



Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg



Roland Proess (Hrsg.)



75

2016

Travaux scientifiques
du Musée national
d'histoire naturelle
Luxembourg



Ferrantia est une revue publiée à intervalles non réguliers par le Musée national d'histoire naturelle à Luxembourg. Elle fait suite, avec la même toponymie, aux TRAVAUX SCIENTIFIQUES DU MUSÉE NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE DE LUXEMBOURG parus entre 1981 et 1999.

Comité de rédaction:

Eric Buttini
Guy Colling
Edmée Engel
Thierry Helminger

Mise en page:

Romain Bei

Design:

Thierry Helminger

Prix du volume: 15 €

Rédaction:

Musée national d'histoire naturelle
Rédaction Ferrantia
25, rue Münster
L-2160 Luxembourg

Tél +352 46 22 33 - 1
Fax +352 46 38 48

Internet: <http://www.mnhn.lu/ferrantia>
email: ferrantia@mnhn.lu

Échange:

Exchange MNHN
c/o Musée national d'histoire naturelle
25, rue Münster
L-2160 Luxembourg

Tél +352 46 22 33 - 1
Fax +352 46 38 48

Internet: <http://www.mnhn.lu/ferrantia/exchange>
email: exchange@mnhn.lu

Page de couverture:

1. Männlicher Bergmolch (*Ichthyosaura alpestris*). Foto: R. Proess.
2. Männlicher Kammolch (*Triturus cristatus*) mit gut erkennbarem Rückenamm.
Foto: R. Proess.
3. Kreuzkrötenpaar (*Epidalea calamita*). Foto: R. Proess.

Citation:

Roland Proess (Hrsg.) 2016. - Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg. Ferrantia 75, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg, 107 p.

Date de publication:

15 octobre 2016
(réception du manuscrit: 15 juin 2016)

Impression:

Imprimerie reca, Ehlerange

Ferrantia

75

Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg

Roland Proess (Hrsg.)

Luxembourg, 2016

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Danksagung | 5 |
| Einleitung | 9 |
| 1 Die Erforschung der Amphibienfauna im historischen Kontext | 9 |
| 2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes | 11 |
| 2.1 Das Ösling | 11 |
| 2.2 Das Gutland | 11 |
| 3 Material und Methode | 17 |
| 4 Ergebnisse | 20 |
| 4.1 Checkliste der Amphibien Luxemburgs | 20 |
| 4.2 Erstellung der Verbreitungskarten | 20 |
| 5 Diskussion - Artkapitel | 23 |
| 5.1 <i>Salamandra salamandra</i> (Linnaeus, 1758) | 23 |
| 5.2 <i>Ichthyosaura alpestris</i> (Laurenti, 1768) | 28 |
| 5.3 <i>Lissotriton vulgaris</i> (Linnaeus, 1758) | 32 |
| 5.4 <i>Lissotriton helveticus</i> (Razoumowsky, 1789) | 36 |
| 5.5 <i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768) | 39 |
| 5.6 <i>Alytes obstetricans</i> (Laurenti, 1768) | 45 |
| 5.7 <i>Bombina variegata</i> (Linnaeus, 1758) | 49 |
| 5.8 <i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758) | 55 |
| 5.9 <i>Epidalea calamita</i> Laurenti, 1768 | 62 |
| 5.10 <i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758) | 69 |
| 5.11 <i>Rana temporaria</i> Linnaeus, 1758 | 76 |
| 5.12 <i>Pelophylax</i> , Grünfrösche | 81 |
| 6 Weitere Amphibienarten | 87 |
| 6.1 <i>Pelophylax ridibundus</i> (Pallas, 1771) | 87 |
| 6.2 <i>Pelodytes punctatus</i> (Daudin, 1802) | 89 |
| 6.3 <i>Pelobates fuscus</i> (Laurenti, 1768) | 89 |
| 6.4 <i>Rana dalmatina</i> Fitzinger in Bonaparte, 1838 | 90 |
| 6.5 <i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1768) | 90 |
| 6.6 <i>Rana arvalis</i> Nilsson, 1842 | 93 |
| 6.7 <i>Salamandra atra</i> Laurenti, 1768 | 93 |
| 6.8 <i>Bombina bombina</i> (Linnaeus, 1761) | 93 |
| 7 Amphibienschutz in Luxemburg | 93 |
| 7.1 Gesetzliche Grundlagen | 93 |
| 7.2 Das Kleingewässerschutzprogramm | 94 |
| 7.3 Amphibien und Straßen | 96 |
| 7.4 Amphibienschutz als Teil des Nationalen Naturschutzplans | 96 |
| 8 Rote Liste der Amphibien Luxemburgs | 99 |
| 8.1 Methodik | 99 |
| 8.2 Ergebnisse | 100 |
| 8.3 Diskussion | 100 |
| Literaturverzeichnis | 102 |

Danksagung

Ganz besonders bedanken möchten wir uns bei Edmée Engel (Nationales Naturhistorisches Museum) für die Gesamtkoordination des Projektes und die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Der Biologischen Station SICONA und dem Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST) möchten wir für die Bereitstellung ihrer Daten ganz herzlich danken.

Ein großes Dankeschön auch an Hans-Jörg Flottmann für die kritische Durchsicht des Manuskriptes, die Bereitstellung von Amphibienfotos und wichtige Hinweise zu Amphibienvorkommen im Saarland sowie an Michael Hahn und Philippe Goffart für Mitteilungen zu Amphibienvorkommen in Rheinland-Pfalz und in Wallonien.

Für die Bearbeitung der Gewebeproben von Grünfröschen aus dem Baggerweihergebiet von Remerschen-Wintringen bedanken wir uns bei Dr. Joerg Plötner.

Schlussendlich richtet sich unser besonderer Dank an folgende Personen, die durch die Mitteilung ihrer Beobachtungen dazu beitrugen die Datengrundlage zur Verwirklichung des vorliegenden Atlases entscheidend zu verbessern:

Pol Back, Hubert Baltus, Carlo Braunert, Svenja Christian, Josy Cungs, Marie Dion, Alain Dohet, André Erpelding, Bob Glesener, Philippe Gräser, Karl-Georg Gessner, Klaus Groh, Marc Grof, Nathalie Grotz, Jerry Grün, Claude Heidt, P. Jungers, Pierre Kalmes, Marie le Nevé, Lionel L'Hoste, Marc Owall, Marie Kayser, Yves Krippel, Max Lauff, Jean-Marie Mangen, Youri Martin, Marc Meyer (†), Alphonse Pelles, Manou Pfeiffenschneider, Francis Pütz, Jean-Paul Risch, Stéphane Risch, Anna Ritter, Yves Schaack, Anne Scheer, Laurent Schley, Jörg Schlichter, François Schoentgen, Armin Schopp-Guth, Isabelle Schrankel, Frank Sowa, Claude Steichen, Philippe Thonon, Robert Thorn (†), Nicolas Titeux, Mike Ulmerich, A. Weis, Jean Weiss, Claire Wolff, Laura Wood & Elina Zepp.

Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg

Alexandra Arendt

14, rue de Roodt-Syre L-6933 Mensdorf
braunert@pt.lu

Raoul Gerend

35, rue de Hellange L-3487 Dudelange
raoul.gerend@pt.lu

Claudine Junck & Fernand Schoos

SICONA-Ouest & SICONA-Centre
12, rue de Capellen L-8393 Olm
claudine.junck@sicona.lu, fernand.schoos@sicona.lu

Xavier Mestdagh

Luxembourg Institute of Science and Technologie (LIST)
5, avenue des Hauts-Fourneaux L-4362 Esch-sur-Alzette
xavier.mestdagh@list.lu

Roland Proess

Umweltplanungsbüro ECOTOP
13, rue des Fraises L-7321 Steinsel
ecotop@pt.lu

Gérard Schmidt

55, rue des Sept Fontaines B-6792 Battincourt
gla.schmidt@gmail.com

Keywords: Amphibien, Luxemburg, Verbreitungskarten, Gefährdung, Schutz, Rote Liste

Zusammenfassung

Ein erster Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburgs wurde im Jahr 2003 publiziert. Seither, und insbesondere ab dem Jahr 2010, wurden durch intensive Geländearbeit und den Einsatz neuer Erfassungsmethoden (Molchreusen) zahlreiche neue Daten zur Verbreitung der einzelnen Arten erhoben. Im vorliegenden Verbreitungsatlas werden diese neuen Erkenntnisse zusammengefasst. Die einheimische Amphibienfauna Luxemburgs umfasst zurzeit 13 Taxa: Feuersalamander, Bergmolch, Teichmolch, Fadenmolch, Kammolch, Geburtshelferkröte, Gelbbauchunke, Erdkröte, Kreuzkröte, Europäischer Laubfrosch, Grasfrosch, Kleiner Wasserfrosch und Teichfrosch. In

Artkapiteln werden Merkmale, aktuelle und historische Verbreitung (in Luxemburg und der Großregion), Biologie, Ökologie, Gefährdung und Maßnahmen zum Schutz dieser Arten beschrieben. Rasterkarten mit einem Raster von 5 x 5 km stellen ihre Verbreitung grafisch dar. Dabei werden drei Fundzeiträume unterschieden: Nachweise bis 1996, von 1997 bis 2003 und von 2004 bis 2015. In einem speziellen Kapitel werden acht weitere Amphibienarten behandelt, die entweder in Luxemburg nicht einheimisch sind (Seefrosch), bislang nur einmal mit Sicherheit nachgewiesen wurden (Westlicher Schlammtaucher), seit langem ausgestorben sind (Knoblauchkröte) oder die in der Literatur für Luxemburg erwähnt

werden, für deren Vorkommen es aber keine Beweise gibt (Springfrosch, Wechselkröte, Moorfrosch, Rotbauchunke, Alpensalamander). Weitere Kapitel beschäftigen sich mit der Erforschung der Amphibienfauna Luxemburgs im historischen Kontext, den gesetzlichen Grundlagen des Amphibienschutzes, sowie konkreten Amphibienschutzmaßnahmen. Eine neue Rote Liste der Amphibien Luxemburgs wird vorgestellt: neun Arten

gelten als ungefährdet (Feuersalamander, Bergmolch, Teichmolch, Fadenmolch, Kammmolch, Erdkröte, Grasfrosch, Kleiner Wasserfrosch und Teichfrosch), eine Art (Knoblauchkröte) gilt als ausgestorben, drei Arten (Gelbbauchunke, Kreuzkröte, Europäischer Laubfrosch) gelten als stark gefährdet und eine Art (Geburtshelferkröte) wird in die Vorwarnliste eingestuft.

Abstract

The first Atlas of the Amphibian Fauna of Luxembourg was published in 2003. Since then, and especially since 2010, intensive research and the use of new survey methods (newt traps) have allowed for the collection of a large amount of new data. The present atlas summarizes the additional information. The native anuran and urodele fauna of Luxembourg currently comprises 13 taxa: Fire Salamander, Alpine Newt, Smooth Newt, Palmate Newt, Great Crested Newt, Midwife Toad, Yellow-bellied Toad, Common Toad, Natterjack Toad, Common Tree Frog, Common Frog, Pool Frog and Edible Frog. For each of these species a chapter provides information on its characteristics, its current and historical distribution in Luxembourg and bordering regions, as well as its biology, habitat, threats and conservation measures. A map illustrates the distribution of each taxon on 5 x 5 km quadrats. Three periods of research are covered: data until 1996, from 1997 to 2003 and from

2004 to 2015. A particular chapter covers eight other taxa which have been either introduced to Luxembourg (Marsh Frog), have been recorded only once (Parsley Frog) or have been mentioned but their presence has not been verified in Luxembourg (Agile Frog, Green Toad, Moor Frog, Fire-bellied Toad, Alpine Salamander). Other chapters cover the historical research of amphibians in Luxembourg, the national legislation on protection, as well as conservation projects undertaken in Luxembourg. A new Red List of the amphibians of Luxembourg is presented: nine species are considered as not threatened (Fire Salamander, Alpine Newt, Smooth Newt, Palmate Newt, Warty Newt, Common Toad, Common Frog, Pool Frog and Edible Frog), one species (Common Spadefoot) is regionally extinct, three species are considered as endangered (Yellow-bellied Toad, Natterjack Toad, Common Tree Frog) and one species (Midwife Toad) is considered as nearly threatened.

Résumé

Un premier atlas de répartition des amphibiens du Grand-Duché a été publié en 2003. Depuis, et surtout à partir de 2010, des prospections intensives et l'utilisation de nouveaux moyens de détection (nasses à tritons) ont produit de nombreuses nouvelles données sur la répartition des différentes espèces. Le présent atlas résume les nouvelles connaissances. Le Luxembourg compte actuellement 13 espèces indigènes d'amphibiens: la Salamandre tachetée, le Triton alpestre, le Triton ponctué, le Triton palmé, le Triton crêté, l'Alyte accoucheur, le Sonneur à ventre jaune, le Crapaud commun, le Crapaud calamite, la Rainette verte, la Grenouille rousse, la Petite Grenouille verte et la Grenouille verte. Pour chacune de ces espèces un chapitre détaille les caractéristiques, la répartition actuelle et ancienne au Grand-Duché et dans les régions limitrophes, la biologie, l'écologie, les menaces et les mesures de conservation. La répartition des espèces est illustrée par des cartes dont le maillage est de 5 x 5 km. Trois périodes sont distinguées: jusqu'en 1996, de 1997 à 2003, et de 2004 à 2015. Un chapitre particulier est consacré à huit autres espèces qui ont soit été

introduites au Grand-Duché (Grenouille rieuse), n'ont été observées qu'une seule fois avec certitude (Péloodyte ponctué), sont éteintes depuis longtemps (Pélobate brun) ou bien qui ont été signalées au Grand-Duché mais pour lesquelles aucune preuve de leur présence n'existe (Grenouille agile, Crapaud vert, Grenouille des champs, Sonneur à ventre de feu, Salamandre noire). D'autres chapitres sont consacrés aux études historiques des amphibiens au Grand-Duché, à la législation en matière de protection des amphibiens et à des mesures de conservations réalisées au profit des amphibiens. Une nouvelle Liste rouge des amphibiens du Grand-Duché est présentée: neuf espèces sont considérées comme non menacées (Salamandre tachetée, Triton alpestre, Triton ponctué, Triton palmé, Triton crêté, Crapaud commun, Grenouille rousse, Petite Grenouille verte et Grenouille verte), une espèce (Pélobate brun) est considérée comme éteinte, trois espèces (Sonneur à ventre jaune, Crapaud calamite et Rainette verte) sont fortement menacées et une espèce (Alyte accoucheur) est quasi menacé.

Einleitung

Roland Proess

Einen ersten Überblick über die Amphibienfauna Luxemburgs lieferte bereits 1870 Alphonse de la Fontaine in seinem "Manuel de Zoologie". Obwohl die Amphibien eine leicht zu bearbeitende Artengruppe sind (wenige Arten, kaum Bestimmungsschwierigkeiten, gute Erfassungsmöglichkeiten an den Laichgewässern) und sich seit de la Fontaine eine Reihe weiterer Publikationen mit den einheimischen Arten befassten (siehe Kapitel 1) lagen auch Mitte der 1990-Jahre in Luxemburg (im Gegensatz zu den Nachbarländern) nur lückenhafte Kenntnisse zur Verbreitung und Gefährdung der einzelnen Arten vor.

Aus diesem Grund beschloss die herpetologische Arbeitsgruppe des Nationalen Naturhistorischen Museums Ende 1995 eine landesweite Rasterkartierung der Amphibien Luxemburgs durchzuführen.

Ziele dieses Projektes waren es:

- genaue Daten zur aktuellen Verbreitung und Gefährdung der Arten zu erbringen
- das in der damaligen Datenbank Luxnat gespeicherte und bisher nicht aufbereitete Datenmaterial zu überprüfen
- die älteren und rezenten Daten in Verbreitungskarten zusammenzufassen
- eine aktuelle Rote Liste der Amphibien Luxemburgs auszuarbeiten

Nach Abschluss der landesweiten Rasterkartierung wurden die Ergebnisse im "Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburgs" zusammengefasst, der im Dezember 2003 erschien (Proess 2003b).

Kurz danach, im Januar 2004, trat das neue Naturschutzgesetz in Kraft ("Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles"). Mit diesem Gesetz wurde auch die europäische Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie, Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen) in Luxemburger Recht übernommen. In den Anhängen II, IV und V der FFH-Richtlinie werden Tier- und Pflanzenarten aufgelistet die in der Europäischen Union von

"gemeinschaftlichem Interesse", also besonders schützenswert sind. Aufgrund der Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, den Erhaltungszustand dieser Arten zu überwachen (Monitoring) und alle 6 Jahre einen Bericht über die im Rahmen der Richtlinie durchgeführten Maßnahmen zu erstellen.

Um diesen Verpflichtungen gerecht zu werden und genauere Daten zur Entwicklung der Artenvielfalt in Luxemburg zu erhalten, hat das CRP-Gabriel Lippmann (heute LIST, Luxembourg Institute of Science and Technology) zusammen mit dem Nachhaltigkeitsministerium im Jahre 2009 ein umfangreiches Programm zur Überwachung der Biodiversität in Luxemburg ausgearbeitet (Titeux et al. 2009).

Im Jahre 2010 begann die Geländearbeit. 8 der 14 in Luxemburg vorkommenden Amphibientaxa werden in einem oder mehreren Anhängen der FFH-Richtlinie aufgeführt (siehe Kapitel 7), das heißt diese 8 Arten werden seit 2010 im Rahmen des Monitorings der Biodiversität gezielt untersucht. Da die restlichen Arten, mit Ausnahme des Feuersalamanders, oft in den gleichen Lebensräumen (Stillgewässern) vorkommen, werden sie bei den Untersuchungen miterfasst, sodass nach 6 Jahren intensiver Geländearbeit und dem Einsatz neuer Erfassungsmethoden (siehe Kapitel 3) zahlreiche aktuelle Daten zur Verbreitung der einzelnen Arten vorlagen. Aus diesem Grund wurde beschlossen, den Verbreitungsatlas der Amphibien zu überarbeiten und zu aktualisieren.

1 Die Erforschung der Amphibienfauna im historischen Kontext

Roland Proess

In einer ersten Veröffentlichung zur Amphibienfauna Luxemburgs erwähnt Alphonse de la Fontaine 1870 insgesamt 14 Arten, davon eine Art die heute nicht mehr in Luxemburg vorkommt (*Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) - Knoblauchkröte) und eine Art bei der ein natürliches Vorkommen in Luxemburg ausgeschlossen werden kann (*Salamandra atra* Laurenti, 1768 - Alpensalamander) (siehe auch Kapitel 6).

Erste genaue Ortsangaben zum Vorkommen von Amphibien tauchen 1901 in einer Publikation von Ernest Feltgen auf (Feltgen 1901). Diese beschränken sich jedoch auf Mersch und Umgebung.

Im zweiten Band seiner "Faune du Grand-Duché de Luxembourg" behandelt Ferrant 1922 die in Luxemburg vorkommenden Amphibien. Er listet 13 Arten auf und stellt fest, dass es sich bei dem von de la Fontaine (1870) für Luxemburg erwähnten Alpensalamander um eine Fehlbestimmung gehandelt haben muss.

In seiner Publikation "Luxemburger Reptilien und Amphibien, ihre geographischen Beziehungen und ihre Einwanderungsgeschichte" vermutet der deutsche Herpetologe Hecht 1930, dass die Arten *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1803) (Westlicher Schlammtaucher), *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) (Wechselkröte), *Rana arvalis* Nilsson, 1842 (Moorfrosch) und *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840 (damals *Rana agilis*) (Springfrosch) in Luxemburg vorkommen könnten, da die 4 Arten im nahen Grenzgebiet nachgewiesen worden waren.

Im Rahmen einer Sitzung der SNL stellt am 27. Februar 1956 der Biologieprofessor Joseph Hoffmann die Ergebnisse seiner 20-jährigen Kontrollen (1936-1956) zur Amphibienfauna des Großherzogtums vor (Hoffmann 1956). Dabei listet er insgesamt 18 Arten auf. Zusätzlich zu den von de la Fontaine (1870) und Ferrant (1922) beschriebenen Arten, zählt er auch die Wechselkröte, den Seefrosch (*Pelophylax ridibundus*), den Moorfrosch, den Springfrosch und die Rotbauchunke (*Bombina orientalis*) zur Fauna Luxemburgs. Diese 5 "neuen" Arten müssen aus heutiger Sicht jedoch allesamt als zweifelhaft angesehen werden (siehe Kapitel 6).

1958 meldet Hoffmann den Erstnachweis des Westlichen Schlammtauchers in Luxemburg (Hoffmann 1958). Dabei beschreibt er Funde im Bereich Marienthal-Mandelbach und im Moseltal bei Ahn. 1970 befasst sich auch Georges-Henri Parent mit dem Vorkommen dieser Art in Belgien und Luxemburg (Parent 1970) und bezweifelt die Angaben von Hoffmann. In seinem Verbreitungsatlas von 1979 vermutet er, dass es sich bei diesen Nachweisen um Verwechslungen mit der Geburtshelferkröte gehandelt hat (Parent 1979b). Einen ersten sicheren Nachweis des Westlichen Schlammtauchers in Luxemburg gibt es erst im April 2012, als im Bereich einer ehemaligen Schlackenhalde bei Ehleringen (nur wenige km entfernt

von einer größeren Population auf französischem Territorium) ein rufendes Männchen gehört wird (Proess & Ulmerich 2013).

1973 veröffentlicht Jean-Paul Risch die Ergebnisse einer landesweiten Erfassung der Schwanzlurche, das heißt der 4 einheimischen Molcharten und des Feuersalamanders (*Salamandra atra*) (Risch 1973). In dieser Veröffentlichung finden sich zum ersten Mal genaue Verbreitungskarten luxemburgischer Amphibienarten (Rasterkarten mit 1 x 1 km großen Quadraten).

Ab 1976 beschäftigt sich Georges-Henri Parent in zahlreichen Veröffentlichungen mit der Herpetofauna von Belgien und Luxemburg (Parent 1976, 1978a, 1978b, 1979a, 1979b, 1982, 1983, 1989, 1997). In seinem "Atlas commenté de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg" (Parent 1979b) veröffentlicht er erstmals genaue Verbreitungskarten aller einheimischen Amphibien- und Reptilienarten (Rasterkarten mit 4 x 4 km großen Quadraten).

1982 veröffentlicht Parent zusammen mit dem luxemburger Herpetologen Robert Thorn die erste Rote Liste der Reptilien und Amphibien Luxemburgs (Parent & Thorn 1982). Gemeinsam beschreiben sie auch 1983 das Vorkommen ungewöhnlich gelb ("flavisme") gefärbter Bergmolche (*Ichthyosaura alpestris*) in einem künstlichen Speicherbecken im Moseltal (Parent & Thorn 1983).

1996 veröffentlichen Engel & Thorn einen kurzen Überblick über die Herpetofauna Luxemburgs (Engel & Thorn 1996). Weitere Veröffentlichungen in diesem Zeitraum beschäftigen sich mit der Erdkröte (*Bufo bufo*) (Proess 1993), dem Kammmolch (*Triturus cristatus*) (Gerend 1994), dem Europäischen Laubfrosch (*Hyla arborea*, Abb.2) (Proess & Baden 1996, Junck & Schoos 2000) und mit Amphibienwanderungen im Bereich von Straßen (Engel & Bressanutti 1993, Isekin 1998, Proess 2003a).

Ende 1995 beschließt die "Herpetologische Arbeitsgruppe des Naturhistorischen Museums" die Kenntnisse zur luxemburgischen Herpetofauna zu aktualisieren und zu verbessern und eine landesweite Rasterkartierung der Amphibien (und später auch der Reptilien) durchzuführen. Die Ergebnisse der, mehrere Jahre andauernden, Geländearbeit führen schlussendlich zur Veröffentlichung von Verbreitungsatlant für die Amphibien (Proess 2003b) und Reptilien (Proess 2007).

2009 beschäftigt sich eine genetische Untersuchung mit den, zu diesem Zeitpunkt bekannten, beiden letzten Kreuzkrötenpopulationen (*Epidalea calamita*) (Frantz et al. 2009).

Im Rahmen einer Doktorarbeit untersucht Laura Wood in den Jahren 2007 & 2008 die Verbreitung der Amphibien und des für Amphibien gefährlichen Chytrid-Pilzes (*Batrachochytrium dendrobatidis*) in Luxemburg (Wood et al. 2009, Wood 2011).

2014 erfolgt im Auftrag des Naturhistorischen Museums eine Untersuchung zur Verbreitung der Geburtshelferkröte in Luxemburg und den möglichen Auswirkungen des Chytrid-Pilzes auf diese Amphibienart (Proess et al. 2015).

2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Alexandra Arendt & Roland Proess

Bei dem untersuchten Gebiet handelt es sich um das Großherzogtum Luxemburg. Das Land liegt zwischen 49°26' und 50°11' nördlicher Breite und zwischen 5°44' und 6°32' östlicher Länge und erstreckt sich über eine Fläche von 2.586 km². Aufgrund der unterschiedlichen geologischen, topographischen und klimatischen Verhältnisse wird Luxemburg in zwei Regionen eingeteilt:

2.1 Das Ösling

Das Ösling im Norden des Landes umfasst etwa ein Drittel der Landesfläche und gehört dem Eifel-Ardennen-Mittelgebirgsblock an. Es handelt sich um eine Hochebene (mittlere Höhe etwa 450 m NN, höchste Erhebung 560 m NN) die im Nordwesten nur leicht eingekerbt ist, ansonsten aber von tiefen und steilen Tälern durchschnitten wird (Abb. 1)

Geologisch besteht das gesamte Ösling aus Devon (Schiefergesteine und Quarzite, Abb. 2). Die Verwitterung dieser Schiefergesteine und Quarzite bildet in weiten Bereichen flachgründige, steinig-lehmige und nährstoffarme Böden. Lediglich auf den Hochflächen, wo der Sandanteil der Schieferböden höher ist, sind tiefgründigere und lockere Böden entstanden, die ackerbaulich genutzt

werden (Abb. 3). Die Feuchtwiesen der Täler werden hauptsächlich als Viehweiden genutzt.

Das Ösling ist die waldreichste Gegend Luxemburgs, fast 60% der Fläche sind mit Wald bedeckt. Die ehemals verbreitete natürliche Waldgesellschaft Hainsimsen-Rotbuchenwald ist jedoch nur noch auf circa 15% dieser Fläche zu finden. Der Hauptanteil der Waldfläche entfällt heute auf Fichten- und Douglasienpflanzungen (circa 50%), gefolgt von Eichen-Niederwald (circa 35%) (EFOR 1995) (Abb. 4).

Das Klima ist kühler und niederschlagsreicher als im Gutland. Die Jahresmitteltemperatur erreicht 7,5° C auf den Hochebenen und 9,0°C in den Tälern, die jährliche Niederschlagsmenge liegt zwischen 800 und 950 mm (Pfister et al. 2005, Abb. 5). Trotz dieser hohen Niederschlagsmengen können sich keine großen Grundwasserspeicher bilden: durch den kompakten, wasserundurchlässigen Schiefer und die bereits in geringer Tiefe geschlossenen Klüfte des Schiefergesteins fließt der größte Teil der Niederschläge oberflächlich ab.

Natürliche Stillgewässer sind im Ösling aufgrund der geologischen Verhältnisse selten. Bei den stehenden Gewässern dieser Gegend handelt es sich fast immer um Teiche, die durch das Anstauen von Bächen und Quellen entstanden sind.

2.2 Das Gutland

Das Gutland gehört zum Bereich des lothringischen Schichtstufenlandes. Es handelt sich um eine wellige Hügellandschaft (mittlere Höhe etwa 300 m NN, höchste Erhebung rund 400 m NN) mit Schichtstufen und Zeugenbergen, die durch eine Abfolge harter, zum Beispiel Sandstein und Muschelkalk und weicher, zum Beispiel Keuper, geologischer Schichten entstanden ist (Abb. 1).

Geologisch besteht das Gutland aus der Triasformation (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper) und der Juraformation (Lias mit Luxemburger Sandstein, Lößlehm, Liastone und Kalkmergel, Dogger, Abb. 2). Diese geologischen Schichten liefern unterschiedliche Bodentypen: leichte durchlässige Sandböden, fruchtbare Lehmböden, kalkhaltige Böden und schwere austrocknende Tonböden (Abb. 3).

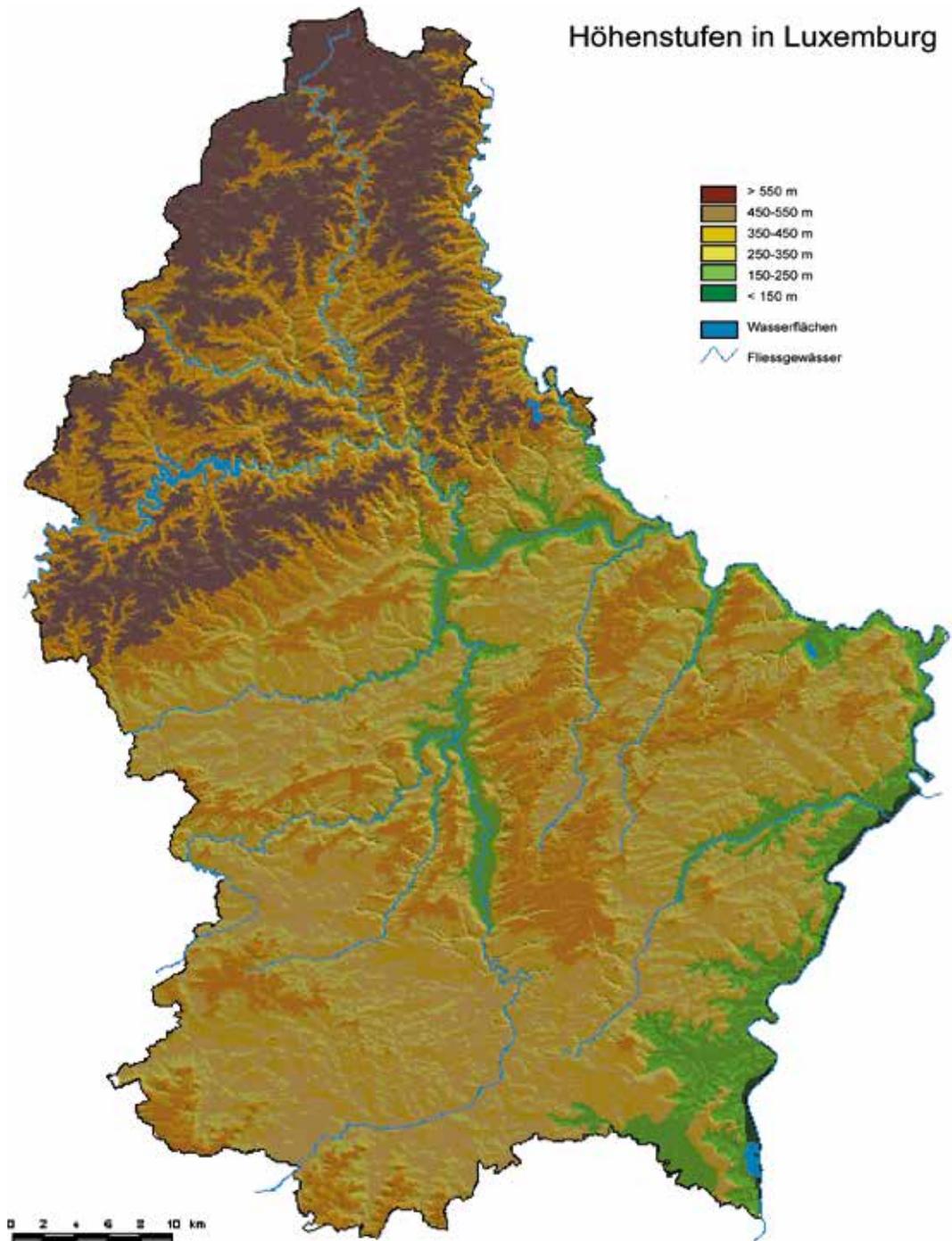


Abb. 1: Relief des Großherzogtums Luxemburg.

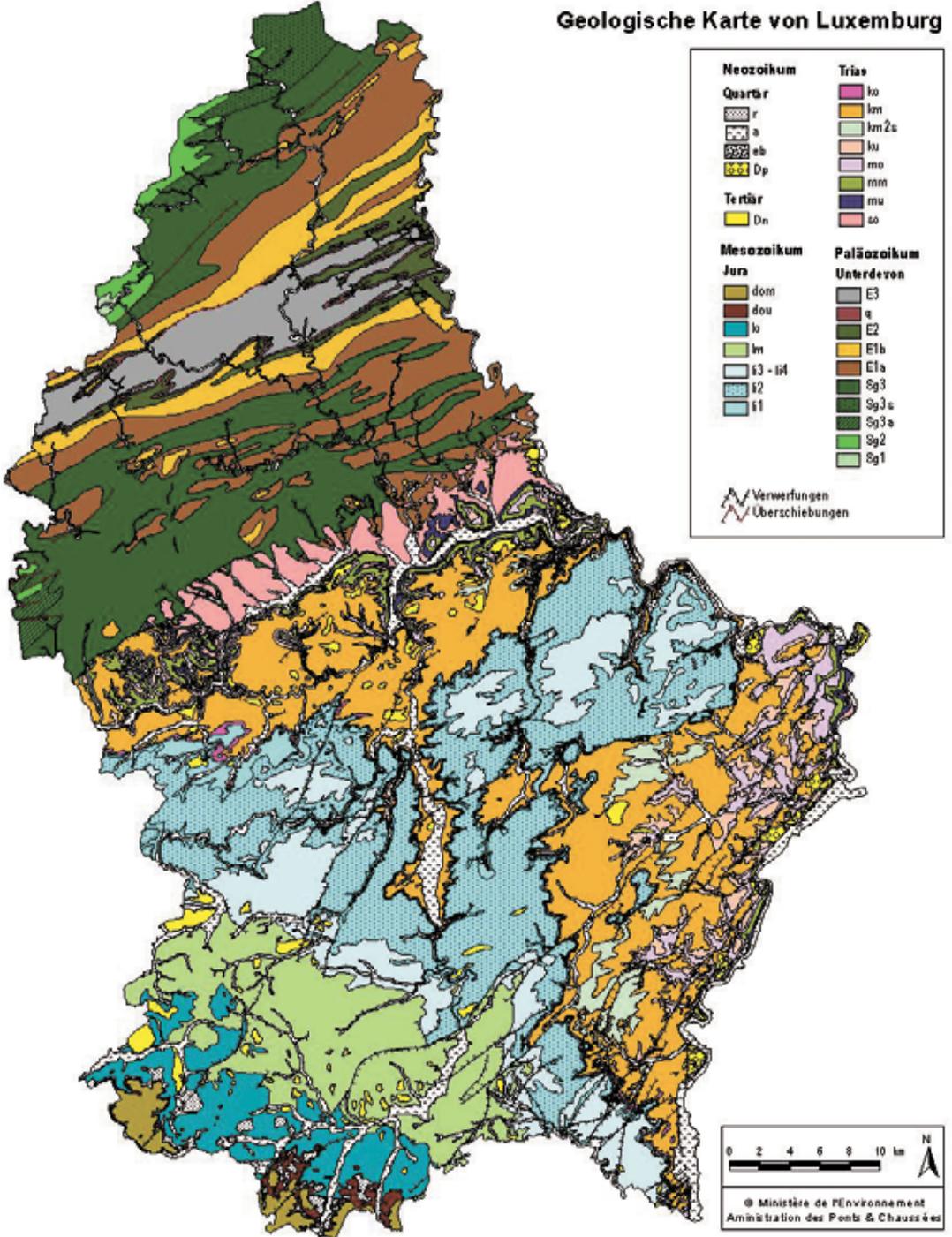
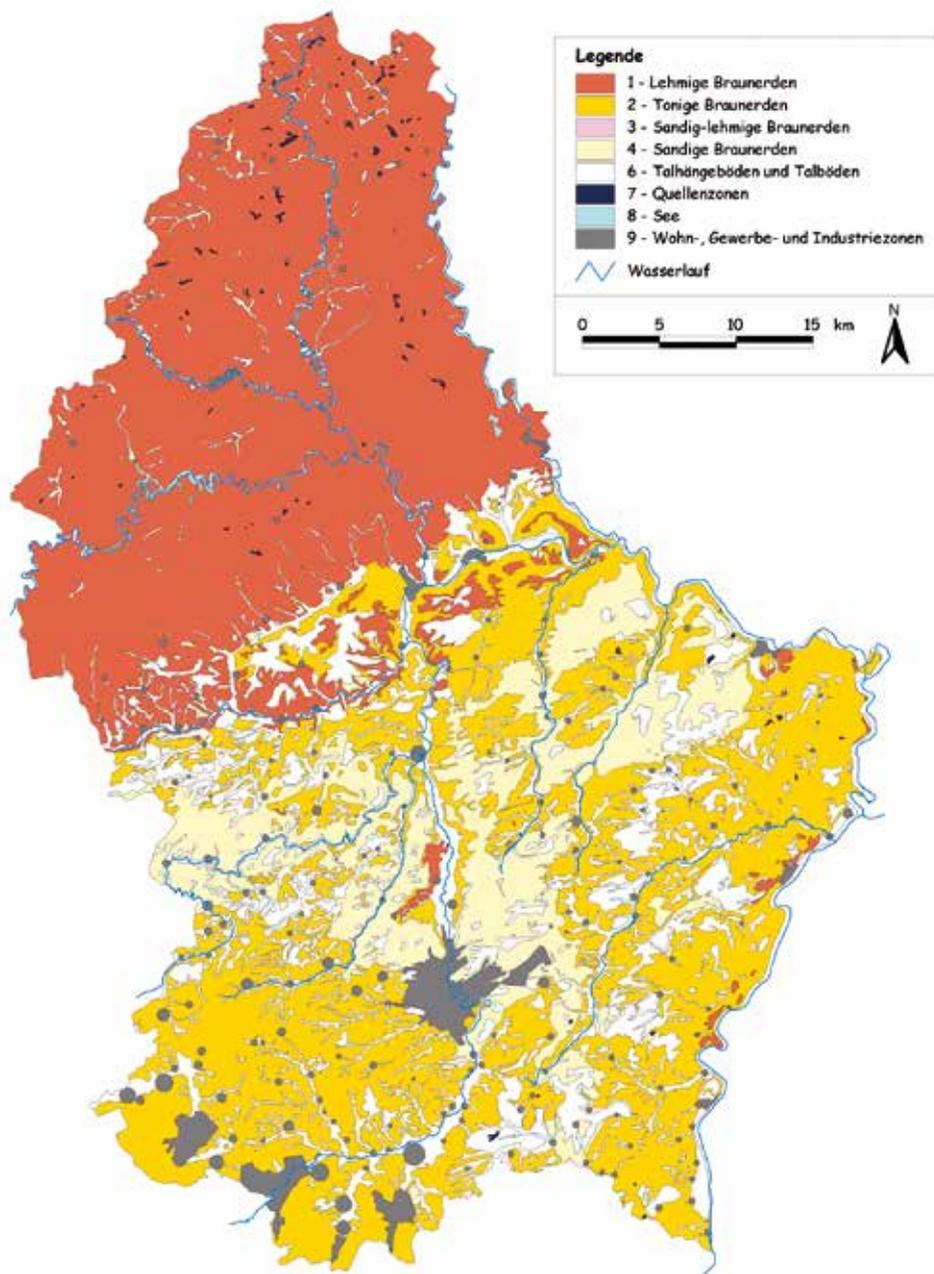


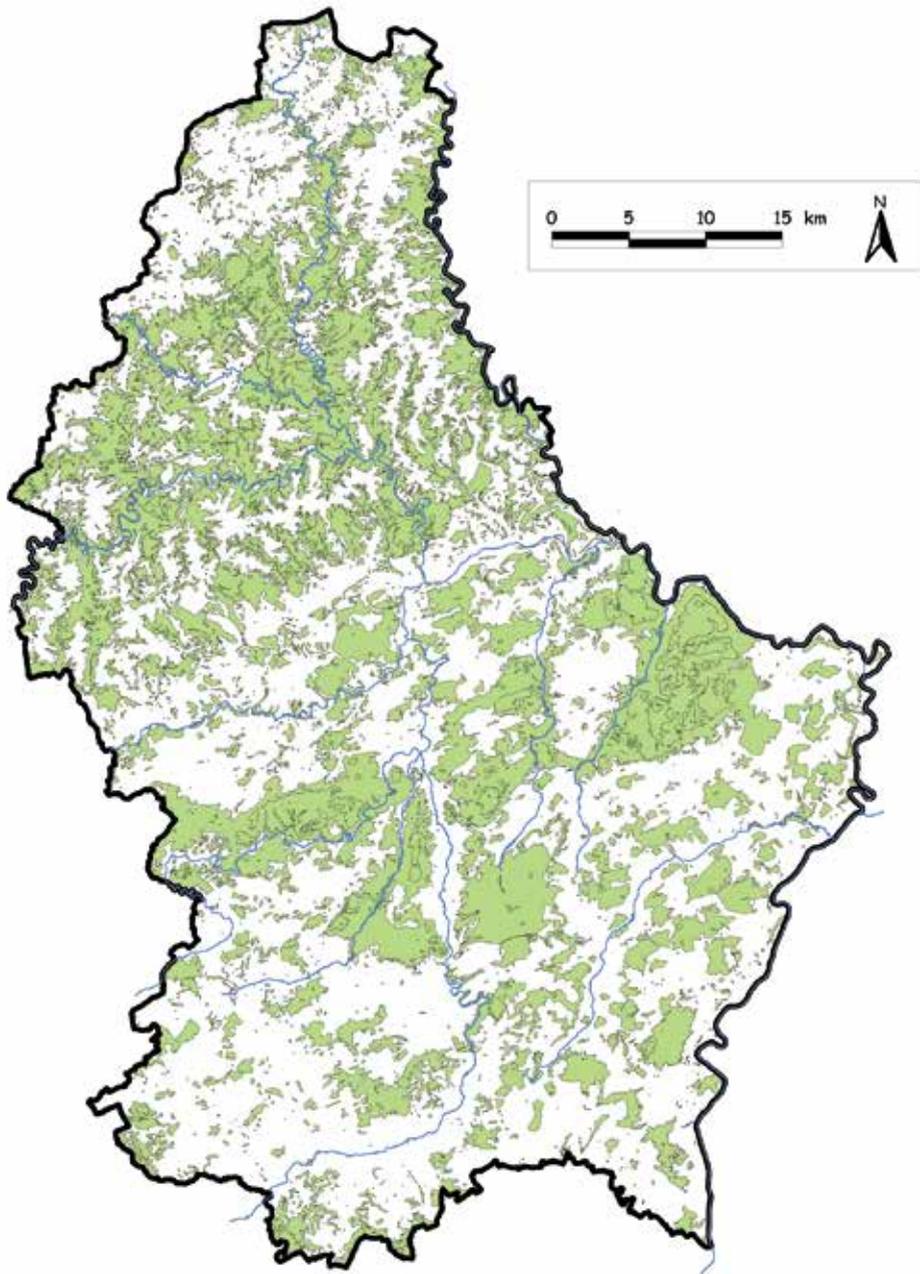
Abb. 2: Geologie des Großherzogtums Luxemburg.



Quellen:
 Ministère de l'Environnement (réseau hydrographique)
 Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement Rural (carte des sols)

© Musée national d'histoire naturelle, Service Zoologie
 Réalisée par GeoData s.c.

Abb. 3: Bodentypen des Großherzogtums Luxemburg.



Quellen:
Ministère de l'Environnement

© Musée national d'histoire naturelle, Service Zoologie
Réalisée par GeoData s.c.

Abb. 4: Waldgebiete und Fließgewässer des Großherzogtums Luxemburg.

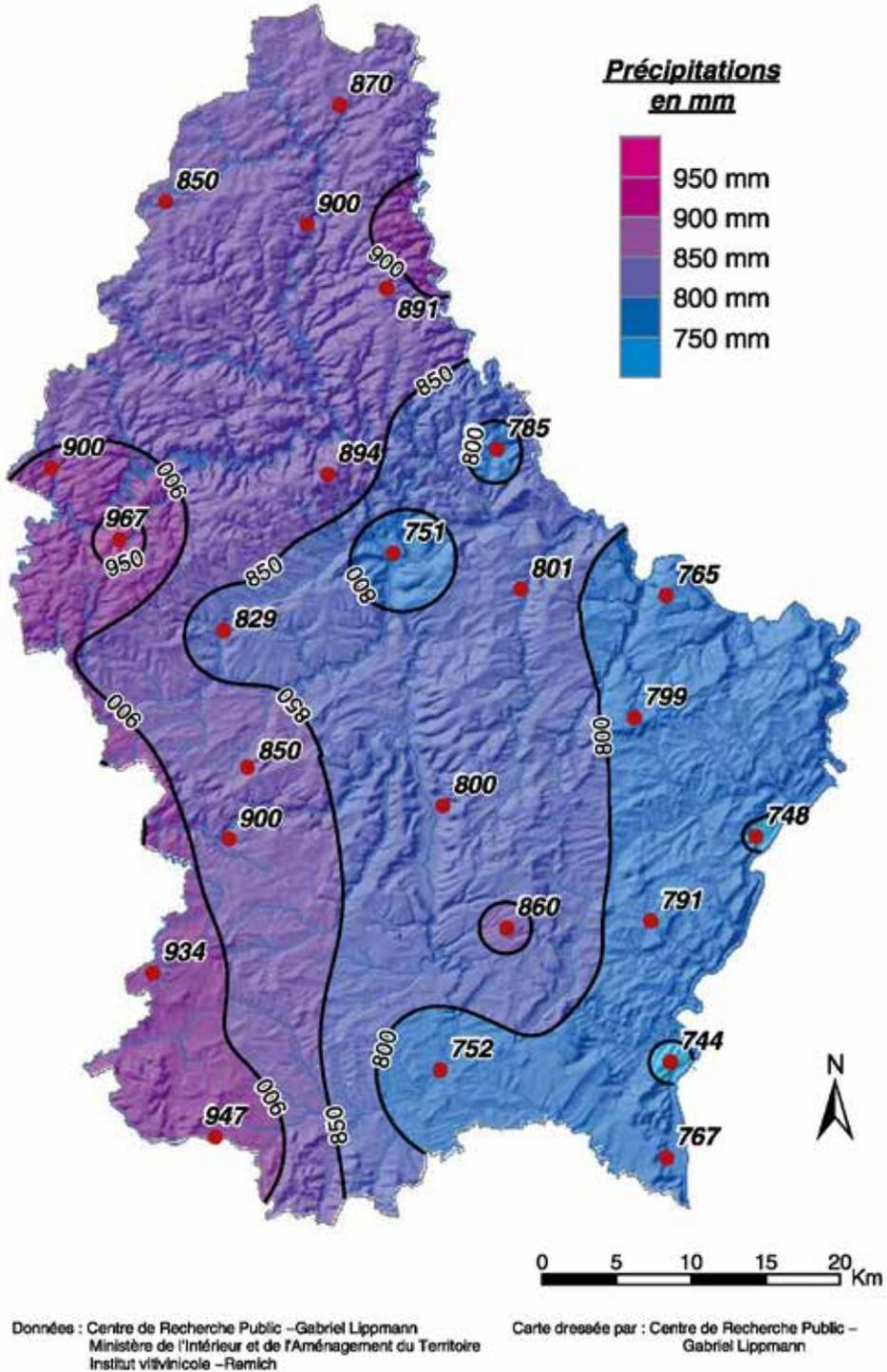


Abb. 5: Mittlere Jahresniederschlagsmengen im Großherzogtum Luxemburg (Zeitraum 1971-2000).

