

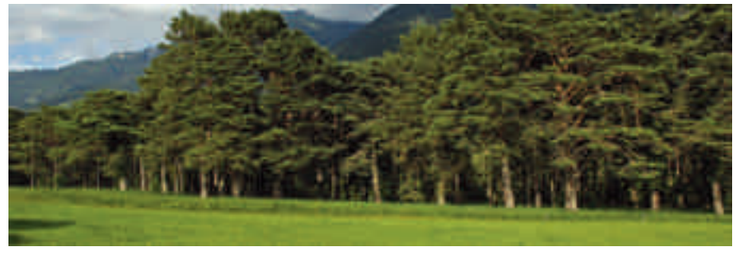
BZG BERICHTE
BAND 38
Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg

BAND 38

BZG BERICHTE







Schaan 2014

Berichte
der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft
Liechtenstein-Sargans-Werdenberg
Band 38

Redaktion: Rudolf Staub
RENAT AG, Im Bretscha 22, FL-9494 Schaan

Layoutkonzept: Atelier Silvia Ruppen, Vaduz

Satz und Druck: BVD Druck + Verlag AG, Schaan

Titelbilder:
Nasen (Chondrostoma nasus) (Foto: Rainer Kühnis & Markus Risch)
Dohlenkrebs (Austropotamobius pallipes) (Foto: Rainer Kühnis)
Fora-Entamoos (Foto: Rudolf Staub)

Plangrundlage für die Verbreitungskarte zu den Fischen und Krebsen: Amt für Bau und Infrastruktur

Copyright
Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg e.V.
ISBN 978-3-905195-21-7

Der vorliegende Band 38 wurde im Mai 2014 für das Vereinsjahr 2013 mit Subvention des Landes Liechtenstein und Förderung durch die Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften (SCnat), Bern und die Stiftung Fürstl. Kommerzienrat Guido Feger, Vaduz herausgegeben.

Inhalt

4 Vorwort

I. Abhandlungen

5 Bohl, E., Jehle, R., Kindle, Th, Kühnis, R. & A. Peter: Die Fische und Krebe des Fürstentums Liechtenstein

93 Kühnis, R.W.: Zur Verbreitungsgeschichte der Flusskrebse (Astacoidea) in der Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg

115 Broggi, M.F., Kaufmann W. & R. Staub: Der Föhrenbestand Neugrütt-Fora-Entamoos (Balzers-Triesen)

133 Kaufmann, W.: Fortschritte in der botanischen Erforschung der Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg 2013

II. Vereinsangelegenheiten

141 Veranstaltungskalender 2013

143 Jahresbericht des Präsidenten 2013

149 Jahresbericht der Liechtensteiner Arbeitsgruppe für Fledermausschutz für das Jahr 2013

155 BZG-Jahresrechnung 2013

157 Beiser, A.: Buchbesprechung – Christian Schröck, Heribert Köckinger, Georg Amann & Harald Zechmeister (2013): Rote Liste gefährdeter Moose Vorarlbergs

159 Broggi, M.F.: Buchbesprechung – Aistleitner, E. (2011): Die Tagschmetterlinge und Blutströpfchen des Kleinwalsertales, Vorarlberg, Österreich.

Vorwort

Die Fische sind wichtige Indikatoren für die Lebensraumqualität unserer Gewässer. Je nach Artenzusammensetzung und vorkommenden Arten sind Aussagen zur Naturnähe und Wasserqualität möglich. Sie reagieren auch sehr empfindlich auf bestehende Wanderhindernisse im Gewässersystem.

Ein kompetentes Autorenteam hat unter der Leitung von Erik Bohl etwas mehr als 10 Jahre nach der letzten Übersichtsdarstellung erneut die Fisch- und Krebsfauna im Land Liechtenstein untersucht. Entstanden ist eine detaillierte und attraktiv bebilderte Übersicht über die in Liechtenstein vorkommenden Arten und ihre Verbreitung. Im Vergleich mit der Kartierung von 2001 lassen sich zudem Veränderungen aufzeigen. Einleitende Kapitel weisen auf die Lebensraumbedürfnisse der Fischfauna hin. Damit ist wieder ein Grundlagenwerk für die weitere Beobachtung der Entwicklung der Fischfauna im Lande wie auch für die Berücksichtigung der Fische bei zukünftige Aufwertungsbemühungen an den Gewässern vorhanden.

Der Initiator der BZG-Arbeitsgruppe für Flusskrebse, Rainer Kühnis, hat sich in die Archive vertieft und historische Angaben zur Krebsverbreitung im Vereinsgebiet akribisch aufgearbeitet. Daraus ist eine erstmalige Übersicht entstanden, die erstaunlich viele historische Nachweise und Beobachtungen dokumentiert.

Mario F. Broggi hat in den letzten Jahren zusammen mit Wilfried Kaufmann ein Kleinod in Balzers naturkundlich erforscht. Das Gebiet Entamoos-Fora ist eine Besonderheit im Talraum und würdig für eine Schutzgebietsausweisung. Die Autoren tragen hierzu die Argumente zusammen und machen einen Vorschlag für einen konkreten Schutzgebietsperimeter.

Wilfried Kaufmann dokumentiert wieder mit seinem Team Interessierter besondere Pflanzennachweise für 2013.

Mit dem Vereinsteil und dem Bericht der Arbeitsgruppe für Fledermausschutz schliessen wir wiederum die Berichterstattung für das Vereinsjahr 2013 ab.

