

Fische, Krebse und Grossmuscheln

John Hesselschwerdt / Rainer Kühnis / Roland Jehle /
Peter Rey / Timo Basen / Sarah Oexle

Naturkundliche
Forschung
im Fürstentum
Liechtenstein

BAND 33

Herausgeberin:
Regierung des Fürstentums
Liechtenstein 2026

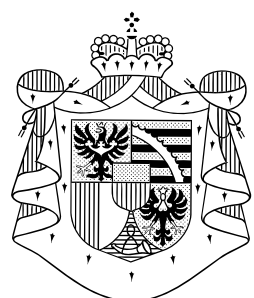


Die Fische, Krebse und Grossmuscheln des Fürstentums Liechtenstein

Naturkundliche Forschung
im Fürstentum Liechtenstein

Band 33

2026



Herausgeber: Regierung des Fürstentums Liechtenstein

Redaktion: Rudolf Staub, RENAT AG, Vaduz

Layoutkonzeption: Atelier Silvia Ruppen, Vaduz

Umschlagsgestaltung: Atelier Silvia Ruppen, Vaduz

Satz und Druck: BVD Druck+Verlag AG, Schaan

Plangrundlage für die Verbreitungskarte:

Amt für Bau und Infrastruktur

Bezugsquelle:

Amt für Wald, Natur und Landwirtschaft

LI-9495 Triesen

ISBN 978-3-9523555-6-5

Die Fische, Krebse und Grossmuscheln des Fürstentums
Liechtenstein. Amtlicher Lehrmittelverlag, Vaduz, 2026 (Natur-
kundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein; Bd. 33)

ISBN 978-3-9523555-6-5

Vorwort



Liebe Leserin, lieber Leser

Fische, Krebse und Grossmuscheln sind an das Gewässersystem gebunden und führen dort ein für unser Auge verborgenes Dasein. Um Entwicklungen in diesem Lebensraum zu dokumentieren, wird rund alle zehn Jahre eine Bestandserhebung durchgeführt. Neben einem umfassenden Überblick zur aktuellen Bedrohung heimischer Arten wird dabei die oft verborgene Vielfalt auf Basis neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden auch für fachfremde Leserinnen und Leser verständlich dargestellt.

Der Fisch-, Krebs- und Grossmuschelatlas ist aber weit mehr als eine Bestandserhebung. Er dokumentiert, wie sich Arten und ihre Verbreitung über die Zeit verändert haben. Unsere Gewässer sind durch unterschiedliche menschliche Einflüsse geprägt worden. Dazu gehören unter anderem Flussbegradigungen, schwankende Wasserstände durch Kraftwerke, veränderte Abflussverhältnisse oder fehlende Beschattung. Diese Faktoren beeinträchtigen die Lebensbedingungen für Fische und Krebse auch in Liechtenstein.

Gleichzeitig zeigen Revitalisierungen, dass sich Gewässer erholen können. Arten kehren zurück, wenn sich ihre Lebensräume verbessern. Unsere Flüsse, Bäche und Seen bergen somit ein grosses Potenzial zur Verbesserung der biologischen Vielfalt und sind mitunter der artenreichste Lebensraum mit der höchsten Biodiversität den unser Land zu bieten hat. Da Gewässer jedoch an ihren Standort gebunden sind, können sie nicht einfach ersetzt werden. Veränderungen führen zwar nicht zwangsweise zu einem generellen

Verlust an Biodiversität, sondern schaffen teilweise auch neue Lebensräume für angepasste Arten.

Auch Biber, Fischotter und Kormoran sind Teil dieser natürlichen Entwicklungen. Sie haben sich in den letzten Jahren wieder stärker ausgebreitet und wirken auf unterschiedliche Weise auf die Gewässer ein. Während Fischotter und Kormorane als natürliche Fressfeinde zur Dynamik der Fischbestände beitragen, gestaltet der Biber Lebensräume aktiv um und schafft neue Strukturen.

Zusätzlich wirkt sich der Klimawandel auf das Temperatur- und Abflussregime unserer Gewässer aus. Der Lebensraum Gewässer muss die Lebensbedingungen für jedes einzelne Altersstadium einer Art erfüllen, damit sich diese in Liechtenstein halten oder neu etablieren kann. Es genügt die Verschiebung eines Faktors, um eine Art wieder verschwinden zu lassen. Fische und Krebse sind deshalb ein wichtiger Umweltzeiger für den Zustand unserer Gewässer, die gleichzeitig Lebensader und Wanderkorridor für alle wasserbezogenen Tier- und Pflanzenarten sind.

Die unterschiedlichen Nutzungsansprüche an unsere Gewässer machen eine Verbesserung durch Revitalisierungsmaßnahmen oft schwierig, auch wenn wir Menschen von naturnahen Wasserlandschaften profitieren: Sie bieten Erholung, sorgen für ein angenehmes Mikroklima und steigern die Lebensqualität. Nur durch eine raumplanerische Sicherung der notwendigen Flächen auch für spätere Generationen und eine schrittweise konsequente Revitalisierung unserer Gewässer wird der Lebensraum gesichert. Dem Alpenrhein als unser grösstes und bedeutendstes Gewässer kommt dabei die wichtigste Rolle zu.

Wenn wir die einzigartige heimische Vielfalt in unseren Bächen, Flüssen und Strömen bewahren wollen, müssen wir jetzt handeln.

Ein besonderer Dank gilt den Autorinnen und Autoren des Fisch-, Krebs- und Grossmuschelatlas, die mit ihrem Engagement und ihrer Fachkenntnis einen wertvollen Beitrag zum Verständnis und Schutz dieser faszinierenden Lebensräume leisten.

Sabine Monauni

Sabine Monauni
Umweltministerin



JOHN HESSELSCHWERDT, RAINER KÜHNIS, ROLAND JEHLE, PETER REY,
TIMO BASEN, SARAH OEXLE

Die Fische, Krebse und Grossmuscheln des Fürstentums Liechtenstein

5



John Hesselschwerdt

Geboren 1975, Studium der Biologie an der Universität Freiburg (D) mit Abschluss als Diplombiologe (2004). Im Anschluss Promotion am Limnologischen Institut der Universität Konstanz. Seit 2009 selbstständig tätiger Biologie, 2019 stellvertretender Direktor der HYDRA AG (CH) und 2023 Inhaber der HYDRA GmbH (D).



Rainer Kühnis

Geboren 1968, Gymnasium Vaduz. Fachmann für naturnahe Teichgestaltung ZHAW (2023), CAS ZFH in Gewässerrenaturierung (2022), DAS ZFH in Arten und Biodiversität (2021), CAS ZFH in Makrozoobenthos (2020), CAS ZFH in Süßwasserfische (2018) und FBA Aquakultur ZHAW (2016). Mitglied des Fischereibeirats der Fürstlichen Regierung, Präsident des Fischereivereins Liechtenstein (FVL) und Leiter der Arbeitsgruppe Flusskrebse und Grossmuscheln (BZG).



Roland Jehle

Geboren 1971, Gymnasium in Feldkirch, Studium der Biologie in Wien, Studienabschluss in Ökologie/Limnologie mit einem fischökologischen Diplomarbeitsthema. Abschluss des Zweitstudiums Hydrobiologie und Gewässerkunde an der Universität für Bodenkultur in Wien. Fernlehrgang Akademischer Geoinformatiker an der Universität Salzburg. Seit 2013 im Amt für Umwelt als Sachbearbeiter für Fischerei und Gewässerökologie tätig.



Peter Rey

Geboren 1956, Lehramtstudium Sport und Biologie an der Universität Freiburg. 1981 wissenschaftliches, 1984 pädagogisches Staatsexamen. Danach Tätigkeiten als Gymnasiallehrer und wissenschaftlicher Angestellter an der Universität Konstanz. 1987 Gründung der Institutsgemeinschaft HYDRA. Arbeitsschwerpunkte Fischereibiologie und Gewässerentwicklung. Seit 2013 Lehrbeauftragter an der HTWG Konstanz.



Timo Basen

Geboren 1981, Gymnasium in Jülich, Studium der Biologie in Konstanz, Abschluss als Diplombiologe (2007), Promotion über «aquatische Neozoen» am Limnologischen Institut der Universität Konstanz (2012). Angestellt an der Fischereiforschungsstelle Langenargen BW (bis 2019). Seit 2019 selbstständig tätiger Biologe (Limneos).



Sarah Oexle

Geboren 1985, Studium der Biologie (M.Sc. & B.Sc.) an der Universität Konstanz (Abschluss 2011). Im Anschluss Wissenschaftliche Angestellte am Limnologischen Institut in Konstanz und bis 2016 Wissenschaftliche Angestellte an der Universität Leuven, Belgien. Angestellt an der Fischereiforschungsstelle Langenargen BW (bis 2024). Seit 2024 angestellt bei HYDRA AG (CH) und HYDRA GmbH (D).

Inhaltsverzeichnis

	7	Methodik der Erhebungen	38
	7.1	Erfassung der Fische	38
Zusammenfassung	9	7.2 Entwicklung der Fischfauna	39
1 Zielsetzung	10	8 Fisch-, Krebs- und Grossmuschelarten	43
2 Die Gewässer des Fürstentums Liechtenstein	10	8.1 Lachsartige Fische (Salmoniformes)	44
2.1 Fliessgewässertypen	11	Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>)	44
2.2 Alpenrhein	14	Bachforelle (<i>Salmo trutta f. fario</i>)	46
2.3 Liechtensteiner Binnenkanal	14	Felchen, Renke, Maräne (<i>Coregonus spp.</i>)	48
2.4 Fischökologisch bedeutende Bäche des Binnenkanalsystems	15	Regenbogenforelle (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	50
2.5 Fischökologisch wichtige Gewässer des Spiersbachsystems	17	Seeforelle (<i>Salmo trutta f. lacustris</i>)	52
2.6 Das Samina-System	18	8.2 Karpfenartige Fische (Cypriniformes)	54
		Alet, Aitel, Döbel (<i>Squalius cephalus</i>)	54
		Barbe (<i>Barbus barbus</i>)	56
		Bitterling (<i>Rhodeus amarus</i>)	58
		Brachsen, Brachsmen, Blei (<i>Abramis brama</i>)	60
3 Lebensräume der Fische	19	Elritze (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	62
3.1 Fischregionen	19	Giebel (<i>Carassius gibelio</i>)	64
3.2 Fischlebensräume Liechtensteins	19	Goldfisch (<i>Carassius auratus</i>)	66
		Gründling (<i>Gobio gobio</i>)	68
4 Einflüsse auf Fische und ihre Lebensräume	22	Hasel (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	70
4.1 Wasserqualität	22	Karpfen (<i>Cyprinus carpio</i>)	72
4.1.1 Wassertemperatur	22	Moderlieschen (<i>Leucaspius delineatus</i>)	74
4.1.2 Trübung	22	Nase (<i>Chondrostoma nasus</i>)	76
4.1.3 Sauerstoff	22	Rotaugen (<i>Rutilus rutilus</i>)	78
4.1.4 pH-Wert	23	Rotfeder (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	80
4.1.5 Gewässerverschmutzung	23	Schleie (<i>Tinca tinca</i>)	82
4.2 Gewässerstruktur und ihre Funktionen	23	Schmerle, Bartgrundel (<i>Barbatula barbatula</i>)	84
4.2.1 Morphologie (Gewässergestalt)	23	Strömer (<i>Telestes souffia</i>)	86
4.2.2 Strömung	24	8.3 Sonstige Fische	88
4.3 Gewässernutzung	24	Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	88
4.3.1 Durchgängigkeitsstörungen	24	Dreistachliger Stichling (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	90
4.3.2 Verbrauch von Gewässerraum	25	Flussbarsch, Kretzer, Egli (<i>Perca fluviatilis</i>)	92
4.3.3 Regulierungen	25	Groppe, Koppe (<i>Cottus gobio</i>)	94
4.3.4 Wassermangel	25	Hecht (<i>Esox lucius</i>)	96
4.3.5 Schwall und Sunk	26	Trüsche, Quappe, Aalrutte, Rutte (<i>Lota lota</i>)	98
4.4 Fressfeinde	26	8.4 Flusskrebse	100
4.5 Biber	27	Edelkrebs (<i>Astacus astacus</i>)	102
4.6 Parasiten und Krankheiten	28	Italienischer Dohlenkrebs	
4.6.1 Fischkrankheiten und -Parasiten	28	(<i>Austropotamobius italicus</i>)	104
4.6.2 Erkrankungen bei Krebsen	28	8.5 Grossmuscheln	106
4.7 Einfluss gebietsfremder Tierarten	29	Bachmuschel (<i>Unio crassus</i>)	108
4.7.1 Fische	29	Gemeine Teichmuschel (<i>Anodonta anatina</i>)	110
4.7.2 Krebse	30	Grosse Teichmuschel (<i>Anodonta cygnea</i>)	112
5 Revitalisierungen	31	9 Rote Liste der Fische, Krebse und Grossmuscheln	114
5.1 Liechtensteiner Fliessgewässer	31		
5.2 Alpenrhein	35	10 Rechtsvorschriften und internationale Übereinkommen	117
6 Fischereiliche Hege und Bewirtschaftung	36		
6.1 Der Fischereiverein Liechtenstein (FVL)	36	11 Dank	118
6.1.1 Fischaufzucht und Besatz	36		
6.1.2 Angeln in Liechtenstein	36	12 Wichtige Adressen	118
6.2 Besatz- und Fischereistatistik	36		
6.2.1 Liechtensteiner Binnenkanal	36	13 Zitierte und weiterführende Literatur	119
6.2.2 Fischbesatz mit Salmoniden	37		
6.2.3 Alpenrhein	37	14 Bildautoren	120
		Anschrift der Autoren	120



Fürstentum Liechtenstein

Schriftenreihe Amt für Umweltschutz, Band 2



Erik Bohl, Armin Peter, Theo Kindle & Gertrud Haidvogel



Fisch- und Krebsatlas Liechtensteins

Verbreitung
Gefährungsgrad
Merkmale



Zusammenfassung

Zum vierten Mal nach 1984, 2001, 2014 werden im vorliegenden Bericht die aktuellen Vorkommen, die Artenzahlen, die Bestandssituation und die Probleme der heimischen Fische und Flusskrebse in den Gewässern Liechtensteins beschrieben. Neu werden nun auch die Vorkommen von Grossmuscheln behandelt. Mehr Platz wird dieses Mal der Beschreibung und der Qualität der Gewässerlebensräume, den Wirkfaktoren und den Massnahmen eingeräumt, die den Bestand dieser Organismen positiv oder negativ beeinflussen können.

Trotz der geringen Landfläche Liechtensteins von 160 km² hat sein Gewässernetz eine Gesamtlänge von über 430 km. Ein erheblicher Teil davon eignet sich aber nicht für grössere Gewässertiere. So führen viele kleinere Gräben nicht ständig Wasser und bleiben oft unbesiedelt. Auch die steilen Rufen sind kein Lebensraum für Fische, Krebse und Muscheln; das Wasser fliesst hier überwiegend unter grobem Gestein ab. Ein Team von bis zu neun Personen war zwischen 2021 und 2025 unterwegs und hat an 105 verschiedenen Probestrecken von insgesamt rund 8 km Länge zum Teil mehrfach elektrisch gefischt, Reusen aufgestellt und Muscheln eingesammelt. Damit sind nun die gewässerökologisch wichtigsten Fluss-, Bach- und Teichabschnitte Liechtensteins vollständig repräsentiert. Vergleicht man die Ergebnisse von 2014 und 2025, so hat sich zwischenzeitlich einiges verändert. Im Binnenkanal und am Erlenbach gab es neue Revitalisierungsprojekte. An schon zuvor durchgeführten Massnahmen ist die Entwicklung von

Gewässerlauf und Ufervegetation weit fortgeschritten. Die Entwicklung geeigneter Lebensräume für Fische, Krebse und Muscheln macht also Fortschritte. Die Fischartenzahl (26) blieb unverändert. Der Äschenbestand hat gegenüber 2014 leicht abgenommen, wo hingegen die Bachforelle wieder Lebensraum zurückgewinnen konnte. Karpfenartige Fische wie Alet und Rotfeder nehmen im Unterland tendenziell zu und auch die noch immer sehr seltene Nase konnte wieder an mehreren Stellen nachgewiesen werden. Bei den Beständen von Edel- und Dohlenkrebsen konnten erfreuliche Zunahmen vermeldet werden, letztere dürften ihr Verbreitungsmaximum bald erreicht haben. Auch die drei heimischen Grossmuscheln (Bachmuschel, Grosse und Gemeine Teichmuschel) haben sich stellenweise etabliert.

Auf der anderen Seite haben die Gewässerlebensräume Liechtensteins mit negativen Wirkfaktoren mehr und mehr zu kämpfen. Stellvertretend für viele Einflüsse hat sich der Wassermangel immer mehr zum Minimumfaktor für die Fischbestände entwickelt. Angeschoben durch den fortschreitenden Klimawandel ist zu erwarten, dass bereits in naher Zukunft erste Bachstrecken und damit Lebensraumflächen über längere Zeit trockenfallen und Fischpopulationen getrennt werden. Allein der geringfügige zusätzliche Wasserverlust, der durch Versickerungen oberhalb von Biberdämmen entsteht, macht dieses Szenario in kleineren Bächen schon heute sichtbar. Die Gewässerlebensräume Liechtensteins rufen also laut nach einem koordinierten und nachhaltigen Gewässermanagement.

Abb. 1 *Gegenüberliegende Seite: Frühere Bestandeserfassungen der Fisch- und Krebsfauna*

Abb. 2 *Nasen im Oberlauf der Esche (Foto: Rainer Kühnis)*



1 Zielsetzung

Seit dem Erscheinen des letzten Fisch- und Krebsatlas Liechtensteins sind wieder zehn Jahre vergangen. Der Wasserlebensraum hat sich seither einerseits durch den Menschen verändert andererseits haben sich neue Arten etabliert. Der Biber hat sich weiter ausgebreitet und verändert Gewässer durch Dammbauten. Der Fischotter ist nach Liechtenstein zurückgekehrt. Wie hat all das die Fisch- und Krebsbestände verändert? Deuten negative Entwicklungen der Fischbestände im Alpenrhein und Bodensee darauf hin, dass es auch den Fischen und Krebsen in Liechtenstein immer schlechter geht? Für den aktuellen Fischatlas wurden über zwei Jahre hinweg landesweite Fisch- und Krebserhebungen durchgeführt. Diese ergänzen die zwischenzeitlichen gutachterlichen Untersuchungen der Fisch- und Krebsbestände, wie sie im Fischereigesetz v.a. bei Massnahmen im und an Gewässern gefordert werden. Die Ergebnisse zu den Vorkommen und Bestandsdichten der verschiedenen Arten lassen eine Einschätzung von deren Gefährdung zu und spielen eine wichtige Rolle für die fischereiliche Bewirtschaftung. Der Gefährdungsgrad der einheimischen Arten wird auch in der Fischereiverordnung angeführt und die Regierung trifft die erforderlichen Schutzmassnahmen. Wegen ihrer komplexen Lebensraumansprüche und ihrer relativ grossen Lebensspanne spielen verschiedene Fischarten und Krebse eine wichtige Rolle als Indikatoren der ökologischen Zustandsbewertung von Gewässern. Ihr Vorkommen dokumentiert intakte Gewässerlebensräume oder den Erfolg von Gewässerrevitalisierungen, ihr Fehlen weist auf Gewässerdefizite und fortschreitenden Lebensraumverlust hin. Der Altersaufbau der Bestände zeigt, ob für jede Altersklasse geeignete Habitate vorhanden sind, ob und wo Reproduktion stattfindet und wie gut vorhandene Habitate miteinander vernetzt sind. Der Fisch-, Krebs- und Grossmuschelatlas zeigt den aktuellen Zustand der Verbreitung der Arten im Vergleich zu den vergangenen Untersuchungen, lässt Entwicklungen und Tendenzen erkennen, gibt Hinweise auf weiteren Handlungsbedarf und dient somit als Grundlage für gezielte Massnahmen und Pflegeeingriffe. Er dient als naturkundliches Zeitdokument, Nachschlagwerk und als Lehrmittel für die Fischereiprüfung. Zudem ist er ein wertvolles Instrument in der Umwelterziehung.

2 Die Gewässer des Fürstentums Liechtenstein

Liechtensteins Landesfläche von 160 km² liegt im Teileinzugsgebiet Alpenrhein/Bodensee am Oberlauf des Rheins. Dieses 11'438 km² grosse Teileinzugsgebiet ist durch den Rheinfall bei Schaffhausen, ein natürliches Hindernis für aufwärtschwimmende Fische, vom Gesamtrheinsystem natürlicherweise getrennt.

Die Bäche und Weiher Liechtensteins gehören zu drei Einzugsgebieten, die direkt oder indirekt in den Alpenrhein münden. Zusammen haben die liechtensteinischen Fließgewässer eine Gesamtlänge von ca. 245 km. Alle ehemaligen Rheinzufüsse des Landes werden entweder im Liechtensteiner Binnenkanal (LBK) oder im Spiersbach gesammelt. Der Binnenkanal mündet unterhalb von Ruggell, der Spiersbach direkt oberhalb der Ill in Vorarlberg in den Alpenrhein. Seit dem Jahr 2000 ist die Mündung des Binnenkanals wieder fischgängig mit dem Rhein verbunden. Seit wenigen Jahren können auch über die Spiersbachmündung wieder alle Fische aufsteigen. Die nicht rheintalseitigen Bäche Liechtensteins entwässern in zwei Richtungen: über die Samina in die Vorarlberger Ill und von dort in den Rhein und über das Kraftwerk Samina in den Vaduzer Giessen und in weiterer Folge in den Binnenkanal. Die Gewässer Liechtensteins sind durch Nutzungen und Eingriffe stark verändert und zu einem Teil auch künstlich angelegt und bewässert. Dementsprechend weicht ihre Fischbesiedlung von derjenigen natürlicher Fischlebensräume ab. Am stärksten betroffen sind neben dem Alpenrhein die Talgewässer. 74 % der Gewässer im Talraum sind teilweise oder ganz reguliert; 14 % der Gewässerstrecken sind eingedolt. Lediglich die Bäche des Saminasystems zeigen noch einen überwiegend natürlichen Zustand. Von ehemals zwölf Gewässermündungen sind elf vom Alpenrhein abgetrennt und im Binnenkanal abgefangen. In Folge der Absenkung des Grundwasserspiegels durch die Rheinregulierung und Kiesentnahmen aus dem Alpenrhein haben ein Grossteil der Giessen zumindest zeitweise keine Verbindung zum Grundwasser mehr. Sie würden ohne künstliche Wasserzuleitung austrocknen. Auch aufgrund der Wasserkraftnutzung, insbesondere durch Speicherkraftwerke, sind die natürlichen Abflussverhältnisse der meisten Fischgewässer Liechtensteins verändert. Die ursprüngliche Wasserführung, das Abfluss- und Temperaturregime und der Geschiebetrieb wurden durch die Aktivitäten des Menschen im Talraum Liechtenstein stark verändert, sodass kaum ein Fischgewässer ursprünglich in seiner aktuellen Ausprägung vorhanden war. Begradigungen, Wasserspiegelschwankungen (Schwall-Sunk), künstliche Dotationen und Grundwasserspiegelabsenkungen betreffen fast alle unsere Fischgewässer.

2.1 Fliessgewässertypen

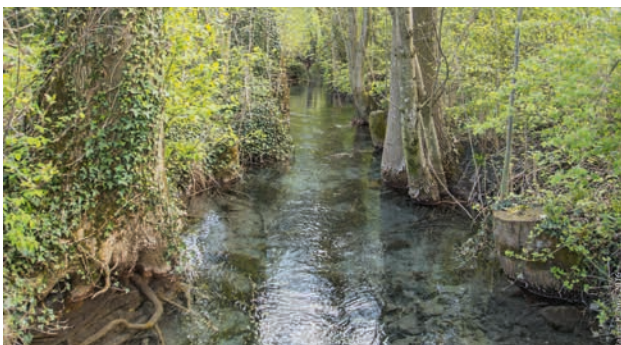
Die Bäche Liechtensteins können sechs verschiedenen Gewässertypen zugeordnet werden. Giessen, Rietbäche, Talhang- und Gebirgsbäche sind auch Fischgewässer. Dasselbe gilt für die meisten Weiher und Teiche. Rufen, die nur bei starken Regenfällen oder während der Schneeschmelze Wasser führen, sind in der Regel fischfrei. Andere Bäche und Stillgewässer sind keinem Gewässertyp eindeutig zuzuordnen (indifferent), da sie oft künstlich angelegt wurden, die Charakteristik anderer Fliessgewässertypen kombinieren und abschnittsweise Grundwasserzufluss zeigen. Teilweise wird ihnen auch Wasser aus dem Alpenrhein oder dem Binnenkanal zugeführt.

Giessen entspringen dem Rheinschotter und haben nur ein sehr geringes Gefälle. Sie werden von Grundwasser gespeist und sind dadurch winterwarm (ca. 6 °C) und sommerkalt (bis ca. 15 °C). Ihr Wasser ist meist klar und reich an Wasserpflanzen, die Abflussschwankungen sind gering. Die Fischfauna wird von Forellen und mit ihnen vergesellschafteten Arten dominiert (z.B. Groppe und Äsche). In Liechtenstein gehören die Balzner Giessen, der Schlossbach oder der Irkalesbach zu diesem Gewässertyp. Lediglich beim Schlossbach ist die Dotation aus dem Grundwasser natürlicherweise noch gegeben. Die Balzner Giessen werden über eine Sohlfiltratsfassung vom Rhein dotiert.

Teile der Esche und viele Gräben und Bäche in der Ebene von Schaan und Ruggell zählen zu den **Riet- bzw. Riedgewässern**. Diese weisen ebenfalls nur geringe Abflussschwankungen auf und sind an den Ufern und auf der Sohle meist stark bewachsen. Bei weniger als 4 °C im Winter und teilweise mehr als 25 °C im Sommer kommt es zu beträchtlichen jahreszeitlichen Unterschieden der Wassertemperatur. Die Fliessgeschwindigkeit ist niedrig, auf der Sohle sind vorwiegend Feinsedimente abgelagert. Die Fischfauna besteht hauptsächlich aus Arten, die geringe Strömung und eher hohe Temperaturen bevorzugen, z.B. Elritzen, Schmerlen, Alet und Rotfeder.

Die **Talhangbäche** und die **Gebirgsbäche** haben zumindest im Oberlauf ein hohes Gefälle und transportieren Geschiebe. Die Wasserführung schwankt im Jahresverlauf stark. Manche Bäche haben einen sehr kleinen Basisabfluss, wie z.B. die Zubringer zum Triesner Dorfbach oder zum Vaduzer Giessen. Zu den Gebirgsbächen zählen alle Fliessgewässer des Saminasystems; sie frieren im Winter teilweise zu und sind sommerkühl mit Temperaturen bis ca. 15 °C. Hier leben nur Bachforellen.

Abb. 3 Balzner Giessen, früher nur durch Grundwasser gespeist, heute auch durch Zufluss von Alpenrheinwasser
(Foto: Rainer Kühnis)



Die **indifferenten Fliessgewässer**, die keinem Typ eindeutig zuzuordnen sind, fließen alle in der Talebene. Zu ihnen können der Binnenkanal selbst, der Spiersbach, Mölibach, Parallelgraben und Vaduzer Giessen gerechnet werden. In Revitalisierungsabschnitten zeigen diese Gewässer beinahe Giessencharakter. Sie sind arm an Gefälle, führen kaum Geschiebe, ihr Abfluss ist zum Teil von Speisungen aus dem Binnenkanal und dem Triebwasser des Samina- und Lawenakraftwerks abhängig. In diesen Gewässern trifft man auf das gesamte Spektrum an Fischarten, die auch in den anderen Gewässertypen vorkommen.

Abb. 4 Einer der grösseren Rietbäche ist der Erlenbach, der in die Esche mündet (Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 5 Die Samina ist ein typischer Gebirgsbach
(Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 6 Der Liechtensteiner Binnenkanal ist ein künstliches, vom Gewässertyp her indifferentes Gewässer
(Foto: Rainer Kühnis)



Rüfen haben, wenn sie Wasser führen, sehr hohe Abflüsse und transportieren grosse Feststoffmengen. Sie schütten riesige Schuttkegel auf (z.B. Lawena- und Badtobelröfe, Mühleholzröfe). Heute sind die Rüfen mit Geschiebe- und Schlamm-sammlern versehen. Das Geschiebe gelangt daher nicht mehr in Binnenkanal und Alpenrhein. Auf Fische trifft man nur in künstlichen Weihern vor ihrer Einmündung.

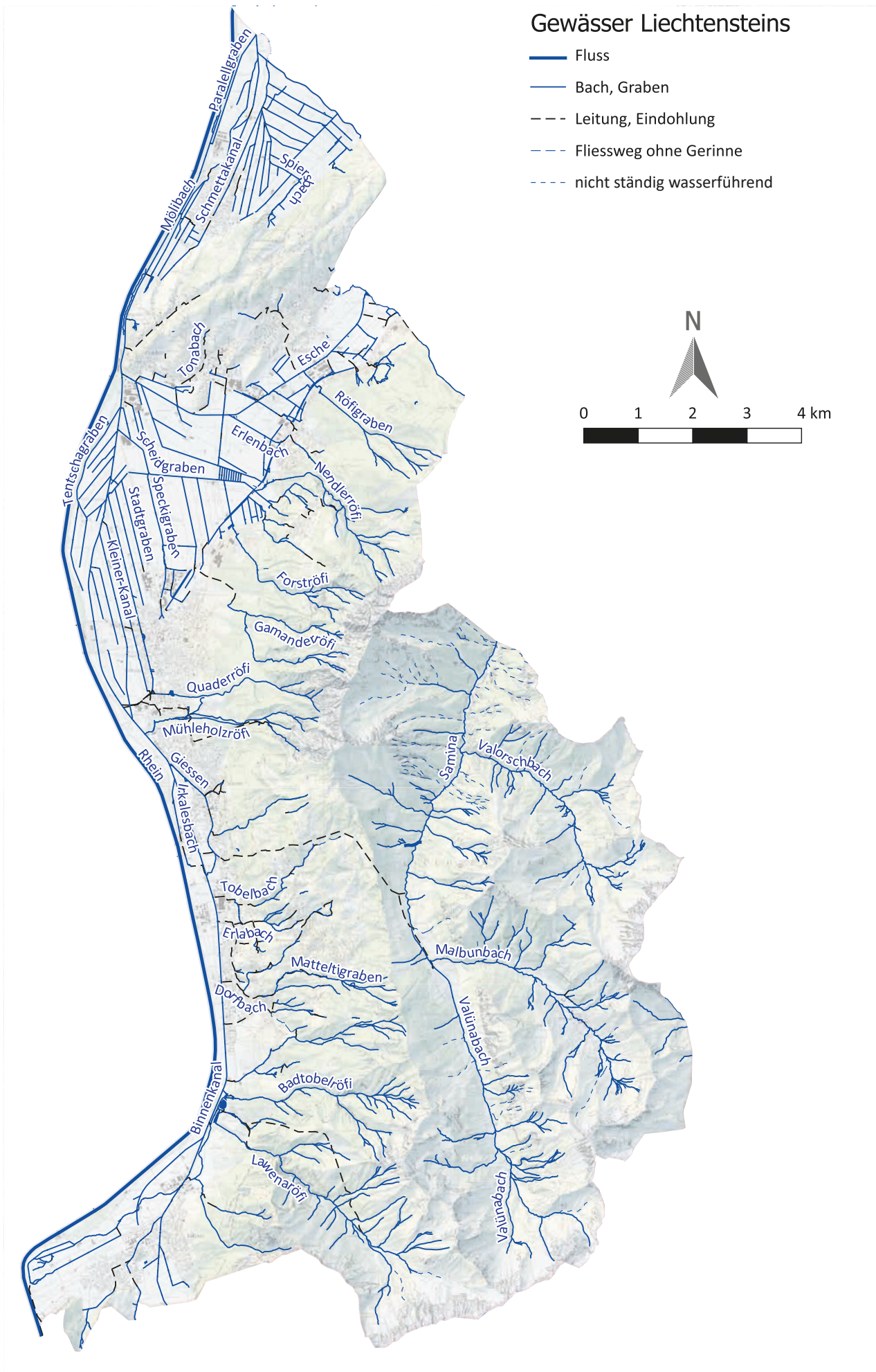
Tab. 1 Übersicht einiger charakteristischer Gewässertypen in Liechtenstein

Typ	Quelle	Abflussschwankungen	Temperatur	Gefälle	Fischarten	Beispiele
Giessen	Grundwasser	gering	winterwarm (6° C), sommerkalt (15° C)	sehr niedrig	Forelle und Begleitarten	Balzner Giessen, Irkalesbach
Rietbäche	Oberirdisch	gering	im Sommer teils > 25° C	niedrig	Elritze, Schmerle, Alet	Esche, Erlenbach
Talhang- und Gebirgsbäche	Gebirge	stark	sommerkühl (< 15° C)	hoch	Bachforelle	Samina-System
Rüfen	Gebirge	sehr stark	sommerkühl	hoch	höchstens temporär Bachforellen	Lawena- und Badtobelröfe, Mühleholzröfe
Indifferent	divers	gering bis mittel (teils Schwall/Sunk)	divers	niedrig	breites Spektrum an Arten	Binnenkanal, Spiersbach, Vaduzer Giessen

Abb. 7 Die Lawenaröfe, die grösste Röfe in Liechtenstein (Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 8 Gewässernetz Liechtensteins



2.2 Alpenrhein

Der Alpenrhein ist der Hauptzufluss des Bodensees und bildet auf rund 27 km die Grenze Liechtensteins zur Schweiz. Seine Gesamtlänge zwischen Reichenau in Graubünden und der Mündung in den Bodensee beträgt ca. 90 km, sein Einzugsgebiet umfasst 6'200 km².

Im Jahresverlauf schwanken die Wassertemperaturen zwischen 0 und 17 °C. Beim Pegel Bad Ragaz liegt der mittlere jährliche Abfluss bei 157 m³/s. Das ursprüngliche Fischartenspektrum des Alpenrheins umfasste rund 30 Arten. Es war wegen der Verbindung zum Bodensee grösser als bei anderen Alpenflüssen ähnlicher Dimension. Zuletzt konnten im gesamten Alpenrhein nur noch 18, auf dem Liechtensteiner Abschnitt nur elf Fischarten zweifelsfrei nachgewiesen werden (FRANGEZ et al. 2020). Von diesen elf Arten sind zudem die Regenbogenforelle und der Giebel gebietsfremd. Die Fischdichte ist insgesamt extrem niedrig (< 5 kg/ha) und hat in den letzten zehn Jahren weiter abgenommen. Wie fast auf ganzer Länge ist der Alpenrhein auf Höhe Liechtenstein mit Trapezprofil durchgehend reguliert.

Ehemalige Seitengewässer und Auen des Rheins sind durch Hochwasserschutzdämme vom Fluss abgetrennt. Tägliche Wasserspiegelschwankungen durch die Wasserkraftnutzung (Schwall und Sunk) beeinträchtigen die Funktionsfähigkeit der verbliebenen aquatischen Lebensräume zusätzlich.

Abb. 9 Der Alpenrhein unterhalb Gamprin – Blick nach Süden (Foto: Hydra)



Abb. 10 Ab dem Ellhorn fliesst der Alpenrhein durch Liechtensteiner Staatsgebiet. Links das System der Balzner Giessen. Blick nach Süden (Foto: Hydra)



2.3 Liechtensteiner Binnenkanal

Der **Binnenkanal** ist kein natürliches Gewässer. Seine Entstehung reicht in das 19. Jahrhundert zurück. Damals erhöhte sich die Rheinsohle aufgrund von lokalen Regulierungen und erhöhtem Geschiebeeintrag. Die Unterläufe der Zuflüsse wurden zurückgestaut und vernässten bzw. überschwemmten Kulturland; zudem trat der Rhein bei Hochwasser häufiger über die Ufer. Um in den Rheinzufüssen ein ausreichendes Gefälle zu erhalten, wurden nach 1830 Gewässermündungen flussabwärts verlegt oder vom Rhein abgetrennt. Im Eschner und Schaaner Riet wurden ein Hauptkanal und kleinere Entwässerungskanäle angelegt. Der Hauptkanal wurde sukzessive ausgebaut und zwischen 1931/32 und 1943 auf die heutige Ausdehnung erweitert.

Der Binnenkanal ist ein indifferentes Gewässer, in seinen wieder revitalisierten Abschnitten überwiegt der Giessencharakter. Insgesamt strömt bis zu 70 % seines Abflusses aus dem Grundwasser zu, der Rest stammt von seitlichen Hangzuflüssen. Der Grundwassereinfluss variiert aber abschnittsweise stark. Er hängt von der Lage der Rheinsohle bzw. des Grundwasserspiegels ab. Zwischen Balzers und Triesen liegt die Sohle ca. 2 m über der mittleren Rheinsohle. Daher exfiltriert der Binnenkanal bei niedrigem Grundwasserstand ins Grundwasser. Die Wasserführung ist in Zeiten mit tiefen Wasserständen im Alpenrhein zu gering. Ab Bendern ist das Gefälle des Binnenkanals flacher als im Alpenrhein. Bis zur Mündung fliesst ihm daher kein Grund- bzw. Sickerwasser mehr zu. Wesentlich verbessert hat sich die Wasserqualität des Kanals infolge der kostenintensiven Massnahmen zur Abwasserreinigung seit den 1970er-Jahren. Der Binnenkanal ist das bedeutendste Fischgewässer neben dem Rhein. Durch die niederen Wassertemperaturen infolge der Kaltwasserzuleitung über die Kraftwerke Samina und Lawena und die Gefällserhöhung infolge der Begradigung (=Rhitalisierung) eignet er sich als Lebensraum für forellenartige Fischarten.

Abb. 11 Der Liechtensteiner Binnenkanal verläuft parallel zum Alpenrhein. In Bildmitte das Gampriner Seeli (Foto: Hydra)



Durch die Absenkung der Flusssohle im Alpenrhein als Folge der Rheinkorrektur und vieler Kiesbaggerungen (ca. 1940 bis zum Kiesentnahmestopp 1972) und durch den verringerten Geschiebeeintrag (Errichtung von Geschiebesperren, Schlamm-sammlern) entstand an der Binnenkanalmündung nach und nach ein 4,5 m hoher Absturz zum Alpenrhein. Dieser wurde zunächst mit einem Fischpass versehen. Als auch der Fischpass keinen Anschluss mehr hatte, hat sich die Mündung aber sukzessive zu einem unüberwindbaren Wanderhindernis für Fische, auch für die schwimmstarken Seeforellen, entwickelt. Im April 2000 wurde die Mündung umgestaltet und die Mündungsbarriere entfernt. Seither können alle Fische und Gewässerorganismen ungehindert vom Alpenrhein in den Binnenkanal einwandern. Auch das kanalisierte Gerinne im Unterlauf wurde revitalisiert und verläuft nun innerhalb der ursprünglichen Aue.

Hinzu kommen lokale Aufwertungen im Mittellauf. Eine systematische, zusammenhängende Revitalisierung des Kanals steht aber noch aus.

Die ökologische Funktionsfähigkeit des Binnenkanalsystems bleibt heute immer noch deutlich beeinträchtigt. Im Binnenkanal leben aber höchstwahrscheinlich alle Fischarten, die auch in den anderen Liechtensteiner Gewässern vorkommen. Besondere Bedeutung besitzt er als Laichgewässer für Forellen (auch Seeforellen) und Äschen.

Abb. 12 Seit dem Jahr 2000 mündet der Binnenkanal unterhalb Ruggell wieder niveaugleich in den Alpenrhein (Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 13 Oberhalb seiner Mündung wurde der Binnenkanal 1992–2009 revitalisiert und in die ehemalige Rheinaue verlegt (Foto: Rainer Kühnis)



2.4 Fischökologisch bedeutende Bäche des Binnenkanalsystems

Die **Balzner Giessen** sind ein typisches Giessensystem aus mehreren kleineren Bächen, die das Äule-Häg entwässern. Infolge der Rheinsohlen- und Grundwasserabsenkung waren sie ganzjährig ausgetrocknet. Seit 1988 wird aus dem Alpenrhein Sohlfiltrat ab der Ellhornschwelle zudosiert. Das Temperaturminimum der Balzner Giessen beträgt 6,9 °C, das Maximum 10,6 °C. Die Mündungen in den Binnenkanal wurden 1990 für Fische wieder passierbar umgestaltet.

Die **St. Katharinabrunnenquelle** hat eine relativ konstante Wasserführung und ausser etwas Drainagewasser keine Zuflüsse. Das Wasser ist klar, da keine Schwebstoffe transportiert werden.

Der fischreiche **Schlossbach** kann wegen seines starken Grundwassereinflusses als Giessen eingestuft werden. Bis vor wenigen Jahren diente er auch grossen See- und Regenbogenforellen als Laichgewässer. Die zunehmend niederen Winterabflüsse des Binnenkanals als Wanderkorridor haben diese Bedeutung stark geschmälert.

Der **Lawenabach** ist ein Talhangbach mit teils hoher Schwebstoff- und Geschiebefracht bei Schneeschmelze und Starkregen. Der Unterlauf fällt im Winterhalbjahr mangels Restwasser ab der Ausleitung zum Lawenakraftwerk trocken. Fische kamen früher bis zum Tuastobel vor.

Abb. 14 Revitalisierter Abschnitt des Schlossbachs unterhalb der Burg Gutenberg (Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 15 Äsche im revitalisierten Schlossbach (Foto: Rainer Kühnis)



Der **Vaduzer Giessen** als indifferentes Gewässer wird seit 1998 über den Binnenkanal via den verbindenden **Neugutbach** dotiert. Dieser lag aufgrund der Grundwasserabsenkung bis zur Wiederbewässerung aus dem Binnenkanal fast ganzjährig trocken.

Zusätzlich werden dem Vaduzer Giessen bis zu 2m³/s Triebwasser über das Kraftwerk Samina aus dem Stausee Steg im Schwallbetrieb zugeleitet. In einem Verteilerbauwerk unterhalb der Einmündung des Neugutbachs wird ca. die Hälfte des Schwall über einen eingedolten Verbindungskanal weiter in den Binnenkanal abgeleitet. Dennoch entstehen im Giessen täglich künstliche Wasserspiegelschwankungen und Temperaturveränderungen. Seit 1996 wurden zusammenhängende Strukturverbesserungen im gesamten Giessenverlauf bis an seine Mündung in den Binnenkanal realisiert. Der Vaduzer Giessen zeigt eine individuenreiche Fischbesiedlung mit gesunden Forellen- und Äschenpopulationen, aber auch vielen anderen Arten. Hier laichen in manchen Jahren auch grosse See- und Regenbogenforellen und Äschen.

Der **Irkalesbach** ist ein typischer Giessen des Rheinschotterkörpers. Durch die Grundwasserabsenkung war er fast ganzjährig ausgetrocknet; seit dem Sommer 1999 wird er vom Binnenkanal (Höhe Neugut) über eine verrohrte Zuleitung dotiert und mündet auch wieder in diesen zurück.

Der **Kleine Kanal** führt seit der Dotation aus dem Binnenkanal 1997 wieder ganzjährig Wasser.

In den **Wäschgraben** wird seit 1994 das über den Mühleholzbach und -weiher abgeleitete Triebwasser der Spoerry-Fabrik eingeleitet. Die Temperatur schwankt nur sehr wenig und beträgt meist zwischen 8 und 12 °C. Da keine Schwebstoffe transportiert werden, weist das Wasser keine Trübung auf. 1993 wurden die Mündung des Wäschgrabens und 1999 die Mündung des Kleinen Kanals in den Binnenkanal wieder fischgängig ausgestaltet.

Der **Tentschagraben** besitzt teilweise noch eine naturnahe Linienführung, überwiegend ist er jedoch mit einem monotonen Trapezprofil reguliert. Der Oberlauf ist meist trocken, der Unterlauf führt bei höherem Grund- bzw. Rheinwasserstand zeitweise wieder Wasser.

Abb. 16 **Vaduzer Giessen** (Foto: Rainer Kühnis)



Der **Scheidgraben** entspringt als Rietbach im Naturschutzgebiet Schwabbrünnen-Äscher. Er führt durch das Eschner, Maurer und Nendler Riet. Neben Drainagewasser wird er auch von Hangwasser und zeitweise von Rufen gespeist. Der Scheidgraben gilt vor allem im Unterlauf als fischreich und wurde abschnittsweise revitalisiert.

Die **Esche** ist das fischökologisch bedeutendste Rietgewässer Liechtensteins. Sie entspringt bei Tisis im Bereich der Grenze zu Vorarlberg. Sie entwässert 6,5km² österreichisches und 19,3km² liechtensteinisches Gebiet. Die Niederwasserführung beträgt bei der Mündung ca. 0,25m³/s. Der Hochwasserabfluss bei der Mündung in den Binnenkanal kann bis zu ca. 20m³/s (100-jähriges Hochwasser) betragen. Die kanalisierte Esche wurde 2003 im Bereich Sportplatz Eschen sowie 2008/2011 bei der Industriezone Mauren/Schaanwald lokal aufgeweitet bzw. strukturell verbessert. 2013 wurde am Oberlauf der ehemalige Egelsee (ca. 1,2ha) zwecks Hochwasserretention naturnah erstellt und fischgängig an die Esche angebunden. Eine natürliche Reproduktion karpfenartiger Fischarten und eine Verschiebung des Artenspektrums zu Stillwasserarten wurde festgestellt. Die Esche beherbergt viele verschiedene Fischarten, Krebse und Grossmuscheln.

Abb. 17 **Scheidgraben** (Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 18 **Umgestalteter Abschnitt der Esche am Sportpark Eschen** (Foto: Rainer Kühnis)



2.5 Fischökologisch wichtige Gewässer des Spiersbachsystems

Der **Spiersbach** (indifferent) hat in Liechtenstein ein Einzugsgebiet von ca. 11 km², überwiegend im Ruggeller Riet. Er weist im Oberlauf den Charakter eines Rietbaches auf, später wird er indifferent, beeinflusst durch Abfluss, Temperatur und Trübung des zumündenden Mölibachs und des Parallelgrabens und damit auch durch künstliche Wasserzuleitung aus dem Binnenkanal. Das Gewässerbett des Spiersbachs ist teilweise stark verkrautet. Der Bachverlauf wurde zwischen 1932 und 1937 reguliert. Nur kleinere Abschnitte zeigen heute noch eine natürliche Linienführung und entsprechende Lebensräume. Vom Alpenrhein gelangten lange Zeit keine Fische mehr in das Spiersbachsystem. Erst mit dem Entwicklungskonzept 2002 und der niveaugleichen Anbindung 2008 wurde dieses Defizit gemeinsam mit Vorarlberg behoben.

Der **Gampriner See** (Gampriner Seeli) entstand beim Rheinhochwasser 1927. Er ist mit einer Wasseroberfläche von 14000 m² das grösste natürlich entstandene Stillgewässer in Liechtenstein. Auch das Gampriner Seeli war aufgrund der Absenkung des Grundwasserspiegels vom Austrocknen bedroht. Daher wird heute aus dem Binnenkanal Wasser zudotiert und so der Wasserspiegel künstlich gestützt. Im Zuge des Sanierungsprogramms Ende der 1970er bzw. Anfang

der 1980er Jahre wurde der Gewässerboden entschlammt, 2012 wurde die Durchgängigkeit zum Mölibach verbessert. Der **Mölibach** ist der Abfluss des Gampriner Seelis. Auch dieses Gewässer trocknete aufgrund der Grundwasserabsenkung 1967 erstmals aus. In der Folge wurde an 2 Stellen Wasser über den Binnenkanal dotiert. Seit 1859 wird der Mölibach, der ursprünglich direkt in den Rhein mündete, in den Spiersbach abgeleitet. Das Gewässerbett ist überwiegend reguliert und begradigt. Ein 550 m langer Bachabschnitt nördlich von Ruggell wurde 2008 aufgeweitet und naturnah strukturiert. Der Mölibach ist fischökologisch sehr bedeutend, zeigt eine grosse Artenvielfalt und dient als Laichgewässer für Forellen und Äschen.

Der **Parallelgraben** ist ein künstliches Gewässer. Er wurde gleichzeitig mit dem Binnenkanal errichtet, um dessen Sickerwasser aufzunehmen. 1964 trocknete auch der Parallelgraben erstmals aus. Seit 1975 wird er über den Binnenkanal gespeist (auf Höhe Bruthaus Ruggell). Strukturaufwertungen erfolgten in den letzten Jahren. Heute zeigt er ein vielfältiges und individuenreiches Fischartenspektrum.

In den Spiersbach münden mehrere kleine Rietbäche, wie der **Grenzgraben** (Hasabach) oder der **Schmittenbach**. Bei länger andauernden Trockenperioden lösen sich diese Bäche in kleine, stehende Tümpelflächen auf.

Abb. 19 **Spiersbach oberhalb der Grenze zu Vorarlberg**
(Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 20 **Gampriner Seeli. Links der Ursprung des Mölibachs** (Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 21 **Mölibach im revitalisierten Abschnitt bei Ruggell**
(Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 22 **Parallelgraben hinter dem Binnenkanal-Damm in Ruggell** (Foto: Rainer Kühnis)



2.6 Das Samina-System

Die **Samina** mündet bei Frastanz in die Ill und über diese bei Bangs direkt neben dem Spiersbach in den Alpenrhein. Sie entwässert den Grossteil des Alpenraums Liechtensteins (Saminatal, Seitentäler Malbun und Valorsch). Lediglich die Alpe Sareis (3 km²) wird über den Mengbach direkt in die Ill entwässert. Die Gesamtgrösse des auf Liechtensteiner Hoheitsgebiet liegenden Saminaeinzugsgebietes beträgt 52 km². Die Samina und ihre Zubringer haben zum Grossteil noch eine natürliche Gewässermorphologie. Die im Einzugsgebiet (Ferienorte Malbun und Steg) anfallenden Abwässer werden seit 1992 der Abwasserreinigungsanlage (ARA) in Bendern zugeleitet. Durch die energiewirtschaftliche Nutzung kommt es zu einer massiven Veränderung der Abflussmengen, deren Verteilung und des natürlichen Geschiebehaushaltes.

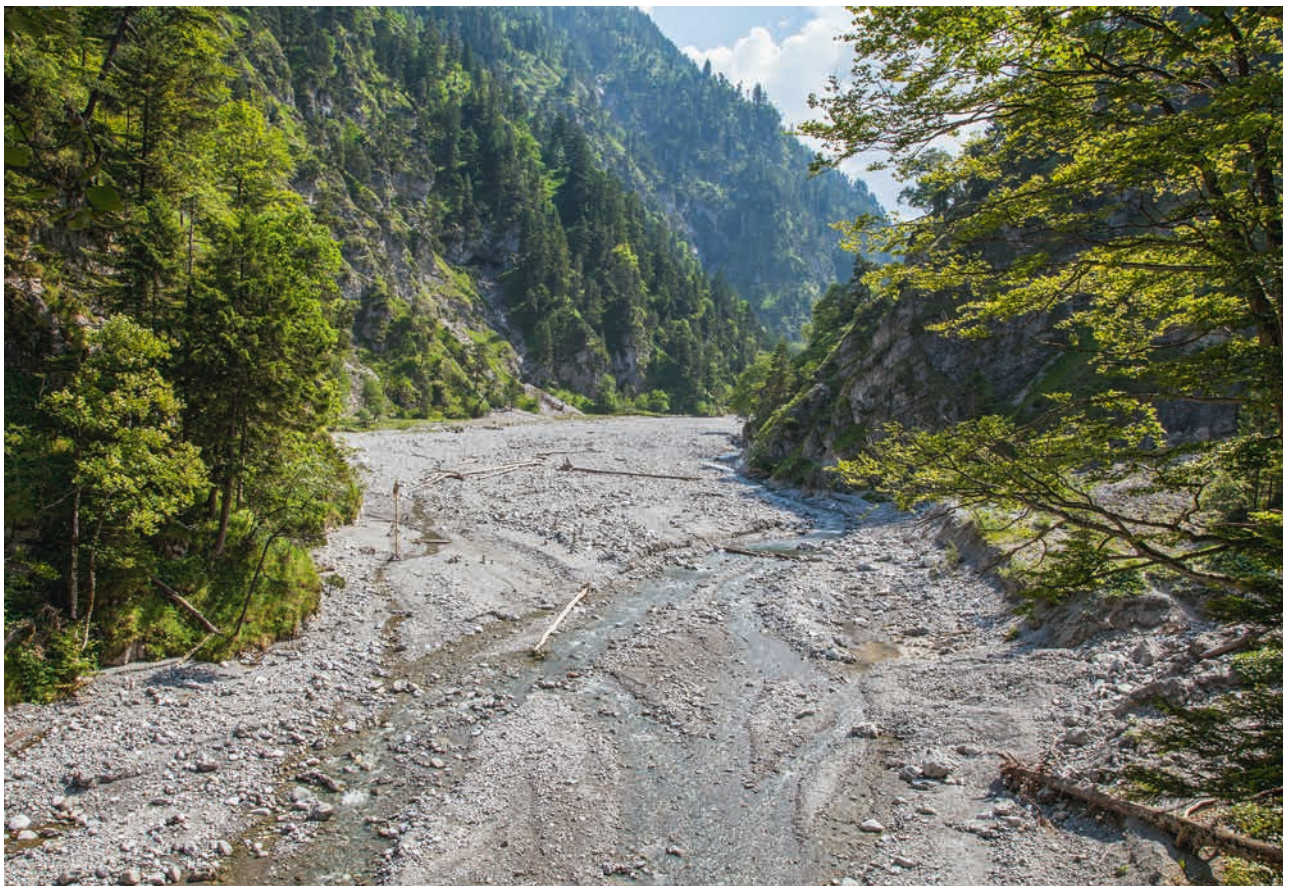
Im Stausee Steg wird Wasser aus dem Valünatal (oberes Saminatal) und aus Malbun gestaut. Via Druckleitung wird das Wasser in Vaduz je nach Bedarf zur Spitzenstromerzeugung turbinert und anschliessend schwallartig in den Vaduzer Giessen und teilweise in den Binnenkanal geleitet. Eine dauerhafte Fischgemeinschaft kann sich im Stausee durch die Bewirtschaftung nicht ausbilden. Fische gibt es dort nur durch künstlichen Besatz.

Aufgrund der auch im Sommer niedrigen Temperaturen und der hohen Fliessgeschwindigkeit ist die Samina ein typisches Forellengewässer. Der Unterlauf der Samina ist von der Ill infolge weiterer Wasserkraftnutzung und Kanalisierung und auch durch unpassierbare Sohlschwellen vollständig abgetrennt. Entlang der liechtensteinischen Fliessstrecke existieren weitere Querbauwerke, die teilweise Wanderhindernisse für die Fische darstellen. Auch der grenznahe Felssturz «Fall-eck» ist für Fische unpassierbar. Bedeutende Saminazuflüsse sind der **Valünabach**, der **Malbunbach** und der **Valorschbach**, die jedoch durch künstliche und natürliche, für Fische nicht überwindbare Hindernisse von der Samina abgetrennt sind.

Abb. 24 **Stausee Steg** (Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 23 **Samina auf ihrer Restwasserstrecke** (Foto: Rainer Kühnis)



3 Lebensräume der Fische

In Liechtenstein gibt es insgesamt nur wenige Stillgewässer und vorwiegend Fließgewässer verschiedener Grössen und Typen als Lebensraum für Fische, Krebse und Grossmuscheln. Dabei hat jede Art unterschiedliche Ansprüche an ihre Umwelt. Massgeblich für die jeweilige Lebensraumeignung sind neben Form und Grösse des Gewässers seine strukturellen Merkmale wie Substratbeschaffenheit, Strömung, Wassertiefe, Temperaturregime und Wasserqualität.

3.1 Fischregionen

Oft können den Gewässertypen (vgl. Kap. 2.1) der verschiedenen Fischregionen die für sie typischen Artgemeinschaften zugeordnet werden. Die für Liechtenstein relevanten Fischregionen sind (in Fließrichtung):

- die mittlere (Metarhithral) und obere (Epirhithral) Forellenregion,
- die Äschenregion (Hyporhithral),
- sowie die Barbenregion (Epipotamal).

Die Veränderung der Fischlebensräume ist zwischen hochgelegenen Gebirgsbächen wie der Samina und Tieflandflüssen knapp über dem Meeresspiegel wie der Niederrhein erheblich. Von oben nach unten verändern sich mit abnehmendem Gefälle und zunehmender Wasserführung die Sohle (grobe Steinsohle → Sand), die Trübung (klar → trübe) und die Wassertemperatur (kalt → warm). Die Fischarten haben sich an diese unterschiedlichen Lebensbedingungen angepasst und in jeder Fischregion findet man sogenannte «Leitarten», deren Populationen sich dort besonders gut entwickeln. Die jeweilige Fischfauna wird von Begleitarten ergänzt, deren Verbreitung sich weit über die klassischen Fischregionen hinaus erstrecken kann. Durch die vielen künstlichen und von ihrem Typ her indifferenten Fließgewässer Liechtensteins ist hier eine eindeutige Zuordnung zu Fischregionen nur im Einzugsgebiet der Samina möglich (obere Forellenregion).

3.2 Fischlebensräume Liechtensteins

Auch wenn es oft nicht einfach ist, so ist eine Unterscheidung dieser Fischregionen und Gewässertypen (Kap. 2.1) wichtig und erleichtert die ökologische Zustandsbewertung und eine fachgerechte fischereiliche Bewirtschaftung. Die Fischdichte, die Verteilung der Fischarten und ihre Altersstruktur innerhalb eines Gewässers hängen stark von dessen Habitatangebot ab. Je naturnaher der Bach, desto typischer und vollständiger ist sein Angebot an Deckungsstrukturen, möglichen Laichplätzen und geeigneten Brüttings- und Jungfisch-Habitaten. Hinzu kommen jeweils auch das ausreichende Nahrungsangebot, tolerierbare Wassertemperaturen und ausreichende Beschattung.

Grundlage gesunder und artenreicher Fischbestände sind vor allem Deckungsstrukturen für adulte Fische, eigenständige Jungfisch- und Brüttingshabitate, Laichflächen sowie Refugien bei Hochwasser und steigenden Wassertemperaturen. Ein

gewässertypisches und ausreichendes Spektrum an solchen Fischhabitaten muss bei allen Revitalisierungen berücksichtigt werden und verdient insgesamt einen besonderen Stellenwert im Gewässerschutz.

Abb. 25 Einteilung der Fließgewässer nach Fischregionen. Die Grafik zeigt die Veränderungen der Lebensräume zwischen Gebirgsbächen und Tieflandflüssen (verändert nach www.biodivers.ch)

Fischregionen

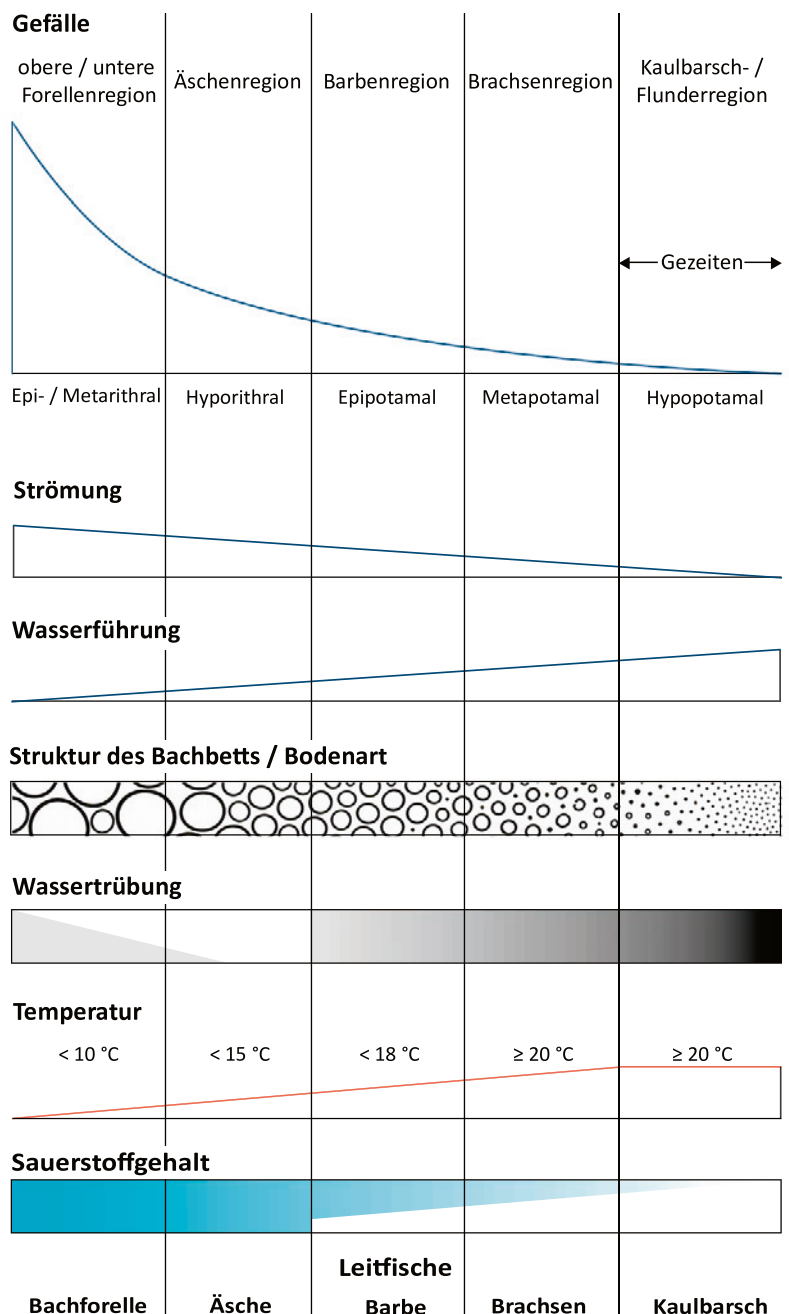


Abb. 26 Kieslaichende Fischarten wie Forellen brauchen lockeren, gut durchströmten Kiesgrund zum Anlegen von Laichgruben (Foto: Hydra)



3.2.1 Stillgewässer

Stehende oder nur träge fließende Gewässer (z.B. Rietbäche) weisen häufig hohe Sommertemperaturen auf. Sie beherbergen in erster Linie wärmeliebende und wenig strömungstolerante Fischarten, die auch gegenüber schlechterer Wasserqualität unempfindlicher sind und keinen sehr hohen Sauerstoffbedarf haben. Flache Seen ausserhalb der Gebirge haben oft einen weichen oder schlammigen Bodengrund und sind reich an Nährstoffen, die eine üppige Unterwasservegetation ermöglichen. Karpfen, Schleien, Rotaugen, Rotfedern sowie eine Vielzahl weiterer karpfenartiger Fische sind hier ebenso zu Hause wie Hecht und Barsch (Typ Hecht-Schleien-See).