Die besten Voraussetzungen für das Entstehen natürlicher Stillgewässer und deren Neuanlage bieten die schweren tonigen Böden des Keupers sowie die Liassteine und Kalkmergel des Lias. Zu erwähnen sind beispielsweise die mardellenreichen Laubwaldgebiete "Bois de Biwer", "Bois de Herborn", die Laubwälder westlich von Rodenburg, östlich von Pleitringen, zwischen Stegen und Ingeldorf, nordöstlich von Schrondeweiler, nördlich von Folkendingen und westlich von Colmar-Berg ("Büschtert") (alle auf Keuper) sowie die Laubwaldgebiete "Bois de Bettembourg", "Bois de Cessange" und die Wälder im Bereich Kockelscheuer (Lias).

Die Bereiche des Luxemburger Sandsteins (der auf etwa 20% der Fläche des Großherzogtums zu Tage tritt), des Muschelkalkes, des Buntsandsteins und des Doggers sind dagegen aufgrund ihrer durchlässigen Böden arm an natürlichen Stillgewässern. Nur lokal, in Bereichen mit Mergelaufschicht oder beim Vorhandensein von Höhenlehmen, existieren gute Voraussetzungen für das Entstehen natürlicher Stillgewässer (wie beispielsweise im Waldgebiet "Rockeldriesch" westlich von Nospelt).

Das Klima des Gutlandes ist wärmer und in weiten Bereichen trockener als das des Öslings. Die Jahresmitteltemperatur liegt zwischen 8,5° und 9,5°C, die jährliche Niederschlagsmenge schwankt zwischen 750 mm im Osten und 950 mm im Westen (Pfister et al. 2005, Abb. 5).

Rund 23% der Fläche des Gutlandes sind mit Wald bedeckt. Hierbei handelt es sich um hallenartig ausgebildete Buchenwälder, Buchen-Eichenwälder und Eichen-Hainbuchenwälder. Der Anteil der Nadelholzforste ist mit knapp 20% deutlich geringer als im Ösling (Abb. 4).

3 Material und Methode

Roland Proess

Sowohl bei der Kartierungsarbeit zur ersten Auflage des Amphibienatlas (1996-2003) als auch bei der im Rahmen des Monitorings der Biodiversität durchgeführten Geländearbeit (seit 2010) diente das von Melchior et al. (1987) bei der Erfassung der Brutvögel Luxemburgs verwendete Rasternetz als Arbeitsgrundlage. Dabei handelt es

sich um Quadrate von 5 km Seitenlänge (nach den km-Angaben der topographischen Landkarten). Insgesamt liegen 129 Quadrate auf dem Territorium des Großherzogtums Luxemburg, 87 ganz und 42 teilweise in den Grenzbereichen zu den Nachbarländern. Die Rasterfrequenz einer Art (in %) errechnet sich, indem die Anzahl Quadrate mit Nachweisen durch die Gesamtzahl der Quadrate (129) geteilt und dieser Wert mit 100 multipliziert wird.

Mit Hilfe der topographischen Karten (früher Papierkarten im Maßstab 1:20.000., heute map.geoportail.lu) und der Ergebnisse der Kleingewässerkartierung wurden die in jedem Quadrat vorhandenen Stillgewässer lokalisiert.

Viele der in Luxemburg bestehenden Kleingewässer, wie zum Beispiel Fischteiche oder stark beschattete Waldmardellen, sind für Amphibien nur von geringer Bedeutung und beherbergen im günstigsten Fall Populationen der häufigeren Arten *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768) (Bergmolch), *Lissotriton helveticus* (Razoumowsky, 1789) (Fadenmolch), *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) (Erdkröte), *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768) (Geburtshelferkröte), *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 (Grasfrosch) und *Pelophylax esculentus* Linnaeus, 1758 (Teichfrosch) & *Pelophylax lessonae* Camerano, 1882 (Kleiner Wasserfrosch).

Bei den Geländearbeiten zur ersten Auflage des Amphibienatlas war es demnach nicht sinnvoll alle stehenden Gewässer eines Quadrates zu untersuchen, insbesondere da die Kartierung hauptsächlich ehrenamtlich erfolgte und die Anzahl der Mitarbeiter relativ gering war. Aus diesem Grund wurde auf die Untersuchung weiterer Gewässer verzichtet, wenn in einem Quadrat die oben genannten häufigeren Arten nachgewiesen waren und im gleichen Quadrat keine weiteren interessanten Stillgewässer existierten. Im Rahmen des Monitorings der Biodiversität wurden die Untersuchungen intensiviert und es wurden, zum Beispiel bei der Erfassung von Kammolch und Geburtshelferkröte, in der Regel 3 Gewässer/Standorte pro Quadrat untersucht.

Gewässer in denen aufgrund ihrer Biotopausstattung Vorkommen der selteneren Arten *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758) (Gelbbauchunke), *Epidalea calamita* Laurenti, 1768 (Kreuzkröte), *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) (Europäischer Laubfrosch), *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)

(Kammolch) und *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758) (Teichmolch) vermutet werden konnten, sowie Gewässer mit historisch belegten Nachweisen dieser Arten, wurden dagegen in jedem Fall überprüft. Im Rahmen des Monitorings der Biodiversität wurden die Populationen der seltenen Arten Gelbbauchunke, Kreuzkröte und Europäische Laubfrosch besonders intensiv untersucht und es wurde bei diesen Arten auch versucht, Angaben zur Populationsgröße zu erhalten.

Die Kartierungsarbeit zur ersten Auflage des Amphibienatlas erfolgte von 1996-2003 mit einem Schwerpunkt in den Jahren 1996-1998. Folgende Personen, wovon jede nach Zeitverfügung eine bestimmte Anzahl Quadrate untersuchte, waren daran beteiligt:

- Alexandra Arendt, Mensdorf
- Raoul Gerend, Dülelingen
- Claudine Junck, Buschdorf
- Roland Proess, Steinsel
- Fernand Schoos, Buschdorf
- Gérard Schmidt, Battincourt (B)

Die Untersuchungen im Rahmen des Monitorings der Biodiversität erfolgen seit 2010 und werden vom LIST (Hubert Baltus, Alain Dohet, Lionel L'Hoste, Youri Martin, Xavier Mestdagh, Gérard Schmidt, Nicolas Titeux) und von Ecotop (Roland Proess) durchgeführt.

Zahlreiche Daten zur Amphibienfauna wurden seit 2003 auch von, oder im Auftrag der Biologischen Station SICONA erhoben (Marc Grof, Nathalie Grotz, Claudine Junck, Marie Kayser, Marie Le Nevé, Anna Ritter, Frank Sowa, Fernand Schoos, Philippe Thonon & Claire Wolff).

Eine große Anzahl an Daten wurde in den Jahren 2007 & 2008 von Laura Wood erhoben. Im Rahmen einer Doktorarbeit am "Durrell Institute of Conservation and Ecology (University of Kent, Canterbury)", die vom Naturhistorischen Museum und von der Naturverwaltung begleitet wurde, untersuchte sie unter anderem die Artenvielfalt und Verbreitung der Amphibien in Luxemburg (Wood 2011).

Die Erfassung der Amphibien erfolgt in der Regel an den Laichgewässern. Dort konzentrieren sich alljährlich zur Laichzeit (je nach Art zwischen Mitte Februar und Ende Juni) große Teile der

Populationen, was die Erfassung erheblich vereinfacht. Im Einzelnen wurden bei den verschiedenen Arten folgende Kartierungsmethoden angewandt:

Salamandra salamandra

In den Jahren 1996-2003 wurden zur Erfassung des Feuersalamanders in den Monaten Mai und Juni geeignete kleine Fließgewässer nach Larven abgesucht. Die Larven des Feuersalamanders, zu dieser Jahreszeit circa 3-4 cm lang, sind bei normalem Wasserstand in den strömungsarmen Bereichen der Quellbäche problemlos zu sehen. Eine systematische Erfassung erwachsener Feuersalamander ist dagegen erheblich schwieriger, da die nachtaktiven Tiere sich tagsüber in Erdspalten oder unter Holz und Steinen verstecken.

Der Feuersalamander wird nicht in den Anhängen der FFH-Richtlinie aufgeführt und kommt im Gegensatz zu den anderen einheimischen Amphibienarten fast nur in Fließgewässern vor. Bei der Erfassung der restlichen Arten gelangen daher kaum Funde, sodass zwischen 2003 und 2015 für den Feuersalamander nur relativ wenige Zufallsbeobachtungen vorlagen. Weil die Art zudem seit kurzem von dem sogenannten Salamanderpilz (*Batrachochytrium salamandrivorans*) bedroht wird, war es wichtig die aktuelle Verbreitung des Feuersalamanders genauer zu untersuchen. Im Auftrag des Naturhistorischen Museums wurden daher im April 2016 landesweit 42 Stellen mit älteren Nachweisen (vor 2000) auf Larvenvorkommen überprüft.

Ichthyosaura alpestris, *Lissotriton vulgaris*, *Lissotriton helveticus*, *Triturus cristatus*

In den Jahren 1996-2003 wurden die 4 Molcharten hauptsächlich durch Abkeschern von vegetationsreichen Flachwasserbereichen nachgewiesen. Dazu wurde ein rechteckiger Kescher der Firma GB-Nets (Maschenweite 1mm verwendet). Der Kammolch wurde zum Teil auch durch nächtliches Ableuchten der Gewässer nachgewiesen. Veith (1996) zufolge sind erwachsene Kammolche überwiegend nachtaktiv und halten sich tagsüber bevorzugt an den tiefsten Stellen der Gewässer auf. Aus diesem Grund ist die bei den drei anderen einheimischen Molcharten recht effektive Methode des Blindfanges mittels Kescher am Tage beim Kammolch wenig erfolgreich.



Abb. 6: Molchreuse.

Nach 2003 wurden zur Erfassung der Molche zunehmend Wasserfallen eingesetzt. Dabei handelt es sich hauptsächlich um sogenannte Henf-Laar-Reusen (Abb. 6). Diese bestehen aus einem selbsttragenden 50 x 30 x 30 cm großen Kunststoffgitterkäfig (Maschenweite 4 mm) mit 2 trichterförmigen Öffnungen, an dem 2 Schwimmer angebracht sind. Die Schwimmer sind so montiert, dass der obere Bereich der Reuse immer aus dem Wasser herausragt. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass gefangene Lungenatmer (wie Molche) zum Luftholen an die Wasseroberfläche gelangen können.

Molchreusen arbeiten ohne Köder. In Abhängigkeit von der Wassertemperatur entwickeln Amphibien unterschiedlich große Bewegungsaktivitäten. Je wärmer das Wasser ist, umso aktiver sind sie und umso häufiger müssen sie wegen des gestiegenen Stoffwechsels an die Wasseroberfläche zum Atmen. Dabei stoßen sie zufällig auf den Reusenkäfig. Bei Reusen, die aus Gittermaterialien bestehen, halten sich die Molche an den Gittermaschen fest und wandern auf der Außenseite des Käfigs umher. Einige geraten dabei eher zufällig über die Reusentrichter in den Reuseninnenraum und werden gefangen.

Da während der Nacht deutlich mehr Tiere gefangen werden als tagsüber, werden die Molchreusen normalerweise an einem Tag ausgelegt und am darauffolgenden Tag kontrolliert. Diese Untersuchungsmethode hat sich, insbesondere für den Nachweis des Kammmolches, als deutlich effizienter erwiesen als Abkeschern oder Ausleuchten mit einer Taschenlampe, sodass mehrere bislang unbekannte Vorkommen dieser Molchart gefunden werden konnten.

Der große Vorteil der Molchreusen liegt darin, dass Ufer- und Wasservegetation nicht durch das Abkeschern beeinträchtigt werden. Hauptnachteil ist, dass die untersuchten Gewässer zweimal angefahren werden müssen.

Alytes obstetricans, Epidalea calamita, Hyla arborea

Diese drei Arten wurden fast ausschließlich aufgrund ihrer Rufe kartiert, die bevorzugt nach Einbruch der Dämmerung ertönen. Die Rufe von Europäischem Laubfrosch und Kreuzkröte sind sehr laut und zum Teil kilometerweit hörbar, die der Geburtshelferkröte dagegen deutlich leiser. Eine systematische Erfassung durch Sichtnach-

weise ist bei den drei Arten schwierig. Geburtshelferkröte und Kreuzkröte können tagsüber zum Teil unter Steinen aufgespürt werden, der hervorragend getarnte Europäische Laubfrosch dagegen ist tagsüber in der Vegetation kaum zu entdecken. Im Rahmen des Monitorings der Biodiversität werden die wenigen bekannten Populationen von Europäischem Laubfrosch und Kreuzkröte seit 2010 intensiv untersucht (Zählung der Tiere am Laichgewässer, Überprüfung des Fortpflanzungserfolges).

Pelophylax esculentus / *Pelophylax lessonae*

Die Grünfrösche wurden sowohl durch Sichtnachweise als auch aufgrund ihrer Rufe nachgewiesen. Grünfrösche halten sich fast den ganzen Sommer über am Gewässer auf und sind leicht nachzuweisen, da sie bei jeder Störung ins Wasser springen. Eine weitere gute Erfassungsmöglichkeit bieten die lauten Rufchöre, die im Mai und Juni (bevorzugt abends) weithin hörbar sind.

Rana temporaria

Die Kartierung des Grasfrosches erfolgte hauptsächlich durch Suche der Laichballen, die im März in Flachwasserbereichen gut sichtbar sind. Zum Teil konnte die Art auch durch das Keschern der Kaulquappen nachgewiesen werden. Eine systematische Erfassung der erwachsenen Frösche im Wasser ist dagegen schwieriger, da sich die Tiere nur wenige Tage im Laichgewässer aufhalten, relativ scheu sind und nur leise rufen.

Bufo bufo

Die Erfassung der Erdkröte erfolgte durch Sichtbeobachtung der erwachsenen Tiere im Laichgewässer (März-April), der Laichschnüre oder der Kaulquappen (April-Juni). Im Gegensatz zu den Kaulquappen des Grasfrosches sind die der Erdkröte aufgrund ihres Schwarmverhaltens und ihres Aufenthaltes im Bereich der Wasseroberfläche im Gewässer gut sichtbar.

Bombina variegata

Die bislang einzige systematische Untersuchung zum Vorkommen der Gelbbauchunke in Luxemburg führte das Umweltplanungsbüro Ecotop 1997 im Auftrag des Nationalen Naturhistorischen Museums durch (Ecotop 1997). Dabei wurden potenzielle Laichgebiete in den Waldgebieten überprüft, aus denen die letzten Nachweise

vorlagen. Bei dieser Untersuchung gelangen aber keine Unkennnachweise auf luxemburger Territorium. Im Rahmen des Monitorings der Biodiversität wird die seit längerem bekannte Population bei Düdelingen regelmäßig überprüft und Untersuchungen zur Populationsgröße durchgeführt (Einfangen der Tiere, Fotografie der Unterseite, Anlegen einer Fotosammlung der unterschiedlichen Individuen).

4 Ergebnisse

Roland Proess

4.1 Checkliste der Amphibien Luxemburgs

In Tabelle 1 wird die Checkliste der Amphibien Luxemburgs vorgestellt. Die Nomenklatur folgt dabei der Artenliste von Vences (2015).

Seit der Erstauflage des Amphibienatlas (2003) haben sich bei sechs einheimischen Amphibientaxa die wissenschaftlichen Namen geändert und die Arten wurden anderen Gattungen zugeordnet. In Tabelle 2 werden die Namensänderungen zusammengefasst.

4.2 Erstellung der Verbreitungskarten

Die intensiven Untersuchungen der letzten 20 Jahre haben dazu geführt, dass mittlerweile genaue Kenntnisse zur Verbreitung der verschiedenen Amphibienarten in Luxemburg vorliegen. Die Anzahl der Datensätze (1 Datensatz = Beobachtung einer Art an einem Tag an einer Stelle) hat sich von circa 3.000 im Jahre 2003 (Erstauflage des Verbreitungsatlas) auf circa 8.300 Anfang 2016 erhöht. In Abbildung 7 wird die Verteilung der Daten pro Jahrzehnt dargestellt. Dabei wird der große Datenzuwachs in den letzten 15 Jahren sichtbar.

Auf Basis der bis Anfang 2016 vorliegenden circa 8.300 Datensätze wurden von Xavier Mestdagh (LIST) die Verbreitungskarten im folgenden Kapitel erstellt. Die ältesten dieser Datensätze stammen aus dem Jahre 1960. Die Publikationen von De la Fontaine (1870), Ferrant (1922) und Hoffmann (1956) liefern nur sehr vereinzelt genaue Angaben zur Verbreitung der Arten und blieben daher bei der Erstellung der Verbreitungskarten

Tab. 1: Checkliste der Amphibien Luxemburgs

| Nummer | Wissenschaftlicher Artname | Deutscher Artname |
|--|---|---------------------------|
| Ordnung Urodela (Schwanzlurche) | | |
| Familie <i>Salamandridae</i> (Echte Salamander & Molche) | | |
| 1. | <i>Ichthyosaura alpestris</i> (LAURENTI, 1768) | Bergmolch |
| 2. | <i>Lissotriton helveticus</i> (RAZOUKOWSKY, 1789) | Fadenmolch |
| 3. | <i>Lissotriton vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758) | Teichmolch |
| 4. | <i>Salamandra salamandra</i> (LINNAEUS, 1758) | Feuersalamander |
| 5. | <i>Triturus cristatus</i> (LAURENTI, 1768) | Kammolch |
| Ordnung Anura (Froschlurche) | | |
| Familie <i>Alytidae</i> (Geburtshelferkröten und Scheibenzünger) | | |
| 6. | <i>Alytes obstetricans</i> (LAURENTI, 1768) | Geburtshelferkröte |
| Familie <i>Bombinatoridae</i> (Unken) | | |
| 7. | <i>Bombina variegata</i> (LINNAEUS, 1758) | Gelbbauchunke |
| Familie <i>Pelobatidae</i> (Krötenfrösche) | | |
| 8. | <i>Pelobates fuscus</i> (LAURENTI, 1768) | Knoblauchkröte |
| Familie <i>Pelodytidae</i> (Schlammtaucher) | | |
| 9. | <i>Pelodytes punctatus</i> (DAUDIN, 1802) | Westlicher Schlammtaucher |
| Familie <i>Bufo</i> (Echte Kröten) | | |
| 10. | <i>Bufo bufo</i> (LINNAEUS, 1758) | Erdkröte |
| 11. | <i>Epidalea calamita</i> (LAURENTI, 1768) | Kreuzkröte |
| Familie <i>Hylidae</i> (Laubfrösche) | | |
| 12. | <i>Hyla arborea</i> (LINNAEUS, 1758) | Europäischer Laubfrosch |
| Familie <i>Ranidae</i> (Echte Frösche) | | |
| 13. | <i>Rana temporaria</i> LINNAEUS, 1758 | Grasfrosch |
| 14. | <i>Pelophylax esculentus</i> (LINNAEUS, 1758) | Teichfrosch |
| 15. | <i>Pelophylax lessonae</i> (CAMERANO, 1882) | Kleiner Wasserfrosch |

Tab. 2: Rezente Namensänderungen bei Amphibien

| alter Name | neuer Name |
|----------------------------|-------------------------------|
| <i>Bufo calamita</i> | <i>Epidalea calamita</i> |
| <i>Rana lessonae</i> | <i>Pelophylax lessonae</i> |
| <i>Rana kl. Esculenta</i> | <i>Pelophylax esculentus</i> |
| <i>Triturus alpestris</i> | <i>Ichthyosaura alpestris</i> |
| <i>Triturus helveticus</i> | <i>Lissotriton helveticus</i> |
| <i>Triturus vulgaris</i> | <i>Lissotriton vulgaris</i> |

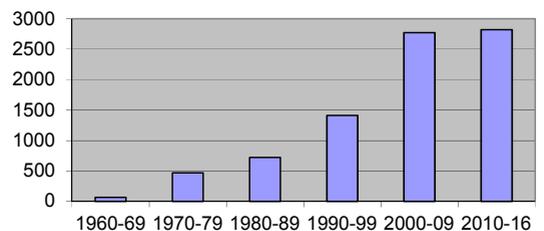


Abb. 7: Anzahl Datensätze pro Jahrzehnt.

weitgehend unberücksichtigt. Die Rasterkarten beschränken sich also fast ausschließlich auf den Zeitraum von 1960 bis Ende 2015. Bestandsrückgänge von Arten, die De la Fontaine (1870) und/oder Ferrant (1922) als häufig und/oder weit verbreitet bezeichneten und die heute sehr selten sind, werden somit auf den Verbreitungskarten nicht sichtbar.

Die Verbreitungskarten wurden auf Basis des oben erwähnten 5 x 5 km Rasters erstellt. Dabei gilt, dass ein Individuum einer Art (Einzelbeobachtung) ebenso als Nachweis dargestellt wird wie zahlreiche größere Populationen einer Art. Rückschlüsse auf Populationsdichten innerhalb der 5 km-Quadrate sind demnach aus den Rasterkarten nicht möglich.

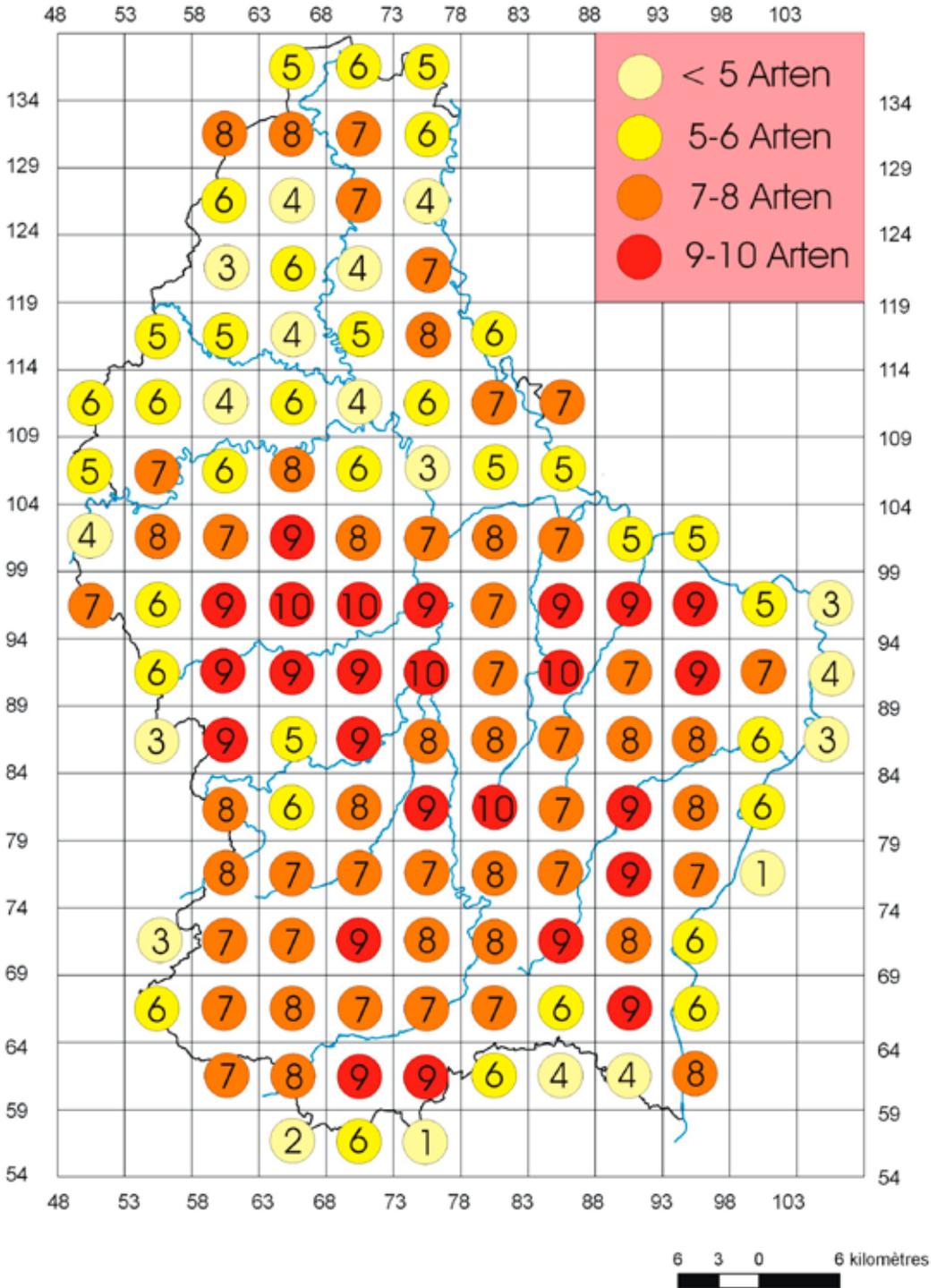


Abb. 8: Anzahl Amphibienarten pro 5 x 5 km-Quadrat.

Bei der Erstellung der Rasterkarten wurden drei Fundzeiträume unterschieden:

- von 1960 bis 1996 (Beginn der Kartierungsarbeiten zum Amphibienatlas)
- von 1997 bis 2003 (Erstauflage des Amphibienatlas)
- von 2004 bis 2015

In Abb. 8 wird die Anzahl Amphibienarten pro 5 x 5 km-Quadrat dargestellt. Dabei wurden alle Daten aus den drei Fundzeiträumen berücksichtigt. Abb. 8 zeigt, dass im Gutland pro 5 x 5 km-Quadrat mehr Arten vorkommen als im Ösling. Ursache hierfür ist einerseits das kältere Klima im nördlichen Teil des Landes und andererseits die geringere Anzahl an für Amphibien geeigneten Gewässern.

5 Diskussion - Artkapitel

Im Folgenden werden die einzelnen Arten im Detail vorgestellt. Im Vorfeld werden dazu einige Erläuterungen gegeben.

Die Beschreibung der Arten wurde, wenn nicht anders erwähnt, Nöllert & Nöllert (1992) entnommen.

Als "Großregion" werden bei den Angaben zur Verbreitung der Arten folgende Gebiete zusammengefasst:

- das belgische Wallonien mit den Provinzen "Brabant-Wallon", "Hainaut", "Namur", "Liège" und "Luxembourg".
- die deutschen Bundesländer Saarland & Rheinland-Pfalz.
- das französische Lothringen mit den "Départements Meuse, Moselle, Meurthe-et-Moselle und Vosges".

Die Angaben zur Verbreitung der Arten in der Großregion stammen, wenn nicht anders erwähnt, aus folgenden Datenquellen:

- Wallonien: Jacob et al. (2007).
- Lothringen: Renner & Vitzthum (2007).
- Saarland: DGHT e.V. Hrsg. (2014).
- Rheinland-Pfalz: Veith (1996) und DGHT e.V. Hrsg. (2014).

Die Verbreitung in Luxemburg, das natürlich auch zur Großregion gehört, wird in zwei weiteren Unterkapiteln erläutert.

5.1 *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758)

E: Fire Salamander, F: Salamandre tacheté
D: Feuersalamander, L: Feiereps, Gepäpelte Mill

Roland Proess

5.1.1 Beschreibung

Der Feuersalamander ist der einzige einheimische Vertreter der Gattung *Salamandra*. Er erreicht in Mitteleuropa eine Gesamtlänge von 14-17 (20) cm. Die Körperoberseite ist bei der in Luxemburg vorkommenden Unterart *Salamandra salamandra terrestris* schwarz-gelb gestreift (Abb. 9). Dabei sind die schwarz-gelben Zeichnungsmuster individuell verschieden, sodass die einzelnen Tiere anhand ihrer Zeichnung erkannt werden können. Da sich aber bei Jungtieren die Flecken häufig noch verändern, ist das Zeichnungsmuster erst etwa 1,5 bis 2 Jahre nach der Metamorphose ausdifferenziert (Rimpp 2007). Die Unterseite ist grau, schwarz oder bräunlich und verwaschen gelblich gefleckt. Der Schwanz ist drehrund, im Unterschied zum seitlich zusammengedrückten Schwanz der Molche.

Die Larven sind braun-schwarz mit je einem gelblichen Fleck an der Wurzel der Beine (wichtigstes Unterscheidungsmerkmal zu den ähnlich gefärbten Molchlarven, Abb. 10). Bei fast ausgewachsenen Larven ist das gelbe Streifenmuster bereits undeutlich zu erkennen.

5.1.2 Verbreitung

• Allgemeine Verbreitung in Europa und den an Luxemburg angrenzenden Gebieten

Der Feuersalamander besitzt das größte Verbreitungsgebiet aller europäischen Landsalamander (Nöllert & Nöllert 1992). Das Gesamtareal der Art erstreckt sich von der Iberischen Halbinsel im Westen bis Griechenland im Osten, von Norddeutschland im Norden bis Nordafrika im Süden (Veith 1996).

In der Großregion ist *Salamandra salamandra* zwar weit verbreitet, kommt aber nicht überall vor. Häufig ist die Art in laubwaldreichen Lagen im collinen und submontanen Bereich. Verbreitungslücken existieren dagegen in Rheinland-Pfalz im Bereich des Rhein- und Maintals, in den Höhen-



Abb. 9: Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) mit individuell verschiedenen schwarz-gelben Zeichnungsmustern. Foto: R. Proess.



Abb. 10: Larve des Feuersalamanders (*Salamandra salamandra*). Foto: R. Proess.

Verbreitung des Feuersalamanders

Salamandra salamandra (LACEPEDE, 1788)

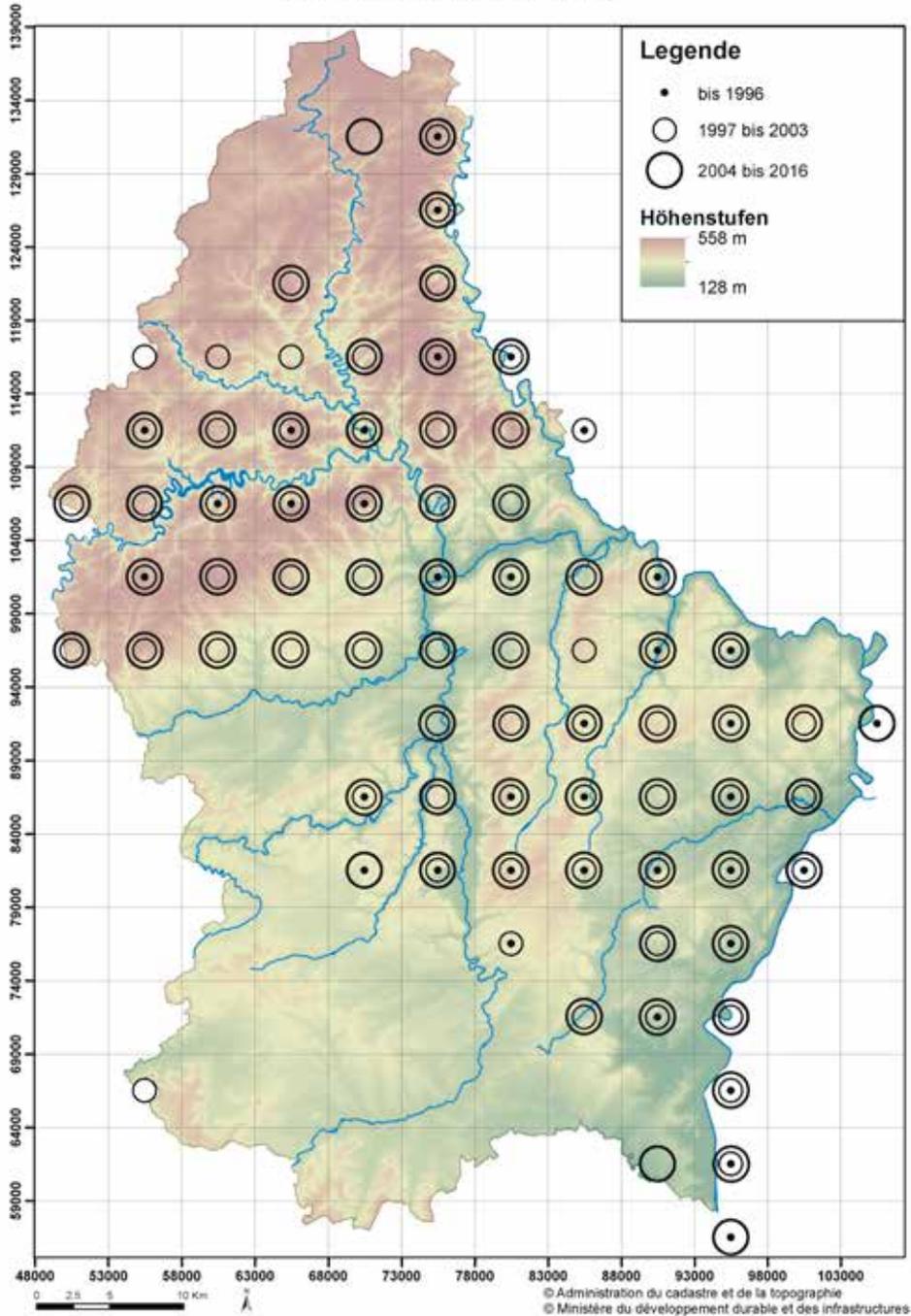


Abb. 11: Verbreitung des Feuersalamanders im Großherzogtum Luxemburg (5 x 5 km Raster).

lagen der belgischen Ardennen und in den großen landwirtschaftlich genutzten Gebieten der französischen Lorraine.

• Historische Verbreitung in Luxemburg

De la Fontaine (1870) bezeichnet den Feuersalamander als relativ weit verbreitet, aber nirgends häufig. Ferrant (1922) zufolge war die Art im ganzen Land relativ weit verbreitet (häufig vor allem in den Tälern von Mosel und Untersauer, relativ selten hingegen im Bereich des Luxemburger Sandsteins). Risch (1973) grenzt auf seiner Verbreitungskarte zwei Bereiche ab, in denen der Feuersalamander seinen Aussagen zufolge "kaum vorkommen dürfte". Hierbei handelt es sich um die Nordwestspitze des Landes sowie um den gesamten Südwesten. Ein ähnliches Bild liefert die Verbreitungskarte von Parent (1979) der zufolge nur für die mittleren und östlichen Landesteile Nachweise vorliegen. Parent & Thorn (1982) stufen den Feuersalamander als "potenziell gefährdete oder besonders schützenswerte Art" ein.

• Aktuelle Verbreitung in Luxemburg

Die Verbreitungskarte zeigt, dass der Feuersalamander in Luxemburg weit verbreitet ist. Gleichzeitig bestätigt sie das von Risch (1973) und Parent (1979) erwähnte weitgehende Fehlen der Art im Nordwesten, Südwesten und Süden des Landes. Diese Verbreitungslücken erklären sich durch das Fehlen geeigneter Biotop. Im Nordwesten des Landes existieren nur sehr vereinzelt kleinflächige Laubwälder, in den südwestlichen und südlichen Landesteilen fehlen Fließgewässer mit abwechslungsreichen Strömungsverhältnissen. Aufgrund der topographischen Verhältnisse in diesen Landesteilen (flach oder nur geringe Hangneigungen) handelt es sich hier meist um schwach strömende und oft verschlammte Gewässer, die nicht den Biotopansprüchen der Feuersalamanderlarven entsprechen (siehe 5.1.3.).

Bei einer Untersuchung im April 2016 konnten Vorkommen des Feuersalamanders an 38 von 42 untersuchten Stellen bestätigt werden. Dabei wurden in mehreren Fällen hohe bis sehr hohe Larvendichten festgestellt (maximal bis zu 100 Larven auf 100 m Bachlänge). Die Rasterfrequenz im Zeitraum 2004-2016 (53%) bleibt somit nahezu identisch mit der im Zeitraum 1997-2003 (54%).

5.1.3 Habitat

• Laichgewässer

Notwendiger Bestandteil des Feuersalamander-Habitats sind Gewässer in die die Weibchen im Frühjahr die Larven absetzen können. Anhand der Kartierungserfahrungen lässt sich das optimale Reproduktionsgewässer in Luxemburg folgendermaßen beschreiben:

- fließendes quellnahes Gewässer (Krenal oder Epirhithral)
- relativ gute Wasserqualität
- von Laubwald umgeben
- fischfrei
- weniger als 1,5 m breit
- weniger als 30 cm tief
- unterschiedliche Substrate (Steine, Sand, Detritus,...)
- abwechslungsreiche Strömungsverhältnisse (lotische und lenitische Bereiche)



Abb. 12: Lebensraum des Feuersalamanders (*Salamandra salamandra*) bei Berdorf, "Laaschbaach". Foto: R. Proess.

Obwohl sich der Feuersalamander auch in stehenden Gewässern reproduziert (Veith 1996), liegen für Luxemburg bislang nur wenige Larvennachweise aus stehenden Gewässern vor.

Bei den Kartierungsarbeiten wurden keine Wasserproben entnommen. Genaue Aussagen zur Wasserqualität der untersuchten Bäche sind daher nicht möglich. In eindeutig belasteten Fließgewässern (starke Veralgung, Abwesenheit von Bachflohkrebsen) gelangen jedoch keine Larvennachweise. Auch Veith (1996) zufolge gibt es eine Reihe von Hinweisen, dass abwasserbelastete Bäche vom Feuersalamander kaum oder gar nicht besiedelt werden.

Larvennachweise gelangen insbesondere in Bächen, die von Laubwald umgeben waren. In einigen Fällen wurden Larvenpopulationen in Fließgewässern die Fichtenforste durchflossen nachgewiesen. Allerdings handelte es sich hierbei nur um kleinflächige Nadelforste, die an Laubwälder angrenzten.

In Fließgewässerbereichen mit Fischbestand (oftmals nur einzelne Bachforellen von 5-10 cm Länge) konnten in keinem Fall Salamanderlarven nachgewiesen werden. Sound & Veith (1994) beschreiben zwar den negativen Einfluss von Bachforellen auf die Larven des Feuersalamanders, zeigen aber auch, dass in vielfältig strukturierten Bächen beide Arten durchaus koexistieren können.

In mehreren Fällen konnten gemeinsame Vorkommen von Salamanderlarven und Larven der Zweigestreiften Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*) nachgewiesen werden. Diese bis zu 4 cm großen Libellenlarven zählen ebenfalls zu den Fressfeinden der Salamanderlarven.

Von großer Bedeutung für die Besiedlung sind unterschiedliche Substrate und unterschiedliche Strömungsverhältnisse im Gewässer. In Bächen mit ausschließlich sandigem oder schlammigem Substrat oder mit durchgehend starker oder geringer Strömung gelangen keine Nachweise. Die Larven halten sich bevorzugt in seichten strömungsarmen Bereichen auf, insbesondere in den ruhigen sauerstoffreichen Wasserbecken kaskadenartiger Bauläufe, in denen sich Detritus ablagert. In diesen Bereichen konzentriert sich ihre Nahrung, die aus Bachflohkrebsen, Muschelkrebsen, Wasserkäfern und Zweiflüglern besteht (Veith 1996). Mehrfach wurde beobachtet, dass

sich die dunkel gefärbten Larven über hellen Sandflächen aufhielten, obwohl sie im Bereich der angrenzenden dunklen Detritusablagerungen wesentlich besser getarnt wären.

• Landhabitat

Bevorzugter Lebensraum des Feuersalamanders sind feuchte, von Quellbächen durchflossene Laubwälder. In der offenen Landschaft mit vorwiegend landwirtschaftlicher Nutzung und in Nadelwäldern kommt die Art kaum vor. Die nachtaktiven Tiere ernähren sich von Nacktschnecken, Asseln, Würmern und Insekten und verbergen sich tagsüber unter Steinen, Holzstücken oder in Erdlöchern. Nur ausnahmsweise sind die Tiere auch tagsüber aktiv.

Feuersalamander überwintern in frostfreien Bodenverstecken mit hoher Luftfeuchtigkeit wie beispielsweise Felsspalten, Höhlen oder Bergswerkstollen (Blab & Vogel 1989). Veith (1996) zufolge können die Tiere dabei bis zu 120 m tief in die Stollen eindringen. In den Winterquartieren kommt es mitunter zu größeren Ansammlungen.

Erwachsene Feuersalamander haben kaum natürliche Feinde. Ein in zahlreichen Hautdrüsen gebildetes giftiges Sekret schützt sie wirksam vor Angriffen und das gelb-schwarze Farbmuster dient wie bei anderen Tierarten (zum Beispiel Wespen) als Warnsignal.

5.1.4 Fortpflanzung

Die Art der Fortpflanzung unterscheidet den Feuersalamander von allen anderen einheimischen Amphibienarten. Die Paarung erfolgt an Land und erst rund 10 Monate später setzt das Weibchen im Gewässer 20-40 weit entwickelte Larven ab, die während des Geburtsvorgangs aus den Eihüllen schlüpfen (Ovoviviparie). Die Larven atmen zunächst durch äußere Kiemen, die sich jedoch im Laufe der Zeit zurückbilden. Nach 3-4 Monaten verlassen die mit Hilfe von Lungen atmenden, etwa 6 cm langen Jungsalamander das Wasser.

Die Laichzeit verläuft zeitlich gestreckt (Veith 1996) und streut von Mitte Februar bis Anfang Juni (Blab 1986), sodass man in den Bächen häufig Larven mehrerer Größenklassen gleichzeitig finden kann (Veith 1996). Nöllert & Nöllert (1992) zufolge liegt der Geburtengipfel in Mitteleuropa im März.

Gelegentlich überwintern Larven im Gewässer. So wurden zum Beispiel am 14. Mai 1998 in zwei Bächen ("Kuelebaach" bei Michelau und "Kazebierg" bei Kehmen) Larven nachgewiesen, die aufgrund ihrer Größe (6-7 cm, etwa 3 mal so groß wie die übrigen Larven) höchstwahrscheinlich im Gewässer überwintert hatten.

5.1.5 Gefährdung und Schutz

Der Feuersalamander ist zur Zeit in Luxemburg nicht gefährdet. Hauptgrund für die gute Bestands-situation ist der hohe Waldanteil Luxemburgs (34% der Landesfläche) sowie der im Vergleich zu den Nachbarländern hohe Laubwaldanteil (61%). Da die Waldfläche weiter leicht zunimmt und nach den schweren Stürmen von 1990 hauptsächlich mit Laubholz aufgeforstet wurde, dürfte sich die Situation des Feuersalamanders auch in Zukunft nicht wesentlich verschlechtern.

Schwer einzuschätzen sind die Auswirkungen des Straßenverkehrs auf den Feuersalamander. Da es nicht (wie zum Beispiel bei der Erdkröte) zu Massenwanderungen kommt, fallen die Verluste durch den Straßenverkehr weniger auf. Überfahrene Tiere (meist Einzeltiere) werden jedoch immer wieder gefunden.

Eine neue Gefährdungsursache ist in den vergangenen Jahren aufgetaucht: der Salamanderpilz (*Batrachochytrium salamandrivorans*), ein Pathogen das vermutlich aus Asien stammt und über den Tierhandel nach Europa gelangt ist, hat in den Niederlanden und Belgien lokale Populationen des Feuersalamanders weitgehend vernichtet (nur circa 4% überlebende Tiere, Lötters & Wagner 2015). Ob dieser Pilz auch Luxemburg bereits erreicht hat ist nicht bekannt, negative Auswirkungen auf die Verbreitung des Feuersalamanders waren bis April 2016 aber nicht erkennbar.

Als wichtigste Schutzmaßnahme ist für den Feuersalamander die Sicherung einer guten Wasserqualität in den Quellen und quellnahen Fließgewäs-

serbereichen zu nennen. Nadelgehölze im unmittelbaren Bereich von Quellen und Fließgewässern sollten durch Laubgehölze ersetzt werden.

5.2 *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768)

E: Alpine Newt, F: Triton alpestre, D: Bergmolch, L: Gemeng Waasserederes, Wassereeps

Roland Proess

5.2.1 Beschreibung

Mit bis zu 92 mm (Männchen) respektive 125 mm (Weibchen) handelt es sich beim Bergmolch um eine kleine bis mittelgroße Molchart. Der Rücken der Männchen ist blaugrau, dunkelblau, bräunlich oder dunkelgrau gefärbt. In Wassertracht haben sie eine niedrige schwarz-weiß-gelb gebänderte oder gefleckte Rückenleiste, die ohne Unterbrechung in den relativ hohen Schwanzflossensaum übergeht. Entlang der Flanken erstreckt sich ein Band schwarzer, weiß eingefasster Flecke, das von den Kopfseiten bis zum Ansatz der Hintergliedmaßen reicht. Darunter verläuft ein hellblaues Band, das die Oberseite von der intensiv orangefarbenen bis gelb-orangefarbenen Unterseite trennt. Der Bauch ist meist ungefleckt, in der Kehlgion treten aber des Öfteren schwarze Pünktchen auf.

Die Oberseite der Weibchen ist bräunlich, graubraun oder dunkelgrau gefärbt und manchmal mit einem graugrünligen Marmormuster besetzt. Der Schwanzflossensaum der Weibchen ist flacher als bei den Männchen, die Rückenleiste fehlt ihnen. Das Gittermuster entlang der Flanken ist weniger kontrastreich und grenzt unmittelbar an die orangefarbene Unterseite (kein hellblaues Band).

Die Larven werden bis zu 40 mm groß. Die Schwanzflosse ist hinten abgerundet und mit einer kurzen stachelförmigen Spitze versehen (Unterschied zu Berg- und Kammolch) (Schaefer 2000.)