Rudolf Staub
Redaktor

ERIK BOHL, ROLAND JEHLE, THEO KINDLE, RAINER KÜHNIS, ARMIN PETER

Die Fische und Krebse des Fürstentums Liechtenstein

Zusammenfassung

Im Jahr 1984 wurde auf der Datenbasis von gewässerbiologischen Untersuchungen des damaligen Amtes für Gewässerschutz sowie aus Fangmeldungen und Beobachtungen während der alljährlichen Laichfischerei erstmalig eine Übersicht der im Fürstentum Liechtenstein vorkommenden Fischarten veröffentlicht (Kindle & Amann 1984).

Eine systematische Fortschreibung dieser Inventarisierung mit standardisierten Befischungsmethoden – überwiegend Elektrofischerei – an repräsentativen Gewässern, wiederum ergänzt durch weitere Datenquellen, erfolgte von 1995 an und wurde als Fisch- und Krebsatlas Liechtensteins 2001 publiziert (Bohl et al. 2001).

Dem Auftrag des Liechtensteinischen Fischereigesetzes von 1990 zur periodischen Untersuchung des Fisch- und Krebsbestandes folgend, wurden von 2010 an alle in diesem Projekt bearbeiteten sowie zahlreiche weitere Gewässerstrecken mit identischer Methode beprobt. Diese methodische Kontinuität soll Tendenzen der Entwicklung der Artbestände verdeutlichen und dokumentieren. Zahlreiche weitere Gutachten, wissenschaftliche Studien und Fangstatistiken aus den letzten Jahren wurden herangezogen, um den aktuellen Stand der Fisch- und Krebsfauna des Landes aufzuzeigen.

Im Gesamtblick auf die früheren Befischungsergebnisse zeigt sich eine grosse Dynamik in der Präsenz, den Dominanzverhältnissen und der räumlichen Verteilung der Arten, die im Zusammenhang sowohl mit Veränderungen der Gewässer als auch mit zwischenartlichen Interaktionen stehen.

Aktuell wurden 26 Fischarten und zwei Flusskrebsarten in Liechtenstein nachgewiesen. Neue Nachweise ergaben sich für die Arten Moderlieschen, Karausche, Giebel und Dreistacheliger Stichling sowie im Mündungsbereich des Binnenkanals in den Alpenrhein für die Nase mit wenigen Individuen. Nicht mehr nachzuweisen waren der Gründling und die Laube. Die auch im Alpenrhein bei Liechtenstein vermuteten Arten Blicke und Barbe wurden bislang hier nicht gefunden.

Die Ergebnisse fliessen u. a. als Aktualisierung in die Rote Liste der Fische und Krebse sowie in die Fischereiverordnung Liechtensteins ein und sind eine Grundlage für die weitere Verbesserung der Gewässer sowie zur Förderung der heimischen Artenbestände.

Zu den Autoren



Erik Bohl
Jahrgang 1949. Studium der Biologie und Promotion an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Langjähriger Leiter des Referats für Fisch- und Gewässerökologie an der Bayerischen Landesanstalt für Wasserforschung, zuletzt Leiter der Versuchsanlage Wielenbach am Bayerischen Landesamt für Umwelt.
Schwerpunkte: Biologie der Fische und Krebse, Nachzucht bedrohter Arten, ökologische Bewertung und Verbesserung aquatischer Lebensräume.



Roland Jehle
Geboren 1971, Studium der Biologie in Wien, Studienabschluss in Ökologie/Limnologie mit einem fischökologischen Diplomarbeitsthema. Freiberuflicher Mitarbeiter an der Abteilung für Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur. Abschluss des Zweitstudiums Hydrobiologie und Gewässerkunde an der Universität für Bodenkultur in Wien. Diverse Anstellungen als GIS-Techniker im Umfeld Wasser und Umwelt. 2011 Wechsel ins Amt für Wald, Natur und Landschaft. Seit 2013 im Amt für Umwelt als Geoinformatiker und Sachbearbeiter für Fischerei und Gewässerökologie tätig.



Theo Kindle
Geboren 1945 in Balzers. Studium am Abendtechnikum in Chur (Fachrichtung Siedlungswasserwirtschaft). 1971 – 2005 Leiter des Amtes für Umweltschutz (bis 1995 Amt für Gewässerschutz). In dieser Funktion war er Vertreter Liechtensteins in der Koordinationsgruppe der Internationalen Regierungskommission Alpenrhein, Vorsitzender der Projektgruppe «Gewässer- und Fischökologie», Bevollmächtigter Liechtensteins in der Internationalen Konferenz für die Bodenseefischerei.



Rainer Kühnis
Geboren 1968, Matura am Liechtensteinischen Gymnasium, Ausbildungen in St. Gallen, Zürich und Buchs zum Kaufmann und Wirtschaftsinformatiker, Präsident der Liechtensteinischen Gesellschaft für Umweltschutz (LGU) und Präsident der CIPRA Liechtenstein (2010-2014), Mitglied des Fischereibeirats der Fürstlichen Regierung, Präsident des Fischereivereins Liechtenstein (FVL) und Leiter der Arbeitsgruppe Flusskrebse Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg (BZG).