20

Abb. 27 In Buchten und Kehrwasser an den Rändern der Bäche können sich Fischbrütlinge von der Strömung geschützt entwickeln (Foto: Hydra)



Abb. 29 Fische brauchen gute Deckungsstrukturen im Bach. Totholz bietet allen Fischen jeder Grösse Sichtschutz (Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 28 Wasserpflanzen- und Schilfbestände sind ideale Lebensräume für Jungfische (Nasen) (Foto: Robert Hansen)



Von diesen Seen bzw. Weihern gibt es in Liechtenstein nur wenige (z.B. Gampriner Seeli, Egelsee, ARA-Weiher Benden). Die zwischen Balzers und Triesen liegenden künstlichen Weiher (z.B. Mühleholz-, Säga- und Spoerry-Weiher) sind keinem Seentyp zuzuordnen. Sie werden von Rufenwasser gespeist, sind das ganze Jahr kalt und eignen sich v.a. für kälteliebende Fischarten wie Forellen, können aber auch andere Fischarten beherbergen. Natürliche Hochgebirgsseen fehlen in Liechtenstein. Der Stausee Steg ist wegen seiner Bewirtschaftung als permanenter Fischlebensraum ungeeignet.

3.2.2 Fliessgewässer

Im Unterschied zu den stehenden Gewässern fordert das Leben in Bächen und Flüssen von den Fischen die ständige Auseinandersetzung mit der Strömung. Meist ist das Wasser kalt und reich an Sauerstoff, sodass hier einerseits die ausdauernden und wendigen Schwimmer, andererseits die gegenüber Verschmutzungen besonders empfindlichen Arten günstige Bedingungen finden. Die Sohle in Bächen mit stärkerer Strömung der Forellenregion (z.B. Samina und Zuflüsse) besteht überwiegend aus Steinen und Kies. Die kieslaichenden Forellen können hier ihre Eier geschützt in zuvor gegrabenen Laichgruben ablegen. Weiter flussabwärts in der etwas gemässigten Strömung (z.B. Binnenkanal-Mittel- und Unterlauf, Giessen, Spiersbach-Unterlauf) wird die Forelle von der Äsche als Leitart abgelöst (Äschenregion), begleitet von einer Vielzahl anderer, eher strömungsliebender Fischarten. Die Barbenregion, die sich in Liechtenstein mit der Äschenregion vermischt, zeigt Flussabschnitte mit moderater Fliessgeschwindigkeit und teilweise schon sandiger Sohle (z.B. Revitalisierungsabschnitte im Binnenkanal-Unterlauf). Neben vielen karpfenartigen finden hier auch die meisten anderen Fischarten Liechtensteins geeignete Habitate und Laichräume.

Abb. 30 **Äschen im Binnenkanal** (Foto: Rainer Kühnis)



Aufgrund der alpinen Lage dominieren bei den Liechtensteiner Fliessgewässern Merkmale und Habitate der (mittleren) Forellenregion sowie der Äschenregion. Die Übergänge zwischen den Fischregionen sind fließend und in Liechtenstein nicht genau zu verorten.

Abb. 31 **Rotfedern und Alet im trüben Wasser des Egelsees** (Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 32 **Der karge Lebensraum der Bachforellen in der Samina** (Foto: Rainer Kühnis)



4 Einflüsse auf Fische und ihre Lebensräume

Da Fische fest an das Leben im Wasser gebunden sind und in der Regel nur auf dem Wasserweg ihre Lebensräume wechseln können, sind sie allen inneren und äusseren Einflüssen des Gewässers ausgesetzt. Die verschiedenen Eigenschaften der Gewässer (natürliche Eigenschaften und Veränderungen durch die Gewässernutzung) sind deshalb entscheidende Faktoren für das Vorkommen oder Fehlen einzelner Fischarten, die hier theoretisch erwartet werden könnten.

4.1 Wasserqualität

4.1.1 Wassertemperatur

Süsswasserfische haben als wechselwarme Tiere keine eigene Temperaturregelung, ihre Körpertemperatur folgt dem sie umgebenden Wasser. Gleichzeitig ist ihre Stoffwechselaktivität von der Gewebe- und damit der Wassertemperatur abhängig. Das betrifft Atmung, Verdauung, Nahrungsaufnahme, Reproduktion und andere Lebensvorgänge. Die in Liechtenstein heimischen Bachforellen und Äschen benötigen sommerkühle Gewässer. Bereits ab Wassertemperaturen von 17 °C können Langzeitschäden auftreten, mehr als 22 °C sind für diese Arten kritisch.

Auch durch die Klimaerwärmung werden die Wassertemperaturen massgeblich verändert. Vor allem bei Hitzesommern mit Niedrigwasser werden solche Temperaturextreme erreicht. Das betrifft überwiegend stehende Gewässer und Fliessgewässer im Talgrund, die vom Gewässertyp her bereits weniger Wasser führen und geringere Fliessgeschwindigkeiten aufweisen. Wenn die Hitze zu lange andauert, geraten die Fische in Stress und es kann auch zu Fischsterben führen. Diese sommerlichen Hitzespitzen werden durch fehlende Beschattung der Gewässer aufgrund fehlender natürlicher Ufervegetation verschärft. Auch Kältereferugien, z.B. tiefere Abschnitte mit Verbindung zum Grundwasser, sind selten.

Neben den Extremereignissen verursacht die globale Erwärmung stetig zunehmende Wassertemperaturen. Schon jetzt kommt es zu Verschiebungen der Artgemeinschaften in Richtung der kühleren Gewässeroberläufe, wohin sich die Populationen von Bachforellen und Äschen verschieben müssen, um noch optimale Wassertemperaturen zu finden. Hierzu muss dann aber die Durchgängigkeit von den bisherigen Lebensräumen hin zu höhergelegenen Abschnitten und Zuflüssen uneingeschränkt möglich sein. Daher ist es wichtig, Kältereferugien zu schaffen, die Durchgängigkeit aufrechtzuerhalten bzw. zu schaffen und die Hauptachsen der Fischwanderung von Störungen freizuhalten.

Die Wassertemperaturen in den Liechtensteiner Fliessgewässern sind noch immer verhältnismässig tief und eignen sich auch für wärmesensible Fischarten. Dennoch ist sie zumindest im Binnenkanal (Ruggell) im Vergleich zu 1996 schon deutlich angestiegen. Im Jahr 1996 betrug der Jahresmittelwert für die Wassertemperatur 8,9 °C. Im Jahr 2022 lag sie schon bei 10,4 °C (Abb. 33).

4.1.2 Trübung

Abhängig vom Grad der Vergletscherung des Einzugsgebietes, vom Stoffeintrag und von den Strömungsverhältnissen führt das Wasser Schwebstoffe mit sich, welche die Durchsichtigkeit des Wassers beeinträchtigen. Der Alpenrhein ist natürlicherweise bei Hochwasser (Einzugsgebiet mit Bündnerschiefer) und Schneeschmelze, aber auch infolge des täglichen Schwallbetriebs häufig und stark getrübt. Fischarten, die sich vorwiegend optisch orientieren, können damit in ihrem Nahrungserwerb, in ihrer Raumorientierung sowie in ihrem Wanderverhalten unterschiedlich stark beeinflusst sein. Insbesondere durch Stauraumpülungen, aber auch durch den täglichen Schwall kommt es zu regelmässigen Trübungen im Alpenrhein.

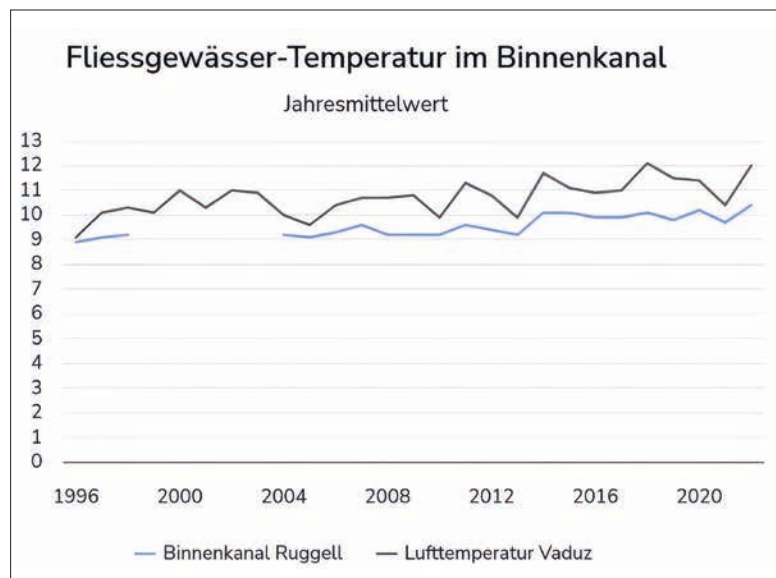
In den anderen Gewässern Liechtensteins entstehen Trübungen durch Erosion bei Hochwasser oder durch Stoffeinträge und Auswaschungen von nahegelegenen Feldern bei Regenereignissen. Letzteres kann insbesondere in Bereichen der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung ohne ausreichenden Abstand zu Gewässern und bei fehlendem natürlichem Uferbewuchs (Filterwirkung) problematisch sein. Die Klimakrise verschärft das Problem durch immer häufiger auftretende Starkregenereignisse.

4.1.3 Sauerstoff

Unter den im Wasser gelösten Gasen ist der Sauerstoff als Grundlage der Atmung für die Fische und die Mehrzahl der übrigen Organismen im Wasser von zentraler Bedeutung. Bei kalten Temperaturen kann mehr Sauerstoff im Wasser gelöst werden, weshalb besonders sauerstoffbedürftige Fische wie die Forellen und Äschen überwiegend nur in sommerkühlen Bächen vorkommen. Mit steigenden Temperaturen jedoch sinkt die Sauerstofflöslichkeit. Hier leben Fischarten, deren Stoffwechsel weniger gelösten Sauerstoff benötigt, wie die meisten Karpfenartigen. In Fliessgewässern wird Sauerstoff vor allem aus der Luft eingebracht und durch die Strömung eingemischt. Das Wasser ist hier in der Regel mit Sauerstoff gesättigt.

22

Abb. 33 Entwicklung der Wassertemperatur im Binnenkanal und der Lufttemperatur in Vaduz (Jahresmittelwerte!). Die Maximaltemperatur betrug am 9. August 2015 19.5 °C (© Amt für Statistik Liechtenstein)



In Stillgewässern ist dieser Austausch viel geringer. Hier stammt der Sauerstoff am Tage vor allem von Wasserpflanzen, die nachts einen Teil davon wieder verbrauchen. Gleichzeitig wird Sauerstoff beim Abbau von sich zersetzendem organischem Material gezehrt. Vereinzelt kam es dadurch in Zeiten hoher Wassertemperaturen zu Fischsterben von Einzelfischen im Egelsee. Auch Nährstoffeinschwemmungen bei Starkregen und Kläranlagenzuleitungen können zu entsprechenden Effekten führen. Diese wirken umso stärker, je höher die Wassertemperatur ist.

4.1.4 pH-Wert

Das Verhältnis von sauren zu basischen Ionen ist ausschlaggebend für die Reaktionsweise des Wassers zwischen sauer, neutral und basisch. Dieser als pH-Wert gemessene Reaktionszustand ist ein wichtiger Lebensraumfaktor für die Fische. Stark saure und stark alkalische Wässer wirken tödlich. Neben der Beschaffenheit des Niederschlagswassers sind die geochemischen Eigenschaften des Bodens und die Einträge von Nährstoffen (s.u.) sowie die Wirkung von Wasserpflanzen für den pH-Wert entscheidend. Im Alpenraum sind die meisten Gewässer durch den natürlichen Kalkreichtum des Bodens gut gepuffert und weisen damit einen stabilen pH-Wert nahe dem Neutralzustand auf. Probleme treten hier in der Regel nur zeitlich begrenzt durch Einträge auf. Insbesondere bei Baustellen kommt es zu starken pH-Erhöhungen bei eingeleitetem Betonwasser.

4.1.5 Gewässerverschmutzung

Die im Wasser gelösten Stoffe beeinflussen dessen Eigenschaften und wirken sich auch auf Fische und andere Organismen aus.

Zu viele Nährstoffe

Gelöste Mineralsalze wie Karbonate und die aus der natürlichen Zersetzung organischen Materials entstehenden Verbindungen von Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor sind essenzielle Nährstoffe für Algen und andere Wasserpflanzen und stehen damit am Anfang der Nahrungskette. Kalkreiche Gewässer sind oft nahrungsreich und somit ertragreiche Fischgewässer. Wenn aber Nährstoffe und deren Zersetzungsprodukte in zu grossen Mengen oder zu hohen

Konzentrationen ins Gewässer gelangen, kann es zu Überdüngung und damit zu einer nachteiligen Überproduktion an Algen kommen, in deren Folge starke Fäulnis und Sauerstoffzehrung auftreten. Das Risiko dieser sogenannten Eutrophierung bestand früher insbesondere bei Einleitung organischer Abwässer aus Haushalten und Industriebetrieben. Aufgrund der modernen Klärtechnik sind diese Probleme weitestgehend gelöst. Zusätzlich leitet beispielsweise die Kläranlage von Balzers ihr Wasser nicht mehr in den Binnenkanal, sondern direkt in den Rhein ein. Es gibt aber weiterhin diffuse Einträge von Gülle und anderen Düngestoffen aus landwirtschaftlichen Flächen. Daher muss bei der Ausbringung von Dünger auf landwirtschaftlichen Flächen ein Mindestabstand zum Ufer eingehalten werden, um eine Einschwemmung in das Gewässer zu verhindern. Ebenso sorgt eine intakte natürliche Ufervegetation für einen Rückhalt von Schwemmstoffen. Für die Gewinnung von landwirtschaftlichen Kulturlächen wurden im Talboden in früherer Zeit Niedermoore mittels Drainagen entwässert. In Kombination mit der Ausbringung von Dünger auf den drainierten Flächen kommt es beispielsweise an der Esche zu einem erheblichen Nährstoffeintrag.

Eine Vielzahl von Stoffen kann auf die Wasserorganismen unmittelbar toxisch wirken, das Erbgut verändern oder auch ihr Hormonsystem stören. Neben Fischsterben können durch sie physiologische Störungen, Organveränderungen oder Beeinträchtigungen der natürlichen Reproduktion verursacht werden. Dazu gehören verschiedene in der Industrie anfallende Schadstoffe, aber auch Reste von Medikamenten im häuslichen Abwasser (Mikroverunreinigungen) und Mikroplastik. Da diese Substanzen in herkömmlichen Kläranlagen nur teilweise abgebaut und gebunden werden, ist bei ihrer Anwendung und Entsorgung besondere Sorgfalt geboten. Parallel wird die Klärtechnik weiterentwickelt. Bei Nutzung einer sogenannten «4. Reinigungsstufe» wird der Stoffrückhalt stark verbessert. Die einzige Kläranlage Liechtensteins entwässert in den Rhein. Verschmutzungen aus dem Abwassersystem gelangen nur bei Starkregenereignissen über sogenannte Regenüberläufe in den Binnenkanal. Die Nährstofffracht stammt teilweise aus natürlichen Quellen wie Torfböden und auch aus der Landwirtschaft.

4.2 Gewässerstruktur und ihre Funktionen

4.2.1 Morphologie (Gewässergestalt)

Neben der Wasserqualität sind die strukturellen Eigenschaften der Gewässer prägende Einflussfaktoren für die Fisch-, Krebs- und Muschelfauna. Nur wenn Strukturelemente in ihrer natürlichen Vielfalt als nutzbare Habitate vorhanden sind und ein naturnahes Abflussregime herrscht, finden die Gewässerorganismen eine ausreichend gute Lebensraumqualität. Variable Uferformen, Unterspülungen, Anlandungen, Totholz sowie wechselnde Breiten und Tiefen gewährleisten ein ausreichendes Angebot an Deckungsstrukturen, Fress- und Laichplätzen sowie Jungfischhabitaten und Überwinterungsplätzen. Besondere Bedeutung hat dabei der Wechsel zwischen schnell und langsam fließenden Gewässerabschnitten sowie die Vielfalt unterschiedlicher Sohlsubstrate und

Abb. 34 *Fischsterben in Balzers* (Foto: Rainer Kühnis)



strukturbildender Totholzansammlungen, die den Lebensraum gestalten. Essenziell sind dafür auch eine standorttypische natürliche Ufervegetation oder zumindest Gewässerstrandstreifen.

Hier weist Liechtenstein in grossen Bereichen starke Defizite auf. Vor allem im Tiefland sind die meisten Gewässer begradigt und oft sogar mit einem Regelprofil versehen. Eine gerade Gewässerführung und die Beseitigung störender Elemente im Bach waren in der Vergangenheit gewünscht, um zugunsten von Siedlung und Landwirtschaft möglichst viel des ursprünglichen Gewässerraums für die Nutzung zu gewinnen und feuchte Gebiete effektiv zu entwässern. Mittlerweile zeigt sich allerdings der Einfluss der stark reduzierten Lebensraumqualität und es wird versucht, einige Abschnitte durch Revitalisierungen wieder in einen naturnahen Zustand zurückzusetzen. Begradigte Flüsse haben durch den geringeren Eintrag von Luftsauerstoff durch Turbulenz eine schlechtere Selbstreinigungskraft. Wichtige Nahrungsgrundlagen wie eingetragenes Laub treiben ohne eine natürliche Morphologie einfach flussabwärts und gehen als Nahrungsquelle für Futtertiere für die Fische verloren.

4.2.2 Strömung

Die Strömungsbedingungen eines Gewässers werden wesentlich durch das Gerinnegefälle und die strukturelle Beschaffenheit bestimmt. Zugleich formt die Strömung das Gewässer, indem bei verschiedenen Fließgeschwindigkeiten unterschiedliche Schleppkräfte das mitgeführte Material sortiert auswaschen (Erosion) und anderswo wieder ablagern (Alluvion). Naturnah strukturierte Gewässer zeigen vielfältige Strömungsverhältnisse, unterschiedliche Breiten, unregelmässige Ufer und eine variable Verteilung der Sohlensubstrate. Die Beschaffenheit des Sohlsubstrates hat nicht nur für das Nahrungsangebot, sondern für viele Fischarten auch als Laichsubstrat und Deckungsstruktur grosse Bedeutung. Frühere Eingriffe in die Gewässer hatten meist das Ziel, die Fließgeschwindigkeit zu erhöhen und den Abfluss zu regulieren. Ausgebaute Gewässer mit monotoner Struktur haben deshalb sehr wenig variable Strömungsverhältnisse und sind für die Fische als Dauerlebensräume wenig geeignet.

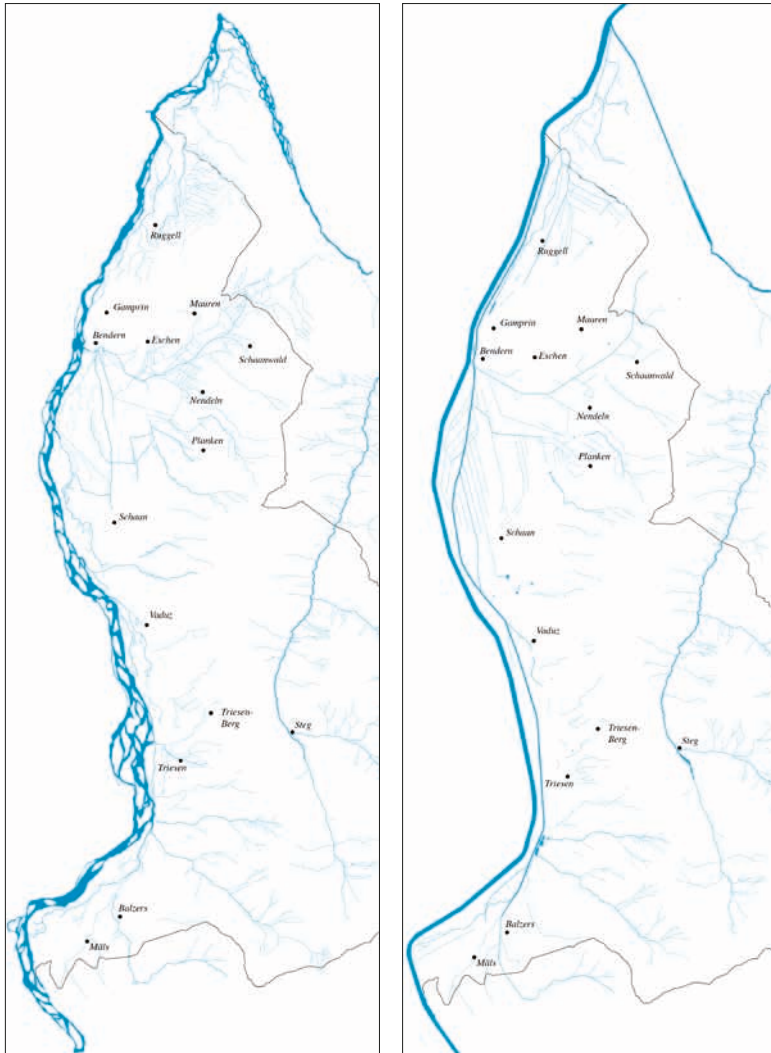
4.3 Gewässernutzung

4.3.1 Durchgängigkeitsstörungen

Fast alle einheimischen Fische benötigen in ihren verschiedenen Lebensphasen Ortswechsel, z.B. bei der Nahrungsaufnahme, vom Nahrungsort zum Laichplatz, vom Laichplatz zum Jungfischhabitat, vom Standort adulter Fische zum Wintereinstand. Standortwechsel können auch durch Verdriftung nach Hochwasserereignissen nötig werden. Für solche Ortswechsel müssen die Fische unterschiedlich weit wandern können, wenige Meter bis zu über hundert Kilometer (Laichwanderung der Seeforellen aus dem Bodensee). Der Wanderweg muss dazu durchgängig sein und darf keine unüberwindbaren Hindernisse aufweisen. Die Fischdurchgängigkeit wurde aber vielfach durch den Ausbau der Gewässer durch Absturzbauwerke, Schwellen, Stauräume und Wehranlagen von Wasserkraftwerken unterbrochen. Solche Unterbrechungen des natürlichen Fließgewässerkontinuums haben vor allem weit wandernde Fischarten wie die Seeforelle an den Rand des Aussterbens gebracht und auch anderen Wanderfischarten wie Barben und Nasen den Zugang zu ehemals von ihnen besiedelten Gebieten verwehrt. Durch Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit (aufwärts und abwärts) kann diese Fragmentierung der Gewässer wieder behoben werden. In Liechtenstein wurden in den letzten Jahrzehnten mehrere Wanderhindernisse beseitigt. Meilenstein dafür war die Umgestaltung der Binnenkanalmündung. Hierdurch und durch die Umgestaltung der Spiersbachmündung sind die Hauptwanderwege für Wanderfischarten nach Liechtenstein wieder offen. Es verbleiben einige unzureichend fischgängige Mündungen von Seitenbächen. In den letzten Jahren beeinflusst auch der Biber durch seine Dammbauten wichtige Fischwanderwege wie den Spiersbach, den Mölibach und die Balzner Giessen. Das Problem soll in einem Konzept behandelt und einer für den Biber schonenden Lösung zugeführt werden.

Auch die Probleme der fehlenden Fischdurchgängigkeit werden durch die Klimakrise weiter verschärft. Die immer häufigeren Hitze- und Niedrigwasserperioden führen zur teilweisen

Abb. 35 Die Gewässerregulierungen Mitte bis Ende des 19. Jahrhunderts haben die Liechtensteiner Gewässersysteme des Talgrunds grundlegend verändert. Noch 1820 mündeten 13 Bäche in den Alpenrhein. Bis auf das Spiersbach-System werden heute alle im Binnenkanal gesammelt und in einer Mündung dem Rhein zugeführt (© Grafik: Hydra 2003)



oder gar vollständigen Austrocknung von Gewässerabschnitten. Der gleichzeitig absinkende Grundwasserspiegel verschärft dieses Problem noch. Hier werden Massnahmen zur Ausbildung von fischdurchgängigen Niederwasserrinnen diskutiert, mit deren Hilfe die Fische in kühlere und wasserreichere Gewässerabschnitte gelangen können.

4.3.2 Verbrauch von Gewässerraum

Gewässer werden von Menschen vielfältig genutzt und dabei verändert. Schon lange vor 1900 wurde versucht, die Hochwassergefahr zu bändigen und nutzbare Landflächen zu vergrössern. Um die verschiedenen Nutzungen zu optimieren, wurden vor allem der Alpenrhein und die Talgewässer Liechtensteins drastisch verändert und an menschliche Bedürfnisse angepasst. Neben der Erstellung des Binnenkanals und dem Wegfall der meisten Mündungen zum Rhein und ihrer Auengebiete sind Regulierungen mit Begradigung des Bachlaufs, Befestigung von Ufer und Sohle weit verbreitet. Zur Flächenentwässerung für eine bessere landwirtschaftliche Nutzung wurden Riede und Feuchtwiesen über Drainagegräben entwässert. Im Zuge der Ausbreitung von Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur kam es auch vielerorts zur Verlegung von Bächen unter die Erde (Verdohlungen). Die verbleibenden Gewässerläufe sind wichtige Wanderkorridore und

Adern in unserer Landschaft. Der Gewässerraum soll diese Räume für die Gewässerökologie und den Hochwasserschutz raumplanerisch schützen. Um dies zu gewährleisten, wird der Gewässerraum ausgeschieden, in dem Bauten und Anlagen nicht zulässig sind.

4.3.3 Regulierungen

Die internationale Rhein-Regulierung und der Bau der Binnenkanäle Ende des 19. Jahrhunderts waren besondere Einschnitte in die Natur und die Wasserführung im Rheintal. Der kanalisierte Rhein hatte danach keine Auenbereiche mehr, die Wasser zurückhalten konnten und Lebensraum für eine Vielzahl von Tieren und Pflanzen boten.

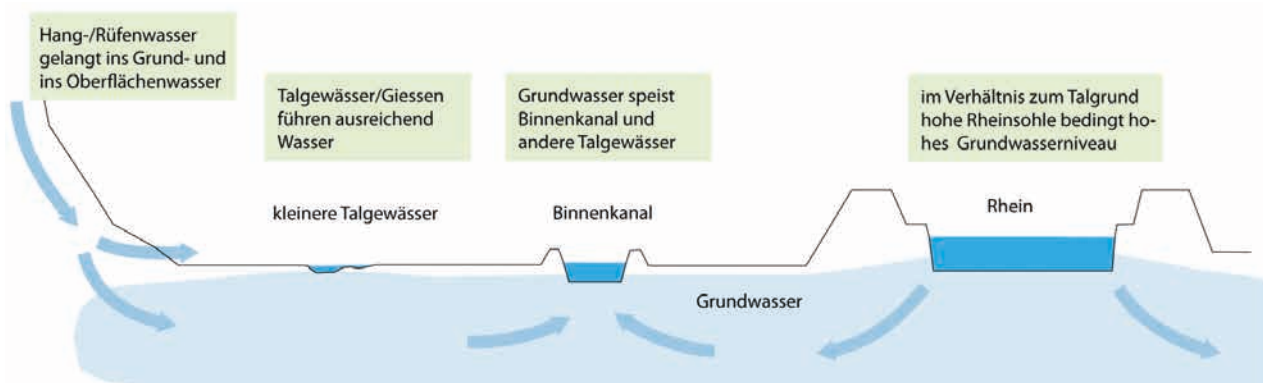
Der Rhein grub sich seit ca. 1950 immer tiefer in seine Sohle ein, ein Grossteil des Geschiebes (Kies) wurde Richtung Bodensee durchgeleitet oder durch Entnahmen z.B. für den Autobahnbau aus dem Rheinbett entfernt. In der gesamten Rheinebene sank einhergehend mit der Rheinsohlenabsenkung der Grundwasserspiegel.

4.3.4 Wassermangel

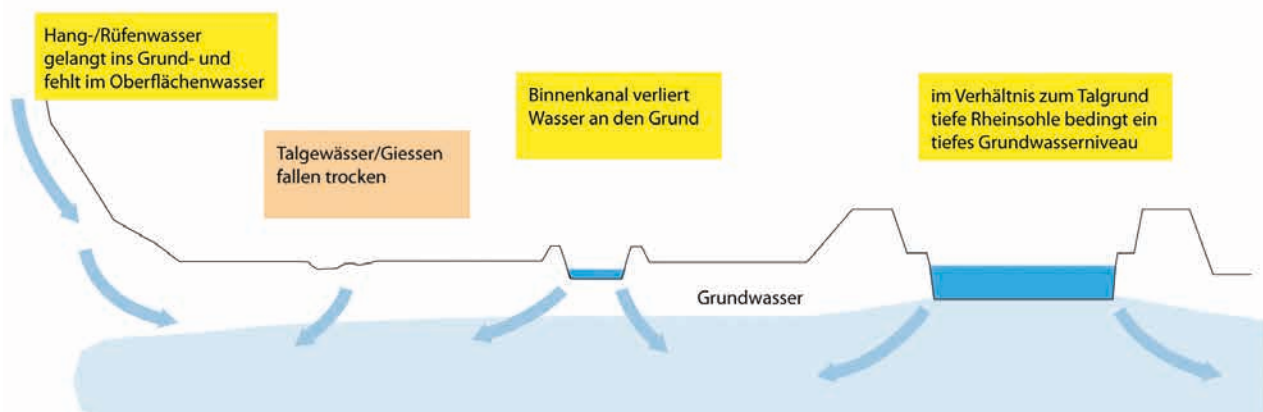
Niederwassersituationen hat es im Liechtensteiner Binnenkanal zumindest seit den 1970er-Jahren immer schon gegeben.

Abb. 36 In verschiedenen Abschnitten des Liechtensteiner Binnenkanalsystems strömt Grundwasser in das Oberflächenwasser. Wenn der Grundwasserspiegel höher liegt als die Sohle des Binnenkanals und anderer Talgewässer, strömt Grundwasser ins Oberflächenwasser. Liegt er tiefer, dann verliert das System Oberflächenwasser und Bäche können austrocknen (Grafik: © Hydra 2011)

Bereich mit ausreichenden Abflussmengen in allen Talgewässern



Bereich mit defizitärer Niederwassersituation



Sie wurden teilweise nicht in der gleichen Masse wie heute wahrgenommen, da zu Zeiten höherer Nährstoffeinträge ein übermässiges Wasserpflanzen- und Algenwachstum einen Aufstau bewirkte und im Binnenkanal und vielen Giessen auch bei geringem Abfluss zu relativ hohen Wassertiefen führte.

Auch unter dem Binnenkanal senkte sich der Grundwasserspiegel markant ab. Im selben Zeitraum fielen Bäche und Giessen trocken, welche bis dahin einen ständigen, grundwasserbedingten Grundabfluss in den Binnenkanal lieferten. Hinzu kamen Wasserentnahmen (landwirtschaftliche Bewässerung, Trink- und Brauchwasser). Unterhalb der Neugutschwelle zwischen Vaduz und Triesen war der Grundwasserzustrom dagegen bisher immer noch ausreichend für eine ausreichende Wasserführung des Binnenkanals. Alle auf Grundwasser angewiesene Giessen trockneten allerdings bis Ende der 1970er Jahre aus. Durch Wiederbewässerungsmassnahmen (z.B. Zuführung von Sohlfiltratwasser aus dem Rhein in die Balzner Giessen, Wiederbewässerung Irkalesbach, Speisung Neugutbach und Parallelgraben u.a. aus dem Binnenkanal) wurden einige für Fische wichtige Wasserwege «am Leben gehalten». Die Wasserverluste ins Grundwasser haben dazu geführt, dass der Binnenkanal südlich von Vaduz im Winter für grössere Forellen kaum mehr passierbar ist. Zusätzlich zum Wasserverlust der Oberflächengewässer ins Grundwasser bei niederen Grundwasserständen fehlt eine Rückspülung der Feinsedimente bei höheren Grundwasserständen. Die Feinsedimente verdichten sich und die Gewässersohle wird abgedichtet (=Kolmation), was für Kieslaicher wie Salmoniden negative Folgen hat. Natürliche Fliessgewässer haben einen dynamischen Austausch mit dem Grundwasser, der bei Trockenheit für ausreichend Abfluss sorgt und bei höherem Abfluss den Grundwassersee anreichert.

Abb. 37 Sunk (oben) und Schwall (unten) im Vaduzer Giessen auf Höhe Haberfeld in Vaduz (Foto: Hydra)



4.3.5 Schwall und Sunk

Auch der Schwallbetrieb beeinflusst das Wasserdargebot und die Fischhabitate. Ein kleiner Schwall erreicht den Binnenkanal über die Kraftwerke Lawena (bis ca. 100 l/s) und Letzana (bis ca. 200 l/s), ein relativ grosser (bis 2000 l/s) den Vaduzer Giessen und den Binnenkanal (1:1) über das Samina-Kraftwerk. Die regelmässig und plötzlich bei Schwall und bei Sunk auftretenden Abflusswechsel führen zu Strömungsänderungen und Flächen fallen trocken, die kurz zuvor noch überströmt waren. Dies kann u.a. zu einer Abdrift und zum Stranden von Fischbrütlingen führen. Durch geeignete Massnahmen, z.B. das Aufteilen der Schwallwassermenge vom Samina-Kraftwerk auf zwei Wasserwege (Vaduzer Giessen und Binnenkanal) oder die Schwallpufferung des Triebwassers des Kraftwerkes Lawena im Sägeweiher, können negative Schwalleffekte gemindert werden.

Der Fischbestand am Alpenrhein ist durch den Schwall-Sunk der Kraftwerke im Kanton Graubünden massgeblich negativ beeinflusst. Derzeit laufen Bemühungen, diese negativen Effekte zu minimieren. Die Kosten für die Dämpfungsmassnahmen sind empfindlich hoch.

Die durch die Klimaerwärmung entstehenden Veränderungen der Abflüsse stehen in direkter Konkurrenz zum Wasserbedarf der Naturräume als Lebensraum für die aquatische Fauna. Ein Flussgebietsmanagement für die Erhaltung der Lebensräume in Wassermangelsituationen ist daher dringend erforderlich, bevor die Probleme überhandnehmen. Die ebenfalls durch Klimaveränderungen immer unkontrollierbarer ablaufenden Hochwasserereignisse, vermehrt auch im Winter zur Forellenlaichzeit, erfordern einen modernen Hochwasserschutz, der sich über einen besseren Hochwasser-Rückhalt definiert (mehr Raum für Fliessgewässer!). Dieser kann zugleich zur Wiedergewinnung der natürlichen Lebensraumdynamik beitragen. Dies kann z.B. durch Gerinneaufweitungen geschehen, bei denen sich Niederwasserrinnen ausbilden, oder durch Reaktivierung von Fluss- und Bachauen, durch die Wasser gezielt in der Fläche zurückgehalten wird und so auch den Grundwasserspiegel anhebt.

4.4 Fressfeinde

Die Fische sind in vielfältiger Weise in Nahrungsbeziehungen sowohl innerhalb der Gewässer als auch darüber hinaus eingebunden. In der Lebensgemeinschaft der Gewässer gibt es natürliche Fressfeinde der Fische und Krebse, die ihre Bestände mehr oder weniger stark beeinflussen können. Neben den bekannten Raubfischarten Hecht, Flussbarsch und Forellen sind es vor allem verschiedene Vogelarten, die sich überwiegend oder regelmässig von Fischen ernähren. In Liechtenstein können sie täglich bedeutende Mengen an Fischen entnehmen, der Graureiher ca. 200 g, der Gänseäger ca. 300 g und Kormorane 400 g und mehr. Während Graureiher alle flachen Gewässerabschnitte watend bejagen, tauchen Gänseäger und Kormorane vor allem im Binnenkanal und im Rhein nach Fischen. Der Frassdruck der Kormorane ist seit Jahren so gross, dass vor allem die Bestände von Äschen, Bachforellen, Nasen und Alpenrheinfelchen darunter leiden.

In Liechtenstein finden an bestimmten Abschnitten des Binnenkanals, die für das Laichgeschäft der Äsche besonders wichtig sind, sporadisch Kormoranvergrämungen sowie -abschüsse statt. Ein bodenseeweites Kormoranmanagement ist in Planung.

Vor wenigen Jahren ist der Fischotter nach Liechtenstein zurückgekehrt. Ein Fischotter benötigt über das Jahr betrachtet ca. 400kg Beute (über 1kg pro Tag). Diese besteht allerdings nicht nur aus Fischen, sondern auch aus Amphibien, Reptilien, Krebsen, Vögeln, Kleinsäugetern und Insekten. Zudem besitzt jeder Otter ein sehr grosses Jagdrevier, welches er gegenüber Artgenossen verteidigt. Ob und in welchem Masse auch er die Fischbestände beeinflusst, lässt sich derzeit noch nicht abschätzen. Im Winter 2026/2027 werden in Liechtenstein erstmals systematische Fischottererhebungen stattfinden.

In natürlichen, fischreichen Gewässern können die meisten Fischarten entsprechende Entnahmen durch Fischräuber durch eine ausreichende Zahl an Nachkommen ausgleichen. Bei bereits vorgeschädigten Beständen oder während der Laichzeit, wenn sich viele Fische einer Art (z.B. Äschen) an Laichplätzen sammeln, kann vor allem der Kormoran erheblichen Einfluss auf den Erhalt einer Population nehmen, weil er dann v.a. reproduktive Laichfische frisst oder verletzt, die danach nicht mehr zur Bestandserhaltung beitragen können.

4.5 Biber

Biber sind in Liechtenstein seit 2008 wieder heimisch. Sie leben bevorzugt an langsam fliessenden Gewässerabschnitten mit viel Ufergehölz wie z.B. an den Balzner Giessen und im Spiersbach-Mölibach-System. Dort errichten sie quer über

den Wasserlauf Dämme und stauen ihn damit auf, um ihre Wohnröhren (Biberburgen) unter Wasser anschwimmen zu können.

Für den Dammbau und um an ihre Hauptnahrung (feine Äste und saftige Baumrinde) heranzukommen, fällen sie, teils auch sehr grosse, Bäume. Biber-Tätigkeiten, die in natürlichen Flussgebieten in hohem Masse zur Strukturierung und Habitatvielfalt des Gewässersystems beitragen, kollidieren in zu engen und wenig naturnahen Gewässerräumen wie denen im Liechtensteiner Talgrund mit menschlichen Nutzungsansprüchen und leider teilweise auch mit Ansprüchen der Fischfauna. In Bachabschnitten, die aufgrund zu tiefen Grundwassers und dauerhafter Versickerung des Wassers sowieso schon zusätzlich bewässert werden müssen, führten Biberdämme stellenweise (z.B. im Balzner Giessensystem) zur Austrocknung von Bachabschnitten in ihrem Unterwasser. Oberhalb des Damms bildet sich in solchen Fällen meist ein Stillwasserraum mit Schlammgrund aus, der für typische Fliesswasserarten wie Forellen, Äschen und Groppen als Laichhabitat ausfällt. Für die Fischreproduktion können Biberdämme dann relevant werden, wenn durch sie wichtige Fischwanderwege unterbrochen werden und kieslaichende Arten nicht mehr zu ihren Laichplätzen gelangen. Entsprechende Fälle gab es schon im Übergangsbereich der Balzner Giessen zum Binnenkanal, im Mölibach und im Spiersbach. Im «Konzept Biber Liechtenstein 2018» (AFU 2018) des Amtes für Umwelt werden diese Probleme thematisiert. Aktuell wird das Biberkonzept von 2018 überarbeitet und soll neue Lösungsansätze bringen. Die Lösung kann sein, den Lebensraum des Bibers zu erhalten, zugleich aber seine Aktivitäten so zu lenken oder Massnahmen zu ergreifen, dass zumindest die für gefährdete Fischarten besonders relevanten Bachabschnitte von Biberdämmen freigehalten werden können.

Abb. 38 Kormorane müssen ihre Beute meist drehen, um sie mit dem Kopf voran schlucken zu können. Oft entkommt dabei ein Fisch mit Verletzungen
(Foto: Rainer Kühnis & Hydra)

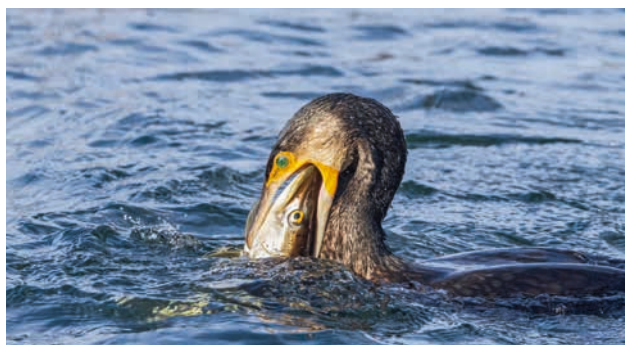


Abb. 39 Vom Fischotter verletzte Fische erkennt man an abgeissenen Flossen (oben), oft auch an Kratzspuren (unten) (Foto: Hydra)



4.6 Parasiten und Krankheiten

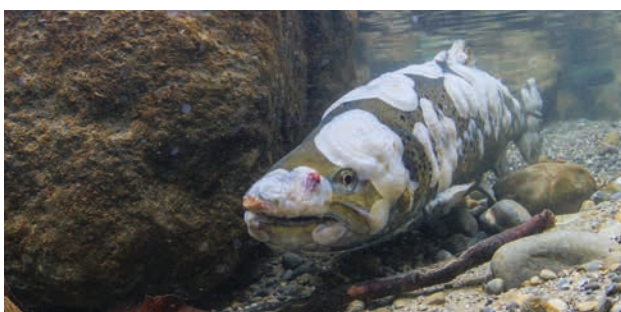
Im Gewässer können sich Krankheiten und Parasiten ausbreiten, die einzelne Tiere oder ganze Populationen schädigen können.

4.6.1 Fischkrankheiten und -parasiten

Wie bei anderen Tiergruppen gibt es auch bei Fischen Krankheiten und Parasiten, die auf bestimmte Fischarten oder ihre Altersstadien beschränkt bleiben. Andere befallen mehr oder weniger alle Arten. VHS (Virale Hämorrhagische Septikämie), IPN (Infektiöse Pankreas-Nekrose) und Furunkulose sind Beispiele spezifischer Krankheiten der Forelle, während die verschiedenen Formen der Bauchwassersucht (Frühjahrsvirämie oder Erythrodermatitis) selektiv Karpfenfische befallen. Eine zunehmende Bedeutung im Zusammenhang mit steigenden Wassertemperaturen gewinnt die proliferierende Nierenkrankheit (PKD), ausgelöst durch den Parasiten *Tetracapsuloides bryosalmonae*. Dieser befällt Lachsartige (in Liechtenstein Bach-, See- und Regenbogenforellen, seltener Äschen), insbesondere Bachforellen-Sömmerlinge sind sehr anfällig dafür. Wenn die Wassertemperatur längere Zeit über 15–17 °C liegt, kann die Krankheit bei bereits infizierten Fischen ausbrechen, das Nierengewebe erkennbar schädigen und zu Blutarmut, schweren Entzündungsreaktionen und letztlich zum Tod führen. Treten rechtzeitig kühlere Temperaturen auf, kann die Entzündung meist folgenlos abheilen und die Tiere sind gegen erneute Infektionen mit den Parasiten immun. Von Fischschimmel durch den Eipilz *Saprolegnia* können geschwächte Individuen aller Fischarten befallen sein. Seine watteartigen Zellfäden wachsen auf Stellen mit Hautkrankheiten (z.B. ulcervative Dermal-Nekrose UDN) und an Verletzungen (z.B. durch Bisse oder Abrieb der Haut beim Laichvorgang).

Beim Hantieren mit lebenden Fischen ist daher äußerste Vorsicht geboten, damit nicht ihre empfindliche Schleimhaut verletzt wird und Eintrittspforten für Keime entstehen. Neben den Pilzen sind auch Viren und Bakterien die Erreger von Infektionskrankheiten. Daneben finden sich Vertreter verschiedener wirbelloser Krebse, Würmer und Einzeller als Schmarotzer auf den Fischen. Man unterscheidet dabei die Ektoparasiten auf der Körperoberfläche wie Fischegel und Karpfenläuse von den Endoparasiten im Körperinneren, die in der Leibeshöhle oder beispielsweise als Bandwürmer im Darm oder in anderen Organen schmarotzen.

Abb. 40 Fischschimmel (*Saprolegnia*) an Seeforellen-Weibchen (Foto: Rainer Kühnis)



Da es kaum eine Möglichkeit gibt, erkrankte oder von Erregern befallene Fische in den Gewässern therapeutisch zu behandeln, kann die Gesundheit der Fischbestände nur durch vorausschauende Gefahrenabwehr erhalten werden. Der Schutz der Gewässer und der Wasserqualität ist dazu ebenso unverzichtbar wie die Vermeidung der Verbreitung von gebietsfremden Fischarten sowie besondere Sorgfalt bei der Auswahl von Besatzfischen. Auch Angler und Anglerinnen können dazu beitragen, die Verbreitung von Fischkrankheiten zu verhindern. Die Ausrüstung sollte unbedingt desinfiziert (z.B. mit *Virkon S*) oder zumindest gut durchgetrocknet werden, bevor zwischen Gewässern gewechselt wird. Ein vermehrtes Auftreten von Fischkrankheiten und Parasiten ist oft eine Folge von Überbesatz oder ein Hinweis, dass sich die Lebensbedingungen in einem Gewässer geändert haben.

4.6.2 Erkrankungen bei Krebsen

Zusammen mit der Einführung nordamerikanischer Flusskrebse ab dem 19. Jahrhundert wurde auch der Pilz *Aphanomyces astaci* in europäische Gewässer eingeschleppt, der die «Krebspest» auslöst. Während die amerikanischen Wirtsarten Kammerkrebse, Signalkrebse und Roter Sumpfkrebs dagegen weitestgehend immun sind, endet eine Infektion bei europäischen Grosskrebsen meist tödlich. Bei der Krebspest kann ein einzelner infizierter fremder Krebs zum kompletten Erlöschen ganzer heimischer Krebspopulationen führen.

Abb. 41 Fischegel (*Piscicola geometra*) an Bachforelle (Foto: Hydra)



Abb. 42 Die durch Saugwürmer (*Cercarien*) verursachte Schwarzfleckkrankheit an einer Elritze (Foto: Hydra)



In Liechtenstein sind heute die Restbestände an Edelkrebsen und die wachsenden Bestände der wiederangesiedelten Dohlenkrebse potenziell gefährdet, da die Krebspest in vielen Zuflüssen des Bodensees und auch in den St. Galler Gewässern nachgewiesen wurde. Zudem breiten sich Signalkrebse im Bodenseeraum aus und auch Kamberkrebse aus dem Bodensee könnten verschleppt werden. Wie bei den Fischkrankheiten muss man auch wegen der Krebspest beim Fischbesatz besondere Vorsicht walten lassen, und Angler und Anglerinnen sollten ihre Ausrüstung vor einem Gewässerwechsel desinfizieren und austrocknen lassen.

4.7 Einfluss gebietsfremder Tierarten

4.7.1 Fische

Als «gebietsfremd» gelten für uns alle Arten, die nur mithilfe des Menschen (direkt oder indirekt) in das zuvor für sie aus eigener Kraft nicht erreichbare Gewässersystem Liechtensteins gelangt sind. Eine erdgeschichtliche Barriere ist der Rheinfall im Hochrhein, den bisher höchstens Aale über nasse Wiesen überwinden konnten. Im modernen Fischereimanagement werden auch Besatzfische heimischer Arten (z.B. Bachforellen, Nasen, Äschen), deren Vorfahren aus anderen Flusseinzugsgebieten stammen, als gebietsfremd eingestuft. Gebietsfremde Fischarten können die Bestände heimischer Fischarten stark beeinflussen. Sie treten mit ihnen in Konkurrenz um Nahrung, Lebensraum und geeignete Laichplätze und können auch zu direkten Fressfeinden werden. Daneben können sie neue Krankheitserreger und Parasiten einschleppen.

Im Bodensee und seinem Einzugsgebiet haben sich sicher sieben gebietsfremde Fischarten etabliert und vermehren sich

regelmässig (Giebel und Goldfisch, Sonnenbarsch, Blaubandbärbling, Regenbogenforelle, Kaulbarsch und Dreistachliger Stichling). Auch andere Arten wurden bereits nachgewiesen, konnten sich aber nicht etablieren (z.B. Schwarzbarsch, mehrere Störarten). Die in Liechtenstein vorkommenden gebietsfremden Fischarten sind vor allem auf aktive Besatzmassnahmen zurückzuführen, konnten aus Teichen entkommen oder wurden mit Aquarieninhalten entsorgt. Wie viele es insgesamt waren, ist nicht mehr nachvollziehbar. Verschiedene Arten sind zwar in Mitteleuropa heimisch, aber Liechtenstein liegt ausserhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets.

Die **Regenbogenforelle** kam durch frühere Besatzmassnahmen bis 1993 in den Alpenrhein und verschiedene Binnenkanäle. Auf Vorarlberger Seite findet noch immer Besatz im Alpenrhein und in der Ill statt. Schon früh hat die Art sich zu einem Wanderfisch zwischen den Alpenrhingewässern und dem Bodensee entwickelt. Mit der uneingeschränkt fischgängigen Anbindung von Binnenkanal und Spiersbach konnten auch grosse Laichfische einsteigen und haben sich im Binnenkanalsystem, im Spiersbach und im Mölibach stark vermehrt. Ihre Nachkommen haben auch kleinere Talgewässer in grossen Dichten besiedelt (z.B. Speckigraben). Seit ca. 2010 nehmen die Regenbogenforellen-Laichfische und mit ihnen auch der Bestand der Art in Liechtenstein wieder ab. Man vermutet, dass Regenbogenforellen in Spitzenzeiten ihres Bestands (ca. 1988 bis 2008) die heimischen Bachforellen von ihren Laichplätzen und Jungfischhabitaten im Unter- und Mittellauf des Binnenkanals in seinen Oberlauf und dessen Zuflüsse (z.B. Balzner Giessen, Schlossbach, St. Katharinenbrunnenbach) verdrängt haben. Seit dem Rückgang des Regenbogenforellen-Bestands breiten sich die Bachforellen vermehrt aus. Während die Regenbogenforelle gegenüber von Strukturarmut und kraftwerksbedingtem Schwall-Sunk

Abb. 43 **Massenhaftes Vorkommen der Regenbogenforelle im Liechtensteiner Binnenkanal 2014** (Foto: Rainer Kühnis, Markus Risch)



als toleranter eingeschätzt wird, braucht die Bachforelle als revierbildende Art Strukturen und revitalisierte Gewässer.

Recherchen zur Besiedlungsgeschichte des **Dreistacheligen Stichlings** im Bodenseeraum legen nahe, dass die Art erst um 1870 in das Bodenseesystem eingeschleppt wurde (zuvor Aquarienfisch) und er somit nicht zum ursprünglichen Arteninventar zählt. In Liechtenstein wurden Stichlinge seit 2000 hauptsächlich im Scheidgraben, in der Esche, im Spiersbach, im Mündungsbereich des Binnenkanals sowie im Mölibach bei Ruggell nachgewiesen – teilweise in lokalen Massenvorkommen (Esche).

Ähnliches gilt für das **Moderlieschen**, Liechtenstein liegt ausserhalb seines historischen Verbreitungsgebiets. Moderlieschen wurden zwischen 2003 und 2008 in der Esche gefunden, seither aber nicht mehr.

Das Vorkommen des **Giebels** und seiner Schwesterart des **Goldfisches** (*Carassius auratus*) beschränkt sich ebenfalls auf die Esche, ihre Seitenbäche und einzelne Tümpel und Weiher. In der Esche kommen die beiden Arten und Hybride in verschiedenen Farb- und Formvarianten vor. Im Alpenrhein werden immer wieder grosse Giebel gefangen.

Der ursprünglich aus dem Donaauraum stammende **Karpfen** (*Cyprinus carpio*) wurde als einer der wichtigsten Speisefische schon seit dem Frühmittelalter in ganz Mitteleuropa in Teichen gezüchtet. Drei Zuchtformen (Schuppenkarpfen, Spiegelkarpfen, Lederkarpfen) kommen nur in wenigen stehenden Gewässern Liechtensteins (Weiher, Gampriner Seelein) vor, in die er früher aktiv eingesetzt wurde. Natürlich fortpflanzen kann er sich aber nur gelegentlich, wenn es zur Laichzeit besonders warm ist.

Abb. 44 **Giebel, Goldfisch und Hybride aus beiden Arten aus der Esche 2002** (Foto: Hydra)



Die anfangs des Jahres 2000 im Binnenkanal noch vereinzelt festgestellten adulten Exemplare des in Nordamerika beheimateten Bachsaiblings (*Salvelinus fontinalis*) wurden seitdem nicht mehr nachgewiesen. Vermutlich stammten sie damals aus dem Besatz eines künstlichen Angelteichs oberhalb von Triesen und konnten sich im Binnenkanal nicht dauerhaft etablieren.

Auch wenn ausser der Regenbogenforelle keine anderen gebietsfremden Fischarten Schaden an der ursprünglichen Liechtensteiner Fischfauna verursacht haben, ist es für den Erhalt der natürlichen Artenvielfalt wichtig, dass ortsfremde Arten gar nicht erst eingeschleppt werden. Haben sich entsprechende Arten erst einmal etabliert, ist es meist unmöglich, diese wieder zu entfernen.

4.7.2 Krebse

Gebietsfremde Grosskrebarten kommen in der direkten Nachbarschaft Liechtensteins vor. Dazu gehört der ursprünglich aus Nordamerika stammende **Kamberkreb** (*Orconectes limosus*). Die nächstgelegenen Bestände befinden sich in einem Teich bei Bad Ragaz (St.Gallen, Schweiz, SG) und im Bodensee.

Eine neozoische Krebsart ist der ebenfalls nordamerikanische **Signalkreb** (*Pacifastacus leniusculus*), der 2012 in der Gemeinde Wartau (SG) zum ersten Mal im St.Galler Rheintal nachgewiesen wurde. Die Art ist auch in der Dornbirner Ach (Vorarlberg) auf dem Vormarsch.

In der Schweiz existieren im Raum Zürich zudem mehrere Bestände des **Roten Amerikanischen Sumpfkrebse** (*Procambarus clarkii*).

In Oberriet (SG) wurde um 2010 der aus Südosteuropa stammende **Galizische Sumpfkreb** (*Astacus leptodactylus*) entdeckt.

Aus dem Bodensee und dem neben der Alpenrheinmündung liegenden Schleienloch (Vorarlberg) wurden schon mehrfach Funde der chinesischen **Wollhandkrabbe** (*Eriocheir sinensis*) gemeldet. Ein frisch abgelegtes Exuvium (gehäuteter Panzer) wurde 2012 in der oberen Esche im Liechtensteiner Unterland entdeckt.

Die Herkunft dieser fremden Krebsarten beruht überwiegend auf dem leichtsinnigen und rechtswidrigen Aussetzen von Speise- und Aquarientieren in die freie Natur, vielfach als Folge eines falschen Tierschutz-Verständnisses (vgl. KÜHNIS 2013). Für die in Liechtenstein vorkommenden Krebse stellt die mit den amerikanischen Flusskrebarten eingeschleppte Krebspest eine grosse Bedrohung dar (vgl. Kap. 4.6.2). Jüngere Laboruntersuchungen konnten die Krebspest in Bad Ragaz (SG) und an mehreren Stellen im Bodensee nachweisen. Darüber hinaus sind die nicht zur Lebensgemeinschaft gehörenden Fremdarten als Konkurrenten und Räuber schädlich für die heimische Tierwelt.

5 Revitalisierungen

Menschliche Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt hatten bisher einen überwiegend negativen Einfluss auf die Tierwelt über und unter Wasser. Neben den unterschiedlichen Nutzungen der Einzugsgebiete durch Siedlungen inkl. Verkehr sowie Land- und Forstwirtschaft beeinflussen auch wasserbauliche Eingriffe wie Flusskorrekturen, Entwässerung, Begradigung und Eindämmung die Gewässer nachhaltig. Hinzu kommt die Nutzung des Wassers zur Energieerzeugung, zur Trink- und Brauchwasserversorgung und Bewässerung, für die Abwasserableitung und Kiesentnahmen. Hinzu kommen die sich verändernden Lebensraumbedingungen im Zuge des Klimawandels sowie die Ausbreitung von invasiven Arten.

5.1 Liechtensteiner Fliessgewässer

Ausser einigen kleinen Quellsbächen im Alpengebiet gibt es in Liechtenstein keine naturbelassenen Gewässer mehr, die nicht unter mindestens einem der genannten Einflüsse leiden. Als eine Folge davon mussten bereits im ersten Fisch- und Krebsatlas von 2001 praktisch alle heimischen Fisch- und Krebsarten einer Bedrohungskategorie der Roten Liste zugeordnet werden.

In den 1960er-Jahren wurde in Liechtenstein mit Revitalisierungs- und Hegemassnahmen begonnen, wie sie die Fischerei- und Gewässerschutzgesetzgebung vorschreibt: die Gewässer zurück in einen naturnahen Zustand zu bringen und sie für eine herausfordernde Zukunft zu wappnen. Zuerst ging es an die Sanierung der Wasserqualität, vor allem durch den Ausbau der Abwasser-Reinigungsanlagen, einen Kiesentnahmestopp im Alpenrhein, Vernetzung der Gewässer durch die Sanierung von Wanderhindernissen und die Wiederbewässerung ausgetrockneter Grundwasserbäche. Die Aufwertung bestehender Gewässerabschnitte durch Revitalisierung (Aufweitung, Ufergestaltung, Verbesserung der Gewässerstruktur und das Anlegen von Uferrandstreifen in landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen) begann erst in den 1980er-Jahren.

Für die Abwasserentsorgung und die Sanierung von Wanderhindernissen wurden auf die geografischen Begebenheiten angepasste Konzepte ausgearbeitet und weitestgehend umgesetzt. Für das grenzüberschreitende Spiersbachsystem erarbeiteten die Behörden Liechtensteins und Vorarlbergs zusammen mit den Gemeinden und der Stadt Feldkirch ebenfalls ein fachgebietsübergreifendes Massnahmenkonzept. Grundlage bildete die IRKA-Wegleitung «Ökologische Aspekte der Gewässerentwicklung, Alpenrheinzufüsse und Bäche im Rheintal» (2004), wobei auch die Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie Eingang fanden.

Die schon früh verbesserte Wasserqualität hat sich positiv auf die erfolgreiche Fortpflanzung und die Gesundheit der Fische ausgewirkt. Massnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit zeigten in den Binnengewässern schnell eine deutliche Zunahme der Artenvielfalt und Fischbestände. Zu nennen sind hier vor allem die schon mehrfach angesprochene niveaugleiche Anbindung des Binnenkanals an

den Alpenrhein (2000), die Wiederbewässerung trockengefallener Grundwassergiessen sowie die Strukturverbesserungen einzelner Fliessgewässerabschnitte durch Aufweitungen und Totholz. Am deutlichsten profitiert haben Bach- und Seeforellen, Äschen, aber auch die gebietsfremden Regenbogenforellen.

Ein Teil dieser Laichgebiete ist mittlerweile aufgrund von Wassermangel oder Veränderungen der Gewässersohle infolge von Biberdämmen in Gefahr. Besonders relevant ist die Sicherstellung der dauerhaften Wasserführung in eigentlich grundwasserbeeinflussten Bächen inklusive dem Binnenkanal im Raum Balzers bis Vaduz.

Abb. 45 *Seeforellen-Laichplatz im Binnenkanal bei Schaan 2009 (Foto: Hydra)*



Abb. 46 *Biberdamm im Naturschutzgebiet Schwabbrünnen-Äscher (Foto: Rainer Kühnis)*



Abb. 47 *Biberdamm im Mölibach (Foto: Rainer Kühnis)*



Als für die Fische effektivste Aufwertungsmassnahme innerhalb Liechtensteins gilt die im Jahr 2000 durchgeführte Mündungsneugestaltung des Liechtensteiner Binnenkanals. 1992 und 2009 wurden Teile des Unterlaufs in den ehemaligen Auenbereich verlegt und konnten sich dort eigendynamisch entwickeln. Der neue mäandrierende Lauf mit einer ausgeprägten Tiefen- und Breitenvariabilität bietet den Fischen alle Habitate, die während den verschiedenen Lebensphasen nötig sind. Die Fischartenzahl stieg dort von ursprünglich vier auf zwischenzeitlich 19 Fischarten an. Im Binnenkanal südlich der Zollstrasse in Vaduz (Abb. 50) wurde der Gewässerraum erweitert, wodurch der Bachlauf umgestaltet werden konnten. Hier und an anderen Strecken ist die Beschattung und Strukturierung im Wasser aktuell, aber noch unzureichend. Weitere wichtige Revitalisierungsmassnahmen (Tab. 2) erfolgten im Vaduzer Giessen, in der Esche, im Mölibach sowie im Erlenbach.

Viele Bäche im Liechtensteiner Talgrund, allen voran grosse Teile des Binnenkanals, sind aber weiterhin kanalisiert und weisen befestigte, steile Uferböschungen auf. Hier besteht noch viel Potenzial für zukünftige Aufwertungen.

Auch nach allen bisherigen Massnahmen zur Gewässerreinhaltung und Revitalisierung bleibt Handlungsbedarf hinsichtlich einer Vermeidung von Schadstoffeinträgen in die Gewässer. Dies sind sowohl Mikroverunreinigungen aus der Siedlungsentwässerung als auch Abschwemmungen von Pestiziden/Herbiziden und Nährstoffen aus Landwirtschaftsflächen. Nicht zuletzt wird das Thema «Beschattung von Gewässerflächen» im Zuge der Klimaerwärmung immer wichtiger.

Abb. 49 **Revitalisierung Bofel** (Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 50 **Revitalisierung Zollstrasse** (Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 48 **Revitalisierung Pfarrmeder** (Foto: Rainer Kühnis)



Abb. 51 Mündungsbereich des Liechtensteiner Binnenkanals vor und nach der durchgeführten Revitalisierung.
(Quelle: Archiv des Fischereivereins Liechtenstein.)



Abb. 52 Revitalisierung «Pfarrmeder» am Liechtensteiner Binnenkanal (Foto: Rainer Kühnis)



33

Abb. 53 Revitalisierter Binnenkanalabschnitt Lettensteg (oh. Mündung) (Foto: Hydra)



Abb. 54 Revitalisierter Abschnitt des Vaduzer Giessens (Höhe Haberfeld) (Foto: Rainer Kühnis)

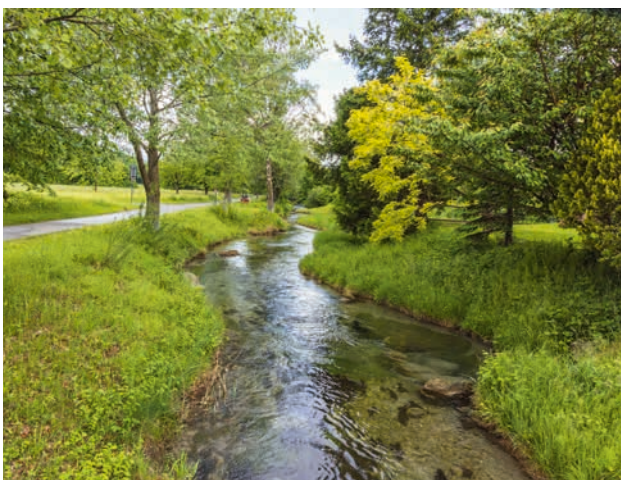


Abb. 55 Revitalisierter Abschnitt des Mölibachs unterhalb Ruggell (Foto: Hydra)



Tab. 2 Bisher durchgeführte und geplante Revitalisierungsmassnahmen in den Gewässern des Fürstentums Liechtenstein.
LBK=Liechtensteiner Binnenkanal.