Tab. 3: Vergleich der Häufigkeit von Berg- und Fadenmolch.

| untersuchte Gewässer: 115 | Fadenmolch | Bergmolch |
|---|------------|-----------|
| Anzahl Gewässer mit Nachweisen | 85 (74%) | 77 (67%) |
| Gesamtzahl Individuen | 1533 | 2263 |
| Durchschnittliche Anzahl Individuen pro Gewässer mit Nachweis | 18,0 | 29,3 |
| Maximale Anzahl Individuen pro Gewässer (1 Reuse, 1 Nacht) | 112 | 181 |

Parent & Thorn (1983) berichten über zwei gelb gefärbte Bergmolche ("flavisme"), die in einem betonierten Becken im äußersten Südosten Luxemburgs entdeckt wurden.

5.2.2 Verbreitung

- **Allgemeine Verbreitung in Europa und den an Luxemburg angrenzenden Gebieten**

Die ausschließlich in Europa verbreitete Art fehlt auf den Britischen Inseln, in Skandinavien und auf den Mittelmeerinseln. Ein mehr oder weniger zusammenhängendes Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Frankreich (wo die südliche und südwestliche Landeshälfte nicht besiedelt sind) über die Benelux-Staaten, Niedersachsen, Schleswig-Holstein (wenige Fundpunkte) bis ins südliche Dänemark. Nach Osten erstreckt sich das Areal über vereinzelte Vorkommen in Brandenburg und dem südlichen Polen bis in die Ukrainischen Karpaten. Des Weiteren ist der Bergmolch in Rumänien, Bulgarien, Italien, Albanien, Griechenland und Jugoslawien verbreitet. Isolierte Vorkommen existieren in Zentral- und Nordwestspanien.

In der Großregion ist der Bergmolch weit verbreitet und häufig. Verbreitungslücken bestehen jedoch in Rheinland-Pfalz in den waldarmen Naturräumen "Nördliche Oberrheinebene" und "Mittelrheintal".

- **Historische Verbreitung in Luxemburg**

Sowohl de la Fontaine (1870) als auch Ferrant (1922) bezeichnen den Bergmolch als weit verbreitet und häufig. Risch (1973) zufolge kommt die Art überall vor, ist jedoch im Gutland häufiger und weiter verbreitet als im Ösling. Auch die Verbreitungskarte von Parent (1979) deutet eine größere Häufigkeit des Bergmolches in der Südhälfte Luxemburgs an. Parent & Thorn (1982) bezeichnen *Ichthyosaura alpestris* in Luxemburg als "noch relativ häufig" und stufen die Art als "potenziell gefährdet oder besonders schützenswert" ein.

- **Aktuelle Verbreitung in Luxemburg**

Mit einer Rasterfrequenz von 70% (Zeitraum 2004-2015) ist der Bergmolch genau so häufig wie der Fadenmolch. Eine Auswertung der Fangergebnisse aus 115 Gewässern, die von Ecotop mit Reusen beprobt wurden, ergibt aber Unterschiede zwischen den beiden Molcharten: wie Tabelle 3 zeigt, wurde der Fadenmolch zwar in mehr Gewässern nachgewiesen als der Bergmolch,

die durchschnittliche Anzahl Tiere und auch der Maximalwert lag aber beim Bergmolch deutlich höher als beim Fadenmolch.

Wenn man voraussetzt, dass beide Arten gleich gut mit den Reusen gefangen werden können, würde dies bedeuten, dass der Bergmolch insgesamt in höheren Populationen vorkommt als der Fadenmolch.

Der Einsatz der Molchreusen belegt auch wie groß Molchpopulationen selbst in kleinen Stillgewässern sein können. So wurden zum Beispiel in einem nur 180 m² großen Stillgewässer bei Beidweiler in einer Nacht und mit nur einer Reuse 221 Molche gefangen (181 Bergmolche und 40 Fadenmolche).

5.2.3 Habitat

- **Laichgewässer**

Wie der Fadenmolch besiedelt auch der Bergmolch ein breites Spektrum an Kleingewässern. Im Gegensatz zu Kamm- und Teichmolch, die fast ausschließlich in stark besonnten, pflanzenreichen und wärmeren Gewässern des Offenlandes vorkommen, besiedelt *Ichthyosaura alpestris* sowohl schattige, vegetationsarme Waldtümpel (und wassergefüllte Wagenspuren im Wald) als auch stark besonnte Wiesentümpel, Wasserflächen in Abgrabungsbereichen oder Gartenteiche. Gemieden werden aber völlig vegetationslose Gewässer sowie mit Fischen besetzte Teiche.

Aufgrund des großen Spektrums besiedelter Gewässer wurden in Luxemburg gemeinsame Vorkommen des Bergmolches mit allen anderen einheimischen Amphibienarten nachgewiesen. Besonders häufig sind Vergesellschaftungen mit Grasfrosch und Fadenmolch, die ein ähnlich breites Spektrum an Laichgewässern besiedeln. Gemeinsame Vorkommen mit dem Feuersalamander befinden sich in von Quellen gespeisten Waldteichen.

- **Landhabitat**

In Luxemburg liegen für *Ichthyosaura alpestris* kaum Beobachtungen zum Landhabitat vor. Nöllert & Nöllert (1992) zufolge ist der Bergmolch in den niedrigen und mittleren Lagen Mitteleuropas vor allem an Waldgebiete gebunden wo er sich unter morschem Holz, größeren Steinen, in Nagerbauten oder im Wurzelbereich der Bäume



Abb. 13: Männlicher Bergmolch (*Ichthyosaura alpestris*). Foto: R. Proess.



Abb. 14: Flavistischer (gelb gefärbter) Bergmolch (*Ichthyosaura alpestris*) (Wintringen/Felsberg. Foto: M. Meyer.

Verbreitung des Bergmolches

Ichthyosaura alpestris (LAURENTI, 1768)

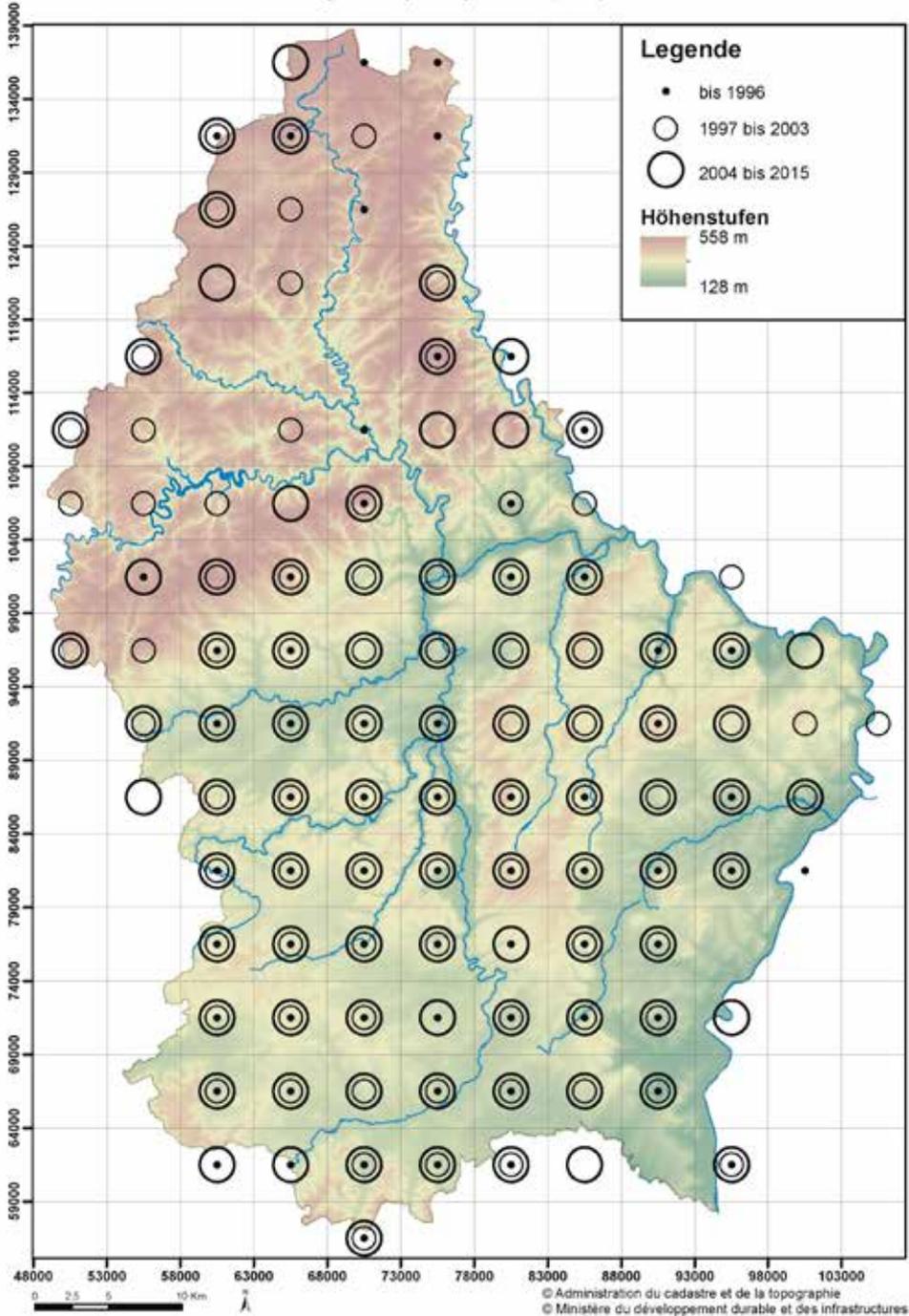


Abb. 15: Verbreitung des Bergmolches im Großherzogtum Luxemburg (5 x 5 km Raster).

versteckt. Während des Landaufenthaltes sind die Tiere vorwiegend nachtaktiv. Die Überwinterung erfolgt normalerweise an Land, überwiegend im näheren Umfeld des Gewässers; selten auch im Wasser (Rimpp & Fritz 2007).

5.2.4 Fortpflanzung

Die Laichzeit beginnt zwischen Mitte Februar und Mitte März. Charakteristisch für die Molche sind die Balzrituale, die im Frühjahr in klaren Flachwasserbereichen gut beobachtet werden können: Das Männchen schwimmt vor das Weibchen, legt den Schwanz nach vorn und führt damit vibrierende Bewegungen durch. Dadurch gelangen Duftstoffe in Richtung Partnerin. Die vom Männchen abgesetzte Spermatophore wird vom Weibchen mit der Kloake aufgenommen. Die Befruchtung findet, im Gegensatz zu den Schwanzlurchen, im Inneren des Körpers statt. Die bis zu 250 Eier werden mit den Hintergliedmaßen einzeln in Wasserpflanzenblätter eingefaltet, bevorzugt werden dabei Wasserpflanzen mit länglichen Blättern wie beispielsweise der Flutende Schwaden (*Glyceria fluitans* (L.) R. Brown). Nach der Laichzeit (ab Mitte Mai) verlassen die Molche das Wasser (Nöllert & Nöllert 1992, Rimpp & Fritz 2007).

5.2.5 Gefährdung und Schutz

Der Bergmolch ist in Luxemburg weit verbreitet. Aufgrund der Zerstörung von Kleinstgewässern (wassergefüllte Fahrspuren auf Wald- und Feldwegen, zeitweise wassergefüllte Senken in Wiesen und Weiden) und der Beeinträchtigung der Landlebensräume durch eine intensive Landwirtschaft wurden zum Teil aber Bestandsrückgänge beobachtet.

Da Molchlarven als extrem konkurrenzschwach gegenüber Fischen gelten, verweist Veith (1996) auf die nicht unerhebliche Gefährdung von Molchpopulationen durch den Besatz ihrer Laichgewässer mit Fischen. Auch die Verluste durch den Straßenverkehr können erheblich sein. Diese Verluste sind jedoch, genau wie beim Feuersalamander, nur schwer abzuschätzen, da überfahrene Molche (im Gegensatz zu Erdkröten und Grasfröschen) aufgrund ihrer geringen Größe kaum entdeckt werden.

Neben der Erhaltung des Landhabitates sind insbesondere die Erhaltung, Optimierung und

Neuanlage von Laichgewässern von großer Bedeutung für den Schutz des Bergmolches zu (siehe Kleingewässerschutzprogramm, Kapitel 7).

5.3 *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758)

E: Smooth Newt, F: Triton ponctué, D: Teichmolch, L: Kleng Waasserederes, Gepiirpelt Eps

Raoul Gerend

5.3.1 Beschreibung

Der Geschlechtsdimorphismus ist bei dieser Art sehr ausgeprägt. Die Männchen des Teichmolches weisen in der Wassertracht einen auffälligen, gewellten, manchmal auch schwach gezackten Rückenriffel auf, der ohne Einkerbung in den breiten Schwanzflossensaum übergeht. Der breite Ruderschwanz ist lateral komprimiert, seine Unterkante ist auffällig leuchtend rot-blau gefärbt. Die Oberseite des Männchens ist braun, grau bis fast schwarz gefärbt und trägt ein Muster aus größeren, rundlichen dunklen Flecken, das sich auch auf den Rückenriffel erstreckt. An der Kopfseite fällt ein helles, von zwei dunklen Längsbändern flankiertes Längsband auf. Die Bauchmitte ist kräftig orangerot bis rot gefärbt und hebt sich gegen die cremefarbenen Flanken ab. Die Kehle ist heller und wenig intensiv gefärbt. Bauch und Kehle sind auffällig gefleckt. An den Zehen befinden sich dunkle Schwimmsäume.

Die Oberseite der Weibchen ist gelblich, sand- oder lehmfarben, manchmal auch dunkler oliv-braun. Teilweise findet sich seitlich der Rückenmitte eine dunkle gezackte Linie. Die Bauchseite ist gelblich bis orange und trägt ein individuell stark variierendes Fleckenmuster. Diese Flecken sind stets wesentlich kleiner als bei den Männchen, oft sind es nur schwache Sprenkel. Im Unterschied zu den manchmal sehr ähnlichen Weibchen des Fadenmolchs ist aber immer eine dunkle Pigmentierung auf Bauch und Kehle erkennbar.

Die Larven werden bis zu 35 mm groß. Die Schwanzflosse ist hinten spitz aber ohne stachelartige Anhang (Unterschied zu Berg- und Kammolch). Die Larven von Faden- und Teichmolch sind kaum zu unterscheiden (Rimpp 2007).



Abb. 16: Männlicher Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*) mit typischer, kräftiger Bauchfärbung. Foto: R. Proess.



Abb. 17: Teichmolchweibchen (*Lissotriton vulgaris*) mit (im Unterschied zum Fadenmolchweibchen) dunklen Flecken auf Kehle und Bauchmitte. Foto: R. Proess.

5.3.2 Verbreitung

- **Allgemeine Verbreitung in Europa und den an Luxemburg angrenzenden Gebieten**

Das Areal des Teichmolchs umfasst große Teile des europäischen Kontinents und erstreckt sich bis nach Asien. Die Art fehlt auf der Iberischen Halbinsel und in weiten Bereichen Frankreichs südlich und westlich der Loire. Gleiches gilt für den Süden Italiens und die Mittelmeerinseln. Die britischen Inseln und Irland werden besiedelt. Im Norden erstreckt sich das Areal bis ins mittlere Skandinavien und nach Finnland und Karelien.

Der Teichmolch ist in der Großregion zwar weit verbreitet, kommt aber nicht flächendeckend vor. In Rheinland-Pfalz existieren Verbreitungslücken in den westlichen Landesteilen Gutland, Moseltal, Eifel und Hunsrück. Im Saarland ist der Teichmolch bis auf wenige Lücken im Saar-Nahe-Bergland und im Pfälzer Wald landesweit verbreitet (Flottmann et al. 2008). In Wallonien

bestehen Verbreitungslücken insbesondere in den Ardennen, wo der Teichmolch nur sehr lokal vorkommt oder ganz fehlt. In Lothringen und in den westlichen Teilen des Saarlandes kommt *Lissotriton vulgaris* nur zerstreut vor und fehlt in den Vogesen oberhalb von 700 m.

- **Historische Verbreitung in Luxemburg**

De la Fontaine (1870) zufolge war der Teichmolch (damals *Triton punctatus*) im ganzen Land verbreitet jedoch weniger häufig als Berg- und Fadenmolch. Ferrant (1922) bezeichnet die Art als im ganzen Land häufig und weit verbreitet. Risch (1973) zufolge ist der Teichmolch seltener als allgemein angenommen und insbesondere im Norden nur sehr spärlich verbreitet. Diese Angaben werden durch die Verbreitungskarte von Parent (1979) bestätigt. Parent & Thorn (1982) bezeichnen *Lissotriton vulgaris* als weniger häufig als Berg- und Fadenmolch und stufen die Art als "potenziell gefährdet oder besonders schützenswert" ein.

• Aktuelle Verbreitung in Luxemburg

Die intensive Kartierungsarbeit seit 2010, der Einsatz der Molchreusen und die Besiedlung neu angelegter Gewässer durch den Teichmolch haben dazu geführt, dass die Rasterfrequenz dieser Molchart von 32% (Zeitraum 1997-2003) auf 36% (Zeitraum 2004-2015) angestiegen ist. Der Teichmolch ist damit häufiger als der Kammolch aber deutlich seltener als Faden- und Bergmolch. Seinen Verbreitungsschwerpunkt in Luxemburg besitzt *Lissotriton vulgaris* eindeutig im Gutland, das in weiten Teilen besiedelt wird. Das gesamte zentrale, stark gegliederte Ösling bleibt dagegen weitgehend unbesiedelt; regional begrenzte Vorkommen gibt es auf der Hochfläche im äußersten Nordwesten. Das Verbreitungsbild ähnelt damit dem des Kammolches.

Das Fehlen in weiten Teilen des Öslings entspricht der allgemeinen Tendenz des Teichmolchs, in Mittelgebirgslagen spärlicher aufzutreten (Buschendorf & Günther 1996). In unseren Nachbarländern zeigt der Teichmolch ein ähnliches Verbreitungsmuster.

5.3.3 Habitat

• Laichgewässer

Lissotriton vulgaris stellt in der Regel recht hohe Ansprüche an Thermik und Vegetationsstruktur der Laichgewässer, was sich in seiner Präferenz gut besonnener, wasserpflanzenreicher Weiher, Teiche, Altwässer und Tümpel zeigt. In Luxemburg ist der Teichmolch daher, ähnlich wie in anderen Ländern, eine charakteristische Art des Offenlandes, die in einer kleinflächig strukturierten Kulturlandschaft am besten zurecht kommt.

Typische Laichgewässer des Teichmolchs sind flach, ohne jedoch alljährlich oder frühzeitig auszutrocknen, weisen dichte Bestände verschiedener Wasser- und Sumpfpflanzen auf (sehr oft *Glyceria fluitans*, *Ranunculus peltatus* Schrank oder *aquaticus* L., *Alopecurus*-Arten, *Callitriche* spp., *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid, *Persicaria amphibia* (L.) S. F. Gray, *Potamogeton natans* L.), sind gut besonnt und liegen im offenen Gelände in der Nähe von Hecken, Feldgehölzen oder Wäldern. Viele dieser Gewässer sind eutroph und liegen in dem in der Literatur genannten pH-Optimum von 7,5 bis 8,2 (Buschendorf & Günther 1996).

Gemieden werden dagegen in Luxemburg sehr ephemere "Carex-Tümpel", kalte Quellgewässer, Fischteiche, saure Gewässer und stark beschattete, laubreiche Waldgewässer. In letzteren kommt die Art nur bei ausreichender Besonnung (in lichten Eichen-Hainbuchen-Mittelwäldern) und Vorhandensein von Unterwasservegetation vor. Die höchste Vorkommensdichte besteht in Gegenden mit lehmigen bis tonigen, "schweren" Böden (Oberer und Mittlerer Lias, Mergel und Kalke von Strassen, Keuper).

Aus Luxemburg liegen zahlreiche Beobachtungen zusammen mit den drei anderen Molcharten vor. Da der Teichmolch etwa häufiger ist als der Kammolch, gibt es aber auch viele Gewässer mit einer Kombination *Lissotriton vulgaris*-*Ichthyosaura alpestris*-*Lissotriton helveticus*. Genaue Zahlen zu dieser Thematik liegen allerdings derzeit nicht vor. Häufig ist der Teichmolch auch mit dem Grasfrosch und mit Taxa des Grünfrosch-Komplexes vergesellschaftet.

• Landhabitat

Auch bei dieser Art liegen für unser Land keine oder nur sehr spärliche Beobachtungen zu den Landhabitaten vor. Aus anderen Teilen des Areals werden Wälder, Gärten, Ruderalflächen, Grünland, Felder usw. gemeldet (Buschendorf & Günther 1996). Der Teichmolch ist also, unter der Bedingung, dass geeignete Laichgewässer in der Nähe sind, durchaus in der Lage ein breites Spektrum an terrestrischen Biotopen zu besiedeln. Ähnlich wie beim Kammolch dürfte auch diese Art von einer "Öffnung" der Landschaft durch die bäuerliche Lebensweise des Menschen profitiert haben.

5.3.4 Fortpflanzung

Die Fortpflanzung verläuft ähnlich wie beim Bergmolch.

5.3.5 Gefährdung und Schutz

In Luxemburg besteht eine Gefährdung durch die Entwertung von Laichgewässern in der Agrarlandschaft. Im Gegensatz zu den weniger gefährdeten Laichplätzen von Faden- und Bergmolch sind die Gewässer des Offenlandes durch die intensive Landwirtschaft (Dünger, Pestizide), aber auch durch Bauaktivitäten (Straßen, Siedlungen, Gewerbe- und Industriezonen) stärker gefährdet

Verbreitung des Teichmolches

Lissotriton vulgaris (LINNAEUS, 1758)

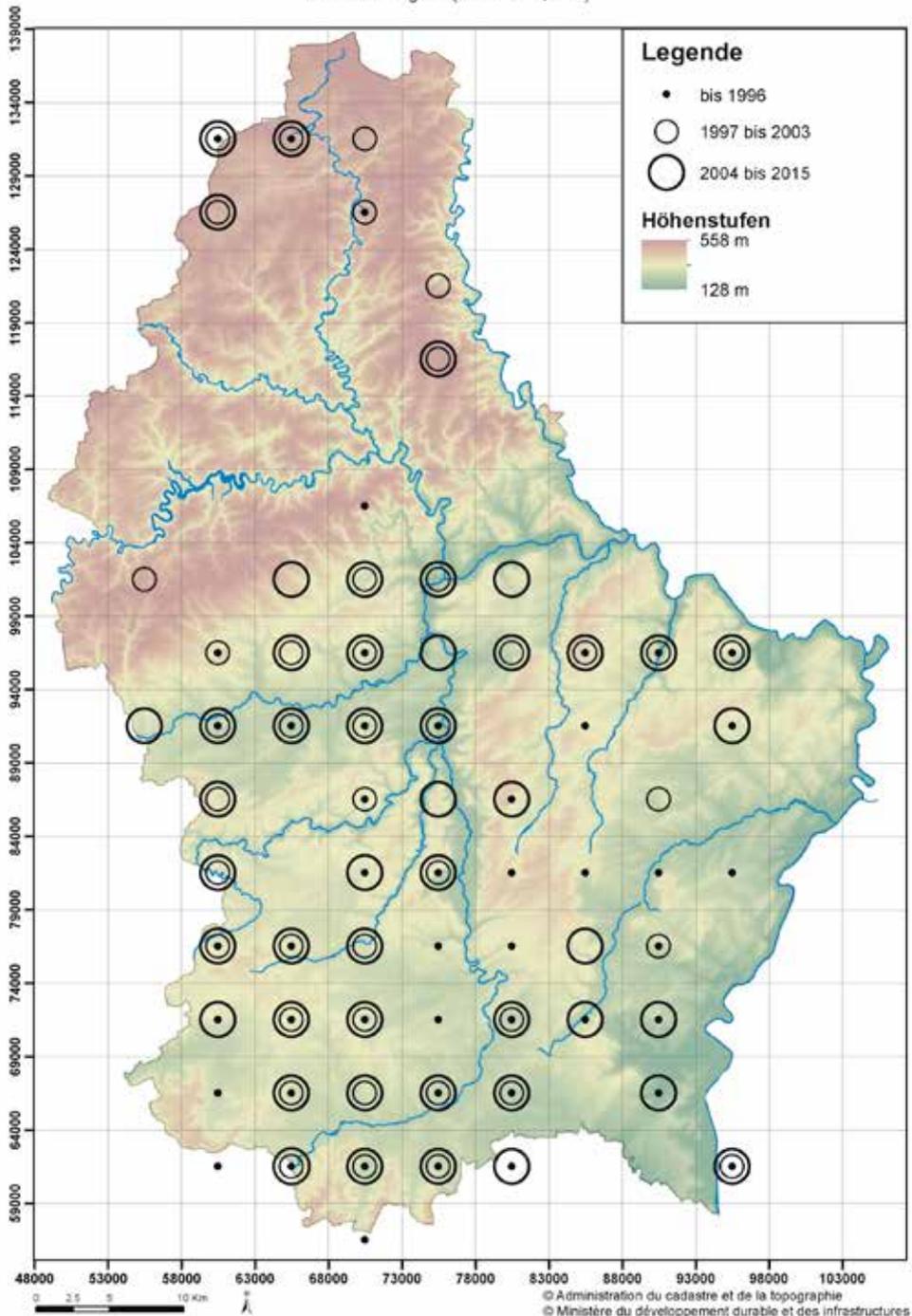


Abb. 18: Verbreitung des Teichmolches im Großherzogtum Luxemburg (5 x 5 km Raster).

als Waldtümpel. Die Anlage zahlreicher neuer Stillgewässer, sowohl im Wald als auch im Offenland (Kapitel 7), dürfte die Situation für den Teichmolch (und die restlichen Amphibienarten) jedoch deutlich verbessern.

5.4 *Lissotriton helveticus* (Razoumowsky, 1789)

E: Palmate Newt, F: Triton palmé, D: Fadenmolch, L: Fuedem-Eps

Raoul Gerend

5.4.1 Beschreibung

Der Fadenmolch ist mit einer Größe von 65 bis 85 mm unsere kleinste Schwanzlurchart. Die Färbung der Oberseite ist gelblich-bräunlich; viele Tiere weisen aber eine ins Oliv gehende Körperfärbung auf. Teilweise befinden sich auf dieser Grundfärbung dunkle Punkte und Flecken. Der Kopf weist ein dunkles Band auf, das von der Nasenregion bis hinter die Augen verläuft. Die Mitte der Unterseite ist gelblich bis schwach orange gefärbt und weist in der Regel keinerlei Flecken auf. Die Kehle ist fleischfarben und ungefleckt.

In der Wassertracht weist das Männchen einen niedrigen ganzrandigen Rückensaum auf, die Schwanzflosse ist lanzettförmig, hinten abrupt abgestutzt und in einen mehrere Millimeter langen dunklen Schwanzfaden ausgezogen (daher der Name Fadenmolch). Die Hinterfüße tragen dunkle, auffallende Schwimmhäute, die dem Weibchen fehlen. Die Schwanzflosse ist außerdem unregelmäßig dunkel gefleckt. Beim Weibchen ist die Unterkante des nicht verbreiterten Schwanzes gelblich bis gelb-orange gefärbt.

Unterschiede zum Teichmolch:

Die Männchen beider Arten sind, insbesondere aufgrund der kräftigen Bauchfärbung des Teichmolches (orangerot bis rot gefärbt, Bauch und Kehle auffällig gefleckt) unverwechselbar. Bei den Weibchen ist die Unterscheidung dagegen schwieriger. Die Unterseite ist beim Fadenmolchweibchen weitaus schwächer gefärbt als beim Teichmolchweibchen, (dessen Unterseite kräftig orange oder rötlich-orange ist) und Fadenmolchweibchen haben im Gegensatz zum Teich-

molchweibchen keine dunklen Flecken auf der Bauchmitte und ihre Kehle ist unpigmentiert.

Die Larven von Faden- und Teichmolch sind kaum zu unterscheiden (Rimpp 2007).

5.4.2 Verbreitung

• Allgemeine Verbreitung in Europa und den an Luxemburg angrenzenden Gebieten

Der Fadenmolch hat ein westeuropäisches Areal mit einem Verbreitungsschwerpunkt in Frankreich. Er kommt südlich der Pyrenäen in Nordspanien und Nordportugal vor. Die britischen Inseln werden bis hinauf nach Schottland besiedelt; die Art fehlt allerdings in Irland. Im Norden erreicht *Lissotriton helveticus* Belgien und die Niederlande und besiedelt stellenweise auch die norddeutsche Tiefebene. Die östliche Arealgrenze verläuft durch Deutschland, wobei in Niedersachsen die Elbe erreicht wird. Im östlichen Württemberg "dünnt die Art aus", in Bayern wird lediglich der Norden Frankens besiedelt.

In der Großregion ist der Fadenmolch weit verbreitet und häufig. In den Vogesen ist er seltener, kommt aber bis in eine Höhe von 960 m vor. In Rheinland-Pfalz bestehen, wie bei Bergmolch und Feuersalamander, große Verbreitungslücken in den weitgehend waldfreien Naturräumen "Mittelrheintal" und "Nördliche Oberrheinebene". In Wallonien kommt der Fadenmolch in weiten Bereichen vor, allerdings in sehr unterschiedlicher Dichte: in Gebieten mit hauptsächlich landwirtschaftlicher Nutzung ("Hesbaye, nord Hainaut, Pays de Herve") ist er selten oder fehlt, in walddreichen Gebieten (Ardennen, Hohes Venn) dagegen weit verbreitet und häufig.

• Historische Verbreitung in Luxemburg

De la Fontaine (1870) zufolge war der Fadenmolch sehr häufig, aber weniger weit verbreitet als die anderen einheimischen Molcharten. Ferrant (1922) hingegen bezeichnet den Fadenmolch als seltenste einheimische Molchart. Risch (1973) zufolge ist die Art über das ganze Land verbreitet und scheint im Ösling sogar häufiger zu sein als der Bergmolch. Parent (1979) bestätigt die landesweite Verbreitung des Fadenmolches. Parent & Thorn (1982) bezeichnen die Art als häufig und stufen sie als "potenziell gefährdet oder besonders schützenswert" ein.



Abb. 19: Männlicher Fadenmolch (*Lissotriton helveticus*), gut erkennbar der namensgebende Faden am Schwanzende. Foto: R. Proess.



Abb. 20: Fadenmolchweibchen (*Lissotriton helveticus*) mit ungefleckter Kehle und Bauchmitte (Unterschied zum Teichmolchweibchen.) Foto: R. Proess.

Verbreitung des Fadenmolches

Lissotriton helveticus (RAZOUKOWSKI, 1789)

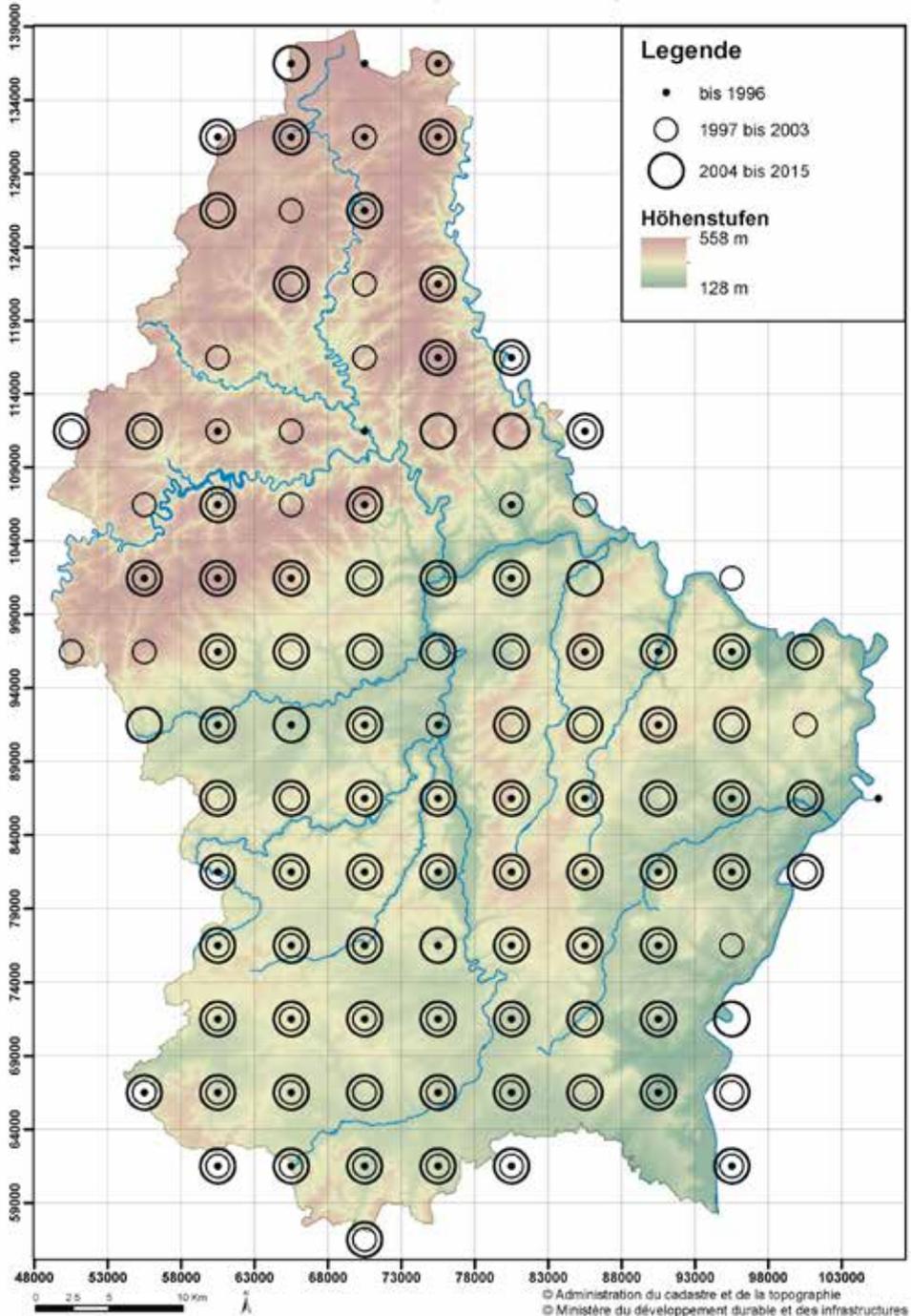


Abb. 21: Verbreitung des Fadenmolches im Großherzogtum Luxemburg (5 x 5 km Raster).

- **Aktuelle Verbreitung in Luxemburg**

Mit einer Rasterfrequenz von 70% (Zeitraum 2004-2015) ist der Fadenmolch landesweit verbreitet und häufig. Lücken auf der Verbreitungskarte sind hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass nicht alle Gewässer untersucht werden konnten.

5.4.3 Habitat

- **Laichgewässer**

Übereinstimmend mit Beobachtungen im Ausland kann die Anspruchslosigkeit des Fadenmolchs im Hinblick auf seine Laichgewässer hervorgehoben werden. Die Art besiedelt ein breites Spektrum an Kleingewässern und wurde in Wiesentümpeln, Waldtümpeln, wassergefüllten Wagenspuren, Gewässern in Abgrabungen, Wiesengraben, quellwassergespeisten Stauteichen, Gartenteichen, ja selbst in ruhigen Abschnitten kleiner Fließgewässer beobachtet.

Dank dieser Flexibilität vermag der Fadenmolch gerade im Ösling Gewässer zu besiedeln, die insbesondere für die weitaus anspruchsvolleren Teich- und Kammolche nicht mehr in Frage kommen. Gemieden werden aber völlig vegetationslose Gewässer, sowie mit Fischen besetzte Teiche.

Der Fadenmolch besiedelt oft die gleichen Gewässer wie der Bergmolch. In für Kamm- und Teichmolch günstigen Landschaften werden aber auch gemeinsame Vorkommen aller vier einheimischen Molcharten beobachtet. In Ausnahmefällen gibt es in waldreichen Gegenden auch gemeinsame Vorkommen von Fadenmolch und Feuersalamander (so beobachtet im Raum Gonderingen). In vielen Fällen tritt *L. helveticus* zusammen mit *Rana temporaria*, *Alytes obstetricans* und *Bufo bufo* auf. Seltener ist dagegen die Vergesellschaftung mit den Wärme liebenden Grünfröschen. An einem ihrer letzten bekannten Vorkommen konnte die Gelbbauchunke *Bombina variegata* bis Mitte der achtziger Jahre zusammen mit Fadenmolchen beobachtet werden. Auch an allen aktuell bekannten Hyla-Laichgewässern treten Fadenmolche auf.

- **Landhabitat**

Aus Luxemburg liegen keine Angaben zum Landhabitat vor. Da der Fadenmolch aber generell die Waldlandschaften des Hügel- und niedrigen Berglandes bevorzugt, kann von einer gewissen

Präferenz für Waldbiotop ausgegangen werden. Wie die anderen einheimischen Molcharten überwintert der Fadenmolch sowohl an Land wie auch im Wasser wobei allerdings die Überwinterung an Land überwiegt.

5.4.4 Fortpflanzung

Die Fortpflanzung verläuft ähnlich wie beim Bergmolch.

5.4.5 Gefährdung und Schutz

Siehe Bergmolch.

5.5 *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)

E: Great Crested Newt, F: Triton crêté, D: Kammolch, L: Grouss Wasserederes, Grouss Waassereeps

Raoul Gerend

5.5.1 Beschreibung

Mit 12 bis 16, in Ausnahmefällen 18 cm Körperlänge, ist der Kammolch unsere größte Molchart. Die Gestalt wirkt kräftig mit gedrungenem Rumpf und flachem, breitem Kopf. Die Oberseite ist bräunlich bis grau mit dunkleren Flecken; die insgesamt recht grobkörnige Haut weist an den Flanken zahlreiche weißliche Pünktchen auf. Die Unterseite des Rumpfes ist hell- bis satt dottergelb oder orangerötlich mit einem in Ausprägung und Stärke variierenden Muster schwarzer Flecken. Wie beim Feuersalamander und der Gelbbauchunke sind diese schwarz-gelben Zeichnungsmuster individuell verschieden, sodass die einzelnen Tiere anhand ihrer Zeichnung erkannt werden können.

In der auffälligen Wassertracht verläuft ein hoher, gewellter bis gezackter Kamm über den Rücken des Männchens, vom breiten oberen Schwanzsaum durch eine Unterbrechung im Bereich der Schwanzwurzel getrennt. Ein kontrastreich abgesetztes, perlmuttfarbnes (ins Bläuliche spielendes Weiß) Band zierte den breiten Ruderschwanz. Die Unterkante des Schwanzes ist bei den Weibchen gelb oder orange gefärbt. Letzteren fehlen außerdem die so auffälligen Hautsäume der Männchen.



Abb. 22: Männlicher Kammolch (*Triturus cristatus*) mit gut erkennbarem Rückenamm.
Foto: R. Proess.



Abb. 23: Unterseite eines Kammolchmännchens (*Triturus cristatus*). Foto: R. Proess.



Abb. 24: Kammolchlarve, gut sichtbar die auffällig langen Finger, der Faden am Ende des Schwanzes und der dunkel gefleckte Flossensaum. Foto: R. Proess.

Auffällig sind auch die, besonders beim Männchen sehr langen, schwarz/gelb geringelten Extremitäten der Gliedmaßen. In der Landtracht wirken die Molche oft noch dunkler; die Färbung der Oberseite ist stumpfer, Kämme und Säume werden zurückgebildet.

Die Larven des Kammmolches werden mit bis zu 80 mm Länge deutlich größer als die der anderen einheimischen *Triturus*-Arten. Finger und Zehen sind auffällig lang, der Schwanz zieht sich in einen Faden aus. Ein hoher, dunkel pigmentierter Flossensaum erstreckt sich vom Schwanz bis weit nach vorne auf den Rücken.

5.5.2 Verbreitung

• Allgemeine Verbreitung in Europa und den an Luxemburg angrenzenden Gebieten

Das Areal des Kammmolches erstreckt sich, den Mittelmeerraum ausschließend, im Wesentlichen nördlich des 48 Breitengrades über große Teile Europas, von den Britischen Inseln (außer Irland) im Westen bis tief nach Russland im Osten. In Skandinavien wird der 65. Grad nördlicher Breite erreicht. Im zentralen und westlichen Frankreich kommt *T. cristatus* zum Teil sympatrisch mit dem eng verwandten *Triturus marmoratus* (Latreille, 1800) vor.

In der Großregion kommt der Kammmolch in weiten Bereichen nur zerstreut und lokal vor. In Rheinland-Pfalz ist er lückenhaft verbreitet und fehlt vielerorts. Der Schwerpunkt der Verbreitung liegt in diesem Bundesland in der nördlichen Oberrheinebene. Verbreitungslücken existieren unter anderem im Hunsrück sowie im Mosel- und Lahntal. Im Saarland kommt die Art vor allem in den Tälern von Saar und Blies vor. In Lothringen ist der Kammmolch wenig verbreitet und kommt nur lokal vor, in den Vogesen fehlt er weitgehend. Auch in Wallonien zeigt die Verbreitungskarte große Lücken und nur lokale, oft isolierte Vorkommen. In den Ardennen fehlt der Kammmolch fast vollständig.

• Historische Verbreitung in Luxemburg

De La Fontaine (1870) bezeichnet den Kammmolch (damals *Triton carnifex*) als relativ häufig, insbesondere im Alzettel und erwähnt die Fundorte Rodenhof und "Conterweyer". Ferrant (1922) bezeichnet die Art als relativ häufig im Gutland

aber selten im Ösling. Die Verbreitungskarten von Risch (1973) und Parent (1979) belegen einen Verbreitungsschwerpunkt in den mittleren südlichen Landesteilen und das weitgehende Fehlen der Art im Ösling. Parent & Thorn (1982) bezeichnen *Triturus cristatus* als lokal noch häufig und stufen sie als "gefährdet" ein.

• Aktuelle Verbreitung in Luxemburg

Mit einer Rasterfrequenz von 29% (Zeitraum 2004-2015) ist *Triturus cristatus* die seltenste Molchart Luxemburgs. Der Kammmolch ist in Luxemburg fast ausschließlich auf das Gutland beschränkt und zeigt einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt im südlichen bis südwestlichen Landesteil. Interessant ist, dass *Triturus cristatus* an den wenigen konkreten Fundorten aus der ersten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts noch immer (Alzette-Tal, Rodenhof bei Bridel) vorkommt oder bis in jüngste Vergangenheit ("Conterweiher" bei Contern) vorkam.

Weitere Funde liegen insbesondere aus dem Raum Ettelbrück-Bissen, aus dem westlichen Gutland (Attertall), sowie aus dem Raum Berdorf/Consdorf vor. Auch im Moseltal und im südlichen Moselhinterland kommt die Art vor. Das Ösling wird nur im äußersten Nordwesten, einem sumpfigen Hochplateau im Einzugsbereich der "Tratterbaach" (Troine), spärlich besiedelt. Das gesamte von tiefen Bach- und Flusstälern zerfurchte zentrale Ösling bleibt unbesiedelt.

Der Mangel an geeigneten Laichgewässern erklärt das völlige Fehlen unseres größten Molches in diesem Landesteil. Die Verbreitung von *Triturus cristatus* in Luxemburg lässt sich gut mit Vorkommen schwerer, wasserstauender Böden in Übereinkunft bringen. Die Fundorthäufung im Vorland der Doggerstufe ist auf diese Weise leicht zu erklären. Die in dieser Region anzutreffenden schweren, aus den Schichten des Oberen und Mittleren Lias, sowie des Doggers hervorgegangenen Böden, bedingen einen natürlichen Reichtum an stehenden und langsam fließenden Gewässern.

Vor dem drastischen Eingreifen des Menschen befanden sich in diesem Raum ausgedehnte Sumpfflächen in den Niederungen von Alzette und Korn. In anderen Landesteilen sind es die Mergel des Keupers (km3), die reich an Kleingewässern (Mardellen) sind respektive waren. Interessanterweise besiedelt der Kammmolch in der ansonsten waldreichen und sandigen "Kleinen

Verbreitung des Kammmolches

Triturus cristatus (LAURENTI, 1768)

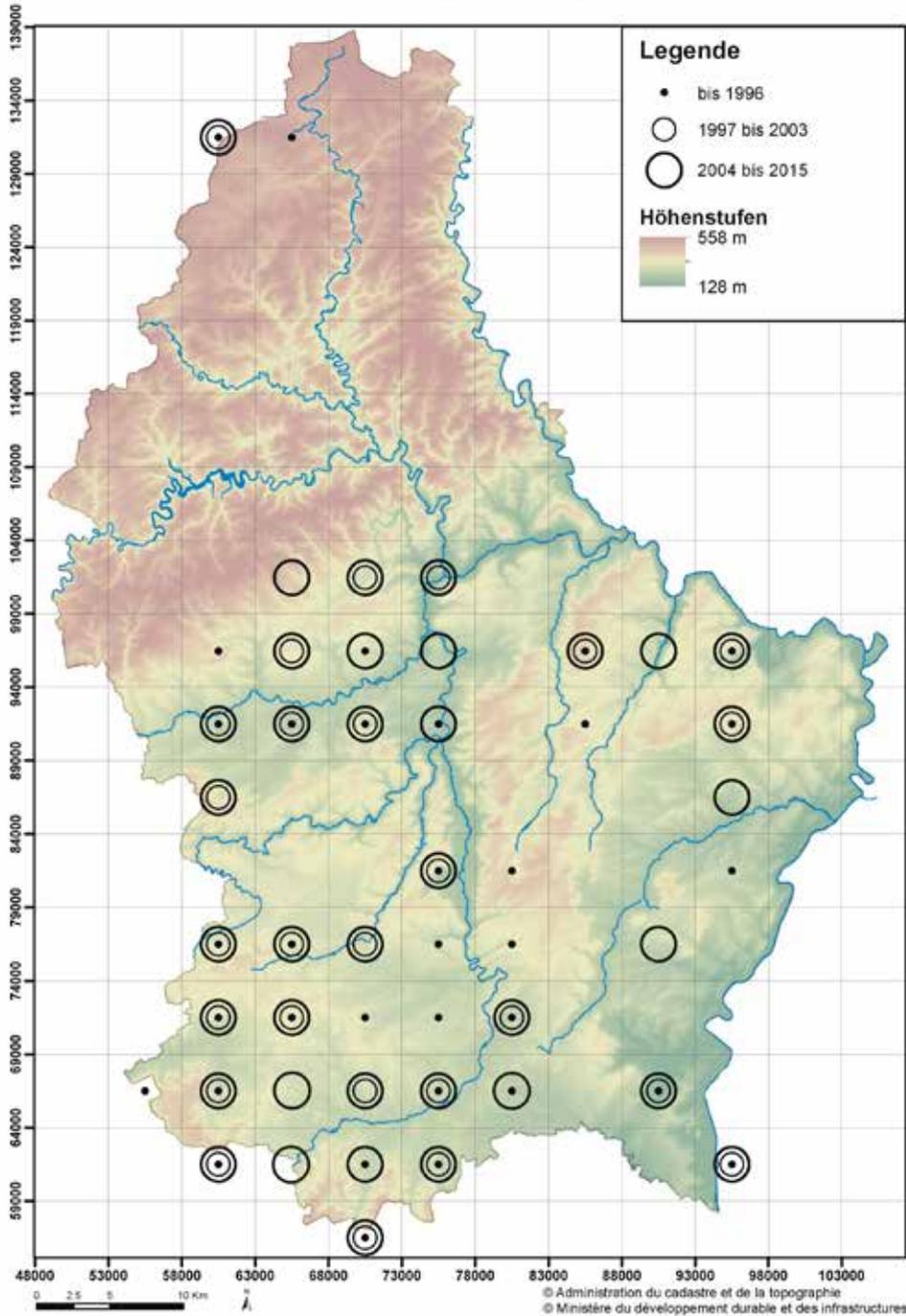


Abb. 25: Verbreitung des Kammmolches im Großherzogtum Luxemburg (5 x 5 km Raster).