Armin Peter
Studium der Biologie an der ETH Zürich. Fischbiologische Dissertation an der ETH Zürich und Eawag. Postdoc an der University of British Columbia in Vancouver, B.C. Lehrbeauftragter an der ETH Zürich. Fischökologe.
Forschungsschwerpunkte: Fische und ihr Habitat, Fischwanderungen, Gewässermorphologie, Revitalisierung von Fliessgewässern, Einfluss von Kraftwerken auf Fischwanderung und -bestände.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung 7

1. Zielsetzung 8

2. Die Gewässer des Fürstentums Liechtenstein 8
2.1 Alpenrhein 8
2.2 Der Liechtensteiner Binnenkanal 12
2.3 Fischökologisch wichtige Bäche des Binnenkanalsystems 12
2.4 Fischökologisch wichtige Gewässer des Spiersbachsystems 13
2.5 Das Saminasystem 14

3. Lebensräume der Fische 15

4. Einflüsse auf Fische und ihre Lebensräume 16
4.1 Wasserqualität 16
4.2 Gewässerstruktur 17
4.3 Gewässernutzung 19
4.4 Fischräuber 20
4.5 Parasiten und Krankheiten 21
4.6 Fremde Fisch- und Krebsarten (Neozoen) 22

5. Revitalisierung und Hege 23

6. Fischereiliche Bewirtschaftung 25

7. Methodik der Erhebung 27
7.1 Kartierung der Gewässer 27
7.2 Erfassung der Fische 27
7.3 Erfassung der Krebse 28
7.4 Die Verbreitungskarten 29

8. Fisch- und Krebsarten in Liechtenstein 30
Aal *(Anguilla anguilla)* 30
Bachforelle *(Salmo trutta fario)* 32
Seeforelle *(Salmo trutta lacustris)* 34
Regenbogenforelle *(Oncorhynchus mykiss)* 36
Felchen, Renke, Maräne *(Coregonus* sp.*)* 38
Äsche *(Thymallus thymallus)* 40
Hecht *(Esox lucius)* 42
Rotauge, Plötze *(Rutilus rutilus)* 44
Moderlieschen *(Leucaspius delineatus)* 46
Hasel *(Leuciscus leuciscus)* 48
Alet, Aitel, Döbel *(Squalius cephalus)* 50
Strömer *(Telestes souffia)* 52
Elritze *(Phoxinus phoxinus)* 54
Rotfeder *(Scardinius erythrophthalamus)* 56
Nase *(Chondrostoma nasus)* 58
Brachsen, Blei, Brassen, Brachsmen *(Abramis brama)* 60
Schleie *(Tinca tinca)* 62
Karausche, Schneiderkarpfen, Moorkarpfen (*Carassius carassius)* 64
Giebel *(Carassius gibelio)* 66
Goldfisch *(Carassius auratus)* 68
Karpfen *(Cyprinus carpio)* 70
Schmerle, Bartgrundel *(Barbatula barbatula)* 72
Trüsche, Quappe, Aalrutte, Rutte *(Lota lota)* 74
Dreistachliger Stichling *(Gasterosteus aculeatus)* 76
Flussbarsch, Kretzer, Egli *(Perca fluviatilis)* 78
Groppe, Koppe *(Cottus gobio)* 80
Edelkrebs, Rotscherenkrebs *(Astacus astacus)* 82
Dohlenkrebs *(Austropotamobius pallipes)* 84