Jahr	Gewässer	Kurzbeschrieb Massnahme
1983	LBK	Biotop- sowie Gehölzkartierung.
1987	LBK: Spitzau	Variable Gestaltung der Böschung zur Förderung diverser Uferhabitate.
1989	LBK: Lettensteg	Neugestaltung Auenlandschaft: Periodische Flutung zur Bildung eines strukturreichen Altarms mit Auenwald sowie drei Weihern für Amphibien und Fische.
1990	Abschnitt 1	
1992	LBK: Lettensteg	Auflösung von Uferbefestigungen sowie Aufhebung oder Überdeckung der Kanalpflasterung. Schaffung eines neuen Flussbetts, Seitenarmen, Tümpeln und stehenden Kleingewässern.
1993	Abschnitt 2	
2000	LBK: Mündung Alpenrhein	Rücknahme des Rheindammes und niveaugleiche Anbindung an den Alpenrhein. Bau von acht Sohlrampen zur Niveauangleichung. Aufwertung des Verlaufs mit Strömungslenkern und vielfältiger Uferstruktur zur eigendynamischen Ausformung des Gerinnebetts.
2004	Esche: Sportpark Eschen	Absenkung der Gewässersohle. Schaffung eines neuen mäandrierenden Flussbetts mit ausgeprägter Breiten- und Tiefenvariabilität. Anlegung eines Weihers. Bestockung mit niederstämmigen Weichhölzern.
2005	Spiersbach: Ruggell, Mühlebach	Verbesserung der Abflussverhältnisse und Aufweitung des Gerinnebetts.
2005	Vaduzer Giessen: Haberfeld	Wiederherstellung eines naturnahen, ökologisch intakten Giessengewässers: Anlegung eines zusätzlichen Flussarms, Aufwertung der Böschungs-, Ufer- und Sohlenmorphologie, Verbesserung der Vernetzung und Anlegung eines Weihers.
2005	Vaduzer Giessen: Zollstrasse	Verbesserung der Breiten- und Tiefenvariabilität durch den Einbau von Wurzelstöcken, Totholz, Steinen und Ufersicherung mit Faschinen.
2006	Vaduzer Giessen: Primärschule Äule, Lettstrasse	Neustrukturierung der Böschung sowie Anlegung eines leicht geschwungenen Bachlaufs mit Flach- und Tiefwasserzonen.
2008	LBK: Schaan, Bofel	Verbesserung der Sohlstruktur und Gerinneaufweitung. Standorttypische Bestockung und weitere naturnahe Aufwertungen des Ufers. Anlegung eines Amphibientümpels.
2008–2009	LBK: Lettensteg Abschnitt 1	Aufteilung in zwei Wasserläufe, um Flächen mit Auwaldcharakter zu schaffen.
2008–2011	Esche: Mauren, Industrie	Gewässeraufweitung mit verbesserter Passierbarkeit und Vernetzung mit dem Umland.
2008–2012	Spiersbach: Mündung	Verlegung der Mündung in das Bett der alten Illmündung kombiniert mit grossräumiger Umgestaltung des Mündungsraumes, Absenkung des Geländeniveaus zur verbesserten Fischdurchgängigkeit und Ausbildung eines naturnahen Gewässer- und Uferraums.
2011–2013	LBK: Schaan, Pfarrmeder	Aufweitung und Eintiefung des Flussbetts mitsamt Prall- und Gleithängen. Bepflanzung mit ökologisch wertvollen Bäumen. Anlegung eines Amphibientümpels.
2011	Egelsee	Schaffung von permanenter Seefläche mit flachen Böschungen.
2012	Alpenrhein Ellhorn	Sanierung der Rheinwasserfassung im Alpenrhein beim Ellhorn zur Bewässerung Balzers Äulehäg.
2014–2015	LBK: südlich Zollstrasse	Aufweitung und Strukturierung des Flussbetts. Bepflanzung mit ökologisch wertvollen Bäumen. Anlegung eines Amphibientümpels.
2014	Erlenbach	Naturnahe Sanierung des Erlenbachs bei Eschen mit Aufweitung, Strukturierung und Bepflanzung.
2019–2025	Alpenrhein	Erarbeitung Vorprojekt Rheinaufweitung im Bereich Schaan/Buchs/Eschen in Zusammenarbeit mit St.Gallen.
2025–2026	LBK: Haberfeld	Aufweitung und Strukturierung des Flussbetts. Bepflanzung mit ökologisch wertvollen Bäumen.

5.2 Alpenrhein

Der Alpenrhein war früher mit seinen Auen einer der fischreichsten Alpenflüsse, auch weil er mit dem Bodensee und anderen Flüssen hindernisfrei in Verbindung stand. Trotz verbesserter Wasserqualität haben sich die Lebensbedingungen für die Fische im Rhein immer weiter verschlechtert. Nach den Ergebnissen des regelmässig durchgeführten IRKA-Fischmonitorings waren im Jahr 2019 Fischbestand und Fischartenzahl im Alpenrhein so niedrig wie noch nie (FRANGEZ et al. 2020). Der Fluss beherbergt auf Höhe Liechtenstein mit rund 5 kg pro Hektar nur noch 2 % bis 5 % seiner ursprünglichen Fischbiomasse. Dies steht auch im Zusammenhang mit einem generellen Fischrückgang in Mitteleuropa. Hier kam es in den letzten Jahrzehnten zu deutlichen Bestandseinbrüchen und einer zunehmenden Gefährdung heimischer Fischarten.

Abb. 56 Visualisierung der künftigen Flussraumentwicklung unterhalb der Frutzmündung. Oben: aktueller Zustand; unten: ökologisches Entwicklungspotenzial
(Fotos: Hydra)



Verantwortlich dafür sind viele, teilweise auch noch unbekannte Faktoren. Sicher spielen Veränderungen der klimatischen Umweltbedingungen, gebietsfremde Arten und der Rückgang der Insekten als Fischnahrung eine grosse Rolle. Als Hauptursache für den fischökologisch schlechten Zustand des Alpenrheins werden aber immer noch die Folgen der Rheinregulierung und die massive Schwall-Sunk-Belastung gesehen. Der Handlungsbedarf ist gross, um zumindest einen Teil des ursprünglichen ökologischen Potenzials – wie gesetzlich vorgeschrieben – wieder abrufen zu können. Unverzichtbar ist es, das Entwicklungskonzept Alpenrhein (EKA) umzusetzen und die Schwall-Sunk-Defizite durch geeignete Dämpfungsmassnahmen zu minimieren. Das geplante Hochwasserschutzprojekt «RHESI» am Alpenrhein (Illmündung bis Bodensee) versucht, neben einem besseren Hochwasserschutz für zukünftige Extremhochwasser auch wichtige Anforderungen zur Verbesserung der Lebensraumverhältnisse umzusetzen. Hierzu zählen

- ein deutlich breiterer Flussraum (bis 400 m) mit Auenentwicklung und grosser Habitatvielfalt,
- durch eintretenden Geschieberückhalt die Bildung von Kiesbänken, Flussinseln, Nebengerinnen und Stillwasserbereichen,
- eine bessere Vernetzung der Fischlebensräume zwischen Alpenrhein, Bodensee, Ill und den Mündungsbereichen der Binnenkanäle und sonstiger Fließgewässer auf Liechtensteiner, Vorarlberger und St. Galler Seite (Frutz, Ehbach, Ill, Spiersbach, Saar),
- sowie die Stabilisierung und abschnittsweise Verbesserung der Grundwasserverhältnisse.

Durch die geplante EKA-Massnahme im Alpenrhein vor Schaan werden zwar keine solch weiträumigen Verbesserungen erwartet, sie kann aber für die Fische zu einem wichtigen, habitatreichen Trittstein werden, mit dem die Lebensraum-Vernetzung im Alpenrhein vorangebracht wird.

6 Fischereiliche Hege und Bewirtschaftung

6.1 Der Fischereiverein Liechtenstein (FVL)

Die Hege der Fischbestände und die Gewässerpflege sind in Liechtenstein unabdingbar für den Arten- und Gewässerschutz. Bei Gewässern, deren Qualität nicht natürlicherweise erhalten bleibt, helfen geeignete Pflegemassnahmen in Kombination mit einem Überwachen und vor negativen Einflüssen geschützten Fischbestand zum Erhalt widerstandsfähiger Gewässerlebensräume. Die Fischbestände Liechtensteins werden angelfischereilich genutzt und durch Besatz gestützt. Landesweite Gesetze und Verordnungen regeln den Fischbesatz und die für den Fang erlaubten Mittel, Gewässerbereiche und Zeiten. Das gesamte Gewässersystem wird vom Fischereiverein Liechtenstein (FVL) gepachtet, bewirtschaftet und fischereilich genutzt. Der Verein leistet auch in der Gewässerpflege, Aufsicht und Reinigung wichtige Arbeit.

6.1.1 Fischaufzucht und Besatz

Eine wichtige Arbeit des Fischereivereins ist auch die Aufzucht von heimischen Fischarten für Besatzmassnahmen im Bruthaus Ruggell. Das Land Liechtenstein hatte den Bau des Hauses unterstützt, und es besteht eine Leistungsvereinbarung mit dem Amt für Umwelt. Der Fischereiverein ist durch das liechtensteinische Fischereigesetz angehalten, heimische Fischarten durch Nachzucht zu fördern. Um diese Auflage zu erfüllen, werden jährlich ca. 200 000 Bachforellen und teilweise auch andere heimische Arten erbrütet. Um die genetische Identität zu bewahren, stammen die Elterntiere alle aus Liechtensteiner Gewässern. Eine sorgfältige Auswahl der Laichtiere hilft, die Verarmung des Genpools zu verhindern. Das Ziel der Besatzmassnahmen ist es, die teilweise zu geringe Naturverlaichung zu unterstützen und damit die heimische Fischfauna zu fördern. Auch im Falle von Fischsterben kann ein Wiederbesatz aus heimischem Genpool die natürliche Wiederbesiedlung aus angrenzenden Gewässern unterstützen oder im Einzelfall erst ermöglichen. Eine Besatz-Fang-Bewirtschaftung mit fangfähigen Fischen ist in natürlichen Gewässersystemen heute nicht mehr zeitgemäss und wird in Liechtenstein ausschliesslich im abgeschlossenen Stausee Steg betrieben.

6.1.2 Angeln in Liechtenstein

Da grosse Teile des Gewässersystems einen stark eingeschränkten Fischlebensraum bieten, ist der schonende Umgang mit dem Fischbestand auch Grundlage für das nachhaltige Bestehen einer Angelfischerei in Liechtenstein. Die Mitgliedschaft im Fischereiverein ist genauso Voraussetzung zum Erwerb einer Fischereiberechtigung für die Vereinsgewässer (Jahreskarte) wie das Bestehen einer Fischereiprüfung. Für die Inhaber einer Angelberechtigung gelten zum Fang genaue Regeln betreffend Anzahl, Schonmass und Schonzeit der einzelnen Fischarten. Schonzeiten gewährleisten vor allem die erfolgreiche Fortpflanzung.

Neben den im Fischereigesetz enthaltenen Fischereivorschriften wie Fangmindestmass und Schonzeiten wurden zum

Schutz der Fische auch Schonstrecken in der Fischereiverordnung definiert. In den 21 aufgeführten Schongebieten ist die Fischerei ganzjährig untersagt, in drei weiteren Gebieten gilt eine zeitweise Schonzeit. Die Schonzeiten der Gebiete und der einzelnen Fischarten ermöglichen ein ungestörtes Laichgeschäft. In diversen Naturschutzgebieten ist die Fischerei ebenfalls ganzjährig verboten oder nur saisonal eingeschränkt möglich. Das Schonmass ist so bemessen, dass ein Fisch der betreffenden Art, bevor er gefangen werden darf, mindestens einmal im Leben die Chance hat, sich fortzupflanzen. Die bisherigen Gewässerschutz-, insbesondere die Revitalisierungs- und Hegemassnahmen, haben sich in ihrer Gesamtheit als wirksam erwiesen.

6.2 Besatz- und Fischereistatistik

Während die Besatzstatistik Hinweise auf die Richtung und Intensität der Hegemassnahmen gibt, liefern Fischfangstatistiken indirekt Informationen über den Zustand der Fischbestände einzelner Arten und deren Ertragsfähigkeit.

6.2.1 Liechtensteiner Binnenkanal

Im Liechtensteiner Binnenkanal wird der Fischbestand der Lachsfische (Salmonidae) seit Jahrzehnten durch Besatzmassnahmen gestützt. Seit 2006 beschränkt sich der Besatz auf Bachforellen, von 1980–2005 wurden im Binnenkanal auch Seeforellen besetzt. Zwischen 1969–1988 wurden auch die gebietsfremden Regenbogenforellen besetzt, teilweise dominierte der Besatz mit Regenbogenforellen sogar. Bachforellenbesatz findet seit 2009 vermehrt – anstatt in den kanalisierten Binnenkanal selbst – in den kleineren Gewässern und Zubringern des Binnenkanals statt. Der Besatz erfolgt überwiegend mit vorgestreckter Brut. Von 1980 bis Mitte der 1990er Jahre wurde teilweise auch mit Äschen besetzt. Da die Art nach der Revitalisierung des unteren Binnenkanals in der Vergangenheit gute selbstreproduzierende Bestände ausbilden konnte, wurde der Besatz vorerst ausgesetzt.

Insgesamt werden im Binnenkanal seit rund 20 Jahren nur noch sehr wenige Fische gefangen. Dabei dominiert noch immer die Regenbogenforelle trotz jahrzehntelangem Besatzstopp. Auf Vorarlberger Seite findet zwar noch Besatz mit grossen Regenbogenforellen statt. Diese Fische können die aktuellen Fänge in Liechtenstein aber höchstens teilweise erklären. Der überwiegende Teil dürfte aus natürlicher Reproduktion innerhalb der Liechtensteiner Fliessgewässer stammen. Die Fangzahlen bei den Bachforellen sind seit mehreren Jahrzehnten sehr gering, Tendenz aber steigend.

6.2.2 Fischbesatz mit Salmoniden

Der dauerhafte Besatz in den Binnenkanal und/oder in die Zuflüsse hat bisher zu keiner Verbesserung geführt. Dies deutet auf einen Mangel an geeigneten Lebensräumen für diese strukturliebende Art im Binnenkanal hin. Seeforellen spielen bei den Fangzahlen keine Rolle. Die einsteigenden Laichfische sind geschützt und die Jungfische wandern in den See zurück, bevor sie Fangmass erreichen. Äschen werden in Liechtenstein nicht besetzt und insgesamt nur wenige gefangen, die Zahlen sind seit dem Jahrtausendwechsel recht stabil. Sie werden zukünftig weiter sinken, da die beobachteten (und elektrofischereilich ermittelten) Bestandszahlen der Äsche von Jahr zu Jahr schwanken und tendenziell rückläufig sind.

6.2.3 Alpenrhein

Auch im Alpenrhein wurde von Seiten Liechtensteins noch bis 1988 mit Regenbogen- und Bachforellensömmerlingen besetzt, seither findet aber kein Besatz mehr statt. Auch alle anderen Nachbarländer besetzen kaum oder gar nicht mehr in den stark beeinträchtigten Alpenrhein, sondern lieber in die vielfältigeren Zuflüsse (Ausnahme Vorarlberg mit Besatz von Regenbogenforellen).

Insgesamt ist der Fischbestand in Alpenrhein sehr gering (vgl. Kap. 5.2), was sich auch in den sehr geringen Gesamtfangzahlen widerspiegelt. Seit den 1990er-Jahren gehen die Fänge nach einem deutlichen, schnellen Einbruch allmählich immer weiter zurück. Am häufigsten werden im Alpenrhein noch immer Regenbogenforellen gefangen. Im Vergleich zum Binnenkanal ist hier eine teilweise Abstammung aus österreichischem Besatz wahrscheinlich. In früheren Jahren machten herbstliche Fänge von aus dem Bodensee in den Alpenrhein aufsteigenden Felchen einen guten Teil der Angelfänge aus. Mit Zusammenbruch der Felchenbestände im Bodensee gingen auch die Fänge im Alpenrhein entsprechend zurück.

Abb. 57 Eier der Bachforelle vor dem Schlupf
(Foto: Rainer Kühnis)

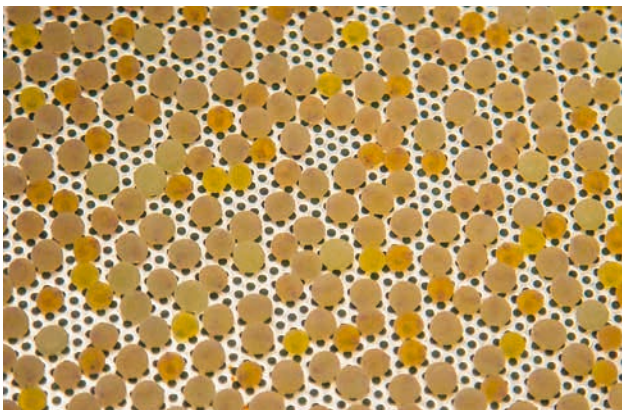


Abb. 58 Fischzuchtanlage in Ruggell (Fotos: Rainer Kühnis)



Abb. 59 Besatz mit Nasen (Fotos: Rainer Kühnis)

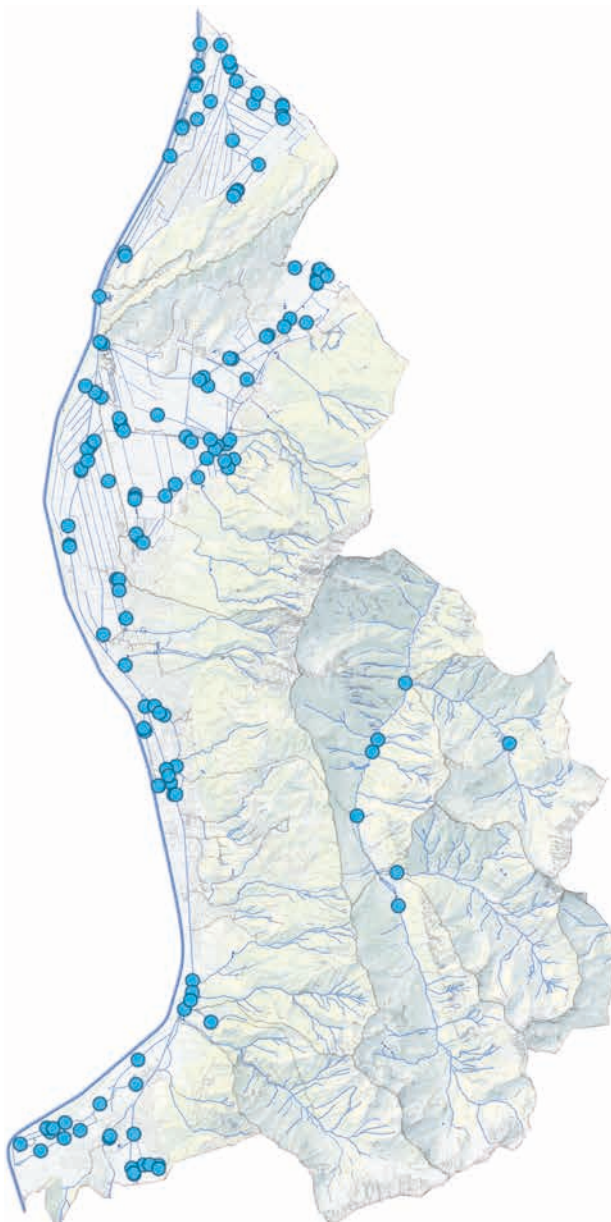


7 Methodik der Erhebungen

Die Untersuchungsmethoden der Fisch- und Krebsbestände wurden mit dem Ziel ausgewählt, ein möglichst repräsentatives, aktuelles und nachvollziehbares Bild der Artenverteilung in den Gewässern des Fürstentums zu gewinnen. Die Methoden sollten Veränderungen der Bestände gegenüber früheren Erhebungen aufzeigen können und als Basis für nachfolgende Untersuchungen dienen. Damit wurde eine unverzichtbare Voraussetzung für die Bewertung und die Verbesserung der ökologischen Gewässerqualität geschaffen. Die Untersuchungen wurden von einer umfangreichen Fotodokumentation begleitet; festgehalten wurde:

- das methodische Vorgehen
- der Charakter des Gewässers und der Untersuchungsabschnitte (vom Boden und teilweise mittels Drohnenaufnahmen),
- die verschiedenen Fischarten
- Fischverletzungen und erkennbare Fischparasiten.

Abb. 60 Standorte von Befischungen, Krebskartierungen und verifizierten Beobachtungen



Zur Erfassung der im Bericht dargestellten Fisch-, Krebs- und Muschelbesiedlung des Fürstentums Liechtenstein wurden Untersuchungskampagnen in den Jahren 2020–2023 durchgeführt. Zusätzlich wurden auch alle weiteren, verfügbaren Datenquellen aus diesem Zeitraum berücksichtigt: verifizierte Angelfänge und Beobachtungen und im Rahmen anderer Projekte durchgeführte Erhebungen (z.B. Revitalisierungen, Kontrollen Kraftwerkseinfluss).

7.1 Erfassung der Fische

Um den Fischbestand zu untersuchen, wurden die Fische mit den für wissenschaftliche Erhebungen in Fließgewässern üblichen Methoden der Elektrofischerei erfasst. Andere, meist im Rahmen der Nutzung verwendete Methoden, wie Netz-, Reusen- und die Angelfischerei, sind für die Untersuchungen zum vorliegenden «Fischatlas» ungeeignet, zum einen, weil sie die Fische verletzen könnten und damit den Bestand schädigen, zum anderen wirken sie stark selektiv bezüglich verschiedener Fischarten. Daher würden diese Methoden nicht das gesamte Arten- und Altersspektrum abdecken.

Im Gegensatz dazu lässt sich die Elektrofischerei in kleineren und mittelgrossen Fließgewässern anwenden, ihre Fangeffizienz ist abschätzbar und sie erfasst verschiedene Fischarten und -größen ähnlich gut. Natürlich können auch beim Elektrofischen nicht alle Fische gefangen werden und die eine oder andere Art geht «durch die Maschen» oder kommt in der befischten Strecke nicht vor. So muss auch die aktualisierte Artenliste wahrscheinlich unvollständig bleiben. Bei der

Abb. 61 In kleineren Gewässern erfolgt die Elektrofischerei watend (oben), in tieferen braucht man ein Boot (unten) (Foto: Hydra)



Elektrofischerei wird durch ein Aggregat ein Gleichstromfeld mit mehreren hundert Volt Spannung im Wasser aufgebaut und mit Hilfe einer Polstange (Anode) und einer Kupferlitze (Kathode) durch das Gewässer bewegt. Fische, die in dieses Stromfeld geraten, reagieren mit einer gerichteten, aktiven Schwimmbewegung zum Pluspol und damit zur Polstange (anodische Reaktion, Galvanotaxis). Dort können sie mittels eines Keschers behändigt werden und bleiben in den überwiegenden Fällen ohne Schaden. Die Effizienz der Methode wird in der Hauptsache von der eingesetzten Spannung, von den Dimensionen und der Struktur des Gewässers sowie von der Temperatur und der Leitfähigkeit des Wassers bestimmt. Zum Einsatz kamen überwiegend tragbare Fischereigeräte. Gefischt wurde je nach Gewässergrösse mit 150–400V Gleichstrom auf repräsentativen Teststrecken von mindestens 100m Länge. Die Fische wurden einzeln nach Art und Länge erfasst und die Bestandsdichten der jeweiligen Arten halbquantitativ mit den Kategorien «hoch», «gering/mittel» und «vereinzelt» ausgewiesen. Alle Fische wurden unmittelbar nach ihrer Erfassung an Ort und Stelle wieder ins Gewässer entlassen. Nach dem Fang wird ein Teil der Fische gemessen und gewogen, der Rest wird mit einem «Laufprotokoll» erfasst, in das die Zahl, die Arten und die Grössenklasse der Fische eingetragen wird.

7.2 Entwicklung der Fischfauna

Wegen der durch Jahreszeit, Temperatur und andere Faktoren beeinflussten hohen Dynamik der Verbreitung der Fische in den Gewässern kann jede Bestandsuntersuchung nur eine Momentaufnahme sein. Eine gewisse Unschärfe in der Darstellung der Verbreitung der Arten ist daher unvermeidbar. Im 19. Jahrhundert umfasste das Fischarteninventar Liechtensteins bis zu 29 Fischarten (EBERSTALLER et al. 1997) (Tab. 3). Davon gelten 22 Arten aus den historischen Quellen als sicher nachgewiesen, bei sechs weiteren wird deren Vorkommen vermutet. In den aktuellen Bestandserhebungen wurden in Liechtenstein insgesamt 26 Fischarten nachgewiesen. Von den ursprünglich heimischen Fischarten sind aktuell 24 Arten noch bzw. nach zwischenzeitlichem Fehlen wieder da. Neunaugen, Schneider und Steinbeisser konnten allerdings bis heute nicht mehr nachgewiesen werden.

Zum heutigen Artinventar gehören aber auch gebietsfremde, nach Liechtenstein eingeschleppte oder eingewanderte Arten wie die Regenbogenforelle oder der Dreistachlige Stichling. Im Vergleich zu den Bestandserhebungen in den 1990er-Jahren für den ersten Fischatlas 2001 mit 15 dokumentierten Fischarten in den Binnengewässern ist aktuell mit 24 Arten eine starke Zunahme zu beobachten (Tab. 4). Dieser Unterschied lässt sich zum einen durch das nun dichtere Untersuchungsnetz erklären. Zum anderen kann es auch auf Effekte von Revitalisierungsmassnahmen und die weitere Verbesserung der natürlichen Durchgängigkeit zurückgeführt werden. Mehrere der nachgewiesenen Fischarten sind aber nach wie vor nur in einem oder wenigen Exemplaren oder in einem sehr begrenzten Gewässerabschnitt gefunden worden. Das bedeutet, dass ihre Bestände grundsätzlich gefährdet sind.

Die bis vor kurzem als verschollen geltenden Gründlinge wurden in den neuen Bestandserhebungen erstmals wieder erfasst. Ein Neunachweis gelang auch von den vermutlich ehemals in Liechtenstein heimischen Bitterlingen; diese wurden vermutlich mit Grossmuscheln eingeführt. Die im Atlas 2014 neu gefundenen und vermutlich mit Besatz eingebrachten Moderlieschen konnten aktuell nicht mehr nachgewiesen werden. Ebenso gelang von den eingeschleppten Goldfischen kein aktueller Nachweis mehr.

Abb. 62 *Oben: Die Karausche wurde letztmals 2013 nachgewiesen, gilt aber als nicht einheimisch in Liechtenstein. Mitte: Exotische Karpfen im Irkalesbach. Unten: Skalar, ein südamerikanischer Buntbarsch aus der Esche (Fotos: Rainer Kühnis & Hydra)*



Die Verteilung der dominanten Fischarten in Liechtenstein zeigt mehrere gut unterscheidbare Regionen (Abb. 63). Im gebirgigen Saminasystem (ohne Stausee Steg) kommen ausschliesslich Bachforellen vor. Im Binnenkanal und seinen oberen Zuflüssen dominieren neben den Forellen vor allem Gropen. Nur im wasserarmen, obersten Abschnitt des Binnenkanals sind Schmerlen die bei weitem häufigste Fischart. Von Triesen flussabwärts kommen zunehmend auch Regenbogenforellen vor, die bis zum Alpenrhein teilweise die höchsten Dichten stellen. Die Fischartenzusammensetzung in

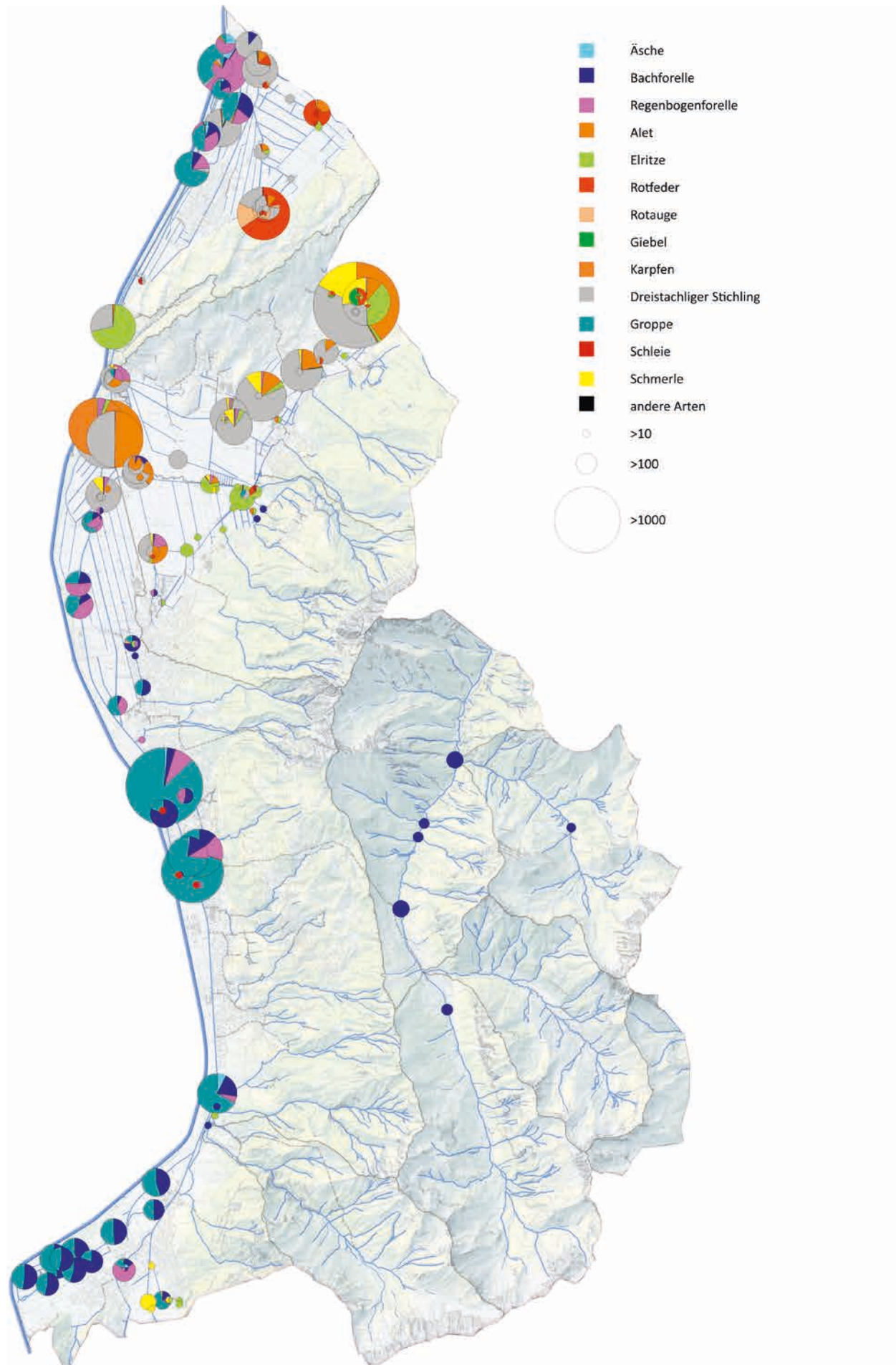
den gefällearmen und im Tal verlaufenden Bächen Esche, Scheidgraben und ihren Zuflüssen unterscheidet sich davon erheblich. Hier kommen vor allem karpfenartige Fische vor, es dominiert der Alet. Stichlinge sind dort ebenfalls überall in hohen Dichten vertreten. Noch einmal anders zusammengesetzt ist die Fischartengemeinschaft im und um den Spiersbach. Diese Bäche liegen ebenfalls im Tal und haben ein nur sehr geringes Gefälle. Hier leben viele Rotaugen, Rotfedern und andere eher an ruhige Gewässer angepasste Arten.

Tab. 3 Entwicklung des Fischarteninventars in Liechtenstein seit dem 19. Jahrhundert

Fischart	Vorkommen in Liechtenstein						
	19. Jh.	Atlas 2001		Atlas 2014		bis 2024	
		Alpenrhein	Binnen-gewässer	Alpenrhein	Binnen-gewässer	Alpenrhein	Binnen-gewässer
Aal	+	+	+	+	+	+	+
Alet	+	+		+	+	+	+
Äsche	+	+	+	+	+	+	+
Bachforelle	+	+	+	+	+	+	+
Barbe	+	+		+		+	
Bitterling	?						+
Brachse	+	+	+		+		+
Elritze	+	+	+	+	+	+	+
Felchen	+	+		+	+	+	+
Flussbarsch	+	+	+		+		+
Giebel				+	+	+	+
Goldfisch					+		
Groppe	+	+	+	+	+	+	+
Gründling	+		+				+
Güster	?	+					
Hasel	+	+		+	+	+	+
Hecht	+	+	+		+		+
Karpfen	+		+		+		+
Laube	+		?				
Moderlieschen					+		
Neunauge	?						
Nase	+	+		+	+	+	+
Regenbogenforelle		+	+	+	+	+	+
Rotaugen	+		+		+		+
Rotfeder	+		?		+		+
Schleie	+		+		+		+
Schmerle	+		+		+		+
Schneider	?						
Seeforelle	+	+	+	+	+	+	+
Steinbeisser	?						
Stichling	?				+		+
Strömer	+	+		+	+	+	
Trüsche	+	+		+	+	+	+
Artenzahl	23 (29)	18	15 (17)	15	25	15	24
		23 (25)		26		26	

?: Vorkommen vermutet; +: Vorkommen gesichert; Zahlen in Klammern: inklusive vermuteten Vorkommen.

Abb. 63 Räumliche Verteilung und relative Häufigkeiten der erfassten Fisch-, Krebs- und Muschelarten in den Gewässersystemen Liechtensteins. Der Durchmesser der Diagramme gibt die Anzahl der jeweiligen Funde an



Binnenkanal

Durch die seit den 1960er-Jahren eingeschränkt und danach nicht mehr fischdurchgängige Mündung des Binnenkanals war das gesamte Binnenkanalsystem für einwandernde Fische jahrzehntelang vom Alpenrhein mehr oder weniger abgeschnitten. Dies wird als einer der Hauptgründe für den massiven Fischartenrückgang gesehen, der seinen Tiefpunkt um 1980 erreicht hatte, als bei einer Fischbestandserfassung

Tab. 4 Fischarteninventar in den mündungsnahen Bereichen von historischen Liechtensteiner Zuflüssen zum Alpenrhein (um 1820) bzw. dem späteren Binnenkanal (1980 bis 2024)

Fischart	hist. Zubringer/Binnenkanal münd.				
	um 1820	1980	Atlas 2001	Atlas 2014	bis 2024
Aal	+		+	+	
Alet	+			+	+
Äsche	+		+	+	+
Bachforelle	+	+	+	+	+
Barbe	+				
Brachse	+				
Elritze	+	+		+	
Felchen	+			+	
Flussbarsch	+				
Giebel					
Goldfisch					
Groppe	+	+	+	+	+
Gründling	+				
Güster	?				
Hasel	+			+	
Hecht	+		+	+	
Karpfen	?				
Laube	+				
Moderlieschen					
Nase	+			+	+
Regenbogenforelle		+	+	+	+
Rotaugen	+			+	
Rotfeder	+				
Schleie	+			+	
Schmerle	+		+	+	
Schneider					
Seeforelle	+		+	+	+
Steinbeisser	?				
Stichling				+	+
Strömer	+			+	
Trüsche	+			+	+
Artenzahl	22 (25)	4	8	18	16

?: Vorkommen vermutet; +: Vorkommen gesichert; Zahlen in Klammern: inklusive vermuteten Vorkommen.

in Mündungsnähe nur noch vier Arten (Bachforelle, Elritze, Groppe und Regenbogenforelle) vorgefunden wurden (Tab. 4). Aus historischen Quellen lässt sich ableiten, dass in den damaligen Alpenrhein-Zubringern, die danach in den Binnenkanal einmündeten, noch 22–25 Fischarten vorkamen. Erst nach Errichten einer Fischtreppe in den 1980er-Jahren und dem kompletten Rückbau der Mündungsbarriere im Jahr 2000 wurde der Binnenkanal für den Fischaufstieg aus dem Alpenrhein und damit letztendlich auch aus dem Bodensee wieder erreichbar. Auch die Umgestaltung des Binnenkanal-Unterlaufs mit der durchgreifenden Verbesserung der Gewässerstruktur führte zu einer deutlichen Zunahme und Erholung des Arteninventars. Im Fischatlas 2014 konnte im Binnenkanal die bisherige Maximalzahl an Arten mit insgesamt 18 Fischarten dokumentiert werden (Tab. 4). So konnten unter anderem Äschen und Bachforellen in den revitalisierten Bereichen selbstreproduzierende Bestände mit teils hohen Dichten ausbilden. Auch Seeforellen konnten beim Laichen beobachtet werden. Insbesondere im Mündungsbereich des Kanals wurden damals zahlreiche Arten wieder neu erfasst, nachdem sie dort jahrzehntelang fehlten. Auch Wanderfische wie die vom Aussterben bedrohte Nase wurden seit 2014 erstmals wieder im Mündungsbereich des Kanals gefunden, während Barben bis heute nach wie vor im Kanal fehlen. Im selben Jahr wurden auch vereinzelt Felchen erstmals im Mündungsbereich beobachtet, davor besiedelten sie nur den Alpenrhein.

Alpenrhein

Rekonstruktionen aus historischen Quellen gehen im 19. Jh. noch von 25–27 Fischarten im Liechtensteiner Abschnitt des Alpenrheins aus (EBERSTALLER et al. 1997). In den letzten Jahrzehnten hat sich dort die Artenzahl auf 15 reduziert, diese kommen auch nur noch in sehr geringen Dichten vor. Im gesamten Verlauf zwischen Ellhorn und Ill-Mündung finden sich regelmässig noch Strömer, Seeforellen, Regenbogenforellen und Gropen, bis auf die Strömer allerdings in seit Jahren abnehmenden Dichten. Äschen und Bachforellenvorkommen sind auf vereinzelt Nachweise in diesem Alpenrheinabschnitt geschrumpft. Ohne Flussraumaufwertungen im Rahmen der angedachten und geplanten EKA-Massnahmen (sowie dem Projekt «RHESI») und einer gezielten Förderung gefährdeter Arten ist im Alpenrhein mit keiner Verbesserung der Fischfauna zu rechnen. Inwieweit sich die Folgen der Wasserkraftnutzung mildern lassen, werden die aktuell geplanten Schwall/Sunk-Sanierungen der Kraftwerke im Einzugsgebiet des Alpenrheins zeigen.

8 Fisch-, Krebs- und Grossmuschelarten

Die im Zuge der systematischen Elektrofischungen sowie der Krebs- und Muschelbestandsuntersuchungen gewonnenen Ergebnisse sind im vorliegenden Kapitel für jede Art in einer Verbreitungskarte eingetragen. In diesen Karten sind auch weitere eindeutig der jeweiligen Art zugeordnete Beobachtungen aufgenommen. Darüber hinaus gehende, nicht speziell überprüfte Angaben sind ggf. im Text erwähnt oder bleiben als noch unbestätigt unberücksichtigt. Im Einzelfall kann es dadurch Abweichungen zwischen den Karten und der textlichen Beschreibung geben.

Abb. 64 *Salmoniden im Liechtensteiner Binnenkanal bei Triesen* (Foto: Rainer Kühnis)



8.1 Lachsartige Fische (Salmoniformes)

Äsche (*Thymallus thymallus*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Äschen weisen einen silbrigen bis messingfarbenen, seitlich abgeflachten Körper auf, Kopf und Mundspalte sind eher klein. Auf der Rückenseite sind die Äschen graugrün bis leicht bläulich. Die Kiefer sind mit kleinen Zähnen besetzt. Das Maul ist leicht unterständig. Die charakteristische Pupille ist nach vorne zugespitzt. Die Schuppen sind eher klein, aber deutlich grösser als bei Forellen. Als Vertreterin der Salmoniden besitzt die Äsche eine Fettflosse. Die Seitenlinie ist vollständig ausgebildet und weist 74–96 Schuppen auf, die ein linienförmiges Muster bilden, vor allem bei Jungfischen. Die Schwanzflosse ist stark gekerbt. Charakteristisch gefärbt ist die Rückenflosse, welche bei den Männchen besonders gross und fahnenartig, bei den Weibchen deutlich kleiner ausgebildet ist. Äschen werden normalerweise 35 bis 50 cm lang, im Binnenkanal können sie fast 60 cm erreichen.

Lebensweise und Lebensraum

Die Äsche bevorzugt schnell fliessende, kalte (ganzjährig $< 17^{\circ}\text{C}$) und sauerstoffreiche Fliessgewässerabschnitte in der nach ihr benannten Äschenregion (oder Hyporhithral). Äschen laichen ab Mitte März über lockerem Kies (1–3 cm). Die Laichgruben sind verhältnismässig klein und flach. Pro Kilogramm Körpergewicht produziert ein Weibchen 14000–24000 Eier. Diese benötigen für ihre Entwicklung bis zum Schlupf ca. 175–200 Tagesgrade. Nach dem Verlassen des Kiesbettes halten sich die Larven in Schwärmen an seichten Gewässerstellen in Ufernähe auf und suchen nachts die unmittelbare Ufernähe. Nach ca. fünf Wochen bilden sich die Schuppen aus und die typischen Pigmentzeichnungen erscheinen. In diesem Stadium wandern die jungen Äschen – noch immer im Schwarm – mehr und mehr in strömungsreichere Bereiche.

Gute Äschengewässer zeichnen sich durch einen Wechsel zwischen schnell fliessenden und tiefen, ruhigeren Gewässerbereichen aus. Oft stehen auch grosse Äschen im Schwarm am Grund tieferer Strömungsrinnen. Die adulten Tiere werden mit 2–3 Jahren geschlechtsreif. Die Äschen ernähren sich vorwiegend von wirbellosen Tieren und Anflugnahrung, grosse Äschen teilweise auch von kleinen Fischen.

Vorkommen

Äschen kommen im Binnenkanal, im Vaduzer Giessen, im Mölibach sowie im Parallelgraben vor. Die Äschenbestände in Liechtenstein sind nach einer leichten Bestandserholung vor zehn Jahren wieder rückläufig. Während der Bestand im Alpenrhein auf gleichbleibend niedrigem Niveau bleibt, findet man Äschen in den liechtensteinischen Talgewässern nur noch vereinzelt oder in kleineren Gruppen. Lediglich im revitalisierten Abschnitt des Binnenkanal-Unterlaufs sind sie noch relativ häufig. Bekannte Laichplätze liegen im Binnenkanal, einzelne im Parallelgraben und im Mölibach.

Gefährdung

Status: stark gefährdet (EN)

Äschenbestände sind in Liechtenstein rückläufig. Die Art wird generell durch die Habitatarmut verbauter, kanalisierter Bereiche beeinträchtigt, geeignete Laichhabitate mit lockerer und gut durchströmter Kiessohle sind rar. Im Zusammenhang mit der Klimaerwärmung kommt ihre Temperaturempfindlichkeit zum Tragen. Sie leiden unter den sommerlichen Wassertemperaturen, die immer öfter 20°C überschreiten. Vor allem während der Laichzeit kann der Kormoran bestandsgefährdende Mengen an Äschen-Laichfischen entnehmen.

Nutzung, Bewirtschaftung

Die Äsche ist ein beliebter Anglerfisch und wird kulinarisch sehr geschätzt. Besatz findet in Liechtenstein derzeit nicht statt.

Abb. 65 **Subadulte Äschen** (Foto: Rainer Kühnis)



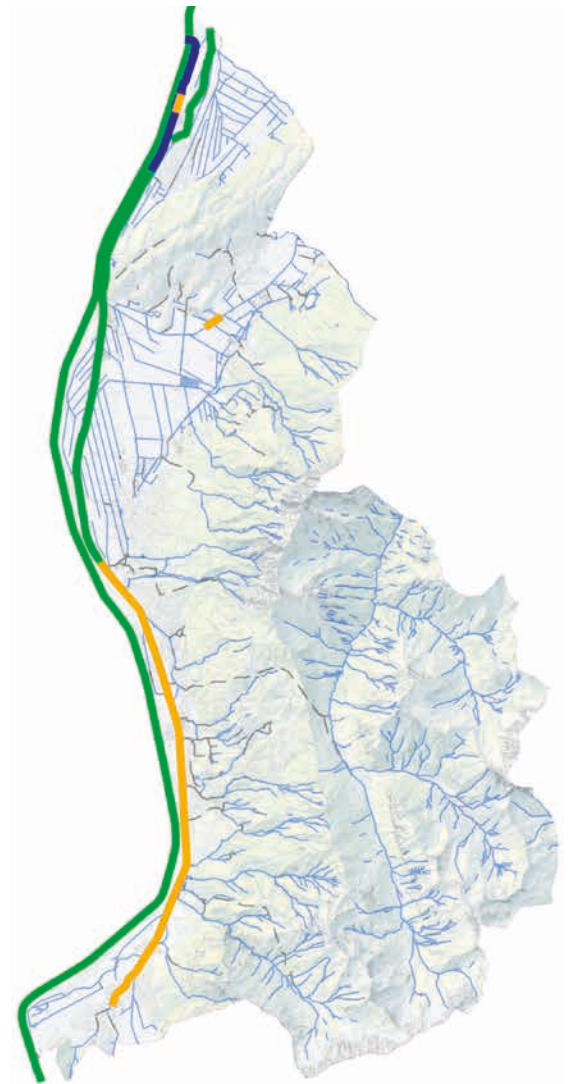
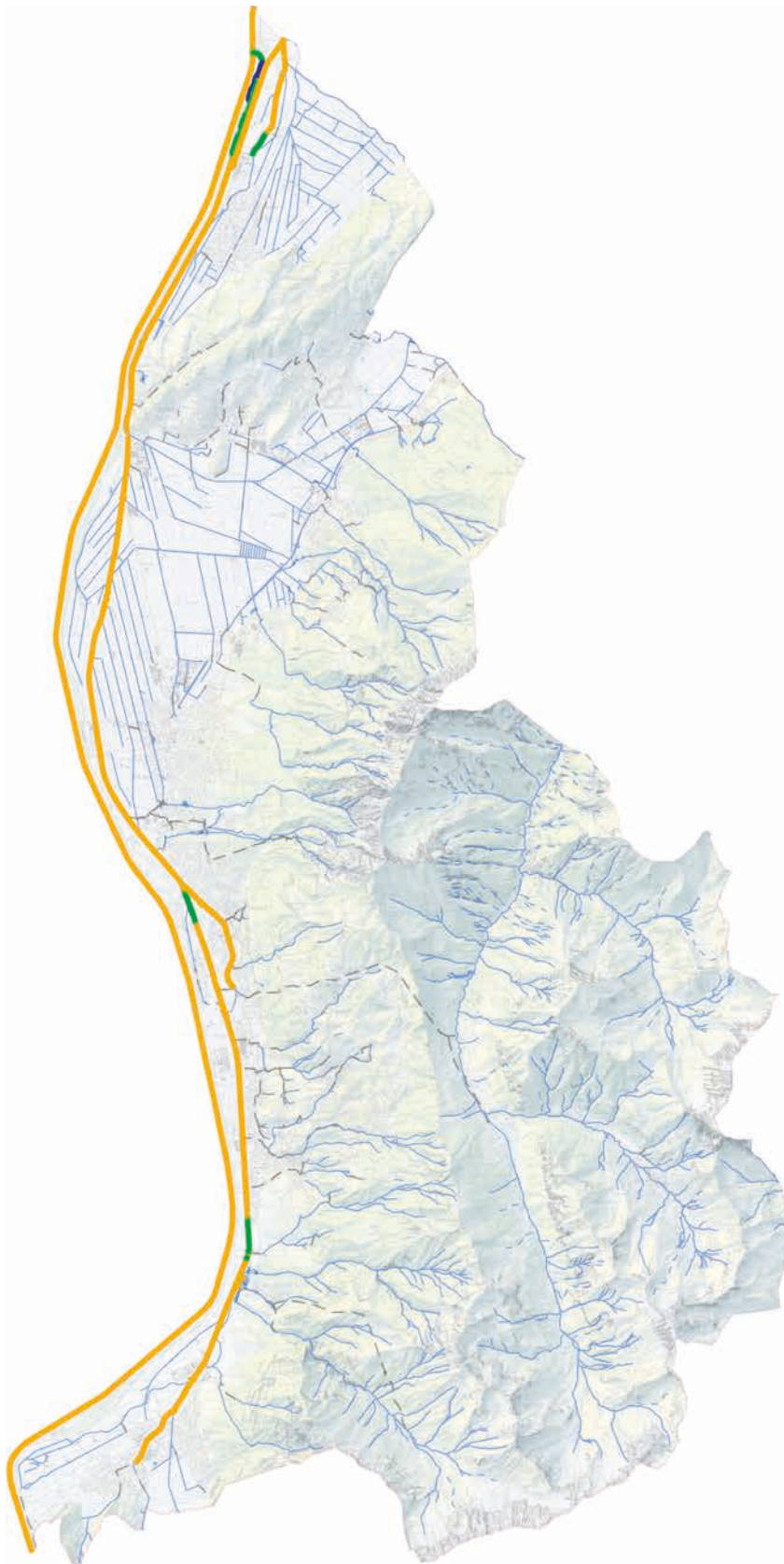
Abb. 66 **Lebensraum der Äsche im Binnenkanal** (Foto: Rainer Kühnis)



Äsche (*Thymallus thymallus*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte
— vereinzelt
— gering/mittel
— hoch

Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Bachforelle gehört zu der Ordnung der Lachsartigen (Salmoniformes), welche in den Gewässern des Fürstentums Liechtenstein mit vier Arten vertreten ist. Die Bachforelle wird nur selten grösser als 60 cm. Unverwechselbare Merkmale sind die oft rote Färbung der Fettflosse, charakteristische rote (teilweise blau umrandete), schwarze und braune Punkte auf der Flanke sowie eine Schwanzflosse ohne Punkte. Jungfische weisen bänderartige Flecken auf, die mit zunehmendem Alter verblassen. Bei älteren Männchen bildet sich zur Laichzeit am Unterkiefer ein Laichhaken.

Lebensweise und Lebensraum

Die Bachforelle besiedelt bevorzugt kleinere und grössere, am liebsten sommerkühle Fliessgewässer. Sie ist sehr standorttreu und besetzt Reviere, die sie gegen Artgenossen verteidigt. Zur Laichzeit sucht sie passende Kiesflächen auf und legt dabei Strecken von bis zu einigen Kilometern zurück. Männchen sind in der Regel nach zwei Jahren, Weibchen nach drei Jahren geschlechtsreif. Die Reproduktionszeit liegt zwischen Oktober und Dezember. Die Eier werden bis über 10 cm tief ins Kiesbett abgelegt und dabei befruchtet. Für die erfolgreiche Reproduktion sind ausreichend grosse Flächen mit lockerer Kiessohle aus geeignetem Kies (ca. 1–6 cm) nötig. Nach 400–440 Tagesgraden schlüpfen die Jungfische aus den Eiern und bleiben im Schutz des Kieskörpers, bis der Dottersack aufgebraucht ist. Wenige Wochen nach Verlassen des Kieskörpers wandern die Jungfische von ihren Geburtsstätten ab und besiedeln im weiteren Umfeld geeignete Habitate mit Versteckmöglichkeiten. Die adulten Fische bevorzugen tiefere Bachabschnitte, in denen grosse Steine und Totholz zusätzliche Deckung bieten. Mit ihrem Vorkommen bis in Höhen über 2500 m ü. M. ist die Bachforelle die am besten an Gebirgsgewässer angepasste Fischart in Liechtenstein.

Vorkommen

Die Bachforelle ist in Liechtenstein zwar weit verbreitet, aber selten häufig. Schwerpunktmässig lebt sie in den klaren, kalten Oberläufen und in den Bächen des Samina-Systems. Hier haben Verbreitung und Dichte in den letzten zehn Jahren

zugenommen. Auch in den Talgewässern wurde sie (zeitgleich mit dem Rückgang der Regenforellen) wieder etwas dichter. Im Alpenrhein kommt die Art weiterhin nur vereinzelt vor. Zunahmen der Bestandsdichten sind im gesamten Verlauf des Binnenkanals oberhalb von Schaan bis in das Gewässersystem rund um Balzers zu beobachten. Auch im Scheidgraben und unteren Abschnitt der Esche kommt sie vereinzelt wieder vor. Aus dem oberen Teil der Esche sind die ehemals guten Bestände der Bachforelle allerdings komplett verschwunden.

Gefährdung

Status: Verletzlich (VU)

Kiesige Laichflächen sind vor allem in den tieferen Bereichen Liechtensteins selten. Die jetzt zumeist durchgängigen Wanderwege zu den Laichplätzen werden aktuell vermehrt durch Wassermangel und Biberdämme versperrt. Die optimale Wassertemperatur für Bachforellen liegt bei 8–18 °C, ab 23 Grad wird es für sie kritisch. Bereits ab 15 °C steigt das Risiko, dass bei ihnen die Nierenkrankheit PKD (vgl. Kap. 4.6) ausbricht. Im Zuge der Klimaerwärmung heizen sich im Sommer vor allem flache und unbeschattete Bereiche der Gewässer zunehmend auf, was den Bachforellen-Bestand der Bäche in den tieferen Lagen wieder gefährdet.

Für den Schutz der Forelle sollten Gewässer mit wichtigen Reproduktionsgebieten geschützt werden. Allgemein können aber Bachforellenbestände mit Massnahmen zur Lebensraumaufwertung gut gefördert werden. In tieferen Lagen sollte ein Fokus auf einer guten Beschattung der Gewässer liegen.

Nutzung, Bewirtschaftung

Als begehrter Speisefisch wird die Bachforelle intensiv beangelt. Zur Unterstützung der natürlichen Reproduktion findet Besatz statt. Für die Gewinnung der Eier werden nur Elterntiere aus liechtensteinischen Gewässern verwendet.

Abb. 67 **Bachforellen-Brütling** (Foto: Hydra)



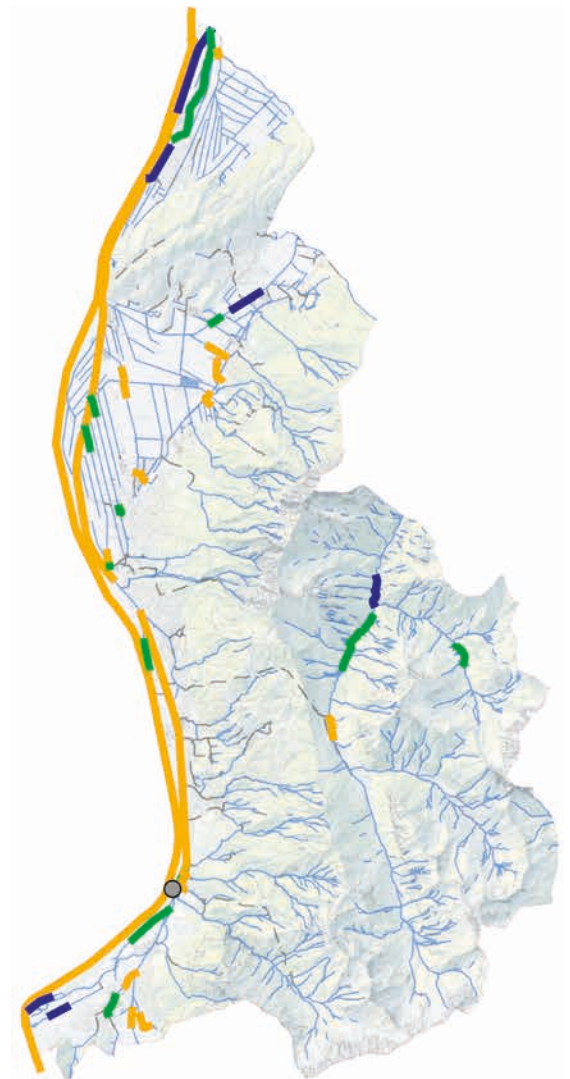
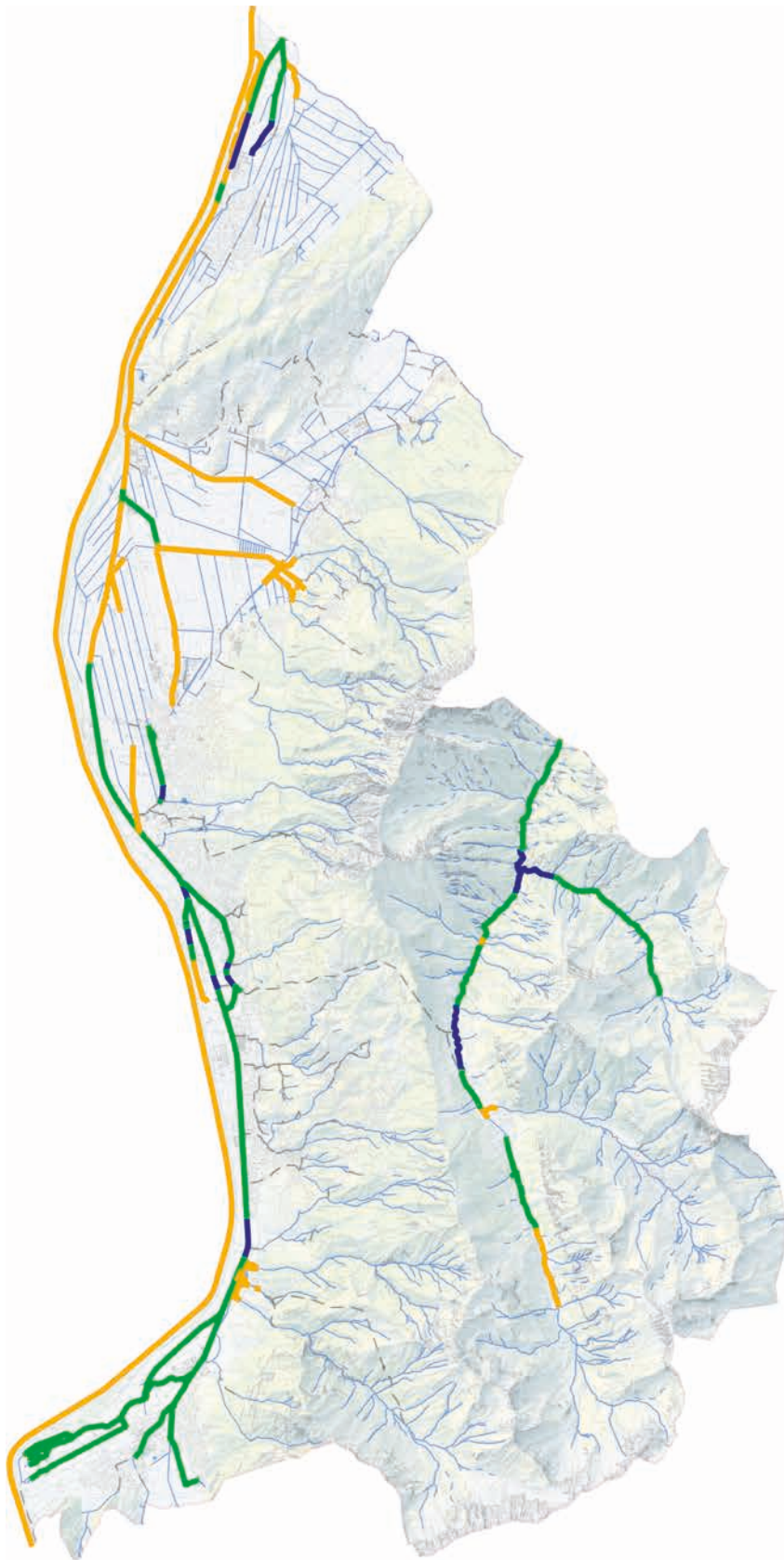
Abb. 68 **Lebensraum Bofel/Schaan** (Foto: Rainer Kühnis)



Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte
— vereinzelt
— gering/mittel
— hoch

Felchen, Renke, Maräne (*Coregonus* spp.)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Felchen gehören zu der Ordnung der Lachsartigen (Salmoniformes) und dort zur Unterfamilie der Renken (Coregoninae). Es handelt sich um einen schlanken, silberglänzenden, heringsähnlichen Fisch. Die Schuppen sind grösser als bei Forellen und in Längsreihen angeordnet. Auch Felchen besitzen eine Fettflosse, einen relativ kleinen Kopf sowie ein kleines, end- bis unterständiges Maul. Der Kiefer ist fast unbezahnt. Die Augenpupille ist nach vorne zugespitzt. Die Schwanzflosse ist tief eingeschnitten. Die Rückenflosse ist kurz und hoch. Die aus dem Bodensee zur Fortpflanzung in den Alpenrhein aufwandernden Felchen erreichen Totallängen von bis zu 60 cm. Die im Bodensee lebenden Felchen werden zwischenzeitlich drei Arten zugerechnet. Bei den Alpenrhinefelchen handelt es sich wahrscheinlich um die Art Gangfisch.

Lebensweise und Lebensraum

Die Alpenrhein-Felchen steigen im Spätsommer zum Laichen aus dem Bodensee auf. Die Reproduktion aller anderen Felchen findet im See statt. Dort ernähren sie sich je nach Art und Saison unterschiedlich. Bodenlebende Formen fressen Benthos, im Freiwasser lebende dagegen sind Planktonfresser. Die Alpenrhein-Felchen ernähren sich zumindest im Fluss von Insektenlarven (AMANN & KINDLE 1992) und legen ihre klebrigen Eier am Rande von Kiesbänken ab.

Vorkommen

Die Felchenbestände sind im Liechtensteiner Alpenrhein sehr klein. In Jahren, in denen sie im Bodensee gross waren, steigen auch mehr Felchen auf. Nachdem sie 2012 zum ersten Mal an der Mündung des Binnenkanals beobachtet worden sind, gab es keine Nachweise in Liechtensteiner Binnengewässern mehr.

Gefährdung

Status: stark gefährdet (EN)

Die im Alpenrhein lebenden Felchen sind Fische, die im See leben, aber sich im Fließgewässer fortpflanzen. Die Bestände im Bodensee sind in den letzten Jahren stark zusammengebrochen, das Felchen ist dort akut bedroht. Zum Schutz der

Felchen wurden umfangreiche Massnahmen inklusive eines dreijährigen Fangverbots ab 2024 gestartet. Die Reproduktion im Alpenrhein wird durch Schwall-Sunk und Trübungen beeinträchtigt sein. Dort wurde auch der Kormoran als relevanter Gefährdungsfaktor für Felchen-Laichfische identifiziert. Mindestens bis zur Erholung der Bestände im Bodensee ist der Gefährdungstatus in Liechtenstein ebenfalls «stark gefährdet».

In Liechtenstein selbst lassen sich zum Schutz nur wenig Massnahmen realisieren. Hierfür sind grossräumige Revitalisierungsmassnahmen im Rhein mit Verbesserung der Reproduktionsverhältnisse Voraussetzung. Die Wanderung entlang des Alpenrheins an den vorhandenen Blockrampen bei Buchs und im Ellhorn hat sich zwischenzeitlich verbessert: Die Schwelle bei Buchs hat sich von unten her etwas mit Kies angefüllt, in der Ellhornschwelle wurde bei der Neugestaltung ein Fischweg eingebaut.

Nutzung, Bewirtschaftung

Die Felchen im Alpenrhein sind bei den Anglern sehr begehrt. Sie werden in guten Jahren vor allem im Spätsommer und Herbst gefangen. In den letzten Jahren sind die Fänge entsprechend des Bestandsrückgangs im Bodensee ebenfalls stark rückläufig oder zusammengebrochen.