Luxemburger Schweiz" im östlichen Gutland vornehmlich waldfreie Areale im Umfeld größerer Einzelgehöfte in Plateaulage. Hier überlagern die als "Mergel und Kalke von Strassen" bezeichneten Schichten des Sinemuriums (li3) den Luxemburger Sandstein des Unteren Lias (li2) und bilden wiederum bindige, wasserstauende Böden aus.

5.5.3 Habitat

• Laichgewässer

Die meisten bekannten Laichgewässer des Kammolches in Luxemburg sind dem Typus "offener, besonnter Wiesentümpel" zuzuordnen. An zweiter Stelle stehen größere, stehende Gewässer (Weiher und Teiche, Altwässer). Allen gemeinsam ist in der Regel eine reiche submerse Vegetation, sofern nicht direkte Beeinträchtigungen durch das Weidevieh zu Schäden am Pflanzenbestand führten.

Charakteristische Pflanzengesellschaften an luxemburgischen Kammolch-Laichgewässern sind das *Oenantho-Rorippetum*, der Wasserfenchel-Kressensumpf, das *Limnetum trisulcae*, eine Wasserlinsengesellschaft, das *Ranunculetum peltati*, die Schildhahnenfuß-Gesellschaft mit ihren Begleitern, dem Laichkraut *Potamogeton natans* und dem Knöterich *Persicaria amphibia*. Mehrfach angetroffen wurde auch der Südliche Wasserschlauch *Utricularia australis* R. Brown. In fast allen Kammolch-Gewässern finden sich mehr oder weniger ausgedehnte Kleinröhrichte des Schwadens *Glyceria fluitans* im Uferbereich.

Die Mehrzahl der untersuchten Gewässer mit *Triturus cristatus*-Bestand ist als eutroph einzustufen. Wie für Tümpel kennzeichnend weisen viele Gewässer saisonal bedingte Wasserstandsschwankungen auf. Sehr häufig und früh austrocknende Tümpel werden dagegen nicht dauerhaft besiedelt. Das Ökosystem Wiesenweiher oder -tümpel bietet dem Kammolch aufgrund seiner hohen Produktivität, seiner günstigen thermischen Bedingungen und dem Fehlen überlegener Feinde (Fische) optimale Lebensbedingungen.

Nicht besiedelt werden dagegen sehr früh austrocknende, kalte und saure Gewässer. Somit kommen Seggentümpel im Wiesengelände, von Quellwasser gespeiste Weiher und natürlich Fließgewässer nicht als Laichhabitat in Frage. Auch in stark beschatteten, sauren und oft sehr detritusreichen Waldtümpeln fehlt der Kammolch. Sekundär

entstandene Gewässer werden gerne besiedelt, wie die individuenreichen Vorkommen in durch Erztaubebau entstandenen Weihern auf der Doggerstufe zeigen. In einem Fall besiedelt eine Kammolchpopulation auch ein gemauertes Frostschutzbecken in Weinbergschlage.

Der Kammolch ist mit einer ganzen Reihe von Amphibienarten vergesellschaftet, da seine Laichgewässer in der Regel zu den artenreichsten des Landes gehören. Vorkommen zusammen mit den drei kleineren Molcharten sind recht häufig, wobei insbesondere das Artenpaar *Triturus cristatus*/*Lissotriton vulgaris* in Erscheinung tritt. Letzteres wurde auch in Deutschland festgestellt (Veith 1996).

Häufig ist die Art auch mit *Rana temporaria* und Grünfröschen vergesellschaftet. Ein besonders häufiges Vorkommen mit *Pelophylax lessonae* ist nicht auszuschließen und muss näher untersucht werden. Sehr hohe Sympatrie besteht zwischen Kammolch und *Hyla arborea*, was auf ähnlich gelagerte Ansprüche an Laichgewässer und Landschaft schließen lässt. Weiterhin wurde der Kammolch mit *Bufo bufo* und *Alytes obstetricans* vergesellschaftet gefunden. Keine Sympatrie besteht in Luxemburg mit *Bombina variegata* und *Epidalea calamita*.

An seinen wenigen noch verbliebenen Vorkommen ist der Medizinische Blutegel *Hirudo medicinalis* L., 1758 stets mit dem Kammolch vergesellschaftet. Beide Arten haben hohe Ansprüche an die Gewässerthermik und bevorzugen vegetationsreiche Weiher im Flach- und Hügelland.

• Landhabitat

Aus Luxemburg liegen nur sehr wenige Beobachtungen vor, die in der Regel an- oder abwandernde Kammolche betreffen. So konnten etwa zahlreiche adulte Exemplare im Hochsommer unter Heuballen in unmittelbarer Gewässernähe gefunden werden. Andere Tiere wurden unter Brettern bzw. Totholz entdeckt. In der Regel sind Kammolche aquatischer als andere Molcharten, können zum Teil auch im Wasser überwintern (Veith 1996). Nöllert & Nöllert (1992) nennen die unmittelbare Umgebung des Laichgewässers als Landlebensraum, so dass sowohl offene Agrarlandschaften als auch Waldgebiete in Frage kommen. In Luxemburg werden wie in Deutschland auch gerne Abgrabungen (Tagebauflächen, Sand- und Kiesgruben) besiedelt, sofern hier geeignete Laichgewässer vorhanden sind.



Abb. 26: Kammmolchlaichgewässer bei Niederpallen. Foto: R. Proess.

5.5.4 Fortpflanzung

Die Fortpflanzung verläuft ähnlich wie bei den anderen drei Molcharten. Kammmolche bleiben aber länger im Laichgewässer und wandern erst ab Mitte Juli in die Sommerhabitate (Nöllert & Nöllert 1992).

5.5.5 Gefährdung und Schutz

Die Situation des Kammmolches in Luxemburg hat sich gegenüber 2003 (Erstauflage des Amphibienatlas) verbessert. Heute sind deutlich mehr Vorkommen bekannt und Rasterfrequenz hat sich von 20% im Zeitraum 1997-2003 auf 29% im Zeitraum 2004-2015 erhöht. Dafür gibt es zwei Hauptursachen:

- in den letzten 25 Jahren wurde eine große Anzahl neuer Stillgewässer angelegt (siehe Kapitel 7), die zum Teil bereits vom Kammmolch besiedelt wurden.
- der Einsatz der Molchreusen hat es insbesondere beim Kammmolch, der sich tagsüber oft im tiefen Wasser versteckt und deshalb mit dem Kescher nur schwer nachweisbar ist, erlaubt

mehrere bislang unbekannte Vorkommen zu entdecken.

Der Einsatz der Molchreusen hat auch gezeigt, dass die Populationsgrößen beim Kammmolch oft unterschätzt wurden und dass in relativ kleinen Stillgewässern zum Teil sehr große Populationen mit mehreren Hundert Tieren vorkommen. So wurden zum Beispiel bei einer im Jahr 2007 im Auftrag der Biologischen Station SICONA durchgeführten Untersuchung in einem 785 m² großen Gewässer bei Foetz in 6 Reusen in nur einer Nacht 185 Kammmolche gezählt. In einem 500 m² großen Gewässer bei Bascharage wurden mit 6 Reusen in einer Nacht 87 Kammmolche gefangen. Mit Hilfe einer Fang-Wiederfangmethode (Jolly-Seber-Methode) wurde für dieses Gewässer eine Populationsgröße zwischen 337 und 1.550 Exemplaren berechnet (Le Nevé 2007).

Trotz dieser positiven Tendenz bleibt der Kammmolch gefährdet. Neben direkten Flächenverlusten und Zerschneidungseffekten durch die Bebauung (Wohngebiete, Aktivitätszonen, Straßen) spielt dabei die intensive Landwirtschaft die Hauptrolle. Direkte Zerstörungen von Laich-

gewässern sind heute zwar die Ausnahme, problematisch ist aber die schleichende Zerstörung und Entwertung der Laichgewässer und Landlebensräume durch massiven Einsatz von Dünger und Pflanzenschutzmittel, häufige Mahd und Umbruch von Grünland (zunehmender Maisanbau). Auch die zunehmende Befahrung der landwirtschaftlich genutzten Flächen bei Dunkelheit (Feldarbeit bis in die späten Nachtstunden), das heißt zur Hauptwanderzeit der Amphibien, führt zu Verlusten.

5.6 *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768)

E: Midwife Toad, F: Crapaud accoucheur, D: Geburtshelferkröte, L: Klenkert, Sandmouk

Alexandra Arendt & Roland Proess

5.6.1 Beschreibung

Die Geburtshelferkröte erreicht eine Kopf-Rumpflänge von 55 mm. Auffällig sind die stark hervortretenden Augen mit der senkrechten und nur zu einem schmalen Schlitz ausgebildeten Pupille. Die Hautoberfläche ist warzig. Grautöne dominieren die Rückenfärbung. Die Unterseite ist schmutzigweiß gefärbt, Kehle und Bauch sind vielfach weiß gefleckt.

Im Gegensatz zu anderen einheimischen Lurchen sind bei der Geburtshelferkröte Geschlechtsunterschiede kaum ausgebildet. Die Männchen besitzen weder Schallblasen, noch bilden sich während der Fortpflanzungszeit Brunstschwielen an ihren Daumen aus.

Die Kaulquappen werden 50-90 mm groß. Im nordöstlichen Teil ihres Verbreitungsgebietes überwintern sie wenn die Wassertemperaturen zwischen Juni und September deutlich unter 20°C liegen. In Luxemburg, das im Bereich der nördlichen Verbreitungsgrenze liegt, werden regelmäßig überwinterte Kaulquappen der Geburtshelferkröte festgestellt.

5.6.2 Verbreitung

• Allgemeine Verbreitung in Europa und den an Luxemburg angrenzenden Regionen

Der Verbreitungsschwerpunkt der Geburtshelferkröte liegt im südwestlichen Europa. Das Areal erstreckt sich über die Nordhälfte Portugals, große

Teile Spaniens, Frankreich, Luxemburg, Mittelbelgien, den äußersten Süden der Niederlande bis ins östliche Harzvorland (Ostgrenze der Verbreitung) und in den Nordwesten der Schweiz. In Italien fehlt die Art. Luxemburg liegt im Bereich der nördlichen Verbreitungsgrenze der Geburtshelferkröte.

In der Großregion ist *Alytes obstetricans* sehr unterschiedlich verbreitet. In Lothringen fehlt sie in weiten Bereichen und kommt nur lokal vor. In Wallonien liegt ihr Verbreitungsschwerpunkt in den mittleren Landesteilen, nördlich von Meuse und Sambre ist sie dagegen deutlich seltener und nur lokal verbreitet. Im südlichen Teil, das heißt in der an Luxemburg angrenzenden belgischen Lorraine, ist die Geburtshelferkröte sehr selten. In Rheinland-Pfalz ist sie dagegen weit verbreitet und besiedelt aller höher gelegenen Landesteile. Verbreitungsschwerpunkte liegen im Westerwald, in der Eifel sowie im Saar-Nahe-Bergland. Auffällige Verbreitungslücken befinden sich vor allem in der Südpfalz und im Oberrheingebiet (Eislöffel 1996, 2003). Im Saarland liegt der Schwerpunkt der Verbreitung in den östlichen und nördlichen Landesteilen.

• Historische Verbreitung in Luxemburg

De la Fontaine (1870) zufolge war die Geburtshelferkröte in Luxemburg weit verbreitet und überall häufig, fehlte allerdings im Bereich der schweren und nassen Böden. Ferrant (1922) bezeichnet sie als im ganzen Land verbreitet. Parent (1979) zufolge kommt die Geburtshelferkröte überall im Bereich des Luxemburger Sandsteins vor. Parent & Thorn (1982) bezeichnen die Art als "noch relativ häufig" und stufen sie als "potenziell gefährdet oder besonders schützenswert" ein.

• Aktuelle Verbreitung in Luxemburg

Die Situation der Geburtshelferkröte hat sich seit 2003 verschlechtert. Obwohl die Art landesweit intensiv gesucht wurde, ist die Rasterfrequenz von 40% (Zeitraum 1997- 2003) auf 36% (Zeitraum 2004-2015) abgesunken und die Untersuchungen seit 2010 zeigen deutlich, dass die Bestände im Rückgang begriffen sind. An über 40 Stellen konnten ehemalige Vorkommen von *Alytes obstetricans* nicht mehr bestätigt werden. Zwar wurden 24 neue Vorkommen entdeckt, es wird aber vermutet, dass es sich dabei nicht um Gewässer handelt, die von der Geburtshelferkröte neu besiedelt wurden, sondern um seit längerem bestehende, bislang unentdeckte Vorkommen.



Abb. 27: Männliche Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) mit Eischnüren. Foto: R. Proess.



Abb. 28: ausgewachsene Kaulquappe der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) nach der Überwinterung. Foto: R. Proess.

Verbreitung der Geburtshelferkröte

Alytes obstetricans (LAURENTI, 1768)

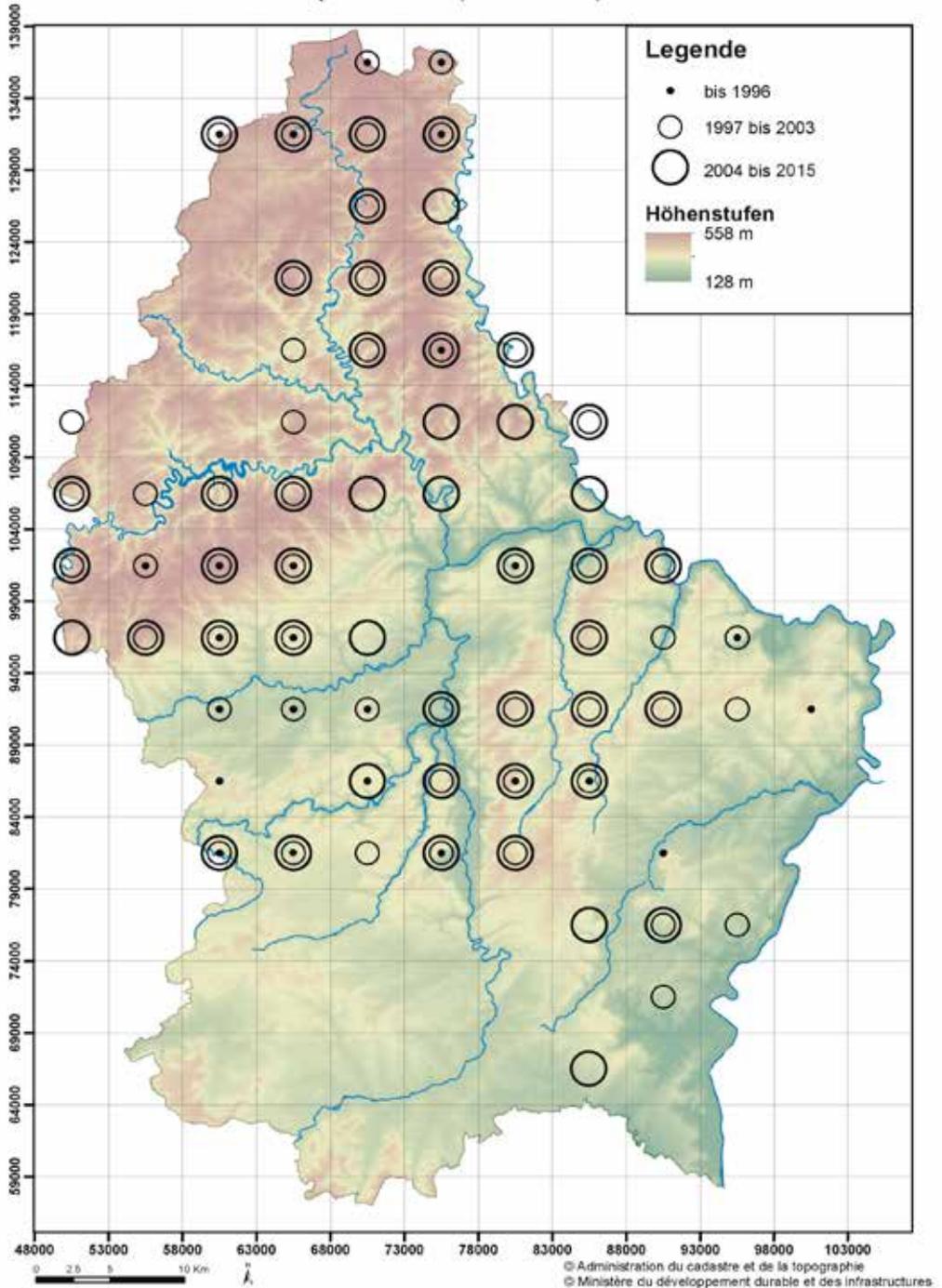


Abb. 29: Verbreitung der Geburtshelferkröte im Großherzogtum Luxemburg (5 x 5 km Raster).

Die Verbreitung beschränkt sich hauptsächlich auf den Bereich des Luxemburger Sandsteins im Gutland und weite Teile des Öslings, wo leicht grabbare, respektiv steinige Böden gute Versteckmöglichkeiten bieten. In den südlichen Landesteilen, wo schwere Böden vorherrschen (Lias im Südwesten, Keuper im Osten) fehlt *Alytes obstetricans* in weiten Bereichen.

5.6.3 Habitat

• Laichgewässer

Die Geburtshelferkröte ist in der Wahl ihrer Laichgewässer wenig anspruchsvoll. Sie bevorzugt gut besonnte Gewässer und vermehrt sich sowohl in vegetationslosen oder vegetationsarmen Tümpeln in ehemaligen oder bestehenden Abbaugeländen (Ernzen, Steinfort, Horas) als auch in dicht mit Sumpfpflanzen zugewachsenen Wiesentümpeln. Bei einer 2014 durchgeführten Untersuchung wurden sogar ausgewachsene Kaulquappen in stark belasteten, hypertrophen Kläranlagen- und auch vereinzelt in Fischteichen gefunden. Oft befinden sich die Laichgewässer in

direkter Nähe zu losem Gestein, das von der Art als Unterschlupf genutzt wird.

• Landhabitat

Alytes obstetricans verbringt zumeist ihre gesamte Aktivitätsperiode in engster Nachbarschaft von Gewässern. Ausgeprägte, in Zusammenhang mit dem Laichgeschäft stehende Wanderungen, entfallen daher bei dieser Art (Blab 1986). Tagsüber verstecken sich die Tiere unter Steinen, Baumwurzeln, in alten Mauern oder graben sich in lockerem Substrat ein (Eislöffel 1996). Die Überwinterung erfolgt an Land, an frostfreien Stellen wie Nagerbauten oder Gesteinsspalten (Nöllert & Nöllert 1992). Die seltenen Beobachtungen adulter Tiere gelangen in Luxemburg hauptsächlich in Steinbrüchen.

5.6.4 Fortpflanzung und Entwicklung

Die Geburtshelferkröte zeichnet sich durch eine interessante und bei den einheimischen Amphibien einmalige Brutfürsorge aus. Nach der Paarung und Befruchtung der Eier durch das auf dem Weibchen sitzende Männchen wickelt das Männchen sich



Abb. 30: Laichgewässer der Geburtshelferkröte bei Hosingen (Foto: R. Proess).

die Laichschnüre um die Beine und trägt die Eier bis zum Schlupf der Kaulquappen mit sich herum (daher der Name Geburtshelferkröte). Sind die Kaulquappen schlupfbereit, werden die Eier am Gewässerufer abgesetzt. In der Regel nimmt ein Männchen Eier von 2-3 verschiedenen Weibchen auf (insgesamt bis zu 171 Stück) und trägt sie je nach Witterung 18-49 Tage (Nöllert & Nöllert 1992, Blab & Vogel 1989)

Durch diese ungewöhnliche Brutpflege wird das kritische Stadium im Wasser (Austrocknung, Nahrungsdruck, Fressfeinde) verkürzt und somit der Fortpflanzungserfolg erhöht. Bei optimaler Wassertemperatur (ca. 20°C) können die Kaulquappen sich noch im selben Sommer zu jungen Kröten entwickeln. In vielen Fällen aber überwintern die Kaulquappen und metamorphosieren erst im darauffolgenden Jahr. Überwinternde Kaulquappen werden in Luxemburg regelmäßig gefunden. Vereinzelt wurden auch, durch Fänge überwinternder Kaulquappen in Molchreusen, neue Vorkommen der Geburtshelferkröte entdeckt.

Die glockenähnlichen Rufe der Geburtshelferkröte (auch Glockenfrosch genannt) sind leise aber dennoch relativ weit hörbar. Sie ertönen von Mitte März bis August vor allem nach Einbruch der Dämmerung. Im Gegensatz zu anderen Amphibienarten (zum Beispiel Grünfrösche, Kreuzkröte, Europäische Laubfrosch) rufen bei der Geburtshelferkröte sowohl die Männchen als auch die Weibchen (Fritz & Schwarze 2007).

5.6.5 Gefährdung und Schutz

Wie bereits weiter oben erläutert hat sich die Situation von *Alytes obstetricans* seit 2003 verschlechtert. Bei einer im Jahr 2014 durchgeführten Untersuchung zur Verbreitung der Geburtshelferkröte und zu deren Befall mit dem Chytrid-Pilz (*Batrachochytrium dendrobatidis*) wurde festgestellt, dass dieser Pilz zwar im Bereich einiger Laichgewässer vorkommt, der Anteil infizierter Tiere aber eher gering ist und die Befallsraten weit unterhalb der kritischen Schwelle von 10.000 Sporen pro DNA-Probe liegen.

Da die Geburtshelferkröte bei der Wahl ihrer Laichgewässer wenig anspruchsvoll ist, schlussfolgert die Untersuchung, dass wahrscheinlich weder der Chytrid-Pilz noch die Qualität der Laichgewässer als Hauptursachen für den Rückgang von *Alytes*

obstetricans in Frage kommen. Es wird deshalb vermutet, dass negative Einflüsse in den Landlebensräumen (z. B. der Einsatz von Agrochemikalien und Pestiziden) oder bislang unbekannte Ursachen diese Amphibienart gefährden (Proess et al. 2015).

Als wichtigste Schutzmaßnahme muss zurzeit, neben dem Erhalt der Laichgewässer, der Schutz der Landlebensräume angesehen werden. Hier erscheint es besonders wichtig in der direkten Umgebung der Laichgewässer auf den Einsatz von Dünger und Pestiziden zu verzichten und die von *Alytes obstetricans* bevorzugten Kleinstrukturen, wie zum Beispiel besonnte Steinhäufen und alte Mauern, zu erhalten.

5.7 *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758)

E: Yellow-bellied Toad, F: Sonneur à ventre jaune, D: Gelbbauchunke, L: Onk

Alexandra Arendt & Roland Proess

5.7.1 Beschreibung

Die meist nur 35-45 mm große Gelbbauchunke ist in Abhängigkeit von ihrem Lebensraum oberseits lehmgelb, grau, bräunlich oder oliv gefärbt. Auffällig sind die hervorstehenden Augen mit den herzförmigen Pupillen und die schwarz-gelb gefleckte Unterseite. Dabei sind die schwarz-gelben Zeichnungsmuster individuell verschieden, sodass die einzelnen Tiere anhand ihrer Zeichnung erkannt werden können. Bei Gefahr kann die Unke eine Schreckstellung, die sogenannte Kahnstellung einnehmen: dabei wird die Wirbelsäule durchgebogen, Kopf und hinterer Körperabschnitt werden angehoben und die Gliedmaßen seitlich aufwärts gedreht, wodurch die gelblichen Signalflecke an Hand und Fußballen und die kontrastreiche Kehlzeichnung sichtbar werden. Die Geschlechterunterscheidung ist schwierig. Gelbbauchunken haben keine Schallblasen wodurch ihre Rufe auf einen dumpfen glockenähnlichen Laut reduziert werden. Zur Fortpflanzungszeit sind die Männchen an den schwarzen Brunstschwielen (die der Umklammerung der Weibchen dienen) erkennbar. Die Kaulquappen erreichen eine Gesamtlänge von etwa 55 mm.



Abb. 31: Gelbbauchunke (*Bombina variegata*). Foto: R. Proess.



Abb. 32: Laich der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*). Foto: R. Proess.

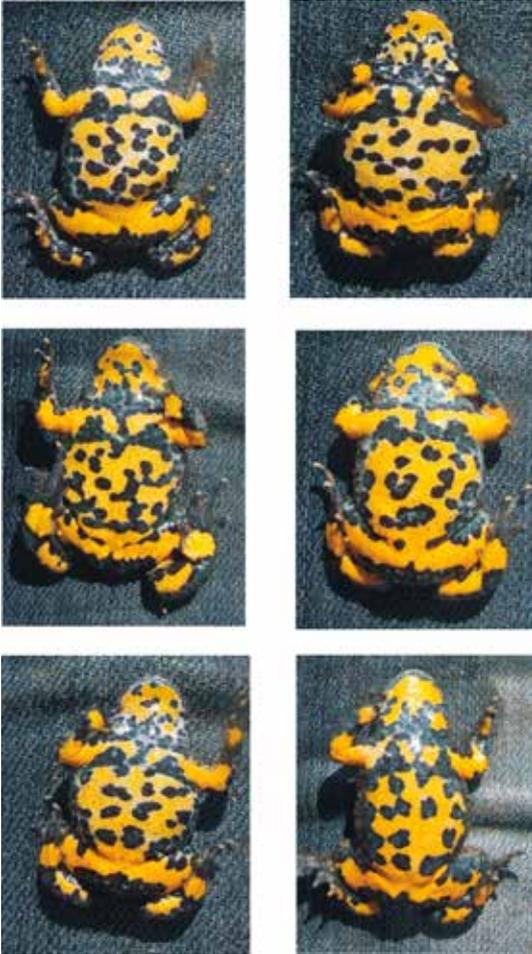


Abb. 33: Beispiele für individuell verschieden gefärbte Unterseiten von Gelbbauchunken (*Bombina variegata*). Foto: R. Proess.

5.7.2 Verbreitung

• Allgemeine Verbreitung in Europa und in den an Luxemburg angrenzenden Regionen

Die westliche Verbreitungsgrenze verläuft durch Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, den südlichsten Zipfel der niederländischen Provinz Limburg, das belgische Ost-Vlaandern über die französischen Départements Moselle, Calvados im Norden und Gironde im Süden. In Richtung Südosten verläuft die Verbreitungsgrenze durch das Département Vaucluse. Des Weiteren sind Italien (mit Ausnahme der Poebene), Jugoslawien, Albanien und große Teile Griechenlands besiedelt. Nach Osten und Südosten erstreckt

sich das Verbreitungsgebiet über Bulgarien und Rumänien bis in die Ukrainischen Karpaten. Die nördliche Verbreitungsgrenze verläuft durch Südwest-Sachsen, Thüringen und Niedersachsen. Luxemburg liegt im Bereich der nordwestlichen Verbreitungsgrenze der Gelbbauchunke.

Die Gelbbauchunke ist in weiten Bereichen der Großregion selten und nur lokal verbreitet. In Lothringen ist sie noch weit verbreitet, kommt aber meist nur lokal und in kleinen Populationen vor. In Rheinland-Pfalz ist *Bombina variegata* nur noch sehr lückenhaft verbreitet. Vorkommensschwerpunkte liegen hier im Westerwald und im Saar-Nahe-Bergland. Im Saarland ist die Gelbbauchunke stark zurückgegangen und weist heute nur noch kleine Populationen und eine lückenhafte Verbreitung auf (Flottmann et al. 2008). Eine Population in unmittelbarer Nähe zu Luxemburg existiert in einem ehemaligen Steinbruch im Moseltal bei Nennig. Auch in Wallonien ist die Gelbbauchunke sehr selten, dort sind zurzeit nur drei Vorkommen bekannt (Goffart, schriftl. Mitt. 2016).

• Historische Verbreitung in Luxemburg

De la Fontaine (1870) bezeichnet die Gelbbauchunke im ganzen Land als weit verbreitet und sehr häufig und erwähnt die Pleitringer Weiher als Fundort. Er beschreibt dass "...après les pluies d'orage...on la rencontre alors sur les routes et les chemins, et souvent en si grande abondance qu'elle les couvre littéralement de ses cohortes nombreuses... c'est elle qui a fait naître la croyance erronée des pluies de crapauds." Ferrant (1922) zufolge, war die Gelbbauchunke im ganzen Land und insbesondere in den Ardennen sehr häufig. Gut 50 Jahre später bezeichnet Parent (1979) die Art in Luxemburg und Belgien als vom Aussterben bedroht. Auch Parent und Thorn (1982) stufen die Gelbbauchunke als "vom Aussterben bedrohte oder stark gefährdete Art" ein.

Eine kleine Population existierte bis Mitte der 1980-Jahre in einem Straßengraben entlang der Nationalstraße 13 zwischen Bous und Dalheim. Ansonsten liegen für den Zeitraum von 1965 bis 1985 nur wenige Einzelbeobachtungen vor: 1965 bei Schengen (R.Thorn), 1970 im Bereich Kockelscheuer (J. Hoffmann), 1973 bei Helfent/Bartringen (C. Junck & F. Schoos), in den siebziger Jahre bei Fentingen (M. Grof), in den achtziger Jahren zwischen Alzingen und Syren (R. Gerend), 1985 im Heiderscheidergrund (notiert von R.Gerend), 1972, 1973 (Assa)

Verbreitung der Gelbbauchunke

Bombina variegata (LINNAEUS, 1758)

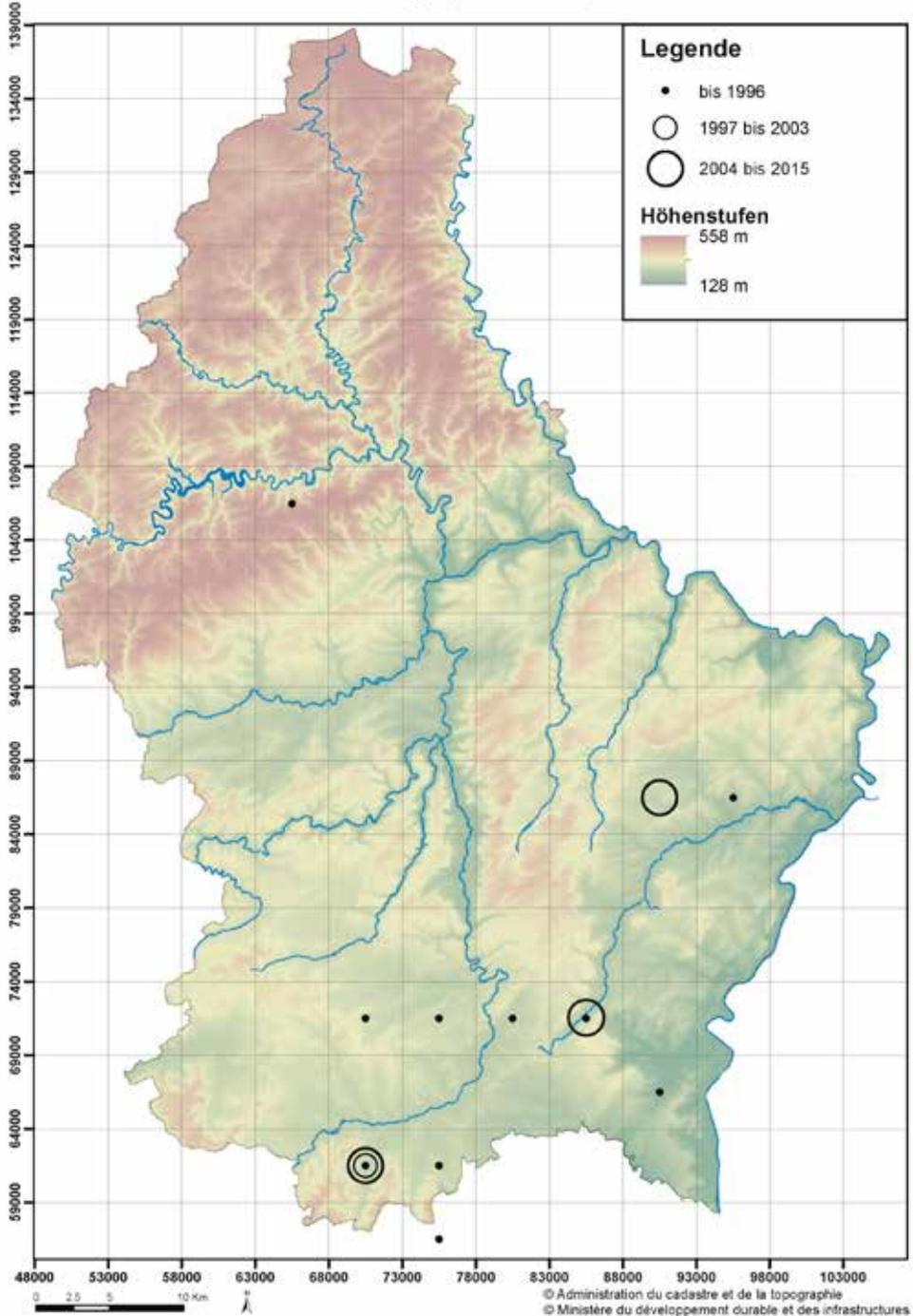


Abb. 34: Verbreitung der Gelbbauchunke im Großherzogtum Luxemburg (5 x 5 km Raster).

und 1985 (Gerend) im Bois de Berbourg, 1985 bei Dalheim-Buchholz (notiert von R. Gerend).

Gelbbauchunkenmeldungen aus den Bereichen Waldbredimus ("Aleweier"), Neuhäusgen (Population in einem Gartenteich), Mamer-Kehlen (Amphibienschutzanlage), Helmstal (Wiesenweiher unterhalb des Bahndammes) und der Umgebung von Eisenborn-Imbringen (Isekin 1998) konnten nicht bestätigt werden.

• Aktuelle Verbreitung in Luxemburg

Mit aktuell landesweit drei bekannten Vorkommen ist die Gelbbauchunke zusammen mit der Kreuzkröte zurzeit die seltenste Amphibienart Luxemburgs.

Seit mehr als 10 Jahren existiert eine Population auf der "Haard" bei Düdelingen. Bei Untersuchungen, bei denen die Tiere gefangen und ihre Unterseite fotografiert wird, wurden zwischen 2010 und 2014 insgesamt 51 Exemplare identifiziert. Regelmäßige Funde juveniler Unken belegen, dass diese Population sich erfolgreich vermehrt.

Eine zweite Population existiert bei Beidweiler. Nach einem Einzelnachweis im Jahre 2011, konnte 2013 durch einen Hinweis von Elina Zepp (Consdorf) & Pol Back (Beidweiler) in einem, vom ersten Nachweis circa 500 m entfernten Laubwaldgebiet, eine kleine Population bestätigt werden. Bislang wurden in diesem Bereich sechs Exemplare identifiziert.

Durch einen Hinweis von Jerry Grün (Mondorf) konnte im Juni 2016 eine dritte Population bei Dalheim bestätigt werden. Wie groß diese Population ist, ist zurzeit noch nicht bekannt. Da aus diesem Landesteil bereits Mitte der 1980-Jahre Nachweise vorlagen, könnte es sich hierbei um eine Population handeln, die schon lange existiert, aber übersehen wurde.

5.7.3 Habitat

• Laichgewässer

Niekisch (1996) zufolge befinden sich die Laichgewässer der Gelbbauchunke bevorzugt in oder in der Nähe von Laubwaldgebieten und erfüllen im Optimalfall folgende Kriterien:

- Wasserfläche kleiner als 25 m², oft kleiner als 1m², jedoch nicht unter 0,3 m²
- Wassertiefe geringer als 40 cm
- vegetationsfrei oder vegetationsarm

- immer sonnenexponiert
- oft trüb, meistens grabbarer Untergrund
- fast immer strömungsfrei

Die primären Lebensräume der Gelbbauchunke in Mitteleuropa lagen im Bereich der Flußauen, wo aufgrund der Hochwasserdynamik alljährlich in großer Menge geeignete Laichgewässer entstanden. Nach der Kanalisierung der meisten größeren Flüsse beherbergen heute Abbaugelände und Truppenübungsplätze die größten Unkenpopulationen. Günstige Biotope in Waldgebieten sind wassergefüllte stark besonnte Wagenspuren auf Wegen, Wasserlöcher im Bereich der Wurzelteller umgestürzter Bäume, Entwässerungsgräben und auch Wildschweinsuhlen.

• Landhabitat

Wie die Geburtshelferkröte verbringt auch die Gelbbauchunke zumeist ihre gesamte Aktivitätsperiode in engster Nachbarschaft von Gewässern, sodass ausgeprägte Wanderungen auch bei dieser Art entfallen (Blab 1986). Niekisch (1996) zufolge sind es hauptsächlich juvenile Unken die weiter wandern und somit für die Ausbreitung und Neubesiedlung von Gewässern verantwortlich sind. An Land suchen die Unken Verstecke unter Steinen, totem Holz und in Lücken- und Spaltensystemen von Felsen oder Mauern auf. Die Überwinterung erfolgt an Land, in frostfreien Nagerbauten, Erd- oder Felsspalten. (Nöllert und Nöllert 1992, Blab & Vogel 1989).

5.7.4 Fortpflanzung

Die Laichzeit der Gelbbauchunke erstreckt sich von Mai bis Anfang August. In diesem Zeitraum halten sich die Unken bevorzugt in oder in der Umgebung des Laichgewässers auf. Besonders starke Rufaktivität herrscht Niekisch (1996) zufolge bei Wassertemperaturen über 12°C, Windstille und Lufttemperaturen über 15°C zwischen 12.00 und 24.00 Uhr. Besonders aktiv sind die Unken nach Tagen mit Starkregen (vor allem nach vorhergehender Trockenheit).

Nöllert und Nöllert (1992) zufolge sind jährlich bis zu drei Ruf- und Laichzeiten möglich, die durch innere Regelmechanismen ausgelöst und durch ausgiebige Regenfälle stimuliert werden. Bei der Paarung umklammert das Männchen das Weibchen in der Lendengegend und befruchtet die Eier beim Austreten aus der weiblichen



Abb. 35: Gewässer mit Gelbbauchunkenvorkommen bei Beidweiler. Foto: R. Proess.

Kloake. Die insgesamt 120-170 Eier werden in lockeren Klümpchen von 2-30 Eiern an ins Wasser hängende Grashalme oder überschwemmte Landpflanzen geheftet.

Die Kaulquappen schlüpfen bereits nach 2-3 Tagen und schließen ihre Metamorphose je nach Wassertemperatur nach 41-67 Tagen ab. Aufgrund dieser geringen Entwicklungsdauer ist die Gelbbauchunke gut an temporäre, schnell austrocknende Gewässer angepasst. Die frisch metamorphosierten Jungunken verlassen die Gewässer zwischen Mitte Juni und Mitte Oktober.

5.7.5 Gefährdung und Schutz

Die Situation der Gelbbauchunke hat sich im Vergleich zu 2003 verbessert. Mit aktuell drei bekannten Vorkommen ist die Art aber weiterhin sehr selten und muss als "stark gefährdet" eingestuft werden. In den letzten Jahren wurden verstärkt Maßnahmen zu ihrem Schutz durchgeführt. Neben einem regelmäßigen Monitoring der bekannten Populationen wurden auch Laichgewässer optimiert (Entfernung zu dichter Krautvegetation aus den Laichgewässern auf der

"Haard") und neue Laichgewässer angelegt (durch die Naturverwaltung im Bereich Beidweiler).

Um weitere eventuell noch vorhandene Populationen zu entdecken wurden von der Naturverwaltung in potenziell geeigneten Waldgebieten ("Riederboesch" und "Kiem" bei Roodt-Syr, "Groussebësch" bei Flaxweiler, "Biwerbesch" bei Betzdorf, "Berbuergbësch" bei Berbourg und "Faascht" bei Beidweiler) zahlreiche so genannte Lockgewässer angelegt. Dabei handelt es sich um circa 40 x 40 x 40 cm große Löcher, die an nassen und gut besonnten Stellen in Laubwaldgebieten gegraben werden. Untersuchungen im Ausland haben gezeigt dass, wenn ein Waldgebiet von der Gelbbauchunke besiedelt ist, die Unken solche Lockgewässer innerhalb weniger Wochen annehmen. Die für 2015 vorgesehenen Kontrollen dieser Lockgewässer konnten nur sehr eingeschränkt stattfinden, da die Löcher aufgrund der anhaltenden Trockenheit schnell ausgetrocknet waren.

Eine sehr wichtige Rolle beim Unkenschutz spielt die Forstwirtschaft. Wassergefüllte und gut besonnte Fahrspuren in Laubwaldgebieten, die durch das Befahren mit schweren Maschinen

immer wieder neu entstehen, gelten heute in vielen Bereichen als die wichtigsten Laichgewässer der Gelbbauchunke. Forstliche Richtlinien und Bewirtschaftungsstandards (unter anderem die Waldzertifizierungssysteme PEFC & FSC) verlangen heute aber, dass die Entstehung tiefer, wassergefüllter Fahrspuren (Gleisbildung) auf ein Minimum reduziert und das Befahren der Waldgebiete mit schweren Maschinen auf permanente (und zum Teil befestigte) Rückegassenetze beschränkt wird. Zum Schutz der Gelbbauchunke sollte, insbesondere im Bereich der noch vorhandenen Vorkommen, die Entstehung gut besonnener, wassergefüllter Fahrspuren aber geduldet und auch gefördert werden. Gleichzeitig sollte im Bereich von Unkenvorkommen auf die Befestigung von Waldwegen weitgehend verzichtet werden.

Für die kommenden Jahre plant die Biologische Station Sicona in Zusammenarbeit mit der Naturverwaltung und dem Nationalen Naturhistorischen Museum ein Projekt zur Zucht und Wiedererbürgerung der Gelbbauchunke.

5.8 *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758)

E: Common Toad, F: Crapaud commun, D: Erdkröte, L: Mouk

Roland Proess

5.8.1 Beschreibung

Die Erdkröte erreicht in Mitteleuropa eine Kopf-Rumpf-Länge von 9 cm bei den Männchen und bis zu 11 cm bei den Weibchen. Die Körperoberseite ist oliv, bräunlich, grau, gelblich oder manchmal rotbraun gefärbt. Die Unterseite ist grau, hell-rötlichbraun oder schmutzigweiß, häufig dunkel marmoriert. Die Haut ist, anders als bei Fröschen, trocken und mit einer Vielzahl größerer Warzen besetzt. Die Hautsekrete enthalten verschiedene Gifte, beispielsweise Bufotoxin. Die Pupille ist waagrecht elliptisch geformt (im Gegensatz zur Geburtshelferkröte deren Pupille senkrecht schlitzförmig ist)

Die Weibchen sind größer und massiger als die Männchen. Außerdem haben die Männchen an den ersten 3 Fingern Brunstschwielen, die zur Fortpflanzungszeit dunkel pigmentiert sind. Erdkröten besitzen keine Schallblase.

Die Kaulquappen sind pechschwarz, erreichen eine Länge von maximal 35 mm und zeigen als einzige einheimische Amphibienlarven ein ausgeprägtes Schwarmverhalten.

5.8.2 Verbreitung

• Allgemeine Verbreitung in Europa und den an Luxemburg angrenzenden Regionen

Das Verbreitungsgebiet der Erdkröte erstreckt sich über fast ganz Europa mit Ausnahme von Nordskandinavien (bis 68° N in Finnland), Irland, den Balearen, Korsika, Sardinien, Malta und Kreta. Außerhalb Europas lebt die Art in Nordwestafrika und Teilen Asiens (Nöllert & Nöllert, 1992).

Die Großregion wird von der Erdkröte fast flächendeckend besiedelt. Verbreitungslücken, die auf eine natürlich bedingte Gewässerarmut zurückzuführen sind, existieren lediglich in Teilen Rheinhessens und des Mittelrheinbeckens (Fischer 1996).

• Historische Verbreitung in Luxemburg

Sowohl De la Fontaine (1870) als auch Ferrant (1922) bezeichnen die Erdkröte als sehr häufig und im ganzen Land verbreitet. Die Verbreitungskarte von Parent (1979) liefert keine genauen Angaben zu Verbreitung der Art in Luxemburg. Parent & Thorn (1982) stufen die Erdkröte als "potenziell gefährdete oder besonders schützenswerte Art" ein.

• Aktuelle Verbreitung in Luxemburg

Mit einer Rasterfrequenz von 66% (Zeitraum 2004-2015) ist Erdkröte in Luxemburg weit verbreitet und häufig. Sie wird nicht in den Anhängen der FFH-Richtlinie aufgeführt und wird daher im Rahmen des Monitorings der Biodiversität auch nicht gezielt kartiert. Da sie außerdem oft Gewässer besiedelt, die nicht den ökologischen Ansprüchen der anderen Arten entsprechen (zum Beispiel vegetationsarme Fischteiche), wird sie auch nicht "automatisch" mitkartiert. Dies erklärt warum die Rasterfrequenz im Zeitraum 2004-2015 mit 66% deutlich geringer ist als im Zeitraum 1997-2003 (77%). Man kann aber davon ausgehen, dass die Erdkröte auch heute in nahezu jedem 5 x 5 km Quadrat vorkommt.