9. Entwicklung der Fischfauna 86

10. Rote Liste der Fische und Krebse 88

11. Rechtsvorschriften und internationale Übereinkommen 90

12. Wichtige Adressen 91

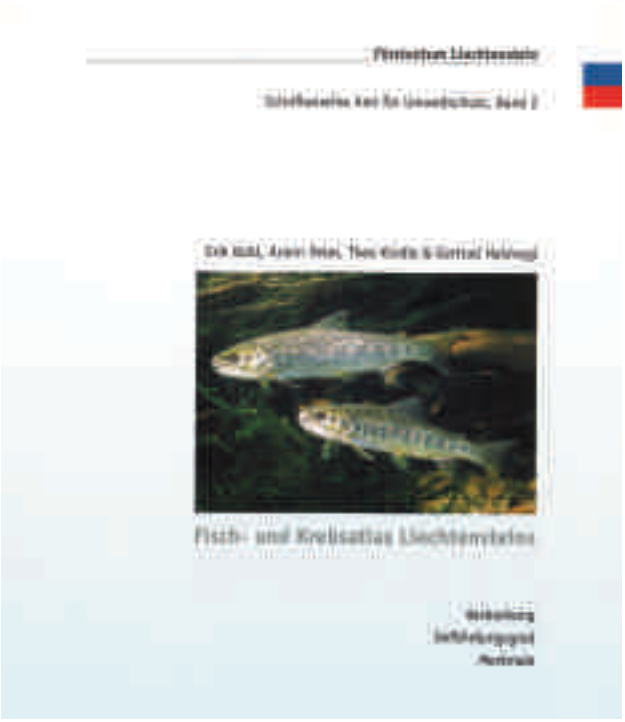
13. Literatur 91

14. Bildnachweis 92

1. Zielsetzung

Der erste Fisch- und Krebsatlas Liechtensteins wurde 2001 veröffentlicht und ist somit 13 Jahre alt. Die Situation für diese Organismengruppen hat sich seit der letzten Auflage verändert und diverse Erhebungen haben neue Erkenntnisse über Gefährdung, Ökologie und Verbreitung gebracht. Auch im Fischereigesetz werden regelmässig stattfindende gutachterliche Untersuchungen der Fisch- und Krebsbestände sowie eine Einschätzung der Gefährdung gefordert.
Der aktuelle Schutzstatus in Liechtenstein spielt eine wichtige Rolle im Naturschutz und bei der fischereilichen Bewirtschaftung. Der Gefährdungsgrad der einheimischen Arten wird in der Fischereiverordnung angeführt und die Regierung trifft die erforderlichen Schutzmassnahmen. Die Fische und Krebse spielen aber auch als Indikatororganismen mit sehr komplexen Lebensraumansprüchen in der ökologischen Zustandsbewertung von Gewässern eine wichtige Rolle. Ihr Vorkommen dokumentiert den Erfolg vergangener Bemühungen in Form von Gewässerrenaturierungen genauso wie den fortschreitenden Lebensraumverlust. Je nach Altersstadium reagieren sie als langlebige Organismen mit sehr unterschiedlichen Ansprüchen äusserst sensibel auf strukturelle Veränderungen ihres Lebensraums. Die zeitliche Entwicklung ihrer Verbreitung gibt deshalb wichtige Hinweise für den weiteren Handlungsbedarf und dient als Grundlage für Planungen, Pflegeeingriffe und weitere, gezielte Massnahmen.
Der Fisch- und Krebsatlas zeigt den aktuellen Ist-Zustand der Verbreitung im Vergleich zu den vergangenen Untersuchungen und lässt Entwicklungen und Tendenzen erkennen. Er dient als naturkundliches Zeitdokument, Nachschlagwerk und als Lehrmittel für die Fischereiprüfung. Zudem ist er ein wertvolles Instrument in der Umwelterziehung.

Abb. 1 ***Der erste Fisch- und Krebsatlas Liechtensteins von 2001.***



2. Die Gewässer des Fürstentums Liechtenstein

2.1 Alpenrhein

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, der ausser vom Aal von aufwärtsschwimmenden Fischen nicht überwunden werden kann, vom Gesamtrheinsystem natürlicherweise getrennt. 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 potenzielle Fischartenspektrum des Alpenrheins umfasst ca. 30 Arten. Es ist aufgrund der Verbindung mit dem Bodensee grösser als bei anderen Alpenflüssen ähnlicher Dimension. Auf Grund menschlicher Einflüsse konnten im Alpenrhein derzeit lediglich 21, im Bereich Liechtensteins nur 14 Fischarten zweifelsfrei nachgewiesen werden (Eberstaller et al. 2005). Diese Untersuchungen wie auch die Fangstatistik weisen eine extrem geringe Fischdichte aus. Laut Entwicklungskonzept der IRKA (2005) ist der Fluss fast durchgehend reguliert und durch Hochwasserschutzdämme von seinen Nebengewässern und den Auwäldern abgetrennt. Die Zuflüsse sind im Mittel- und Unterlauf zu Binnenkanälen zusammengefasst. Die wenigen verbliebenen Mündungen sind wegen der Sohleintiefung des Alpenrheins grossteils für Fische unpassierbar. Tägliche Wasserspiegelschwankungen durch die Wasserkraftnutzung beeinträchtigen die Funktionsfähigkeit der verbliebenen aquatischen Lebensräume zusätzlich.
Die Bäche (Binnengewässer) Liechtensteins gehören zu drei verschiedenen Gewässersystemen, die jedes für sich direkt oder indirekt in den Alpenrhein mündet. Insgesamt weisen sie eine Gesamtlänge von ca. 245 km auf. Der Talraum wird durch das Binnenkanal- sowie das Spiersbachsystem, die alpine Region durch die Samina und ihre Zubringer entwässert.

Abb. 2 ***Der Liechtensteiner Alpenrhein hat zwischen den geradlinig versteinten Dämmen kaum Platz zur Entwicklung von Strukturen.***



Aufgrund der Abflussverteilung im Jahresverlauf, der Temperatur, des Gefälles und der Geschiebemenge sind die Bäche vier verschiedenen Typen zuzuordnen: Giessen, Rietbäche, Talhang- und Gebirgsbäche sowie Rüfen, die nur bei starken Regenfällen oder während der Schneeschmelze Wasser führen.

Giessen entspringen im Rheinschotter und haben nur ein sehr geringes Gefälle. Sie werden von Grundwasser gespiesen und sind dadurch winterwarm (ca. 6 °C) und sommerkalt (bis ca. 15 °C). Das Wasser ist meist klar, die Abflussschwankungen sind gering. Die Fischfauna wird von Forellen und mit ihnen vergesellschafteten Arten dominiert (z. B. Groppe). In Liechtenstein gehören die Balzner Giessen oder der Irkalesbach zu diesem Gewässertyp.

Esche und Spiersbach zählen zu den Rietgewässern. Diese weisen ebenfalls nur geringe Abflussschwankungen auf. Der Abfluss wird vorwiegend oberirdisch gespiesen. Bei Sommertemperaturen von mehr als 20 °C kommt es zu beträchtlichen jahreszeitlichen Temperaturunterschieden. Die Fliessgeschwindigkeit ist niedrig; auf der Sohle sind vorwiegend Feinsedimente abgelagert. Die Fischfauna besteht hauptsächlich aus Arten, die eine geringe Strömung und eher hohe Temperaturen bevorzugen, z. B. aus Elritzen oder Bartgrundeln.

An den Talhängen und im Gebirge entspringende Bäche haben zumindest im Oberlauf ein hohes Gefälle und transportieren viel Geschiebe. Die Wasserführung schwankt im Jahresverlauf stark. Manche Bäche haben einen sehr kleinen Basisabfluss, wie z. B. Zubringer zum Triesner Dorfbach oder zum Vaduzer Giessen. Talhang- und Gebirgsbäche, zu letzteren gehört das gesamte Saminasystem, sind sommerkühl mit Temperaturen bis ca. 15 °C. Hier dominieren die Bachforellen.