Abb. 69 *Noch bis ca. 2010 konnte im Herbst an einem Kiesbankrand des Alpenrheins bei Schaan regelmässig Felchenlaich gefunden werden (Foto: Hydra).*



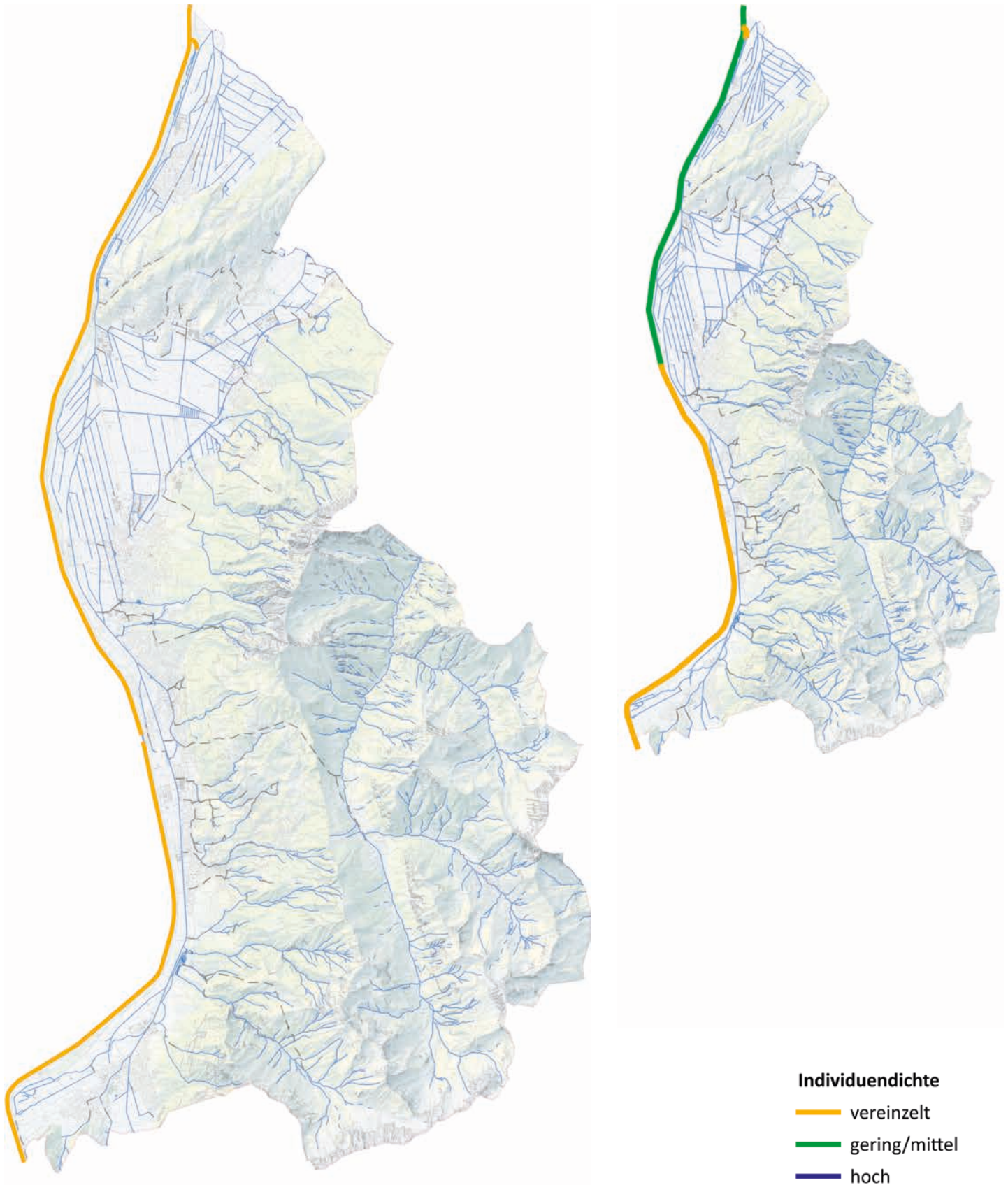
Abb. 70 *Wassertrübung bei der Rheinbrücke Vaduz (Foto: Rainer Kühnis)*



Felchen, Renke, Maräne (*Coregonus* spp.)

bis 2024

Atlas 2014



Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Regenbogenforelle stammt ursprünglich von der nordamerikanischen Westküste und ist bei uns eine gebietsfremde Art. In Nordamerika gibt es aus dem Meer aufsteigende (Steelhead-Forellen) und nicht wandernde Populationen. Sie gehört wie die Bachforelle zu der Ordnung der Lachsartigen (Salmoniformes) und auch ihr Körperbau ist sehr ähnlich. Der Rücken ist dunkelgrün bis braun oder olivgrün, der Bauch ist weiss. Die Flanken sind meist mit einem purpurfarbenen bis rötlichen Längsband gefärbt (daher der Name). Der Körper ist dicht mit schwarzen Punkten überzogen. Die Schwanzflosse ist mässig gegabelt und weist (im Gegensatz zu Bach-/Seeforellen) viele schwarze Punkte auf. Auf der Seitenlinie befinden sich 120–160 kleine Schuppen. Regenbogenforellen erreichen in der Regel Körperlängen bis ca. 50 cm, ausserordentlich grosse Exemplare werden aber bis über 80 cm lang. Dies trifft ganz speziell auf die aus dem Bodensee aufsteigende Wanderform zu, welche sich auch im Binnenkanal fortpflanzt. Junge Regenbogenforellen werden manchmal mit Bachforellen verwechselt.

Lebensweise und Lebensraum

Auch ein grosser Teil der Regenbogenforellen Liechtensteins stammt von Laichfischen ab, die aus dem Bodensee einwandern. Entsprechend kehren auch deren «Smolts» im Alter von rund 2 Jahren wieder in den See zurück. Die Anforderungen an den Lebensraum ähneln teilweise denen der Bachforelle. Regenbogenforellen tolerieren höhere Wassertemperaturen als Bachforellen.

Im Einzugsgebiet des Alpenrheins laicht die Art in der Regel zwischen Dezember und März. Männchen werden mit zwei Jahren, Weibchen mit drei Jahren geschlechtsreif. Die Eier werden ins kiesige Bachbett eingegraben und die Jungfische schlüpfen nach 320–350 Tagesgraden und damit früher als die der Bachforellen. Die Regenbogenforellen zeigen anders als Bachforellen kaum Revierverhalten, Jungfische und adulte Fische stehen oft in grossen Gruppen zusammen und erreichen so stellenweise hohe Dichten. Man geht davon aus, dass sie so auch junge Bachforellen aus ihrem Lebensraum verdrängen können. Regenbogenforellen ernähren sich von Wirbellosen und später von Fischen.

Vorkommen

Potenziell kann die Art alle Talgewässer der Äschen- und der unteren Forellenregion besiedeln und nimmt dabei auch vorlieb mit in strukturärmeren Gewässern. Dies zeigt sich auch in ihrer weiten Verbreitung in Liechtenstein. Trotz des seit 1993 bestehenden offiziellen Besatzstopps zeigt sie weiterhin gesunde Bestände. Seit mindestens 1983 pflanzt sie sich erfolgreich in Liechtenstein fort. Sie kommt vor allem im Alpenrhein und im Binnenkanal vor, aber auch Irkalesbach, Vaduzer Giessen, Mölibach und Parallelgraben weisen höhere Dichten auf. In der Esche ist der Bestand zurückgegangen. Die Samina und ihre Zuflüsse sind nach wie vor frei von Regenbogenforellen.

Gefährdung

Status: Nicht bewertet (NE; nicht heimisch)

Da die Tierart gebietsfremd ist und künstlich eingeführt wurde, wird kein Gefährdungsstatus angegeben.

Nutzung, Bewirtschaftung

Die Regenbogenforelle ist ein beliebter Speisefisch und wird intensiv befischt. Der früher umfangreiche Besatz der gebietsfremden Art in die Talgewässer Liechtensteins wurde im Jahr 1993 eingestellt. In Vorarlberg, vor allem im Alpenrhein, der Ill und der Frutz findet noch Besatz mit fangfähigen Individuen statt, um die angelfischereiliche Attraktivität der Gewässer zu erhalten.

Abb. 71 *Regenbogenforellen im Vaduzer Giessen*
(Foto: Rainer Kühnis)



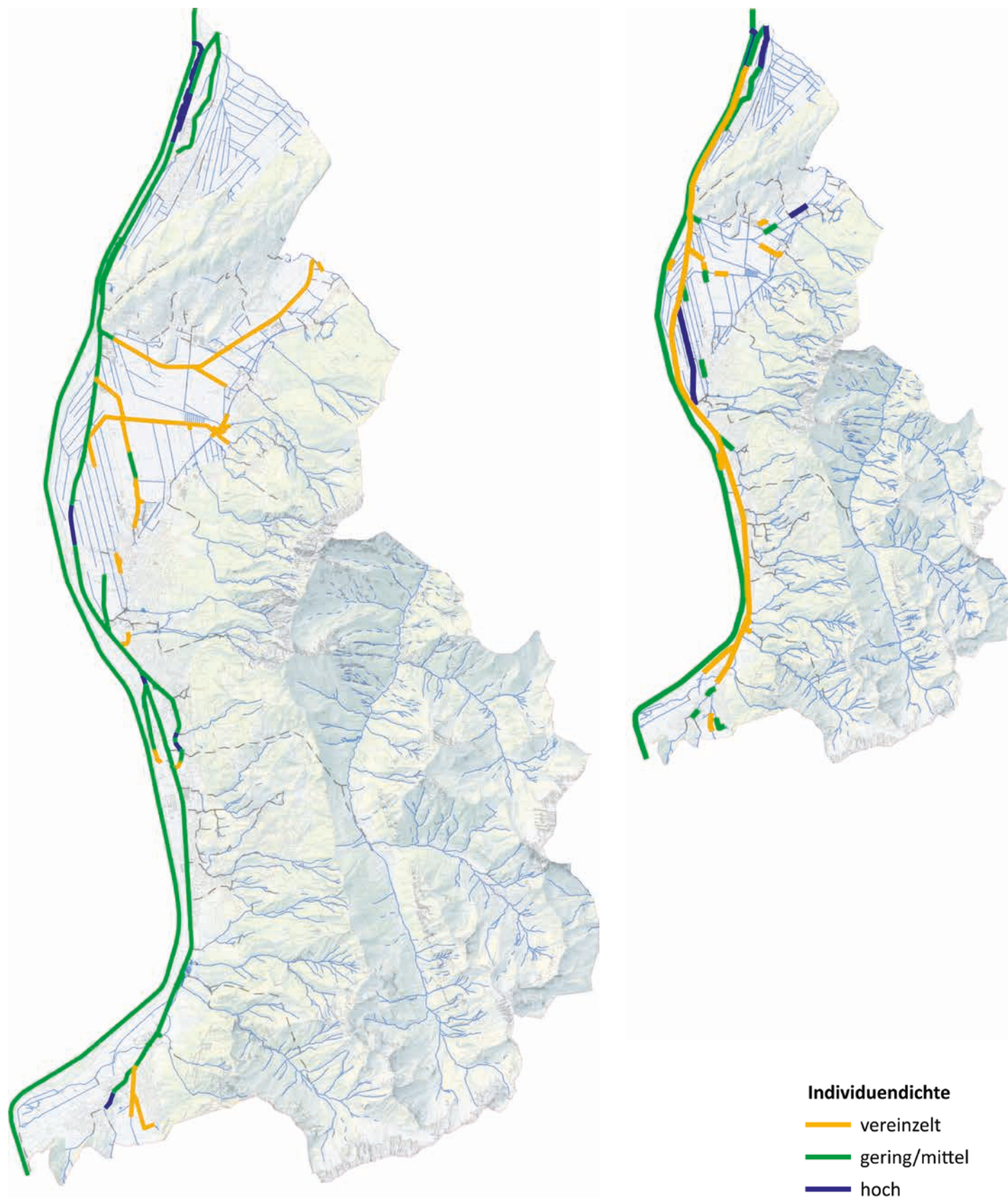
Abb. 72 *Binnenkanal bei Bendorf* (Foto: Rainer Kühnis)



Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*)

bis 2024

Atlas 2014



Seeforelle (*Salmo trutta f. lacustris*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Seeforelle ist keine eigene Art, sondern ein grosswüchsiger Lebensformtyp der genetisch identischen Bachforelle, deren ausgewachsene Individuen in Seen leben. Die Seeforelle erreicht eine Körperlänge von ca. 1 m und kann 10–15 kg schwer werden. Die Reproduktion und das Heranwachsen zum Jungfisch finden in Fliessgewässern statt. Junge Seeforellen sind von Bachforellen nicht zu unterscheiden. Sie können auch als «echte» Bachforellen die Wandertätigkeit aufgeben. Erst mit der Abwanderung in den Bodensee verändert sich der Fisch zur typischen Seeforelle mit dunklem Rücken, schwarzen Punkten und silbrigen Flanken. Die roten Punkte der Bachforelle fehlen im See völlig. Der Kopf zeigt eine lange Maulspalte. Die Schuppen sind klein (120–130 auf der Seitenlinie).

Lebensweise und Lebensraum

Als Wanderfisch lebt die Seeforelle sowohl im Bodensee als auch in den Fliessgewässern des Systems Alpenrhein. Dort pflanzt sie sich auch erfolgreich fort. Nach einem oder zwei Jahren im Fliessgewässer wandern die Jungfische meist schon als silbrige «Smolts» in den Bodensee ab. Im dritten bis fünften Lebensjahr werden sie geschlechtsreif und wandern zur Fortpflanzung in ihre Geburtsgewässer zurück (Homing). In den Alpenrhein beginnen sie mit ihrer Aufwanderung z.T. schon im Spätsommer, in die Binnenkanäle ca. ab Oktober. Die Wandertätigkeit erfolgt überwiegend nachts. Das eigentliche Laichgeschäft beginnt erst im November/Dezember. Danach kehren die meisten Fische wieder innerhalb weniger Tage in den Bodensee zurück und wiederholen die Laichwanderung mehrfach.

Vorkommen

In Liechtenstein kommen erwachsene Seeforellen nur zur Laichzeit und hauptsächlich im Alpenrhein und im liechtensteiner Binnenkanal vor. Auch der Vaduzer Giessen, der Parallelgraben, der Schlossbach und Teile der Balzner Giessen werden vereinzelt als Laichgewässer genutzt. Da man die Jungfische erst von Bachforellen unterscheiden kann, wenn sie sich kurz vor der Abwanderung befinden, ist deren Vorkommen weitgehend unbekannt.

Gefährdung

Status: stark gefährdet (EN)

In Liechtenstein war die Seeforelle bis in die 1950er Jahre recht zahlreich, durch Gewässerverschmutzung, Regulierung und den Bau von Wehren für die Wasserkraftnutzung ist der Bestand allerdings im ganzen Bodensee-Einzugsgebiet zusammengebrochen. Durch international koordinierte umfangreiche Förderprogramme und Massnahmen zur Fischdurchgängigkeit (z.B. Bau der Fischaufstiegshilfe beim Kraftwerk Reichenau im Jahr 2000) kam die Art wieder zurück. Seit 2010 schrumpfen die Bestände allerdings wieder. Das Vorkommen von Seeforellen ist auch in Liechtenstein von den Beständen im Bodensee abhängig und deswegen stark gefährdet. Der Erhalt der Seeforelle benötigt zwingend weiteren Schutz und Förderung im gesamten Bodensee-Einzugsgebiet.

Nutzung, Bewirtschaftung

Die Seeforelle ist ein sehr geschätzter Speisefisch und wird weiterhin unter strengen Auflagen genutzt. Besatz findet im Fürstentum Liechtenstein derzeit nicht mehr statt. Umfangreiche Massnahmen (Laichfischfang, Erbrütung und Besatz) werden vor allem auf St. Galler Seite durchgeführt.

Abb. 73 *Seeforellen-Männchen mit ausgeprägtem Laichhaken* (Foto: Hydra)



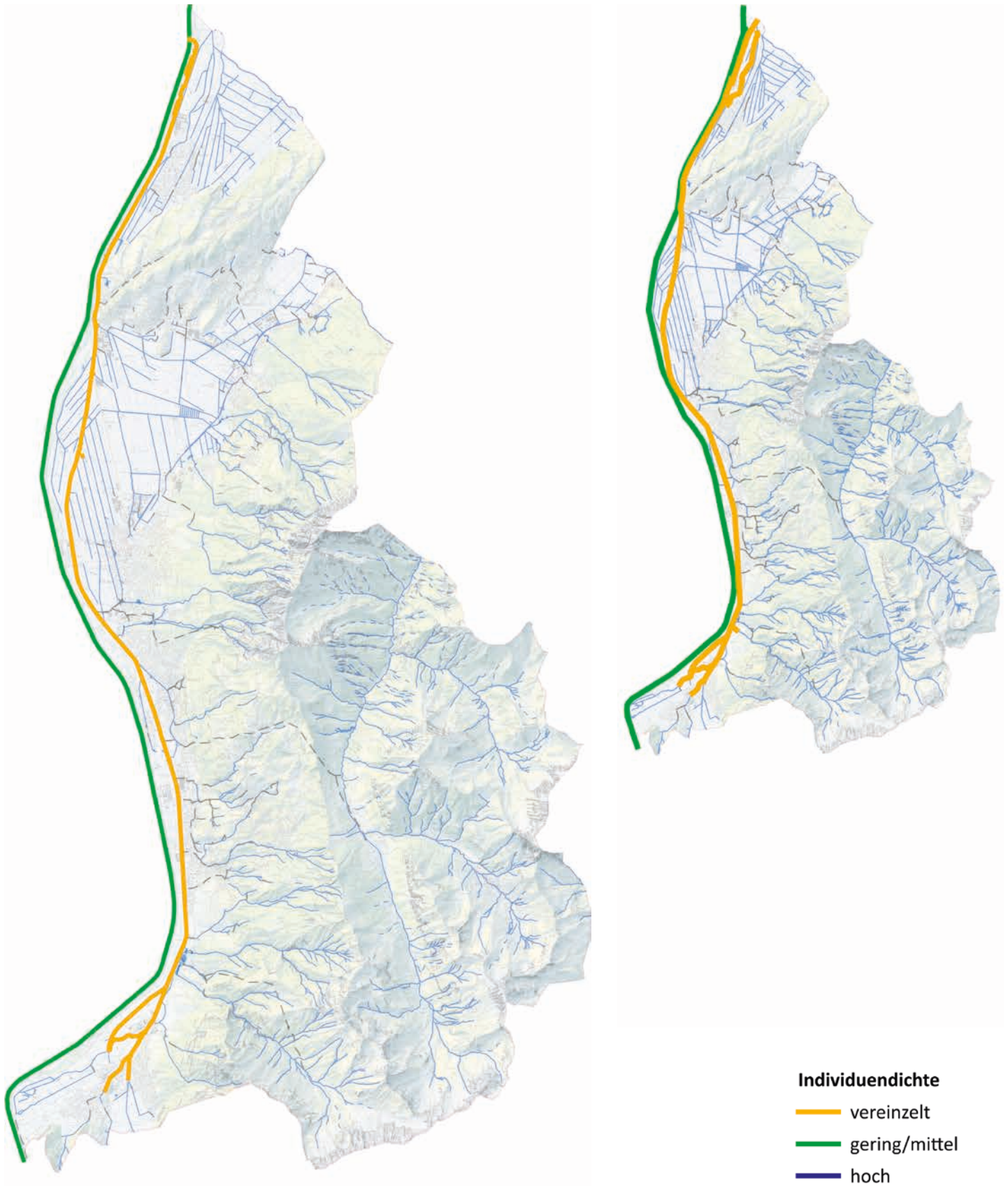
Abb. 74 *Alpenrhein bei Schaan* (Foto: Rainer Kühnis)



Seeforelle (*Salmo trutta f. lacustris*)

bis 2024

Atlas 2014



8.2 Karpfenartige Fische (Cypriniformes)

Alet, Aitel, Döbel (*Squalius cephalus*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

54

Der Alet gehört zur Familie der Leuciscidae und damit umgangssprachlich zu den «Weissfischen». Er wird 40–50 cm, ausnahmsweise auch bis 70 cm lang, besitzt einen kräftigen, gestreckten und spindelförmigen Körper mit einem dicken Kopf und breiter Maulspalte. Das Maul ist deutlich grösser als beim Hasel. Grosse Schuppen bilden auf dem Körper eine markante netzartige Struktur. Der Rücken ist graubraun bis grünlich gefärbt. Die Flanken sind hell (silbrig/gelblich) und der Bauch ist weiss. Bauch- und Afterflossen sind orange gefärbt. Die Afterflosse ist konvex ausgebildet. In der Seitenlinie befinden sich 44–46 Schuppen.

Lebensweise und Lebensraum

Alet besiedeln stehende und fliessende Gewässer, meist jedoch mässig fliessende Bäche und Flüsse. Sie kommen in der Barben- und Äschenregion vor, oft zusammen mit anderen strömungsliebenden Arten (Barbe, Äsche, Nase, Gründling). Der Alet ist im Winter standorttreu, unternimmt im Sommer hingegen grössere Wanderungen. Auch ausgedehnte Laichwanderungen sind belegt. Alet sind relativ stark an Strukturen in Fliessgewässern gebunden. Abgesehen davon haben sie keine grossen Ansprüche an ihren Lebensraum. Junge Alet leben meist in Schwärmen und ernähren sich von wirbellosen Wassertieren. Grosse Tiere leben meist in Kleingruppen und fressen u. a. Fische, Frösche und Krebse.

Die Fortpflanzung findet von April bis Juni – teilweise auch nochmals im September – statt. Während der Laichzeit können Alet gemeinsam mit Nasen und Barben grössere Schwärme bilden. Die Geschlechtsreife tritt meist im Alter von drei Jahren ein. Männchen zeigen dann einen feinkörnigen Laichausschlag. Die Wassertemperaturen in der Laichzeit sind relativ hoch (15–17 °C). Die klebrigen, kleinen Eier werden an Steine und Pflanzen geheftet. Die Entwicklungszeit der Eier ist sehr kurz (ca. 60 Tagesgrade).

Vorkommen

Die Bestände des Alet haben in den letzten Jahren stellenweise zugenommen und sein Verbreitungsgebiet ist etwas grösser geworden. Während der Alet im Alpenrhein und im mündungsnahen Abschnitt des Binnenkanals nach wie vor nur in geringen Dichten vorkommt, haben sich seine Bestände im Mölibach, im System des Spiersbachs, in der Esche und im System des Scheidgrabens deutlich vergrössert.

Gefährdung

Status: potenziell gefährdet (NT)

Der Alet ist in Liechtenstein weit und meist in guten Dichten verbreitet. Über die Anbindung des Binnenkanals findet auch ein Austausch mit Populationen von ausserhalb Liechtensteins statt. Aufgrund der geringen Grösse des Gewässersystems des Landes sind allerdings alle Fischarten in Liechtenstein für diesen Raum potenziell gefährdet.

Nutzung, Bewirtschaftung

Der Alet wird wirtschaftlich nicht genutzt. Als Speisefisch ist er nur wenig begehrt und wird kaum befischt. Besatz findet nicht statt.

Abb. 75 Alettschwarm in der Esche (Foto: Rainer Kühnis)



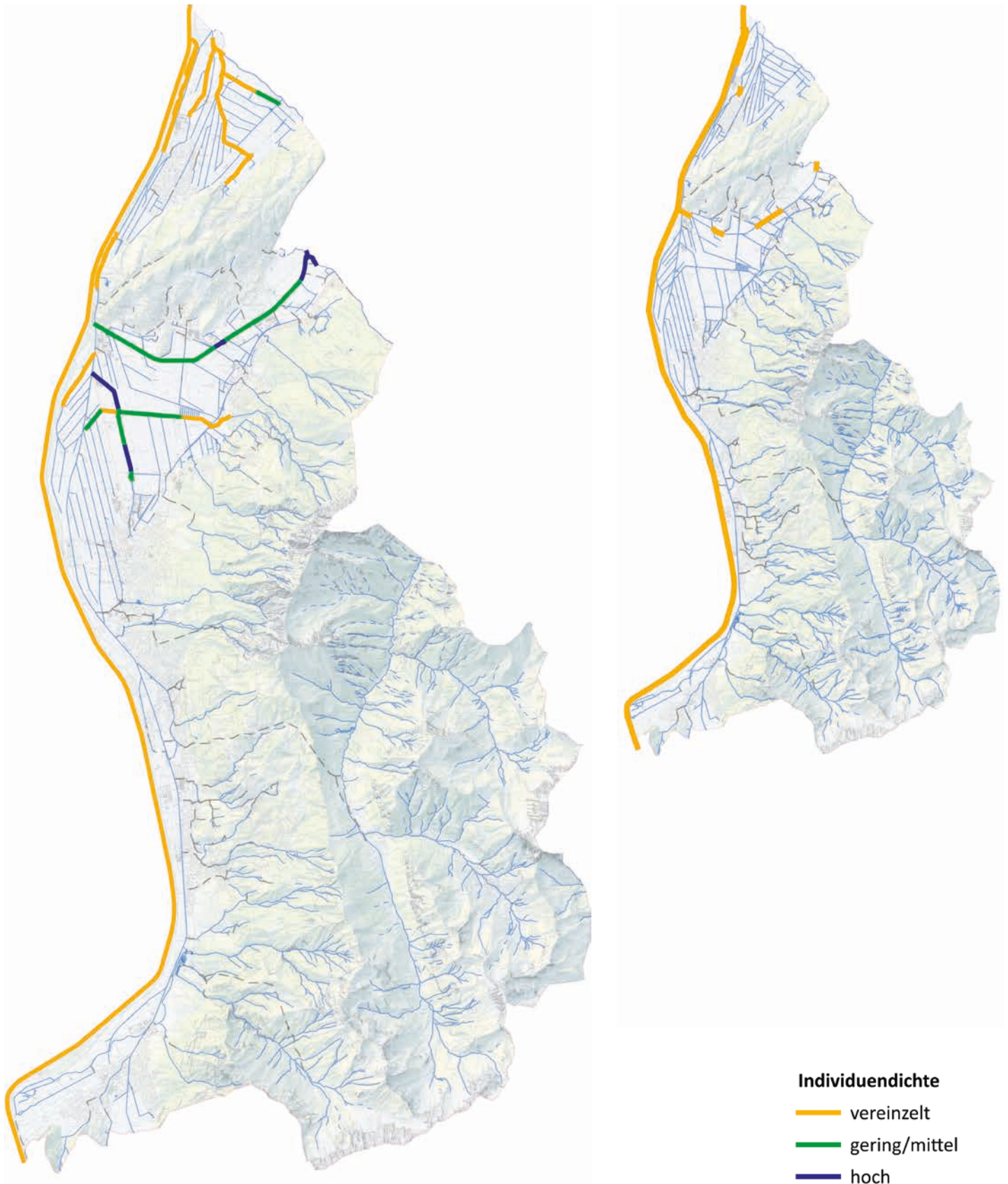
Abb. 76 Revitalisierte Esche (Foto: Rainer Kühnis)



Alet, Aitel, Döbel (*Squalius cephalus*)

bis 2024

Atlas 2014



Barbe (*Barbus barbus*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Barbe ist ein strömungsliebender Fisch aus der Familie der Cyprinidae (Karpfenfische). Ihr Körperquerschnitt ist fast rund und die Körperform ist langgestreckt und schlank. Das unterständige Maul mit dicken, rüsselartigen Lippen ist von vier Barteln gesäumt – zwei längere Barteln am Ende der Maulspalte und zwei kürzere an der Oberlippe. Der vordere harte Strahl der Rückenflosse ist spitz und sägeartig. Die grossen Brust- und Bauchflossen werden beim Schwimmen direkt über Grund weit abgespreizt. Die Schuppen sind relativ klein und zeigen eine einheitlich hellbraune bis goldene Färbung. Barben erreichen Längen von bis zu 90 cm und 9 kg.

Lebensweise und Lebensraum

Die dämmerungs- und nachtaktiven Barben leben in Kleingruppen und suchen für die Nahrungsaufnahme mässig bis stark überströmte Bereiche der Fliessgewässer auf. Dabei sind sie oft mit Nasen und Alet vergesellschaftet. Mit ihrem «Rüssel» wird der Gewässerboden nach Wirbellosen abgesucht, hin und wieder wird dabei auch ein kleiner Beutefisch verspeist. Die Barbe zählt zu den Mittelstrecken-Wanderfischen, die für die Nahrungssuche und das Erreichen der Laichgründe mehrere Dutzend Kilometer weit schwimmt. Die Laichzeit erstreckt sich von Mai bis Juni. In dieser Zeit werden kiesige und flach überströmte Bereiche aufgesucht, um die Eier ins Kiesbett zu legen. Die Männchen werden mit zwei bis drei Jahren geschlechtsreif, die Weibchen etwa ein Jahr später. Nach dem Schlupf benötigen die Brütlinge strömungsberuhigte Uferbuchten, wohingegen die heranwachsenden Jungfische erneut die Strömung aufsuchen. Barben sind tolerant gegenüber erhöhten Wassertemperaturen und zeigen thermoregulatorisches Verhalten, indem sie bei hohen Temperaturen ihre Aktivitätsphasen verkürzen sowie die kühleren Mündungsbereiche der Gewässer aufsuchen.

Vorkommen

Die Barbe ist in Liechtenstein sehr selten und kommt, wenn, dann vermutlich nur noch im Alpenrhein bis Buchs/Schaan vor.

Gefährdung

Status: vom Aussterben bedroht (CR)

In der Schweiz und bei einigen Bodenseezuflüssen haben sich die Barbenbestände wieder leicht erholt. Grund dafür dürfte eine verbesserte Durchgängigkeit der Flüsse, aber auch die Konkurrenzstärke der Art bei steigenden Wassertemperaturen sein. Im Alpenrheintal trifft man nur noch im Rheintaler Binnenkanal (St. Gallen) regelmässig Barben an. In den Gewässern Liechtensteins sind sie vom Aussterben bedroht. Hoffnung machen die geplanten Flussaufweitungen im Alpenrhein und eine generelle Bestandserholung auch im Bodensee-Einzugsgebiet.

Nutzung, Bewirtschaftung

Die Barbe ist eine beliebte Zielart von Anglern und wird aufgrund ihres schmackhaften, wenn auch mit Gräten durchzogenen Fleisches, geschätzt. Hierbei muss beachtet werden, dass die Gonaden sowie die Bauchlappen für den Menschen giftig sind.

Abb. 77 *Barben leben in Schwärmen* (Foto: Andreas Hartl)



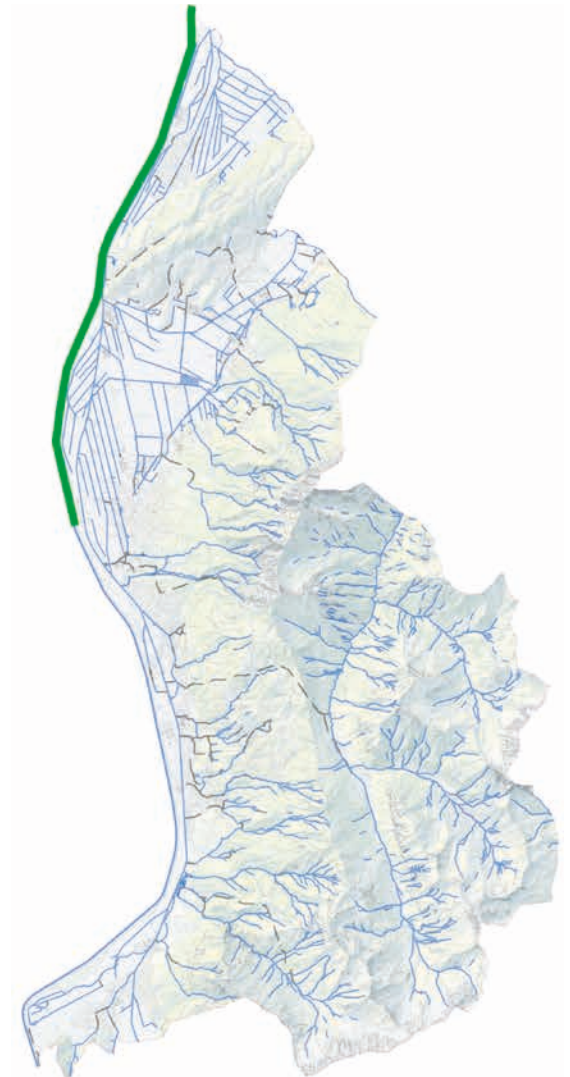
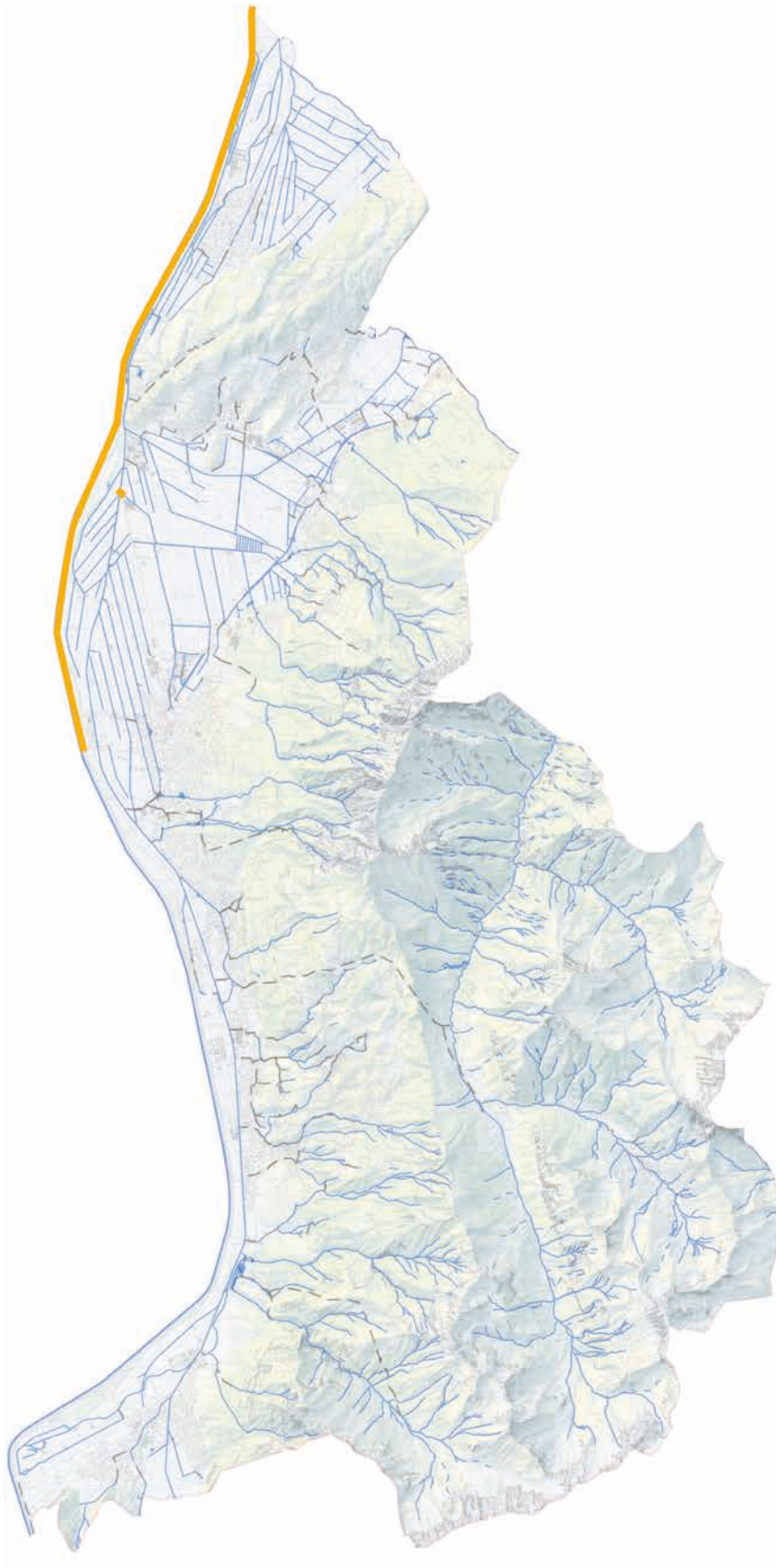
Abb. 78 *Barben vergesellschaften sich oft mit Alet und Nasen* (Foto: Rainer Kühnis)



Barbe (*Barbus barbus*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte
— vereinzelt
— gering/mittel
— hoch

Bitterling (*Rhodeus amarus*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

58

Der Bitterling (Familie: Acheilognathidae) ist ein kleiner Karpfenfisch mit hochrückiger Körperform, relativ grossen Schuppen und einer Länge von bis zu 9 cm. Das wichtigste Erkennungsmerkmal ist das blaugrün schimmernde Band von der Körpermitte bis zum Ansatz der Schwanzflosse. Gefärbt ist der Bitterling graugrün bis oliv mit silberglänzenden Flanken und Bauch. Während der Laichzeit färben sich die Männchen sehr auffällig orange bis rot, wobei die Flanken mitunter blaugrün gefärbt sind. Bei den Weibchen wandelt sich die Kloakenöffnung zu einer Legeröhre um, mit der die Eier in die Mantelhöhle von Grossmuscheln gelegt werden.

Lebensweise und Lebensraum

Der Bitterling ist für die Reproduktion auf Grossmuscheln angewiesen. Er legt seine Eier in deren Mantelhöhle ab, in der sich die Eier geschützt entwickeln können. Die Muschel wird dabei in der Filtration gehemmt und sie wächst langsamer. Bitterlinge können sich deshalb nur in Gewässern etablieren (vorkommen und vermehren), in denen auch Grossmuscheln siedeln und diese Art der Parasitierung möglich ist. In Frage kommen hierbei warme und vegetationsreiche Bereiche stehender oder langsam fliessender Gewässer mit sandigem oder schlammigem Substrat. Bei Wassertemperaturen über 15 °C (April bis August) kann es zu bis zu fünf Laichzyklen kommen, in welchen die Weibchen mithilfe der Legeröhre je ein bis vier Eier zu den Kiemen der Muscheln geben. Das Männchen befruchtet die Eier, indem es Sperma über der Einstromöffnung der Muschel abgibt. Nach erfolgreicher Befruchtung und Aufzehrung des Dottersacks verlassen die Jungfische die Muscheln. Im Schwarm lebend suchen die Bitterlinge dann ihre Nahrung, die aus Algen, organischem Geschwemmel und aquatischen Wirbellosen besteht. Das maximale Alter der Bitterlinge wird mit fünf Jahren angegeben.

Vorkommen

Der zwischenzeitlich in Liechtenstein vermutlich ausgestorbene Bitterling konnte wieder vereinzelt in der Esche unterhalb des Egelsees und im See selbst in geringen bis mittleren Dichten nachgewiesen werden. Auch in den Weiern in der

Gemeinde Eschen am Tentschagraben wurden neu mittlere Bestandsdichten an Bitterlingen gefunden. Vermutlich wurden sie in den vergangenen Jahren zusammen mit Grossmuscheln aus Schweizer Gewässern eingebracht.

Gefährdung

Status: vom Aussterben bedroht (CR)

Es ist nicht gesichert, ob der Bitterling historisch in Liechtenstein vorkam. Da er oft mit Grossmuscheln zusammen vorkommt und entsprechende Gemeinschaften für die Schweiz bekannt sind, ist eine frühere Verbreitung auch für das Fürstentum wahrscheinlich, z.B. in den ehemaligen Rheinauen. Aktuell sind die Vorkommen sehr kleinräumig und zudem vom Überleben der neu wieder angesiedelten Grossmuscheln abhängig. Daher könnte der Bitterling schnell wieder verschwinden.

Als Schutzmassnahmen wären die Wiederherstellung und Neuschaffung geeigneter Flachwasserbereiche und der Schutz von Grossmuschelvorkommen die Voraussetzung für den Erhalt und die weitere Ausbreitung des Bitterlings in Liechtenstein.

Nutzung, Bewirtschaftung

Der Bitterling wird nicht gefischt und in Liechtenstein nicht besetzt.

Abb. 79 *Bitterling bei der Eiablage* (Foto: Rainer Kühnis)



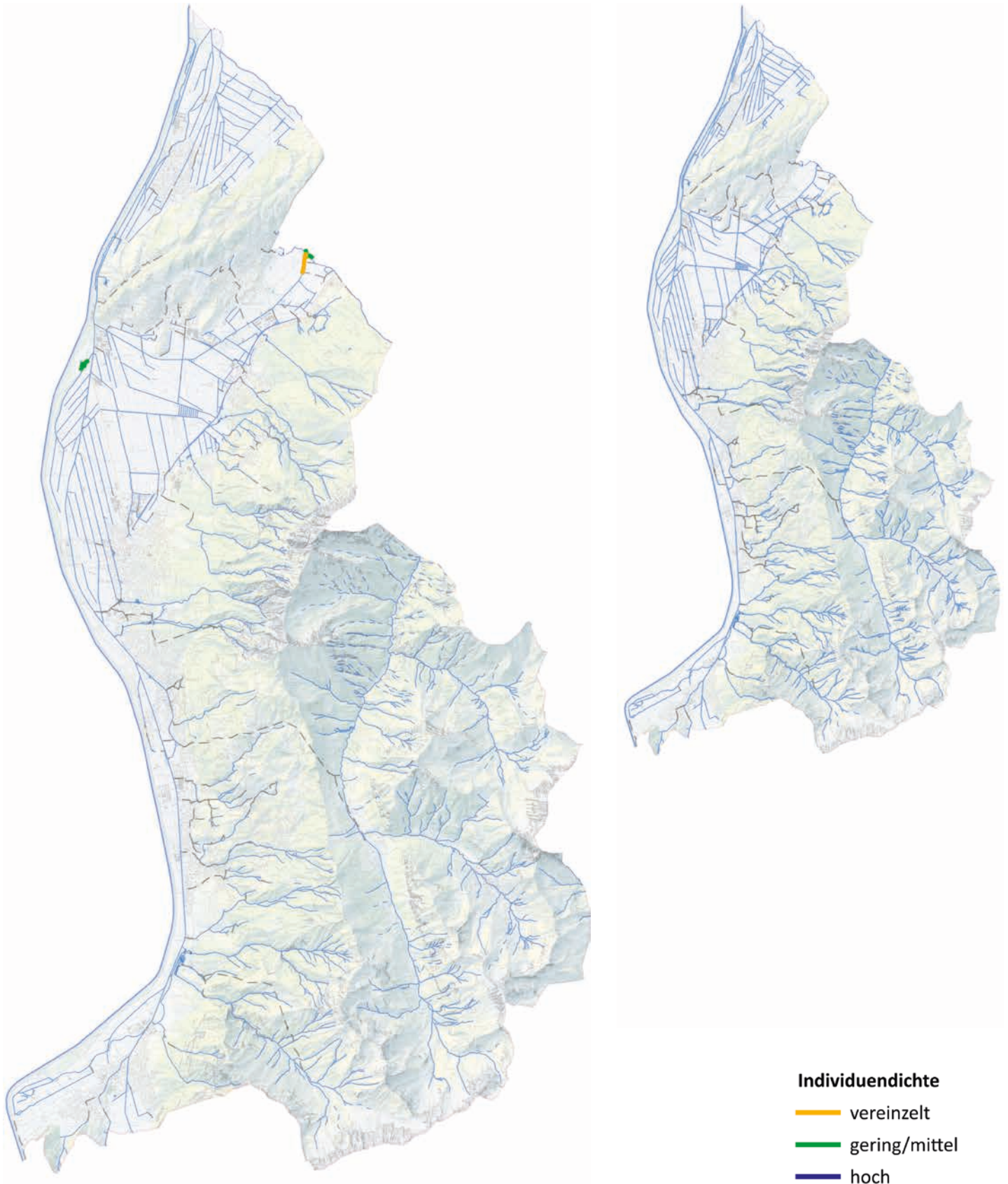
Abb. 80 *Egelsee bei Mauren* (Foto: Rainer Kühnis)



Bitterling (*Rhodeus amarus*)

bis 2024

Atlas 2014



Brachsen, Brachsmen, Blei (*Abramis brama*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Brachsen ist ein relativ grosser Vertreter der Leuciscidae (Weissfische). Kennzeichnend ist seine seitlich stark zusammengedrückte und hochrückige Körperform. Er weist eine vollständige und starke Beschuppung auf. Schuppen und damit Körperfarbe sind bei jüngeren Exemplaren auffällig silbrig, bei grösseren bräunlich-grau. Die weichstrahligen Flossen sind dunkelgrau bis schwarz-blau gefärbt. Die Afterflosse ist an ihrer Basis konkav und saumartig verlängert. Das Maul des Brachsen ist rüsselartig vorstülpbar und damit besonders zum Durchsiehen der weichen Sohle nach kleinen Insektenlarven, Mollusken und anderer Bodennahrung geeignet. Abhängig von den Temperatur- und Nahrungsverhältnissen kann der Brachsen mit bis ca. 90 cm Körperlänge durchaus stattliche Gewichte bis zu 10 kg erreichen. Bei hohen Populationsdichten stellt sich jedoch häufig eine Wachstumsdepression, die «Verbuttung», ein. Brachsen sind wenig temperaturempfindlich.

Lebensweise und Lebensraum

Brachsen bevorzugen sommerwarme Stillgewässer oder langsame Flüsse mit Schlammboden und reicher Unterwasservegetation, für die er als Leitfisch die fischbiologische «Brachsenregion» repräsentiert, die in Liechtenstein mit der Barbenregion zusammenfällt. Brachsen ziehen zumeist in kleinen Trupps durch die Gewässer. Im Frühling und Frühsommer suchen die Fische zum Laichen häufig die Zuläufe der Seen auf oder ziehen im Fluss ein Stück aufwärts. In der Laichzeit fällt beim Männchen ein starker Laichauschlag auf, der Kopf und Vorderkörper mit rauen Runzeln und Warzen überzieht. Diese haben bei Berührung eine stimulierende Wirkung auf die Weibchen und dienen zur Synchronisierung der Abgabe der Geschlechtsprodukte. Der Laich wird an Wasserpflanzen geklebt und entwickelt sich innerhalb weniger Tage bis zum Schlupf. Die Brut zehrt anfangs von einem grossen Dottersack. Nach dessen Aufbrauchen werden kleine Planktontiere als Nahrung genutzt.

Vorkommen

Der Brachsen ist in Liechtenstein sehr selten, auch weil es nur wenige sommerwarme Gewässer gibt. Mitte bis Ende der 1970er Jahre kam er noch häufiger vor. Aktuell ist er lediglich im Kelaweiher und direkt im zugehörigen Weiherauslauf zum Spiersbach vorhanden.

Ob der Brachsen auf seinen Laichwanderungen aus dem Bodensee über den Alpenrhein bis nach Liechtenstein aufstieg, ist nicht belegt.

Gefährdung

Status: stark gefährdet (EN)

Sowohl räumliche Verbreitung als auch die Individuendichten sind in Liechtenstein sehr begrenzt. Eine natürliche Einwanderung über den Alpenrhein dürfte höchstens sehr gering stattfinden. Daher ist das Vorkommen in Liechtenstein «stark gefährdet».

Nutzung, Bewirtschaftung

Häufig kommt der Brachsen als Begleitfisch des Karpfens vor. Wegen seiner zahlreichen Gräten ist der Brachsen allerdings als Speisefisch weniger beliebt und wird kaum gezielt befischt.

Abb. 81 Brachsen können ihr Maul röhrenartig nach vorne ausstülpfen (Foto: Rainer Kühnis)



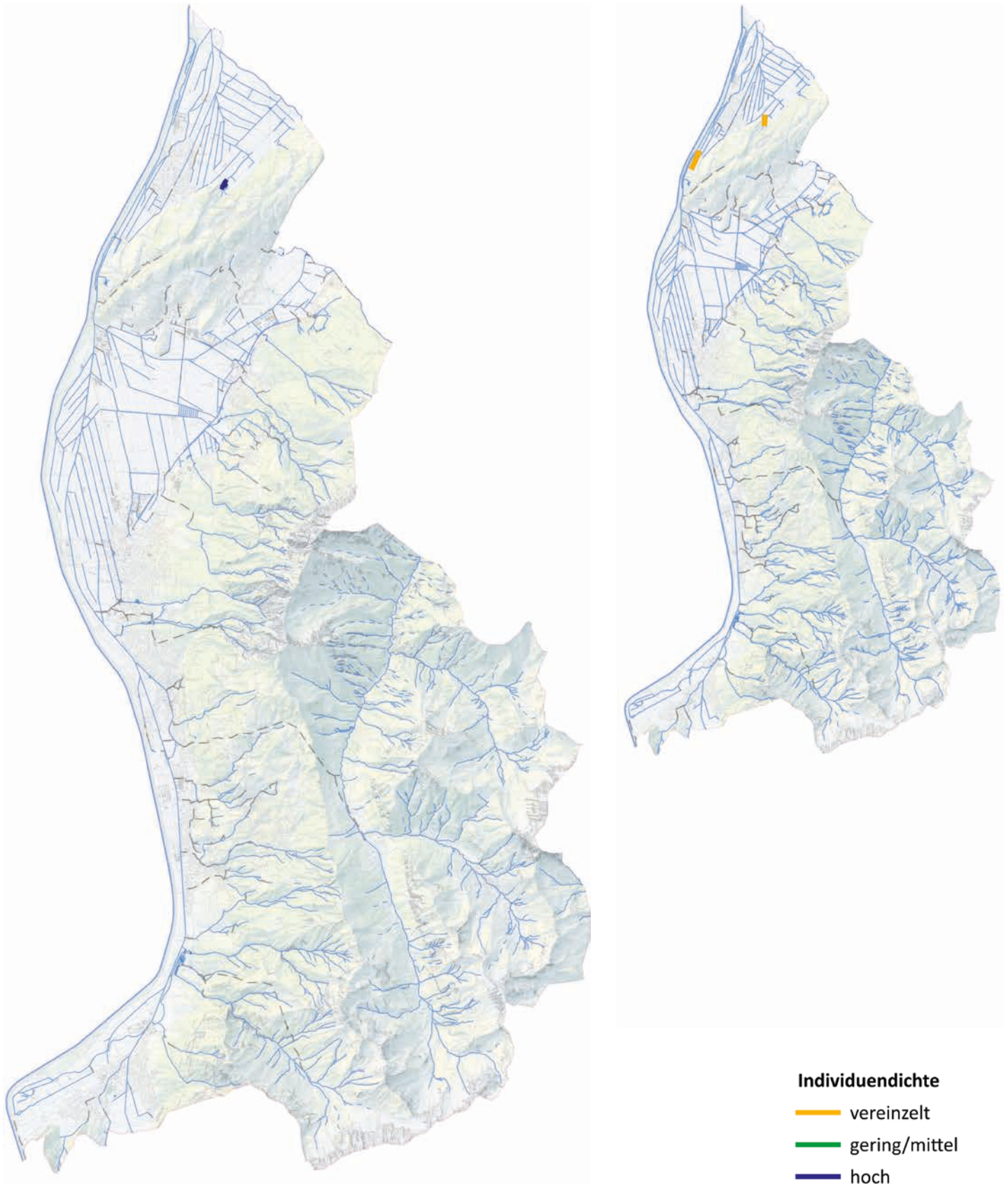
Abb. 82 Kelaweiher in Ruggell (Foto: Rainer Kühnis)



Brachsen, Brachsmen, Blei (*Abramis brama*)

bis 2024

Atlas 2014



Elritze (*Phoxinus phoxinus*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

62

In der Schweiz gibt es aufgrund genetischer Untersuchungen Zweifel am dort bisher angenommen hauptsächlichen Vorkommen von *P. phoxinus*. Nördlich der Alpen wurden stattdessen zwei nahe verwandte Arten identifiziert: *P. csikii* und *P. septimaniae* (BAFU 2022). Eine ähnliche Situation könnte auch für Liechtenstein gelten. Bis zu einer Klärung wird allerdings weiterhin von *P. phoxinus* ausgegangen.

Die Elritze ist ein Kleinfisch und gehört zur Familie der Leuciscidae (Weissfische). Der Körper ist langgestreckt und nahezu drehrund. Die Fische werden 8–12 cm lang, selten grösser. Die Mundspalte ist endständig. Die Schuppen sind sehr klein, die Seitenlinie oft unvollständig ausgebildet und trägt 80–110 Schuppen. Die Färbung ist sehr variabel, der Rücken oft graugrün, die Flanken deutlich heller, leicht silbrig, meist mit dunklen Querbinden. Die Rückenflosse befindet sich hinter den Bauchflossen. Zur Laichzeit sind die Männchen bunt mit kräftig rotem Bauch und hellen Flecken auf dem Kiemendeckel.

Lebensweise und Lebensraum

Die Elritze kommt bis auf Meereshöhen von ca. 2600 m ü. M. vor. Als typischer Schwarmfisch bevorzugt sie sauerstoffreiche Fließgewässer und Seen. Sie lebt meist in der Forellen- und Äschenregion, ist sehr anpassungsfähig und hat nur geringe Ansprüche an ihre Umwelt. Elritzen sind meist mit Groppen und Bachforellen vergesellschaftet. Treten die Bach- oder Regenbogenforellen nur in geringen Dichten auf, kann die Elritze sehr hohe Bestände ausbilden. Sie kommt sowohl in naturnahen als auch in stark kanalisierten Gewässern vor. Die Überwinterung erfolgt in grossen Schwärmen in ruhigen Gewässerabschnitten. Die Laichzeit ist von April bis Juli. Die Geschlechtsreife tritt mit einem oder zwei Jahren ein, Männchen und Weibchen zeigen dann einen Laichauschlag. Zum Laichen ziehen die Fische in grösseren Schwärmen über kurze Strecken flussaufwärts. Das Ablaichen erfolgt in Schwärmen. Die Eier sind klebrig, haften am Kies und entwickeln sich sehr rasch. Die Fischchen schlüpfen bereits nach fünf bis zehn Tagen aus dem Ei. Elritzen ernähren sich von Wasserinsekten und Anflugnahrung, es wird aber auch pflanzliche Nahrung verwertet (Aufwuchsalgen). Elritzen werden von räuberischen Fischen und terrestrischen Tieren (u.a. Eisvogel, Wasserspitzmaus) gejagt.

Vorkommen

Die Elritze kommt in Liechtenstein vor allem in kleineren Fließgewässern um und unterhalb von Schaan vor. Die Bestandsdichten sind weitestgehend stabil. Im Binnenkanal ist sie sehr selten bis fehlend. In anderen Gewässersystemen haben die Bestände wieder zugenommen, so z.B. im System des Scheidgrabens und im Erlenbach. Dort sind – teilweise auf Revitalisierungen zurückzuführen – wieder hohe Individuenzahlen anzutreffen und die Elritzen konnten sich von dort wieder in andere Zuläufe ausbreiten. Mittlere Bestandsdichten finden sich auch noch in der Esche zwischen Egelsee und Einmündung Erlenbach. Vereinzelt dichtere Vorkommen gibt es auf kurzen Strecken des Spiersbachs, des Mölibachs oder z.B. bei St. Katharinenbrunnen. Die Bestände im Alpenrhein haben seit den Bestandserfassungen der 1990er Jahre für den ersten Fischatlas 2001 abgenommen. Elritzen kommen auch im Alpenrhein aktuell nur noch vereinzelt vor.

Gefährdung

Status: potenziell gefährdet (NT)

Die Elritze zeigt in Liechtenstein stellenweise noch immer gesunde Populationen. Aufgrund der geringen Grösse des Gewässersystems des Landes sind allerdings alle Fischarten in Liechtensteins für diesen Raum potenziell gefährdet.

Nutzung, Bewirtschaftung

Die Elritze wird nicht befischt und nicht besetzt. In der Vergangenheit wurden sie als beliebter Köderfisch beim Angeln verwendet.

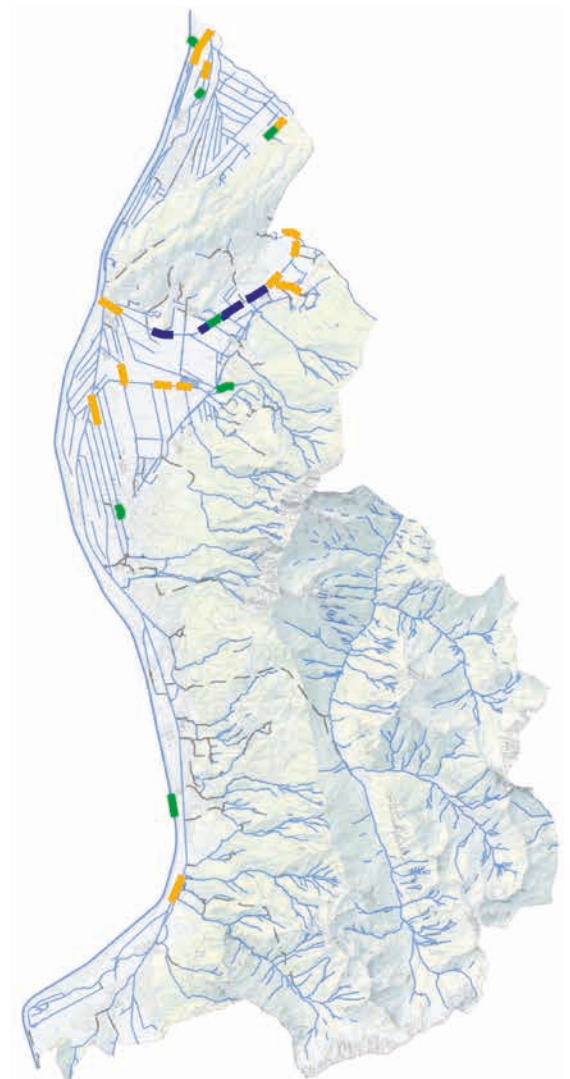
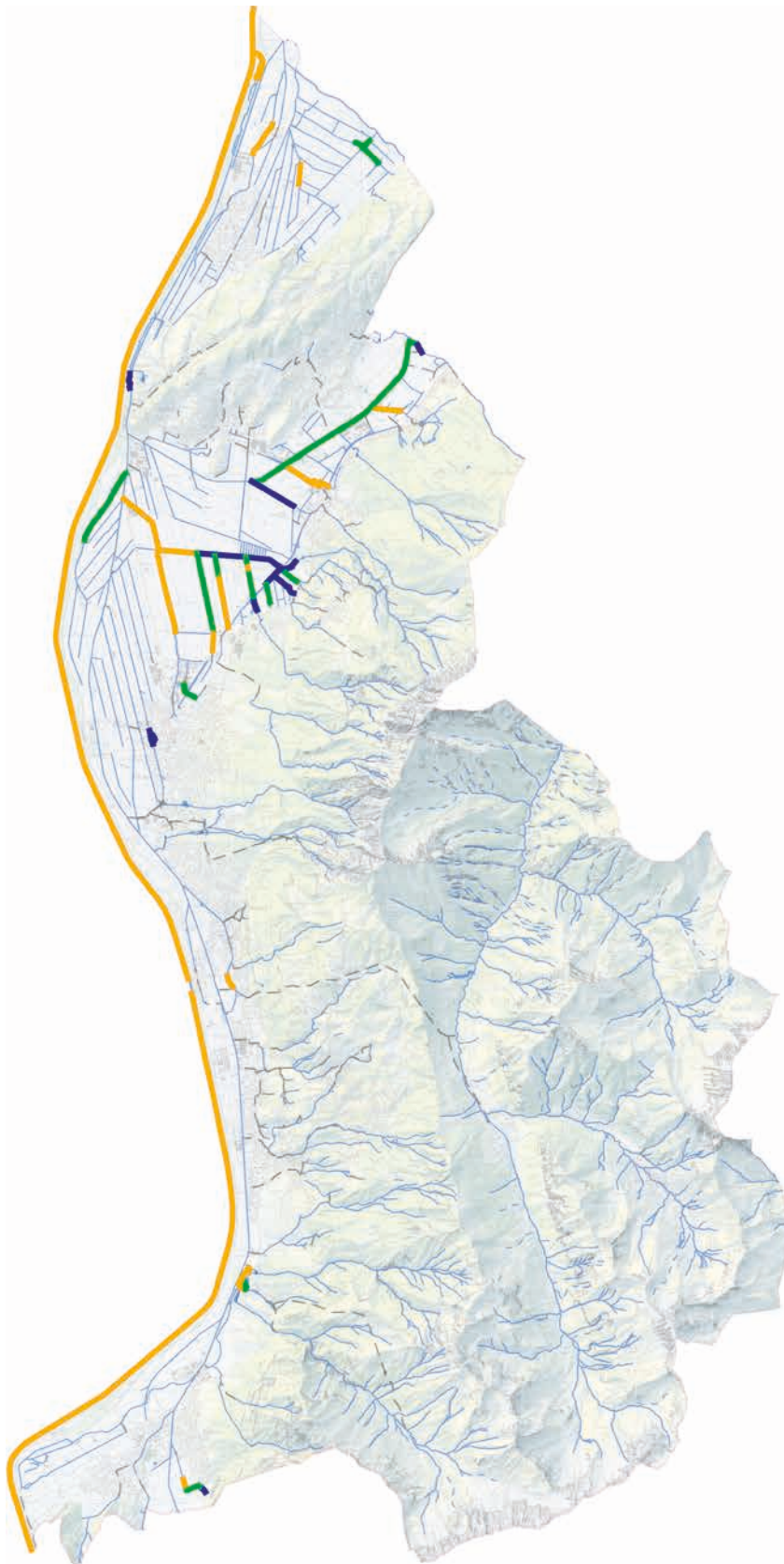
Abb. 83 Die Elritze ist ein lebhafter Schwarmfisch
(Foto: Jonas Steiner)



Elritze (*Phoxinus phoxinus*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte
— vereinzelt
— gering/mittel
— hoch

Giebel (*Carassius gibelio*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Als Vertreter der Cyprinidae (Karpfenfische) ist der Giebel mit der Karausche nahe verwandt und wegen der Ähnlichkeit mit dieser leicht zu verwechseln. Am lebenden Fisch erkennbare Unterschiede sind: Die Schuppen des Giebels sind etwas grösser und die Oberkante der bis zum Schwanzstil reichenden Rückenflosse ist gerade oder konkav, im Gegensatz zur Karausche (Rückenflosse konvex). Zudem trägt nur die Karausche einen Fleck an der Schwanzwurzel. Das eindeutige, aber nur bei zerlegtem Fisch erkennbare Unterscheidungsmerkmal ist das schwarze Bauchfell des Giebels, das der Karausche ist dagegen transparent bzw. hell. Der Giebel ist eng mit der Silberkarausche verwandt, aus der durch künstliche Zucht der Goldfisch entstanden ist. Giebel sind hochrückig und seitlich zusammengedrückt. Das Maul ist endständig und trägt keine Barteln. Die Körperfarbe ist am Rücken dunkelgrau bis bräunlich, an den Flanken hellgrau bis gelblich. Die weichstrahligen Flossen sind weiss oder grau. Der Giebel erreicht in der Regel eine Grösse von 15–25 cm, sehr selten mehr als 40 cm.