Bei vielen Nachweisen handelt es sich aber um kleine Populationen (< 50 Paare zur Hauptlaichzeit). Von 25 in den mittleren Landesteilen kartierten Populationen wiesen beispielsweise nur fünf mehr als 100 Paare auf. Große Populationen mit



Abb. 36: Erdkrötenpaar (*Bufo bufo*) beim Laichen. Foto: R. Proess.

mehreren hundert Paaren zur Hauptlaichzeit sind zum Beispiel aus folgenden Gewässern bekannt:

- Bridel/"Goepsweiher"
- Dalheim/"Schléimillen"
- Eisenborn/"Falz"
- Esch-Alzette/"Ellergromn"
- Hünsdorf/"Wolleficht"
- Kockelscheuer/"Brakeweier"
- Koerich/"Lauterbur"
- Pleitränge/"Beim Ieweschte Weier"

5.8.3 Habitat

• Laichgewässer

Als Laichgewässer bevorzugt die Erdkröte größere und tiefere Gewässer wie Weiher und Teiche, die über ausreichend Strukturen (Vegetation, Äste) verfügen, an denen die Tiere ihre Laichschnüre befestigen können. Erdkröten sind extrem laichplatztreu und kehren jedes Jahr zum Laichen an das Gewässer zurück, in dem sich ihre Larvenentwicklung vollzog.

Erdkrötenlarven setzen bei Verletzung Schreckstoffe frei, die die anderen Larven dazu veranlassen sich blitzschnell zu verteilen und zu Boden sinken zu lassen (Eibl-Eibesfeld 1949). Außerdem enthalten sie Bitterstoffe, die sie für viele Tiere ungenießbar machen. Als weiteren Schutz gegenüber Feinden schließen sie sich zu riesigen Schwärmen zusammen. Diese drei Schutzmechanismen erlauben es der Erdkröte als einziger einheimischen Amphibienart auch in Gewässern mit hohem Fischbesatz (wie zum Beispiel in Angelteichen) große Populationen auszubilden.

• Landhabitat

Bevorzugter Landlebensraum der Erdkröte sind Laubwälder. Daneben werden auch Heckenlandschaften, Obstwiesen, Brachland sowie Gärten und Parks besiedelt. Die offene Landschaft wird weitgehend gemieden (Fischer 1996). Die (außerhalb der Laichperiode) ausschließlich nachtaktiven erwachsenen Tiere ernähren sich von Schnecken, Würmern, Insekten und Spinnen. Tagsüber verbergen sie sich unter Steinen, Baumstubben oder in Erdlöchern. Auch die Überwinterung erfolgt fast immer an Land, in frostfreien Bodenverstecken.

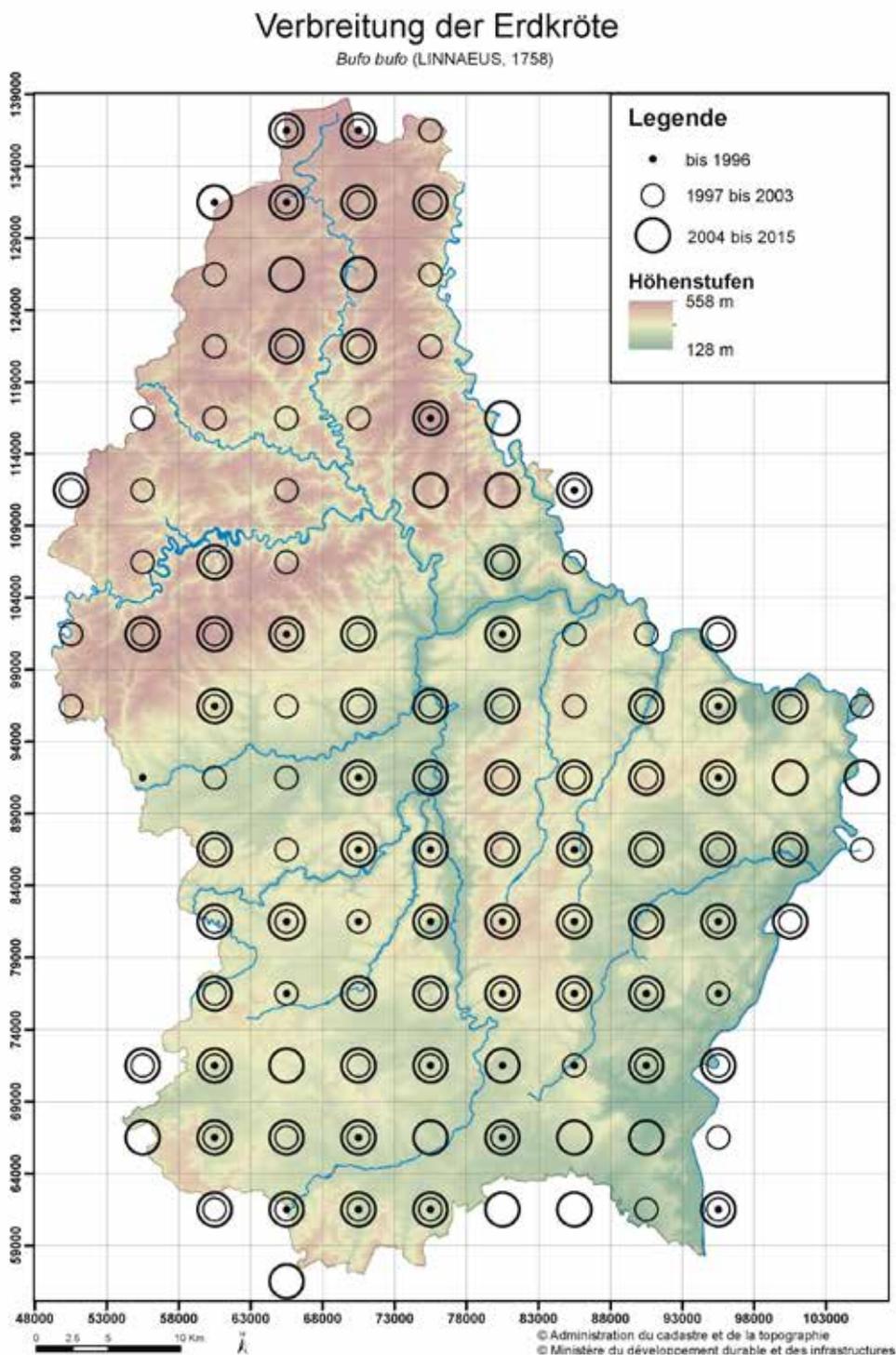


Abb. 37: Verbreitung der Erdkröte im Großherzogtum Luxemburg (5 x 5 km Raster).



Abb. 38: Großer Schwarm von Erdkrötenkaulquappen (*Bufo bufo*). Foto: R. Proess.

Von allen einheimischen Amphibien besitzt die Erdkröte den größten Jahreslebensraum. Untersuchungen von Blab (1986) ergaben, dass sich die Männchen durchschnittlich 430 m (70-1190 m) und die Weibchen durchschnittlich 1400 m (190-2190 m) vom Laichgewässer entfernen.

Bereits im Herbst beginnen die Tiere aus dem Sommerlebensraum in Richtung Laichplatz zu wandern. Heusser (1968b) zufolge ist die Herbstwanderung für die meisten Erdkröten distanzmäßig größer als die Frühjahrswanderung.

5.8.4 Fortpflanzung

Die Frühjahrswanderung verläuft weitgehend synchron. Fast alle Tiere einer Population wandern gleichzeitig wodurch es zu spektakulären Massenwanderungen kommt. Werden dabei Verkehrsstraßen überquert, so sind oftmals erhebliche Verluste zu beklagen. Van Gelder (1973)

zufolge können schon 10 Autos pro Stunde 30 Prozent der die Straße überquerenden Erdkröten töten. Eine spektakuläre Massenwanderung der Erdkröte konnte im April 2013 auf der Straße Hünsdorf-Prettingen beobachtet werden. Nach einem außergewöhnlich kalten März herrschten in diesem Frühjahr erst sehr spät optimale Wanderbedingungen. Nach ergiebigen Regenfällen und dem Zustrom milder Luftmassen setzte daher am Abend des 11. April sofort eine massive Wanderung ein und innerhalb von nur 2,5 Stunden überquerten auf einer Länge von 550 m insgesamt 620 Erdkröten die Straße (der Streckenabschnitt ist mittlerweile mit einem Amphibienleitsystem abgesichert, Kapitel 7).

Die Frühjahrswanderung der Erdkröte wird sowohl von meteorologischen als auch von populationsspezifischen Faktoren bestimmt. Die Wanderung erfolgt vor allem zwischen Einbruch der Dunkelheit und etwa 22.00 Uhr. Ausgelöst wird sie in den meisten Fällen durch hohe Lufttemperaturen und Regen. Heusser & Ott (1968) zufolge wandern in frühwarmen Jahren die Kröten zwar früher als in Durchschnittsjahren, bezogen auf die meteorologische Möglichkeit des Wanderns aber bis zu 1 Monat "zu spät". Daraus lässt sich schließen, dass die Wanderung der Erdkröte auf eine Sollzeit angesetzt ist, die sich gegenüber den Wetterbedingungen teilweise durchsetzen kann. Möglicherweise bestimmt die Geburtszeit einer Erdkröte auf Grund einer Art von Zeitprägung den Zeitpunkt ihrer Fortpflanzungsbereitschaft (Heusser & Ott 1968).

Bei einer seit fast 30 Jahren beobachteten großen Erdkrötenpopulation im Eischtal bei Koerich (265 m über NN) wurde mehrfach festgestellt, dass die Tiere das letzte Teilstück zum Gewässer (etwa 100 m) tagsüber zurücklegten. Diese Tagwanderungen fanden hauptsächlich bei sonnigem und warmem Wetter statt. Heusser (1968b) zufolge finden Tagwanderungen insbesondere dann statt, wenn die Tiere unter starkem Zeitdruck stehen.

Die Laichwanderung beginnt in Mitteleuropa normalerweise im März. Bei der Population in Koerich wurden die ersten wandernden Erdkröten frühestens am 21. Februar (1998) beobachtet. Die ersten Laichschnüre wurden frühestens am 7. März (1997) gefunden. Tägliche Zählungen der Erdkrötenpaare am Laichgewässer ermöglichen es den Höhepunkt des Laichgeschehens zu bestimmen: in den letzten 30 Jahren wurde dieser



Abb. 39: Folgen des "Weibchenmangels": 3 Erdkrötenmännchen (*Bufo bufo*) umklammern ein Weibchen. Foto: R. Proess.

in Koerich frühestens am 7. März (1997) und spätestens am 13. April (2013) erreicht.

Bei anhaltend mildem Wetter ist das Laichgeschehen binnen weniger Tage abgeschlossen und die Erdkröten verlassen wieder das Gewässer. So wurden in Koerich am 4. April 1995 noch 635 Paare gezählt, zwei Tage später dagegen nur noch 85.

Bei der Paarung umklammern die Männchen die Weibchen in der Lendengegend und befruchten den Laich beim Austreten aus der weiblichen Kloake. Da bei der Erdkröte 5 bis 10 mal mehr Männchen als Weibchen am Laichgeschehen teilnehmen, umklammern die Männchen auf der Suche nach den wenigen Weibchen alles was sich bewegt und teilweise klammern bis zu 15 Männchen an einem Weibchen. Außer Weibchen werden auch Holz- oder Pflanzenteile, Fische oder gar ins Wasser gestreckte menschliche Finger und Zehen umklammert.

Die Eier werden in langen Laichschnüren (im Gegensatz zu den Fröschen, die Laichballen ablegen!) abgelegt, die um Pflanzen oder ins Wasser ragende Äste gewickelt werden. Die aus

dem Laich geschlüpften Kaulquappen ernähren sich von Algen, Teilen höherer Pflanzen und tierischen Lebewesen (Nöllert & Nöllert 1992). Je nach Wassertemperatur entwickeln sie sich in 3-4 Monaten zu frisch metamorphosierten Jungkröten. Sie sind unmittelbar nach der Metamorphose winzig klein (9-19 mm). In Koerich wurden während 5 Jahren zwischen dem Nachweis der ersten Laichschnüre und dem Nachweis der ersten Jungkröten Zeiträume von 84-112 Tagen ermittelt (Mittelwert: 94 Tage). Die ersten frisch metamorphosierten Jungkröten wurden dabei zwischen dem 12. Juni und dem 4. Juli festgestellt.

Die Abwanderung der frisch metamorphosierten Jungtiere erfolgt im Gegensatz zur Wanderung der erwachsenen Tiere nur tagsüber. Bei anhaltend sonnigem warmem Wetter sammeln sich die Jungtiere im feuchten schattigen Uferbereich der Gewässer um dann beim ersten Regen zu Tausenden und Abertausenden die Wanderung anzutreten. Dieses Phänomen wird im Volksmund als "Froschregen" bezeichnet. Erst im Alter von 4 bis 5 Jahren beteiligen sich die Jungkröten zum ersten Mal am Laichgeschehen (Heusser & Ott 1968).



Abb. 40: Der Klammer-Reflex führt bei Erdkrötenmännchen (*Bufo bufo*) sogar dazu dass auch menschliche Finger, als vermeintliche Weibchen, umklammert werden. Foto: R. Proess.



Abb. 41: Erdkrötenlaichschnüre. Foto: R. Proess.



Abb. 42: Laichgesellschaft der Erdkröte (*Bufo bufo*). Foto: R. Proess.



Abb. 43: Frisch metamorphosierte Jungkröte. Foto: R. Proess.

5.8.5 Gefährdung und Schutz

Die Erdkröte ist zur Zeit in Luxemburg nicht gefährdet, da sie aufgrund ihrer Biotopansprüche und der Abwehrmechanismen ihrer Kaulquappen auch naturfern gestaltete und fischreiche Gewässer erfolgreich besiedeln kann. Voraussetzung ist allerdings das Vorhandensein von Strukturen im Gewässer, die ein Anbinden der Laichschnüre ermöglichen.

Die Laichgewässer der großen Populationen werden in vielen Fällen als Angelteiche oder zur Erholung (Kockelscheuer) genutzt und sind in ihrem Bestehen nicht gefährdet. Die relativ hohe Rasterfrequenz täuscht jedoch darüber hinweg, dass es sich bei vielen Nachweisen nur um kleine Populationen handelt.

Am stärksten bedroht wird die Erdkröte von dem ständig wachsenden Straßenverkehr und den neuen Straßenbauprojekten, die den großen Landlebensraum dieser Art immer weiter zerschneiden. Als wichtigste Schutzmaßnahme ist daher der Schutz gegenüber dem Straßenverkehr zu nennen (siehe Kapitel 7). Bei neuen Straßenbauprojekten in potenziell problematischen Bereichen sollten daher bereits während der Planungsphase Amphibienwanderwege berücksichtigt und Leitsysteme mit Tunnels eingeplant werden.

5.9 *Epidalea calamita* Laurenti, 1768

E: Natterjack Toad, F: Crapaud calamite, D: Kreuzkröte, L: Kleng Mouk

Claudine Junck, Fernand Schoos & Roland Proess

5.9.1 Beschreibung

Die Kreuzkröte ist durch ihren hellen, zumeist schwefelgelben Rückenstreifen eine einfach zu bestimmende Art. Obwohl der Habitus eine gewisse Ähnlichkeit mit dem der Erdkröte aufweist, fallen selbst bei juvenilen Tieren schon die extrem kurzen Hinterbeine auf. Diese dienen vorrangig einem mäuseartigen Laufen und werden nur selten zu kurzen Sprüngen benutzt.

Die Grundfarbe der Oberseite variiert zwischen gelbgrün, grau, rötlich oder oliv. Oft tritt an den Hinterbeinen eine Marmorierung oder Bänderung durch unregelmäßige olivgrüne oder

dunkelbraune Flecken auf. Die unterschiedlich kräftig ausgebildete Rückenlinie ist schwefelgelb bis weißlich. Die Unterseite ist schmutzig weiß, Bauch, Brust und Unterseite der Hinterbeine weisen ein dunkelgraues Fleckenmuster auf.

Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen durch das Vorhandensein von Paarungsschwielen an der Innen- und Oberseite des Daumens und der Finger 2 und 3, sowie einer kehlständigen Schallblase. Außerdem unterscheiden sich die kräftigen, trichterförmigen Vorderarme der Männchen von den zylinderförmigen der Weibchen. Die Kehle der Männchen ist dunkelgrau bis lila, die der Weibchen schmutzig weiß.

Die Kaulquappen werden bis zu 36 mm groß. Junge Kaulquappen sind schwarz gefärbt, bei älteren Larven hellt sich die Grundfarbe leicht auf und die helle Dorsallinie wird bereits vor Metamorphoseende sichtbar.

5.9.2 Verbreitung

• Allgemeine Verbreitung in Europa und den an Luxemburg angrenzenden Regionen

Die Kreuzkröte hat eine rein europäische Verbreitung, die vom Baltikum bis zur Iberischen Halbinsel reicht. Verbreitungsschwerpunkte liegen im mittleren, westlichen und südwestlichen Europa. Besiedelt sind die Iberische Halbinsel, Frankreich, Großbritannien Südschweden, Dänemark, die Benelux-Staaten, Deutschland, Schweiz, Polen, Litauen, Lettland, Estland und der westliche Teil Weißrusslands.

In der Großregion kommt die Kreuzkröte nur zerstreut vor und fehlt in weiten Bereichen. In Rheinland-Pfalz bestehen Verbreitungslücken vor allem in den Höhenlagen der Mittelgebirge (Hunsrück & Teile der Eifel, Sander 1996). In Wallonien hat *Epidalea calamita* stark abgenommen. Die Art fehlt heute in weiten Bereichen und tritt nur noch in mehreren isolierten Vorkommen auf. Eines dieser Vorkommen befindet sich im Grenzbereich zu Luxemburg südwestlich von Arlon (bei Châtillon). Auch in Lothringen tritt die Kreuzkröte nur zerstreut auf, mit Schwerpunkt in den großen Flusstälern.

• Historische Verbreitung in Luxemburg

De la Fontaine (1870) bezeichnet die Kreuzkröte als allgemein verbreitet und stellenweise häufig.



Abb. 44: Kreuzkrötenpaar (*Epidalea calamita*). Foto: R. Proess.



Abb. 45: Frisch metamorphosierte Kreuzkröte (*Epidalea calamita*), der charakteristische helle Rückenstreifen ist bereits gut erkennbar. Foto: R. Proess.

Sie kam sowohl in den Heideflächen des Öslings als auch in den Auen des Mosel- und Saueraltals vor. Die Art scheint damals selbst in verschiedenen Ortschaften häufig gewesen zu sein. Ferrant (1922) zufolge war die Kreuzkröte in Luxemburg relativ weit verbreitet und insbesondere in Gegenden mit Sandböden häufig.

Der Verbreitungskarte von Parent (1979) zufolge kommt *Epidalea calamita* in Luxemburg nur vereinzelt im äußersten Süden des Landes vor. Parent und Thorn (1982) bezeichnen sie als selten und stufen sie als "vom Aussterben bedroht oder stark gefährdete Art" ein.

Insgesamt liegen für die letzten 30 Jahre nur vereinzelte Beobachtungen vor:

- Anfang der siebziger Jahre existierte eine Kreuzkrötenpopulation im Bereich einer Ruderalfläche zwischen Mertert und Wasserbillig (südlich "Kampen"). Diese Population wurde Ende der siebziger Jahre durch Bauaktivitäten vernichtet (Meyer, mdl. 2001).
- Ende der siebziger Jahre fand Meyer (mdl. 2001) mehrere juvenile (2 Jahre alte) Kreuzkröten im Bereich der Bahnschranke in Kleinbettingen.
- Mitte der achtziger Jahre wurde Kreuzkrötenlaich in einer Wasserpfütze im Bereich des "Hutbiert" (Rümelingen) gefunden. Weitere Nachforschungen in dem Gebiet verliefen jedoch erfolglos (Gerend, mdl. 2001).
- Ein Nachweis gelang Thorn im September 1986 im Bereich des "Widdebiert" bei Mensdorf.
- Am 17. Juni 1996 wurde eine überfahrene Kreuzkröte im Bereich Waldhaff gefunden (Pir, mdl. 2001). Eine Überprüfung des in der Nähe liegenden Steinbruchs in Senningerberg verlief erfolglos.

• Aktuelle Verbreitung in Luxemburg

Mit aktuell drei bekannten Vorkommen gehört die Kreuzkröte mit der Gelbbauchunke zu den seltensten Amphibienarten unseres Landes.

Die zwei seit längerem bekannten Vorkommen bei Ernzen und Steinfort liegen in aktuellen, respektiv ehemaligen Abbaubetrieben im Bereich des Luxemburger Sandsteins. Während die Population in Steinfort trotz Schutzmaßnahmen (siehe weiter unten) weiterhin sehr klein ist (meist weniger als 5 rufende Männchen) und eine erfolg-

reiche Fortpflanzung oft durch das frühzeitige Austrocknen der Laichgewässer verhindert wird, existiert in Ernzen eine große Population mit regelmäßigen Fortpflanzungsnachweisen (am Abend des 28. April 2012 wurden hier 205 Exemplare gezählt).

Ein drittes Vorkommen wurde Anfang 2011 von Mitgliedern der LNVL auf einer ehemaligen Schlackenhalde südwestlich von Ehleringen entdeckt. Wahrscheinlich ist dieses Vorkommen auf Tiere zurückzuführen, die aus grenznahen Populationen im benachbarten Frankreich eingewandert sind. Wie Kontrollen in den Jahren 2012-2014 belegten, handelt es sich in Ehleringen um eine große Population mit mehr als 50 rufenden Männchen. Aufgrund der natürlichen Sukzession (das Gebiet wächst mit Schilf, Weiden und Birken immer weiter zu) und Plänen zur Erschließung und Bebauung des Geländes, muss allerdings befürchtet werden, dass diese Kreuzkrötenpopulation langfristig nicht erhalten werden kann.

2012 und 2013 wurden einzelne Kreuzkröten im Bereich "Laangwiss/Peschwiss", circa 1,5 km südwestlich der Schlackenhalde von Ehleringen beobachtet und gehört. In diesem Bereich finden seit Jahren umfangreiche Bauaktivitäten statt, sodass immer wieder kurzzeitig geeignete Lebensräume und auch Laichgewässer für die Kreuzkröte entstehen. Aufgrund der geplanten Urbanisierung des gesamten Geländes dürfte eine langfristige Ansiedlung der Art zwar nicht möglich sein, die Einzelnachweise belegen jedoch die Wanderaktivitäten der Kreuzkröte in diesem dicht besiedelten und von mehreren stark befahrenen Strassen durchschnittenen Gebiet.

5.9.3 Habitat

• Laichgewässer

Die Kreuzkröte laicht mit Vorliebe in sonnenbeschienenen, flachen Klein- und Kleinstgewässern mit in der Regel temporärem Charakter ab. Periodische Gewässer werden auch dann bevorzugt, wenn sich permanente in der Umgebung befinden. Typischerweise werden unmittelbar nach Niederschlägen entstandene, flache Pfützen sofort von Kreuzkrötenmännchen aufgesucht und als Laichgewässer angenommen.

Von vielen Autoren wird die Empfindlichkeit der Kreuzkröte gegenüber der Konkurrenz durch

Verbreitung der Kreuzkröte

Epidalea calamita (LAURENTI, 1768)

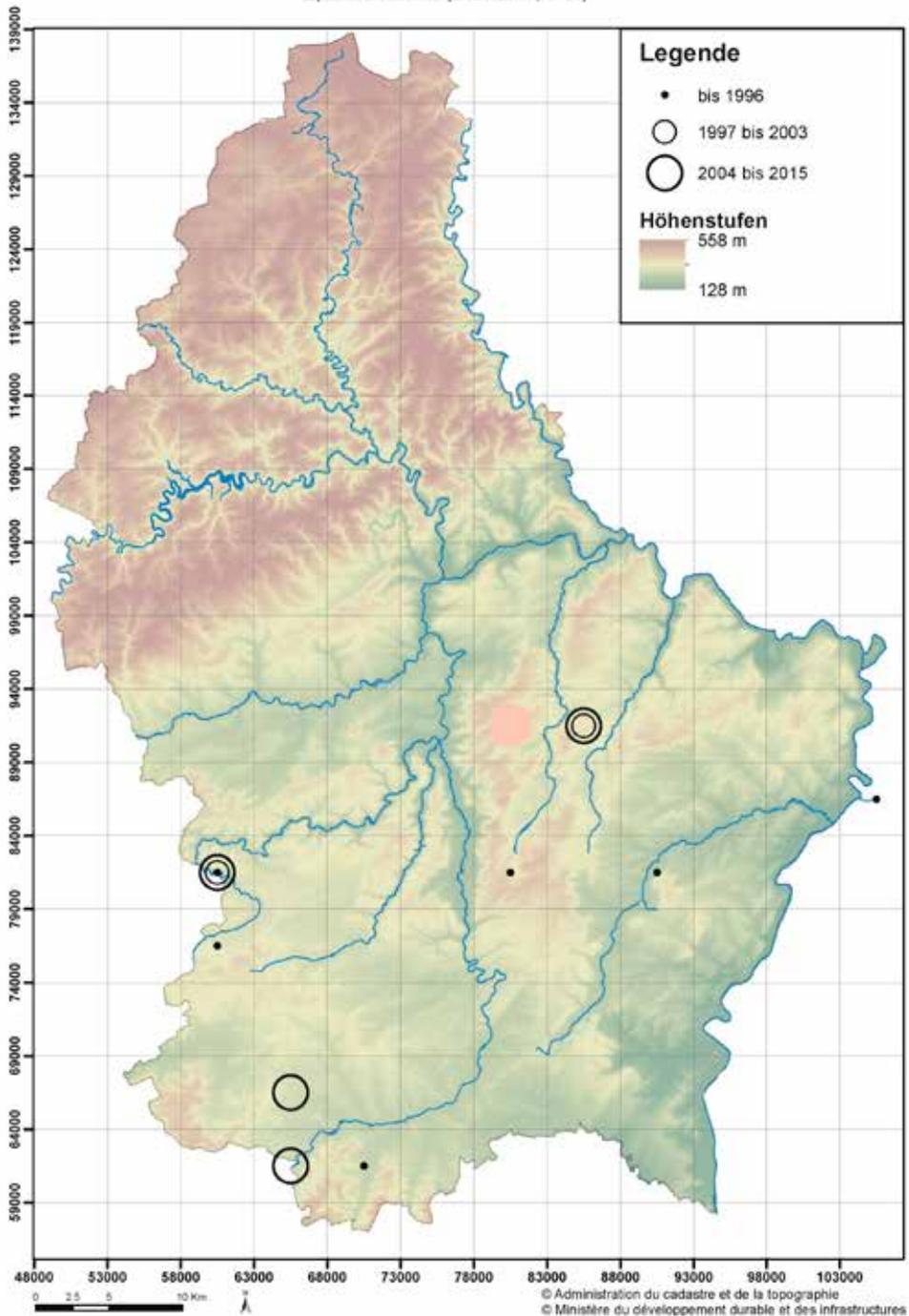


Abb. 46: Verbreitung der Kreuzkröte im Großherzogtum Luxemburg (5 x 5 km Raster).

andere Amphibienarten hervorgehoben. Sinsch (1998) zufolge sind Kreuzkröten in der Lage, die Anwesenheit von Kaulquappen in einem Gewässer festzustellen. Er konnte beobachten, dass Kreuzkröten bei der Laichablage sogar Gewässer mit arteigenen Kaulquappen meiden. Banks & Beebe (1987a) berichten, dass Kreuzkröten potenziell geeignete Tümpel mieden, wenn in diesen bereits Grasfrosch- und Erdkrötenkaulquappen vorkamen.

Heusser (1972 a,b) zufolge hemmt die Anwesenheit von Kaulquappen anderer Arten die Entwicklung der Kreuzkrötenkaulquappen. Banks & Beebe (1987b) konnten nachweisen, dass bereits eine Grasfroschkaulquappe pro 10 Liter Wasser ausreichte, um die Wachstumsgeschwindigkeit der Kreuzkröten zu reduzieren. Griffiths (1991 a,b) zufolge sind eine verlängerte Larvaldauer, eine geringere Körpergröße bei der Metamorphose und reduzierte Überlebensraten weitere Effekte der Konkurrenz mit Grasfroschkaulquappen.

• Landhabitat

Nach Gruschwitz (1981) kommt die Kreuzkröte im benachbarten Rheinland-Pfalz allgemein in offenem, sonnenexponiertem, vegetationsarmem Gelände auf lockeren, sandigen Böden vor: Kies-, Sand- und Tongruben, Steinbrüche, Überschwemmungsflächen in Flussauen und Heidegebiete. Trotz der scheinbar großen Vielfalt an besiedelbaren Landlebensräumen ist ihnen etwas gemeinsam: die Böden müssen entweder größere Lückensysteme enthalten oder grabbar sein (Sinsch 1998). Die Kreuzkröte gräbt sich nämlich auch im Sommer ein, um eine Dehydratation zu verhindern, wenngleich die Eingrabbtiefe dann, im Gegensatz zur Überwinterung, nur 5 bis 45 cm beträgt. Ersatzweise werden auch Kleinsäugergänge, Schutthaufen, flache Steine oder ähnliche Strukturen als Versteck angenommen.

Aus Luxemburg liegen keine Daten zum Winterquartier vor. Nach Sinsch (1998) gräbt sich *Epidalea calamita* zur Überwinterung, in Abhängigkeit von Bodenstruktur und Strenge des Winters, ein bis zwei Meter tief ein, wobei sie wohl die gleichen Habitate wie im Sommer nutzen kann.

5.9.4 Fortpflanzung

Nach der winterlichen Ruhe wandern alle oder ein Teil der Männchen zu den Laichgewässern. Die reproduktiven Weibchen folgen den Männchen. Die Rufhöre der Kreuzkröte gehören zu den lautesten der einheimischen Amphibien und sind zum Teil mehr als einen Kilometer weit hörbar. Innerhalb einer Laichperiode bleiben die meisten Männchen einem Gewässer treu.

Nach Sinsch (1998) erstreckt sich die Fortpflanzungsperiode ab April über 4 Monate, wobei zwischen einer frühen, einer Haupt- und einer späten Laichperiode unterschieden werden kann. Die Entwicklung der Kaulquappen aus den verschiedenen Laichperioden vollzieht sich daher unter unterschiedlichen ökologischen Rahmenbedingungen was die Wassertemperatur, den Feinddruck und die Austrocknungsgefahr betrifft.

Unter günstigen Bedingungen schlüpfen die Kaulquappen bereits nach weniger als 48 Stunden (Sacher 1986) und auch die Larvaldauer ist mit 4 bis 12 Wochen sehr kurz, sodass die Kreuzkröte gut an ephemere Gewässer angepasst ist.

Nach der Laichperiode haben männliche Kröten nur einen wenige hundert Meter umfassenden Aktionsradius, während die Weibchen Distanzen von mehreren Kilometern zurücklegen. Sinsch (1998) zufolge sind Dispersionsbewegungen von maximal 3 bis 5 km wahrscheinlich.

5.9.5 Gefährdung und Schutz

Mit landesweit nur drei isolierten Vorkommen gehört die Kreuzkröte zu den am stärksten gefährdeten Amphibienarten Luxemburgs. Sie ist daher auf besondere Schutzmaßnahmen angewiesen, die sich in erster Linie auf die noch vorhandenen Vorkommen konzentrieren.

Bei dem Vorkommen in Steinfort besteht das Hauptproblem nach wie vor in der zu schnellen Austrocknung der Laichgewässer. Wegen der großen Konkurrenz durch Grasfrösche, Grünfrösche und Molche wird das Hauptgewässer, das bei durchschnittlichen Niederschlagsmengen ganzjährig Wasser führt, von der Kreuzkröte nicht als Laichgewässer genutzt. Die im Frühjahr 2002 in der Umgebung des Hauptgewässers angelegten, acht kleinen (maximal 10 m² große) und flachen (maximal 30 cm tiefe)



Abb. 47: Laichgewässer der Kreuzkröte (*Epidalea calamita*) auf einer ehemaligen Schlackenthalde bei Ehleringen. Foto: R. Proess.



Abb. 48: Pfütze mit Kreuzkrötenkaulquappen im Steinbruch bei Ernzen. Foto: R. Proess.

Tümpel werden zwar regelmäßig als Laichgewässer genutzt, trocknen aber oft zu schnell aus, um eine vollständige Entwicklung der Kaulquappen zu ermöglichen. Außerdem sind diese Gewässer mittlerweile zum Teil stark mit Schilf zugewachsen. Im Rahmen von Pflegearbeiten wurden im Dezember 2015 neue Flachgewässer angelegt und das Schilf aus den bestehenden Tümpeln entfernt.

Die zweite Population in einem noch genutzten Steinbruch in Ernzen scheint zur Zeit aufgrund einer Absprache mit dem Eigentümer gesichert. Anders als in Steinfort sickert bei Ernzen an mehreren Stellen fast ganzjährig Wasser in den Steinbruch, sodass sich durch die Abbauaktivitäten immer wieder neue vegetationslose, wassergefüllte Pfützen und Fahrspuren bilden. Wie die Überwachung der Population belegt, wird die Kreuzkröte in diesem Steinbruch durch die massiven Abbauaktivitäten (Aufschüttungen, Abgrabungen, Maschinenverkehr) bislang nicht beeinträchtigt.

Bei dem dritten Vorkommen auf einer ehemaligen Schlackenhalde südwestlich von Ehleringen besteht, wie weiter oben erwähnt, das Problem,

dass für dieses Gebiet Pläne zur Erschließung und Bebauung vorliegen und die Fläche auch immer weiter mit Schilf, Weiden und Birken zuwächst. Da befürchtet werden muss, dass diese Kreuzkrötenpopulation langfristig nicht erhalten werden kann, wurde beschlossen das Vorkommen zu nutzen, um die Kreuzkröte an anderen Stellen anzusiedeln und die kleine Population in Steinfort aufzustocken. 2014 und 2015 wurden in Ehleringen Laichschnüre eingesammelt, daraus Kaulquappen gezüchtet und diese kurz vor der Metamorphose ausgesetzt. 2014 wurden 800 Kaulquappen bei Differdingen und 600 bei Steinfort und 2015 noch einmal 230 Kaulquappen bei Steinfort ausgesetzt.

Das Einsammeln von Laich und die anschließende Zucht von Kaulquappen ermöglicht es zahlreiche Jungkröten zu erhalten und gleichzeitig die ursprüngliche Population nur minimal zu schwächen. Unter natürlichen Bedingungen entwickelt sich nämlich durch ungünstige Witterung (z.B. Austrocknen der Gewässer) und Prädation immer nur ein sehr geringer Prozentsatz (< 1%) der abgelegten Eier zu Jungkröten. Bei einer kontrollierten Aufzucht dagegen können diese Verluste erheblich vermindert werden.



Abb. 49: Neu angelegte Laichgewässer für die Kreuzkröte bei Steinfort. Foto: R. Proess.

Auch in Zukunft werden im Bereich der bestehenden Populationen weitere Pflegemaßnahmen notwendig sein. Nach Sinsch (1998) müssen die Pflegemaßnahmen in Kreuzkrötenhabitaten im Wesentlichen bewirken, dass Flächen mit grabbaren Böden überwiegend vegetationsfrei bleiben und dass im Frühjahr und Sommer temporäre Flachgewässer entstehen.

Ein weiterer Schritt zur Erhaltung der Kreuzkröte in Luxemburg ist die gezielte Neuanlage von Laichgewässern in geeigneten Landhabitaten, die in der Nähe der noch existierenden Vorkommen liegen. Auch sollte verhindert werden, dass Steingruben, als potenzielle Lebensräume, systematisch mit Bauschutt aufgefüllt und so noch vor ihrer eventuellen Besiedelung als Lebensraum zerstört werden.

Als langfristige Schutzmaßnahme gilt es die Flussdynamik der größeren Fließgewässer (z.B. Sauer, Alzette) wiederherzustellen und somit die Entstehung großflächiger Kies- und Sandbänke zu ermöglichen. Überschwemmungsräume und flache Altarme stellen die ursprünglichen Lebensräume der Kreuzkröte dar. Effektive Schutzmaßnahmen müssen daher darauf abzielen solche Primärhabitats wieder herzustellen, da sie nicht wie Sekundärlebensräume einer ständigen Pflege bedürfen, sondern sich immer wieder von selbst regenerieren. Ein solcher Fließgewässerverbund würde es der Kreuzkröte erlauben immer wieder neu entstehende Kleingewässer in der Aue zu besiedeln, wenn andere durch Sukzession unattraktiv werden.

5.10 *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758)

E: Common Tree Frog, F: Rainette verte, D: Europäischer Laubfrosch, L: Heckefräs, Wiederfräs

Claudine Junck & Fernand Schoos

5.10.1 Beschreibung

Der Europäische Laubfrosch ist der einzige einheimische Vertreter der Familie der Baumfrösche. Er unterscheidet sich deutlich von den anderen Froschlurchen durch seine geringe Größe, seine glatte, einheitlich hellgrün gefärbte Oberseite und insbesondere seine großen Zehen mit den charakteristisch verbreiterten, mit Haftballen versehenen Spitzen. Diese Haftballen ermöglichen dem

Europäischen Laubfrosch das Klettern in Gehölzen, eine Fähigkeit, die ihn ebenfalls von allen anderen heimischen Amphibien unterscheidet.

Typisch ist eine schwarz-weiß gezeichnete Seitenbinde, die sich an der Grenze zwischen der grün gefärbten Ober- und der gekörnten, weißlich gefärbten Unterseite von den Nasenöffnungen bis zu den Hüften zieht. Bei der einheimischen Art *Hyla arborea* ist diese an der Hüfte deutlich nach vorn eingebuchtet. Diese sogenannte Hüftschlinge unterscheidet *Hyla arborea* von der zuweilen im Zoohandel angebotenen Art *Hyla meridionalis* Boettger, 1874 (Mittelmeer-Laubfrosch).

Charakteristisch für den Europäischen Laubfrosch ist ferner seine Fähigkeit zu einem schnellen Farbwechsel, der von der Stimmung des Tieres und der Umgebungsfarbe gesteuert wird. Dabei kann die im Allgemeinen sattgrüne Färbung innerhalb kurzer Zeit zu einem Dunkelgrün, einem sehr hellen Grün oder sogar zu gräulichen und bräunlichen Farbtönen umschlagen.

Das Vorhandensein einer großen kehlständigen Schallblase bei den Männchen ermöglicht den Tieren ein ausgesprochen lautes Rufen. Die Schallblase ermöglicht eine relativ einfache Geschlechtsbestimmung der Tiere (Günther 1996, Grosse 1994).

5.10.2 Verbreitung

• Allgemeine Verbreitung in Europa und den an Luxemburg angrenzenden Regionen

Der Europäische Laubfrosch ist über ganz Mitteleuropa verbreitet. In Nordeuropa liegt seine Verbreitungsgrenze in Süddänemark. In den anderen skandinavischen Ländern und den Britischen Inseln kommt er nicht vor. Im südwestlichen Europa findet sich eine Population im Norden und Westen der iberischen Halbinsel. Nach Süden ist er bis Süditalien und Griechenland verbreitet. Seine östliche Verbreitungsgrenze reicht bis weit in den Südosten Russlands (Günther 1996).

Luxemburg und die angrenzenden Regionen liegen also inmitten dieser Verbreitzone. Entsprechend war die Art früher sehr verbreitet. Aufgrund der Lebensraumzerstörung hat der Europäische Laubfrosch jedoch starke Verluste hinnehmen müssen. In Rheinland-Pfalz gilt er als stark gefährdet (Bitz & Simon 1996), im Saarland wurde er, nachdem er bereits als verschollen galt,



Abb. 50: Europäischer Laubfrosch (*Hyla arborea*). Foto: R. Proess.



Abb. 51: Rufendes Laubfroschmännchen (*Hyla arborea*). Foto: M. Meyer.

an einigen Stellen wieder angesiedelt, wird aber weiterhin als extrem selten eingestuft (Flottmann et al. 2008). In Wallonien existiert zurzeit nur eine kleine Population, die durch eine 1992 durchgeführte Ansiedlung entstanden ist. In Lothringen wird ein Rückgang der Bestände verzeichnet. Außer in den drei Hauptverbreitungsgebieten ("Pays des Etangs", "plaine de la Woëvre" und "Nord meusien"), wo zum Teil große Populationen existieren, kommt die Art nur lokal und isoliert vor und fehlt in den Vogesen.

• Historische Verbreitung in Luxemburg

De la Fontaine (1870) liefert keine Angaben zur Häufigkeit und Verbreitung des Europäischen Laubfrosches in Luxemburgs. Er berichtet aber, dass die Art häufig in Gläsern gehalten wurde die mit einer kleinen Leiter versehen waren. Anhand der Höhe, die der Laubfrosch auf dieser Leiter erkletterte, versuchte man das Wetter vorher zu sagen (daher auch der Name Wetterfrosch). Laut Ferrant (1922) war der Europäische Laubfrosch Anfang des letzten Jahrhunderts ziemlich selten, aber im ganzen Land verbreitet.

Parent (1979) zufolge lagen in Luxemburg Laubfroschnachweise aus insgesamt 9 Rasterquadraten (von 4 km Seitenlänge) vor, davon 3 im Ösling. Hoffmann (mündl. Mitt. 1995, zitiert in Proess & Baden 1996) fand in den sechziger und Anfang der siebziger Jahre beim Abkeschern von Hecken adulte Laubfrösche zwischen Marienthal und Hunnebour und südlich der Strasse von Reckingen nach Hosbich. Er bestätigte das von Parent (1979) erwähnte Vorkommen am Pleitringweiher.

Das von Parent (1979) aufgeführte Vorkommen bei Düdelingen wurde Mitte der siebziger Jahre durch den Bau des Verschiebebahnhofs Bettemburg zerstört. (Gerend, mündl. Mitt. 1995, zitiert in Proess & Baden 1996).

Ein weiteres, neu entdecktes Vorkommen in der Gemeinde Beckerich (Weiss & Gerend 1985) erlosch 1985 weil der Tümpel zugeschüttet wurde. Bei einer Befragung der Bevölkerung in dieser Region (nordwestliches Gutland) wurden an mehreren Stellen Angaben gemacht zu Beobachtungen von Fröschen, "die aus Bäumen riefen" und "kilometerweit hörbaren Froschchören" bis in die 60er oder 70er Jahre hinein. Diese ungesicherten Angaben lassen vermuten, dass der Europäische Laubfrosch den gesamten Raum

zwischen der belgischen Grenze im Westen und Mersch im Osten z.T. bis in die siebziger Jahre besiedelt hat.

• Aktuelle Verbreitung in Luxemburg

Anfang der neunziger Jahre war der Laubfroschbestand auf einem Tiefstand angelangt. Landesweit waren nur noch zwei Vorkommen in den Kantonen Mersch und Remich bekannt. Von 1992 bis 1995 führten Proess & Baden im Auftrag des Naturschutzdienstes der Forstverwaltung umfangreiche Untersuchungen zum Europäischen Laubfrosch in Luxemburg durch (Proess & Baden 1996). Im Rahmen dieser Untersuchung wurde 1993 das Erlöschen der Population im Kanton Mersch festgestellt. Die Laubfroschpopulation im Kanton Remich dagegen umfasste 1994 und 95 mindestens 40 rufende Männchen. Zusätzlich zu diesem Vorkommen wurden zwei weitere Laubfroschvorkommen im Kanton Redingen entdeckt.

Ab 1994 wurden im nordwestlichen Gutland im Rahmen des Kleingewässerschutzprogrammes (siehe Kapitel 7.2.) umfangreiche Gewässerneuanlagen und Optimierungsmaßnahmen zur Erhaltung des Europäischen Laubfrosches durchgeführt (Junck & Schoos 2000). Dank dieser Maßnahmen konnte sich die Laubfroschpopulation im Kanton Redingen zunächst deutlich erholen. Insgesamt wurden im Jahr 2000 mindestens 136 Rufer an 16 Gewässern festgestellt. Die Zahl der Reproduktionsgewässer erhöhte sich von 2 im Jahr 1994 auf vermutlich 13 im Jahr 2000, die Zahl der Rufer hatte sich verdreifacht bis vervierfacht

Aufgrund fehlender Pflegemaßnahmen und fortschreitender Sukzession an den Laichgewässern war der Bestand bis zum Jahr 2002 allerdings wieder bis auf circa 100 rufende Männchen gesunken. Dieser Trend setzte sich auch in den folgenden Jahren rapide fort, so dass 2010 nur noch 2 Männchen festgestellt wurden. Neben den obengenannten Faktoren wirkten sich auch Jahre mit nasskaltem Frühjahr und entsprechend geringem Reproduktionserfolg negativ auf die Population aus. Nach 2010 konnte im nordwestlichen Gutland kein Nachweis mehr erbracht werden. Das kleine, geschlossene Verbreitungsgebiet in den Kantonen Mersch und Redingen mit Vorkommen in insgesamt 7 Gemeinden war erloschen.