Rüfen haben, wenn sie Wasser führen, sehr hohe Abflüsse und transportieren grosse Feststoffmengen. Sie schütteten im Verlauf von Jahrhunderten riesige Schuttkegel auf (z. B. Lawena- und Badtobelrüfe, Mühleholzrüfe). Heute sind die Rüfen mit Geschiebe- und Schlammsammlern versehen. Das Geschiebe gelangt daher nicht mehr in den Alpenrhein.

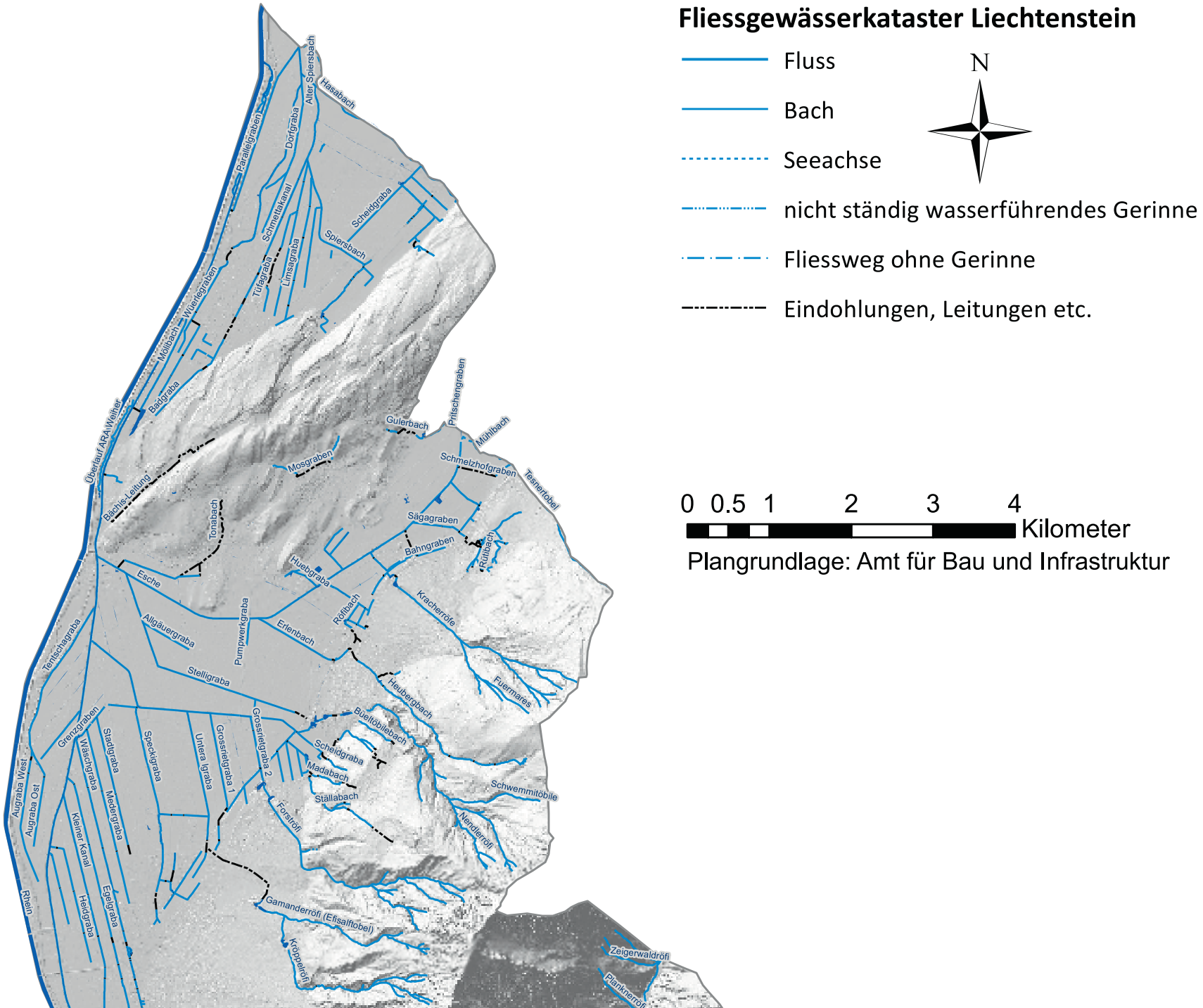
Die Gewässer Liechtensteins sind durch Nutzungen und Eingriffe stark verändert und zu einem grossen Teil künstlich. Dementsprechend beeinträchtigt sind sie als Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Am stärksten betroffen sind neben dem Alpenrhein die Tal- und Talhangbäche. Im Talraum sind 74 % der Gewässer teilweise oder ganz reguliert; 14 % der Gewässerstrecken sind eingedolt. Lediglich die Morphologie des Saminasystems entspricht noch weitgehend dem natürlichen Zustand. Von ehemals zwölf Gewässermündungen sind elf vom Alpenrhein abgetrennt und im Gewässersystem Binnenkanal zusammengefasst. In Folge der Absenkung des Grundwasserspiegels durch Kiesentnahmen aus dem Alpenrhein haben ca. 50 % der Giessen zumindest zeitweise keine Verbindung mit dem Grundwasser mehr. Sie würden ohne künstliche Abflussdotation austrocknen. Auch aufgrund der Wasserkraftnutzung insbesondere durch Speicherkraftwerke sind die natürlichen Abflussverhältnisse der meisten Fischgewässer Liechtensteins speziell im Alpenrhein oder der Samina stark verändert.