Lebensweise und Lebensraum

In seiner Lebensweise sowie der Habitatwahl ist der Giebel der Karausche sehr ähnlich. Er bevorzugt stehende oder langsam fließende Gewässer mit dichtem Pflanzenwuchs, besonders Auen und Altwassersysteme. Er ist recht widerstandsfähig und erträgt auch schlechte Wasserqualität und Sauerstoffmangel. Seine Fortpflanzungsweise hat sich besonders an diese extremen Lebensräume angepasst. Einzelne Populationen bestehen ausschliesslich aus Weibchen. Diese paaren sich mit Männchen aus anderen Populationen. Deren Spermium befruchtet die Eier aber nicht im herkömmlichen Sinne, sondern gibt nur den Anstoss für die Keimentwicklung. Aus den so gereiften Eiern entstehen dann nur Weibchen. Diese besondere Art von Jungfernzeugung (Parthenogenese) wird Gynogenese genannt. Giebel haben sich in der Esche mit Goldfischen vermischt. Nachkommen haben dann unterschiedliche Färbungen und Körperformen. Die Nahrung des Giebels besteht aus Plankton, Insektenlarven, Weich- und Kleintieren, aber auch Pflanzen.

Vorkommen

Der Giebel ist in Liechtenstein nicht heimisch. Die ursprüngliche Herkunft des Giebels ist unklar, wird aber in Ostasien vermutet. Durch seine eigene Ausbreitungsfähigkeit und mit Karpfenbesatz wurde er in Europa weit verbreitet und konnte viele Gewässer besiedeln. In Liechtenstein hat er sich in den letzten Jahren u. a. in der Esche, im Parallelgraben, im Mölibach und in den Weihern der Gemeinde Eschen am Tentschgraben ausgebreitet. Auch im Alpenrhein wurde er gefunden.

Gefährdung

Status: Nicht bewertet (NE, gebietsfremd).

Der Giebel ist für Europa gebietsfremd. Daher wird für Liechtenstein keine Gefährdung angegeben.

Nutzung, Bewirtschaftung

Wirtschaftlich ist der Giebel ohne Bedeutung. Ein Besatz der gebietsfremden Art ist nicht erlaubt.

Abb. 84 **Giebelschwarm im Schwimmweiher Gamprin** (Foto: Rainer Kühnis)



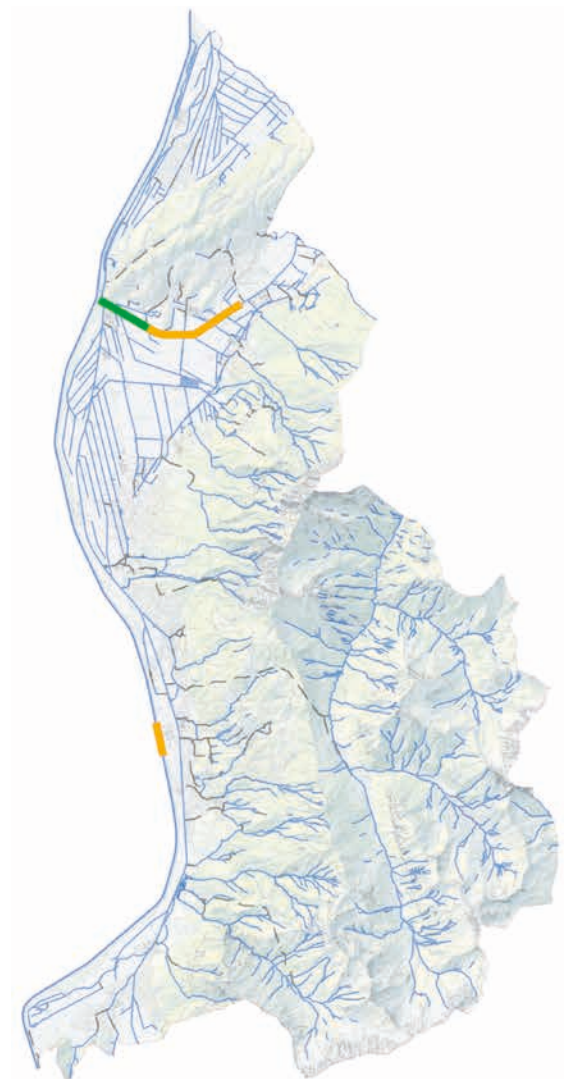
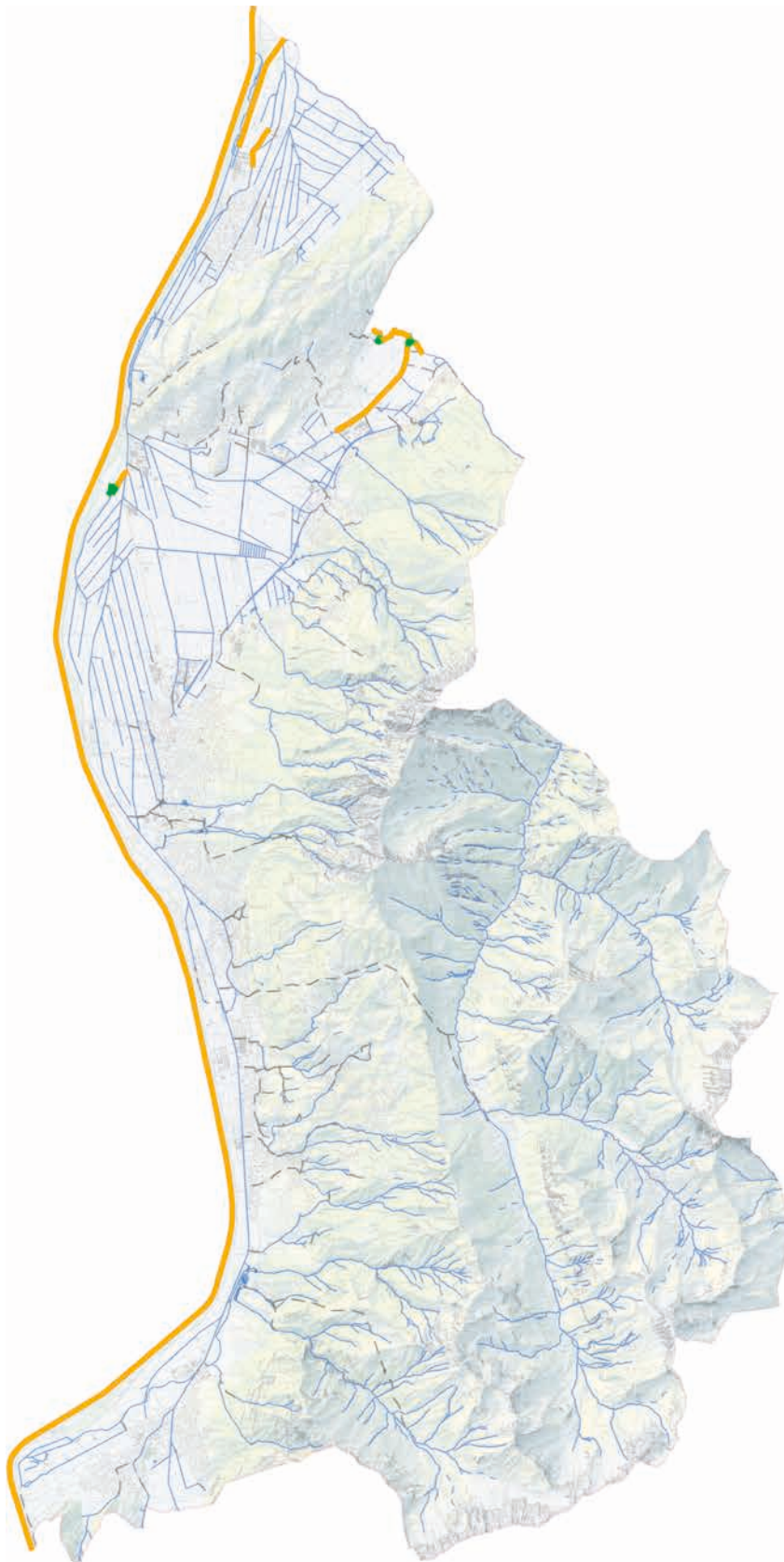
Abb. 85 **Lebensraum Tentschaweiher** (Foto: Rainer Kühnis)



Giebel (*Carassius gibelio*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte
— vereinzelt
— gering/mittel
— hoch

Goldfisch (*Carassius auratus*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

66

Der Goldfisch ist eine mit der Goldkarausche verwandte Zuchtform und gehört zur Familie der Cyprinidae (Karpfenfische). Bereits vor etwa tausend Jahren wurden in China und Japan verschiedene Zierformen aus Vorfahren mit dem Habitus des Giebels für die Haltung in Gartenteichen gezüchtet. Neben verschiedenen goldroten, orangen, weissen, silbernen und schwarz gemusterten Farbvarianten entstanden auch sehr unterschiedliche Körper- und Flossenformen wie der Löwenkopf und der Schleierschwanz. Im 17. Jahrhundert gelangten diese Tiere nach Europa und erfreuen sich seither ungebrochener Beliebtheit als Zierfische in Teichen und Aquarien. Vielfach gelangen sie leider auch in natürliche Gewässer.

Der Goldfisch ist hochrückig und stark beschuppt. Die Anzahl der Schuppen in der Seitenlinie beträgt 26–31. Das endständige Maul trägt keine Barteln und unterscheidet sich dadurch von dem des ebenfalls vielfach bunt gefärbten Koi-Karpfens. Die Flossen sind durchweg weichstrahlig, die Rückenflosse ist bis zum Schwanzstiel verlängert. Goldfische werden in Teichen bis über 35 cm gross, in Aquarien bleiben sie meist deutlich kleiner.

Lebensweise und Lebensraum

Goldfische leben gerne gesellig und bevorzugen vegetationsreiche und sommerwarme Stillgewässer. Die Nahrung besteht überwiegend aus tierischem Plankton, Insektenlarven und anderen Kleintieren. Gegenüber schlechter Wasserqualität ist der Goldfisch ziemlich unempfindlich, sodass er sich auch in belasteten Gewässern stark vermehren und grosse Bestände bilden kann. In Gewässern mit starkem Raubfischbestand kommt er aber meist nicht vor, weil er durch seine auffällige Färbung leicht zur Beute wird. Die Laichzeit ist April bis Mai bei Wassertemperaturen von 18–22 °C. Goldfische sind Krautlaicher, die Eier werden bevorzugt im Uferbereich an Wasserpflanzen geklebt. Auch die bereits nach wenigen Tagen schlüpfende Brut haftet zunächst mit einer Klebedrüse am Kopf an den Pflanzen, bis der Dottersack aufgezehrt ist und die Fische fressfähig werden. Die Brut ist zunächst fast durchsichtig, dann olivfarben. Die auffällige bunte Körperfarbe tritt dann erst im Alter von einigen Monaten auf.

Vorkommen

Der Goldfisch ist in Liechtenstein nicht heimisch, aktuell gibt es in der freien Wildbahn keine Nachweise. Frühere Funde in einigen Weihern und langsam fliessenden Gewässern gehen auf unbefugten Besatz oder das Entweichen aus geschlossenen Gewässern zurück. Die bis ca. 2010 gefundenen Hybride aus Goldfisch und Giebel sind wahrscheinlich ebenfalls verschwunden.

Gefährdung

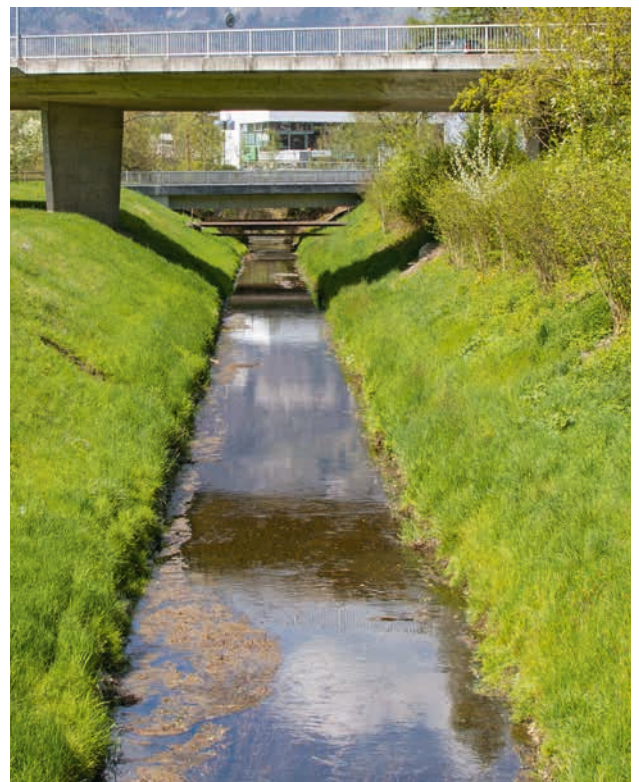
Status: Nicht bewertet (NE, gebietsfremd)

Der Goldfisch ist für Europa gebietsfremd. Daher wird für Liechtenstein keine Gefährdung angegeben.

Nutzung, Bewirtschaftung

Goldfische haben nur als Zierfische für Gartenteiche und Aquarien wirtschaftliche Bedeutung. Ihre nur mässige Grösse sowie ihr grätenreiches Fleisch machen sie als Speisefisch ungeeignet. Im Fischereigesetz sind weder Schonzeit noch Schonmass für den Goldfisch festgesetzt. Ein Besatz der gebietsfremden Art ist nicht erlaubt.

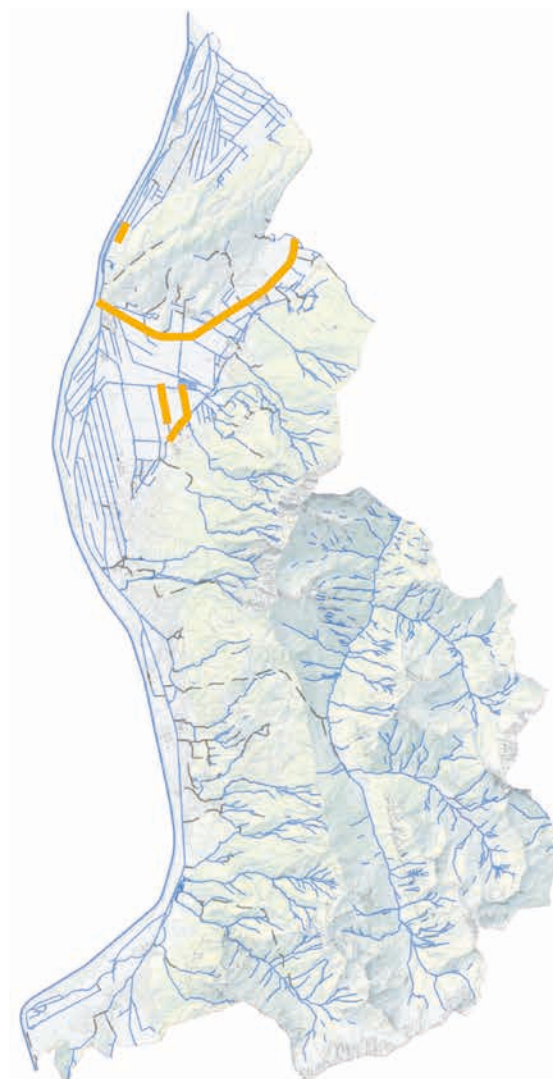
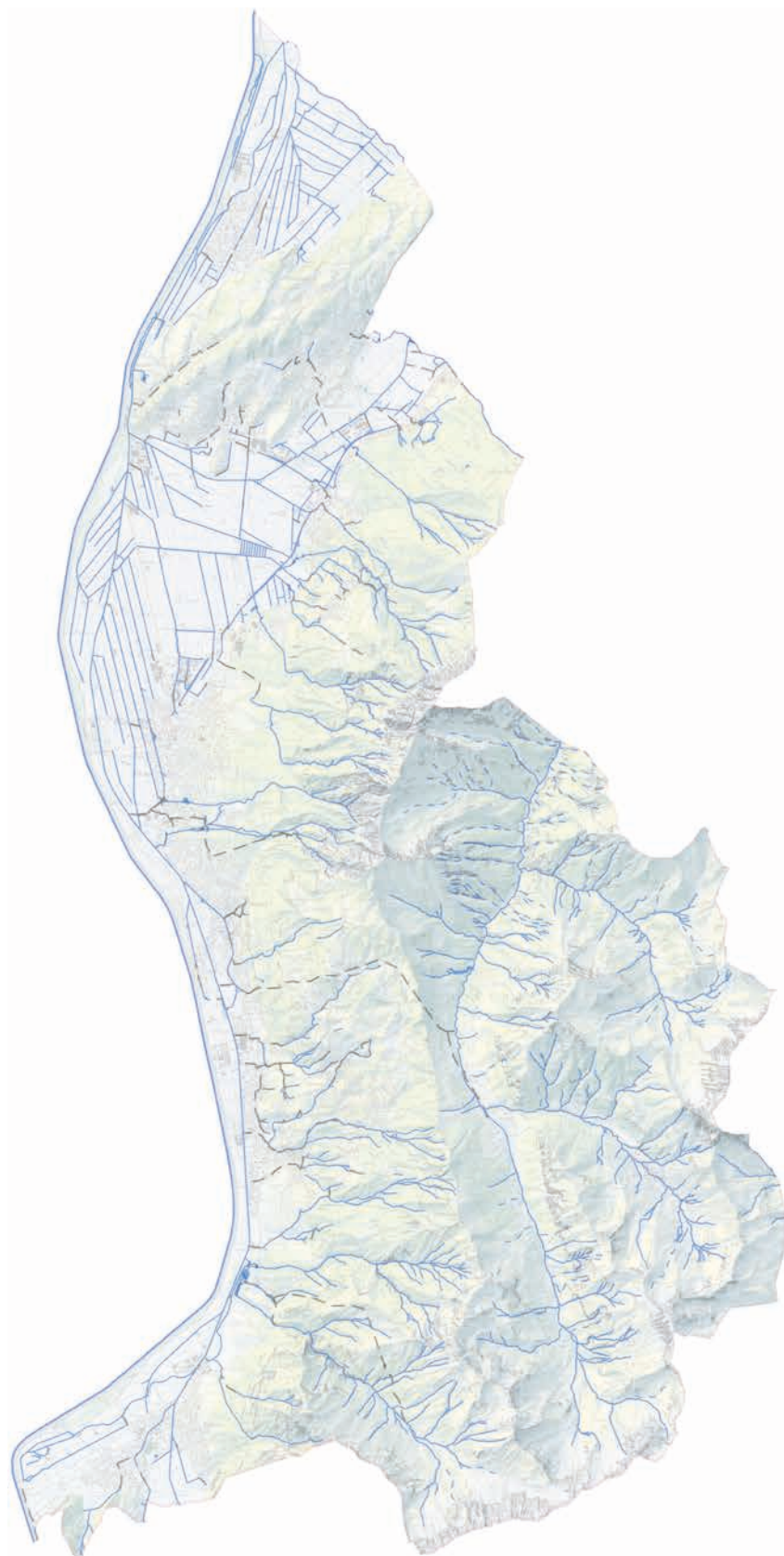
Abb. 86 Der Goldfisch kam früher vereinzelt in der Esche vor (Foto: Rainer Kühnis)



Goldfisch (*Carassius auratus*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte
— vereinzelt
— gering/mittel
— hoch

Gründling (*Gobio gobio*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

68

Der Gründling ist in Liechtenstein der einzige Vertreter der Familie der Gründlingsverwandten (Gobionidae). Er erreicht meist Längen von 12 cm, maximal bis zu 20 cm. Ab der Körpermitte ist der ansonsten drehrunde Bodenfisch relativ lang gestreckt. Die Schuppen glänzen metallisch und sind durch Pigmentierung deutlich hervorgehoben. Entlang der Seitenlinie zeichnen sich bläuliche, dunkle Flecken ab. Auch auf den ansonsten transparenten Rücken-, Schwanz- und Afterflossen sind unregelmässig kleine Flecken vorhanden. Der Kopf ist leicht abgeflacht und besitzt ein unterständiges Maul mit je einer Bartel in den Mundwinkeln der Oberlippe. In der Laichzeit erkennt man die Männchen an dem feinkörnigen Laichausschlag, der sich auf dem gesamten Körper sowie der Schwanzflosse ausbilden kann.

Lebensweise und Lebensraum

Der bodenorientierte und überwiegend nachtaktive Gründling besiedelt vor allem fliessende Gewässer und bevorzugt hier solche mit sandigem Grund. In kleinen Trupps durchwühlen die Gründlinge den Grund nach Wirbellosen. Zur Laichzeit, wenn die Wassertemperatur ca. 12 °C überschreitet, unternimmt der Gründling kurze Wanderungen zu geeigneten Laichgebieten. Zwischen April und August können mehrere Ablaichvorgänge stattfinden. Während die adulten Tiere gut durchströmte Gewässerbereiche bevorzugen, wachsen die jungen Gründlinge in strömungsberuhigten Uferzonen auf. Gründlinge werden bis zu acht Jahre alt.

Vorkommen

Der Gründling ist eine in Liechtenstein sehr seltene und nur sehr vereinzelt vorkommende Fischart. Vor den im Fischatlas 2001 zugrunde liegenden Bestandserfassungen in den 1990er-Jahren galt der Gründling als ausgestorben, wurde 2000 aber im Binnenkanal und in den Gräben bei Balzers in geringen Dichten nachgewiesen. In den darauffolgenden Untersuchungen fehlte der Gründling wieder und wurde im Fischatlas 2013 wieder als ausgestorben geführt. Im Jahr 2024 gelangen nun unterhalb des Egelsees – weit entfernt von den früheren Fundstellen – erneute Einzelnachweise. Restvorkom-

men könnten auch im Alpenrhein existieren. Von sich selbst über Jahrzehnte erhaltende Populationen kann aber nicht ausgegangen werden.

Gefährdung

Status: vom Aussterben bedroht (CR)

Der Gründling ist in Liechtenstein sehr selten und die räumliche Verbreitung ist sehr gering. Er galt bereits zweimal als ausgestorben. Ein endgültiges Aussterben ist daher möglich. Im Zusammenhang mit den verschiedenen geplanten Flussaufweitungen im Alpenrhein könnte sich die Art auch in Liechtenstein wieder in Populationsstärke etablieren.

Nutzung, Bewirtschaftung

Der Gründling spielt keine Rolle als Nutzfisch und wird nicht besetzt.

Abb. 87 *Gründling mit den typischen Barteln*
(Foto: Rainer Kühnis)



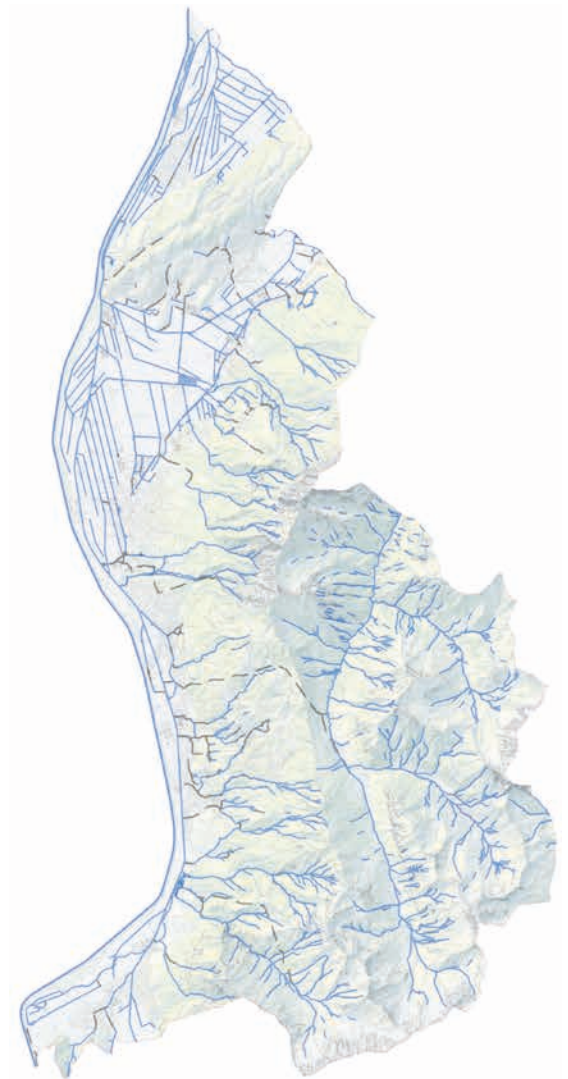
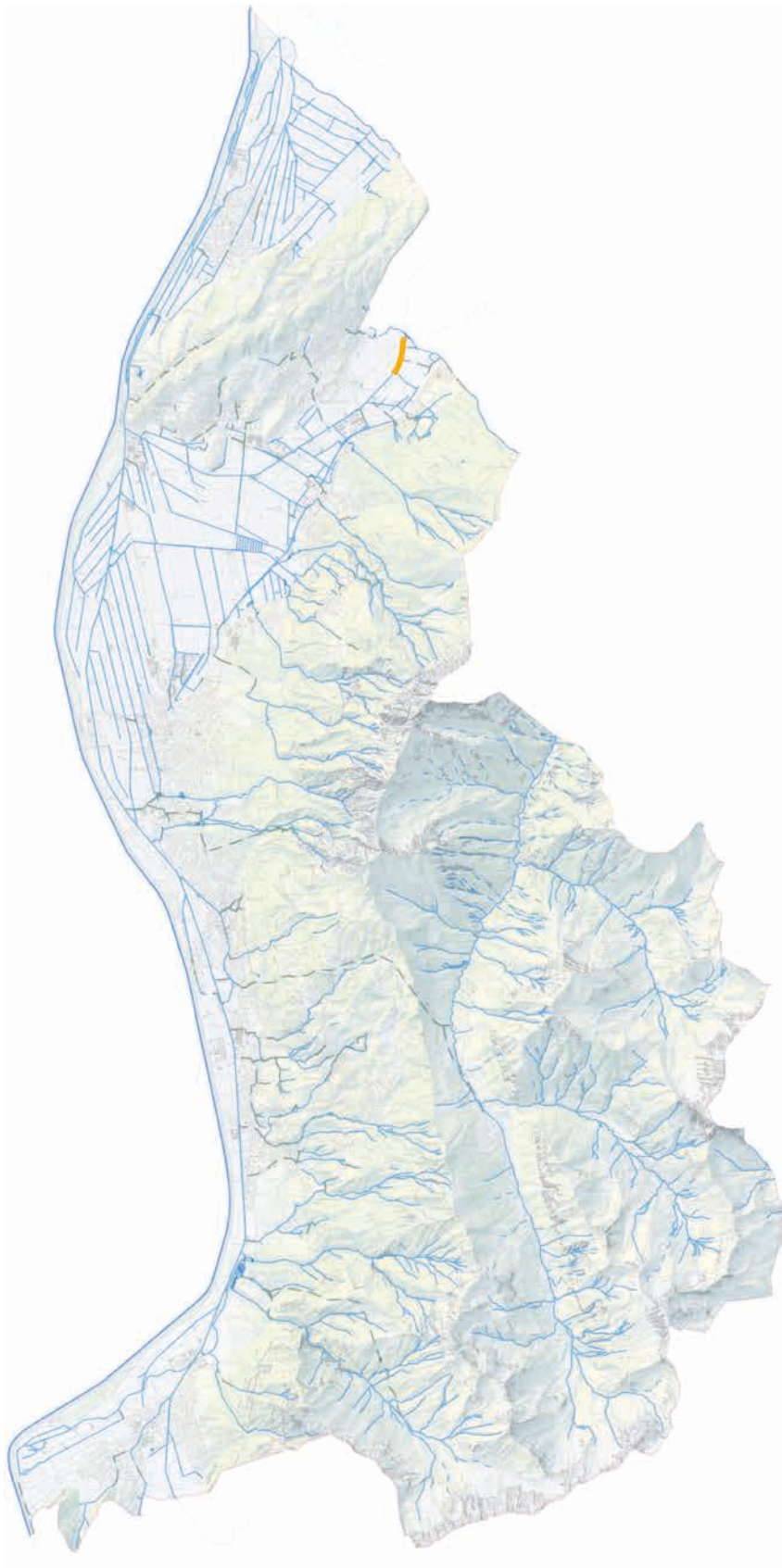
Abb. 88 *Der Gründling ist in der Esche zu finden*
(Foto: Rainer Kühnis)



Gründling (*Gobio gobio*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte
— vereinzelt
— gering/mittel
— hoch

Hasel (*Leuciscus leuciscus*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Hasel gehört zur Familie der Leuciscidae (Weissfische). Er besitzt einen schlanken, spindelförmigen Körper, der mit mittelgrossen Schuppen überzogen ist. Ein kleiner Kopf sowie eine leicht unterständige Maulspalte sind typische Merkmale. Entlang der Seitenlinie befinden sich 47–53 Schuppen, mehr als beim Alet, mit dem er oft verwechselt wird. Die Seitenlinie ist oben und unten dunkel umrandet. Der Rücken ist dunkel/schwärzlich mit bläulichem Glanz, die Flanken sind silbrig bis gelblich. Brust-, Bauch- und Afterflossen sind orange/gelblich, der Bauch ist weiss. Der Rand der Afterflosse ist konkav ausgeschnitten, ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zum Alet, dessen Afterflosse eine konvexe Form aufweist.

Lebensweise und Lebensraum

Der Hasel bevorzugt schnell fliessende Gewässer in der Barben- bis Forellenregion. An die Wasserqualität stellt er keine grossen Ansprüche. Er ist oft in kleinen Schwärmen anzutreffen und ernährt sich von Wasserinsekten, Schnecken und Würmern. Aber auch pflanzliche Nahrung ist ein Teil des Futterspektrums. Er ist oft mit anderen strömungsliebenden Fischen wie Bachforelle, Alet, Gründling, Barbe vergesellschaftet. Die Laichzeit ist von März bis Juni. Männchen bilden einen Laichausschlag, der am Kopf besonders stark ausgeprägt ist. Die Geschlechtsreife tritt nach drei Jahren ein. Das Ablaichen erfolgt über kiesigen Stellen, oft über Wasserpflanzen, an die sich die klebrigen Eier (Grösse 1,8–2,5 mm) anheften.

Vorkommen

Der Hasel kommt in Liechtenstein nur in einem sehr begrenzten Verbreitungsgebiet und in sehr geringen Dichten vor. Die Bestandsdichten sind dabei mehr oder weniger stabil. Hasel wurden vereinzelt im Alpenrhein nachgewiesen. Nach der Wiederanbindung des Binnenkanals an den Rhein im Jahr 2000 konnten einzelne Tiere im Mündungsbereich des Kanals erfasst werden. Diese Bestände sind jedoch aktuell wieder verschwunden. Neue Einzelnachweise gelangen in der Esche unterhalb des Egelsees.

Gefährdung

Status: stark gefährdet (EN)

Infolge seiner stark eingeschränkten Verbreitung in Kombination mit den niedrigen Dichten ist der Hasel in Liechtenstein «stark gefährdet».

Auch wenn sich die Lebensräume des Hasels in den revitalisierten, mündungsnahen Gewässerabschnitten verbesserten, konnten die Bestände hiervon bisher nicht profitieren.

Nutzung, Bewirtschaftung

Der Hasel wird kaum befischt, da er als Speisefisch nicht begehrt ist. Seine Bestände sind für eine Befischung zudem zu klein. Eine Bewirtschaftung in Form von Besatz findet nicht statt.

Abb. 89 Junge Haseln (oberes Bild) lassen sich von jungen Alets (unten) durch folgende Merkmale unterscheiden: das leicht unterständige Maul, kleinere – nicht dunkel umrandete – Schuppen, eine konkave Afterflosse und ein relativ grössere Auge. Grössere Haseln haben einen deutlich kleineren Kopf als Alet (Foto: Hydra)



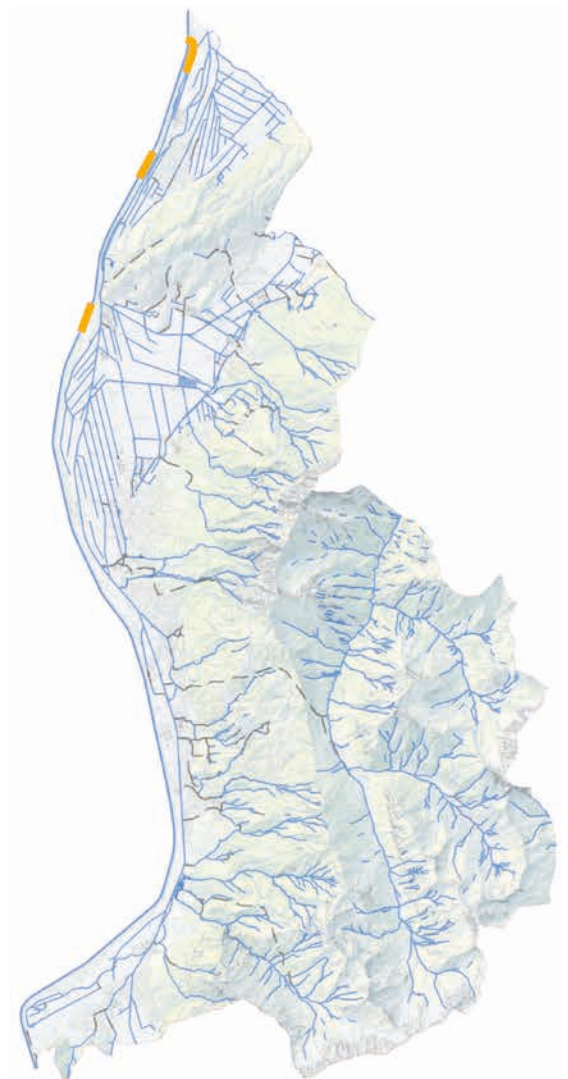
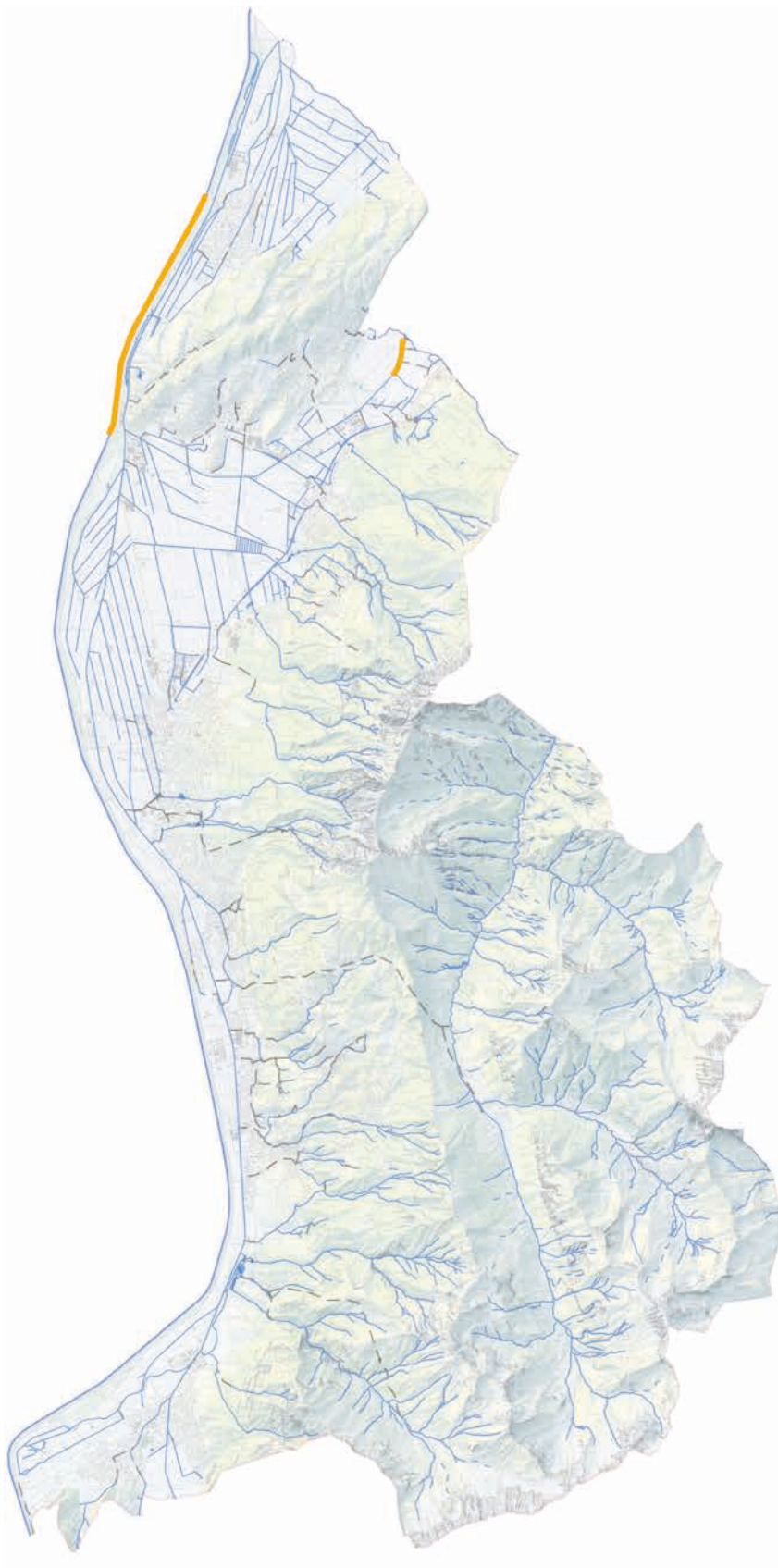
Abb. 90 Einzelnachweise gelangen unterhalb des Egelsees (Foto: Rainer Kühnis)



Hasel (*Leuciscus leuciscus*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte
— vereinzelt
— gering/mittel
— hoch

Karpfen (*Cyprinus carpio*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Karpfen ist der Namensgeber der grossen Familie der Karpfenfische (Cyprinidae), der viele unserer Fischarten zuzuordnen sind. Aus dem ursprünglich fast drehrunden und vollkommen von Schuppen bedeckten Wildkarpfen entstanden durch jahrhundertelange Züchtung fleischreiche Schuppenkarpfen sowie die nicht oder nur noch teilweise beschuppten Leder-, Spiegel- und Zeilenkarpfen. Koi-Karpfen sind Zuchtformen aus Fernost. Der Körperbau unserer freilebenden und in Teichen gehaltenen Zuchtkarpfen ist wuchtig, seitlich zusammengedrückt und meist sehr hochrückig. Die ersten Strahlen der bis zum Schwanzstiel reichenden Rückenflosse sind sägeartig rau. Die Schwanzflosse ist tief eingebuchtet. Das Maul kann zur Nahrungsaufnahme wie ein Rüssel vorgestülpt werden und trägt zwei kurze und zwei etwas längere Barteln an den Seiten der Oberlippe. Die kleinen Augen haben einen meist goldfarbenen Irisrand. Der Rücken ist bräunlich, Flanken und Bauch sind goldgelb bis weisslich, bei Spiegelkarpfen oft blaugrau. Freilebende Karpfen können bei uns über 1 m lang und über 40 kg schwer werden. Ob im Einzugsgebiet des Bodensees auch noch Populationen des Wildkarpfens existieren, ist nicht bekannt.

Lebensraum und Lebensweise

Der bevorzugte Lebensraum sind warme und pflanzenreiche Stillgewässer mit weichem Bodengrund. Die Nahrung wird überwiegend am Boden gesucht und besteht vorwiegend aus Würmern, Schnecken und Insektenlarven sowie aus unterschiedlichem organischem Material. Die Nahrung wird bevorzugt in der Dämmerung gesucht. Meist treten die Tiere in kleinen Gruppen auf. Im Winter verbringen sie eine Ruhephase an tiefen Stellen des Gewässers und stellen die Nahrungsaufnahme weitgehend ein. Karpfen können mehrere Jahrzehnte alt werden. Meist werden die Männchen (Milchner) im dritten, die Weibchen (Rogner) im fünften Lebensjahr geschlechtsreif. Erfolgreich laichen können sie nur bei Temperaturen von über 18–20 °C bereits im Zeitraum Mai bis Juli. Diese Bedingungen werden nur in wenigen Jahren erreicht. Die Männchen sind in dieser Zeit an einem leichten Laichausschlag am Kopf zu erkennen. Die Eier sind klein und mit ca. 200 000 Stück pro kg Körpergewicht des Weibchens sehr zahlreich.

Vorkommen

Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet des Wildkarpfens umfasste die Zuflüsse von Schwarzem Meer, Kaspischem Meer und Aralsee. Dieses Gewässersystem schliesst im Westen die Donau ein, allerdings nicht das Rheinsystem. In ganz Mitteleuropa wurde er bereits im frühen Mittelalter eingeführt und gilt daher nicht als Neozoe bzw. gebietsfremde Art. Für Liechtenstein sind historische Vorkommen mindestens seit dem 19. Jahrhundert bekannt. Aktuell kommen Karpfen nur in wenigen Gewässern Liechtensteins vor: unter anderem im Gampriner See, im Egelsee und in einigen Abschnitten der Esche, in Teichen am Tentschgraben und im Röfibach. Da er vielfach besetzt wurde, sind die Gewässer mit selbsterhaltenden Beständen schwierig auszumachen. Natürlich fortpflanzen kann er sich in Liechtenstein nur gelegentlich, wenn in der Laichzeit besonders warme Witterung herrscht.

Gefährdung

Status: verletzlich (VU)

Der Karpfen kommt in Liechtenstein räumlich nur sehr begrenzt und meist in geringen Dichten vor. Aus diesem Grund wird er als «verletzlich» eingestuft.

Nutzung, Bewirtschaftung

Als einer der wichtigsten Speisefische und wegen seiner geringen Ansprüche an den Lebensraum wird der Karpfen bereits seit vielen Jahrhunderten in Teichen gezogen. Die Bestände in den Gewässern Liechtensteins wurden früher stark durch Besatz gestützt, da Naturverlaichung nur selten vorkommt. Heute findet in Liechtenstein kein Besatz mit Karpfen mehr statt.

Abb. 91 **Spiegelkarpfen** (Foto: Rainer Kühnis)



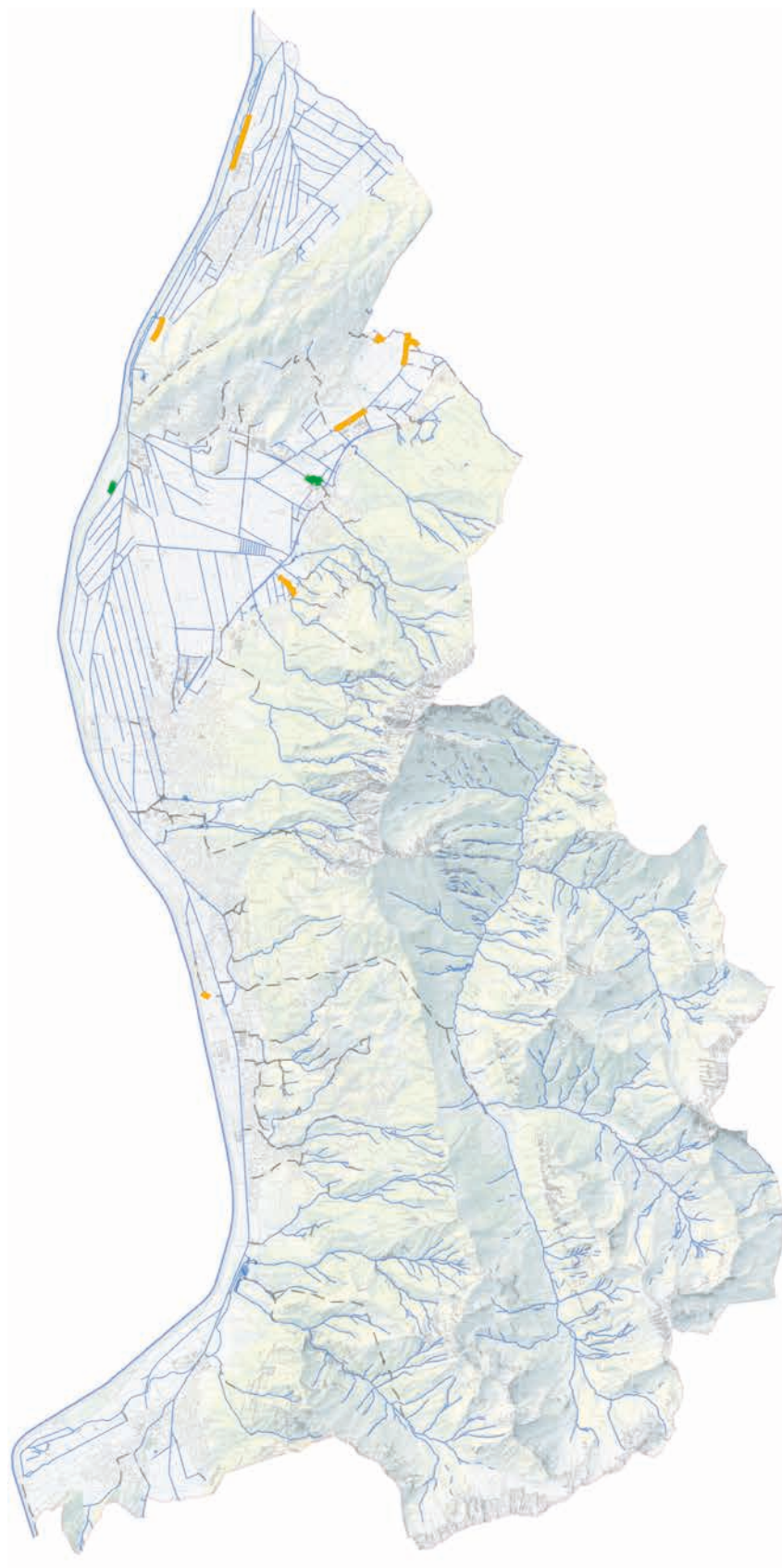
Abb. 92 **Nendler Sammler** (Foto: Rainer Kühnis)



Karpfen (*Cyprinus carpio*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte

- vereinzelt
- gering/mittel
- hoch

Moderlieschen (*Leucaspius delineatus*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Mit meist nur 6–8 cm Körperlänge ist das Moderlieschen einer der kleinsten Fische in der Familie der Leuciscidae (Weissfische). Sein Körper ist langgestreckt und seitlich zusammengedrückt. Der Schwanzstiel ist auffallend dünn. Kennzeichnend sind auch das grosse Auge und die steil nach oben gerichtete Maulspalte sowie die unvollständige, nur auf den ersten 7–12 Schuppen ausgebildete Seitenlinie. Zwischen Bauch und konkaver Afterflosse sind die Schuppen gekielt. Die Schuppen fallen bei Berührung leicht ab. Die Fische sind am Rücken dunkel, an den Flanken silbrig und im hinteren Teil mit einem stahlblauen Band versehen. Alle Flossen sind klar und feinstrahlig.

Lebensweise und Lebensraum

Das Moderlieschen zeigt eine sehr wechselhafte Populationsdynamik. Oft tritt es schlagartig in grossen Massen auf, um alsbald wieder aus dem Gewässer zu verschwinden. Bevorzugt lebt es als Schwarmfisch nahe der Oberfläche von stehenden Kleingewässern oder Gräben mit unbelasteter Wasserqualität und dichter Unterwasservegetation. Seine Nahrung ist vorwiegend pflanzliches und tierisches Plankton. Moderlieschen laichen paarweise, je nach Witterung in der Zeit von April bis Juni. Die Eier werden als Band spiralig um Stängel von Wasserpflanzen gewunden, die Brut schlüpft schon nach etwa zehn Tagen. Da das Männchen das Gelege intensiv betreut und damit für eine hohe Überlebensrate sorgt, kommen die Fische mit nur ca. 150 Eiern pro Weibchen aus. Zur Brutpflege gehören auch das Zufächeln von Frischwasser und das Einschleimen der Eier mit einem gegen Pilze und Bakterien schützenden Hautsekret.

Vorkommen

Das Moderlieschen wurde in Liechtenstein erstmals 2005 in der Esche innerhalb der Revitalisierung «Sportpark» nachgewiesen. Bei den zugehörigen Voruntersuchungen fehlte sie noch. Es ist unklar, ob die Art damals eingeschleppt wurde. Von dort aus hatte sich das Moderlieschen etwas flussabwärts ausgebreitet und wurde über einen Zeitraum von ca. zehn

Jahren gefunden. Im Rahmen der letzten Bestandserfassung konnten keine Moderlieschen mehr nachgewiesen werden.

Gefährdung

Status: vom Aussterben bedroht (CR)

Der Gefährdungsstatus des Moderlieschens ist schwierig zu beurteilen, da nicht sicher ist, ob die Art historisch in Liechtenstein vorkam. Das seit 2005 in der Esche beobachtete Vorkommen ist räumlich sehr stark begrenzt. Die fehlenden Nachweise im Rahmen der Untersuchungen 2021 bis 2023 zeigen einen starken Bestandsrückgang an oder die Art ist in Liechtenstein bereits wieder verschollen. Eventuelle Restbestände wären vom Aussterben bedroht.

Nutzung, Bewirtschaftung

Das Moderlieschen spielt keine Rolle als Nutzfisch, wurde in der Vergangenheit aber oft als Teichfisch eingesetzt oder als Köderfisch beim Angeln verwendet. Die Wiederherstellung und Neuschaffung geeigneter Kleingewässer sowie die Verbesserung der Wasserqualität in Gräben wären die Voraussetzung für die Wiederausbreitung und den Erhalt des Moderlieschens in Liechtenstein.

Abb. 93 Das Moderlieschen hat ein oberständiges Maul mit steil nach oben gerichteter Spalte (Foto: Rainer Kühnis)



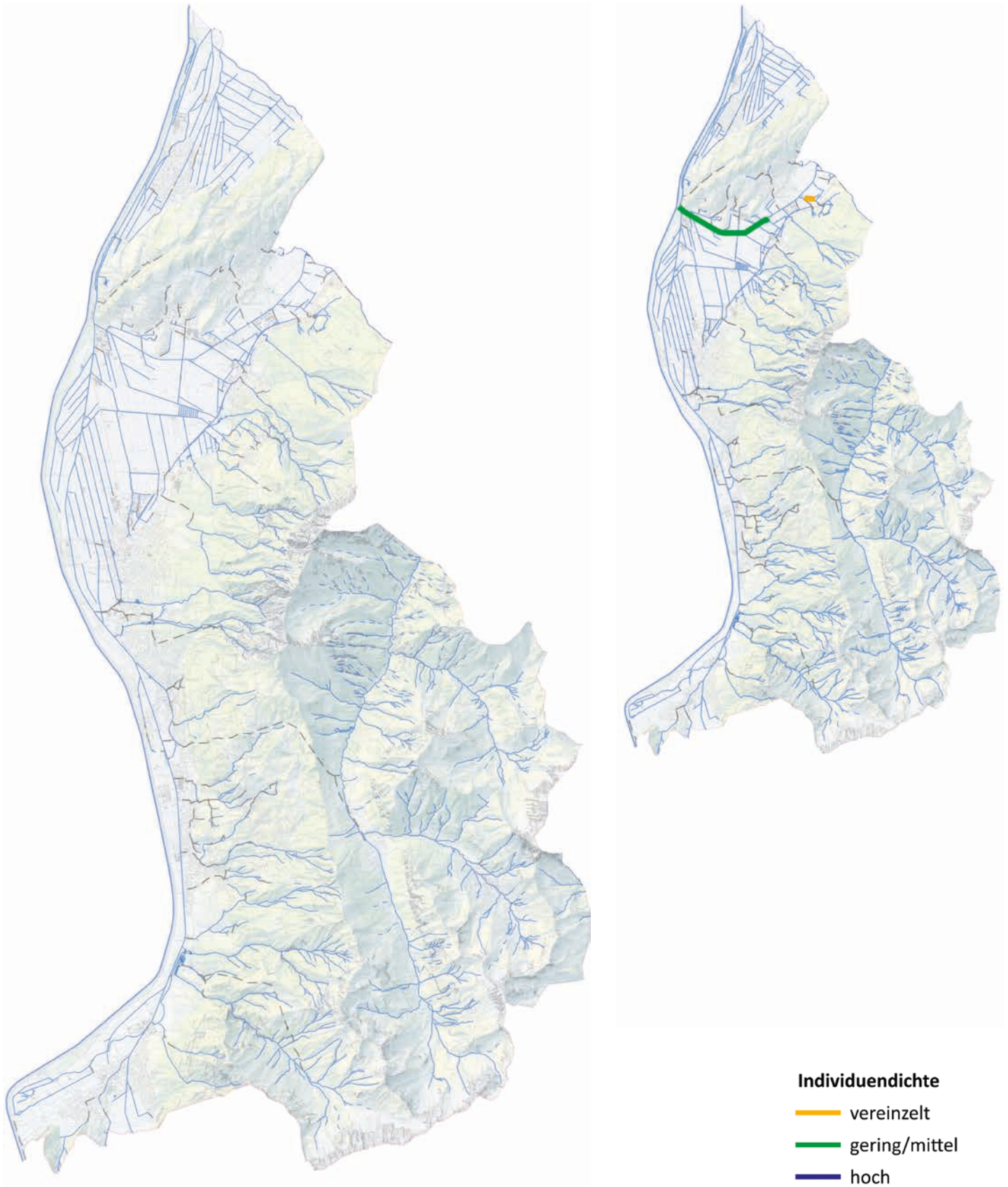
Abb. 94 Typischer Lebensraum des Moderlieschens in Liechtenstein: ein revitalisierter und an Wasserpflanzen reicher Abschnitt der Esche (Foto: Hydra)



Moderlieschen (*Leucaspius delineatus*)

bis 2024

Atlas 2014



Nase (*Chondrostoma nasus*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Nase gehört zur Familie der Leuciscidae (Weissfische) und erreicht Körperlängen von 40–55 cm. Der Körper ist langgestreckt, spindelförmig und seitlich leicht abgeflacht, der Kopf ist klein. Ein typisches Merkmal der Nase ist der nasenartige, verhornte Fortsatz der Oberlippe sowie das schmale, querstehende und stark unterständige Maul. Der Rücken ist graublau bis graugrün gefärbt und ziemlich hell, die Flanken sind gold- oder silbrig glänzend bis grüngrau. Der Bauch ist weiss bis gelblich-weiss. Die Brust-, Bauch-, After- sowie Schwanzflossen sind orange bis rötlich. Die Schuppen sind mittelgross und in Längsreihen angeordnet und bilden ein Streifenmuster. Auf der Seitenlinie befinden sich 55–66 Schuppen.

Lebensweise und Lebensraum

Die Nase kommt vorwiegend in schnell fliessenden Gewässern der Äschen- und Barbenregion vor. Sie schätzt kiesige Gewässerböden mit gutem Aufwuchs von Kiesel- und Grünalgen, welchen sie abweidet. Die Nase schwimmt auch in die unteren Abschnitte der Forellenregion ein und besiedelt Seitengewässer nahe bei der Einmündung in den Hauptfluss. In den unverbauten Fliessgewässern der Äschen- und Barbenregion waren die Nasen früher häufig. Auf Störungen in der Durchgängigkeit der Gewässer haben diese Mittelstrecken-Wanderfische sehr empfindlich reagiert und die Bestände sind überall stark zurückgegangen oder verschwunden. Im Frühling (März bis Mai) steigen die Nasen oft über weite Strecken in Schwärmen flussaufwärts in ihre Laichgebiete, die meist in grösseren Seitengewässern liegen. Ihre Laichschwärme sind häufig mit Barben und Alet vermischt. Sowohl die Männchen als auch die Weibchen zeigen während der Laichzeit einen auffälligen Laichaus Schlag. Nasen laichen in Schwärmen über grösseren Kiesflächen in schnell und flach überströmten Bereichen. Männchen und Weibchen halten sich dabei zunächst in getrennten Schwärmen auf. Wenn die Wassertemperatur auf ca. 7 °C ansteigt, schwimmen die weiblichen Tiere in den Schwarm der Männchen, stossen dort die Eier aus und lassen sie befruchten. Die abgegebenen Eier sind klein (ca. 1,5 mm Durchmesser) und kleben auf dem Kies. Ein Weibchen kann bis zu 100 000 Eier ablegen. Die Brütlinge sind auf ruhige Uferbuchten angewiesen. Im Verlauf ihres Lebenszyklus brauchen die verschiedenen Stadien dann unterschiedliche Habitate.

Die Nahrung besteht vor allem aus pflanzlichem Aufwuchs, welcher hauptsächlich nachts von den Steinen abgeweidet wird. Die Fressspuren auf den Steinen sind deutlich erkennbar. Dabei wird auch tierische Nahrung aufgenommen (Insektenlarven).

Vorkommen

Die Nase ist in Liechtenstein – wie auch im Alpenrhein und seinen Zuflüssen – sehr selten geworden. Bereits in den Bestandserfassungen in den 1990er-Jahren wurden nur noch vereinzelt Nasen im Alpenrhein bis Buchs/Schaan nachgewiesen. In den letzten Jahren konnte sie nur noch im Mündungsbereich des Liechtensteiner Binnenkanals und auf Höhe des Gampriner Sees und unterhalb des Egelsees in der Esche gefunden werden.

Gefährdung

Status: vom Aussterben bedroht (CR)

Die Bestände der Wanderfischart Nase sind in den letzten Jahrzehnten im ganzen Bodensee-Einzugsgebiet immer weiter eingebrochen. Ursächlich sind fehlende Laichhabitate und vor allem Wanderhindernisse, die den Laichzug unterbrechen. Durch die Wiederanbindung des Binnenkanals an den Alpenrhein könnten Nasen wieder nach Liechtenstein gelangen, wenn sich der Gesamtbestand erholt. Die seit 2001 seltenen Nachweise sind z.T. auf Besatz mit Nasen aus dem Werdenberger Binnenkanal zurückzuführen.

Die Restbestände in Liechtenstein sind daher vom Aussterben bedroht.

Nutzung, Bewirtschaftung

Eine Befischung der Nase findet nicht statt. Nasen werden im Liechtensteiner Binnenkanal seit dem Jahr 2000 nicht mehr ausgesetzt. Derzeit läuft ein internationales Förderprogramm zum Schutz der Nase.

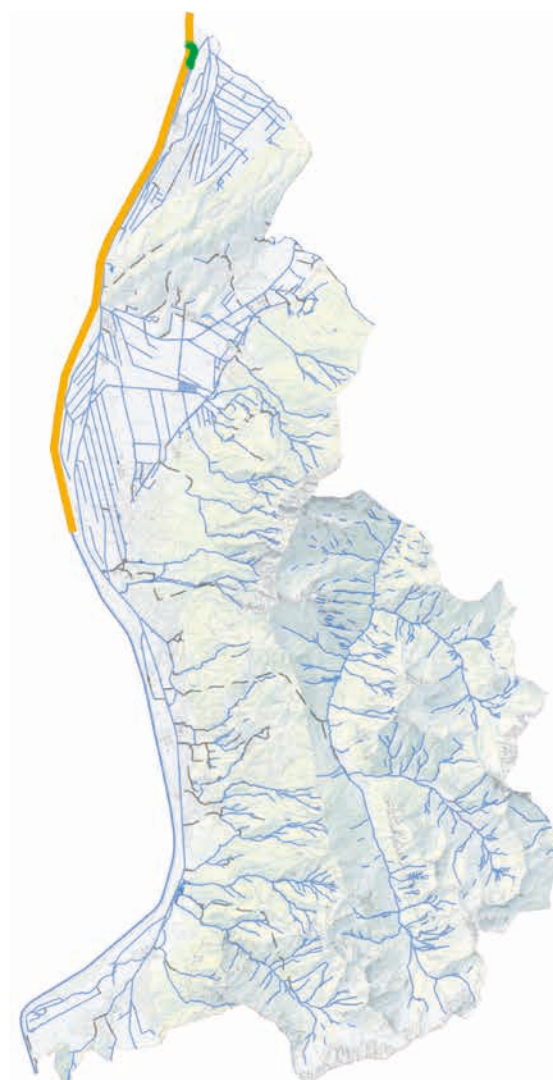
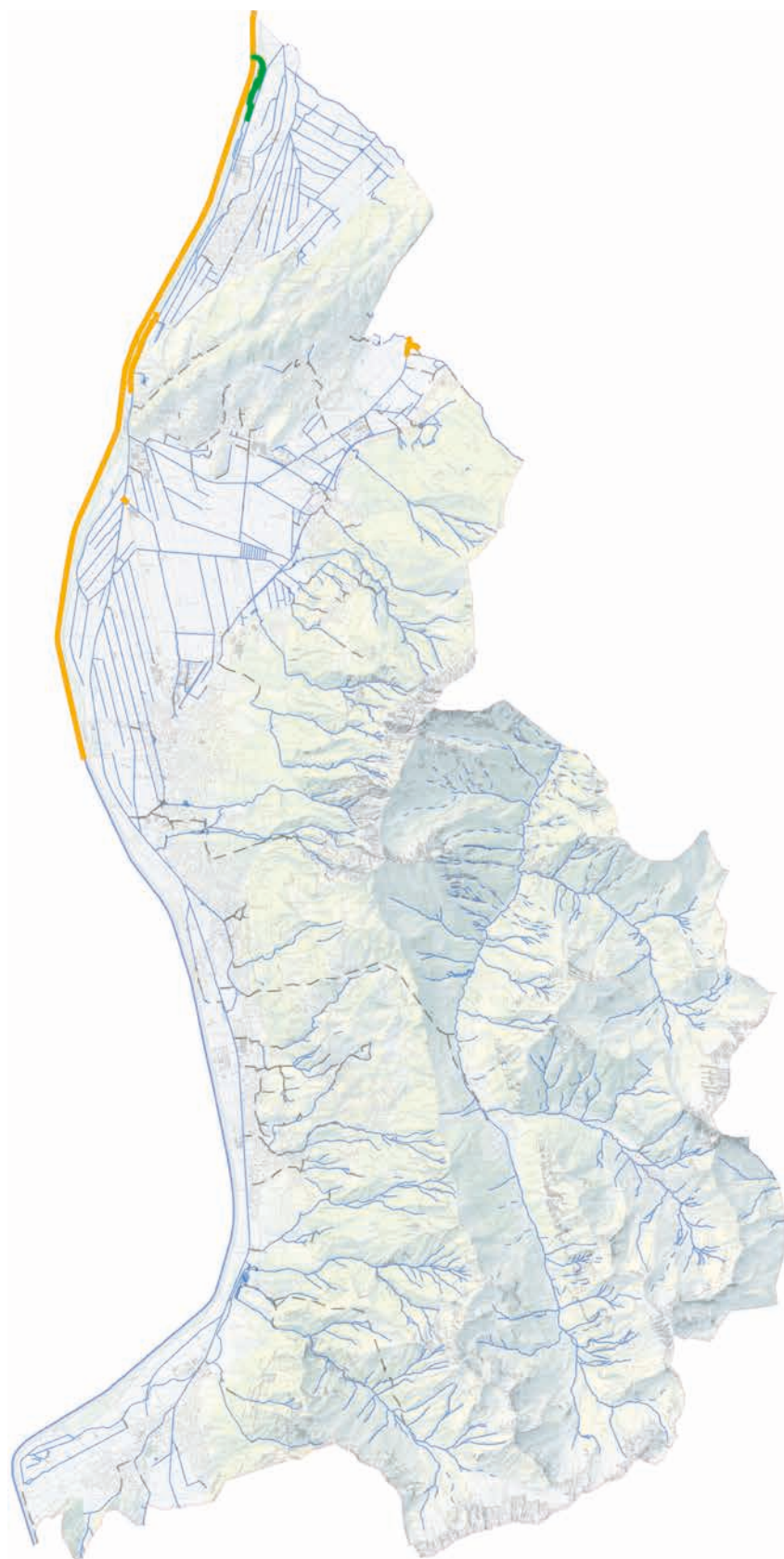
Abb. 95 **Schwarm der Nase** (Foto: Rainer Kühnis)



Nase (*Chondrostoma nasus*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte

- vereinzelt
- gering/mittel
- hoch

Rotaugen (*Rutilus rutilus*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Das Rotaugen gehört zur Familie der Leuciscidae (Weissfische). Es hat eine silbrige Flanke, einen grünlichen Rücken sowie kräftig orange gefärbte Bauch- und Afterflossen. Der charakteristische orangefarbene Irisrand, das endständige Maul sowie die exakt über der Bauchflosse liegende Rückenflosse unterscheiden das Rotaugen von der Rotfeder. Rotaugen können bis zu 13 Jahre alt werden und erreichen so Längen von bis zu 50 cm.