Seither hatte sich die Biotopqualität der Laich- und Landlebensräume im nordwestlichen Gutland

Verbreitung des Europäischen Laubfrosches

Hyla arborea (LINNAEUS, 1758)

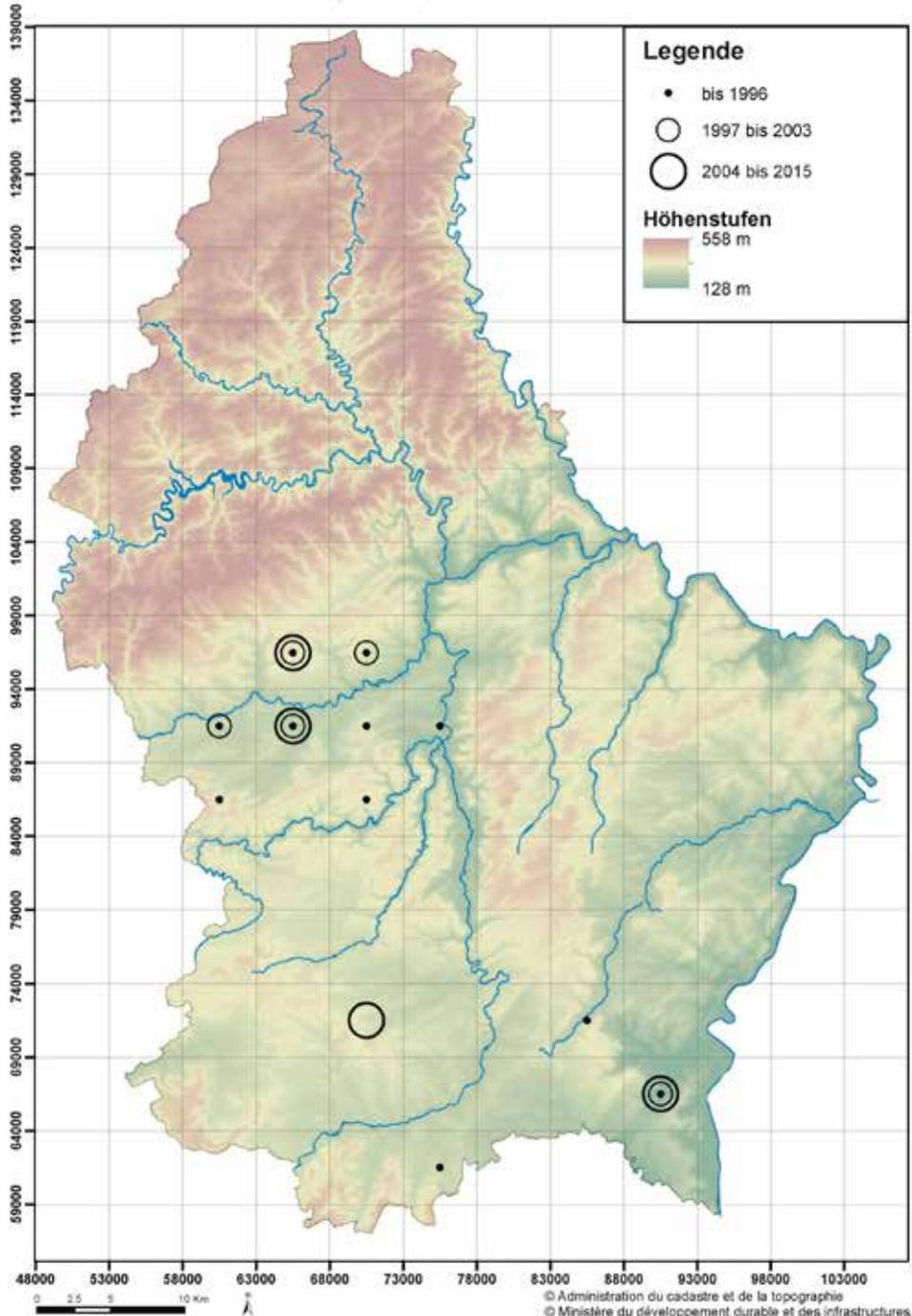


Abb. 52: Verbreitung des Europäischen Laubfrosches im Großherzogtum Luxemburg (5 x 5 km Raster).



Abb. 53: Junge Laubfrösche bei der Wiedereinbürgerung im Bereich Useldingen. Foto: J. Herr.

aber wieder verbessert und auch im Südwesten Luxemburgs standen mittlerweile Naturschutzflächen zu Verfügung, die für eine Wiedereinsiedlung des Laubfroschs geeignet schienen. 2011 wurde daher ein Wiederansiedlungsprojekt gestartet, das sich über 4 Jahre erstreckte und die Zucht und Aussetzung von metamorphosierten Jungfröschen beinhaltete. Diese Tiere stammten aus einer sehr vitalen Population aus der belgischen Provinz Limburg. Hier aufgesammelte Laichballen und frisch geschlüpfte Kaulquappen wurden in Luxemburg aufgezogen und als juvenile Tiere in geeigneten Landhabitaten ausgesetzt; insgesamt über 2000 Tiere, davon je die Hälfte im südwestlichen und im nordwestlichen Gutland. Mittlerweile konnten Reproduktionsnachweise in beiden Gebieten erbracht werden und 2015 erreichte die Zahl der Rufer wiederum 80-100 Tiere.

Auch im Bereich des dritten Laubfroschkommens im Südosten des Landes erfolgten in den vergangenen Jahren umfangreiche Schutzmaßnahmen. Im Hauptgewässer wurden 2011 Strauchweiden und Teile der dichten Sumpflvegetation entfernt, sodass wieder gut besonnte Flachwasserbereiche entstanden sind. In 650 respektive 1000 m Entfernung zum Hauptlaichgewässer wurden in Jahren 2013 und 2014

vier neue Gewässer angelegt. Im Bereich dieser Gewässer wurden im Mai 2015 nicht weniger als 34 Laubfrösche beobachtet.

5.10.3 Habitat

• Laichgewässer

Der Europäische Laubfrosch ist eine typische Art besonnener, sommerwarmer Gewässer. Gute Ruf- und Reproduktionsgewässer zeichnen sich neben der Besonnung durch ausgeprägte Flachwasserzonen aus, in denen sich das Wasser schnell erwärmen kann. Bevorzugt wird ein guter Bewuchs dieser Flachwasserbereiche, da sich die Männchen beim Rufen bevorzugt in Grasbüscheln (insbesondere von *Glyceria fluitans*) oder Schwimmblattbereichen (etwa von Wasserhahnenfuß = *Ranunculus*-Arten der *Batrachium*-Gruppe) aufhalten. Als Pionierart besiedelt der Europäische Laubfrosch jedoch auch völlig vegetationslose Gewässer, wobei die Männchen sich beim Rufen jedoch wesentlich schneller stören lassen, als bei ausreichendem Bewuchs und jede kleine Erderhebung als Deckung nutzen. Neben der Flachwasserzone ist für die Art auch das Vorkommen offener Wasserflächen von Bedeutung, da die Kaulquappen sich bevorzugt an der Oberfläche dieser Bereiche aufhalten.

Bei Populationen mit einem starken Populationsdruck findet eine (erfolgreiche) Reproduktion auch an nahegelegenen Gewässern statt, die nicht diese Kriterien erfüllen (etwa stärker beschattete oder kleine Gewässer); an solchen Gewässern ist die Rufaktivität allerdings gering.

Als Pionierart ist *Hyla arborea* außerordentlich mobil und wandert bei feuchtem Wetter sehr ausdauernd, wobei innerhalb weniger Tage mehrere Kilometer überbrückt werden können. Von Vorteil sind dabei Trittsteinbiotope in Form kleinerer Gewässer, an denen die Tiere sich zeitweilig aufhalten und Wanderstrukturen, wie Hecken oder Feldgehölze. Es konnten jedoch auch Wanderungen durch Äcker und strukturarme Agrarlandschaften beobachtet werden.

Trifft ein Tier auf ein geeignetes Gewässer, so ruft es sehr ausdauernd und lockt damit andere wandernde Tiere an. Rufe einzelner Männchen unterscheiden sich von Chorrufen. Sie sind langsamer und enthalten regelmäßige Pausen, dafür werden sie über einen sehr langen Zeitraum (oft bis in den Juli hinein) und mit großer Beständigkeit ausgestoßen. Dabei ruft das Tier intensiver je mehr das Gewässer seinen Biotopansprüchen

entspricht. Expandierende Populationen können so sehr effektiv geeignete Gewässer finden und besiedeln (Günther 1996, Grosse 1994).

Im westlichen Gutland wurden zwischen 1995 und 2000 Dispersionsbewegungen von 2,3 km pro Jahr bei der sich ausbreitenden Population festgestellt. Dabei hatten sich die Laubfrösche bis zu 4 km von ihrem Ursprungsgewässer angesiedelt und hier größere Rufgemeinschaften von über 25 Männchen gebildet.

• Landhabitat

Wichtig ist neben geeigneten Reproduktionsgewässern das Vorhandensein von Landhabitaten. Im Allgemeinen halten sich Laubfrösche auch während der Laichzeit nur nachts am Gewässer auf und wandern jeden Tag bis zu mehreren hundert Metern zwischen den Landhabitaten und dem Laichgewässer hin und her. Als Landlebensräume können insektenreiche Säume, Brachen, Feuchtwiesen oder Hecken dienen. Bevorzugt halten sich die Tiere auf großblättrigen, niedrigen Gehölzen, etwa Brombeeren auf. Sie können jedoch auch andere Heckensträucher oder hohe, dichte Staudenbestände nutzen. Fehlen derartige



Abb. 54: Typisches Laubfroschlaichgewässer bei Bous. Foto: R. Proess.

Landlebensräume, so sind Laubfrösche auf ausreichend große und bewachsene Sumpfböden am Gewässer selbst angewiesen. Nach der Laichzeit halten sie sich weiterhin in diesen Landlebensräumen auf.

Über die Winteraufenthaltsorte ist nur wenig bekannt. Laubfrösche suchen sich frostfreie Quartiere für die Winterruhe, wobei vermutlich alle Arten von Spalten und Löchern, etwa unter Baumrinden und –wurzeln, unter Steinen, in Tiergängen etc genutzt werden. Vermutlich spielt das ausreichende Vorkommen geeigneter Winterhabitate eine wichtige Rolle für das Überleben einer Population, da sonst kalte Winter mit erheblichen Bestandseinbußen verbunden sein können (Günther 1996, Grosse 1994).

5.10.4 Fortpflanzung

Die Laichzeit erstreckt sich beim Europäischen Laubfrosch etwa von Ende April bis Mitte/Ende Juni mit einem Schwerpunkt in der ersten Maihälfte. Während dieser Zeit halten sich die männlichen Tiere nachts am Gewässer auf, wo sie ihre weit hörbaren Rufe erschallen lassen. Die Weibchen wandern stärker und kommen nur kurzzeitig zur Eiablage ans Gewässer. In warmen, windstillen Frühlingsnächten ist die Rufaktivität der Männchen am höchsten. Größere Chöre können dann, je nach Lage des Gewässers noch in weiter Entfernung gehört werden. Selbst der Ruf eines einzelnen Männchens kann bei günstiger Witterung und Lage nach eigenen Beobachtungen bis zu 2 km weit gehört werden.

Die Eiablage findet in kleinen Laichballen von etwa 2 bis 3 cm Größe statt, die im freien Wasser oder an Pflanzen abgelegt werden. Die Entwicklungszeit der Larven hängt von den Witterungsbedingungen und dem Nahrungsangebot ab und schwankt etwa zwischen 40 und 100 Tagen.

Nach dem Verlassen des Gewässers halten sich die Jungfrösche meist noch eine Weile in dessen Nähe auf und können dann in großer Zahl in dichten Gras- oder Staudenbeständen gefunden werden. Wichtig ist in dieser Zeit bis zur Einkehr in die Winterruhe eine gute Nahrungsgrundlage, damit die Jungfrösche den ersten Winter überstehen. Die meisten Tiere werden nach 2 Jahren geschlechtsreif (Grosse 1994, Günther 1996), können sich bei guter Konditionierung aber auch schon im zweiten Jahr reproduzieren.

5.10.5 Gefährdung und Schutz

Dank entsprechender Schutzmaßnahmen zwischen 1995 und 2000 konnte sich der extrem prekäre Laubfroschbestand zunächst leicht erholen. Allerdings zeigte die negative Entwicklung im nordwestlichen Gutland nach 2000, dass ein fehlendes Management schnell wieder zu Rückgängen oder sogar zu einem kompletten Verschwinden führen kann. 2011 galt diese Population als erloschen, übrig blieb nur noch ein Vorkommen im Südosten des Landes.

Ab 2012 wurde eine Wiederansiedlung im nordwestlichen und südwestlichen Gutland durchgeführt. Mittlerweile haben sich die dort ausgesetzten Tiere erfolgreich vermehrt (Stand 2016), ob die Wiederansiedlung auch langfristig Bestand haben wird, muss die Zukunft zeigen. Die Art wird aber auch bei erfolgreicher Wiederansiedlung weiterhin von gezielten Managementmaßnahmen abhängig sein.

Der Europäische Laubfrosch stellt eine interessante Leitart für die Erhaltung sommerwarmer Gewässer mit großen Flachwasserzonen, struktureicher Landlebensräume und wenig zerschnittener Landschaften dar. Die Anforderungen an die Nahrungs- und Überwinterungsgebiete sind mit denen anderer gefährdeter Arten der offenen Landschaft identisch. So kann der Europäische Laubfrosch als relativ populäre und attraktive Art als Aufhänger dienen für Schutzmaßnahmen, die einer ganzen Reihe von Arten zugute kommen.

Erster und wichtigster Schritt eines Schutzkonzeptes für den Europäischen Laubfrosch ist die Wiederherstellung eines Netzes von Gewässern, die dem oben beschriebenen Profil entsprechen. Gerade dieser Gewässertyp hatte in den letzten Jahrzehnten sehr starke Einbußen zu verzeichnen, da er meist in landwirtschaftlich genutzten Parzellen zu finden ist und viele Gewässer aus Rationalisierungsgründen verfüllt wurden. Der Mangel an geeigneten Laichgewässern war daher die Hauptursache für den Rückgang des Europäischen Laubfrosches.

Von großer Bedeutung sind jedoch auch die Landlebensräume, da *Hyla arborea* noch mehr als andere Amphibienarten davon abhängt. Die Landlebensräume werden als Nahrungsrevier praktisch während der ganzen Aktivitätszeit benötigt, selbst während der Laichzeit, da Laubfrösche nur nachts zum Ablachen ans Gewässer wandern, tagsüber

jedoch an Land auf Nahrungssuche gehen. Für die erwachsenen Tiere ist daher das Vorhandensein von insektenreichen Strukturen wie Rainen, Hecken, Ufersäumen oder artenreichen Wiesen von großer Bedeutung. Für die Jungtiere, die sich nachdem sie das Gewässer verlassen haben noch einige Zeit in Gewässernähe aufhalten, ist darüber hinaus das direkte Gewässerumfeld sehr wichtig: sie brauchen deckungsreiche Krautstrukturen um das Gewässer und sind in dieser Zeit durch eine Mahd besonders gefährdet. Schwer abzuschätzen ist der Umfang der Verluste durch die Mahd von Grassilage aber auch das Häckseln von Mais. In jedem Fall sollte versucht werden, neue Gewässerkomplexe möglichst in Extensivgrünlandbereichen anzulegen.

Zum Laubfroschschutz gehört daher auch der Erhalt oder die Wiederherstellung von Säumen, Rainen, Brachen oder Hecken, wobei eine Mischung von krautigen - und Gehölzstrukturen vorzuziehen ist. Bei der Anlage von Schutzstreifen sollten daher keine geschlossenen Heckenpflanzungen vorgesehen werden, sondern eher lückige Hecken, die von Krautstreifen unterbrochen werden. Insbesondere für die Jungtiere sollte auch die Nutzung des Gewässerumfeldes miteinbezogen werden. Direkt um das Gewässer sollte ein Streifen nicht genutzt werden, der als Pflegemaßnahme lediglich einmal im Spätsommer gemäht wird, um zu verhindern dass Gehölze aufkommen, die später das Gewässer beschatten würden. In den umliegenden Nutzungspartellen ist vermutlich eine extensive Beweidung am günstigsten. Wird gemäht, muss darauf geachtet werden, dass dies nicht gerade zu dem Zeitpunkt geschieht, wenn die Jungfrösche das Gewässer verlassen. Optimal, jedoch schwer umsetzbar ist auch eine tierfreundliche Mähtechnik (Balkenmäher statt Rotormäher).

Am schwierigsten ist es, Empfehlungen für die Winterlebensräume zu geben, da hier nur wenig bekannt ist. Sicher können die oben beschriebenen Landlebensräume auch als Winterhabitat genutzt werden. Wichtig ist das Vorhandensein von frostfreien Spalten, so dass hier vermutlich ältere Gehölze mit größerem Wurzelwerk, sowie nagerreiche Brachen mit unterirdischen Gangsystemen eine Rolle spielen.

5.11 *Rana temporaria* Linnaeus, 1758

E: Common Frog, F: Grenouille rousse, D: Grasfrosch, L: Bronge Fräsch

Gérard Schmidt & Roland Proess

5.11.1 Beschreibung

Der Grasfrosch erreicht durchschnittliche Größen von 70-90 mm (maximal 111 mm) wobei normalerweise die Weibchen etwas größer sind als die Männchen. Die Färbung ist kontrastreich und variabel. Auf der dunkelbraunen oder rötlich-braunen Oberseite finden sich mehr oder weniger zahlreiche und große dunkelbraune oder schwarze Flecken. Die Unterseite ist weißlich und beim Männchen oftmals grau, beim Weibchen bräunlich-rötlich-gelblich gefleckt. Bei der Fersenprobe reicht das Fersengelenk zumeist bis zum Augenbereich, nie bis zur Schnauzenspitze oder darüber hinaus (wichtiges Unterscheidungsmerkmal zum Springfrosch bei dem bei der Fersenprobe das Fersengelenk die Schnauzenspitze deutlich überragt).

Die Kaulquappen werden bis zu 45 mm groß, sind bräunlich gefärbt und bilden im Gegensatz zu den Kaulquappen der Erdkröte keine Schwärme.

5.11.2 Verbreitung

- **Allgemeine Verbreitung in Europa und den an Luxemburg angrenzenden Regionen**

Das Verbreitungsgebiet des Grasfrosches erstreckt sich vom äußersten Nordwesten der Halbinsel Kola über ganz Skandinavien, Dänemark, die Britischen Inseln, die Benelux-Staaten bis nach Südfrankreich und Nordspanien. Des Weiteren besiedelt die Art ganz Mitteleuropa, Norditalien und auf dem Balkan vornehmlich die Gebirgsregionen. Über West-Bulgarien, Zentral-Rumänien und die Ukraine zieht sich die südliche Verbreitungsgrenze bis nach Sibirien. Der Grasfrosch fehlt in Portugal, Griechenland, großen Teilen Spaniens, auf den Mittelmeerinseln, im größten Teil Italiens und auf der südlichen Balkanhalbinsel (Gasc et al. 1997).

In der Großregion ist der Grasfrosch flächendeckend verbreitet und gehört überall zu den häufigsten Amphibienarten.



Abb. 55: Grasfroschmännchen (*Rana temporaria*). Foto: R. Proess.

• Historische Verbreitung in Luxemburg

De La Fontaine (1870) liefert keine genauen Angaben zur Häufigkeit des Grasfrosches, schildert aber, dass die Art regelmäßig gefangen wurde und zum Verzehr auf den Märkten angeboten wurde. Der Grasfrosch wurde dabei insbesondere im Herbst und Winter beim Überwintern in Fischteichen erbeutet. Ferrant (1922) bezeichnet *Rana temporaria* (damals *Rana fusca*) als im ganzen Land sehr häufig. Die Verbreitungskarte von Parent (1979) liefert keine genauen Angaben zur Verbreitung des Grasfrosches in Luxemburg. Parent und Thorn (1982) bezeichnen die Art als weit verbreitet und noch relativ häufig aber im Bestand abnehmend und stufen sie als "potenziell gefährdete oder besonders schützenswerte Art" ein.

• Aktuelle Verbreitung in Luxemburg

Mit einer Rasterfrequenz von 96 % (Zeitraum 2004-2015) ist der Grasfrosch die häufigste Amphibienart Luxemburgs. Durch die intensive Kartierungsarbeit der letzten Jahre konnte er mit Ausnahme einzelner "Grenzquadrate" in allen 5 x 5 km-Quadraten nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse der Kartierung zeigen allerdings, dass der Grasfrosch bei weitem nicht in jedem Stillgewässer vorkommt. In 30% der 239 zwischen 2010 und 2012 untersuchten Gewässer wurde kein Laich gefunden. In vielen Fällen handelt es sich zudem um kleine oder sehr kleine Populationen: in 50% der Gewässer betrug die Laichmenge weniger als 2 m² und nur in 2% der Fälle wurden mehr als 9,5 m² Laich notiert (Tabelle 4).

Große Vorkommen befinden sich fast ausschließlich in oder in unmittelbarer Nähe zu ausgedehnten Laubwäldern. Die größten zurzeit bekannten Vorkommen existieren in Steinfort/"Schwaarzenhaff", Reckingerhaff/"Weiergewan", Rodenbourg/"Faascht" (jährweise > 20 m² Laich) und Koerich/"Lauterbur" (circa 15 m² Laich).

5.11.3 Habitat

• Laichgewässer

Der Grasfrosch besiedelt ein weites Spektrum von Gewässern und laicht in stark beschatteten, vegetationslosen Waldtümpeln, in vegetationsreichen Wiesentümpeln, in strömungsarmen Flachwasserbereichen von Fließgewässern, in Gräben oder

Tab. 4: Ergebnisse der Grasfroscherfassung am Laichplatz.

| Anzahl aufgesuchter Gewässer | (2010-2012) | Anteil |
|------------------------------|-------------|--------|
| ohne Laich | 71 | 30 % |
| < 2 m ² | 121 | 50 % |
| 2 - 4,5 m ² | 33 | 14 % |
| 5 - 9,5 m ² | 10 | 4 % |
| > 9,5 m ² | 4 | 2 % |
| Total | 239 | 100% |

im Bereich überschwemmter Wiesen. Besiedelt werden Gewässer vom Flachland bis in 3000 m Meereshöhe (Val d'Aoste, Parent 1979). Günther (1996) zufolge toleriert der Grasfrosch pH-Werte von 4,2 bis 8,8. Gemieden werden Gewässer ohne Flachwasserbereiche (siehe Fortpflanzung) und Gewässer mit Fischbeständen. Aufgrund der starken Larvenprädation durch Fische kann ein Fischbesatz im Laichgewässer zum Verschwinden der Grasfroschpopulation führen (Beebee 1981).

Da der Grasfrosch seine Laichballen bevorzugt in Flachwasserbereiche mit Wassertiefen von 5-30 cm ablegt, kommt es regelmäßig und insbesondere in trockenen Jahren zu starken Verlusten durch das Vertrocknen von Laich oder Kaulquappen. Cooke (1974) gibt jedoch zu bedenken, dass die Reproduktionsrate in temporären Gewässern trotz der Gefahr des Austrocknens höher liegen könnte als in perennierenden Gewässern, die Feinde in größerer Zahl beherbergen.

• Landhabitat

Die Landlebensräume können bis zu 800 m vom Laichgewässer entfernt sein (Blab 1986) und sind durch ein Mindestmaß an Feuchtigkeit und Deckung geprägt. Waldränder, Grünlandbrachen und Ruderalflächen mit Gehölzen, Hecken, Hochstaudenfluren und Waldlichtungen werden bevorzugt (Bitz & Reh 1996).

Die Überwinterung erfolgt sowohl im Wasser (am Gewässerboden) als auch an Land. Bei zugefrorenen Gewässern und einer dicken Schneeschicht auf dem Eis kommt es infolge Lichtmangels zu einer Abnahme des Sauerstoffgehaltes im Wasser. Bei lang anhaltender Eisdecke kann dies zu Verlusten bei den überwinternden Grasfröschen führen. So wurden Ende März 1987 nach Abschmelzen einer 80 Tage anhaltenden Eisdecke in einem kleinen Gartenteich bei Koerich circa 50 verendete Grasfrösche entdeckt.

5.11.4 Fortpflanzung

Der Grasfrosch ist ein typischer Frühlaicher und gehört zu den ersten Amphibienarten die im Frühjahr ablaichen. Bei optimalen Witterungsbedingungen (feuchtes Wetter und Temperaturen über 5°C) beginnt die Laichzeit bereits Mitte Februar. Bei einer seit 1986 überwachten Population in Koerich/"Lauterbur" (265 Meter über NN) wurde der erste Laich frühestens am 21. Februar (1990) und spätestens am 24. März (1987) gefunden.

Bei der Paarung werden die Weibchen von den Männchen in der Achselgegend umklammert und setzen dabei einen (selten zwei) Laichballen (Unterschied zu den Kröten die Laichschnüre ablegen!) ab, der je nach Weibchengröße 700-4500 Eier enthält. Die Eier werden vom auf dem Weibchen sitzenden Männchen beim Austreten aus der weiblichen Kloake befruchtet.

Der Paarungsruf kann als dumpfes Knurren oder Grunzen umschrieben werden. Die Rufhöhe sind im Vergleich zu Grünfrosch, Europäischem Laubfrosch oder Kreuzkröte sehr leise und kaum weiter als 50 m zu hören.

Die Laichballen werden in 5-30 cm tiefe Flachwasserbereiche abgelegt. Die Laichabgabe erfolgt bei einer Population in einem Gewässer weitgehend synchron, bevorzugt an der sonnigsten Stelle des Gewässers. Als typische "Explosivlaicher" verlassen die adulten Grasfrösche das Laichgewässer bereits wenige Tage nach der Laichabgabe.

Die Kaulquappen schlüpfen je nach Wassertemperatur nach 10-14 Tagen, die frisch metamorphosierte Jungfrösche verlassen die Gewässer ab Ende Mai. Bei der Population in Koerich wurden frisch metamorphosierte Jungfrösche frühestens am 28. Mai (1993) festgestellt.

Verbreitung des Grasfrosches

Rana temporaria (LINNAEUS, 1758)

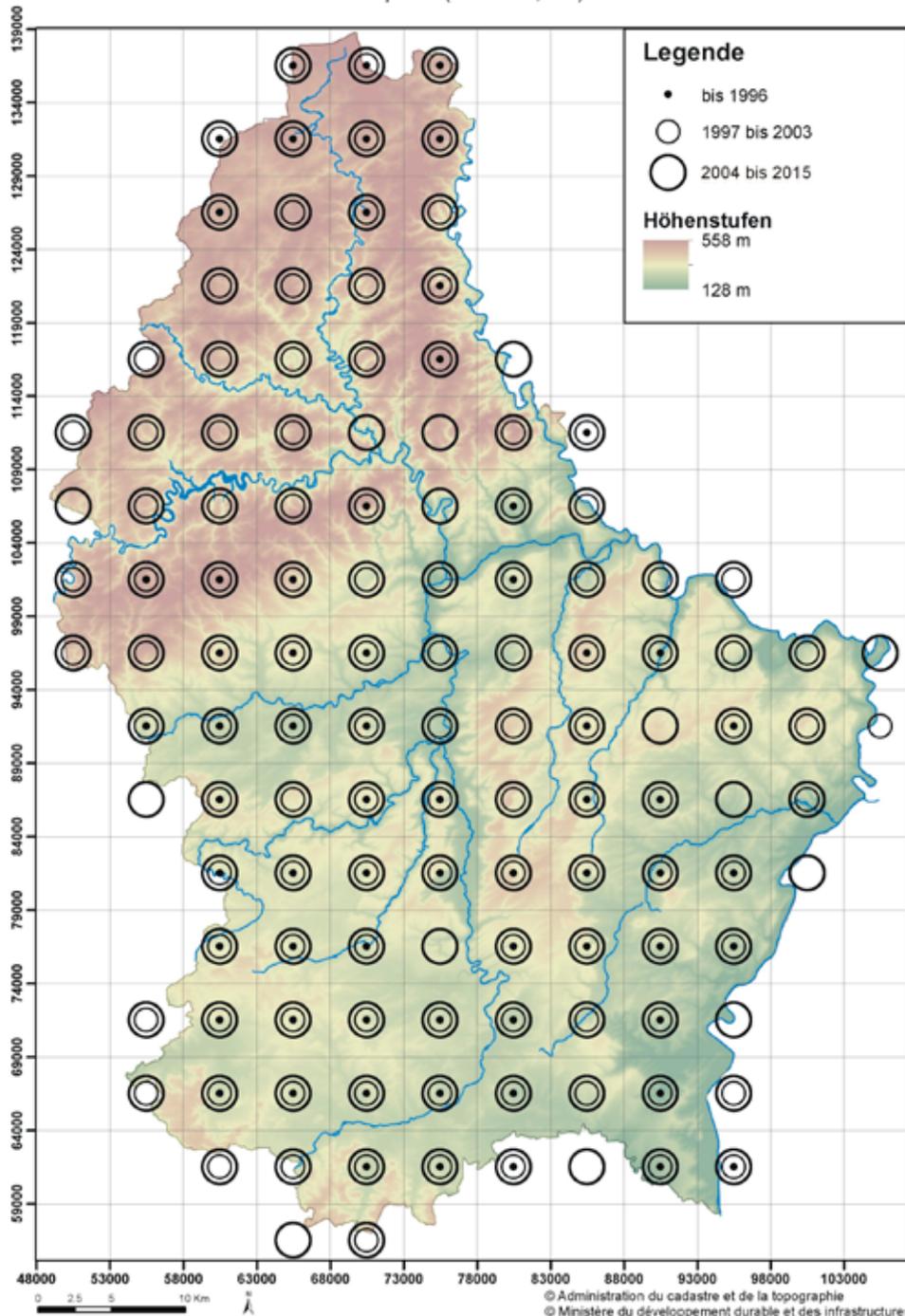


Abb. 56: Verbreitung des Grasfrosches im Großherzogtum Luxemburg (5 x 5 km Raster)



Abb. 57: Laichballen des Grasfrosches (*Rana temporaria*), aufgrund ihres unterschiedlichen Alters unterschiedlich gefärbt. Foto: R. Proess.

Die Überlebensrate vom Ei bis zur Metamorphose ist mit 3-20% gering. Die frisch metamorphosierten Jungfrösche wachsen sehr schnell und können zwischen Juli und September bis zu 22 mg Gewicht pro Tag zulegen. Nach 2 Jahren sind die Jungfrösche geschlechtsreif (Günther 1996).

Laich und Kaulquappen des Grasfrosches werden von Wasserinsekten, anderen Amphibien, Fischen und auch Vögeln (zum Beispiel Stockenten) verzehrt. Auch die erwachsenen Frösche haben zahlreiche Feinde (Vögel, Reptilien, Säugetiere).

5.11.5 Gefährdung und Schutz

Der Grasfrosch ist in Luxemburg weit verbreitet. Aufgrund der fortschreitenden Zerstörung von Kleinstgewässern (wassergefüllte Fahrspuren auf Wald- und Feldwegen, zeitweise wassergefüllte Senken in Wiesen und Weiden), der Zersiedlung der Landschaft (Wohngebiete, Industriezonen und Straßenbauprojekte) und der Beeinträchtigung der Landlebensräume durch eine intensive Landwirtschaft wurden aber auch bei dieser

Art Bestandsrückgänge beobachtet. Obwohl Grasfrösche Verkehrsstraßen deutlich schneller überqueren als Erdkröten und Molche kommt es auch durch den Straßenverkehr zu großen Verlusten.

Als Schutzmaßnahmen gelten wie bei den anderen Arten: Erhalt, Optimierung und Neuanlage von naturnahen Stillgewässern mit flachen Ufern und ohne Fischbestände, Renaturierung von Fließgewässern, Erhalt der Landlebensräume. Bei Straßenbauprojekten in der Umgebung von Laichgewässern sollten bereits in der Anfangsphase Leitläufe und Amphibientunnels eingeplant werden.

5.12 *Pelophylax*, Grünfrösche

Pelophylax lessonae Camerano, 1882

E: Pool Frog, F: Petite grenouille verte, D: Kleiner Wasserfrosch

Pelophylax esculentus Linnaeus, 1758

E: Edible Frog, F: Grenouille verte, D: Teichfrosch, L: Waasserfräsch

Gérard Schmidt & Roland Proess

5.12.1 Beschreibung

Beim Teichfrosch handelt es sich um eine Hybridform aus Seefrosch und Kleinem Wasserfrosch. In vielen äußeren Merkmalen nimmt der Teichfrosch daher eine Zwischenstellung zwischen dem Seefrosch und dem Kleinen Wasserfrosch ein. Im Gelände ist eine sichere Trennung zwischen Teichfrosch und Kleinem Wasserfrosch oft schwierig und allein auf morphologischer Basis nicht in jedem Fall möglich. Auch die Rufe von Teichfrosch und Kleinem Wasserfrosch können nicht immer akustisch unter-

schieden werden (Plötner 2007). Aus diesem Grund wurde bei dem vorliegenden Atlasprojekt nicht zwischen Kleinem Wasserfrosch und Teichfrosch unterschieden. Die beiden Taxa werden als Grünfrösche bezeichnet und gemeinsam behandelt.

Der Kleine Wasserfrosch ist mit 45 mm (Männchen) bis 65 mm (Weibchen) normalerweise kleiner als der Teichfrosch (Männchen: 90 mm, Weibchen: bis 110 mm). Die Oberseite der Grünfrösche ist meistens grasgrün gefärbt und mit schwarzen oder braunen Flecken besetzt. Beim Teichfrosch kommen auch Tiere vor, deren Oberseite braun- oder bronzefarben ist. Bei diesen sind aber häufig auch grün gefärbte Partien am Kopf oder den Körperseiten zu sehen, was beim Grasfrosch nie der Fall ist und als Merkmal zur Unterscheidung zwischen Gras- und Grünfröschen genutzt werden kann. Charakteristisch für den Kleinen Wasserfrosch ist die zur Paarungszeit oft intensive Gelbfärbung (Plötner 2007).

Die Männchen der Grünfrösche besitzen paarige Schallblasen und zur Fortpflanzungszeit gut sichtbare Daumenschwielen (die zur Umklammerung der Weibchen dienen).



Abb. 58: Grünfrosch (*Pelophylax* sp.). Foto: R. Proess.



Abb. 59: Grünfrosch mit typischen Merkmalen des Kleinen Wasserfrosches (*Pelophylax lessonae*) (intensive gelblich-grüne Färbung). Foto: R. Proess.



Abb. 60: ausgewachsene Grünfrosch-Kaulquappe. Foto: R. Proess.

Die Kaulquappen werden mit 45-80 mm deutlich größer als die Kaulquappen von Grasfrosch und Erdkröte. Eine Überwinterung von Kaulquappen im Gewässer kommt nur in sehr seltenen Ausnahmefällen vor.

5.12.2 Verbreitung

• Allgemeine Verbreitung in Europa und den an Luxemburg angrenzenden Regionen

Das Verbreitungsgebiet von Kleinem Wasserfrosch und Teichfrosch ist fast identisch und reicht von Südfrankreich nordwärts über die Benelux-Länder bis nach Norddeutschland. In Polen wird die Ostseeküste erreicht. Die nördlichsten Vorkommen liegen nördlich von Stockholm. Die Verbreitung erstreckt sich weiter über Litauen, Lettland, Estland bis nach Sankt Petersburg und östlich bis nach Kazan (ehemalige UdSSR). Die Südgrenze verläuft vom Donau-Delta nach Westen. Der unmittelbare Alpenraum ist nicht bewohnt. Beide Taxa fehlen außerdem im größten Teil Großbritanniens (*Rana lessonae* wurde in Großbritannien ausgesetzt) und Skandinaviens, auf der iberischen Halbinsel, im größten Teil der Balkanhalbinsel, in Griechenland und auf den Mittelmeerinseln (Gasc et al. 1997).

Im Saarland sind Grünfrösche weit verbreitet, in Rheinland-Pfalz existieren dagegen größere Verbreitungslücken. Verbreitungsschwerpunkte existieren hier in den nordöstlichen (Westerwald) und südöstlichen (Oberrheinebene) Landesteilen. In Wallonien kommen Grünfrösche zwar in allen Naturräumen vor, allerdings in sehr unterschiedlicher Dichte. Der südliche Teil, die an Luxemburg angrenzende belgische Lorraine, wird nahezu flächendeckend besiedelt. In den Ardennen konzentrieren sich die Vorkommen auf die stärker besonnten und an Gewässer reicheren höheren Lagen. In den tieferen Lagen der Ardennen sind Grünfrösche sehr selten. In Lothringen sind Grünfrösche weit verbreitet und häufig.

• Historische Verbreitung in Luxemburg

De la Fontaine (1870) und Ferrant (1922) zufolge waren die Grünfrösche im ganzen Land verbreitet und sehr häufig. De la Fontaine (1870) beschreibt ihren Fang (zum Verzehr) als regelrechte Industrie, die sogar einige Fischerfamilien ernährte! Die Froschbeine wurden verknotet und zu 100 zusammengebunden auf den Märkten verkauft. Zum Teil wurde sogar Froschfleisch

nach Frankreich exportiert. Der Verbreitungskarte von Parent (1979) zufolge sind die Grünfrösche im Gutland weiter verbreitet als im Ösling. Parent und Thorn (1982) bezeichnen die Grünfrösche als lokal noch sehr häufig und stufen sie als "potenziell gefährdete oder besonders schützenswerte Arten" ein.

• Aktuelle Verbreitung in Luxemburg

Durch die intensive Kartierungsarbeit der letzten Jahre und die Neuanlage zahlreicher Stillgewässer hat sich die Rasterfrequenz der Grünfrösche von 56% (Zeitraum 1997- 2003) auf 74% (Zeitraum 2004-2015) erhöht. Während das Gutland flächendeckend besiedelt wird, sind Grünfrösche nördlich einer Linie Wiltz-Vianden selten. In den mittleren Teilen des Öslings fehlen sie über weite Strecken, auf den Hochflächen im nördlichen Ösling sind mittlerweile aber mehrere Vorkommen bekannt (dies bestätigt somit das von Jacob et al. 2007 in den Ardennen festgestellte Verbreitungsmuster).

Wie beim Grasfrosch zeigen auch bei den Grünfröschen die Ergebnisse der intensiven Kartierung in den Jahren 2010 bis 2012, dass diese in vielen Stillgewässern nicht vorkommen. Nur in 40% der untersuchten 279 Gewässer wurden Grünfrösche gefunden. Dabei handelt es sich oft um kleine oder sehr kleine Populationen: an 37% der Gewässer mit Grünfroschvorkommen wurden weniger als 10 Tiere gezählt. Nur an 26 Gewässern wurden mehr als 50 Tiere beobachtet (Tabelle 5).

In optimalen Lebensräumen (fischfreie, stark besonnte und pflanzenreiche Stillgewässer) können Grünfrösche auch in kleineren Stillgewässern große Populationen aufbauen. So wurden in einem nur 450 m² großen Wiesentümpel bei Niederpalen/"Fattert" über 100 Grünfrösche beobachtet.

Tab. 5: Ergebnisse der Grünfroschkartierung.

| Anzahl untersuchter Gewässer | (2010-2012) |
|------------------------------|-------------|
| keine Beobachtung | 167 (60%) |
| 1 bis 9 Grünfrösche | 41 (15%) |
| 10 bis 50 Grünfrösche | 45 (16%) |
| > 50 Grünfrösche | 26 (9%) |
| Total | 279 (100%) |

Verbreitung der Grünfrösche

Pelophylax esculentus (LINNAEUS, 1758)

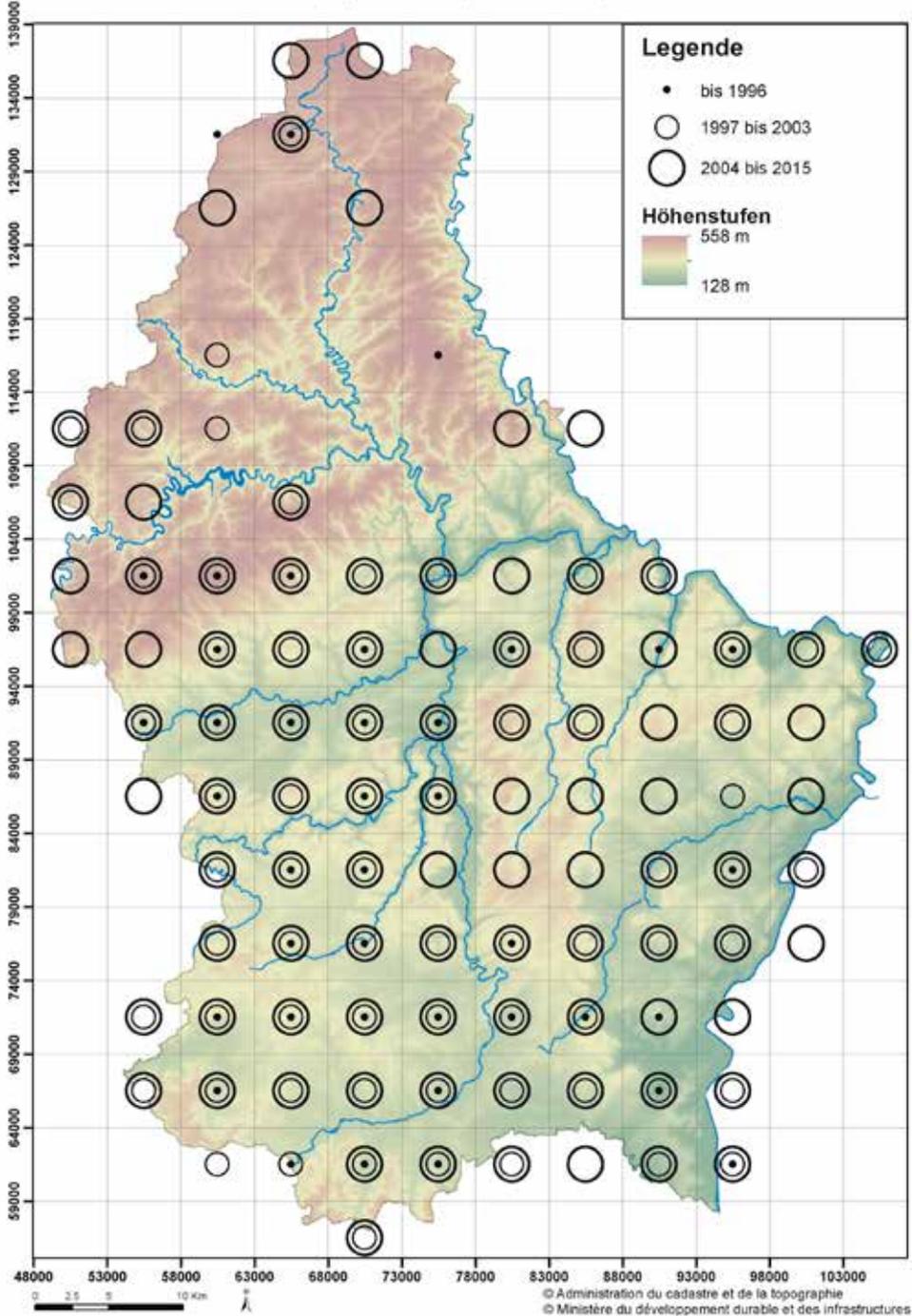


Abb. 61: Verbreitung der Grünfrösche im Großherzogtum Luxemburg (5 x 5 km Raster).

5.12.3 Habitat

• Laichgewässer

Grünfrösche bevorzugen stark besonnte Gewässer mit gut ausgeprägter Wasservegetation. Besiedelt werden sowohl kleine Wiesentümpel (zum Beispiel "Kalefeld" bei Savelborn) wie auch größere Weiher ("Reckingerhaff" bei Bous, "Asselborner Muer" bei Dahlem), Seen (Echternach, Obersauer-Stausee) oder Gewässer in ehemaligen Abbaugebieten ("Giele Botter" bei Differdingen, "Schwaarzenhaff" bei Steinfort, Baggerweihergebiet Remerschen-Wintringen). Vereinzelt kommen Grünfrösche auch in langsam fließenden Bereichen von Fließgewässern vor ("Aalbaach" bei Dreibern, Attert bei Redingen, Sauer bei Rosport). Gemieden werden dagegen stark beschattete Gewässer und vegetationslose Fischteiche.

Den negativen Einfluss von Fischbeständen auf Grünfrösche (Prädation der Kaulquappen, Beeinträchtigung der Wasservegetation) belegen Beobachtungen an einem am Rand des Echternacher Sees gelegenen Weihers: an diesem Gewässer stieg die Grünfroschpopulation nach dem Entfernen der Fische von 17 Exemplaren im Jahre 1997 auf 128 Exemplare im Jahre 1999.

• Landhabitat

Im Gegensatz zum Grasfrosch verbringen Grünfrösche den ganzen Sommer in unmittelbarer Nähe der Laichgewässer. Sie jagen und sonnen sich am Ufer oder in Wasserpflanzenbeständen und springen bei einer Störung ins Wasser. Die Überwinterung erfolgt beim Kleinen Wasserfrosch an Land, beim Teichfrosch sowohl an Land als auch im Wasser (Blab & Vogel 1989).

Grünfrösche stellen sich an neu angelegten Gewässern sehr schnell ein was die große Migrationsfähigkeit vornehmlich jüngerer Tiere beweist (Twelbeck et al. 1996). Blab (1986) konnte bei einem markierten Männchen eine Wanderleistung von 400 m in einer Nacht belegen. Günther (1996) zufolge können sich Grünfrösche bis zu 2 km vom Gewässer entfernen.

5.12.4 Fortpflanzung

Die Laichzeit der Grünfrösche beginnt deutlich später als die des Grasfrosches und fällt in die Monate Mai und Juni. Während der Laichzeit versammeln sich die Grünfrösche in den Laich-

gewässern auf engem Raum zu sogenannten Rufgemeinschaften. Diese Ansammlungen bieten eine gute Gelegenheit Zählungen der Population durchzuführen. So wurden zum Beispiel in einem knapp 2.000 m² großen Teich bei Koerich/"Lauterbur" im Juni 2015 über 400 Grünfrösche gezählt. Die lauten und je nach Lage des Gewässers mehrere hundert Meter weit hörbaren Rufe der Grünfrösche sind insbesondere im Mai und Juni zum Teil den ganzen Tag über zu hören, die Intensität ist jedoch in den Abendstunden am höchsten

Bei der Paarung werden die Weibchen von den Männchen in der Achselgegend umklammert und setzen dabei nacheinander mehrere Laichballen ab, die insgesamt 600 bis 10.000 Eier enthalten. Diese sind im Gegensatz zu denen des Grasfrosches (oben schwarz, unten hell weißlich) braungelblich gefärbt (Nöllert & Nöllert 1992). Die Eier werden vom auf dem Weibchen sitzenden Männchen beim Austreten aus der weiblichen Kloake befruchtet. Die Laichballen werden bevorzugt in pflanzenreiche Flachwasserbereiche abgelegt

Die Kaulquappen schlüpfen nach etwa 1 Woche. Sie ernähren sich von Wasserflöhen, Algen und Insektenlarven. Die ersten frisch metamorphosierten Jungfrösche verlassen das Wasser ab Ende Juli. Bei einer seit mehreren Jahrzehnten bei Koerich beobachteten Population wurden frisch metamorphosierte Jungfrösche frühestens am 22. Juli (2010) festgestellt. Frisch metamorphosierte Jungfrösche bleiben im Herbst länger am Gewässer als Alttiere und können zum Teil noch bis Anfang November in den Uferbereichen beobachtet werden.

Nach zwei bis drei Jahren sind die Jungfrösche geschlechtsreif und nehmen am Laichgeschäft teil. Grünfrösche können in freier Natur ein Alter von 10 Jahren erreichen. Die adulten Tiere ernähren sich hauptsächlich von Insekten, Würmern und Schnecken.

Zum Einfluss von Grünfroschpopulationen auf andere Amphibienarten gibt es unterschiedliche Auffassungen. Parent (1979) zufolge üben Grünfrösche durch Prädation einen großen Druck auf andere Amphibien aus, was das alleinige Vorkommen von Grünfröschen an einigen Gewässern erklären könnte. Günther (1996) zufolge ernähren sich dagegen Grünfrösche nur in geringem Maße von anderen Amphibien.



Abb. 62: Grünfroschlaichgesellschaft mit über 400 Tieren bei Koerich. Foto: R. Proess.



Abb. 63: Grünfroschlaichballen. Foto: R. Proess.