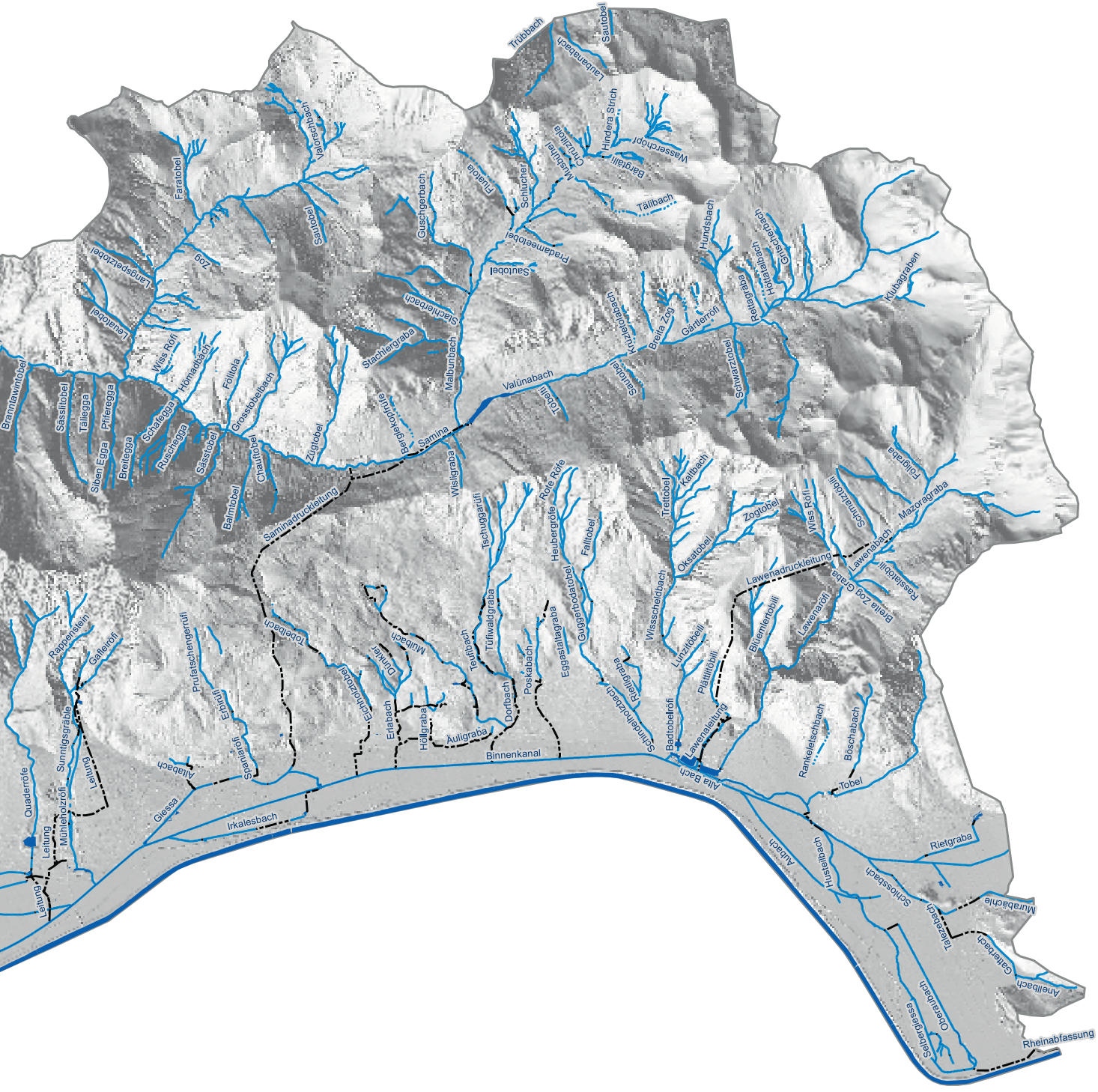
Abb. 3 ***Typischer Talhangbach bei Triesen***



Tab. 1 ***Schematische Übersicht einiger charakteristischer Gewässertypen in Liechtenstein***

Typ	Quelle	Abfluss-Schwankungen	Temperatur	Gefälle	typische. Arten	Beispiele
Giessen	Grundwasser	gering (6 °C), sommerkalt (15° C)	winterwarm	kaum	Forelle u. Begleitarten	Balzner Giessen, Irkalesbach
Rietbäche	oberirdisch	gering > 20 °C	im Sommer	niedrig	Elritze, Bartgrundel	Esche, Spiersbach
Talhang- und Gebirgsbäche	Gebirge	stark	sommerkühl < 15 °C	hoch	Bachforelle	Samina-System
Rüfen	Gebirge	sehr stark	sommerkühl	hoch	temporär Bachforelle	Lawena- und Badtobelrüfe, Mühlholzrüfe