Lebensweise und Lebensraum

Die anspruchslosen Rotaugen siedeln in unterschiedlichen Arten von Still- und Fließgewässern, nur stark strömende Bäche werden gemieden. Weitere Voraussetzungen sind strömungsberuhigte und tiefe Gewässerbereiche für die Überwinterung. Die Rotaugen leben in Schwärmen, wobei Individuen gleicher Grösse oftmals zusammenstehen. Zur Laichzeit werden mitunter kurze Wanderungen durchgeführt, um geeignete Laichgebiete zu erreichen. Von April bis Mai bei Wassertemperaturen ab 12 °C entwickeln beide Geschlechter einen feinen Laichausschlag im Kopfbereich. Beim Laichgeschäft werden die klebrigen Eier in grossen Mengen im Uferbereich an Strukturen wie Totholz, Steinen oder Vegetation abgelegt. Bei gleichzeitiger Laichtätigkeit mit anderen Karpfenartigen wie Rotfedern kann es auch über Gattungsgrenzen hinweg zu Hybridisierungen kommen. Dann sind die Nachkommen anhand gängiger Merkmale nicht mehr zu unterscheiden. Die Jungfische der Rotaugen ernähren sich überwiegend von Plankton, mit zunehmendem Alter werden auch organisches Material und bodennahe Wirbellose gefressen. Im Bodensee haben die Rotaugen gelernt, die invasive Quagamuschel als Nahrungsressource zu nutzen.

Vorkommen

Das Rotaugen kommt in Liechtenstein nur in wenigen Gewässerabschnitten vor, da es insgesamt nur wenige sommerwarme und strömungsberuhigte Gewässer im Fürstentum gibt. Die Bestände sind insgesamt rückläufig. Die ehemals hohen Dichten in Bereichen des Mölibachs und im Binnenkanal in Mündungsnähe zum Alpenrhein sind mittlerweile komplett ver-

schwunden. Die vereinzelt aktuellen Nachweise beschränken sich auf kleine Abschnitte des Spiersbachs, den Unterlauf des Scheidgrabens und den Speckigraben bei Schaan.

Gefährdung

Status: verletzlich (VU)

Bestand und Verbreitung in Liechtenstein sind begrenzt. Ungünstig wirkt sich aus, dass die Lage der Vorkommen über die Zeit sehr variabel ist, einzelne Vorkommen also immer wieder verschwinden.

Nutzung, Bewirtschaftung

Wirtschaftlich wurde das Rotaugen aufgrund der vielen Gräten selten genutzt. Das dennoch schmackhafte Fleisch wird jedoch, wie von der Berufsfischerei am Bodensee, durch Einschnitten der Filets aufbereitet und vermehrt konsumiert. In der Angelfischerei spielt die Art in Liechtenstein keine Rolle.

Abb. 96 *Das Rotaugen ist ein geselliger Schwarmfisch* (Foto: Rainer Kühnis)



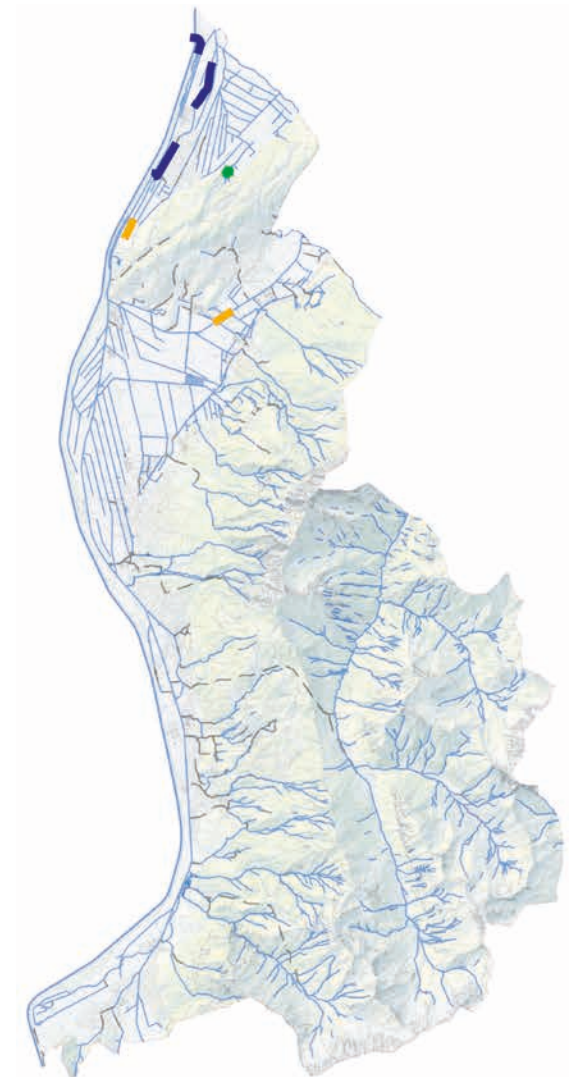
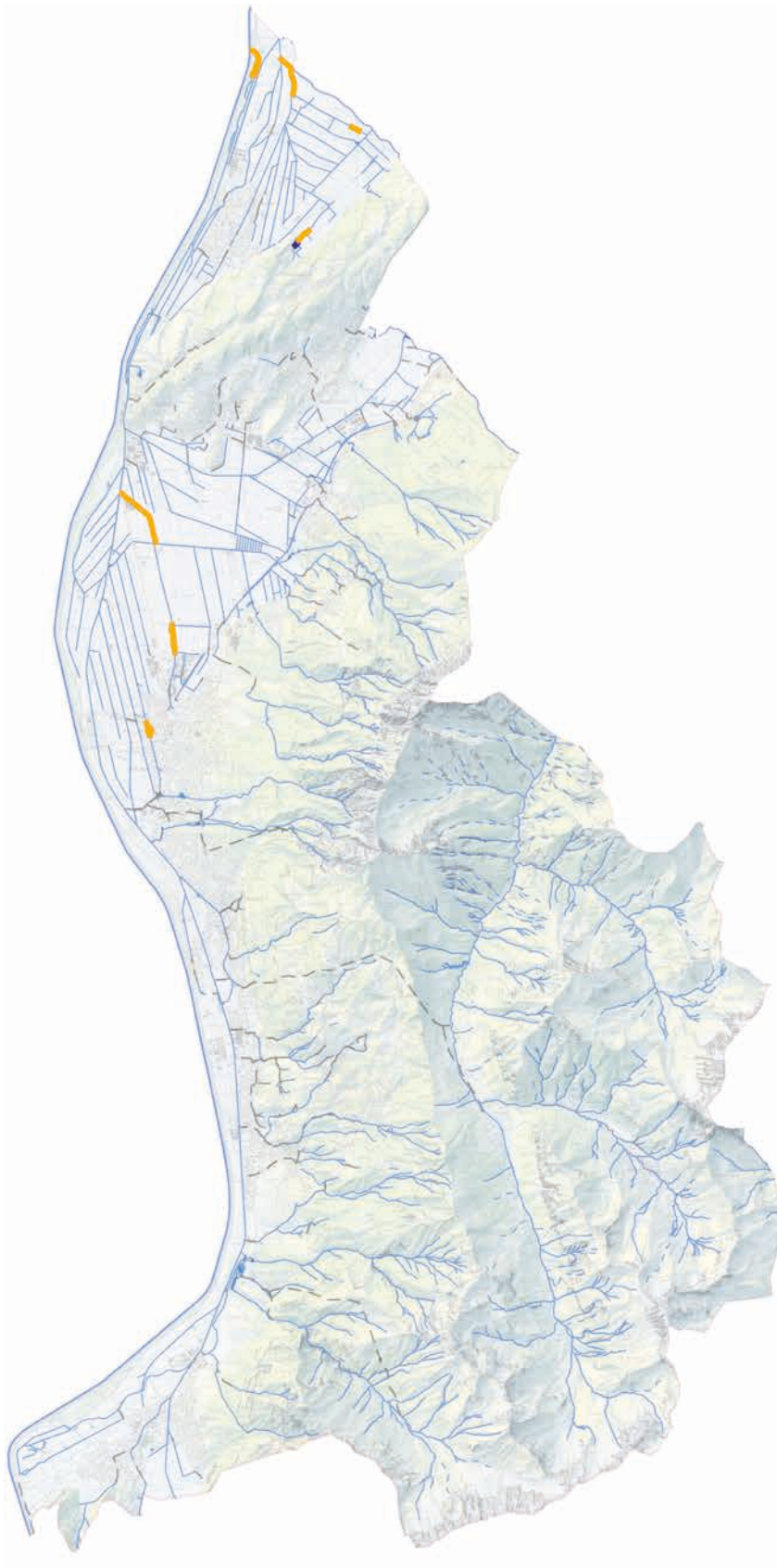
Abb. 97 *Lebensraum Speckigraben* (Foto: Rainer Kühnis)



Rotaue (*Rutilus rutilus*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte
— vereinzelt
— gering/mittel
— hoch

Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Rotfeder ist einer der farbenprächtigsten Vertreter aus der artenreichen Familie der Leuciscidae (Weissfische). Kennzeichnend sind die blutroten Schwanz- und bauchseitigen Flossen. Der Irisrand des Auges ist goldfarbig bis rötlich, der gesamte Körper ist mit kräftigen silbrigen Schuppen bedeckt. Der Körper ist hochrückig und seitlich stark zusammengedrückt. Das relativ kleine Maul ist leicht nach oben gerichtet. Vom mitunter ähnlichen Rotaugen ist die Rotfeder zuverlässig anhand der deutlich hinter den Bauchflossen ansetzenden Rückenflosse sowie den gekielten Schuppen entlang der Bauchkante vor der Afterflosse zu unterscheiden. Wenn sich Rotfedern mit Rotaugen hybridisieren, vermischen sich auch die unterschiedlichen Artmerkmale. Rotfedern erreichen eine Länge von etwa 20–30 cm, grössere Exemplare sind selten.

Lebensweise und Lebensraum

Junge Rotfedern fressen überwiegend tierisches Plankton wie Wasserflöhe und Hüpferlinge, aber auch Würmer und Anfluginsekten. Erwachsene Tiere wenden sich den Wasserpflanzen als Hauptnahrung zu. Hier bevorzugen sie weichblättrige Arten wie Tausendblatt und Wasserpest. Dementsprechend sind die pflanzenreichen Flachwasserareale sommerwarmer Stillgewässer ihr bevorzugter Aufenthaltsort. Starke Strömung vermeiden sie, im Fluss beschränkt sich das Vorkommen meist auf die Brachsenregion. Rotfedern stehen gerne in kleinen Verbänden zusammen, gelegentlich auch gemischt mit Rotaugen oder Brachsen gleicher Grösse. Die Tiere wachsen langsam, können aber über 15 Jahre alt werden. Die Laichzeit ist das späte Frühjahr bei Wassertemperaturen um 20 °C. Die zahlreichen Eier werden beim Laichakt an Pflanzen geklebt und entwickeln sich innerhalb weniger Tage. Rotfedern mischen sich häufig in Laichergruppen anderer Karpfenfische, sodass es nicht selten zu Hybridisierungen mit diesen kommt.

Vorkommen

In Liechtenstein kommt die Rotfeder nur in sehr wenigen Gewässern vor, nicht zuletzt wegen der überwiegend zu niedrigen Wassertemperaturen. Seit der letzten Bestandserfassung sind Rotfedern häufiger und in einigen neuen Ge-

wässern gefunden worden: im unteren Spiersbach und Zulauf des Riedgrabens, in einem fließberuhigten Bereich des Speckgrabens bei Schaan, im Egelsee und direkt unterhalb in der Esche. Vereinzelte Bestände konnten sich im oberen Spiersbach direkt unterhalb des Kelaweiher halten. Zumindest im unteren Spiersbach und im Egelsee trifft man auch auf Hybride aus Rotfeder und Rotaugen.

Gefährdung

Status: verletzlich (VU)

Bestand und Verbreitung in Liechtenstein sind begrenzt. Ungünstig wirkt sich aus, dass die Lage der Vorkommen über die Zeit sehr variabel ist, einzelne Vorkommen also immer wieder verschwinden.

Nutzung, Bewirtschaftung

In manchen Ländern wird die Rotfeder bei der Stippfischerei gefangen. Das Fleisch hat einen feinen Geschmack, wird aber wegen der zahlreichen Zwischenmuskelgräten nur wenig geschätzt. Als Pflanzenfresser können Rotfedern der Verkrautung von Gewässern entgegenwirken und werden deshalb gelegentlich als Beifisch in der Teichwirtschaft gehalten.

Abb. 98 Die Rotfeder ist ein typischer Schwarmfisch
(Foto: Rainer Kühnis)



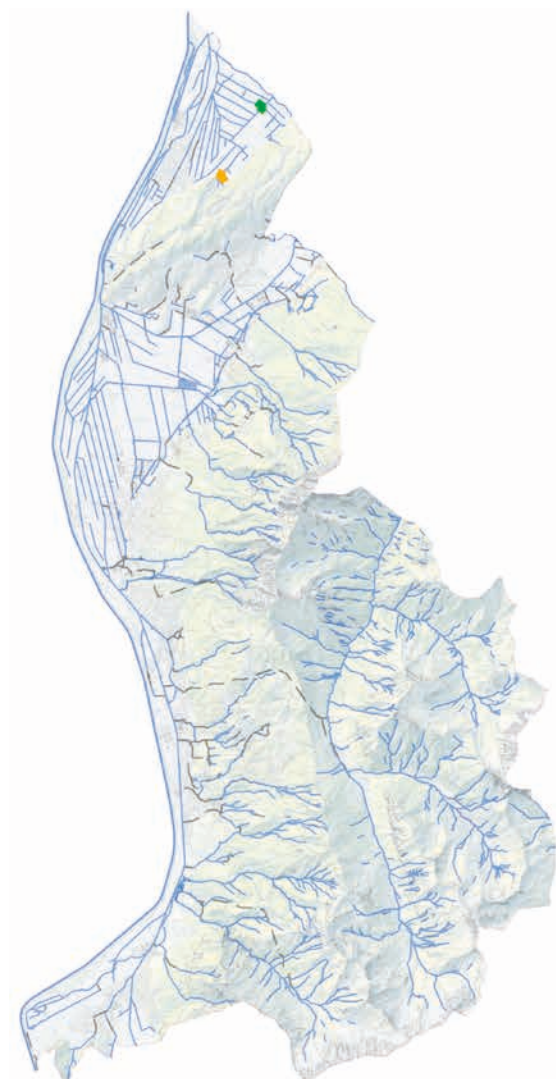
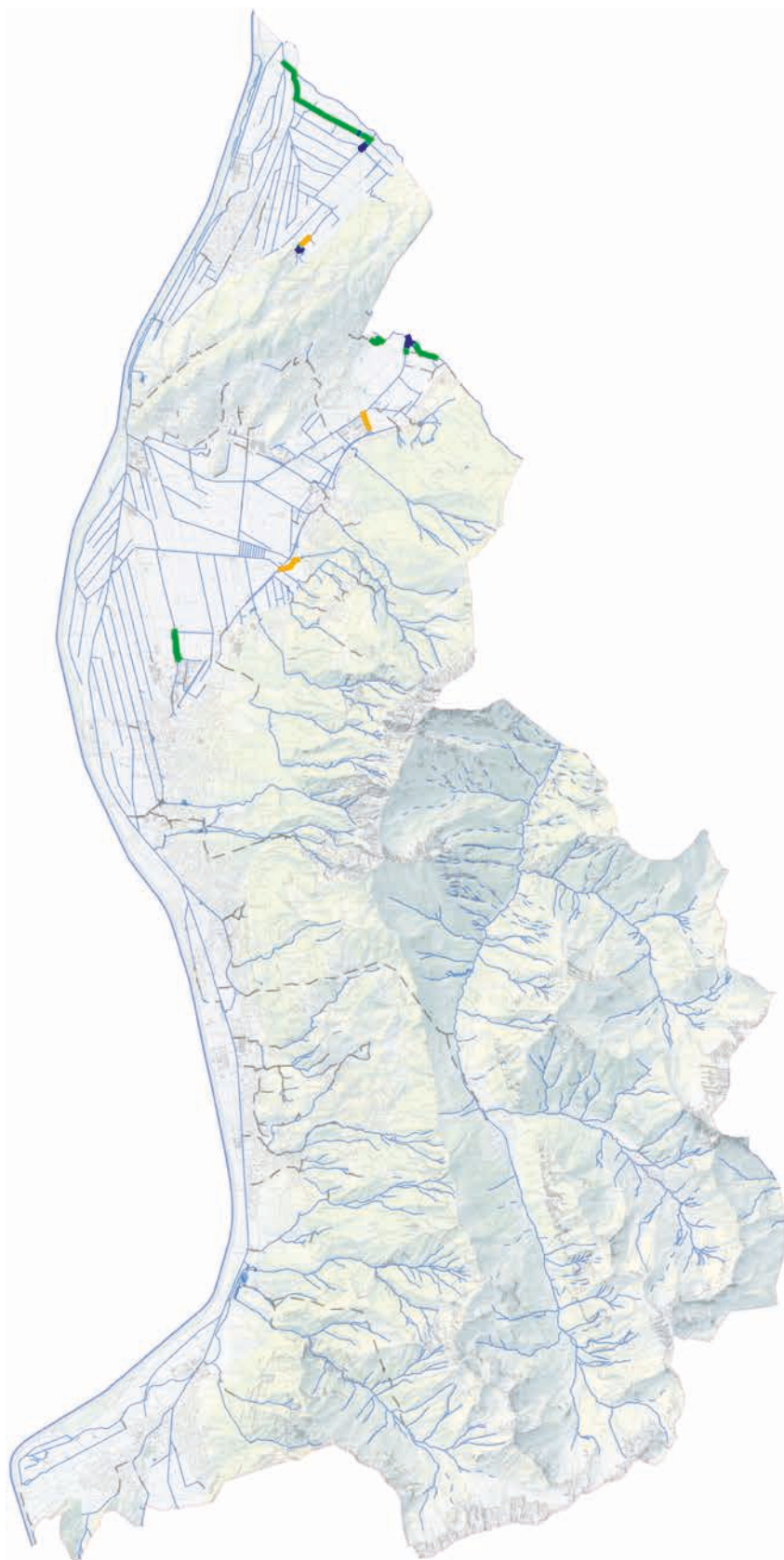
Abb. 99 Lebensraum Teich im Ruggeller Riet
(Foto: Rainer Kühnis)



Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte
— vereinzelt
— gering/mittel
— hoch

Schleie (*Tinca tinca*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

82

Die Schleie ist in Europa der einzige Vertreter der Familie der Tincidae. Ihre charakteristischen Merkmale sind der gedrungene, kräftige Körperbau mit einem dicken, hohen Schwanzstiel und einer kaum eingebuchteten Schwanzflosse. Die Flossen sind dunkel gefärbt und deutlich abgerundet. Junge Schleien weisen einen dunklen Punkt an der Wurzel der Schwanzflosse auf. Geschlechtsreife Männchen sind an dem verdickten zweiten Strahl der vergrößerten und meist nach oben gekrümmten Bauchflosse zu erkennen. Das endständige Maul der Schleie ist klein, wulstig und leicht nach unten gerichtet. In den Mundwinkeln trägt es je eine kurze Bartel. Die Körperfarbe reicht von einem dunklen Grün-Gold an Rücken und Seiten bis zu der goldfarbenen Bauchseite. Das kleine Auge ist kräftig rot gefärbt. Die Schuppen sind sehr klein und tief in die starke Schleimhaut eingesenkt. Schleien wachsen langsam. Männchen werden meist 35 cm lang, alte Weibchen in Seen erreichen bis 70 cm Länge und über 7 kg Gewicht.

Lebensraum und Lebensweise

Günstige Lebensräume für die Schleie sind sommerwarme Stillgewässer mit reicher Vegetation, Flachufern und weichem Bodengrund. Typische Schleiengewässer sind warme Seen und Teiche sowie ausgedehnte Altwässer von Flussauen. Schleien kommen mit einem geringen Sauerstoffgehalt aus und ertragen auch andere Wasserbelastungen. Sie können im Schlamm eingegraben längere Trockenperioden überdauern. Die Schleie ist dämmerungsaktiv, tagsüber hält sie sich überwiegend am Grund des Gewässers oder in den Pflanzen verborgen auf. Die Nahrung wird fast ausschliesslich am Boden gesucht und besteht in der Hauptsache aus Insektenlarven, Schnecken und anderen Kleintieren. Schleien laichen von Mai bis Juli bei warmen Wassertemperaturen um 20°C. Die Eier werden über mehrere Wochen hinweg in einzelnen Portionen abgegeben. Sie entwickeln sich innerhalb nur weniger Tage. Durch die hohe Anzahl von mehreren Hunderttausend Eiern pro Weibchen werden die mangelnde Brutpflege und die hohe Sterberate ausgeglichen, sodass die natürliche Vermehrung der Schleie weitgehend gesichert ist.

Vorkommen

Typische Schleiengewässer sind wegen der voralpinen Lage in Liechtenstein natürlicherweise selten. Sie kam vor allem in den früheren Rheinauen vor. Vorkommen in den Gewässern Liechtensteins können überwiegend auf früheren Besatz zurückgeführt werden. Die Art ist heute in Liechtenstein selten. Aktuell gibt es vereinzelte Schleienvorkommen in unteren Abschnitten des Spiersbach- und Scheidgraben-Systems, im Mölibach bei Ruggell, im Parallelgraben und im Irkalesbach und -teich.

Gefährdung

Status: verletzlich (VU)

Die Schleie ist in Liechtenstein mangels geeigneter Lebensräume nur vereinzelt verbreitet. Aus diesem Grund wird die Schleie als «verletzlich» eingestuft.

Eine Verschlammung einzelner Gewässerteile könnte die Bestände an Schleien in Liechtenstein zukünftig fördern.

Nutzung, Bewirtschaftung

Die Schleie ist wegen ihres zarten und schmackhaften Fleisches ein sehr begehrter Speisefisch. Sie wird auch als Beifisch in der Karpfenteichwirtschaft gehalten. Durch Besatz wurde sie in verschiedenen Angelgewässern verbreitet. Aktuell findet kein Besatz mit Schleien in Liechtenstein statt.

Abb. 100 *Nachts und im Winter ruhen Schleien auf dem schlammig-sandigen Grund von Weihern und Seen. Vor allem im Winter unter Eis graben sie sich auch im Schlamm ein* (Foto: Hydra)



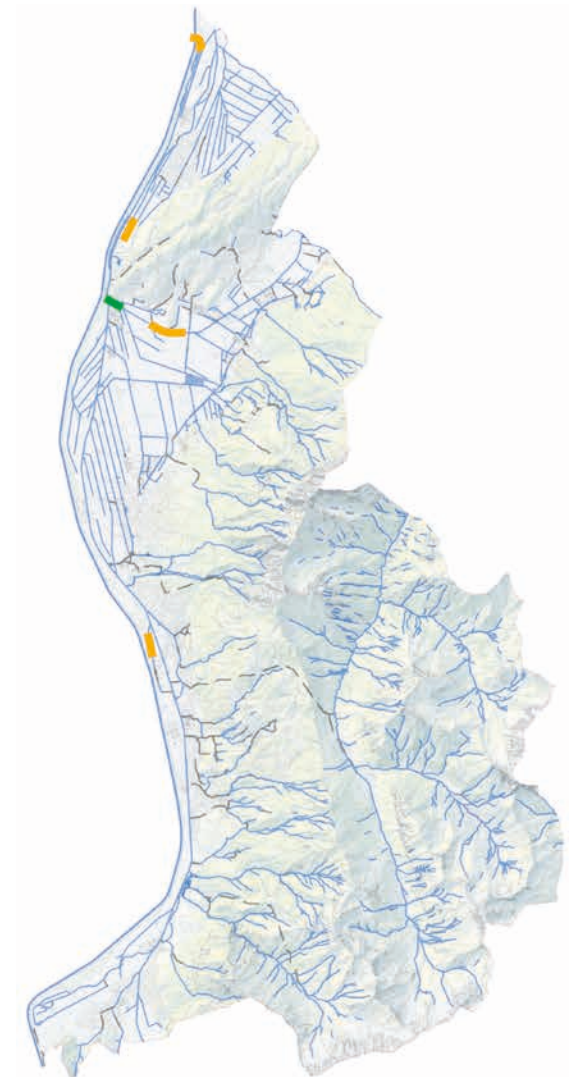
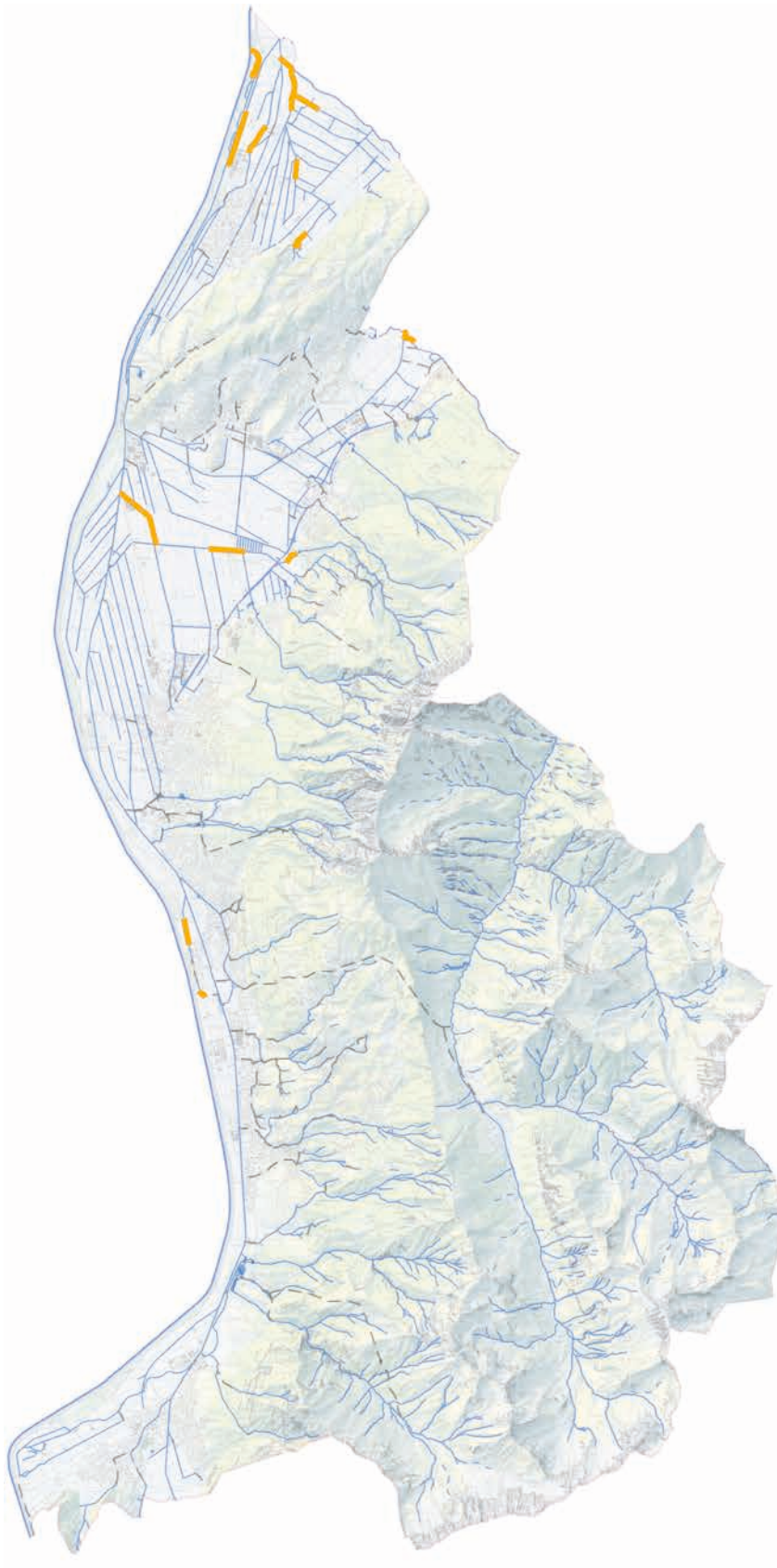
Abb. 101 *Kelaweiher in Ruggell* (Foto: Rainer Kühnis)



Schleie (*Tinca tinca*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte
— vereinzelt
— gering/mittel
— hoch

Schmerle, Bartgrundel (*Barbatula barbatula*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Schmerle ist ein Kleinfisch und gehört zur Familie der schmerlenartigen Fische (Nemacheilidae). Der Körper ist schlank, langgestreckt und am dicken Schwanzstiel leicht abgeflacht. Als typisches Merkmal besitzt die Schmerle sechs längere Barteln auf dem Oberkiefer. Die vordere Nasenöffnung ist röhrenförmig. Die Schuppen sind sehr klein und fehlen auf der vorderen Körperpartie teilweise. Rücken und Flanken sind bräunlich/grün mit dunklen Flecken schwarz-braun marmoriert. Der Bauch ist weiss und die ebenfalls helle Seitenlinie ist gut erkennbar. Schmerlen werden 10 bis 14 cm lang, Weibchen nur selten grösser.

Lebensweise und Lebensraum

Die Schmerle lebt vor allem als nachtaktiver Bodenfisch und bevorzugt flache, mässig fliessende, sommerwarme Gewässer. Sie kommt von der Forellen- bis hinunter in die Barbenregion vor, aber auch in stehenden Gewässern. Die Schmerle ist wenig anspruchsvoll, solange sie sich im Winter in Stein- und Kieslückenträume zurückziehen kann. Sie ist auch in stark belasteten Gewässern zu finden, solange die Strömung eine ausreichende Sauerstoffversorgung gewährleistet.

Die Nahrung der Schmerle umfasst ein grosses Spektrum an Wirbellosen, die sie auch aus dem Gewässergrund ausgräbt. Die Laichzeit ist von März bis Mai. Die Tiere sind im zweiten bis dritten Lebensjahr geschlechtsreif. Über sandigem oder kiesigem Grund werden die klebrigen Eier abgegeben und anschliessend von den Männchen bis zum Schlüpfen bewacht. Während der Laichzeit weisen beide Geschlechter einen feinkörnigen Laichausschlag auf der Innenseite der Bauchflossen auf.

Vorkommen

In Liechtenstein kommt die Schmerle in einigen kleineren Gewässern vor. In den letzten Jahren wurde das Verbreitungsgebiet etwas grösser und die Bestände haben insgesamt zugenommen. In den unteren Teilen des Mölibachs und Spiersbachs wurde sie aktuell nicht mehr gefunden, kommt aber dafür mittlerweile in der gesamten Esche und im Erlenbach vor. Hier gibt es insbesondere unterhalb des Egelsees und auf

Höhe des Sportparks hohe Dichten. Auf hohe Schmerlendichten trifft man auch im Schlossbach und im St. Katharinenbrunnenbach.

Gefährdung

Status: verletzlich (VU)

Die Schmerle kommt in Liechtenstein räumlich nur sehr begrenzt vor. In geeigneten Bachabschnitten erreicht sie noch hohe Populationsdichten. Sie wird als «verletzlich» eingestuft.

Nutzung, Bewirtschaftung

Als Kleinfisch wird die Schmerle weder bewirtschaftet noch befishet.

Abb. 102 **Kopf der Schmerle** (Foto: Rainer Kühnis)



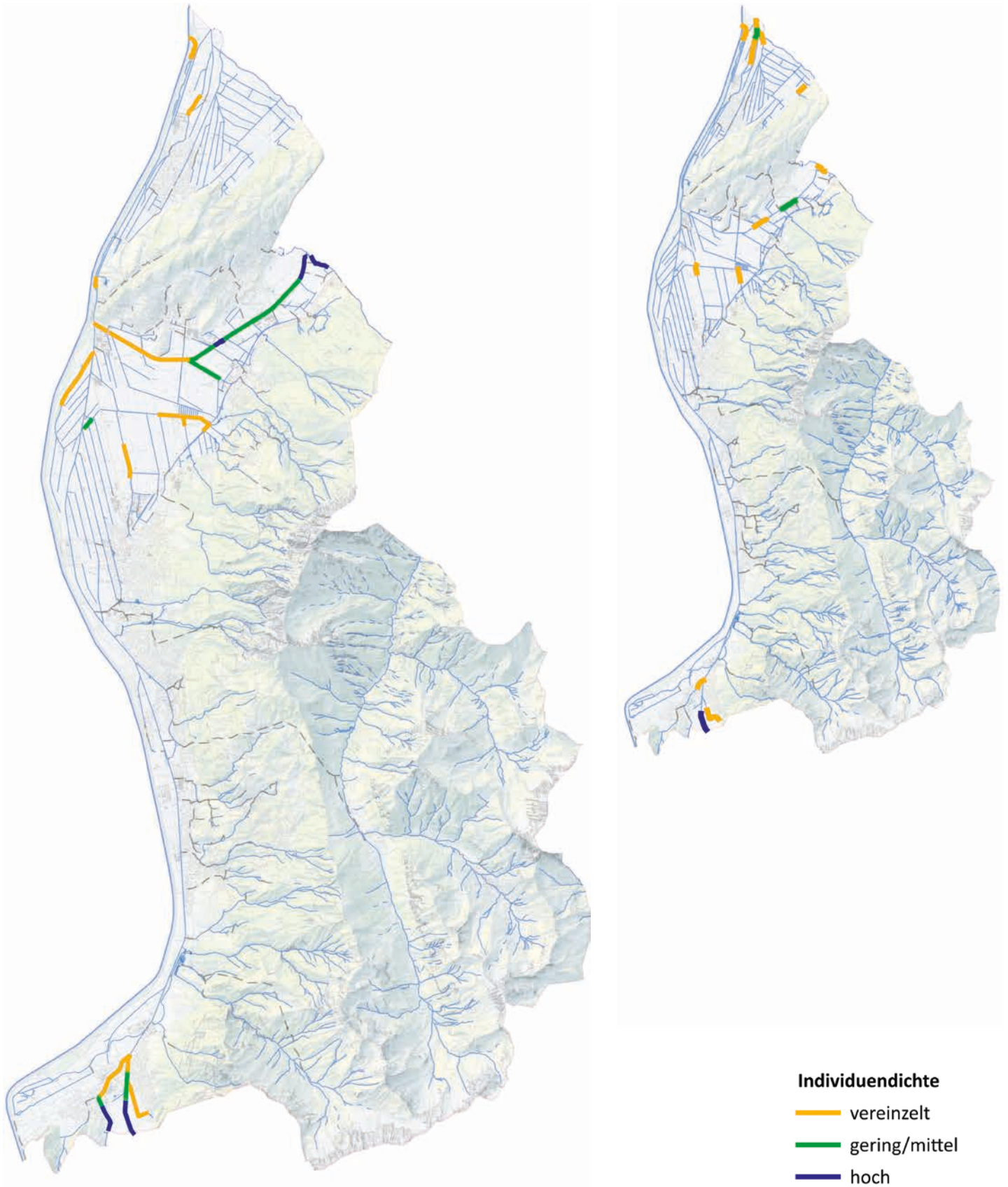
Abb. 103 **Der Oberlauf des Binnenkanals bei Balzers ist ein typischer Lebensraum mit gutem Schmerlenbestand** (Foto: Rainer Kühnis)



Schmerle, Bartgrundel (*Barbatula barbatula*)

bis 2024

Atlas 2014



Strömer (*Telestes souffia*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Strömer gehört zur Familie der Leuciscidae (Weissfische) und ist mit 15–18 cm Länge ein eher kleiner Fisch. Im Alpenrhein kann der Strömer allerdings über 20 cm erreichen. Sein Körper ist walzenförmig, seitlich abgeflacht und sein Maul unterständig. Der Rücken ist dunkel-graublau bis graugrün, die Flanke silbrig und hell, die Bauchseite weiss. Ein dunkelvioletter Streifen überzieht seinen Körper (von den Augen bis zur Schwanzflosse) während der Laichzeit. Auf der Seitenlinie befinden sich 50–57 Schuppen. Die Seitenlinie ist in der Regel (besonders während der Laichzeit) orangefarben/gelblich umfärbt. Die Basis der Afterflosse ist relativ schmal (10–13 Flossenstrahlen), ganz besonders im Vergleich zu der breiten Basis der Afterflosse beim Schneider, mit dem der Strömer oft verwechselt wird. Die Basis sämtlicher Flossen ist gelblich bis rötlich eingefärbt. Auch mit dem Hasel kann der Strömer verwechselt werden, dieser hat jedoch eine längere Afterflosse sowie einen kürzeren Kopf.

Lebensweise und Lebensraum

Der Strömer bevorzugt rasch fliessende Gewässer mit kiesigem Substrat. Er ist daher meist in der Äschenregion in kühlen, sauerstoffreichen Gewässern bis zu ca. 700 m ü. M. anzutreffen. Jungfische kommen oft in abgekoppelten seitlichen Gumpen der Gewässer vor, adulte Strömer bevorzugen eher das Hauptgerinne. Der Strömer lebt in mittलगrossen Schwärmen und ist mit Bachforellen, Alet, Elritze und Schmerlen vergesellschaftet. In der kalten Jahreszeit überwintern Strömer in riesigen Schwärmen in wenig durchflossenen, tiefen Gewässerbereichen. Im Frühling wechseln sie für die Reproduktion (März–Juni) in schnell fliessende, kiesige Bereiche. Die Geschlechtsreife tritt mit zwei oder drei Jahren ein. Die Männchen sind dann an ihrem deutlichen Laichausschlag erkennbar. Die Nahrung besteht aus Insektenlarven, im Sommer auch oft aus Anflugnahrung, die springend gefangen wird. Auch Algen dienen als Futter.

Vorkommen

Der Strömer kommt in Liechtenstein aktuell nur im Alpenrhein vor. Hier sind die Bestände dafür recht stabil auf mittlerem Niveau. Teilweise können dort auch in Rückwasserberei-

chen von Kiesbänken und Buhnen sowie in Schwemmholzkolken grössere Strömerschwärme (v.a. Jungfische) nachgewiesen werden,

Gefährdung

Status: verletzlich (VU)

Der Strömer kommt zwar noch in recht stabilen Populationen, aber räumlich nur begrenzt im Liechtensteiner Alpenrhein vor. Er hat sehr spezifische Ansprüche an seine Umwelt. Sein Vorkommen hängt vom Gesamtbestand der Art im Alpenrhein ab. Daher werden Strömer für Liechtenstein als «verletzlich» eingestuft.

Der Strömer kann durch Revitalisierungsprojekte im Rhein und die Ausbildung strömungsreicher Nebenrinnen profitieren.

Nutzung, Bewirtschaftung

Der Strömer wird nicht befischt und nicht besetzt.

Abb. 104 *Der Strömer vermehrt sich als eine der wenigen Fischarten auch noch im trüben und Schwall-Sunk beeinflussten Alpenrhein (Foto: Hydra)*



Abb. 105 *Typischer Lebensraum des Strömers im Alpenrhein (Schaan): Durch Druckwasser (Sohlfiltrat) aufklarende Hinterwasserbereiche von Kiesbänken mit lockerem Blockwurf und Totholz (Foto: Hydra)*



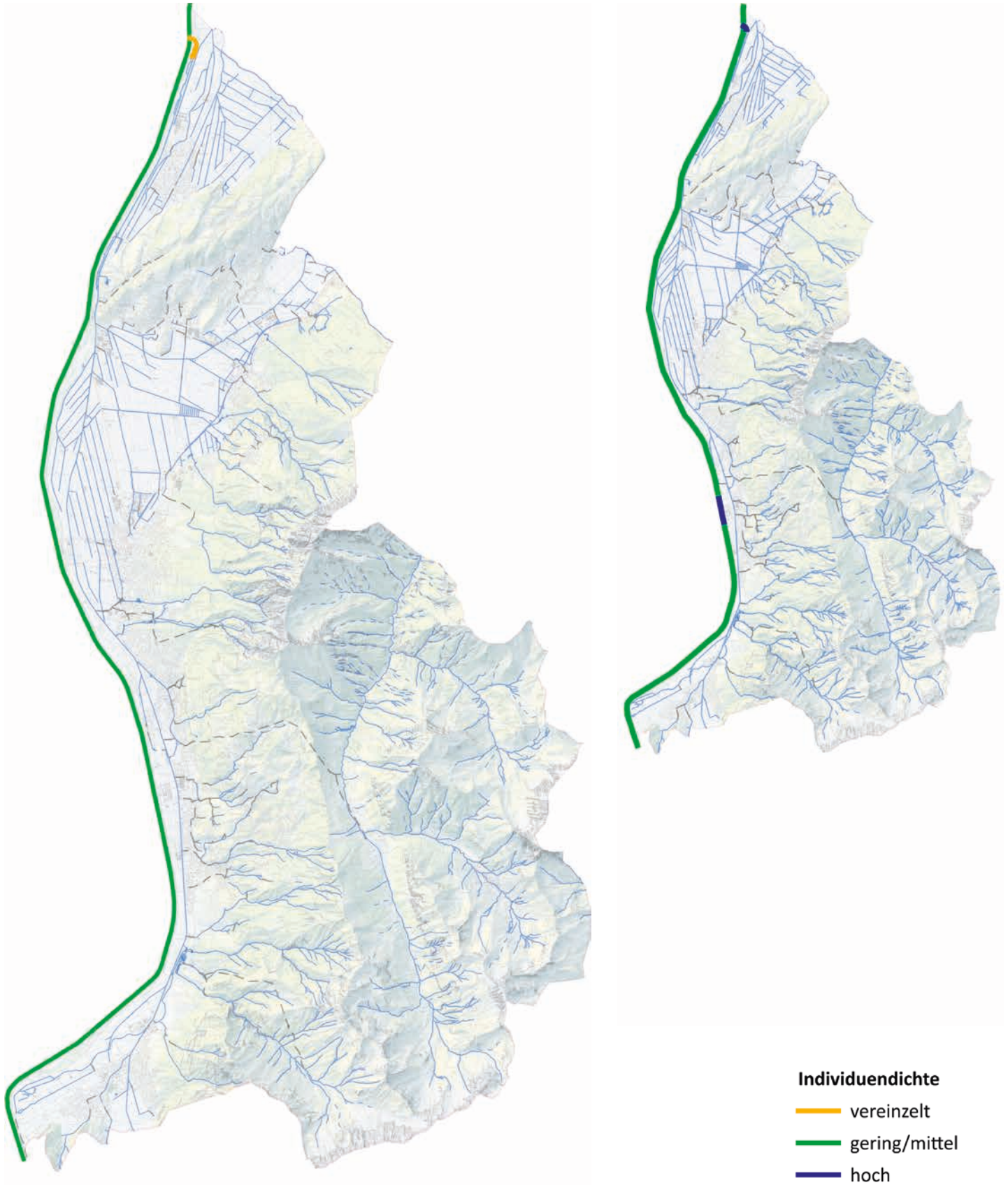
Abb. 106 *Strömer-Jungfisch (Foto: Hydra)*



Strömer (*Telestes souffia*)

bis 2024

Atlas 2014



8.3 Sonstige Fische

Aal (*Anguilla anguilla*)



88

Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Aal ist der einzige Vertreter seiner Familie (Anguillidae) in unseren Binnengewässern. Seine schlangenartige Körperform unterscheidet ihn deutlich von allen anderen einheimischen Fischarten. Rücken-, Schwanz- und Afterflosse sind zu einem durchgehenden Flossensaum um die hintere Körperhälfte verschmolzen. Nur die Brustflossen sind paarig, die Bauchflossen fehlen. Alle Flossen sind weichstrahlig. Die Haut ist stark schleimend und die tief eingesenkten und sehr kleinen Schuppen sind mit blossen Auge kaum erkennbar. Die Färbung ist dunkel bis schwarz am Rücken und gelblich bis weiss am Bauch. Je nach der Maulform unterscheidet man die Formen Spitz- oder Breitkopfaal. Das Maul ist vorderständig, weit bis unter die Augen eingeschnitten und an den Kiefern mit feinen Zähnchen besetzt. Die Augen des Aals sind klein. Weibliche Aale werden mit über 1 m Länge deutlich grösser als die Männchen mit maximal nur ca. 60 cm.

Lebensraum und Lebensweise

Der Aal bevorzugt sommerwarme, stehende oder langsam fliessende Gewässer mit weichem Untergrund, Wasserpflanzen, Wurzelwerk und Totholzanschwemmungen sowie unterpülte Ufer, wo er sich tagsüber versteckt hält. Er ist ein überwiegend nachtaktiver Räuber und frisst neben Würmern, Schnecken und Insektenlarven auch kleine Fische und Krebse. Zur Nahrungssuche dringt er in Spalten und Pflanzendickichte ein. Durch seinen schlanken Körperbau erreicht er so auch kleine Nischen.

Die Fortpflanzung des Aals zeigt einige Besonderheiten. So ist er der am weitesten wandernde Fisch Mitteleuropas. Die Tiere laichen im Westatlantik in der karibischen Sargassosee. Hierzu ziehen sie mit Eintritt der Geschlechtsreife unsere Flüsse abwärts, zuerst in die Nordsee, wobei sie bei Bedarf sogar streckenweise über feuchte Wiesen wandern können. In dieser Zeit reifen die Geschlechtsorgane, gleichzeitig bildet sich der gesamte Verdauungsapparat zurück. Die Augen vergrössern sich und die Tiere färben sich am Bauch silbrig («Blankaal»). Von der Nordsee wandern sie viele Tausend Kilometer weiter in die Sargassosee und laichen dort in grosser Tiefe ab. Die Elterntiere sterben nach dem Laichakt. Die

weidenblattförmigen Aallarven legen den Weg ihrer Eltern entlang des Golfstroms überwiegend driftend innerhalb von etwa drei Jahren zurück. Kurz vor Erreichen der Küsten Europas wandeln sich die Larven zu den durchsichtigen, wurmförmigen Glasaalen um und beginnen mit dem Aufstieg in die Flüsse ihr Leben im Süsswasser. Während der Wanderung wachsen sie weiter zu Steigaalen heran, die Endgrösse erreichen sie dann innerhalb vieler Jahre in ihrem Zielgewässer. Die Aale in Liechtenstein stammen überwiegend aus Glasaalbesätzen im Bodensee. Da die Art hier auch historisch vorkam, muss immer ein Teil der Steigaale auch einen Weg um den Rheinfluss gefunden haben – z.B. durch feuchtes Moos.

Vorkommen

In Liechtenstein sind die Aalbestände auf sehr geringem Niveau mehr oder weniger stabil. Der Aal kommt insgesamt nur vereinzelt im Alpenrhein vor und in den Gewässersystemen von Esche, Spiersbach und Scheidgraben. Um diese Bäche zu erreichen, muss er zuvor über den Alpenrhein und Binnenkanal aufgestiegen sein. Im Binnenkanal selbst gab es allerdings in den letzten Jahren keine Nachweise mehr und auch die Bestände im Scheidgraben sind rückläufig.

Gefährdung

Status: stark gefährdet (EN)

Aale benötigen für Auf- und Abstieg durch die Flüsse zur Nordsee ungehinderte Wanderwege. In den letzten Jahrzehnten wurde die Situation für den Fischaufstieg an Wasserkraftanlagen im Rhein zwar verbessert, der Fischabstieg ist allerdings weiterhin oft nicht gelöst. Beim Versuch des Abstiegs geraten grosse Mengen der langen Blankaaale in den Turbinenweg und sterben. Aufgrund des europaweiten starken Rückgangs der Aalbestände und der Gefahren auf seiner Wanderung wird die Art als «stark gefährdet» eingestuft.

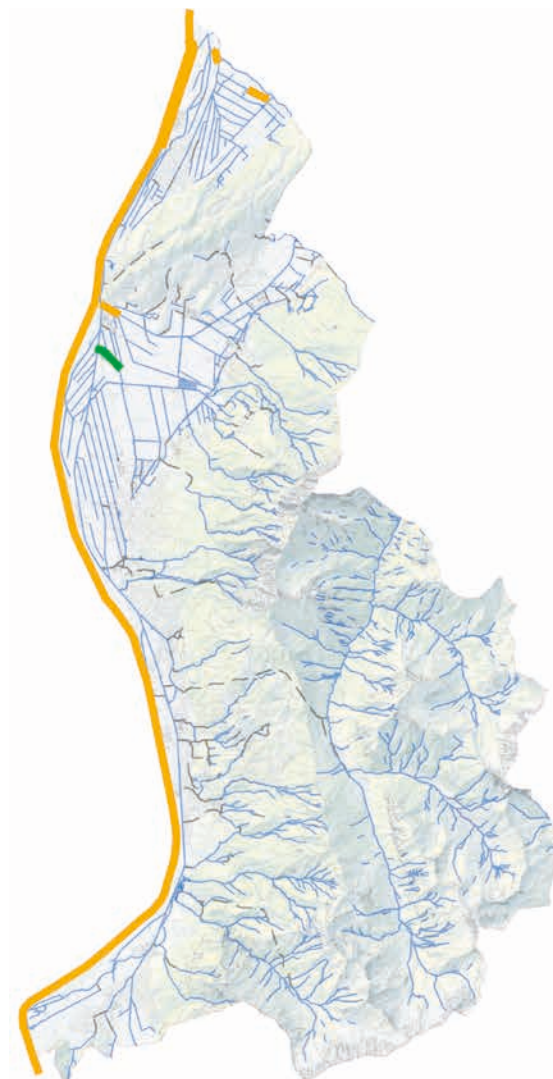
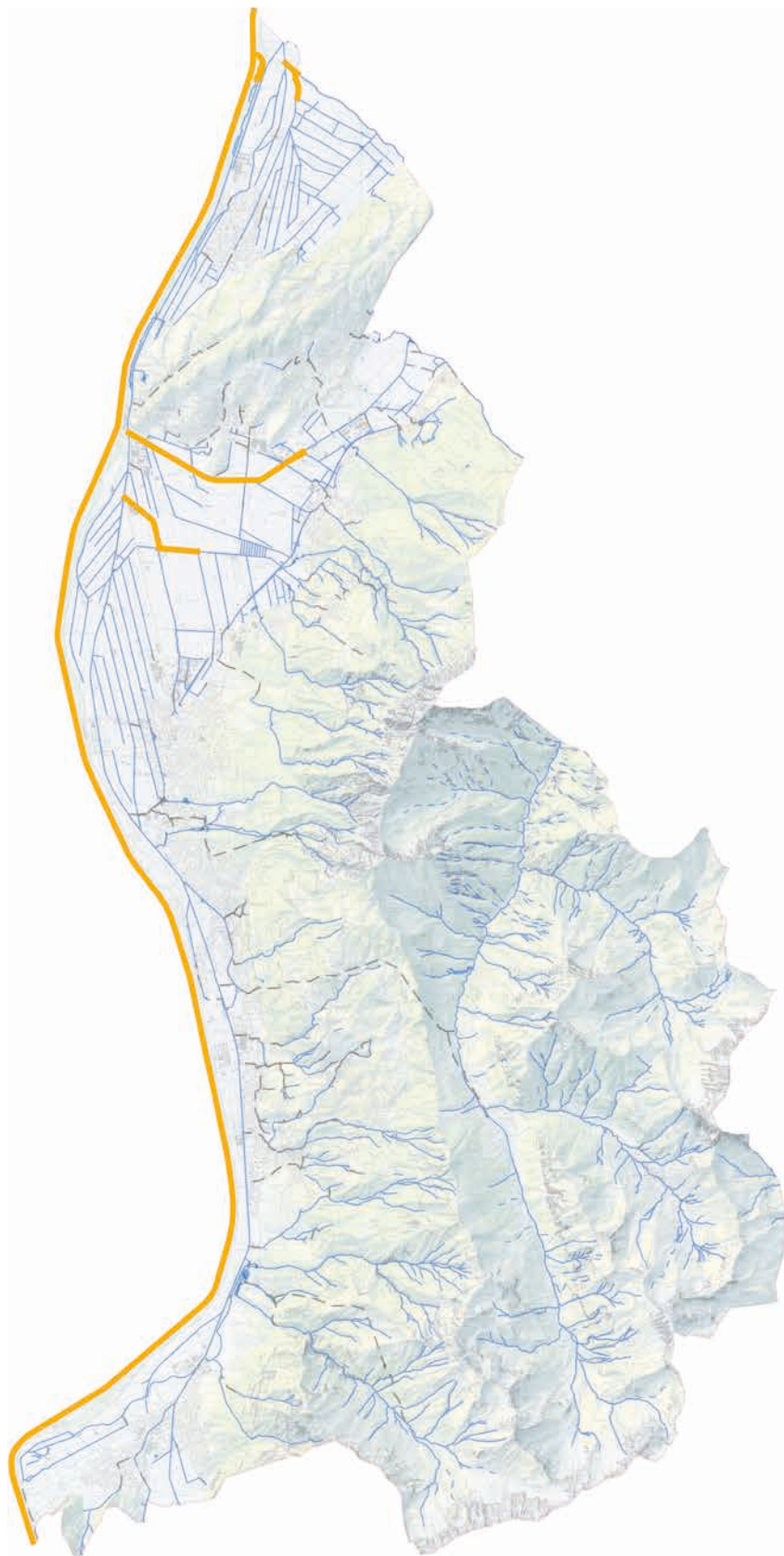
Nutzung, Bewirtschaftung

Der Aal spielt u.a. in der Berufsfischerei am Bodensee eine wichtige Rolle. Er ist in den verschiedenen Zubereitungsformen ein sehr delikater und beliebter Speisefisch. Wegen seines hohen Fettgehaltes eignet er sich besonders gut zum Räuchern. Aus dem Obersee werden jährlich ca. 10 t Aal gefangen, in den letzten Jahren sind die Fänge rückläufig. Aufgrund intensiver Nutzung wird der Aal bereits seit Langem im Bodensee besetzt.

Aal (*Anguilla anguilla*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte

- vereinzelt
- gering/mittel
- hoch

Dreistachliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Dreistachlige Stichling ist ein Vertreter der Familie der Stichlinge (Gasterosteidae). Er ist ein Kleinfisch und wird nur 5 bis 6 cm, in Ausnahmefällen im Bodensee bis 10 cm lang. Auf dem Rücken trägt er vor der Rückenflosse meist drei aufreichtbare stachelartige Flossenstrahlen. Der Rücken weist eine blau- bis graugrüne Färbung auf, mit unregelmässig braun-grünen Flecken. Die Flanken sind meist gelblich, der Bauch ist weiss. Der Körper ist seitlich abgeflacht. Der Kopf ist lang und spitz, mit grossen Augen sowie einer endständigen Mundspalte. Schuppen sind keine vorhanden. Dafür ist die Seite mit einer Längsreihe von knöchernen Schildern (Hautknochenplatten) bedeckt. Je nach genetischer Abstammung variiert der Grad der Beplattung. Stichlinge aus den Bodenseezuflüssen mit westeuropäischer Abstammungsgeschichte weisen vermehrt eine unvollständige Beplattung auf, wohingegen die dort im Freiwasser lebenden grösseren Individuen von baltischer Abstammung fast komplett mit Knochenplatten ausgestattet sind. Zur Laichzeit sind die Männchen an der Brust leuchtend rot, am restlichen Körper türkis-blau gefärbt.

Lebensweise und Lebensraum

Stichlinge besiedeln vegetationsreiche Still- oder langsam fliessende Fliessgewässer. Zur Laichzeit von Mai bis Juli besetzen die Männchen ein Revier und bauen in der Mitte aus Pflanzenresten und Nierensekret ein kugeliges Nest. Sich nähernde Weibchen werden durch spezielle Bewegungen (Zickzack-Tanz) angelockt und wenn sie laichreif sind, ins Nest geführt. Darin legen mehrere Weibchen ihre Eier ab. Diese werden vom Männchen befruchtet und anschliessend bis zum Schlüpfen der Jungfische ca. eine Woche bewacht, wobei ihnen ständig sauerstoffreiches Wasser zugefächelt wird. Die Jungen bleiben vorerst im Nest und werden weiterhin einige Tage gegen alle Eindringlinge verteidigt. Beim Start der Nahrungsaufnahme ernähren sie sich von Plankton, später von Wirbellosen. Sie sind bereits nach einem Jahr geschlechtsreif und werden in der Regel nicht älter als zwei Jahre. Bei einer geeigneten Laichumgebung können sich Stichlinge massenhaft vermehren.

Vorkommen

Der Stichling breitet sich seit ca. 25 Jahren in den Liechtensteiner Talgewässern stark aus. Wo er sich etabliert, bildet er zumeist hohe Dichten, u.a. in der Esche, im System des Scheidgrabens, des Spiersbachs und des Mölibachs. Zudem zeigt die Art «Pioniercharakter», d.h., sie siedelt sich schnell und teilweise massenhaft in strömungsarmen Bereichen neu gestalteter (revitalisierter) Gewässerabschnitte an. Nach einer Phase der Massenentwicklung stabilisiert sich danach der Bestand auf mittlerem Niveau.

Gefährdung

Status: Nicht bewertet (NE, gebietsfremd)

Der Dreistachlige Stichling ist in Liechtenstein gebietsfremd. Daher wird keine Gefährdung angegeben.

Nutzung, Bewirtschaftung

Eine Befischung der Stichlinge findet nicht statt. Ein Besatz der gebietsfremden Art ist nicht erlaubt.

Abb. 107 *Stichlingsmännchen bei der Brutpflege*
(Foto: Robert Hansen)



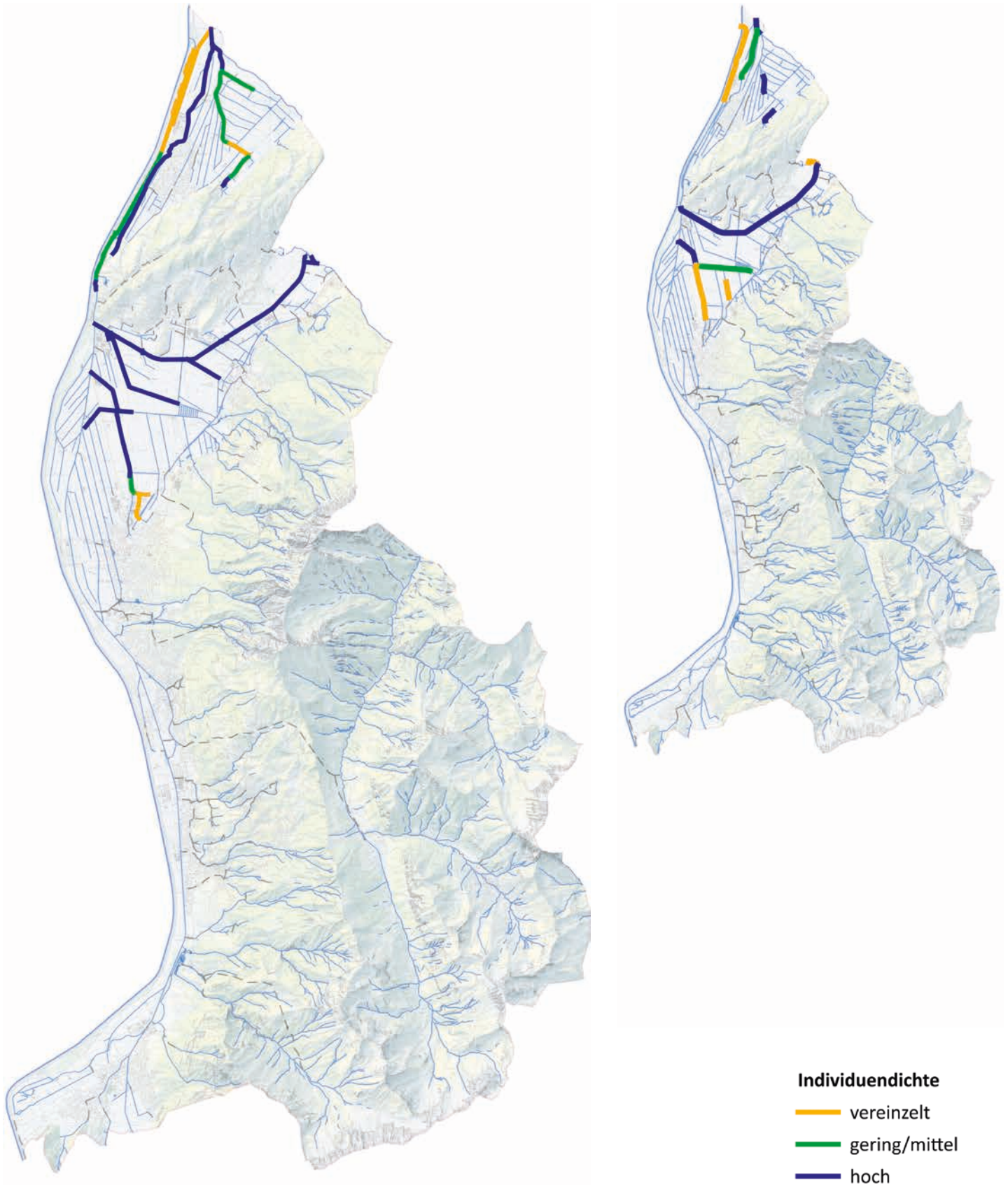
Abb. 108 *Lebensraum Scheidgraben* (Foto: Rainer Kühnis)



Dreistachliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*)

bis 2024

Atlas 2014



Flussbarsch, Kretzer, Egli (*Perca fluviatilis*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

92

Die Familie der Barsche (Percidae) ist unter anderem an den beiden Rückenflossen leicht zu erkennen, die vordere ist mit kräftigen Stachelstrahlen bewehrt, die hintere dagegen weichstrahlig. Alle Barscharten tragen raue Kammschuppen. Sie besitzen Schwimmblasen ohne Luftgang zum Maulraum. Druckausgleich können sie daher nur langsam über spezielle Hautpartien durchführen. Der Flussbarsch trägt am Ende der vorderen Rückenflosse einen grossen dunklen Fleck. Die bauchseitigen Flossen sind rötlich gefärbt, bei grösseren Exemplaren leuchtend rot. Im Bodenseeraum existiert noch eine gelbflossige Variante. Die Kiemendeckel laufen nach hinten in einem spitzen Dorn aus. Die kräftigen Kammschuppen bedecken den ganzen Körper, der Kopf ist dagegen meist unbeschuppt. Die Körperform ist hochrückig, die Seiten tragen 5–9 auffällige dunkle Querbinden auf dem silbrig-grünen Schuppenkleid. Der Bauch ist silberweiss. Das endständige Maul ist tief gespalten und trägt spitze Zähne. Der Flussbarsch ist meist nicht sehr grosswüchsig. Nur kapitale Barsche erreichen bis über 1 kg Gewicht und über 40 cm Länge.