Nennenswerte Einflüsse von Grünfroschpopulationen auf andere Amphibienarten konnten in Luxemburg bislang nicht beobachtet werden. In mehreren Fällen existieren große Grünfroschpopulationen gemeinsam mit großen Populationen anderer Amphibien (zum Beispiel Differdingen/"Giele Botter" und Steinfort/"Schwaarzenhaff").

5.12.5 Gefährdung und Schutz

Grünfrösche sind in Luxemburg zurzeit nicht gefährdet. Wie bei den anderen Amphibienarten wird allerdings auch ihr Lebensraum durch die immer weiter zunehmende Zersiedlung der Landschaft (Wohngebiete, Industriezonen, Straßenbauprojekte) und die Intensivierung der Landwirtschaft (frühe und häufige Mahd, massiver Einsatz von Dünger und Pestiziden, Grünlandumbruch, Feldarbeit nach Einbruch der Dunkelheit) beeinträchtigt.

Eine große Gefahr besteht auch durch Fischbesatz in naturnahen Gewässern, insbesondere durch das Aussetzen nicht einheimischer Fischarten wie Graskrapfen, Sonnenbarsche oder Goldfische. Auch die natürliche Sukzession, das heißt das Zuwachsen der Gewässer mit Röhricht und/oder Gehölzen führt, aufgrund der dadurch entstehenden Beschattung, dazu, dass diese Gewässer als Lebensraum für Grünfrösche nicht mehr geeignet sind.

Im Gegensatz zu anderen Amphibienarten wurden bei Grünfröschen in Luxemburg bislang noch keine bedeutenden Verluste durch den Straßenverkehr nachgewiesen. Fälle in denen Frösche zum Verzehr der Froschschenkel gefangen wurden, wurden in den letzten Jahren nur sehr vereinzelt gemeldet.

Als wichtigste Schutzmaßnahmen gelten:

- Erhalt und Neuanlage von stark besonnten, pflanzenreichen und fischfreien Stillgewässern.
- Pflege und Optimierung bestehender Gewässer, indem zu dichte Röhricht- und Gehölzbestände zum Teil entfernt, Abflussgräben (häufig vorhanden bei Waldtümpeln) verschlossen und mit Falllaub aufgefüllte Gewässer entschlammt werden.

Mit dem Ziel die genauere Verbreitung von *Pelophylax lessonae* und *Pelophylax esculentus* in

Luxemburg zu erforschen, wäre es interessant serologische und elektrophoretische Untersuchungen durchzuführen.

6 Weitere Amphibienarten

Roland Proess

In diesem Kapitel werden acht weitere Amphibienarten behandelt, die entweder in Luxemburg nicht einheimisch sind (Seefrosch), bislang nur einmal mit Sicherheit nachgewiesen wurden (Westlicher Schlammtaucher), seit langem ausgestorben sind (Knoblauchkröte), oder die zwar in der Literatur für unser Land erwähnt werden, für deren Vorkommen in Luxemburg es aber keine Beweise gibt (Springfrosch, Wechselkröte, Moorfrosch, Rotbauchunke, Alpensalamander).

6.1 *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)

E: Marsh frog, F: Grenouille rieuse, D: Seefrosch

Nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand erstreckt sich das Areal der in Europa heimischen Seefroschform vom Uralgebirge im Osten bis in die Oberrheinische Tiefebene im Westen. Der Rhein bildet demnach in etwa die westliche Verbreitungsgrenze des Seefrosches (Nöllert & Nöllert 1992, Sowig et al. 2007). Der Seefrosch wurde an verschiedenen Stellen in Europa ausgesetzt, so dass die natürliche Verbreitung und autochthone Vorkommen nur mittels genetischer Analyse aufgefunden gemacht werden können. Der Import von Wasserfröschen, insbesondere zu kulinarischen Zwecken, hat zudem dazu geführt, dass in vielen Ländern Europas importierte Tiere, die vom Balkan, aus Anatolien oder dem Nahen Osten stammen, ausgesetzt wurden (Sowig et al. 2007).

Auch die Seefroschvorkommen in Wallonien und in Lothringen gehen auf ausgesetzte Tiere zurück (Renner & Vitzthum 2007, Jacob et al. 2007). Dabei wird in Wallonien eine zum Teil starke Ausbreitung der eingeführten Art beobachtet (Jacob et al. 2007). In Rheinland-Pfalz konzentrieren sich die einheimischen Vorkommen des Seefrosches auf den Bereich der nördlichen Oberrheinebene. Zahlreiche Funde außerhalb des Rheintals gehen vermutlich auf Aussetzungen



Abb. 64: Seefrosch (*Pelophylax ridibundus*). Foto: R. Proess.



Abb. 65: Westlicher Schlammtaucher (*Pelodytes punctatus*). Foto: R. Gerend.

zurück (Jäckel et al. 1996). Im Saarland gilt der Seefrosch heute als ungefährdet (Flottmann et al. 2008), die Herkunft der Vorkommen ist aber unklar, ursprünglich fehlte der Seefrosch in diesem Bundesland (Halfmann & Müller 1972).

Hoffmann (1956) erwähnt den Seefrosch im Bereich der Kockelscheuer Weiher und teilt Parent (1976) mit, dass die Art im Bereich der Weiher bei Eisenborn ausgesetzt wurde (Parent, 1976, S 101).

Bei einer Exkursion im Baggerweihergebiet von Wintringen-Remerschen im Frühsommer 2002 wurden an mehreren Stellen seefroschähnliche Rufe gehört. Daraufhin wurden zwei Tieren (die kurz eingefangen worden waren) Gewebeproben entnommen und an Dr. Jörg Plötner (Museum für Naturkunde, Berlin) geschickt. Die Resultate der genetischen Analyse ergaben, dass es sich bei einem der beiden Tiere um einen anatolischen Wasserfrosch handelte. Die genaue Artzugehörigkeit konnte zwar nicht ermittelt werden, die mitochondriale DNA dieses Tieres entsprach aber einem Haplotyp, der im Norden Anatoliens verbreitet ist und auch in Georgien und im Süd-Osten Syriens, an der Grenze zum Irak, gefunden wurde (Plötner et al. 2001). Dieser Befund kann als Beweis dafür gewertet werden, dass in Luxemburg eine allochthone Wasserfroschart eingeführt wurde, beziehungsweise aus Nachbarstaaten eingewandert ist.

Diese nicht einheimische Seefroschart ist offenbar dabei sich im Moseltal auszubreiten. In den letzten Jahren wurden die charakteristischen, "lachenden" beziehungsweise "meckernden" Rufe (ä ä ä ä) (Sowig et al. 2007) in Remich, Schwebingen, Erpeldingen und Ahn (15 km nördlich des Baggerweihergebietes) gehört. Bei Remich konnte auch ein Frosch gefangen werden, der das typische Aussehen eines Seefrosches hat (olivgrün oder bräunlich gefärbte Oberseite mit unregelmäßig geformten braunen Flecken, Sowig et al. 2007, siehe Abb. 62).

6.2 *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802)

E: Parsley frog, F: Pélodyte ponctué, D: Westlicher Schlammtaucher

Nöllert & Nöllert (1992) zufolge kommt der Westliche Schlammtaucher im Nordwesten

Italiens, auf der iberischen Halbinsel und in großen Teilen Frankreichs vor. In Rheinland-Pfalz, dem Saarland und in Belgien kommt *Pelodytes punctatus* nicht vor (DGHT 2014, Jacob et al. 2007). In Lothringen gilt er als selten und nur lokal verbreitet (Renner & Vitzthum 2007), es sind aber mehrere Vorkommen in geringer Entfernung zur französisch-luxemburgischen Grenze bekannt.

Die Anwesenheit des Westlichen Schlammtauchers in Luxemburg wurde bereits von Hecht (1930) vermutet. Hoffmann (1958) meldete den Erstnachweis der Art im Bereich Marienthal-Mandelbach und fand *Pelodytes punctatus* später auch im Moseltal bei Ahn. Parent (1979) vermutete jedoch, dass es sich bei diesen Nachweisen um Verwechslungen mit der Geburtshelferkröte handelte. Da keine Belege (z.B. Fotos) vorlagen, die Funde später nicht bestätigt werden konnten, und der Westliche Schlammtaucher nach 1958 in Luxemburg nicht mehr beobachtet wurde, wurde *Pelodytes punctatus* bis 2012 offiziell nicht zur Amphibienfauna unseres Landes gezählt.

Am 29.04.2012 wurde im Bereich einer ehemaligen Schlackenhalde südlich von Ehleringen ein rufender Westlicher Schlammtaucher gehört (Proess & Ulmerich 2013). Es war der erste gesicherte Nachweis dieser Amphibienart in Luxemburg. Das nächstgelegene Vorkommen des Westlichen Schlammtauchers befindet sich in Russange (F), circa 3,5 km Luftlinie südlich des neuen Fundortes bei Ehleringen. Es wird vermutet, dass das Tier, das bei Ehleringen gehört wurde, von diesem Standort her eingewandert war. Bei nachfolgenden Kontrollen konnte das Vorkommen des Westlichen Schlammtauchers im Bereich der Schlackenhalde aber nicht mehr bestätigt werden.

6.3 *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)

E: Spadefoot toad, F: Pélobate brun, D: Knoblauchkröte

De la Fontaine (1870) zufolge war die Knoblauchkröte (damals *Bufo fuscus*) in Luxemburg wenig verbreitet und kam nur in den Tälern von Mosel und Sauer vor. Ferrant (1922) bestätigt diese Angaben. Hoffmann fand die Knoblauchkröte bei Schoenfels, im Marienthal sowie zwischen Itzig und Sandweiler (Parent 1976), nach 1960 wurde die Art in Luxemburg nicht mehr beobachtet.

Nöllert und Nöllert (1992) zufolge verläuft die westliche Verbreitungsgrenze der Knoblauchkröte durch die östliche Hälfte der Niederlande und Belgiens bis in die französischen "Départements Bas-Rhin" und "Haut-Rhin".

In Rheinland-Pfalz konzentrieren sich die Vorkommen von *Pelobates fuscus* auf das Rheintal und ein kleines Gebiet in der Westpfalz. Hauptlaichplätze sind temporäre Druckwasserbiotope, deren Ausdehnung, Tiefe und zeitliche Existenz vom Pegelstand des Rheins abhängen (Bitz et al. 1996, DGHT 2014). Im Saarland gilt die Knoblauchkröte als ausgestorben (Flottmann et al. 2008). In Lothringen ist das Vorkommen von *Pelobates fuscus* auf ein kleines Gebiet im nördlichen Teil des "Département Moselle", unmittelbar an der Grenze zum Saarland beschränkt (Bereich Saint-Avold, Freyming-Merlebach, Renner & Vitzthum 2007). In Wallonien war nur ein sicherer Fundort bei Mons bekannt, dort konnte die Art jedoch nicht mehr bestätigt werden, sodass die Knoblauchkröte in Wallonien als ausgestorben gilt (Jacob et al. 2007, Goffart schrift. Mitt. 2016).

6.4 *Rana dalmatina* Fitzinger in Bonaparte, 1838

E: Agile frog, F: Grenouille agile, D: Springfrosch

Der Springfrosch ähnelt morphologisch stark dem Grasfrosch, sodass es immer wieder zu Verwechslungen der beiden Arten kommt. Aus diesem Grund ist die Verbreitung des Springfrosches in weiten Bereichen auch heute noch nicht genau bekannt. Die nördliche Verbreitungsgrenze verläuft über Nordfrankreich und die Mitte Deutschlands. Im nördlichen Mitteleuropa gibt es isolierte Vorkommen in Dänemark und Südost-Schweden (Nöllert & Nöllert 1992, Laufer et al. 2007).

In Rheinland-Pfalz besitzt der Springfrosch zwei voneinander getrennte Verbreitungsareale: im äußersten Südosten in der Rheinaue und im Norden an der Ahr (Simon 1996, DGHT 2014). Im Saarland gehört der Springfrosch offensichtlich zu den selteneren Amphibienarten. Nachweise liegen aus dem Bliesgau (Bliesau und südlich Altheim) und der Primsau vor (Flottmann schrift. Mitt. 2016). Aus Wallonien wurde der Springfrosch mehrfach gemeldet, Beweise für ein Vorkommen liegen aber bis heute nicht vor (Jacob et al. 2007,

Goffart schrift. Mitt. 2016). Auch in Lothringen ist die Verbreitung des Springfrosches aufgrund der häufigen Verwechslung mit dem Grasfrosch nur ungenügend bekannt: sichere Vorkommen existieren im Nordosten (Warndt, im Bereich zur saarländischen Grenze) und im Südwesten (Renner & Vitzthum 2007).

Parent (1976, S102-103) zufolge fand Hoffmann den Springfrosch bei Berdorf (im Bereich des Wasserreservoirs der Stadt Echternach, bei Steinheim (Ort genannt "bec de Grouwen-Surbich") und zwischen Consdorf und Mullerthal (Weiher und Bach im Ort genannt "Birchbaachen"). Parent (1982) meldete die Art zweimal aus dem "Vallon de Clairefontaine" im belgisch-luxemburgischen Grenzgebiet (1966 & 1981) und vermutet, dass in diesem Tal ein Reliktvorkommen des Springfrosches existiert. Auch in den letzten Jahren wurden immer wieder Nachweise des Springfrosches gemeldet oder Vorkommen vermutet. Wie in Wallonien gibt es aber auch in Luxemburg bis heute keinen Beweis für ein Vorkommen des Springfrosches.

6.5 *Bufoles viridis* (Laurenti, 1768)

E: Green toad, F: Crapaud vert, D: Wechselkröte

Nöllert und Nöllert (1992) zufolge folgt die westliche Verbreitungsgrenze der Wechselkröte in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg in etwa dem Rheintal.

In Rheinland-Pfalz besiedelt *Bufoles viridis* zwei, durch größere Distanzen getrennte Teilareale: das Neuwieder Becken und den Oberrheingraben. Ehemalige Vorkommen im Bereich Trier sind erloschen (Bitz & Thomas 1996, Hahn schrift. Mitt. 2016). Im Saarland kommt die Wechselkröte hauptsächlich in den Tälern von Saar und Blies vor, wo sie anthropogen überformte Lebensräume, wie vorzugsweise die Folgelandschaft der Montanindustrie, besiedelt. Die mobile Art hat unter anderem mit dem Rückgang des Bergbaus starke Bestandsverluste erlitten und wurde an vielen Fundpunkten nur einmal beobachtet (Flottmann schrift. Mitt. 2016). In Belgien kommt die Wechselkröte nicht vor (Jacob et al. 2007). In Lothringen ist das Vorkommen von *Bufoles viridis* auf ein kleines Gebiet im nördlichen Teil des "Dépar-



Abb. 66: Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*). Foto: H.-J. Flottmann.



Abb. 67: Springfrosch (*Rana dalmatina*). Foto: H.-J. Flottmann.



Abb. 68: Wechselkröte (*Bufotes viridis*). Foto: H.-J. Flottmann.



Abb. 69: Moorfrosch (*Rana arvalis*). Foto: H.-J. Flottmann.

tement Moselle", unmittelbar an der Grenze zum Saarland beschränkt (Renner & Vitzthum 2007).

Hoffmann (1956) erwähnt die Wechselkröte für Luxemburg, liefert aber keine Angaben zu ihrer Häufigkeit und Verbreitung.

6.6 *Rana arvalis* Nilsson, 1842

E: Moor frog, F: Grenouille des champs, D: Moorfrosch

Der Moorfrosch ist eine östlich verbreitete Art. Die Westgrenze des Verbreitungsareals bilden das Rheintal mit angrenzenden Gebieten, Ostbelgien und die Niederlande (Laufer & Pieh 2007). Die im Gegensatz zum Grasfrosch eher Wärme liebende Art ist auf Tieflandstandorte angewiesen.

In Rheinland-Pfalz kommt der Moorfrosch fast ausschließlich in der Oberrheinniederung vor (Simon & Schader 1996). Im Saarland, Wallonien und Lothringen fehlt *Rana arvalis* (DGHT 2014, Jacob et al. 2007, Renner & Vitzthum 2007).

Hoffmann meldete den Moorfrosch zwischen Troine und Hoffelt (Parent, 1976: S 102). Diese Meldung muss jedoch als zweifelhaft eingestuft werden und dürfte auf eine Verwechslung mit dem Grasfrosch zurückzuführen sein.

6.7 *Salamandra atra* Laurenti, 1768

E: Alpine salamander, F: Salamandre noire, D: Alpensalamander

De la Fontaine (1970) bezeichnet den Alpensalamander (damals *Salamandra nigra*) in Luxemburg als selten und nur in den Tälern von Sauer und Mosel vorkommend. Er erwähnt, dass es sich möglicherweise nur um eine Unterart ("variété") des Feuersalamanders handelt. Bereits Ferrant (1922) verweist darauf, dass es sich dabei um eine Fehlbestimmung gehandelt haben muss. Ein natürliches Vorkommen des Alpensalamanders in Luxemburg ist ausgeschlossen, die Art kommt nur in den Alpen, den südlichen Dinariden und im nördlichen Albanien vor (Nöllert & Nöllert 1992).

6.8 *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761)

E: Fire-bellied toad, F: Sonneur à ventre rouge, D: Rotbauchunke

Die Rotbauchunke ist eine osteuropäisch verbreitete Amphibienart, deren westliche Verbreitungsgrenze durch die östlichen Teile von Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Sachsenanhalt verläuft (Nöllert & Nöllert 1992). Ein natürliches Vorkommen in Luxemburg und der Großregion ist ausgeschlossen. Bei der Meldung von Hoffmann im Bereich Kockelscheuer (Parent 1976, S.91) muss es sich demzufolge um rötlich gefärbte Gelbbauchunken gehandelt haben.

7 Amphibienschutz in Luxemburg

7.1 Gesetzliche Grundlagen

Roland Proess

Eine erste gesetzliche Grundlage zum Schutz der einheimischen Amphibien liefert das "Règlement grand-ducal du 3 novembre 1972" demzufolge, mit Ausnahme von Gras- und Grünfrosch, alle in Luxemburg vorkommenden Amphibienarten geschützt sind.

Im "Règlement grand-ducal du 8 avril 1986" wird der gesetzliche Schutz auf alle einheimischen Amphibienarten ausgeweitet, im "Règlement grand-ducal du 9 janvier 2009 concernant la protection intégrale et partielle de certaines espèces animales de la faune sauvage" wird der gesetzliche Schutz aller einheimischen Amphibienarten bestätigt.

Die europäische Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie, Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen) listet in den Anhängen II (Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhalt besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen), IV (Streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse) und V (Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, deren Entnahme und Nutzung Gegenstand von

Verwaltungsmaßnahmen sein können) acht in Luxemburg vorkommende Amphibientaxa auf:

- *Triturus cristatus* (Kammolch): Anhang II & Anhang IV
- *Bombina variegata* (Gelbbauchunke): Anhang II & Anhang IV
- *Epidalea (Bufo) calamita* (Kreuzkröte): Anhang IV
- *Hyla arborea* (Europäischer Laubfrosch): Anhang IV
- *Pelophylax (Rana) lessonae* (Kleiner Wasserfrosch): Anhang IV
- *Alytes obstetricans* (Geburtshelferkröte): Anhang IV
- *Pelophylax (Rana) esculentus* (Teichfrosch): Anhang V
- *Rana temporaria* (Grasfrosch) : Anhang V

Mit dem Naturschutzgesetz vom 19. Januar 2004 ("Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles") wurde die FFH-Richtlinie in Luxemburger Recht übernommen. Aufgrund des Artikels 17 des Naturschutzgesetzes, der unter anderem besagt: "il est interdit de réduire, de détruire ou de changer les biotopes tels que mares, marécages, marais, sources, pelouse sèches, landes, tourbières, couvertures végétales constituées par des roseaux ou des joncs, haies, broussailles ou bosquets" sind außerdem die Laichgewässer und Teile der Landlebensräume der Amphibien gesetzlich geschützt.

In Artikel 51 des Naturschutzgesetzes wurde die Ausarbeitung eines Nationalen Naturschutzplanes in Aussicht gestellt, der im Mai 2007 vorgelegt wurde (Ministère de l'environnement 2007). Auf Grundlage dieses Planes wurden für die Amphibienarten Geburtshelferkröte, Kammolch, Kreuzkröte und Laubfrosch konkrete Artenschutzpläne ("Plans d'actions espèces") erstellt, die zum Teil auch bereits umgesetzt wurden.

Dem Biodiversitätsreglement vom 10. September 2012 ("Règlement grand-ducal du 10 septembre 2012 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural, viticole et forestier") zufolge trägt der Staat einen Anteil der Kosten, die für Schutzmaßnahmen von im Anhang I aufgeführten Tierarten entstehen. Folgende in Luxemburg vorkommende Amphibienarten können davon profitieren:

- *Triturus cristatus* (Kammolch): 90 % der Kosten
- *Bombina variegata* (Gelbbauchunke): 90% der Kosten
- *Epidalea calamita* (Kreuzkröte): 90% der Kosten
- *Hyla arborea* (Europäischer Laubfrosch): 70% der Kosten
- *Rana lessonae* (Kleiner Wasserfrosch): 70% der Kosten
- *Alytes obstetricans* (Geburtshelferkröte): 70 % der Kosten
- *Lissotriton vulgaris* (Teichmolch): 50% der Kosten

7.2 Das Kleingewässerschutzprogramm

Roland Proess

Im Jahre 1993 begann das landesweite Kleingewässerschutzprogramm, das drei Arbeitsschwerpunkte umfasst:

- die Kartierung der Stillgewässer
- die Aufwertung von Stillgewässern
- die Neuanlage von Stillgewässern

Die Kartierung hatte zum Ziel einen genauen Überblick über Lage, Anzahl und Zustand der stehenden Gewässer zu erhalten. Sie erfolgte pro Gemeinde und wurde von der Natur- und Forstverwaltung und dem Nationalen Naturhistorischen Museum finanziert. Auf Grundlage der topographischen Karten und der Biotopkartierungen und mit Hilfe der jeweiligen Revierförster wurde versucht, alle in einer Gemeinde vorkommenden Stillgewässer (mit Ausnahme von Zierteichen im Siedlungsbereich) zu lokalisieren. Jedes Gewässer wurde anschließend im Gelände aufgesucht, fotografiert und mit Hilfe eines Karteiblattes beschrieben. Das Karteiblatt gibt Auskunft zur Lage und Größe des Gewässers, zu seiner Struktur (Form, Uferneigung) und Umgebung, zu Pflanzen- und Tiervorkommen, zu einer möglichen Gefährdung (Verlandung, Eutrophierung, Viehtritt..), und schlägt (wenn nötig) Maßnahmen zum Erhalt und zur Aufwertung des Gewässers vor. Die landesweite Kartierung der Stillgewässer wurde im Jahre 2005 abgeschlossen.



Abb. 70: Gewässerneuanlage im Bereich des "Bicherhäff". Foto: R. Proess.

Auf Grundlage dieser Gewässerkartierung erfolgen dann die Aufwertungen der Gewässer. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um Maßnahmen, die dazu dienen die Beschattung der Gewässer zu vermindern und/oder die Dauer der Wasserführung zu verlängern.

Eine wichtige Pflegemaßnahme besteht darin, Bäume und Sträucher im Uferbereich (insbesondere am Südost-, Süd- und Südwestufer) zu entfernen und durch die dadurch erhöhte Sonneneinstrahlung die Entwicklung einer Wasser- und Ufervegetation zu ermöglichen. In einigen Fällen ist es auch wichtig, zu dichte Röhrichtbestände aus Rohrkolben oder Schilf teilweise zu entfernen und dadurch wieder offene Wasserflächen zu schaffen.

Viele Gewässer (insbesondere in Wäldern) sind durch den jahrzehntelangen Eintrag von Laub (und Ästen) so stark verlandet, dass sie nur noch wenig Wasser führen. Dies führt dazu, dass sie zum Teil sehr früh im Jahr austrocknen und so zum Beispiel den Amphibien keine erfolgreiche Vermehrung mehr ermöglichen. Eine Pflegemaßnahme besteht in diesen Fällen darin, Laub und Äste zu entfernen und die Gewässer so zu

vertiefen. Eine weitere Maßnahme besteht darin, die bei vielen Waldtümpeln vorhandenen Dräna-gegräben zu schließen. Auch dadurch wird die Wasserfläche vergrößert, die Wassertiefe erhöht und die Wasserführung verlängert, sodass es der Wasserfauna ermöglicht wird ihren Entwicklungszyklus abzuschließen, bevor das Gewässer austrocknet.

Als weitere wichtige Maßnahmen zur Aufwertung der Stillgewässer sind zu erwähnen:

- das Einzäunen (bei Gewässern in Weiden mit hohem Viehbesatz).
- das Entfernen problematischer Fischarten (zum Beispiel Graskarpfen und Sonnenbarsche).
- das Abflachen steiler Uferböschungen.
- das Instandsetzen von kaputten Dämmen (bei Stauteichen).

Als dritter Arbeitsschwerpunkt des Kleingewässerschutzprogrammes ist die Neuanlage von Gewässern zu erwähnen. An geeigneten Stellen (von Natur aus feuchte oder nasse Standorte, keine schützenswerte Vegetation, nicht in direkter Nähe zu viel befahrenen Straßen) werden Stillgewässer

mit flachen Ufern und Maximaltiefen von 80-100 cm angelegt. Die Anlage der Gewässer erfolgt hauptsächlich auf Staats- und Gemeindeflächen aber auch, wenn die Eigentümer einverstanden sind, auf Privatgrundstücken. Die Arbeiten werden von den jeweiligen Gemeinden, dem Nachhaltigkeitsministerium und/oder der Natur- und Forstverwaltung finanziert. Bei Gewässeranlagen auf Privatgrundstücken entstehen dem Eigentümer keine Kosten.

Insgesamt wurden seit 1993 landesweit fast 500 Stillgewässer neu angelegt, respektive bestehende Gewässer aufgewertet. Das Laichplatzangebot für Amphibien hat sich dadurch erheblich verbessert und Kontrollen an neu angelegten Gewässern belegen, dass diese oft rasch und zum Teil auch von gefährdeten Amphibienarten besiedelt werden.

7.3 Amphibien und Straßen

Roland Proess

Wie in den Nachbarländern kommt es auch in Luxemburg durch den ständig zunehmenden Straßenverkehr und den Neubau weiterer Straßen zu Problemen, weil Amphibienwanderwege auf vielbefahrene Straßen treffen. Aufgrund ihres großen Landlebensraumes (im Umkreis von bis zu 2000 m vom Laichgewässer) und ihrer ausgedehnten Wanderungen leiden insbesondere Erdkröten unter dem ständig zunehmenden Straßenverkehr.

1991 wurde auf der Strecke Kehlen-Mamer erstmals in Luxemburg ein Amphibienleitsystem mit Tunnels installiert, das den Tieren ein gefahrloses Unterqueren der Straße ermöglicht. Mittlerweile wurden landesweit knapp 30 Straßenabschnitte mithilfe von Amphibienleitsystemen "entschärft". Die folgende Liste wurde von Herrn François Schoentgen vom Nachhaltigkeitsministerium zur Verfügung gestellt (Schoentgen schriftl. Mitt. 2015):

- Bettendorf-Moestroff
- Bridel-Steinsel (Bereich "Pesch" und Bereich "Gipsweieren")
- "Carelshaff"-Colmar (Bereich "Carelshaff")
- "Carelshaff"-Ettelbrück (Bereich "Carelshaff")
- Consdorf-Müllertal (Bereich "Constrëfermillen")

- Dalheim-Waldbredimus (Bereich "Gondel")
- Dreibern-Wormeldange
- Eisenborn-Staffelstein
- Fischbach-Schoos
- Grevenmacher-"Schorenschaff"
- Hollenfels-Mariantal
- Hünsdorf-Prettingen (Bereich "Schwunwendall")
- Itzig-Sandweiler (Bereich "Steckend Muer")
- Kautenbach-Wiltz
- Kehlen-Mamer
- Kirchberg ("rue de Grünwald")
- Kockelscheuer (Bereich "Haus vun der Natur")
- Mamer-Dippach
- Manternach-"Schorenschaff"
- Oetrange-Bous (Bereich "Pleitréng" und Bereich "Mäschwisen")
- Pétange-Athus
- Sandweiler-Schrassig (Bereich "Birelergronn")
- Simmerschmelz-Nospelt
- Syren-Filsdorf
- Tuntange-Brouch

An einigen Stellen wurde die Wirksamkeit der Anlagen überprüft und belegt, so zum Beispiel im Bereich Kehlen-Mamer (Engel & Bressanutti 1993), Bridel-Steinsel (Ecotop 1997 & 2015) und Pleitinger Hof.

7.4 Amphibienschutz als Teil des Nationalen Naturschutzplans

Claudine Junck & Fernand Schoos

Die in den Kapiteln 7.1. bis 7.3. beschriebenen Maßnahmen bilden eine wichtige Grundlage zum Schutz der einheimischen Amphibien. Seit Erscheinen des ersten Verbreitungsatlasses der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg haben sich die Rahmenbedingungen für den Amphibienschutz verbessert: im Naturschutzgesetz von 2004 wurde erstmals der Nationale Naturschutzplan juristisch verankert, der unter anderem die Ausarbeitung von prioritären Maßnahmen vorsieht, den sogenannten Arten- und Biotopschutzplänen. Auf dieser Grundlage wurden mittlerweile für 4 Amphibienarten



Abb. 71: Amphibienleitsystem entlang der Straße Hünsdorf-Prettingen. Foto: R. Proess.

(Geburtshelferkröte, Kammolch, Kreuzkröte, Laubfrosch) solche Artenschutzpläne erstellt und ansatzweise umgesetzt. Neben den, in den Artenschutzplänen beschriebenen, sehr artspezifischen Maßnahmen, müssen jedoch weitere Faktoren berücksichtigt werden, um den Amphibien generell bessere Überlebenschancen zu bieten.

Gefährdungsursachen

Die Offenlandbewohner unter den Amphibien sind weitaus stärker in ihrem Bestand zurückgegangen als die waldbewohnenden Arten. Die Landwirtschaft hatte bzw. hat als größter Flächennutzer (fast 50 % der Landesfläche) einen bedeutenden Impakt auf unsere Herpetofauna. Die bäuerliche Kulturlandschaft, die bis Mitte des letzten Jahrhunderts unsere Landschaften prägte war nicht nur reich an Strukturelementen, sondern bot auch den Amphibien viele Laichgewässer in Form von Viehtränken, Feuerlöschweihern oder nassen Senken in den Auen – ein Paradies für Kammolch oder Europäische Laubfrosch. Aber auch Arten des offenen, sandigen Bodens, wie z.B. die Kreuzkröte fanden optimale Lebensbedingungen auf großflächigen Heiden und Ödland, die vor 150 Jahren über 20 % der Landesfläche

bedeckten. Heute sind diese extensiv genutzten Flächen fast alle intensiviert oder aufgeforstet.

Während die landwirtschaftliche Nutzfläche in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich zurückging, nahm die Nutzungsintensität zu. Obschon die heutige landwirtschaftliche Fläche noch zu über 50 % aus Grünland besteht, hat seit etwa 1960 auch hier ein erheblicher Intensivierungsschub stattgefunden: Heuwiesen ohne oder mit schwacher Festmistdüngung sind fast komplett durch Vielschnittwiesen mit Gülle- oder Mineraldüngung verdrängt worden. Bedeutende Flächen von Feucht- und Nassgrünland wurden drainiert, kleine Senken und Mulden aufgefüllt, kleine Fließgewässer verrohrt, kleinere Parzellen zu größeren zusammengelegt und Strukturelemente entfernt. Großflächig werden kleintierfeindliche Mähwerke eingesetzt. Selbst in Weiden hatte eine Erhöhung des Viehbesatzes eine starke Beeinträchtigung von Offenlandgewässern zur Folge. Auch wenn im Grünland weniger Biozide benutzt werden als auf Äckern, können die fast flächendeckend eingesetzten mineralischen Dünger zu Verätzungen bei Amphibien führen.

Zeitlich parallel zu dieser Entwicklung hat die Beanspruchung von Flächen für den Siedlungs- und Straßenbau drastisch zugenommen. Heute nehmen die Siedlungs- und Infrastrukturf lächen in Luxemburg laut Statec 14,1% der Landesfläche ein, Tendenz weiterhin stark steigend. Neben direkten Habitatverlusten kann besonders die Landschaftszerschneidung zum Verlust von Amphibienpopulationen führen. An Strassen und Wegen werden für den Unterhalt von Böschungen und Gräben Mulchgeräte und Grabenfräsen eingesetzt, die zu einem nahezu kompletten Verlust der Bodenfauna führen. Etwas weniger auffällig, aber vermutlich auch sehr stark, sind die Amphibienverluste durch die Oberflächenentwässerung im Siedlungsbereich aufgrund der vieltausendfach eingebauten Gullys, die wie ein riesiges Fallensystem wirken.

Waldbewohnende Amphibienarten sind zurzeit weniger gefährdet. Im Wald, der knapp 35 % der Fläche bedeckt (davon 66% Laubwald) finden diese Arten bessere Bedingungen vor als die Arten des Offenlandes. Trotzdem findet man in unseren Wäldern auf schweren Böden zahlreiche (alte) Entwässerungsgräben oder sogar mit Reisig verfüllte Tümpel. Nadelholzkulturen, besonders aus Fichte und Douglasie, werden von Amphibien fast komplett gemieden. Der Forstwegebau stellt für viele Amphibienarten, besonders die Gelbbauchunke eine unmittelbare Bedrohung dar, da diese Art hier ihr Schwerpunkt vorkommen aufwies.

Die Abbaugelände von Roh- und Baustoffen müssen aus der Sicht des Amphibienschutzes differenziert betrachtet werden, da besonders Arten von dynamischen Standorten, etwa unbegradigten Fließgewässern, hier Sekundärhabitats vorfinden. Die Kreuzköte kommt bei uns beispielsweise nur noch in Sandabbaugeländen vor, aber auch der Kammmolch kommt im Südwesten Luxemburgs schwerpunktmäßig in den ehemaligen Tagebauflächen der Eisenerzindustrie vor. Diese Habitats sind allerdings bei Einstellung der Abbautätigkeit durch die natürliche Sukzession gefährdet, sodass Pflegemaßnahmen erforderlich sind.

Die direkten Verluste größerer Laichgewässers sind in den letzten Jahrzehnten zurückgegangen. Trotzdem wurden auch rezente (illegale) Verfüllungen oder Teilverfüllungen von gesetzlich geschützten Gewässern durchgeführt. Ephemere Tümpel oder Kleinstgewässers, wie Senken, Fahrspuren in Wald- und Feldwegen werden dagegen in der Praxis weiterhin melioriert oder

verfüllt, da sie weder von den Landnutzern noch von den Behörden als geschützte Habitats eingestuft werden.

Die Amphibienpopulationen größerer Gewässers sind allerdings sehr oft einer anderen Gefahr ausgesetzt, dem Einsetzen von Fischen. Fische treten als Prädatoren auf und können (mit Ausnahme der Erdkröte) zum Erlöschen von Vorkommen aller Amphibienarten führen.

Amphibienschutz als Teil des Nationalen Naturschutzplans

Die nachstehend aufgeführten Vorschläge betreffen nicht nur einige besonders seltene Amphibien, sondern gelten für den gesamten zoologischen Naturschutz, inklusive häufiger Amphibienarten, wie z.B. den Grasfrosch. Der Schutz vitaler Amphibienpopulationen kann daher nur im Rahmen einer Gesamtstrategie, wie z.B. dem Nationalen Naturschutzplan, respektiv dem Nachhaltigkeitsplan sichergestellt werden und sollte daher folgende Maßnahmen beinhalten:

1. Allgemeine Maßnahmen

- eduzierung des Flächenverbrauchs mit dem mittelfristigen Ziel den weiteren Flächenverbrauch zu stoppen
- Siedlungserweiterungen nur in biologisch wenig interessanten Räumen
- Förderung des öffentlichen Nahverkehrs statt weiterer zusätzlicher Strassen,
- Entschneidungskonzept für bestehende Infrastrukturen (Verminderung der Zerschneidungseffekte durch gezielten Einbau von Amphibientunnels),
- Verzicht von Mulchmähern und Grabenfräsen beim Strassenunterhalt

2. Landwirtschaft

- Priorität für biologische Landwirtschaft (keine synthetischen Dünger und Biozide)
- Förderung der Strukturvielfalt (Raine, Hecken, Säume)
- Erhaltung respektiv Wiederherstellung eines Kleingewässernetzes insbesondere mit sommerwarmen Weihern und ephemeren Senken
- Renaturierung von degradierten Fließgewässern, Quellen und Feuchtgebieten in der Agrarlandschaft

- Verzicht auf Rotor- und Scheibenmäherwerke in Amphibienhabitaten, inklusive Sommerlebensräumen
- Erhaltung respektiv Wiederherstellung extensiver Nutzungsformen: Heuwiesen, Weiden
- Sondermaßnahmen für Kammolch und Europäische Laubfrosch

3. Forstwirtschaft

- Verzicht auf Dränage im öffentlichen Wald inklusiv Schließen von bestehenden Gräben und Renaturierung begradigter Fließgewässer
- Umwandlung von Nadelforsten in Laubwald insbesondere in Tallagen und im Umfeld von Quellen
- Kein weiterer Wegebau ohne Umweltverträglichkeitsprüfung
- Wiederherstellen von Offenlandbiotopen an geeigneten Standorten: Wiesentäler, Heiden, Hutewälder
- Sondermaßnahmen für die Gelbbauchunke im Wald

4. Siedlungen

- Förderung naturnaher Strukturen im Siedlungsbereich
- Entschärfung des Oberflächenentwässerungssystems durch Amphibienausstiegshilfen

5. Dynamische Lebensräume

- Wildnisgebiete als Primärlebensräume anstelle von Abbau- und Entnahmegebieten
- Wiedenzulassung dynamischer Prozesse in der Landschaft (Erosion und Sedimentation an Fließgewässern, kleine Erdbeben, umstürzende Bäume, Wühlaktivitäten von Tieren, Beweidung durch Wild- und Nutztiere)
- Bis zur Bereitstellung entsprechender "Wildnisgebiete": Abbau- und Entnahmeräume wichtig für den Amphibienschutz:
- Bei laufendem Abbau Schutz der Herpetofauna in das Entnahmekonzept integrieren
- Bei eingestellter Nutzung Erstellung und Umsetzung von Pflegekonzepten

6. Monitoring

- Unerlässlich um die Entwicklung der Bestände, besonders bei den gefährdeten Amphibienarten, rechtzeitig zu erkennen und

um die Effektivität von Amphibienschutzmaßnahmen zu beurteilen. (siehe Berichtspflicht der europäischen Fauna-Flora-Habitatrichtlinie).

8 Rote Liste der Amphibien Luxemburgs

Roland Proess, Alexandra Arendt, Edmée Engel, Raoul Gerend & Gérard Schmidt

8.1 Methodik

Die erste Rote Liste der Amphibien (und Reptilien) Luxemburgs wurde 1982 von Parent und Thorn veröffentlicht. Eine zweite Rote Liste wurde 2003 in der Erstauflage des Amphibienatlas veröffentlicht. Seither und insbesondere seit 2010 wurden zahlreiche neue Daten zur Amphibienfauna Luxemburgs erhoben, sodass mittlerweile genauere Kenntnisse zur Verbreitung und Häufigkeit der einheimischen Arten vorliegen. Aus diesem Grund und aufgrund der Tatsache, dass die Methodik zur Erstellung Roter Listen auf internationaler Ebene überarbeitet und weiterentwickelt wurde, war es sinnvoll und notwendig, eine neue Rote Liste der Amphibien Luxemburgs auszuarbeiten.

Die Erstellung der neuen Roten Liste erfolgt nach der Methodik von Ludwig et al. (2009). Hierbei handelt es sich um eine Weiterentwicklung der Vorschläge von Ludwig et al. (2005), die bereits bei der Erstellung der Roten Liste der Libellen Luxemburgs (2006) und der Reptilien Luxemburgs (2007) angewendet wurden.

Bei Ludwig et al. (2009) erfolgt die Einstufung der Arten in die unterschiedlichen Gefährdungskategorien mit Hilfe eines Einstufungsschemas, das die folgenden 4 Kriterien berücksichtigt:

- aktuelle Bestandssituation
- langfristiger Bestandstrend
- kurzfristiger Bestandstrend
- Vorhandensein von Risikofaktoren

Im Folgenden werden diese 4 Kriterien und ihre Anwendung bei der vorliegenden Roten Liste erläutert:

Aktuelle Bestandssituation

Die aktuelle Bestandssituation und Häufigkeit der Arten wird gemäß Tabelle 6 aufgrund ihrer aktuellen Rasterfrequenz definiert. Zur Berechnung der aktuellen Rasterfrequenzen wurden die Daten aus dem Zeitraum von 2004-2015 berücksichtigt. Als Grundlage zur Berechnung der Rasterfrequenzen dient das in Kapitel 3 beschriebene Rasternetz, das Quadrate von 5 km Seitenlänge, also 25 km² Fläche aufweist. Insgesamt liegen 129 Quadrate auf dem Territorium des Großherzogtums Luxemburg (87 ganz und 42 teilweise in den Grenzbereichen zu den Nachbarländern).

Langfristiger Bestandstrend

Ludwig et al. (2009) zufolge sollen zur Ermittlung des langfristigen Bestandstrends Daten der letzten circa 50 bis 150 Jahre berücksichtigt werden. Zur Abschätzung des langfristigen Bestandstrends wurden bei der vorliegenden Roten Liste die Angaben von Ferrant (1922) mit der aktuellen Bestandssituation verglichen.

Kurzfristiger Bestandstrend

Zur Abschätzung des kurzfristigen Bestandstrends wurden die Rasterfrequenzen der beiden Zeiträume 1997-2003 und 2004-2015 miteinander verglichen, das heißt hier wurde die Entwicklung der letzten 19 Jahre berücksichtigt. Der kurzfristige Bestandstrend basiert jedoch nicht nur auf diesen Rasterfrequenzen, sondern berücksichtigt auch die, je nach Art, unterschiedliche Bearbeitungintensität und bei den sehr seltenen Arten auch die Zahl der Vorkommen (siehe Diskussion).

Risikofaktoren

Ludwig et al. (2009) listen 10 Risikofaktoren auf, die allerdings nur dann zu berücksichtigen sind, wenn konkret und begründet zu erwarten ist,

Tab. 6: Häufigkeitsklassen & Rasterfrequenzen.

| Häufigkeitsklasse | Rasterfrequenz |
|-------------------|----------------|
| Sehr häufig | > 75,0% |
| Häufig | 45,0 - 74,9% |
| Mäßig häufig | 20,0 - 44,9% |
| Selten | 5,0 - 19,9% |
| Sehr selten | 1,0 - 4,9% |
| Extrem selten | < 1% |

dass sich der kurzfristige Bestandstrend einer Art innerhalb der nächsten 10 Jahre um eine Klasse verschlechtern wird. Obwohl für alle einheimischen Amphibienarten nach wie vor Gefährdungsfaktoren wirksam sind (siehe Artkapitel), ist konkret und begründet nicht zu erwarten, dass sich bei einer Art der Bestandstrend innerhalb der nächsten 10 Jahre um eine Klasse verschlechtern wird. Eine Ausnahme bildet lediglich die Kreuzkröte, wo durch eine geplante Aktivitätszone befürchtet werden muss, dass die 2011 entdeckte Population bei Ehleringen wieder verschwinden wird und somit der Bestand von drei auf zwei Populationen abnimmt.

Bei den restlichen Arten ist damit zu rechnen, dass die intensiven Schutzbemühungen der letzten Jahre und Jahrzehnte (Neuanlage und Aufwertung von Stillgewässern, konkrete Pflegemaßnahmen im Bereich der Vorkommen der am stärksten gefährdeten Arten, neu installierte Amphibienleitsysteme entlang der Straßen) zumindest dazu führen, dass die Bestände stabil bleiben. Aufgrund der FFH-Richtlinie und der damit verbundenen Verpflichtung zum Erhalt der Arten der Anhänge II, IV und V besteht auch eine gewisse Garantie, dass in den nächsten 10 Jahren notwendige Naturschutzmaßnahmen gesichert sind.

8.2 Ergebnisse

In Tabelle 7 wird die neue Rote Liste der Amphibien Luxemburgs vorgestellt. Auf eine Einstufung der beiden Arten Seefrosch (nicht einheimisch) und Westlicher Schlammtaucher (bislang in Luxemburg nur eine sichere Beobachtung) wird dabei verzichtet.