Fliessgewässerkataster Liechtenstein
Fluss
Bach
Seeachse
nicht ständig wasserführendes Gerinne
Fliessweg ohne Gerinne
Eindohlungen, Leitungen etc.
N
0 0.5 1 2 3 4
Kilometer
Plangrundlage: Amt für Bau und Infrastruktur
Alter Spiersbach
Hasabach
Parallelgraben
Dorfgraba
Schmettakanal
Scheidgraba
Spiersbach
Tüfagraba
Limsagraba
Wuenlegraben
Mühlbach
Badgraba
Überlauf ARA Weiher
Bächis-Leitung
Mosgraben
Gulerbach
Pritschengraben
Mühlbach
Schmelzhofgraben
Tesnertobel
Sägagraben
Bahngraben
Rütibach
Tonabach
Esche
Huebgraba
Röthbach
Kracherröfe
Allgäuergraba
Pumpwerkgraba
Erlenbach
Tentschagraba
Stelligraba
Fuermares
Heubergbach
Grenzgraben
Grossrietgraba 2
Buelföbluebach
Augraba West
Augraba Ost
Stadtgraba
Speckigraba
Untera Igraba
Grossrietgraba 1
Scheidgraba
Madabach
Ställabach
Schwemmitöbile
Wäschgraba
Medergraba
Kleiner Kanal
Egelgraba
Heidgraba
Rhein
Förströfi
Nendleröfi
Gamanderröfi (Efisalftobel)
Kröppelröfi
Zeigerwaldröfi
Plankneröfi


Trübbach
Sautobel
Laubenabach
Hindera Strich
Wasserchopf
Barglalli
Tälibach
Schlucher
Fluelaia
Guschgerbach
Valeiserbach
Faratobel
Sautobel
Zog
Langspelzlobel
Lenelobel
Wiss Röfi
Hömadobach
Brannlawinlobel
Sässlitobel
Tälegga
Priferegga
Schafegga
Siben Egga
Breitegga
Ruschegga
Sässtobel
Grosstobelbach
Chauftobel
Zügltobel
Föllfola
Stachlergraba
Malbunbach
Stachlerbach
Samina
Valünabach
Tobelli
Saminadruckleitung
Balmtobel
Wislgraba
Tschuggarüfi
Rote Röfe
Heubergröfe
Falltobel
Guggerbodatobel
Eggastatagraba
Teufibach
Türliwaldgraba
Poskabach
Dorfbach
Äuligraba
Hölgraba
Erlabach
Mülibach
Dunkel
Tobelbach
Prufatschengerrüfi
Rappenstein
Gafleiröfi
Erbrüfi
Spanneröfi
Sunntigsgräble
Leitung
Mühlehölzröfi
Quaderröfe
Leitung
Leitung
Altabach
Giessa
Irkalesbach
Binnenkanal
Alte Bach
Kuriradabach
Brella Zog
Gärtlerröfi
Hundsbach
Gritschenbach
Hohlenlabach
Rabelagabach
Klubagraben
Schwarzatobel
Trettobel
Kallbach
Oksatobel
Zogtobel
Wiss Röfi
Schwarzatobli
Lawenadruckleitung
Lawenabach
Lawenaröfi
Blumlerobli
Lunzitöbeli
Plättlitöbeli
Badtobelröfi
Lawenaleitung
Wisscheidtbach
Schindelholzbach
Reitlingbach
Rankeletschbach
Böschabach
Tobel
Tolligäbe
Mazoragraba
Rasselabächli
Brella Zog Graba
Rietgraba
Hustelibach
Aubach
Schlossbach
Murabächle
Talezebach
Gritzbach
Anelibach
Clarawasa
Salenafgasa
Rheinabfassung

2.2 Der 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 Rheinzuflüssen 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. Im Binnenkanal überwiegt der Giessencharakter, denn bis zu 70 % des Abflusses stammen vom Grundwasser und nur 30 % kommen von seitlichen Hangzuflüssen. Der Grundwassereinfluss variiert abschnittsweise. 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, die Tendenz ist zunehmend. Daher exfiltriert der Binnenkanal bei niedrigem Grundwasserstand ca. 15 % des Abflusses ins Grundwasser. Die Wasserführung ist hier besonders 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 daher kein Grund- bzw. Sickerwasser mehr zu.

Durch die Absenkung der Flusssohle als Folge der Kiesbaggerungen (ca. 1940 bis zum Kiesentnahmestopp 1972) und durch den verringerten Geschiebeeintrag (Errichtung von Geschiebesperren, Schlammsammlern) entstand an der Binnenkanalmündung ein 4,5 m hoher Absturz. Dieser wurde sukzessive ein unüberwindbares Wanderhindernis für Fische und andere Gewässerorganismen. Aus ökologischer Sicht war bis zur Errichtung der Fischtreppe in den 1980er Jahren das gesamte Binnenkanalsystem von Alpenrhein und Bodensee abgetrennt. Mit der Fischtreppe wurde die Mündung zumindest für schwimmstarke, grosse Fischarten wieder passierbar. Im April 2000 wurde die Mündung nochmals umgestaltet und die Mündungsbarriere entfernt. Nun können auch kleine Fische und Gewässerorganismen ungehindert in den Binnenkanal einwandern. Das kanalisierte Gerinne wurde bisher im Mündungsbereich sowie an einzelnen Abschnitten lokal aufgeweitet. Eine systematische zusammenhängende Revitalisierung fehlt aber noch.

Derzeit ist die ökologische Funktionsfähigkeit des Binnenkanalsystems immer noch ungenügend. Verantwortlich dafür sind Regulierungen, Entwässerungen und die Grundwasserabsenkung (u. a. durch Geschiebeentnahmen im Alpenrhein). Wesentlich verbessert hat sich die Wasserqualität in Folge der grossen, kostenintensiven Massnahmen zur Abwasserreinigung von den 1970er Jahren an.