Lebensraum und Lebensweise

Der Flussbarsch kommt sowohl in stehenden als auch in mässig fliessenden Gewässern vor. In alpinen Gewässern mit ganzjährig kalten Temperaturen gedeiht er nicht gut. Junge Barsche stehen häufig in Schwärmen zusammen, mit zunehmendem Alter schrumpft die Gruppengrösse, sehr grosse Exemplare werden oft zu Einzelgängern. Auch ihre Lebensweise ändert sich im Laufe ihres Lebens. Die Brütlingsschwärme ernähren sich von Plankton, die Gruppen von Jungfischen ernähren sich von Wirbellosen in vegetationsreichen Uferzonen. Wenn sie im Freiwasser auf die Jagd gehen, ernähren sie sich hauptsächlich von Fisch. Die grossen Einzelgänger erbeuten ebenfalls hauptsächlich Fisch, stellen am Gewässerboden aber auch Grosskrebse nach. Das Laichgeschäft erfolgt von März bis Juni. Ein Weibchen kann bis zu 200 000 Eier ablegen, die als gallertartige Bänder um Steine und Wasserpflanzen gewunden werden. Der Schlupf der Brut erfolgt bei etwa 7–8 °C Wassertemperatur nach zwei bis drei Wochen.

Vorkommen

Der Flussbarsch ist der einzige nachgewiesene Vertreter der barschartigen Fische in Liechtenstein. In benachbarten Regionen – v.a. im Bodensee – leben auch die gebietsfremden Arten Zander, Sonnenbarsch und möglicherweise Schwarzbarsch. Ursprünglich kann er über den Alpenrhein aus dem Bodensee nach Liechtenstein aufsteigen. Durch den schlechten Zustand des Alpenrheins ist das heute kaum noch möglich. In einzelnen Gewässern Liechtensteins wurde er früher auch besetzt. Aktuell wurde der Flussbarsch im Gampriner Seeli, im Spiersbach, im Parallelgraben und vereinzelt in den Gräben im Ruggeller Riet gefunden.

Gefährdung

Status: verletzlich (VU)

Der Flussbarsch ist innerhalb Liechtensteins nur in wenigen Gewässern vorhanden und das meist in geringen Dichten. Daher wird er als «verletzlich» geführt.

Nutzung, Bewirtschaftung

In der Angel- wie in der Berufsfischerei wird der Barsch wegen seines schmackhaften Fleisches sehr geschätzt. Als «Egfilet» ist er eine weit bekannte Spezialität der Gastronomie am Bodensee und am Rhein. Besatz findet nicht statt.

Abb. 109 *Egli-Schwarm* (Foto: Rainer Kühnis)



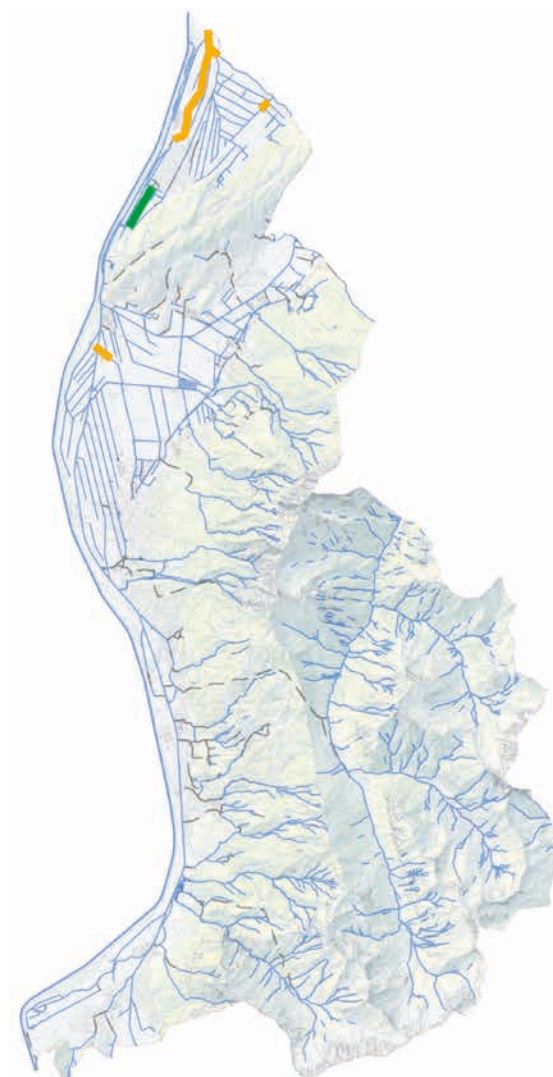
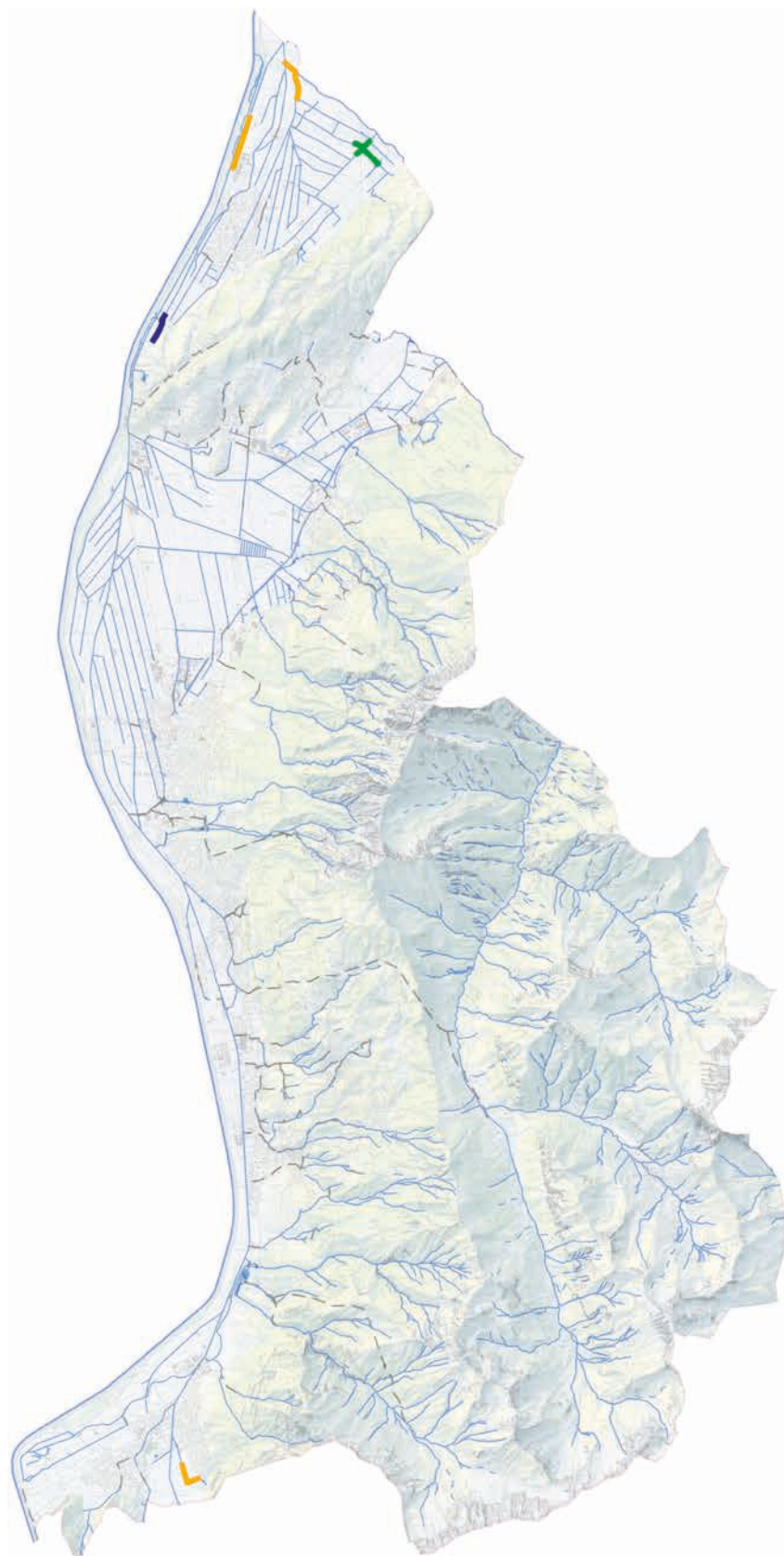
Abb. 110 *Gampriner Seelein* (Foto: Rainer Kühnis)



Flussbarsch, Kretzer, Egli (*Perca fluviatilis*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte

- vereinzelt
- gering/mittel
- hoch

Groppe, Koppe (*Cottus gobio*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

94

Die Groppe ist der einzige Fisch der gleichnamigen Familie der Groppen (Cottidae) in Liechtenstein. Sie ist ein typischer Kleinfisch mit einem schuppenlosen, keulenförmigen Körper. Durch ihr drachenkopftartiges Aussehen unterscheidet sich die Groppe deutlich von anderen einheimischen Fischen. Das grosse Maul trägt wulstige Lippen, der Kopf ist breiter als hoch, die Augen sitzen seitlich oben am Kopf. Die Brustflossen sind gross und fächerartig, die unteren Strahlen ragen über die Flossenhaut hinaus. Die Bauchflossen sind brustständig angeordnet. Groppen besitzen zwei Rückenflossen. Rücken und Flanken sind mit unregelmässiger Marmorierung steingrau bis grünlich-gelb gefärbt, der Bauch ist weiss. Der Kiemendeckel weist einen kräftigen, gekrümmten Dorn auf. Die Seitenlinie ist bis zum Ansatz der Schwanzflosse ausgebildet. Groppen fehlt die Schwimmblase, daher sind sie relativ schlechte Schwimmer und liegen meist auf dem Gewässerboden. Die Körperlänge beträgt 10–15 cm.

Lebensweise und Lebensraum

Die Groppe ist ein stark bodenorientierter Fisch und lebt in schnell fliessenden Gewässern der Forellen- und Äschenregion, aber auch in kühlen Seen. Sie bevorzugt kiesigen Untergrund und kühles, sauerstoffreiches Wasser. Die Groppe ist dämmerungs- und nachtaktiv und versteckt sich tagsüber unter grossen Steinen. Typischerweise ist die Groppe mit Bachforellen vergesellschaftet. Groppen gelten als sehr standorttreu. Bereits Hindernisse von geringer Höhe (ca. 15 cm) können nicht überwunden werden.

Die Geschlechtsreife tritt in der Regel im zweiten Lebensjahr ein. Die Groppe zählt zu den Höhlenbrütern. Die Laichzeit ist von März bis Mai. Zu dieser Zeit bauen die Männchen eine Art «Höhle». Die abgelegten und befruchteten Eier werden in einem Klumpen (Eiballen) von unten unter möglichst grosse, plattige Steine oder zwischen dicken Wurzeln angeklebt und vom Männchen bewacht. Sie sind gelblich-rosa und ca. 2 mm gross. Die Jungfische schlüpfen nach etwa drei bis fünf Wochen. Groppen ernähren sich von Insektenlarven, Bachflohkrebsen, aber auch von Fischeiern und kleinen Fischen. Groppen können auch von Bachforellen gefressen und dann in ihrer Dichte limitiert werden.

Vorkommen

Die Groppe ist in Liechtenstein weit verbreitet und ihr Bestand hat in den letzten Jahren noch zugenommen. Im Alpenrhein nimmt ihr Bestand deutlich ab. Im gesamten Binnenkanalsystem ist sie grösstenteils in hohen Individuenzahlen zu finden. Vereinzelt tritt sie u.a. auch in Abschnitten des Scheidgrabens auf. Groppen nutzen im strukturarmen Binnenkanal die Blockzwischenräume des Längsverbaus als Standort und Reproduktionsraum.

Gefährdung

Status: potenziell gefährdet

Auch wenn die Groppe in zahlreichen Gewässern Liechtensteins in teilweise sehr hohen Dichten vorkommt, so ist das Gesamtverbreitungsgebiet aufgrund der Grösse Liechtensteins begrenzt. Aus diesem Grund besteht auch für die Groppe eine potenzielle Gefährdung.

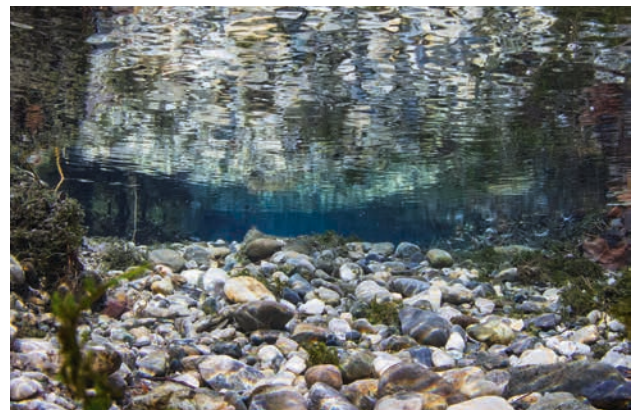
Nutzung, Bewirtschaftung

Als typischer Kleinfisch wird die Groppe nicht befischt und auch nicht bewirtschaftet.

Abb. 111 Gut getarnte Groppe (Foto: Rainer Kühnis)



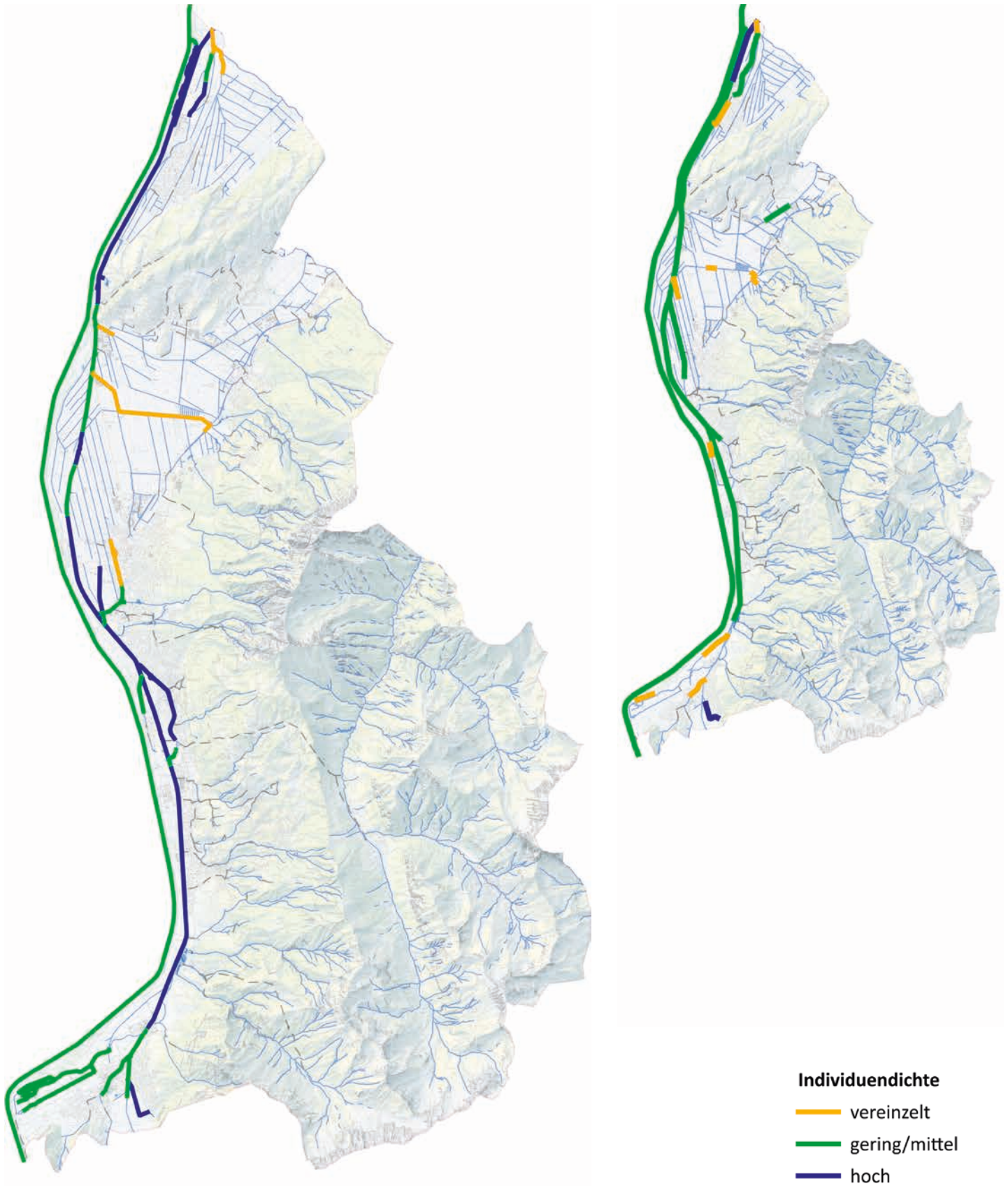
Abb. 112 Kühle, sauerstoffreiche Gewässer als Lebensraum (Foto: Rainer Kühnis)



Groppe, Koppe (*Cottus gobio*)

bis 2024

Atlas 2014



Hecht (*Esox lucius*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

96

Der Hecht ist der einzige Vertreter der Familie der Hechte (Esocidae) in unseren Gewässern und in seinem Erscheinungsbild mit keinem anderen Fisch zu verwechseln. Er besitzt einen langgestreckten, seitlich kaum zusammengedrückten und vollständig beschuppten Körper. Die Schuppenzahl in der Seitenlinie beträgt 105–130. Die Schnauze ist in charakteristischer Weise schnabelartig ausgezogen und oberständig. Bei der kräftigen Bezahnung fallen besonders die grossen und spitzen Reisszähne im Unterkiefer auf, die zum Festhalten der Beute dienen. Rückenflosse und Afterflosse sind weit nach hinten gerückt. Hechte sind oben und seitlich sowie auf Rücken-, Schwanz- und Afterflossen unregelmässig dunkel gefleckt oder gestreift. Rücken und Seiten sind meist gelb- bis olivgrün, der Bauch weiss bis gelblich. Während junge Hechte ein dunkles Bindenmuster aufweisen, sind alte Exemplare oft mit hellen ovalen Punkten gezeichnet. Mit bis über 130 cm bei den Weibchen und ca. 100 cm bei den Männchen ist der Hecht die grösste in Liechtenstein vorkommende Fischart.

Lebensweise und Lebensraum

Der Hecht ist ein gefräßiger Räuber. Neben Fischen werden auch Kleinsäuger, Amphibien und kleinere Wasservögel erbeutet. Nicht selten attackieren junge Hechte Artgenossen, selbst wenn diese fast gleich gross sind. Zum Beutefang lauert er reglos zwischen Wasserpflanzen und schießt explosionsartig auf die Beute zu, sobald sie in seine Reichweite kommt. Bei ausreichender Nahrung wachsen Hechte sehr rasch und erreichen bereits im ersten Lebensjahr Längen von bis zu 25 cm. In gut strukturierten und fischreichen Gewässern können Hechte hohe Bestände erreichen, wobei sie sich aber als Einzelgänger oft aggressiv gegen Artgenossen zeigen. Sie sind keine ausdauernden Schwimmer und verbleiben meist an ihrem Standort. Ihr bevorzugter Lebensraum sind mit Pflanzen bewachsene Uferzonen stehender und mässig strömender Gewässer. Grosse Exemplare stehen auch gerne im Freiwasser.

Zur Laichzeit im März bis Mai werden flache und vegetationsreiche Uferzonen aufgesucht, wo die Eier auf Wasserpflanzen abgelegt werden. Nach ca. 30 Tagen schlüpfen die Jungtiere und kleben sich vorerst an Wasserpflanzen fest. Die erste Nahrung ist tierisches Plankton, aber schon mit wenigen Zen-

timetern Länge beginnt das räuberische Leben, auch gegenüber Artgenossen. Die Geschlechtsreife tritt meist nach drei bis vier Jahren ein.

Vorkommen

Der Hecht kommt in Liechtenstein nur selten vor, da es nur wenig stehende oder langsam fliessende Gewässer im Fürstentum gibt. Die Bestandsdichten halten sich auf mehr oder weniger sehr niedrigem Niveau. Vereinzelte Vorkommen sind z.B. Kelaweiher, Spiersbach, Mölibach und Weiher am Tentschagraben. Nach einem zwischenzeitlichen hohen Bestand im Gampriner See konnten Hechte dort wieder vereinzelt gefunden werden.

Gefährdung

Status: potenziell gefährdet (NT)

Sowohl Bestand als auch Reproduktion in Liechtenstein sind stabil. Aufgrund des insgesamt kleinen Verbreitungsgebiets ist die Art aber potenziell gefährdet.

Nutzung, Bewirtschaftung

Wegen seiner stattlichen Grösse und seines schmackhaften und festen weissen Fleisches ist der Hecht ein sehr beliebter Angel- und Speisefisch. Ein künstlicher Besatz mit Hechten kann sich jedoch sehr zu Lasten der übrigen Fischfauna auswirken und wird deshalb in Liechtenstein nicht durchgeführt.

Abb. 113 *Schnabelartiges Maul als typisches Artmerkmal*
(Foto: Rainer Kühnis)



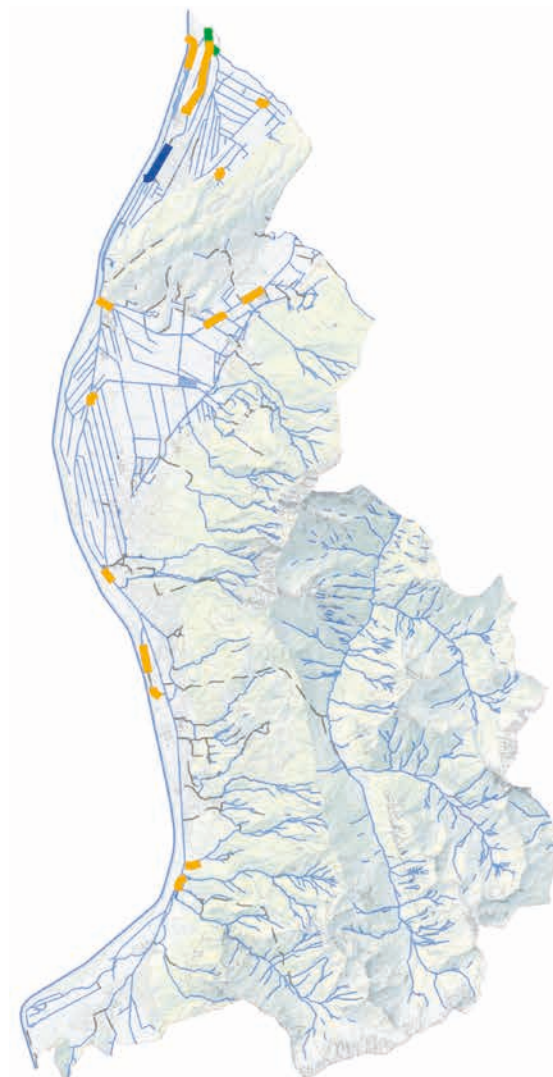
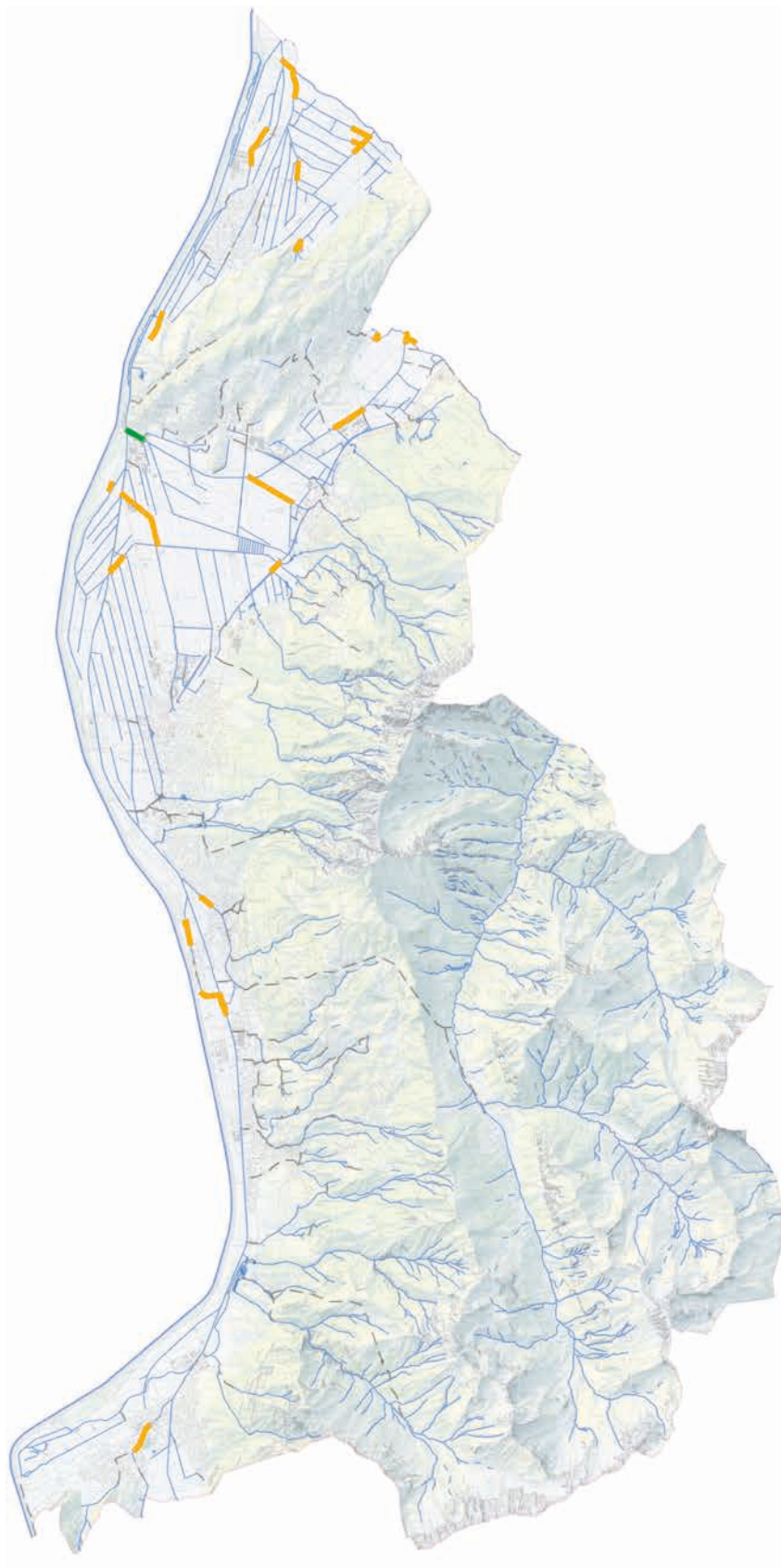
Abb. 114 *Das Gampriner Seelein hatte einst einen hohen Hechtbestand* (Foto: Rainer Kühnis)



Hecht (*Esox lucius*)

bis 2024

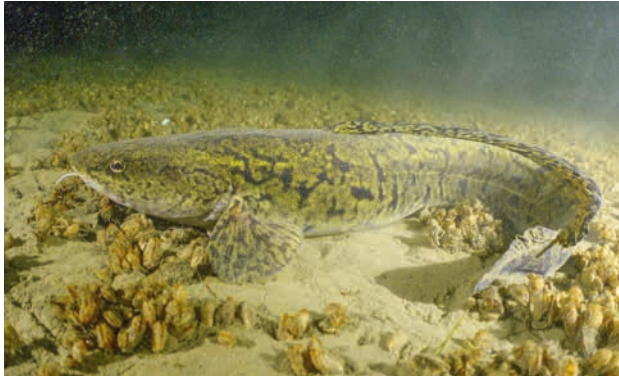
Atlas 2014



Individuendichte

- vereinzelt
- gering/mittel
- hoch

Trüsche, Quappe, Aalrutte, Rutte (*Lota lota*)



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Trüsche ist bei uns die einzige Vertreterin der Familie der dorschartigen Fische (Gadidae). Sie ist leicht an der einzigen vorstehenden Bartel an der Unterlippe und an der zweigeteilten Rückenflosse zu erkennen. Die hintere von zwei Rückenflossen sowie die Afterflosse sind saumartig und reichen bis zur Schwanzflosse. Die Bauchflossen sind kehlständig und liegen vor den Brustflossen. Die Haut der Trüsche ist bis auf den hellen Bauch dunkel marmoriert, wobei die sehr kleinen Schuppen tief in die Haut eingesenkt und mit blossen Auge nicht erkennbar sind. Der Kopf der Trüsche ist flachgedrückt, das breite und bis hinter die Augen eingeschnittene Maul hat wulstige Lippen und ist leicht unterständig. Die Nasenlöcher sind röhrenartig ausgestülpt. Der Vorderkörper ist fast drehrund, der Schwanzteil seitlich zusammengedrückt. Das Auge erscheint milchig. Die Trüsche erreicht selten eine Länge von über 60 cm.

Lebensraum und Lebensweise

Die Trüsche ist ein dämmerungs- und nachtaktiver Raubfisch, der den Gewässergrund und die Ufer nach Fischen und Kleintieren absucht. Sie ist auch in den Wintermonaten aktiv. Ihr Lebensraum sind kühle Flüsse und Seen mit klarem und sauerstoffreichem Wasser und kiesig-sandigem Bodengrund. Sie steigt in Bächen häufig bis in die Forellenregion auf. Auf Verschmutzung und Verschlammung der Gewässer reagiert sie sehr empfindlich. Die Laichzeit der Trüsche ist im Winter von November bis März. Für eine erfolgreiche Entwicklung der Eier sind Wassertemperaturen unterhalb 5 °C entscheidend. Zum Erreichen entsprechender Gewässerabschnitte führt die Trüsche teils lange Laichwanderungen durch. Geeignete kühle Gewässer werden jedoch aufgrund der Klimaerwärmung immer seltener und/oder sind durch Wanderhindernisse nicht mehr erreichbar. Die zahlreichen kleinen Eier treiben mit Hilfe von Öltröpfchen frei im Wasser oder haften am Kiesgrund und an Wasserpflanzen fest. Der Schlupf erfolgt nach 6–10 Wochen. Die Larven leben zunächst in ruhigen Buchten freischwimmend in Oberflächennähe. Die Trüsche wird im dritten oder vierten Lebensjahr geschlechtsreif.

Vorkommen

Die Trüsche ist in Liechtenstein sehr selten und ihre Bestände sind leicht rückläufig. Sie kommt vereinzelt im Alpenrhein aufwärts bis Buchs/Schaan vor. Die Vorkommen im Binnenkanal beschränken sich mittlerweile nur noch auf den Mündungsbereich inklusive der dortigen Revitalisierungsstrecken.

Gefährdung

Status: stark gefährdet (EN)

Die Bestände der Trüsche in Liechtenstein sind sehr begrenzt und vermutlich von einer Reproduktion ausserhalb Liechtensteins abhängig. Daher ist ihr Bestand in Liechtenstein «stark gefährdet». Zum Schutz der Trüsche ist neben einer guten Wasserqualität und Gewässerstruktur vor allem die Durchgängigkeit zu kalten Gewässerabschnitten essenziell.

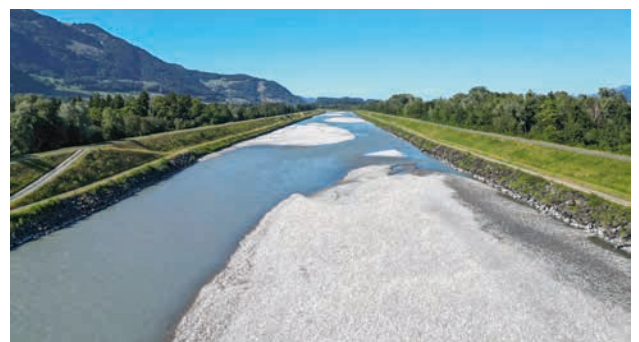
Nutzung, Bewirtschaftung

Die Trüsche hat ein wohlschmeckendes, weisses und grätenarmes Fleisch. Ihre grosse Leber gleicht der des Dorsches und wird als Delikatesse sehr geschätzt. Als Angel- und Speisefisch ist sie gleichermassen von Bedeutung. Man fängt sie überwiegend während ihrer nächtlichen Raubzüge mit der Grundangel in Ufernähe.

Abb. 115 Kopf der Trüsche mit charakteristischer unpaarer Bartel am Unterkiefer (Foto: Hydra)



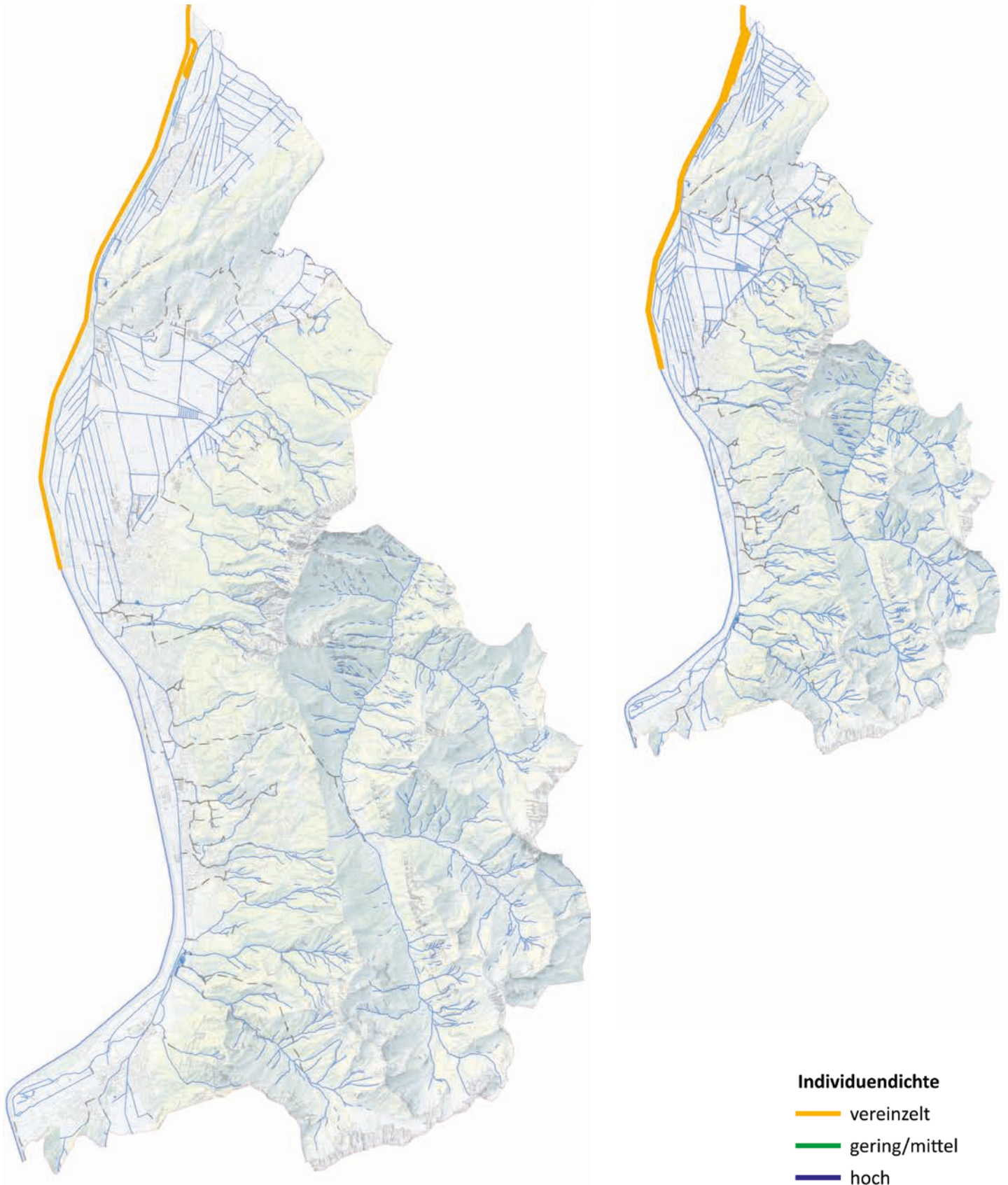
Abb. 116 Die Trüsche kommt vereinzelt im Alpenrhein bis Schaan vor (Foto: Rainer Kühnis)



Trüsche, Quappe, Aalrutte, Rutte (*Lota lota*)

bis 2024

Atlas 2014



8.4 Flusskrebse

Systematik der Flusskrebse

Die beiden in Liechtenstein vorkommenden Flusskrebsarten Edelkrebse (*Astacus astacus*) und Italienischer Dohlenkrebse (*Austropotamobius italicus carinthiacus*) gehören zur Familie der Astacidae und zur Ordnung der Zehnfusskrebse (Decapoda). Sie stammen von hummerähnlichen Vorfahren aus dem Meer ab und sind Vertreter der Gliederfüsser. Sie besitzen ein unterteiltes Aussenskelett, das aus einem harten Kalk-Chitin-Panzer besteht, der zum Wachstum durch Häutung abgestreift und neu gebildet wird. Während des Aushärtens des frischen und weichen Panzers ist der sogenannte «Butterkrebse» wehrlos und eine leichte Beute für Prädatoren. Das erste der fünf Beinpaare (= zehn Füsse) besteht aus kräftigen Scheren, mit denen Nahrung festgehalten wird und die der Verteidigung sowie der Paarung dienen.

Erfassung der Flusskrebse

Flusskrebse reagieren bei Elektrofischungen sensibel auf elektrischen Strom und können dadurch Gliedmassen verlieren oder grössere Schäden beim nächsten Häutungsprozess aufweisen. In Liechtenstein ist deshalb die Elektrofischerei gemäss FischV Art. 27 in Krebsgewässern auf das absolut notwendige Mass zu beschränken.

Das tierschonende, nächtliche Absuchen der Gewässer mit Taschenlampen während der Hauptaktivitätszeit von März bis anfangs November ergibt einen Überblick über die Bestan-

desausdehnung. Mit Reusenfängen können zusätzliche Angaben zur Geschlechter- und Grössenverteilung erfasst werden. Beide Untersuchungsmethoden miteinander kombiniert ergeben ein gutes Bild über die Artverteilung sowie deren Populationsstärken in Liechtensteins Fliess- und Stillgewässern.

Seit 2021 wird in der Schweiz der Italienische Dohlenkrebse als eigene Art gelistet. Da diese Spezies vom westlichen Dohlenkrebse optisch nicht zu unterscheiden ist, wurde im Herbst 2025 bei 25 liechtensteinischen Dohlenkrebsen eine DNA-Beprobung zur Artbestimmung durchgeführt.

Historie

Flusskrebse sind für das heutige Staatsgebiet des Fürstentums Liechtenstein seit dem Spätmittelalter in Verträgen, Urkunden, Strafurteilen, Anweisungen und auch auf Karten nachgewiesen.

In einer Vereinbarung vom 25. April 1394, welche unter anderem die Fischrechte in der Esche neu regelt, bestätigt Graf Albrecht der Ältere zu Bludenz den beiden Brüdern Graf Heinrich von Werdenberg zu Vaduz und Bischof Hartmann zu Chur, dass er «*niemand andern erloben sol dar inn ze vischent noch ze krebssend*» (LIECHTENSTEINER URKUNDENBUCH 1959). Am 28. Juni 1509 schwört ein Hans Thöny aus Eschen Urfehde [= Verzicht auf Rache, d. Autor] und wird daraufhin vom Grafen Rudolf von Sulz begnadigt und aus der Gefangenschaft entlassen. Thöny war eingekerkert, weil er verbotenerweise «*krepss gefanngen vnnd die zø Velkirch verkofft*» und damit sein «*bar gelt ingenomen und empfanngen*» hatte (LIECHTENSTEINER URKUNDENBUCH II 2012). Auf der ersten Landes-

Abb. 117 Heberkarte von 1721 mit der Esche als «Krebs- oder Eschbach»



karte des Fürstentums Liechtenstein von Johann Jacob Heber aus dem Jahre 1721 wird die Esche mit «Krebs- oder Eschbach» bezeichnet.

Der einstige Krebsreichtum der Esche wird ab 1800 schriftlich nicht mehr erwähnt, ebenfalls fehlt auf der Liechtensteinkarte des Oberleutnants Wondrak aus dem Jahre 1819 für das Fließgewässer die vormalige Bezeichnung «Krebsbach». Zu dieser Zeit weist die Esche bereits einen mehrheitlich geraden Verlauf mit mehreren Entwässerungsgräben als Zubringer auf (vgl. HAIDVOGL 2005). Mit der zunehmenden Industrialisierung siedelten sich um 1852 in Schaanwald (FL) und auf Gallmist (V) Textilfärbereien an, welche durch ihre Fabrikabwässer bereits vor dem ersten Auftreten der Krebspest in Mitteleuropa mehrere Fischsterben in der Esche verursachten: «[...] weil von der Fabrik in Gallmist giftiger Farbstoff in das Eschewasser kam, wurde dasselbe fischarm.» (BÜCHEL 1916). Die jahrelang wiederkehrenden Gewässerverschmutzungen drängten die Behörden schliesslich zum Handeln: «Im Jahr 1902 wandte sich die Liechtensteinische Regierung mit einer offiziellen Beschwerde an die Bezirkshauptmannschaft Feldkirch, in der u.a. darauf hingewiesen wurde, dass die Einleitungen neben der Fischerei auch für die Haus- und Viehbesitzer problematisch sind, die auf Trink- und Trankwasser aus der Esche angewiesen sind.» (HAIDVOGL 2005).

Krebspest

Die aus Nordamerika stammende Krebspest (*Aphanomyces astaci*) ist eine hochinfektiöse Pilzkrankheit, die Bestände von einheimischen Flusskrebsarten innert wenigen Tagen zum Erlöschen bringen kann. Die ersten europäischen Seuchenzüge traten vermutlich 1859 in der Lombardei (I) auf, erreichten um 1881 Bern (CH) und in der Folge dann Süddeutschland sowie über Bayern (D) die mittleren und östlichen Landesteile Österreichs. Das Alpenrheintal, und damit auch die Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, blieben wahrscheinlich von der virulenten Krankheit bis 1995 verschont (vgl. ALDERMANN 1996).

Durch das Aussetzen des nordamerikanischen Kamberkrebses (*Faxonius limosus*) wurde Mitte der 1990er in Bad Ragaz der Krebsesterreger in der Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg eingeschleppt. Zwischenzeitlich ist die Krankheit auch an mehreren Stellen im Bodensee nachgewiesen. Um 2010 wurde mit dem Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*) in Wartau (SG) eine weitere nordamerikanische Flusskrebsart angesiedelt. Beide Exoten sind gegenüber der Krebspest resistent, respektive teilresistent, und gelten als deren Überträger (vgl. KÜHNIS 2014).

101

Abb. 118 Auswirkungen der Krebspest (Foto: Rainer Kühnis)



Edelkrebs (*Astacus astacus*)



Merkmale

Der Edelkrebs ist mit über 15cm Körperlänge (Kopfspitze-Schwanzende) und mehr als 250g Körpergewicht die grösste einheimische Flusskrebsart. Die Grundfärbung variiert zwischen Rot bis Braun, es existieren aber auch weisse, blaue, grüne und schwarze Morphen. Die Scherenunterseiten sind leuchtend rot und die Augenleiste ist zweigeteilt. Edelkrebse erreichen ein Alter von 10 Jahren.

Lebensraum und Lebensweise

Der Edelkrebs bewohnt unbelastete, strukturreiche, sommerwarme Still- und Fließgewässer. Die Art ist vorwiegend nachtaktiv und versteckt sich tagsüber in selbst gegrabenen Höhlen, unter Totholz, in Wasserpflanzen oder unter Steinen. Zur omnivoren Ernährung gehören unter anderem Algen, Insektenlarven, Wasserpflanzen, Würmer, Schnecken, Detritus und frisches Aas.

Die Paarung findet in den kühleren Herbstmonaten statt. Dabei klebt das Männchen sein Sperma mit Begattungsgriffeln an die Bauchunterseite des Weibchens. Nach etwa 10 Tagen werden vom Weibchen bis zu 280 Eier ausgestossen und als Traube an der Schwanzunterseite angeheftet. Für eine erfolgreiche Entwicklung der Eier ist ein Temperatursturz nötig. Die Eier werden bis zum Schlüpfen in dem folgenden Frühjahr vom Weibchen intensiv gepflegt.

Bestandessituation

Der Edelkrebs dürfte in Liechtenstein bis Mitte des 19. Jahrhunderts vor allem in der Esche und deren Zubringern verbreitet gewesen sein. Melioration und Gewässerverschmutzung durch Industrie und Gewerbe machten mehrere Talfließgewässer fisch- und krebsarm.

Heute gehören nebst der hochinfektiösen Krebspest unsachgemässer Wasserbau und -unterhalt, Verschlammung, Elektrofischereien, falsche Fischereibewirtschaftung und der zunehmende Prädationsdruck durch Fischarten zu den wesentlichen Gefährdungsfaktoren.

Im Jahre 1980 erfolgte im NSG Gampriner Seelein ein Besatz mit 1000 Edelkrebsen aus dem bernischen Moossee. Ein Jahr darauf wurden auch im Sägaweiher des NSG Hälos 1000 Ex-

emplare vom selben Herkunftsort eingesetzt. Im Gegensatz zum Besatz im NSG Hälos entwickelte sich die neu gegründete Population im Gampriner Seelein gut und dehnte sich in den letzten Jahrzehnten über den Mölibach sowie den Spiersbach bis in das NSG Ruggeller Riet und in den Parallelgraben aus. (vgl. KÜHNIS 2014)

Schutz und Bewirtschaftung

Der Edelkrebs, sein Name ist Programm, gilt als Delikatesse und es kommt immer wieder zu illegalen Fängen.

Mit Revitalisierungen und Renaturierungen können bestehende strukturarmer Edelkrebsgewässer aufgewertet und die Ausdehnung der Art gefördert werden. Auf Raubfischbesatz in Krebsgewässern sollte verzichtet werden. Die Krebspest stellt nach wie vor die grösste Gefahr dar. Ein Schutz vor fremden Krebsarten ist unumgänglich.

Gefährdung

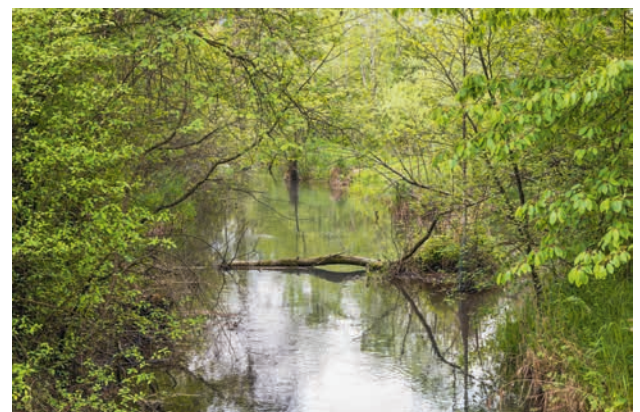
Status: stark gefährdet (EN)

Der Edelkrebs ist in Liechtenstein stark gefährdet. Es gilt ein striktes Fangverbot.

Abb. 119 **Edelkrebshöhlen am Würlegraben** (Foto: Rainer Kühnis)



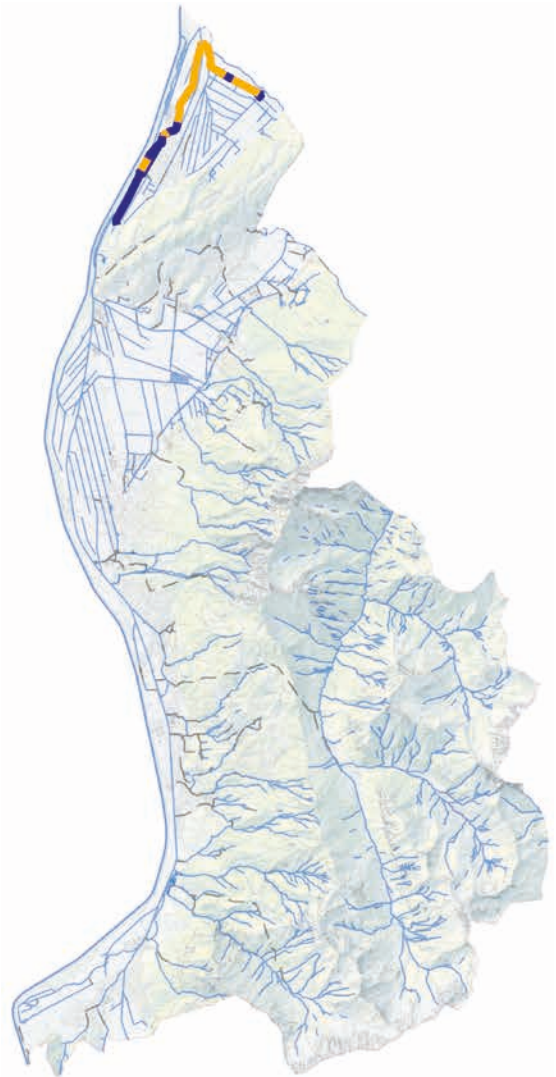
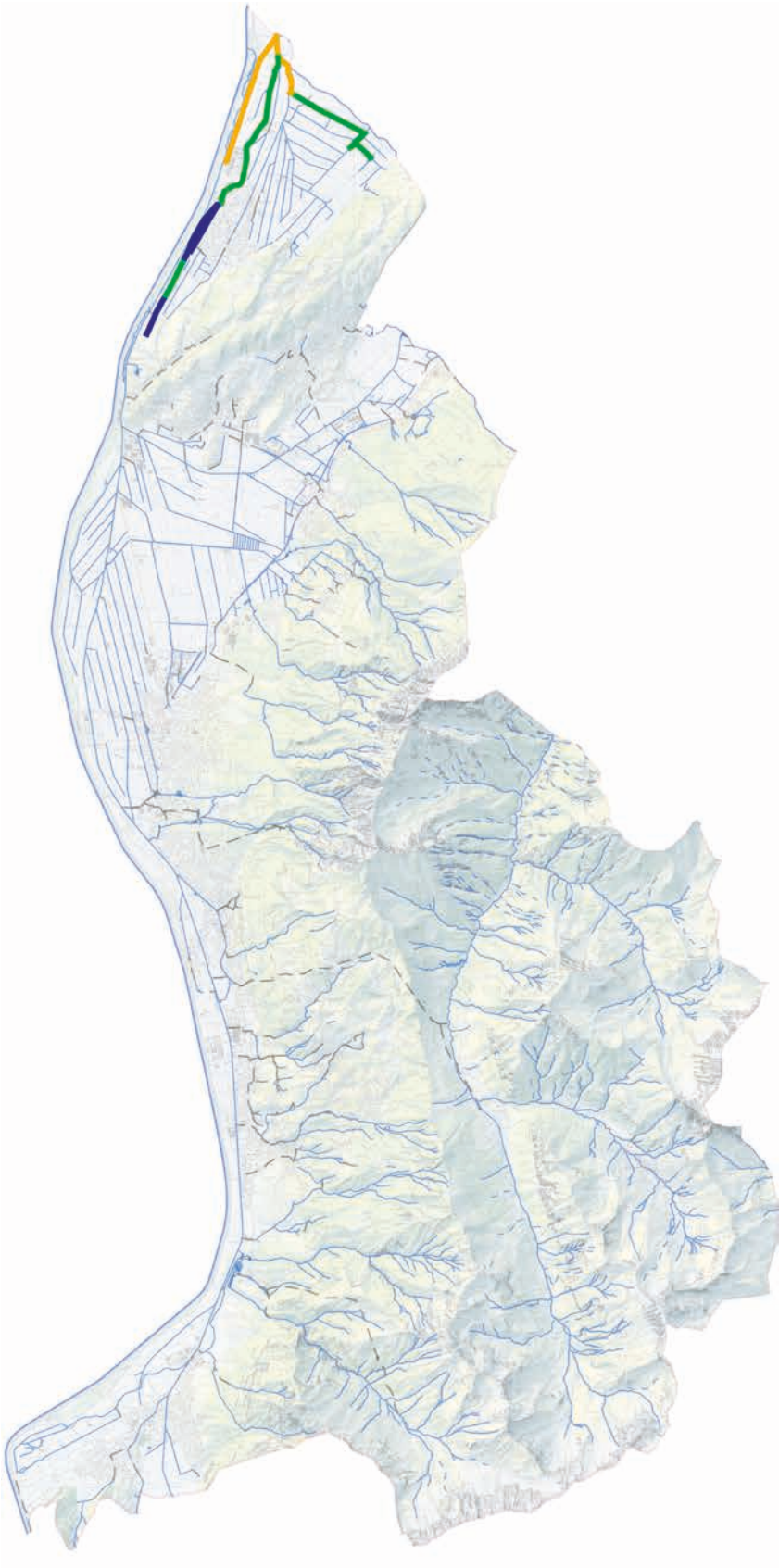
Abb. 120 **Lebensraum Mölibach** (Foto: Rainer Kühnis)



Edelkrebs (*Astacus astacus*)

bis 2024

Atlas 2014



Individuendichte
— vereinzelt
— gering/mittel
— hoch

Italienischer Dohlenkrebs (*Austropotamobius italicus*)



Merkmale

104

Der in der Regel braun bis dunkelbraun gefärbte Italienische Dohlenkrebs ähnelt dem Edelkrebs, ist aber weniger massig und hat einen stärker gerundeten Querschnitt der Scherenbasis und eine weisse bis beigefarbene Scherenunterseite. Italienische Dohlenkrebse erreichen ein Alter um die 10 Jahre und eine Körperlänge von selten mehr als 13 cm. Die Augenleiste ist einteilig und bei der Nackenfurche befinden sich einzelne, deutlich spürbare Dornen.

Lebensraum und Lebensweise

Der überwiegend nachtaktive Italienische Dohlenkrebs besiedelt bevorzugt strukturreiche, saubere, sommerwarme Fliess- und kleinere Stillgewässer. Tagsüber hält sich der Krebs unter Totholz, in Wasserpflanzen oder in selbst gegrabenen Höhlen versteckt. Er ist ein Allesfresser und ernährt sich unter anderem von Detritus, Wasserpflanzen, Makrozoobenthos, Algen sowie Aas. Durch diese Ernährungsweise trägt er zur Reinigung der Gewässer bei und kann hohe Bestandesdichten erreichen. Er reagiert empfindlich auf Gewässerverschmutzungen.

Die Fortpflanzung findet im Herbst statt, bei der das Männchen Spermapakete an der Bauchunterseite des Weibchens festklebt. Einige Tage nach der Paarung stösst das Weibchen bis zu 140 Eier aus. Diese trägt es bis zum Frühling an den Hinterleibsbeinchen und betreibt eine intensive Brutpflege.

Bestandessituation

Liechtenstein lag zweifelsfrei im ursprünglichen Verbreitungsgebiet des Dohlenkrebskomplexes. Im April 1985 wurden aus dem graubündnerischen Ilanz 105 Italienische Dohlenkrebse im NSG Schwabbrünnen-Äscher verteilt in die Fliess- und Stillgewässer eingesetzt. Wieweit vor diesem Besatz im Gebiet schon Krebse vorkamen, lässt sich nicht genau eruieren. Zeitungsartikel aus dem 19. Jahrhundert über Krebse und Unken im Schaaner Riet und die damalige Nähe zu den bekannten Vorkommen im Prättigau (GR) lassen die Möglichkeit durchaus zu.

Heute besiedelt der Italienische Dohlenkrebs praktisch alle sommerwarmen und winterkalten Gewässer zwischen Schaan, Benden und der Landesgrenze bei Mauren. (vgl. KÜHNIS 2014)

Schutz und Bewirtschaftung

Im Gegensatz zum Edelkrebs hat der Italienische Dohlenkrebs als Nahrungsmittel keine grosse Bedeutung. Mit der Sicherung einer guten Wasserqualität sowie durch gewässerökologische Aufwertungen, welche die Strukturvielfalt in den kanalisierten Bächen des Landes erhöhen, kann die Art erhalten und gefördert werden. Die grösste Bedrohung für den Italienischen Dohlenkrebs sind exotische Krebsarten, welche die Krebspest übertragen, selbst aber immun dagegen sind.

Gefährdung

Status: stark gefährdet (EN)

Die Art ist trotz grossem Vorkommen durch die hochinfektiöse Krebspest, welche auch durch Säugetiere wie Biber und Fischotter sowie Wasservögel verbreitet werden kann, stark gefährdet. In Liechtenstein gilt ein striktes Fangverbot. In der Schweiz gilt die Art als vom Aussterben bedroht.

Abb. 121 Junger Dohlenkrebs (Foto: Rainer Kühnis)



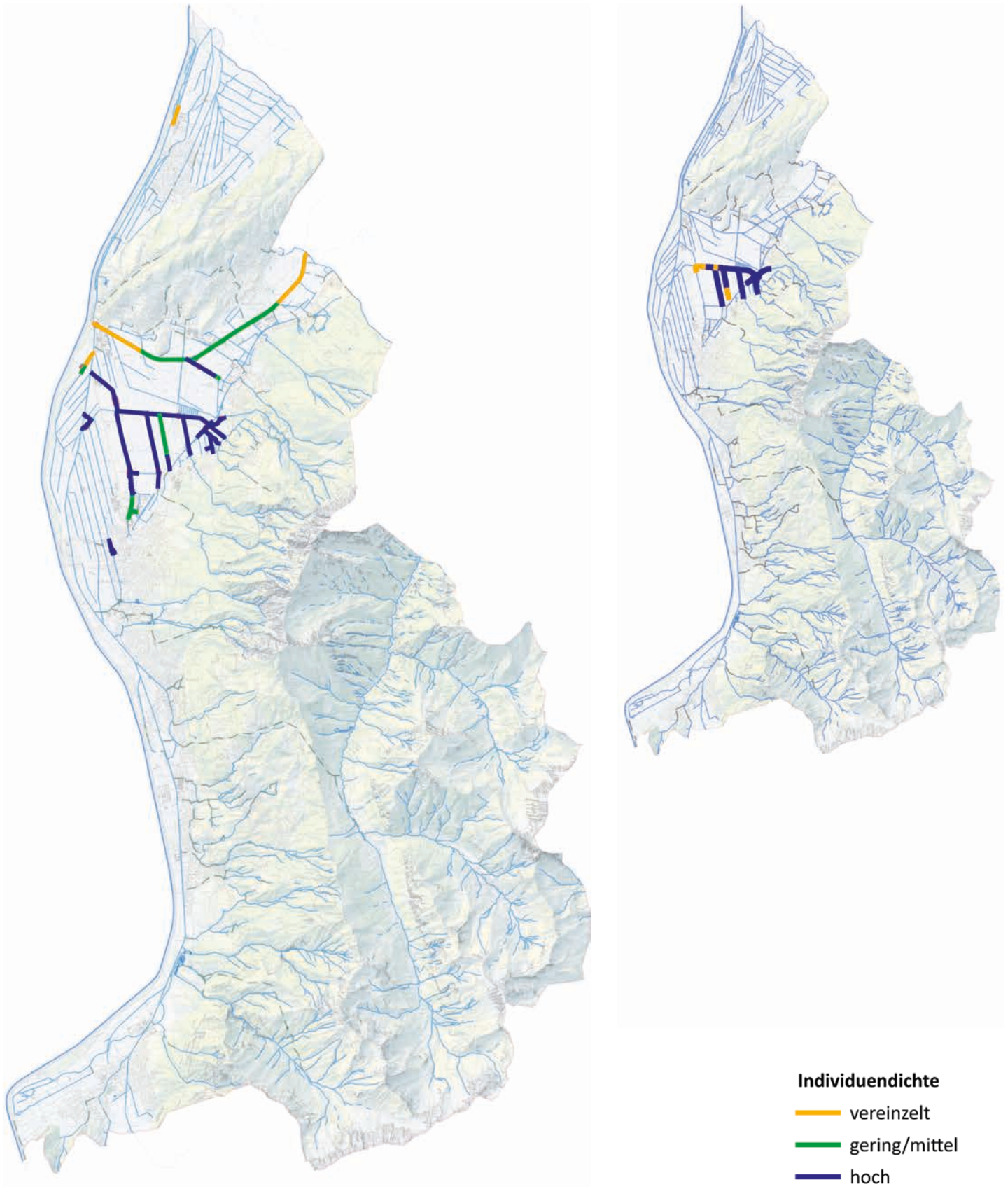
Abb. 122 Ursprung der Population in den Teichen des Naturschutzgebiets Schwabbrünnen-Äscher (Foto: Rainer Kühnis)



Italienischer Dohlenkrebs (*Austropotamobius italicus*)

bis 2024

Atlas 2014



8.5 Grossmuscheln

Bis 2013 galten Grossmuscheln in Liechtenstein als ausgestorben. Durch die Rückkehr und Bestandesausdehnung zahlreicher Wirtsfischarten sowie durch Besätze sind im Land seither wieder drei Grossmuschelarten vertreten.

Vor 1950 war die Bachmuschel (*Unio crassus*) noch in vielen Gräben massenhaft anzutreffen. Danach verschwand die Art infolge von Gewässerverschmutzung, Melioration und Kolmation. Schalenfunde von 1971 im Grenzbach des NSG Ruggeller Riet und 2013 im Aushub des Revitalisierungsprojekts Erlenbach in Nendeln lassen die einstige weite Verbreitung erahnen.

Für die Grosse Teichmuschel (*Anodonta cygnea*) und die Gemeine Teichmuschel (*Anodonta anatina*) fehlen Nachweise vor 2013. In «Die Schnecken und Mollusken des Fürstentums Liechtenstein» von Hans Trüb (1988) finden die beiden Arten keine Erwähnung.

Erfassung der Muschelarten

Die Kartierung der Grossmuschelarten erfolgt in erster Linie durch visuelles Absuchen der Gewässer. Das abschnittsweise Sieben des Sohlssubstrats mit einem feinmaschigen Netz gibt Auskunft über das Vorhandensein von Jungmuscheln und ermöglicht Rückschlüsse auf die Reproduktion. Beobachtungen von Gewässerunterhaltsteams des Amtes für Bevölkerungsschutz und der Gemeinden geben weitere Informationen zur Artverbreitung.

Um Trittschäden bei den Muscheln zu verhindern, sollte das Betreten der Gewässersohle behutsam geschehen und möglichst vermieden werden.

Abb. 123 Grössenvergleich Gemeine Teichmuschel (rechts) und Grosse Teichmuschel (links) (Foto: Christoph Dümpele-mann)



Systematik

Die drei Grossmuschelarten Bachmuschel (*Unio crassus*), Gemeine Teichmuschel (*Anodonta anatina*) und Grosse Teichmuschel (*Anodonta cygnea*) gehören zum Stamm der Weichtiere (Mollusca), zur Klasse der Muscheln (Bivalvia) und zur Ordnung der Flussmuscheln (Unionida).

In Liechtenstein sind zwei Gattungen der Familie Fluss- und Teichmuscheln (Unionidae) anzutreffen. Zu den dünn-schaligen und zahnlosen *Anodonta* gehören die Grosse Teichmuschel sowie die Gemeine Teichmuschel. Mit der Bachmuschel ist die einzige Art der Gattung *Unio* vertreten.