8.3 Diskussion

Gemäß der in Ludwig et al. (2009) angegebenen Schwellenwerte (Seiten 48-49) wird bei Arten, deren Bestand innerhalb einer Zeitspanne von 20 Jahren um weniger als 17% schwankt, der kurzfristige Bestandstrend als "gleichbleibend" eingestuft. Aus diesem Grund wurde bei den Arten Feuersalamander, Grasfrosch, Bergmolch, Fadenmolch, Teichmolch und Erdkröte der kurzfristige Bestandstrend in Tabelle 7 als "gleichbleibend" eingestuft. Bei mehreren Arten erschien es dagegen nicht sinnvoll, den kurzfristigen Bestandstrend allein aufgrund

Tab. 7: Rote Liste der Amphibien Luxemburgs.

| | Häufigkeit nach Ferrant (1922) | Rasterfrequenz 1997-2003 | Häufigkeit 1997-2003 | Rasterfrequenz 2004-2015 | Häufigkeit (aktuelle Bestands-situation) 2004-2015 | Bestandsänderung (Vergleich 1997-2003 mit 2004-2015) | Langfristiger Bestandstrend (Vergleich Ferrant mit aktuell) | Kurzfristiger Bestandstrend (Vergleich Häufigkeit 1997-2003 mit 2004-2015) | Einstufung Rote Liste (gemäß Einstufungs-schema) |
|---|--|--------------------------|----------------------|--------------------------|--|--|---|--|--|
| Grasfrosch <i>Rana temporaria</i> | sehr häufig | 85% | sehr häufig | 96% | sehr häufig | + 13% | gleich bleibend | gleich bleibend | ungefährdet |
| Grünfrösche <i>Pelophylax lessonae</i> , <i>Pelophylax kl. esculentus</i> | sehr häufig | 56% | häufig | 74% | häufig | + 32% | gleich bleibend | gleich bleibend | ungefährdet |
| Bergmolch <i>Ichthyosaura alpestris</i> | häufig | 67% | häufig | 70% | häufig | + 5% | gleich bleibend | gleich bleibend | ungefährdet |
| Fadenmolch <i>Lissotriton helveticus</i> | selten | 77% | sehr häufig | 70% | häufig | -9% | deutliche Zunahme | gleich bleibend | ungefährdet |
| Erdkröte <i>Bufo bufo</i> | sehr häufig | 77% | sehr häufig | 66% | häufig | -14% | gleich bleibend | gleich bleibend | ungefährdet |
| Teichmolch <i>Lissotriton vulgaris</i> | häufig | 32% | relativ häufig | 36% | relativ häufig | + 12% | mäßiger Rückgang | gleich bleibend | ungefährdet |
| Geburtshelferkröte <i>Alytes obstetricans</i> | im ganzen Land verbreitet | 40% | relativ häufig | 36% | relativ häufig | - 10% | mäßiger Rückgang | mäßiger Rückgang | Vorwarnliste |
| Kammolch <i>Triturus cristatus</i> | Ösling: selten Gutland: relativ häufig | 20% | relativ häufig | 29% | relativ häufig | + 45% | gleich bleibend | gleich bleibend | ungefährdet |
| Feuersalamander <i>Salamandra salamandra</i> | relativ häufig | 54% | häufig | 53% | häufig | - 2% | gleich bleibend | gleich bleibend | ungefährdet |
| Kreuzkröte <i>Epidalea calamita</i> | relativ weit verbreitet, häufig auf Sandböden | 2% | sehr selten | 4% | sehr selten | + 1 | starker Rückgang | deutliche Zunahme | stark gefährdet |
| Laubfrosch <i>Hyla arborea</i> | verbreitet aber ziemlich selten | 4% | sehr selten | 3% | sehr selten | gleiche Anzahl von Bereichen mit Vorkommen | starker Rückgang | gleich bleibend | stark gefährdet |
| Gelbbauchunke <i>Bombina variegata</i> | sehr häufig | < 1% | extrem selten | 2% | sehr selten | + 2 | sehr starker Rückgang | gleich bleibend | stark gefährdet |
| Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i> | wenig verbreitet, Täler von Mosel & Sauer | 0% | 0% | 0% | 0% | Vorkommen | sehr starker Rückgang | gleich bleibend | stark gefährdet |
| | | | | | | | | | ausgestorben |

dieser Schwellenwerte einzustufen. Im Folgenden wird die Bestandsentwicklung dieser Arten diskutiert.

Die Geburtshelferkröte wurde seit 2010 sehr intensiv kartiert. Dabei wurden 24 "neue" Vorkommen gefunden, bei denen es sich aber mit großer Wahrscheinlichkeit nicht um neue, sondern um neu entdeckte Vorkommen handelt. Gleichzeitig konnten 40 ehemalige Vorkommen nicht mehr bestätigt werden (circa 30% der landesweit bekannten Vorkommen). Da die Rasterfrequenz allein bei dieser Art den kurzfristigen Bestandstrend nicht ausreichend verdeutlicht (Rückgang um 10% zwischen 1997-2003 und 2004-2015), wird hier die Anzahl der Vorkommen berücksichtigt und der kurzfristige Bestandstrend gemäß der Schwellenwerte als "mäßiger Rückgang" eingestuft (Abnahme der Vorkommen um circa 30% in knapp 20 Jahren).

Bei den Grünfröschen hat sich die Rasterfrequenz innerhalb von knapp 20 Jahren um 32% erhöht. Diese deutliche Zunahme dürfte aber vor allem auf die sehr intensive Kartierung und weniger auf eine eindeutige Bestandszunahme zurückzuführen sein. Aus diesem Grund wurde bei den Grünfröschen der kurzfristige Bestandstrend als "gleichbleibend" eingestuft.

Noch deutlicher fiel die Zunahme beim Kammmolch aus (+ 45% in 19 Jahren). Auch bei dieser Art dürfte die Zunahme hauptsächlich auf die intensive Kartierung und den Einsatz der sehr effizienten Molchreusen zurückzuführen sein. Auch hier wird aus diesem Grund der kurzfristige Bestandstrend als "gleichbleibend" eingestuft.

Bei der Kreuzkröte hat sich die Anzahl der Vorkommen von zwei (Zeitraum 1997-2003) auf drei erhöht (Zeitraum 2004-2015). Dabei ist sicher, dass es sich bei der neuen Population in Ehleringen auch tatsächlich um eine neue Population handelt, weil die Ansiedlung der Kreuzkröte in diesem Bereich erst nach dem Abtragen der Schlackenhalde ermöglicht wurde. Wie bereits weiter oben erwähnt besteht bei dieser Population aber begründet und konkret das Risiko, dass sie in den nächsten 10 Jahren wieder verschwinden wird. Dieser Risikofaktor wird im Einstufungsschema (Ludwig et al. 2009, S 51) berücksichtigt indem die Art eine Spalte nach links rückt

Bei der Gelbbauchunke hat sich die Anzahl der Vorkommen von einem (Zeitraum 1997-2003) auf drei erhöht (Zeitraum 2004-2015). Da diese "neuen"

Nachweise aber in, respektive in relativ geringer Entfernung zu früheren Vorkommen liegen, wird vermutet, dass es sich dabei um Populationen handelt die schon seit langem existieren, die aber nicht entdeckt worden waren. Aus diesem Grund wird bei dieser Art der kurzfristige Bestandstrend als "gleichbleibend" eingestuft.

Beim Europäischen Laubfrosch gab es im Zeitraum 1997-2003 Vorkommen in drei Bereichen (bei Redingen, Useldingen & Bous). Nachdem die Art bei Redingen und Useldingen verschwunden war, wurde ein Wiedereinbürgerungsprojekt gestartet und der Laubfrosch bei Useldingen und Bartringen angesiedelt. Mittlerweile existieren wieder Vorkommen in drei Bereichen. Der kurzfristige Bestandstrend wird daher auch bei dieser Art als "gleichbleibend" eingestuft.

Die Knoblauchkröte wurde in Luxemburg seit über 50 Jahren nicht mehr beobachtet und wird daher als "ausgestorben" eingestuft.

Literaturverzeichnis

- Bammerlin R. & Bitz A. 1996. - Weitere Amphibien- und Reptilienarten. In: Bitz A., Fischer K., Simon L., Thiele R. & M. Veith (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Landau, 2: 451-459.
- Banks B. & T.J.C. Beebee. 1987 a. - Factors influencing breeding site choice by pioneering amphibian *Epidalea calamita*. *Holarctic Ecol.* 10: 14-21.
- Banks B. & T.J.C. Beebee. 1987 b. - Spawn predation and larval growth inhibition as mechanisms for niche separation in anurans. *Oecologia* 72: 569-573.
- Beebee T.J.C. 1981. - Habitats of the british amphibians (4): Agriculture lowlands and a general discussion of requirements. *Biological Conservation* 21: 127-139.
- Bitz A. & Simon L. 1996. - Die neue "Rote Liste der bestandsgefährdeten Lurche und Kriechtiere in Rheinland-Pfalz" (Stand: Dezember 1995). In: Bitz A., Fischer K., Simon L., Thiele R. & M. Veith (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Landau, 2: 615-630
- Bitz A. & W. Reh. 1996. - Grasfrosch. In: Bitz A., Fischer K., Simon L., Thiele R. & M. Veith

- (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Landau, 1: 295-312.
- Bitz A., Fischer K., Simon L., Thiele R. & Veith M. 1996. - Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Verbreitung, Ökologie, Gefährdung und Schutz. - Bd. 1. GNOR, Nassau, Bd. 1: 312 S.
- Blab J. & Vogel H. 1989. - Amphibien und Reptilien: Kennzeichen, Biologie, Gefährdung. BLV Verlagsgesellschaft mbH München, Wien, Zürich, 143 S.
- Blab J. 1986. - Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 18. Bonn-Bad Godesberg. Kilda-Verlag Greven, 150 S.
- Buschendorf J. & R. Günther. 1996. Der Teichmolch – *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758): 174-195. In Günther R.: Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag Jena & Stuttgart, 825 S.
- Cooke A.S. 1974. - Spawn site selection and colony size of the frog (*Rana temporaria*) and the toad (*Bufo bufo*). J. Zool. 175: 2938.
- De la Fontaine A. 1870. - Faune du pays de Luxembourg ou Manuel de la Zoologie contenant la description des animaux vertébrés observés dans le pays de Luxembourg. -Troisième classe: Reptiles: 50 p. + II. Luxembourg, V. Buck impr. Extrait de Public. Sect. Sc. Inst. gr.- duc. XI: 49-91.
- DGHT e.V. (Hrsg. 2014): Verbreitungsatlas der Amphibien und Reptilien Deutschlands, auf Grundlage der Daten der Länderfachbehörden, Facharbeitskreise und NABU Landesfachausschüsse der Bundesländer sowie des Bundesamtes für Naturschutz. www.feldherpetologie.de
- Ecotop 1997. - Untersuchungen zum Vorkommen der Gelbbauchunke (*Bombina variegata* Linnaeus 1758) im Großherzogtum Luxemburg. – Unveröffentlichte Studie im Auftrag des Naturhistorischen Museums. 8 S.
- Ecotop 1997. - Überprüfung der Amphibienwanderung auf der Strecke Bridel-Steinsel im Frühjahr 1997. Unveröffentlichte Studie im Auftrag der Gemeinde Kopstal, 5 Seiten.
- Ecotop 2015. – Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Amphibienleitsystems im oberen Bereich der Straße Bridel-Steinsel. Unveröffentlichte Studie im Auftrag der biologischen Station SICONA, 17 S.
- Efor 1995. - Naturräumliche Gliederung Luxemburgs. Administration des Eaux et Forêts du Grand-Duché de Luxembourg. 65 S.
- Eibl-Eibesfeld I. 1949. - Über das Vorkommen von Schreckstoffen bei Erdkrötenkaulquappen. *Experientia* 5: 236.
- Eislöffel F. 1996. - Geburtshelferkröte - *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768). In: Bitz A., Fischer K., Simon L., Thiele R. & M. Veith (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Landau, 1: 141-151.
- Eislöffel F. 2003. - Verbreitung, Bestandssituation und Schutz der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) in Rheinland-Pfalz. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 10 (1): 47-52.
- Engel E. & Bressanutti C. 1993. - Zur Funktionsfähigkeit einer neuen Amphibienschutzanlage in der Gemeinde Kehlen. - Bull. Sci. nat. G. -D. Luxemb., 94: 121-127.
- Engel E. & Thorn R. 1996. - L'herpétofaune du Grand-Duché de Luxembourg: Bilan actuel. *Bull. Soc. Herp. Fr.* (1996) 78: 61-64.
- Feltgen E. 1901. - Mersch sowie weitere Umgebung. Allgemeine und spezielle Bemerkungen. Kriechtiere, Lurche, Fische, Vögel und Säugetiere. *Fauna. Soc. Nat. lux. Sciences* 11 (1901): 468-471.
- Ferrant V. 1922. - Faune du Grand-Duché de Luxembourg. Deuxième partie: Amphibiens et Reptiles. Annexes aux Bull. Mens. Soc. nat. Luxbg. 16: 1-55.
- Fischer K. 1996. - Erdkröte - *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758). In: Bitz A., Fischer K., Simon L., Thiele R. & M. Veith (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Landau, 1: 183-198.
- Flottmann H.-J., Bernd C., Gerstner J. & Flottmann-Stoll A. 2008. - Rote Liste der Amphibien und Reptilien des Saarlandes (Amphibia, Reptilia), 3. Fassung Amphibien – 2. Fassung Reptilien. -In: MINISTERIUM FÜR UMWELT und DELATTINIA (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Pflanzen und Tiere des Saarlandes: 307-328, Saarbrücken.

- Frantz A.C., R. Proess, T. Burke & L. Schley. 2009. - A genetic assessment of the two remnant populations of the natterjack toad (*Epidalea calamita*) in Luxembourg. *Herpetological Journal* 19: 53–59.
- Fritz K. & T. Schwarze. 2007 - Geburtshelferkröte, *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768). In : Laufer H., Fritz K. & P. Sowig: die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs: 253-271.
- Gasc J.P. et al. 1997. - Atlas of amphibians and reptiles in Europe. *Societas Europaea Herpetologica*. Museum National d'Histoire Naturelle, Paris. 494 S.
- Gerend R. 1994. - Zur Verbreitung, Ökologie und Gefährdung des Kammmolches, *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768) in Luxemburg (Amphibia, Caudata, Salamandridae). - *Bull. Sci. nat. Luxemb.*, 95: 215-227.
- Günther R. 1996. - Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag Jena & Stuttgart, 825 S.
- Griffiths R.A. 1991 a. - Competition between common frog, *Rana temporaria*, and natterjack toad, *Epidalea calamita*, tadpoles: the effect of competitor density and interaction level on tadpoles development. *Oikos* 61: 187-196.
- Griffiths R.A. 1991 b. - Competition between common frog, *Rana temporaria*, and natterjack toad, *Epidalea calamita*, tadpoles. *Proceedings 6th Ordinary General Meeting Societas Europaea Herpetologica* (Budapest): 191-194.
- Grosse W.-R. 1994. - Der Europäische Laubfrosch: *Hyla arborea*. Magdeburg: Westarp-Wiss. 211 S.
- Gruschwitz M. 1981. - Verbreitung und Bestandessituation der Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. - *Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz* 2(2): 298-390.
- Gruschwitz M. 1992a. - Herpetofaunistik in Rheinland-Pfalz - ein Überblick. - *Fauna Flora Rheinland-Pfalz*, Beih. 6: 11-18.
- Halfmann H. & P. Müller 1972. - Populationsuntersuchungen an Grünfröschen im Saar-Mosel-Raum. - *Salamandra* 8 (3/4): 112-116.
- Hecht G. 1930. - Luxemburger Reptilien und Amphibien, ihre geographischen Beziehungen und ihre Einwanderungsgeschichte. - *SNL* 40(1930): 27-32, 41-48, 55-66, 1 tab., 1 carte.
- Heusser H. & J. Ott. 1968. - Wandertrieb und populationsspezifische Sollzeit der Laichwanderung bei der Erdkröte, *Bufo bufo* (L.). *Revue Suisse de Zoologie*. Tome 75, numéro 51: 1005-1022.
- Heusser H. 1968b. - Die Lebensweise der Erdkröte *Bufo bufo* (L.). *Wanderungen und Sommerquartiere*. *Rev. Suisse Zool.* 75.: 927-982.
- Heusser H. 1972 a. - Intra- und interspezifische Crowding-Effekte bei Kaulquappen der Kreuzkröte, *Epidalea calamita* LAUR. *Oecologica* 10: 93-98.
- Heusser H. 1972 b. - Intra- und interspezifische Crowding-Effekte bei Kaulquappen einheimischer Anuren-Arten. *Vierteljahresschrift Naturforschungs Gesellschaft Zürich* 177: 121-128.
- Hoffmann J. 1956. - Les Batraciens de la faune luxembourgeoise. - *Bull. Soc. Natur. luxemb.*, n.s.61 (1956) : 249-250.
- Hoffmann J. 1958. - Sur la présence de *Pelodytes punctatus* Daudin au G.-D. de Luxembourg. - *Arch. Inst. G.-D. Sc. nat., Phys. et math.* NS 25 (1958): 235-237.
- Isekin D. 1998. - Beobachtungen der Wanderwege und Schutz der Amphibienpopulationen in Eisenborn 1985 - 1996, sowie Besonderheit (Mutation) in der Erdkrötenpopulation. - *Bull. Soc. Nat. luxemb.* 99 (1998): 95-105.
- Jacob J.-P., Percsy C., de Wavrin H., Graitson E., Kinet T., Denoël M., Paquay M., Percsy N. & A. Remacle. 2007. - Amphibiens et Reptiles de Wallonie. Aves-Rainne et Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois (MRW-DGRNE), Série " Faune-Flore-Habitats " n°2, Namur, 384 p.
- Jäckel U., Twelbeck R. & A. Bitz. 1996. - Seefrosch - *Rana ridibunda* (Pallas, 1771). In: Bitz A., Fischer K., Simon L., Thiele R. & M. Veith (Hrsg.): *Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz*. Landau, 1: 285-295.
- Junck C. & F. Schoos 2000. - Neuausbreitung des Europäischen Laubfrosches (*Hyla arborea*) in der Folge von Biotopverbesserungsmaßnahmen im Zentrum Luxemburgs. - *Bull. Soc. nat. Luxemb.*, 100: 97-103.

- Laufer H. & A. Pieh. 2007. – Moorfrosch, *Rana arvalis* Nilsson, 1842. In : Laufer H., Fritz K. & P. Sowig: die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs: 397-414.
- Laufer H., Pieh A. & T. Rohrbach. 2007. - Springfrosch, *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840. In : Laufer H., Fritz K. & P. Sowig: die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs: 415-431.
- Le Nevé M. 2007. - Etude de populations de tritons crêtés au Luxembourg. Rapport soutenu le 19 juin 2007 à l'Université de Rennes 1. Non publié, 18 p.
- Lötters S. & N. Wagner 2015. - Bedrohung durch einen neuen Salamanderpilz für einheimische Schwanzlurche. Workshop zum Handlungsbedarf und -maßnahmen für den Raum "Eifel plus". Ergebnisprotokoll. Unveröfftl., 4 S.
- Ludwig G., Haupt H., Gruttke H. & M. Binot-Hafke 2009. - Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. - In: Haupt H.; Ludwig G.; Gruttke, H.; Binot-Hafke, M.; Otto C. & Pauly A. (Bearb.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. - Münster (Landwirtschaftsverlag). - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 19-71.
- Melchior E., Mentgen E., Peltzer R., Schmitt R. & J. Weiss. 1987. - Atlas der Brutvögel Luxembourgs. Letzebuurger Natur- a Vulleschutzliga: 336 S.
- Ministère de l'environnement (Hrsg.), 2007. Plan national pour la protection de la nature (PNPN 2007-2011). Plan d'action et rapport final. Mai 2007. [Abrufbar unter: http://www.environnement.public.lu/conserv_nature/dossiers/PNPN/PNPNvfinale200407-2.pdf, 14.11.2015]
- Niekisch M. 1996. - Die Gelbbauchunke. Biologie, Gefährdung, Schutz. (Ökologie in Forschung und Anwendung 7). - Weikersheim: Margraf, 1995: 234 S.
- Nöllert A. & C. Nöllert. 1992. - Die Amphibien Europas. Franckh-Kosmos Velags-GmbH & Co., Stuttgart, 382 S.
- Parent G.H. 1970. - Le Pélodyte ponctué, *Pelodytes punctatus* (DAUDIN) existe-il en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg? Note préliminaire. - Bull. Soc. Roy. Natur. Mons et Borinage, 52: 53-56 / - Les Naturalistes belges, 51, 7: 333-337.
- Parent G.H. 1976. - Mise au point sur l'herpétofaune de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg et de territoires adjacents. - Bull. Soc. Natur. luxemb. 79, 1974: 79-131, 4 figures.
- Parent, G.H., 1983. Animaux menacés en Wallonie. Protégeons nos Batraciens et Reptiles. Duculot Région Wallonne.
- Parent G.H. 1979 a. - Atlas commenté de l'herpétofaune de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg. Les Naturalistes Belges, Bruxelles, 88 p.
- Parent G.H. 1979 b. - Liste commentée de la littérature en rapport avec l'herpétofaune de la Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg. - Bruxelles, Les Naturalistes belges, offset: 42 p. (cf. 33-40).
- Parent G.H. 1982. - Contribution à la connaissance du peuplement herpétologique de la Belgique, Note 7. Présence en Wallonie du Pélobate brun, *Pelobates fuscus* fuscus et de la Grenouille dalmatine. - Les Naturalistes Belges, 63: 113-123.
- Parent G.H. 1984. - Atlas des batraciens et reptiles de Belgique. Cahiers d'ethologie appliquée. Collection enquêtes et dossiers: 7; volume 4, fascicule 3: 180 p.
- Parent G.H., 1989. - Essai de délimitation de territoires biogéographiques pour l'herpétofaune du Benelux. Bull. Soc. Natur. luxemb. 89 (1989): 81-103.
- Parent G.H. 1997. - Chronique de la régression des Batraciens et des Reptiles en Belgique et au Grand-Duché de Luxembourg. Au cours du XX ième siècle. Les naturalistes belges. 78, 4 : 257-304.
- Parent G.H. & R. Thorn. 1982. - Rote Liste der im Großherzogtum gefährdeten Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptila). Natura-Information 3/4: 43-49.
- Parent G.H. & R. Thorn. 1983. - Un cas de flavisme chez le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris* Laur.) au Grand-Duché de Luxembourg. - Revue franç. Aquariol., 10, 1983: 21-24.
- Pfister L., Wagner C., Vansuypeene E., Drogue G. & L. Hoffmann. 2005. - Atlas climatique du Grand-Duché de Luxembourg. Musée national d'histoire naturelle, Société des naturalistes luxembourgeois, Centre de recherche public -

- Gabriel Lippmann, Administration des services techniques de l'agriculture, Luxembourg, 80 p.
- Plötner J. & T. Ohst. 2001. - New hypotheses on the systematics of the western Palearctic water frog complex (Anura, Ranidae). Mitt. Mus. Nat.kd. Berl., Zool. Reihe 77: 5-21.
- Plötner J., Ohst T., Böhme W. & R. Schreiber. 2001. - Divergence in mitochondrial DNA of Near Eastern water frogs with special reference to the systematic status of Cypriote and Anatolian populations (Anura, Ranidae). Amphibia-Reptilia 22: 397-412.
- Plötner J. 1998. - Genetic divergence in mitochondrial 12S rDNA of western Palearctic water frogs (Anura, Ranidae) and implications for their systematics. J. Zool. Syst. Evol. Research 36: 191-201.
- Plötner J. 2007. - Die mitteleuropäischen Wasserfrösche (Rana esculenta-Komplex). In : Laufer H., Klemens F. & P. Sowig: die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs: 451-459.
- Proess R. & R. Baden. 1996. - Zur Verbreitung des Europäische Laubfrosches, *Hyla arborea* (Linne, 1758), in Luxemburg (Amphibia, Anura, Hylidae). - Bull. Soc. Nat. luxemb. 97: 155-162.
- Proess R. 2003a. - Die Amphibienwanderung im oberen Teil der Straße Bridel Steinsel. - Bull. Soc. Nat. luxemb. 103: 93-101.
- Proess R. (éd.). 2003b. - Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg. Ferrantia 37, Travaux scientifiques du Musée national d'histoire. 92 S.
- Proess R. (éd.). 2007. - Verbreitungsatlas der Reptilien des Großherzogtums Luxemburg. Ferrantia 52, Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle. 54 S.
- Proess R. & M. Ulmerich 2013. - Nachweis des Westlichen Schlammtauchers (*Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802) im Süden Luxemburgs (Amphibia, Anura, Pelodytidae). Bull. Soc. Nat. luxemb. 114: 89-92.
- Proess R., Ohst T., Plötner J. & E. Engel. 2015. - Untersuchungen zum Vorkommen der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) und zur Verbreitung des Chytrid-Pilzes (Batrachochytrium dendrobatidis) in Luxemburg. Bull. Soc. Nat. luxemb. 117: 63-76.
- Renner M. & S. Vitzthum. 2007. - Amphibiens et reptiles de Lorraine. Editions Serpenoies Metz. 272 p.
- Rimpp K. 2007. - Feuersalamander, *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758). In : Laufer H., Fritz K. & P. Sowig: die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs: 171-190.
- Rimpp K. 2007. - Fadenmolch, *Triturus helveticus* (Razoumowsky, 1789). In : Laufer H., Fritz K. & P. Sowig: die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs: 223-237.
- Rimpp K. & K. Fritz. 2007 - Bergmolch, *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768). In : Laufer H., Fritz K. & P. Sowig: die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs: 191-207.
- Risch J.-P. 1973. - Materialien zur Ichthyo- und Herpetofauna Luxemburgs. Beitrag Nr. I. Ergebnisse der Schwanzlurcherfassung der "Jeunesse Naturaliste du Luxembourg" im Jahre 1972. - Courier de la Felat N°8/1973: 3-8.
- Sacher P. 1986. - Zur Entwicklung und Lebensweise von Kreuzkrötenlarven (*Bufo calamita* Laur.) Amphibia, Salientia, Bufonidae. Zool. Abh. Mus. Tierkd. Dresden 42 (7): 107-124.
- Sander U. 1996. - Kreuzkröte - *Bufo calamita* (Laurenti, 1768). In: Bitz A., Fischer K., Simon L., Thiele R. & M. Veith (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Landau, 1: 199-217.
- Schaefer M. 2000. - Brohmer Fauna von Deutschland. Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co., Wiebelsheim. 791 S.
- Sinsch U. 1998. - Biologie und Ökologie der Kreuzkröte. Laurenti Verlag Bochum, 222 S.
- Simon L. 1996. - Springfrosch - *Rana dalmatina* (Bonaparte, 1840). In: Bitz A., Fischer K., Simon L., Thiele R. & M. Veith (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Landau, 1: 263-273.
- Simon L. & H. Schader. 1996 - Moorfrosch - *Rana arvalis* (Nilsson, 1842). In: Bitz A., Fischer K., Simon L., Thiele R. & M. Veith (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Landau, 1: 249-262.
- Sound P. & Veith M. 1994. - Zum Vorkommen der Larven des Feuersalamanders (*Salamandra salamandra* terrestris) in Abhängigkeit von

- der Forellendichte sowie einiger abiotischer Faktoren. Zeitschrift für Feldherpetologie 1 (1/2): 89-101.
- Sowig P., Plötner J. & F. Klemens. 2007. - Seefrosch (*Rana ridibunda*). In : Laufer H., Klemens F. & P. Sowig: die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs: 487-500.
- Spolsky C. & T. Uzzell. 1984. - Natural interspecific transfer of mitochondrial DNA in amphibians. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 81: 5802-5805.
- Spolsky C. & T. Uzzell. 1985. - Evolutionary history of the hybridogenetic hybrid frog *Rana esculenta* as deduced from mtDNA analyses. Mol. Biol. Evol. 3: 44-56.
- Stiftung Hëllef fir d'Natur & Ecotop. 2001. - Untersuchungen zu den beiden letzten Vorkommen der Kreuzkröte (*Epidalea calamita*) in Luxemburg. Unveröffentlichte Studie im Auftrag der Forstverwaltung. 24 S.
- Titeux N., Moes M. & L. Hoffmann 2009. - Élaboration d'un programme de surveillance et de monitoring de la biodiversité au Luxembourg. Ministère du Développement durable et des infrastructures (Département de l'environnement) & Centre de Recherche Public-Gabriel Lippmann, Luxembourg, 370 p.
- Twelbeck R., Jäckel U. & A. Bitz. 1996. - Teichfrosch, Kleiner Wasserfrosch. In: Bitz A., Fischer K., Simon L., Thiele R. & M. Veith (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Landau, 1: 273-285.
- Van Gelder J.J. 1973. - An quantitative approach to the mortality resulting from traffic in a population of *Bufo bufo* L. Oecologica 13: 93-95.
- Veith M. 1996. - Feuersalamander, *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758). In: Bitz A., Fischer K., Simon L., Thiele R. & M. Veith (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Landau, 1: 65-82.
- Veith M. 1996. - Kammolch, *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768). In: Bitz A., Fischer K., Simon L., Thiele R. & M. Veith (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien in Rheinland-Pfalz. Landau, 1: 97-111.
- Vences M. 2015. - Die Gattungszuordnung von Wechselkröte und Kreuzkröte und die Konsolidierung der wissenschaftlichen Benennung europäischer Amphibien. Zeitschrift für Feldherpetologie: Band 22, Heft 1, 11-25.
- Walter E. C. 1988. - Die Amphibien im Regierungsbezirk Trier - Versuch einer Bestandsaufnahme. - Dendrocopos 15: 113-124.
- Wood L.R., Griffiths R.A. & Schley L. 2009. - Amphibian chytridiomycosis in Luxembourg. Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois 110 : 109-114.
- Wood L. R. 2011. - Diversity and Distribution of Amphibians in Luxembourg. PhD thesis, University of Kent.
- Weiss J. & R. Gerend. 1985.- Die Ecke des Naturbeobachters. Regulus 3/85: 394.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Please check our internet site <http://www.mnhn.lu> for the latest version of these instructions!

Scope

FERRANTIA is a series of monographic works (20-250 pages in final layout) dealing with life and earth sciences, preferably related in some way or other to the Grand-Duchy of Luxembourg.

It publishes original results of botanical, zoological, ecological, geological, mineralogical, paleontological, geophysical and astrophysical research and related fields.

A complete issue of FERRANTIA may be devoted to several papers on a single topic as the responsibility of an invited editor.

Copyright

The submission of a manuscript to FERRANTIA implies that the paper must not have been accepted for publication or be under consideration elsewhere.

Copyright of a published paper, including illustrations, becomes the property of the publisher. Requests to reproduce material from FERRANTIA should be addressed to the editor.

Reviewing

Articles submitted for publication are reviewed by the editorial board and by one or two referees. The final decision on acceptance or rejection of the manuscript is taken by the editorial board. Manuscripts not prepared according to the following instructions to authors will be returned for correction prior to review.

Nomenclature

Papers with a systematic content should strictly follow the International Codes of Nomenclature.

Specimens

We recommend that the authors should deposit at least a part of the type material in the MNHN collections.

Publication dates

FERRANTIA pays special attention to publication dates, which are always specified to the day of publication.

Manuscripts

Manuscripts, without limitation of the number of pages, must conform strictly to the instructions to authors, and should be sent to the Editor:

FERRANTIA

Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg

25, rue Munster

L-2160 Luxembourg

Format

Manuscripts must be submitted as paper copy in triplicate in A4 format, preferably double-spaced, with margins of at least 3 cm and all pages numbered.

If possible, an electronic version of the text may also be sent as unformatted Word document (PC or MAC) (font Times New Roman, 10 pt). Tables (Word, Excel) and figures (300 dpi in the page size of the journal) may also be sent electronically.

Structure

Papers are to be written in simple, correct and concise French, German or English. They should be organized as follows:

- a brief title (should not include the name of new taxa);
- a suggested running head (no more than 50 characters);
- name(s) and first name(s) of author(s), followed by their full address(es) and, if possible, e-mail or fax number;
- abstracts in English, French and German, each 200-800 words long; new taxa names should be included in the abstract; the abstract should be precise and descriptive, in order to be reproduced as such in data bases; avoid vague sentences such as "three new species are described" or "species are compared to species already known"; include precise differential characters;
- text of the article, in the following order: Introduction, Abbreviations used, Material and methods, Results and/or Observations, Discussion, Acknowledgements, References. The arrangement of the parts "Results/Observations" and "Discussion" may be modulated according to the length and subject of the article; very long papers may include a table of contents;
- for systematic descriptions, each description should follow the order: name of taxon with author and date, synonymy, type material, etymology, material examined, distribution, diagnosis and/or description, remarks.
- description of geological features should include type level, type horizon, type locality. This order may be adapted according to the concerned groups: consult a recent issue of FERRANTIA;
- taxon names must be stated with author (and publication date, separated by a comma, where appropriate) at least once at the first mention. At subsequent mentions

of the same taxon, or other taxa of the same genus, the genus name may be abbreviated (*Rosa canina* L. to *R. canina*).

- use n. sp., n. gen., n. fam., etc. for new taxa;
- use italicized words only for taxa of generic and sub-generic ranks;
- use lowercase characters for authority names
- references to illustrations and tables should be indicated as follows: (Fig. 1), (Fig. a, d), (Fig. 2a-d), (Figs 3; 6), (Figs 3-5; Tab. 2); (Tab. 1); for German texts use Abb. instead of Fig.
- footnotes should not be used.

Tables and figures

Copies of all figures and tables should be included with the manuscript. They can be either included in the text at the correct locations with their legends or referenced in the text and included as annexes.

For printing all figures must be provided as separate image files in a convenient format and resolution (TIF or JPEG for photographs, GIF, PNG or TIF for graphs and figures).

The editorial board will pay special attention to the quality and relevance of illustrations. Colored illustrations are accepted where appropriate and necessary.

Line drawings must be in Indian ink or high quality laser printouts; high contrast photographs are required,

Illustrations can be grouped into composite plates the elements of which are identified by letters (a, b, c...). Plates are not placed at the end of the article: they will be considered as figures and numbered as such. Arrange figures to fit in one (70 x 200 mm) or two columns (144 x 200 mm) or one half page (144 x 100 mm). Letters, numbers, etc., for each figure, are to be indicated on an accompanying overlay, not on the original figure. They will be inserted by the printer. A scale bar is required for each figure, when appropriate. No diagram or table is to exceed one page; longer tables should be divided.

References

In main text, references to authors, in lower case, should be presented without comma before year, as follows: Smith (2001), Smith (2001, 2002), (Smith 2001), Smith et al. (2003), (Smith 2001; Jones 2002), (Smith & Jones 2003, 2005), (Smith, Jones & Johnson 2003), (Smith et al. 2003), Smith (2001: 1; 2003: 5), Smith (2001: fig. 2).

References should be presented as follows, in alphabetical order. Do not abbreviate journal names:

Høeg J. T. & Lützen J. 1985. - Comparative morphology and phylogeny of the family Thompsoniidae (Cirripedia: Rhizocephala: Akentrogonida) with description of three new genera and seven new species. *Zoologica Scripta* 22: 363-386.

Marshall C. R. 1987. - Lungfish: phylogeny and parsimony, in Bernis W. E., Burggren W. W. & Kemp N. E. (eds), *The Biology and Evolution of Lungfishes*, *Journal of Morphology* 1: 151-152.

Röckel D., Korn W. & Kohn A. J. 1995. - *Manual of the Living Conidae*. Volume 1: Indo-Pacific Region. Christa Hemmen, Wiesbaden, 517 p.

Schwamer T. D. 1985. - Population structure of black tiger snakes, *Notechis ater niger*, on off-shore islands of South Australia: 35-46, in Grigg G., Shine R. & Ehmann H. (eds), *Biology of Australasian Frogs and Reptiles*. Surrey Beatty and Sons, Sydney.

Gerecke R., Stoch F., Meisch C. & Schrankel I. 2005. - Die Fauna der Quellen und des hyporheischen Interstitials in Luxemburg unter besonderer Berücksichtigung der Milben (Acari), Muschelkrebse (Ostracoda) und Ruderfusskrebse (Copepoda). *Ferrantia* 41, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg, 140 p.

Proofs and reprints

Proofs will be sent to the author (or the first author) for correction and must be returned within two weeks by priority air mail. Authors will receive twenty-five reprints free of charge; further reprints can be ordered at a charge indicated on a form supplied with the proofs.

Page layout of final publication

| | |
|-----------------------|--------------|
| paper size | 170 x 240 mm |
| page size | 144 x 200 mm |
| number of columns | 2 |
| column width | 70 mm |
| space between columns | 4 mm |
| top margin | 22 mm |
| bottom margin | 18 mm |
| inside margin | 15 mm |
| outside margin | 11 mm |

Fonts

Body text: Palatino linotype (serif), 9pt

Titles, legends, headers, footers: Trebuchet (sans-serif)

Les volumes de la série FERRANTIA paraissent à intervalles non réguliers. Ils peuvent être consultés en ligne à l'adresse suivante:

<http://www.mnhn.lu/ferrantia/>

Adresse de courriel pour les commandes:

diffusion@mnhn.lu

LISTE DES NUMÉROS PARUS À CETTE DATE

Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle (1981-1999)

- I Atlas provisoire des Insectes du Grand-Duché de Luxembourg. Lepidoptera. 1^{ère} partie (Rhopalocera, Hesperiiidae). Marc Meyer et Alphonse Pelles, 1981.
- II Nouvelles études paléontologiques et biostatigraphiques sur les Ammonites du Grand-Duché de Luxembourg, de la Province du Luxembourg et de la région Lorraine attenante. Pierre L. Maubeuge, 1984.
- III Revision of the recent Western Europe species of genus *Potamocypris* (Crustacea, Ostracoda). Part 1: Species with short swimming setae on the second antennae. Claude Meisch, 1984.
- IV-1 Hétéroptères du Grand-Duché de Luxembourg: *Psallus* (*Hylopsallus*) *pseudoplatani* n. sp. (Miridae, Phylinae) et espèces apparentées. Léopold Reichling, 1984.
- IV-2 Hétéroptères du Grand-Duché de Luxembourg: Quelques espèces peu connues, rares ou inattendues. Léopold Reichling, 1985.
- V La bryoflore du Grand-Duché de Luxembourg: taxons nouveaux, rares ou méconnus. Ph. De Zuttere, J. Werner et R. Schumacker, 1985.
- VI Revision of the recent Western Europe species of genus *Potamocypris* (Crustacea, Ostracoda). Part 2: Species with long swimming setae on the second antennae. Claude Meisch, 1985.
- VII Les Bryozoaires du Grand-Duché de Luxembourg et des régions limitrophes. Gaby Geimer et Jos. Massard, 1986.
- VIII Répartition et écologie des macrolichens épiphytiques dans le Grand-Duché de Luxembourg. Elisabeth Wagner-Schaber, 1987.
- IX La limite nord-orientale de l'aire de *Conopodium majus* (Gouan) Loret en Europe occidentale. Régine Fabri, 1987.
- X Epifaune et endofaune de *Liogryphaea arcuata* (Lamarck). Contribution à l'écologie des populations de *Liogryphaea arcuata* (Lamarck) dans le Sinémurien au NE du Bassin de Paris. Armand Hary, 1987.
- XI Liste rouge des Bryophytes du Grand-Duché de Luxembourg. Jean Werner, 1987.
- XII Relic stratified scress occurrences in the Oesling (Grand-Duchy of Luxembourg), approximate age and some fabric properties. Peter A. Riezebos, 1987.
- XIII Die Gastropodenfauna der "angulata-Zone" des Steinbruchs "Reckingerwald" bei Brouch. Hellmut Meier et Kurt Meiers, 1988.
- XIV Les lichens épiphytiques et leurs champignons lichénicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. Paul Diederich, 1989.
- XV Liste annotée des Ostracodes actuels non-marins trouvés en France (Crustacea, Ostracoda). Claude Meisch, Karel Wouters et Koen Martens, 1989.
- XVI Atlas des lichens épiphytiques et de leurs champignons lichénicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. Paul Diederich, 1990.
- XVII Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Schmetterlinge im ehemaligen Erzabbau-gebiet "Haardt" bei Düdelingen. Jos. Cungs, 1991.
- XVIII Moosflora und -Vegetation der Mesobrometen über Steinmergelkeuper im Luxemburger und im Bitburger Gutland. Jean Werner, 1992.
- 19 Ostracoda. Nico W. Broodbakker, Koen Martens, Claude Meisch, Trajan K. Petkovski and Karel Wouters, 1993.
- 20 Les haies au Grand-Duché de Luxembourg. Konjev Desender, Didier Drugmand, Marc Moes, Claudio Walzberg, 1993.
- 21 Ecology and Vegetation of Mt Trikora, New Guinea (Irian Jaya / Indonesia). Jean-Marie Mangen, 1993.
- 22 A checklist of the recent non-marine ostracods (Crustacea, Ostracoda) from the inland waters of South America and adjacent islands. Koen Martens & Francis Behen, 1993.
- 23 Ostracoda. Claude Meisch, Roland Fuhrmann, Karel Wouters, Gabriele Beyer and Trajan Petrovski, 1996.

- 24 Die Moosflora des Luxemburger Oeslings. Jean Werner, 1996.
- 25 Atlas des ptéridophytes des régions lorraines et vosgiennes, avec les territoires adjacents, Georges Henri Parent, 1997.
- 26 Evaluation de la qualité des cours d'eau au Luxembourg en tant qu'habitat pour la loutre. Groupe Loutre Luxembourg, 1997.
- 27 Notes Paléontologiques et Biostratigraphiques sur le Grand Duché de Luxembourg et les régions voisines. Pierre Louis Maubeuge & Dominique Delsate, 1997.
- 28 Die Moosflora der Kleinen Luxemburger Schweiz (Müllertal). Florian Hans, 1998.
- 29 Etude sur les genres *Globorilusopsis* Maubeuge, 1994 et *Simonicerias* n. gen. du Lias Supérieur du Grand-Duché de Luxembourg (Calypptomatida). Pierre Louis Maubeuge, 1998.
- 30 L'Ichthyofaune du Toarcien luxembourgeois. Cadre général et catalogue statistique. Dominique Delsate, 1999.
- 31 Proceedings of the 3rd European Batdetector Workshop. 16-20 August 1996 Larochette (Lux.). Christine Harbusch & Jacques Pir (eds.), 1999.
- 32 Les collections paléontologiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg. Fossiles du Trias et du Jurassique. Dominique Delsate, Chris Duffin & Robi Weis, 1999.
- FERRANTIA (2002-)**
- 33 Die Fledermäuse Luxemburgs (Mammalia: Chiroptera). Christine Harbusch, Edmée Engel, Jacques Pir, 2002.
- 34 The Protura of Luxembourg. Andrzej Szeptycki, Norbert Stomp, Wanda M. Weiner, 2003.
- 35 Liste rouge des bryophytes du Luxembourg. Jean Werner, 2003.
- 36 Paléontologie au Luxembourg. Simone Guérin-Franiatte (éd.), 2003.
- 37 Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess (éd.), 2003.
- 38 Trois études sur la Zone Rouge de Verdun. I. Herpétofaune. II. La diversité floristique. III. Les sites d'intérêt botanique et zoologique. Georges H. Parent, 2004.
- 39 Verbreitungsatlas der Heuschrecken des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess, 2004.
- 40 Les macrolichens de Belgique, du Luxembourg et du nord de la France - Clés de détermination. E. Sérusiaux, P. Diederich & J. Lambinon, 2004.
- 41 Die Fauna der Quellen und des hyporheischen Interstitials in Luxemburg unter besonderer Berücksichtigung der Milben (Acari), Muschelkrebse (Ostracoda) und Ruderfußkrebse (Copepoda). Reinhard Gerecke, Fabio Stoch, Claude Meisch, Isabel Schrankel, 2005.
- 42 Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. Guy Colling, 2005.
- 43 Contribution à la climatologie du Luxembourg. Analyses historiques, scénarios futurs. Christian Ries (éd.), 2005.
- 44 Sandstone Landscapes in Europe - Past, Present and Future. Proceedings of the 2nd International Conference on Sandstone Landscapes. Vianden (Luxembourg) 25-28.05.2005. Christian Ries & Yves Krippel (eds.), 2005.
- 45 Additions et corrections au catalogue des plantes vasculaires de l'arrondissement de Montmédy. Etude sur l'évolution séculaire de la flore. Georges H. Parent, 2006.
- 46 Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (1). Christian Franke (Hrsg.), 2006.
- 47 Verbreitungsatlas der Libellen des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess, 2006.
- 48 Les Hêtres tortillards, *Fagus sylvatica* L. var. *tortuosa* Pépin, de Lorraine, dans leur contexte européen. Georges H. Parent, 2006.
- 49 Inventaire minéralogique du Luxembourg - Stolzembourg, Schimpach, Goesdorf. Simon Philippo (éd.), 2007.
- 50 Inventaire de la biodiversité dans la forêt "Schnellert" (Commune de Berdorf) - Erfassung der Biodiversität im Waldgebiet "Schnellert" (Gemeinde Berdorf). Marc Meyer & Evelyne Carrières (éds.), 2007.
- 51 Proceedings of the first international Recorder conference. Luxembourg 2-3 December 2005. Tania Walisch (ed.), 2007.
- 52 Verbreitungsatlas der Reptilien des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess (éd.), 2007.
- 53 Les arbres introduits au Luxembourg. Inventaire des essences arborescentes non indigènes de pleineterre présentes sur le territoire du Grand-Duché de Luxembourg. Antoinette Welter, Jean Turk, Joé Trossen, 2008.

-
- 54 Fossils as Drugs: pharmaceutical palaeontology. Christopher J. Duffin, 2008.
- 55 Proceedings of the first conference on faunistics and zoogeography of European Trichoptera. Luxembourg 2nd - 4th September 2005. Marc Meyer & Peter Neu (eds.), 2008.
- 56 Colonial nesting in the Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* (Linné 1758). Research results from a colony on the Dutch IJsselmeer in comparison to other studies on colonial nesting in the species. André Konter, 2008.
- 57 Die Waldgesellschaften Luxemburgs. Vegetation, Standort, Vorkommen und Gefährdung. Thomas Niemeyer, Christian Ries & Werner Härdtle, 2010.
- 58 Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (2). Christian Franke (Hrsg.), 2010.
- 59 Proceedings of the 3rd international symposium Coleoid Cephalopods Through Time. Luxembourg 8th - 11th October 2008. Dirk Fuchs (editor), 2010.
- 60 Verbreitungsatlas der Zikaden Luxemburgs - Textband. Rolf Niedringhaus, Robert Biedermann, Herbert Nickel, 2010.
- 61 Verbreitungsatlas der Zikaden Luxemburgs - Atlasband. Rolf Niedringhaus, Robert Biedermann, Herbert Nickel, 2010.
- 62 Le Jurassique inférieur et moyen au Luxembourg - Nouvelles données paléontologiques et biostratigraphiques. Robert Weis & Simone Guérin-Franiatte (éds.), 2010
- 63 La Flore calcicole et basophile du Massif vosgien. Georges H. Parent, 2011.
- 64 Rearing of unionoid mussels (with special emphasis on the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera*). Frank Thielen (editor), 2011.
- 65 Les bryophytes du Luxembourg - Liste annotée et atlas. The bryophytes of Luxembourg - Annotated list and atlas. Jean Werner, 2011.
- 66 Die Graslandgesellschaften Luxemburgs. Simone Schneider, 2011.
- 67 Comparative studies of behaviour in allo-patric subspecies of Grebes, Podicipedidae. Black-necked Grebe *Podiceps nigricollis* (Brehm 1831) and White-tufted Grebe *Rollandia rolland* (Quoy & Gaimard 1824). André Konter, 2012.
- 68 Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (3). Christian Franke (Hrsg.), 2012.
- 69 Die Höhlenfauna Luxemburgs. Dieter Weber (Hrsg.), 2013.
- 70 Verbreitungsatlas der Weberknechte des Großherzogtums Luxemburg. Christoph Muster & Marc Meyer, 2014.
- 71 Le Jurassique au Luxembourg (1) - Vertébrés, échinodermes et céphalopodes du Bajocien. Roby Weis & Ben Thuy (éds.), 2015.
- 72 Aberrant plumages in grebes Podicipedidae - An analysis of albinism, leucism, brown and other aberrations in all grebe species worldwide. André Konter, 2015.
- 73 Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (4). Christian Franke (Hrsg.), 2016.
- 74 Les sources de la région gréseuse du Luxembourg. Sociologie de la bryoflore et conservation. Jean Werner & Alexandra Arendt, 2016.
- 75 Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxembourg, Roland Proess (Hrsg.), 2016.