Abb. 124 Naturkundlicher Forschungsband zu den Schnecken und Muscheln 1988



Abb. 125 Gut getarnte Bachmuscheln (Foto: Rainer Kühnis)



107

Abb. 126 Alte Bachmuschelschale im Aushub des Erlenbachs in Nendeln (Foto: Rainer Kühnis)



Bachmuschel (*Unio crassus*)



Merkmale

Die Bachmuschel besitzt eine nierenförmige, robuste Schale, die aus zwei Klappen (Bivalva) besteht und bis zu 10 cm lang werden kann. Mit dem kräftigen Fuss kann sich die Muschel fortbewegen oder im Gewässergrund eingraben. Oft ist auf der Gewässersohle nur die Atemöffnung des Tieres sichtbar, mit der Schwebstoffe aus dem Wasser filtrierte und Sauerstoff aufgenommen wird.

Die Schalenfarbe variiert zwischen dunkelbraun und schwarz. Die Klappen werden mit starken Schliessmuskeln zusammengehalten. Bachmuscheln können ein Alter von über 30 Jahren erreichen.

Lebensraum und Lebensweise

Die Bachmuschel lebt in sauberen, sauerstoffreichen, kleinen bis mittelgrossen Fließgewässern, die eine natürliche Uferstruktur sowie eine sandig-kiesige Sohle aufweisen. Als Filtrierer reagiert sie sehr empfindlich auf Gewässerverschmutzungen und ist ein Indikator für eine gute Wasserqualität. Für die komplexe Fortpflanzung ist die Art auf das Vorhandensein von Wirtsfischen angewiesen.

Die Geschlechtsreife tritt ab dem dritten Lebensjahr ein. Im Frühling bis Frühsommer geben die Männchen ihre Spermien ins Wasser ab, die von den Weibchen über die Atemöffnung aufgenommen werden. Die Befruchtung der Eier, aus denen sich die Glochidien (Larven) entwickeln, geschieht im Inneren der Muschel. Die Larven bleiben zur Reifung je nach Wassertemperatur mehrere Monate in den Kiemen des Weibchens, bevor sie ins Wasser abgegeben werden und sich dort als Parasiten in den Kiemen von Fischen festsetzen. Die weitere Entwicklung der Larven zu Jungmuscheln ist abhängig von der Wirtsfischart und der Temperatur. Nach ca. 350 bis 390 Tagesgraden lösen sich die Jungmuscheln aus den Fischkiemen und verbringen bis zu drei Jahre im Gewässersubstrat, ehe sie danach adult an der Sohloberfläche erscheinen. Zu den Wirtsfischen gehören insbesondere Elritze, Alet, Rotfeder, aber auch Stichling, Groppe und Nase.

Bestandessituation

In Liechtenstein kommt die Bachmuschel vereinzelt im Spiersbach Ruggell und im Erlenbach bei Nendeln vor.

Schutz

Durch Nachzucht in Aquakulturbetrieben können bestehende Restvorkommen gestützt und Wiederansiedelungsversuche vorgenommen werden. Da Biberdämme die Wirtsfischwanderung beeinträchtigen und zur Verschlammung der Gewässersohle führen, sollten Biber von Bachmuschelgewässern ferngehalten werden. Eine intensive Bejagung der Bismartrate minimiert die Prädation auf Bachmuscheln.

Gefährdung

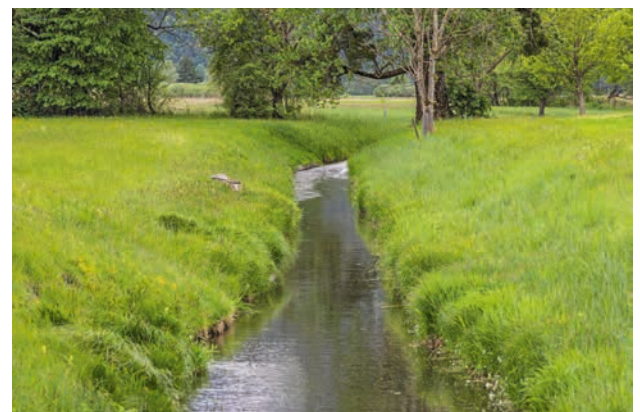
Status: vom Aussterben bedroht (CR)

Zu den Hauptgefährdungsursachen zählen Gewässerverschmutzung (Pestizide, Dünger oder Abwässer), unsachgemässer Gewässerbau und -unterhalt, aber auch Verschlammung, Kolmation und die Prädation durch die Bismartrate sowie Rabenkrähen.

Abb. 127 Vom Bismar gefressene Bachmuscheln
(Foto: Rainer Kühnis)

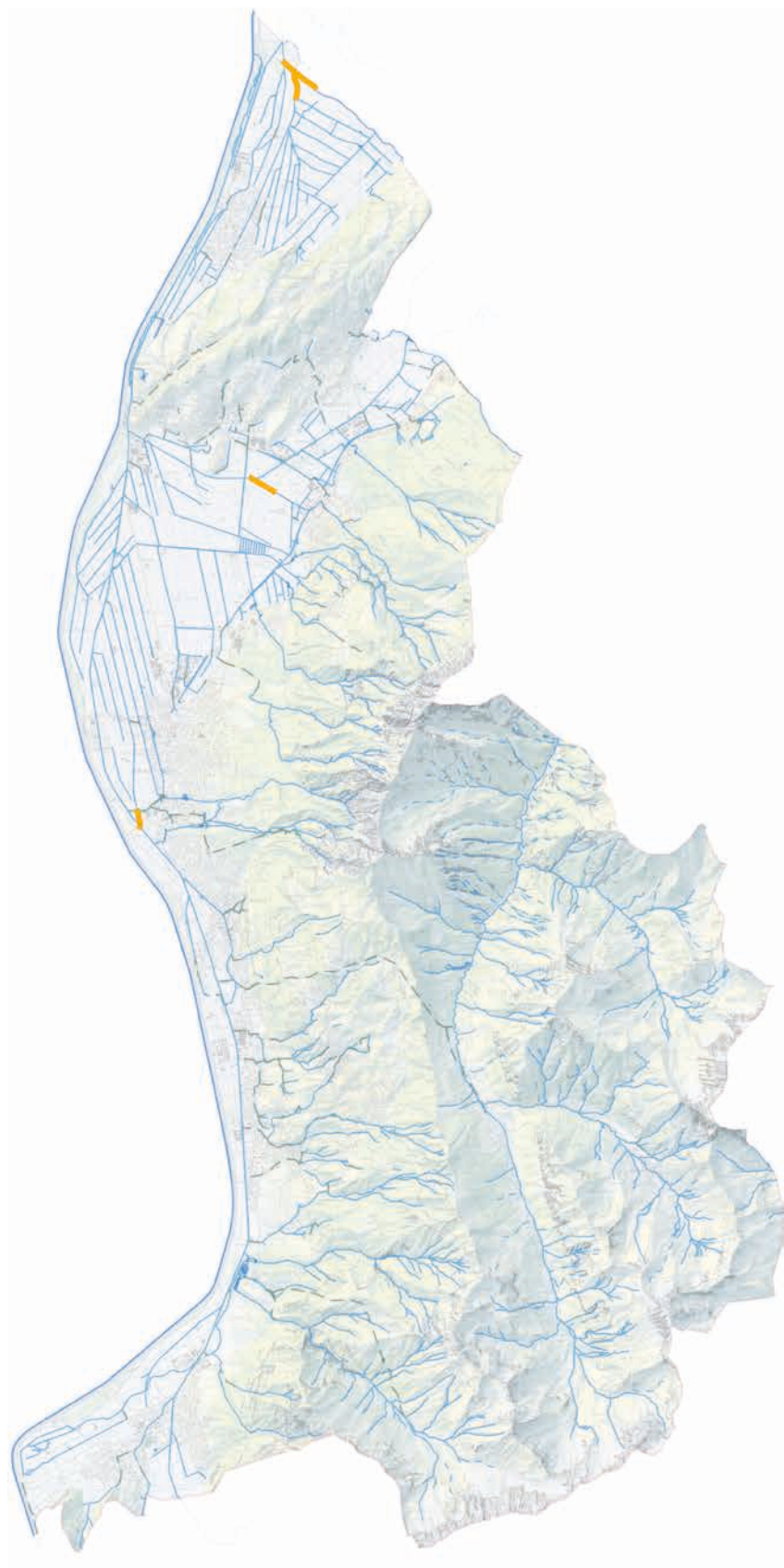


Abb. 128 Lebensraum Spiersbach (Foto: Rainer Kühnis)



Bachmuschel (*Unio crassus*)

bis 2024



Gemeine Teichmuschel (*Anodonta anatina*)



Merkmale

110

Die Gemeine Teichmuschel wird bis zu 10 cm lang. Die zwei dünnen, ovalen Klappen sind gelb-grün bis dunkelbraun gefärbt und haben eine matte, weissliche, wenig perlmuttartige Innenseite, was sie von der Grossen Teichmuschel gut unterscheidet. Das Muskelschloss ist unbezahnt (*Anodonta* = die Unbezahnte). Ein Fuss dient sowohl der Verankerung im sandig-weichen Sediment als auch der Fortbewegung. Mittels Kiemen werden Sauerstoff aus dem Wasser aufgenommen und Nahrungspartikel filtriert. Die lateinische Bezeichnung «*anatina*» bedeutet «zur Ente gehörig».

Zu den weiteren Unterscheidungsmerkmalen gegenüber der Grossen Teichmuschel gehören der deutlichere, dreieckige Schild sowie ein kürzeres Schlossband. Die beiden «Schwesternarten» sind für Laien nur schwer auseinanderzuhalten. Die Gemeine Teichmuschel wird bis zu 15 Jahre alt.

Lebensraum und Lebensweise

Die Gemeine Teichmuschel lebt eingegraben im weichen Sohlsubstrat. Als Filtrierer trägt die Art zur Wasserreinigung bei. Neben Kleinstlebewesen gehören auch Algen, Bakterien, Plankton und Detritus zum Nahrungsspektrum.

Die Fortpflanzung der mehrheitlich getrenntgeschlechtlichen Gemeinen Teichmuschel ist relativ komplex und auf Wirtsfische angewiesen. Das Sperma wird von den Männchen in das Wasser abgegeben und von den Weibchen aufgenommen. Nach der Befruchtung überwintern die Larven (Glochidien) im Innern der Muschel und werden im Frühling ins Wasser ausgestossen, wo sie sich an verschiedenen Fischarten festheften. Die Glochidien ernähren sich danach mehrere Wochen lang parasitär vom Fischgewebe, ehe sie sich auf den Gewässergrund fallen lassen und sich dort als Jungmuscheln im Sohlsubstrat weiterentwickeln.

Zu den zahlreichen Wirtsfischarten gehören Rotaugen, Schleie, Egli, Stichling, Elritze und andere.

Bestandessituation

Die Gemeine Teichmuschel bewohnt den Oberlauf des Spiersbachs, das NSG Gampriner Seelein sowie den Egelsee und den Oberlauf der Esche bei Mauren.

Schutz

Nebst dem Erhalt einer guten Wasserqualität sowie einem schonenden Gewässerbau und -unterhalt gehört auch die Bekämpfung von Prädatoren und fremden Muschelarten zu den wichtigsten Schutzmassnahmen.

Gefährdung

Status: stark gefährdet (EN)

Wie die Grosse Teichmuschel und die Bachmuschel ist die Art bei der Reproduktion auf Wirtsfische angewiesen und sehr empfindlich gegenüber Abwässern, Düngemitteln und Pestiziden. Zu den Prädatoren gehören Fischotter, Waschbär, Bismarrratte, aber auch verschiedene Vogelarten.

Abb. 129 *Gemeine Teichmuschel im Substrat*
(Foto: Christoph Dümpelmann)

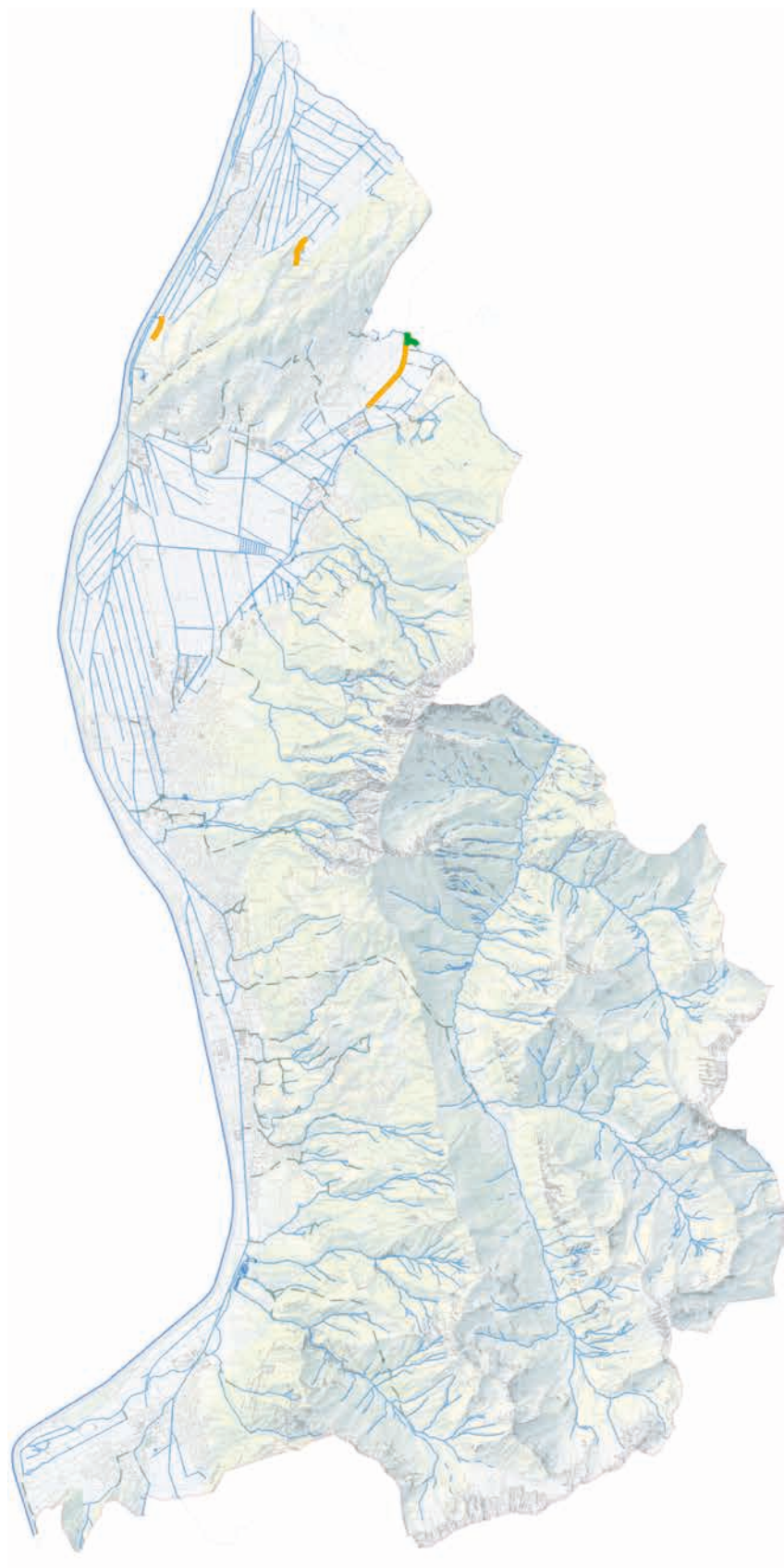


Abb. 130 *Egelsee bei Mauren* (Foto: Rainer Kühnis)



Gemeine Teichmuschel (*Anodonta anatina*)

bis 2024



Grosse Teichmuschel (*Anodonta cygnea*)



Merkmale

Mit über 20 Zentimeter Länge ist die Grosse Teichmuschel die grösste Süsswassermuschel Liechtensteins. Sie besitzt zwei ovale Kalkschalen (Bivalvia = Zweiklappig), die breit und dünn sind. Die Klappeninnenseiten glänzen perlmuttartig. Äusserlich variiert die Schalenfarbe von gelb-grün bis dunkelbraun. Im Gegensatz zur Bachmuschel besitzt die Art kein bezahntes Schloss (Anodonta = die Unbezahnte). Ein «Fuss» dient der langsamen Fortbewegung und dem Eingraben im Sediment. Die Sauerstoff- sowie die Nahrungsaufnahme erfolgt über die Kiemen. Der wissenschaftliche Name «cygnea» leitet sich vom lateinischen «cygnus (=Schwan) ab. Die Grosse Teichmuschel kann bis zu 20 Jahre alt werden.

Lebensraum und Lebensweise

Die Grosse Teichmuschel lebt eingegraben im feinen Substrat von stehenden oder langsam fliessenden Gewässern. Oft sind nur die Atemöffnungen sichtbar, über die das Tier das Wasser filtriert und reinigt. Zum Nahrungsspektrum gehören Plankton, Algen, Kleinstlebewesen sowie Detritus.

Als Zwitter produziert die Muschel bis zu 600 000 Eier. Diese werden in den Kiemen befruchtet und überwintern als Larven im Muschelininneren. Im Frühling werden die ca. 0,35 mm grossen Glochidien (Larven) ins Wasser ausgestossen, wo sie sich auf der Haut sowie den Kiemen von Wirtsfischen als Parasit festsetzen und sich von Hautgewebe ernähren. Nach einer Metamorphose zu Jungmuscheln werden sie vom Fisch abgestossen und entwickeln sich im Sohlsubstrat weiter.

Zum breiten Wirtsfischspektrum gehören unter anderem Alet, Egli, Stichling, Elritze sowie Rotfeder. Die Grosse Teichmuschel selbst ist wiederum eine Wirtin für den Bitterling, der seine Eier mittels Legeröhre in den Kiemenraum der Muschel legt. Aus den Eiern entwickeln sich Jungfische, die nach ca. vier Wochen die Muschel verlassen.

Bestandessituation

In Liechtenstein lebt die Grosse Teichmuschel im Egelsee, der Esche, im «Kelaweiher» Ruggell, dem Spiersbach sowie im Oberlauf des Mölibachs beim NSG Gampriner Seelein.

Schutz

Gewässerbau und -unterhalt in Muschelgewässern sollten ökologisch begleitet werden und nicht bei Minustemperaturen oder grösserer Hitze erfolgen. Das Betreten der Gewässersohle ist auf das absolute Minimum zu beschränken. Durch das Ausscheiden des Gewässerraums kann das Einleiten von Düngemitteln und anderen problematischen, landwirtschaftlichen Substanzen verhindert werden.

Gefährdung

Status: stark gefährdet (EN)

Die Art ist bei der Fortpflanzung auf das Vorhandensein von Wirtsfischen angewiesen und reagiert empfindlich auf Gewässerverunreinigungen und unsachgemässen Gewässerunterhalt. Auch Prädation durch Fischotter, Bisam, Rabenkrähen u.a. kann die Bestände der Grossen Teichmuschel gefährden.

Abb. 131 Bitterlinge legen ihre Eier in den Kiemenraum der Grossen Teichmuschel (Foto: Rainer Kühnis)

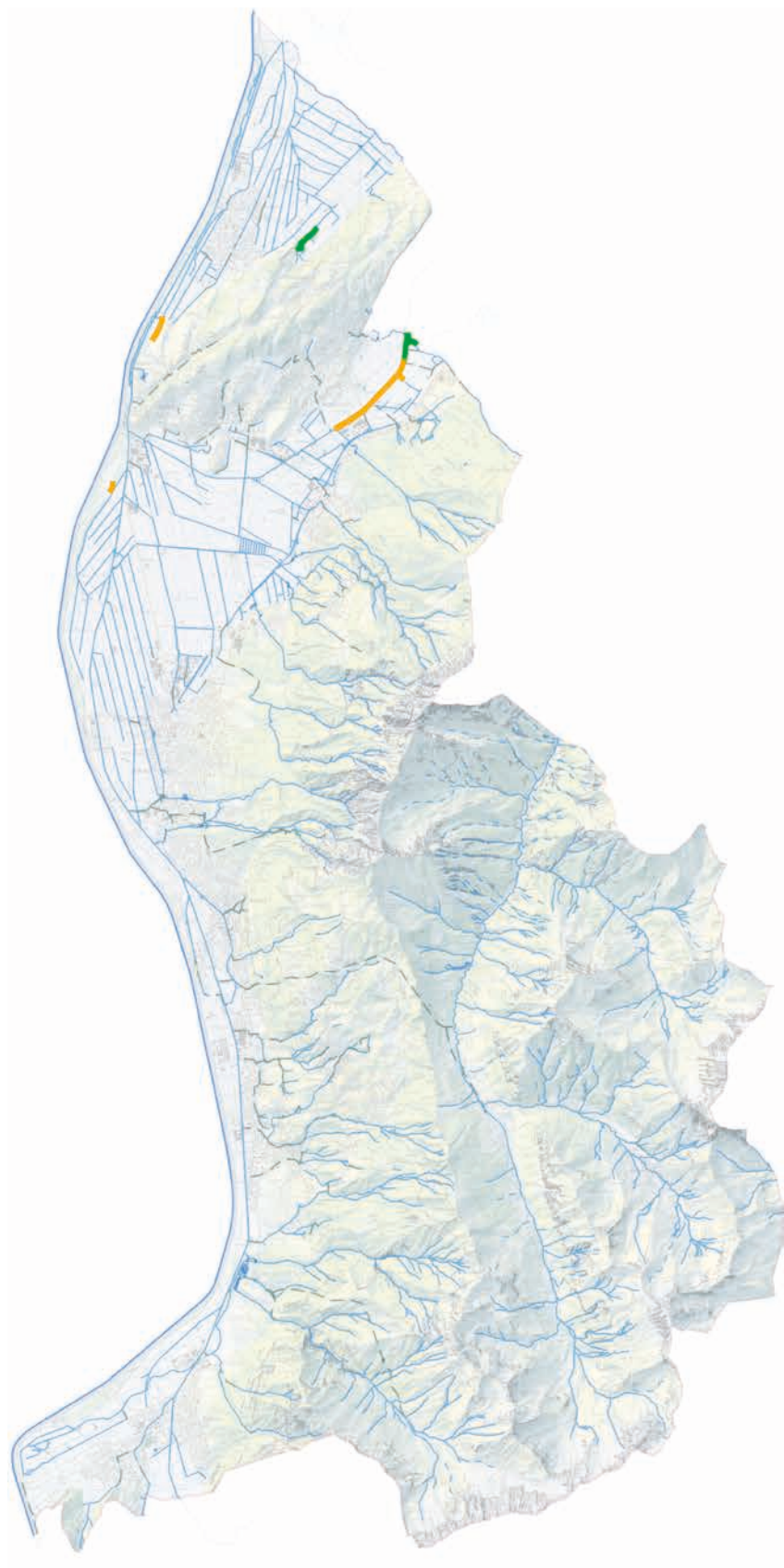


Abb. 132 Kelaweiher in Ruggell (Foto: Rainer Kühnis)



Grosse Teichmuschel (*Anodonta cygnea*)

bis 2024



9 Rote Liste der Fische, Krebse und Grossmuscheln

Die Rote Liste der Tiere und Pflanzen drückt die Einstufung des Gefährdungsgrades der jeweiligen Arten in der betrachteten Region aus. Für die Erstellung der Roten Listen Liechtensteins wurden die von der IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) festgelegten Kategorien verwendet:

- **LC:** nicht gefährdet (least concern)
- **NT:** potenziell gefährdet (near threatened)
- **VU:** verletzlich (früher «gefährdet») (vulnerable)
- **EN:** stark gefährdet (endangered)
- **CR:** vom Aussterben bedroht (critically endangered)
- **EX/EW:** ausgestorben/in freier Wildbahn ausgestorben (extinct/extinct in the wild)

114

Darüber hinaus gibt es die Kategorien:

- **DD:** Arten, über die für eine Einstufung unzureichende Daten vorliegen; teilweise ist die historische Verbreitung oder der systematische Status nicht eindeutig (data deficient)
- **NE:** nicht eingestufte Arten; hier nicht heimische Arten, für die keine Rote Liste geführt wird (not evaluated).

In Liechtenstein sind teilweise noch die früheren Kategorien in Verwendung. Der Hauptunterschied besteht in der heutigen Bezeichnung von VU (verletzlich) anstatt früher «gefährdet». Dies betrifft vor allem die Fischereiverordnung.

Auch für die Bewertung des jeweiligen Gefährdungsstatus wurden die Kriterien der IUCN zugrunde gelegt. Dabei gehen u.a. die räumliche Verbreitung und Dichte der Bestände, die Tendenz der Bestandsentwicklung, der natürliche Reproduktionserfolg, das Ausbreitungspotenzial, die spezielle Habitatbindung sowie die Sensibilität der Art gegenüber Umwelteinflüssen in die Einstufung ein. Um den Veränderungen des Vorkommens, der Verbreitung und den Einflüssen auf die Arten gerecht zu werden, müssen die Listen fortlaufend aktualisiert werden.

Die hier vorgestellte Rote Liste ist für sich noch kein Rechtsinstrument, dient aber als fachliche Grundlage für Schon- und Schutzbestimmungen und andere Rechtsvorschriften zum Schutz der Arten.

Zur Beschreibung des Gefährdungsgrades der Arten im weiteren Umfeld werden auch die Einstufungen entsprechend der europäischen Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH) (EG 1992) sowie der Berner Konvention (EG 1979) vergleichend aufgeführt. Auch wurde die Gefährdungseinschätzung der direkten Anrainer (Schweiz, Vorarlberg) und bei Wanderfischen zusätzlich der Bodenseeanrainer (Baden-Württemberg und Bayern) berücksichtigt.

Ausgestorben

Als derzeit in Liechtenstein als ausgestorben gelten **Steinbeiser**, **Schneider** und **Steinkrebs**.

Möglicherweise bereits ausgestorben sind **Laube** und **Moderlieschen**, beide Arten wurden bereits seit über zehn Jahren nicht mehr nachgewiesen.

Vom Aussterben bedroht

- **Barbe:** Fortwährend sehr geringe und lokal begrenzte Bestände in Liechtenstein. Dies ist ein auffälliger Unterschied zu den Anrainern. Beispielsweise in der Schweiz werden Bestandszunahmen und eine räumliche Ausbreitung bis weit in die Forellenregion beobachtet.
- **Bitterling:** Ehemals ausgestorben. Neue Einzelnachweise in zwei Gewässern. Vermutlich jeweils eingebracht mit Grossmuscheln aus nahegelegenen Schweizer Gewässern. Der Nachweis einer dauerhaften Wiederetablierung steht noch aus.
- **Gründling:** Galt bereits als ausgestorben, 2022 neues, räumlich stark begrenztes Vorkommen in Einzeltieren festgestellt.
- **Laube:** Seit knapp 20 Jahren keine Nachweise, könnte bereits ausgestorben sein.
- **Nase:** Nur noch Einzeltiere in Liechtenstein. Wanderfischart, die auch bei Anrainern stark im Rückgang begriffen ist. Daher ist auch eine dauerhafte Rekrutierung von ausserhalb Liechtensteins gefährdet.
- **Bachmuschel:** Sehr kleinräumige, zurückgehende Bestände. Rückgang und Gefährdung europaweit.

Stark gefährdet

- **Aal:** Bestand in Liechtenstein stabil, aber vermutlich vollständig von Besatzmassnahmen im Bodensee abhängig. Eine natürliche Reproduktion mit Wanderung von der Nordsee bis nach Liechtenstein ist fraglich. Der starke, europaweite Rückgang der nach der Reproduktion rückkehrenden Jungfische (Glasaale) aus der Sargassosee könnte langfristig auch zum Ausfall des Besatzes führen.
- **Äsche:** Bestandsrückgang in Liechtenstein und auch bei Anrainern. Die Ursache sind meist Verlust an Laichhabitat und zunehmende Gefährdung durch erhöhte Wassertemperaturen aufgrund der Klimaerwärmung.
- **Felchen:** Keine dauerhaften Vorkommen in Liechtenstein, nur saisonale Laichtiere aus dem Bodensee im Alpenrhein. Durch starken Bestandsrückgang im Bodensee mit akuter Gefährdung auch in Liechtenstein stark gefährdet. Keine Rekrutierung von ausserhalb des Bodenseegebietes möglich.
- **Hasel:** Bestand unverändert, aber sehr gering und räumlich eingegrenzt. Potenzial zur Rekrutierung aus Population bei Anrainern vorhanden.
- **Seeforelle:** Die Seeforelle der Bachforelle hat keine dauerhaften Vorkommen in Liechtenstein. Die zeitweise in Liechtenstein festgestellten Tiere sind ausschliesslich aus dem Bodensee aufsteigende und deren Jungtiere. Im Bodensee seit Jahren deutlicher Rückgang der Seeforelle und entsprechend Rückgang der Aufsteigerzahlen in den Alpenrhein.

Tab. 5 In Liechtenstein vorkommende Arten und Rassen von Fischen, Grosskrebsen und Grossmuscheln sowie deren Gefährdungsgrad in Liechtenstein, der Status nach Anhang FFH und der Berner Konvention

Artname	Lat. Name	Gefährdungs- status	Anhang FFH	Berner Konvention
Fische				
Aal	Anguilla anguilla	EN		
Alet	Squalinus cephalus	NT		
Äsche	Thymallus thymallus	EN	V	III
Bachforelle	Salmo trutta fario	VU		
Barbe	Barbus barbus	CR	V	
Bitterling	Rhodeus amarus	CR	II	
Blicke, Güster	Abramis bjoerkna	DD		
Brachse	Abramis brama	EN		
Dreistachliger Stichling	Gasterosteus aculeatus	NE		
Elritze	Phoxinus phoxinus	NT		
Felchen	Coregonus spp.	EN	V	III
Flussbarsch	Perca fluviatilis	VU		
Giebel	Carassius auratus	NE		
Goldfisch	Carassius auratus	NE		
Groppe	Cottus gobio	NT	II	
Gründling	Gobio gobio	CR		
Hasel	Leuciscus leuciscus	EN		
Hecht	Esox lucius	NT		
Karpfen	Cyprinus carpio	VU		
Laube	Alburnus alburnus	CR		
Moderlieschen	Leucaspis delineatus	DD		III
Nase	Chondrostoma nasus	CR		III
Regenbogenforelle	Oncorhynchus mykiss	NE		
Rotaugen	Rutilus rutilus	VU		
Rotfeder	Scardinius erythrophthalmus	VU		
Schleie	Tinca tinca	VU		
Schmerle, Bartgrundel	Barbatula barbatula	VU		
Schneider	Alburnoides bipunctatus	EX		III
Seeforelle	Salmo trutta lacustris	EN		
Steinbeisser	Cobitis taenia	EX		III
Strömer	Telestes souffia	VU	II	
Trüsche, Quappe	Lota lota	EN		
Grosskrebse				
Edelkrebs	Astacus astacus	EN	V	III
Steinkrebs	Austropotamobius torrentium	EX	II + V	III
Dohlenkrebs	Austropotamobius italicus	EN	II + V	III
Grossmuscheln				
Bachmuschel	Unio crassus	CR	II + IV	
Gemeine Teichmuschel	Anodonta anatina	EN		
Grosse Teichmuschel	Anodonta cygnea	EN		

Status Rote Liste: EX: extinct – ausgestorben; CR: critically endangered – vom Aussterben bedroht; EN: endangered – stark gefährdet; VU: vulnerable – verletzlich; NT: near threatened – potenziell gefährdet; LC: least concern – nicht gefährdet; DD: data deficient – ungenügende Datengrundlage; NE: not evaluated – nicht beurteilt (alle nicht heimisch)

Fauna Flora Habitat Richtlinie (FFH): Anhang II: Einrichtung Schutzgebiet nach NATURA 2000 nötig; Anhang IV: in ganz Europa gefährdet; Anhang V: Rückgang vor allem durch Entnahme aus der Natur verursacht.

Berner Konvention: Anhang II: streng geschützt; Anhang III: geschützt.

- **Trüsche:** Nur noch Einzeltiere vorhanden und Vorkommen räumlich stark begrenzt. Die Reproduktionsorte in Liechtenstein sind unbekannt.
- **Edelkrebs:** Trotz Bestandszunahme weiterhin nur isolierte Vorkommen, deren Bestand fortwährend durch Einschleppung der Krebspest gefährdet sind.
- **Dohlenkrebs:** Die Gefährdung des Dohlenkrebses wird für das Artenpaar (*Austropotamobius italicus/pallipes*) angegeben, da unbekannt ist, welche Art historisch in Liechtenstein vorkam. Die aktuellen Vorkommen sind räumlich begrenzt und ihr Fortbestand ist fortwährend durch die Einschleppung der Krebspest gefährdet.
- **Grosse Teichmuschel:** Nur sehr geringe, lokal begrenzte Vorkommen.
- **Gemeine Teichmuschel:** Die spärlichen Vorkommen in Liechtenstein sind räumlich begrenzt.

Verletzlich

Die Kategorie wurde 2012 noch als «gefährdet» geführt. Die Bezeichnung wurde den aktuellen IUCN-Kriterien angepasst.

- **Bachforelle:** Stabile Bestandsdichten und Vorkommen in den meisten Fliessgewässern von Liechtenstein. Gefährdung durch teilweisen Verlust an geeignetem Habitat zur Reproduktion (Verschlammung der Gewässersohle) und mittelfristig zu hohe Sommertemperaturen durch die Klimaerwärmung.
- **Flussbarsch:** Nur sehr geringe, lokal begrenzte Vorkommen. Rekrutierung von ausserhalb Liechtensteins möglich.
- **Karpfen:** Nur geringe, lokal begrenzte Vorkommen.
- **Rotaugen:** Nur lokal begrenzte und stark fluktuierende Vorkommen.
- **Rotfeder:** Nur geringe, lokal begrenzte Vorkommen.
- **Schleie:** Nur geringe, lokal begrenzte Vorkommen. Die Art könnte durch eine zunehmende Verschlammung der Gewässer (u.a. Biber) und die Klimaerwärmung zunehmen.
- **Schmerle, Bartgrundel:** Nur geringe, lokal begrenzte Vorkommen.
- **Strömer:** Noch gute Bestände im Alpenrhein, räumlich allerdings auf diesen begrenzt. Stark bedroht bei allen Anrainern, daher mögliche Rekrutierung von ausserhalb ebenfalls gefährdet.

Potenziell gefährdet

Aufgrund der relativ geringen Grösse von Liechtenstein und da alle Arten auch nur je einen Teil des Gewässersystems nutzen können, sind alle weiteren in Liechtenstein aktuell vorkommenden und heimischen Arten mindestens als potenziell gefährdet einzustufen.

Datengrundlage ungenügend

- **Güster, Blicke:** Es ist unsicher, ob die Art ursprünglich in Liechtenstein vorkam. Aktuell sind keine Vorkommen bekannt.
- **Moderlieschen:** Es ist unsicher, ob die Art ursprünglich in Liechtenstein vorkam. Ein einzelner, isolierter Fund 2010 geht vermutlich auf Besatz zurück. Seitdem keine Funde. Mittlerweile scheint das Moderlieschen wieder verschwunden zu sein.

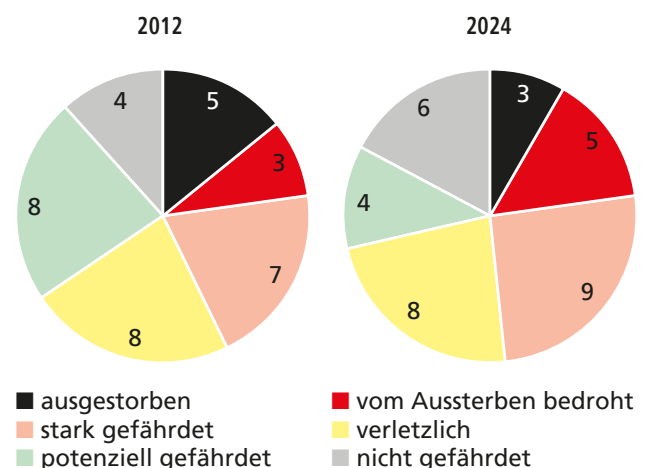
Nicht eingestuft

Nicht in Liechtenstein heimisch, und daher keine zugeordnete Gefährdung haben Dreistachliger Stichling, Giebel, Goldfisch und Regenbogenforelle. Der Giebel wird zwar für Österreich als heimisch geführt, allerdings nur für die östlichen Bundesländer. Dreistachliger Stichling, Goldfisch und Regenbogenforelle sind dagegen exotische Arten.

Vergleich mit 2012

Beim Vergleich mit der letzten Revision der Roten Liste 2012 werden nur Fische und Grosskrebse berücksichtigt, da für Grossmuscheln keine Vergleichsangaben für 2012 vorhanden sind. Für 2012 wurden einzelne Arten nachträglich anders zugeordnet: Bitterling fehlte 2012 ganz, der Dreistachlige Stichling wurde mittlerweile als gebietsfremd erkannt. Seit 2012 gab es auf den ersten Blick insgesamt eine Zunahme der Gefährdung (Abb. 133). Bei genauerer Betrachtung zeigt sich ein komplexeres Bild. Erfreulicherweise konnte die Anzahl der verschollenen Arten um zwei reduziert werden: Der vorher als ausgestorben geführte Gründling wurde wieder nachgewiesen, der 2012 noch gar nicht geführte, vermutlich heimische Bitterling ist hinzugekommen. Die Vermehrung der «vom Aussterben bedrohten» Arten ist auf die Rückstufung dieser beiden Arten zurückzuführen. Nur bei der Laube

Abb. 133 Verteilung der Gefährdungskategorien auf die in Liechtenstein angetroffenen Fisch- und Krebsarten. Zuordnung einzelner Arten für 2012 nachträglich ergänzt/geändert



musste der bisherige Gefährdungsstatus auf «vom Aussterben bedroht» verschärft werden. Aufgrund der fehlenden Funde seit gut zehn Jahren könnte die Art mittlerweile sogar bereits ausgestorben sein. Auf «stark gefährdet» verschlechtert hat sich die Situation bei vier Arten. Bei zwei davon (Aal & Felchen) hängen die Bestände in Liechtenstein gänzlich von denen der Anrainer ab und es gab dort Rückgänge. Bei der Äsche ist die Ursache die immer weiter zurückgehenden Bestände. Der Hasel ist unverändert sehr selten, dies wird mit dieser Revision allerdings stärker berücksichtigt. Die Kategorie «verletzlich» hat sowohl Zu- als auch Abgänge. Wobei sich die Einstufung bei den Zugängen (Flussbarsch & Rotaugen) jeweils von «potenziell gefährdet» verschärft hat und die Abgänge (Äsche & Hasel) mittlerweile als stärker gefährdet gelten. Dies zeigt sich auch in der Reduktion der als «potenziell gefährdet» eingestuften Arten.

Insgesamt hat sich der Grad der Gefährdung der Fischarten in Liechtenstein eher verschärft als verbessert.

Die Roten Listen der Anrainer wurden bei der Ermittlung der Gefährdung für Liechtenstein zwar berücksichtigt, sind aber für einen direkten Vergleich nur bedingt nutzbar. Dies liegt vor allem daran, dass es für die unmittelbar benachbarten Kantone bzw. Bundesländer keine lokalen Roten Listen gibt. Sie umfassen jeweils das gesamte Gebiet der Schweiz oder Österreichs. Für Österreich liegt zudem nur die Rote Liste der Fische von 2007 vor, sie befindet sich aktuell in Revision. Durch den deutlich grösseren Betrachtungsraum in der Schweiz und Österreich wird dann jeweils ein ungleich grösseres Spektrum an Naturräumen und Flussgebieten umfasst. Österreich reicht bis zum östlichen Mitteleuropa. Zudem können sich dort lokal gefährdete Populationen aus einem sehr viel grösseren Verbreitungsgebiet wieder rekrutieren. Dies führt dazu, dass das Arteninventar der Anrainer deutlich grösser ist als in Liechtenstein. Bei den meisten Arten ist dadurch die Gefährdungseinstufung in Liechtenstein höher als im Umland. Lediglich der Strömer ist durch seinen weiterhin starken Bestand im Alpenrhein besser eingestuft als in den beiden Nachbarländern.

Grundsätzlich besteht durch die Verbesserung der Fischgängigkeit zu den Nachbarländern die Möglichkeit der Zuwanderung gewässertypischer Fische zur Stärkung der Bestände auf natürlichem Weg. Dieser Weg wird aktuell aber auch durch den stark degradierten Zustand des Alpenrheins erschwert. Eine zukünftige Aufwertung des Alpenrheins könnte auch zu einer Aufwertung der Fischfauna vor allem im Liechtensteiner Binnenkanal führen.

10 Rechtsvorschriften und internationale Übereinkommen

In Liechtenstein regeln vor allem das Gewässerschutzgesetz (2003) und das Fischereigesetz (1990) mit seiner Fischerei-Verordnung (2012) Nutzungen und Eingriffe an und in Gewässern. Beide Gesetze fordern Massnahmen zum Schutz der Gewässer sowohl gegen Verunreinigung als auch zu deren Erhaltung und Wiederherstellung als Lebensräume für Tiere und Pflanzen.

Im **Fischereigesetz** für Liechtenstein ist das Fischereirecht bezüglich der Aneignung und Nutzung der wild lebenden Fische und Krebse definiert und geregelt (Art. 3).

Das Fischereigesetz nennt in Art. 1 insbesondere die Ziele

- die natürliche Artenvielfalt und den Bestand einheimischer Fische, Krebse und Fischnährtiere sowie deren Lebensräume zu erhalten oder zu verbessern
- bedrohte Arten und Rassen von Fischen und Krebsen zu schützen und
- eine nachhaltige Nutzung der Fisch- und der Krebsbestände zu gewährleisten sowie die Fischerei zu fördern.

Das Gesetz schreibt Regelungen über die Fangmethoden und -geräte (Art. 10) sowie über die Schonzeiten und Fangmindermassen (Art. 12) sowie die Schongebiete (Art. 15) fest. In der Fischereiverordnung werden die jeweiligen Bestimmungen für die Praxis präzisiert (Art. 9, Art. 12 bis Art. 18 der Verordnung).

Der Besatz öffentlicher Gewässer mit Fischen und Krebsen ist im Fischereigesetz verankert und gemäss Art. 22 der Fischereiverordnung nur in Rücksprache mit dem Amt für Umwelt zulässig. Nicht heimische Arten bedürfen dabei einer speziellen Genehmigung.

Art. 16 des Fischereigesetzes verpflichtet zur periodischen gutachterlichen Untersuchung des Fisch- und Krebsbestandes als Grundlage für Massnahmen zum Schutz der Arten. Dies ist somit auch die gesetzliche Grundlage für die hier vorgelegten Untersuchungen der Bestände.

Die **Europäische Wasserrahmenrichtlinie** (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Massnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, WRRL) ist verbindliches Recht für die Mitgliedstaaten der EU. Sie gilt aber auch für Liechtenstein. In ihr verpflichten sich die Unterzeichnerstaaten, die Grundwasserkörper sowie Oberflächengewässer jeweils nach einheitlichen Kriterien und Massstäben zu erfassen und anhand unbeeinträchtigter Referenzgewässer bzw. definierter Referenzzustände in einer einheitlichen Skala definierter Qualitätsstufen zu bewerten. Die Oberflächengewässer werden nach Flussgebieten differenziert und bestimmten Gewässertypen zugeordnet, bezüglich ihrer chemischen und physikalischen Wasserqualität, ihrer Hydromorphologie und ganz besonders bezüglich ihrer biologischen Merkmale beurteilt. Hierbei sind die Organismengruppen Wasserpflanzen, wirbellose Tiere und Fische als obligate Komponenten der ökologischen Qualität zu bearbeiten. Auf der Grundlage dieser Bestandsaufnahme und regelmässiger Monitoringuntersuchungen ist für

jedes Flussgebiet ein Bewirtschaftungsplan mit geeigneten Massnahmenkonzepten zu erstellen, durch welche innerhalb vorgegebener Fristen ein guter ökologischer Zustand der Gewässer hergestellt werden muss.

Die WRRL und ihre Umsetzung in nationales Recht sind die rechtliche Grundlage für die zukünftige Gewässerentwicklung.

In das **Gewässerschutzgesetz** Liechtensteins wurde die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) übernommen. Das Gesetz fordert in Art. 1 u. a.

- die Erhaltung und Wiederherstellung natürlicher aquatischer Lebensräume für die einheimische Tier- und Pflanzenwelt
- die Erhaltung der Gewässer als Landschaftselemente.

Dem Erhalt und Schutz der Gewässer als Lebensräume dienen vor allem Revitalisierungsmassnahmen, aber auch die Regelung der Schadstoffeinführung und der Bodenbewirtschaftung und planerische Massnahmen, wie die Ausweisung von Gewässerschutzzonen (z.B. Randflächen und Auen). Mit der Übernahme der WRRL sind die Fische als Beurteilungskriterien der ökologischen Funktionsfähigkeit zwingend heranzuziehen. Massnahmen zur Behebung von Defiziten sind nicht nur für einzelne Gewässerabschnitte, sondern für ganze Gewässersysteme zu planen und systematisch umzusetzen.

Kosten zur Verbesserung der grösseren Landesgewässer als Lebensräume werden vom Staat, solche an den kleineren Gewässern von den Gemeinden getragen.

Über die nationale Gesetzgebung hinausgehend hat Liechtenstein zum Schutz seiner grenzüberschreitenden Gewässersysteme sowie des gesamten Flusssystems «Rhein» mehrere **internationale Abkommen** mit den Anrainerstaaten getroffen. Dazu gehören die Vereinbarungen der Internationalen Regierungskommission Alpenrhein (IRKA), der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) und der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR). Zum Schutz der Wanderfische hat Liechtenstein bereits 1893 den Staatsvertrag über die Fischerei im Bodensee (IBKF, Internationale Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei) unterzeichnet. Die IBKF fordert beispielsweise in Art. 7 der Grundsätze für die fischereiliche Bewirtschaftung des Bodensee-Obersees und seiner Zuflüsse, dass bei baulichen und sonstigen Massnahmen in den Bodenseezuflüssen die Aufstiegs-, Laich- und Aufwuchsmöglichkeiten für wandernde Fische, insbesondere für die Seeforelle, zu erhalten und – wo nötig – zu verbessern oder wiederherzustellen sind. Ähnliche Massnahmen zum Schutz der Gewässer als Lebensraum werden im Entwicklungskonzept Alpenrhein (EKA 2005) der IRKA, im Massnahmenkonzept Bodensee-Seeforelle der IBKF (2009) und im Masterplan Wanderfische der IKSR (aktualisiert 2012/13) gefordert. Diese Massnahmen der verschiedenen internationalen Gremien gilt es nun systematisch und koordiniert umzusetzen. Dabei sollte die Dringlichkeit auch auf den Bedrohungsgrad der einzelnen Fisch- und Krebsarten ausgerichtet werden.

11 Dank

- Dem Fischereiverein Liechtenstein für die Unterstützung bei den Abfischungen
- Dr. Christoph Dümpelmann, Robert Hansen, Andreas Hartl sowie Jonas Steiner für die Zurverfügungstellung von Bildern
- Rudolf Staub für die redaktionelle Betreuung
- Den Gemeindewerkhöfen sowie den Gewässerunterhaltteams des Amtes für Bevölkerungsschutz sowie des Amtes für Umwelt für Meldungen und Hinweise auf Artvorkommen
- Andrea Buchmann Kühnis für die Mithilfe beim Kartieren der Grossmuscheln und Flusskrebse
- Silvia Ruppen für die kreative Zusammenarbeit bei der Umschlagsgestaltung

12 Wichtige Adressen

Amt für Umweltschutz

Landstrasse 190

LI-9495 Triesen

info.au@llv.li

<https://www.llv.li/de/landesverwaltung/amt-fuer-umwelt>

Arbeitsgruppe Flusskrebse und Grosskrebse Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg

Birkenweg 6

LI-9490 Vaduz

bzg@bzg.li

www.bzg.li/flusskrebse.html

Fischereiverein Liechtenstein

Postfach 10

LI-9491 Ruggell

sekretariat@fischen.li

www.fischen.li

13 Zitierte und weiterführende Literatur

- AFU (Amt für Umwelt Liechtenstein) (2018): Konzept Biber Liechtenstein. 29 S.
- ALDERMAN, D. J. (1996): Geological spread of bacterial and fungal diseases of crustaceans. *Reviews Science and Technology Office International Epizootology*, 15(2), 603–632.
- APP, P., HESSELSCHWERDT, J., REY, P. (2024): Wirbellose Neozoen im Bodensee – Untersuchungsjahre 2004-2022. Blaue Reihe der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee, Bericht Nr. 62.
- BASEN, T., REY, P. (2021): Rückgang des Seeforellenertrags am Bodensee-Obersee – Vertiefte Analyse ursächlicher Faktoren. Bericht zuhanden der IBKF (Internationale Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei).
- BAFU (2022): Rote Liste der Fische und Rundmäuler. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU). Umwelt-Vollzug Nr. 2217: 37 S.
- BECKER, A. (2005): Literaturrecherche unveröffentlicht «Giebel, Goldfisch, Silberkarausche»: 4 S.
- BERG, R. (1993): Über die Fische des Bodensees. In: IBKF/Wagner, B., LÖFFLER, H., KINDLE, T., KLEIN, M. & STAUB, E. Bodenseefischerei Geschichte-Biologie und Ökologie-Bewirtschaftung. Thorbecke Verlag, Sigmaringen: S. 58–72.
- BOHL, E. (1997): Une population isolée d'écrevisse aux pieds blans (*Austropotamobius pallipes*) en Principauté de Liechtenstein. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 347: S. 701–712.
- BOHL, E. (1998): Vorkommen des Edelkrebse (*Astacus astacus* LINNAEUS, 1758) und des Dohlenkrebse (*Austropotamobius pallipes* LEREBOULLET, 1858) in Liechtenstein. *Bericht Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg*, 25: S. 135–160.
- BOHL, E., KINDLE, T. & PETER, A. (2004): Fischfaunistische Untersuchungen zur Umgestaltung der Mündung des Liechtensteiner Binnenkanals in den Alpenrhein. Abschlussbericht über die Untersuchungsphase Juli 2000 bis August 2003. Amt für Umweltschutz des Fürstentums Liechtenstein: 51 S.
- BOHL, E., PETER, A., KINDLE, T. & HAIDVOGL, G. (2001): Fisch- und Krebsatlas Liechtensteins, Schriftenreihe Amt für Umweltschutz, 2: 83 S.
- BOHL, E., JEHL, R., KINDLE, T., KÜHNIS, R. & PETER, A. (2014): Fisch- und Krebsarten in Liechtenstein. Amtlicher Lehrmittelverlag, Vaduz, 2014 (Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Bd. 30): 94 S.
- BRENNER, T., KÖRTE, E. & SCHNEIDER, J. (2002): Rheinfischfauna 2000 – was lebt zwischen Bodensee und Nordsee. Internationale Fischbestandsaufnahme im Rahmen des Programms «Lachs 2000». Internationale Kommission zum Schutz des Rheins: 55 S.
- BROGGI, M. F. (1970): Zoologische Raritäten Liechtensteins. In: Mensch, Natur und Landschaft, Aktionskomitee zur Aktivierung des Natur- und Landschaftsschutzes in Liechtenstein: S. 70–72.
- BROGGI, M. F. (1973): Die freilebende Fauna im Lichte der liechtensteinischen Flurnamen, Historischer Verein für das Fürstentum Liechtenstein, 73: S. 259–280.
- BÜCHEL, J. B. (1916): Bilder aus der Geschichte von Mauren – II. Teil. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein, 1916, Bd. 16: S. 35–36.
- DÖNNI, W., FREYHOF, J. & FRIEDL, C. (2002): Einwanderung von Fischarten in die Schweiz (Rheineinzugsgebiet), Mitteilungen zur Fischerei, Schriftenreihe Vollzug Umwelt BUWAL, Bern, 72: 88 S.
- DÜSSLING, U. & BERG, R. (2001): Fische in Baden-Württemberg, Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum: 178 S.
- EBERSTALLER, J., HAIDVOGL, G. & JUNGWIRTH, M. (1997): Gewässer- und Fischökologisches Konzept Alpenrhein. Internationale Regierungskommission Alpenrhein – Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie: 90 S.
- EBERSTALLER, J., ZAUNER, G., WIESNER, CH., UNFER, G., PETER, A., SCHAGER, E. & BOHL, E. (2005): Fischökologische Bestandsaufnahme Alpenrhein 2005, Bericht: 99 S.
- EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT (1972): Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume («Berner Konvention»).
- EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen: 68 S.
- EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Massnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik: 83 S.
- FISCHNETZ (2004): Dem Fischrückgang auf der Spur. Schlussbericht des Projekts «Netzwerk Fischrückgang Schweiz»: 178 S. www.fischnetz.ch
- FRANGEZ, C., EBERSTALLER, J., REY, P., HESSELSCHWERDT, J. (2020): Fischökologisches Monitoring Alpenrhein 2019. IRKA Bericht: 169 S.
- GERKE, M., COB CHAVES, D., RICHTER, M., MEWES, D., SCHNEIDER, J., HÜBNER, D. & WINKELMANN, C. (2018): Benthic grazing in a eutrophic river: cascading effects of zoobenthivorous fish mask direct effects of herbivorous fish. *PeerJ*. 2018 Feb 14;6:e4381. doi: 10.7717/peerj.4381. PMID: 29473006; PMCID: PMC5816581.
- HAIDVOGL, G. & KINDLE, T. (2001): Die Fließgewässer Liechtensteins im 19. und 20. Jahrhundert – ursprüngliche Lebensräume, technische Eingriffe, ökologische Folgen. Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz Liechtenstein, Vaduz, 1: 64 S.
- HAIDVOGL, G. (2003): Historische Grundlagen für das Entwicklungskonzept Spiersbach – Geschichte des Spiersbachs im 19. und 20. Jahrhundert, Amt für Umweltschutz Liechtenstein: 44 S.
- HAIDVOGL, G. (2005): Geschichte des Eschesystems als Leitbilddbasis für die Gewässerentwicklung. Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz Liechtenstein: 20 S.
- HUTTER, G., NIEDERSTÄTTER, A. & LUNARDON, A. (2001): Fließgewässer in Vorarlberg - Vorkommen und Verbreitung von Flusskrebsen in Vorarlberg. Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg, Umweltinstitut des Landes Vorarlberg, 52: 27 S.
- IBKF (2009). Internationale Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei. Lebensraum für die Bodensee-Seeforelle, Grundlagenbericht für nationale Massnahmenprogramme: 112 S.
- IBKF (2024): Bericht zur IBKF 2024: Die Fischerei im Bodensee-Obersee im Jahr 2023 – Gesamtbericht. 9 S.
- IKSR (2009). Internationale Kommission zum Schutze des Rheins. Masterplan Wanderfische Rhein IKS-R-Bericht 179: 15 S.
- INTERNATIONALE REGIERUNGSKOMMISSION ALPENRHEIN (2004): Ökologische Aspekte der Gewässerentwicklung, Alpenrheinzufüsse und Bäche im Rheintal. 147 S.
- JUNGWIRTH, M., HAIDVOGL, G., MOOG, O., MUHAR, S. & SCHMUTZ, S. (2003): Das Projekt Neugestaltung der Liechtensteiner Binnenkanalmündung Ruggell: S. 465–468 in: Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. Wien, Facultas Verlags- und Buchhandels AG: 547 S.
- KINDLE, T. (1983): Natürliche Vermehrung der Regenbogenforellen im Liechtensteiner Binnenkanal. Österreichs Fischerei, 1: S. 7–8.
- KINDLE, T. (1993): Zur Entwicklung der Regenbogenforelle im Liechtensteiner Binnenkanal. *Bericht Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg*, 20: S. 159–161.
- KINDLE, T. (2006): Fischneozoen im Fürstentum Liechtenstein, *Bericht Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg*, 32: S. 131–136.
- KINDLE, T. & AMMAN, E. (1984): Die Fische. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 3: S. 195–223.
- KÜHNIS, R. (2010): Aktuelle Verbreitung des Dohlenkrebse (*Austropotamobius pallipes* LEREBOULLET, 1858) in Liechtenstein. *Bericht Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg*, 35: S. 21–28.
- KÜHNIS, R. (2014): Zur Verbreitungsgeschichte der Flusskrebse (*Astacoidea*) in der Region Liechtenstein – Sarganserland – Werdenberg, *Bericht Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg*, 38: S. 93–114.

- KÜHNIS, R. (2022). Renaturierung des Parallelgraben – Eine Erfolgskontrolle mittels Elektrofischungen unter Berücksichtigung einiger Aspekte der Habitatvielfalt. Zertifikatsarbeit CAS Gewässerrenaturierung 2022. ZHAW, Wädenswil. 50 S.
- KÜHNIS, R. (2023): Regionale Flusskrebsvorkommen einst und heute, Werdenberger Jahrbuch 2023: S. 25–39.
- KÜHNIS, R. (2025): Einfluss von Biberbauten auf die Bestände des Dohlenkrebses (*Austropotamobius pallipes*) und die Artenvielfalt von Libellen (Odonata) in drei Gewässern in Liechtenstein, Bericht Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 43: S. 77–86.
- LIECHTENSTEINER URKUNDENBUCH (1959): 1. Teil, 3. Band, 1. Lieferung: Von den Anfängen bis zum Tod Bischof Hartmanns von Werdenberg-Sargans-Vaduz 1416. Bearbeitet von Benedikt Bilgeri. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 1959, Bd. 59: S. 87ff.
- LIECHTENSTEINER URKUNDENBUCH II (2012): Urfed Hannsen Tönis abm Trissnerberg anno 1509. Urkunde vom 28.06.1509, www.lub.li. Liechtensteinisches Landesarchiv, Regest: Schädler, Reg. Urkundensammlung, S. 111, Nr. 25.
- LEUNER, E., KLEIN, M., BOHL, E., JUNGBLUTH, J. H., GERBER, J., & GROH, K. (2000): Ergebnisse der Artenkartierungen der Fließgewässer Bayerns. Fische, Krebse, Muscheln. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: 212 S.
- LÖFFLER, H. (1996): Neozoen in der Fischfauna Baden-Württembergs – ein Überblick. In: GEBHARD, H., KINZELBACH, R., SCHMIDT-FISCHER, S. Gebietsfremde Tierarten, Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg, 5: S. 217–226.
- MICHOR, K., ZARN, B., EBERSTALLER, J., GASSER, M., MORITZ, C. & TRÖSCH, J. (2005): Entwicklungskonzept Alpenrhein Kurzfassung. Internationale Regierungskommission Alpenrhein & Internationale Rheinregulierung: 39 S.
- MÜRLE, U., ORTLEPP, J. & REY, P. (2004): Der Bodensee. Zustand-Fakten-Perspektiven. Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee: 177 S.
- PETER, A. (1997): Untersuchungen zur Konkurrenz zwischen Bachforellen und Regenbogenforellen im Einzugsgebiet des Bodensees. Studie im Auftrag der IBKF. 119 S. und Anhang: 69 S.
- RENAT AG (2006): Ökomorphologie der Fließgewässer in Liechtenstein. Hrsg. Amt für Umweltschutz, Vaduz: 49 S.
- REY, P. (2004): Ökologische Aspekte der Gewässerentwicklung, Alpenrheinzufüsse und Bäche im Rheintal. Internationale Regierungskommission Alpenrhein: 147 S.
- REY, P. & BOLLER, L. (2023): Rhesis Genehmigungsprojekt, Vorversion.
- RUHLE, C., ACKERMANN, G., BERG, R., KINDLE, T., KISTLER, R., KLEIN, M., KONRAD, M., LÖFFLER, H., LICHLE, M. & WAGNER, B. (2005): Die Seeforelle im Bodensee und seinen Zuflüssen: Biologie und Management. Österreichs Fischerei, 10: S. 230–262.
- SCHULTE-WÜLWER-LEIDIG, A. & SAHA, D. (2005): Rhein ohne Grenzen – Bestandsaufnahme 2004 im Flussgebiet des Rheins. Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, Koordinierungskomitee Rhein: 11 S.
- STUCKI, TH. & JEAN-RICHARD, P. (1999): Verbreitung der Flusskrebse in der Schweiz, Mitteilungen zur Fischerei, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 65: 42 S.
- TRÜB, H. (1988): Die Schnecken und Muscheln des Fürstentums Liechtenstein. Naturkundlichen Forschung im Fürstentum Liechtenstein. Band 9. 73 S.

14 Bildautoren

Christoph Dümpelmann

Artfoto: S. 110 (Gemeine Teichmuschel)

Robert Hansen

Artfoto: S. 72 (Karpfen), S. 90 (Dreistachliger Stichling), S. 98 (Trüsche)

Andreas Hartl

Artfoto: S. 56 (Barbe), S. 70 (Hasel), S. 86 (Strömer), S. 88 (Aal)

Rainer Kühnis

Artfoto: S. 44 (Äsche), S. 46 (Bachforelle), S. 50 (Regenbogenforelle), S. 52 (Seeforelle), S. 54 (Alet), S. 58 (Bitterling), S. 60 (Brachsen), S. 62 (Elritze), S. 64 (Giebel), S. 66 (Goldfisch), S. 68 (Gründling), S. 74 (Moderlieschen), S. 76 (Nase), S. 78 (Rotauge), S. 80 (Rotfeder), S. 82 (Schleie), S. 84 (Schmerle), S. 92 (Flussbarsch), S. 94 (Groppe), S. 96 (Hecht), S. 102 (Edelkrebs), S. 104 (Italienischer Dohlenkrebs), S. 108 (Bachmuschel), S. 112 (Grosse Teichmuschel)

Jonas Steiner

Artfoto: S. 48 (Felchen)

Anschrift der Autoren

Roland Jehle

Amt für Umweltschutz

Landstrasse 190

LI-9495 Triesen

E-Mail: roland.jehle@llv.li

Rainer Kühnis

Netzwerk Natur AG

Schalunstrasse 9

LI-9490 Vaduz

E-Mail: rainer.kuehnis@netzwerknatur.li

John Hesselschwerdt

HYDRA GmbH

Gerstäckerweg 7

D-78467 Konstanz

E-Mail: j.hesselschwerdt@hydra-institute.com

Fische, Krebse und Grossmuscheln führen in den Gewässern ein für unser Auge meist verborgenes Dasein. Das Unbekannte macht einen Teil der Faszination für diese Artengruppen aus. Die vielen unterschiedlichen Arten spiegeln den Zustand unserer Gewässer wider und sind gute Indikatoren für Veränderungen, weshalb bereits 2001 und 2014 ein Fisch- und Krebsatlas erstellt wurde. Das vorliegende Werk zeigt die Veränderungen seit 2014 auf und dokumentiert damit die Auswirkungen unserer Aktivitäten an und in unseren Gewässern. Die Publikation bietet Informationen über die Lebensweise, Gefährdung und Verbreitung der aktuellen Fisch- und Krebsarten sowie erstmals auch der Grossmuscheln Liechtensteins.

Das Liechtensteiner Gewässersystem weist aufgrund seiner wanderhindernisfreien Anbindung an Alpenrhein und Bodensee ein hohes ökologisches Potenzial und überregionale Bedeutung auf. Wir tragen deshalb eine entsprechende Verantwortung und sind angehalten, sorgfältig und bedacht mit unseren Gewässern umzugehen. Die Ergebnisse des aktuellen Bandes weisen einmal mehr auf die Notwendigkeit einer weiteren Verbesserung der Gewässerlebensräume hin.

Das Autorenteam besteht aus renommierten Wissenschaftlern, die sich seit längerem für die Erforschung dieser Artengruppen im Liechtensteiner Umfeld engagieren. Der vorliegende Band soll nicht nur Fachleuten, sondern auch Naturinteressierten und Angelfischern einen Einblick in die Liechtensteiner Wasserwelt geben.