Abb. 4 ***Der Liechtensteiner Binnenkanal nimmt die rechtsseitigen Zuflüsse auf und führt sie dem Alpenrhein zu***



2.3 Fischökologisch wichtige Bäche des Binnenkanalsystems

Die **Balzner Giessen** sind ein typisches Giessensystem. Infolge der Rheinsohlen- und Grundwasserabsenkung waren sie ganzjährig ausgetrocknet. Seit 1988 wird aus dem Alpenrhein Sohlinfiltrat ab der Ellhornschwelle dotiert. 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 ausgestaltet.

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

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

Vaduzer Giessen, Neugutbach: Der Vaduzer Giessen wird seit 1998 über den Binnenkanal via den Neugutbach dotiert. In den Unterlauf werden bis zu 1,5 m^3/s Triebwasser aus dem Saminawerk (Saminatal) geleitet. Dadurch entstehen täglich künstliche Wasserspiegelschwankungen und Temperaturveränderungen. Der Neugutbach war aufgrund der Grundwasserabsenkung bis zur Wiederbewässerung aus dem Binnenkanal fast ganzjährig trocken. Zwischen 1996 und 2003 wurden zusammenhängende Strukturverbesserungen und die Sanierung des Wanderhindernisses an der Mündung in den Binnenkanal realisiert.

Abb. 5 ***Giessen werden von klarem Grundwasser gespiesen***



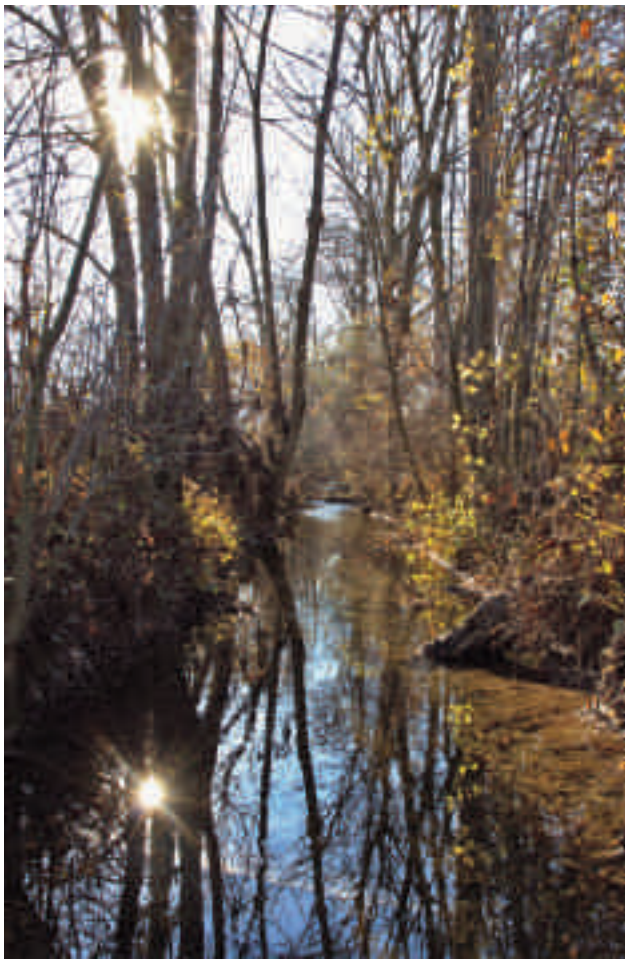
Der **Irkalesbach** ist ein typischer Giessen des Rheinschotterkörpers. Durch die Grundwasserabsenkung war er fast ganzjährig ausgetrocknet; seit dem Sommer 1999 wird er vom Binnenkanal dotiert. Gleichzeitig erfolgte auch die Sanierung des Wanderhindernisses an der Mündung.

Kleiner Kanal und Waschgraben – Schaan: Der Kleine Kanal führt seit der Dotation aus dem Binnenkanal 1997 wieder ganzjährig Wasser. In den Waschgraben wird seit 1994 das aus dem Mühleholzbach 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 Waschgrabens 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.

Scheidgraben und Zuflüsse: Der Scheidgraben entspringt im Naturschutzgebiet Schwabbrünnen-Äscher. Er führt durch das Eschner, Maurer und Nendler Riet. Neben Drainagewasser wird er auch von Hangwasser und zeitweise von Rüfen dotiert.

Abb. 6 ***Der Kleine Kanal erhält durch sein Galleriegehölz Struktur und Schatten***



Esche und Zuflüsse: Die Esche entspringt bei Tisis im Bereich der Grenze zu Österreich. Sie entwässert 6,5 km² österreichisches und 19,3 km² liechtensteinisches Gebiet. Die Niederwasserführung beträgt bei der Mündung ca. 0,25 m³/s. Die Mündung ist auf 12 m³/s ausgebaut. Die kanalisierte Esche wurde 2003 im Bereich Sportplatz lokal aufgeweitet bzw. strukturell verbessert. 2013 wurde am Oberlauf der ehemalige Egelsee (ca. 1,2 ha) zwecks Hochwasserretention naturnah erstellt und fischgängig an die Esche angebunden. Es ist zu erwarten, dass hier natürliche eine Reproduktion und Abwanderung insbesondere karpfenartiger Fischarten erfolgen wird.

2.4 Fischökologisch wichtige Gewässer des Spiersbachsystems

Spiersbach: Der Spiersbach hat in Liechtenstein ein Einzugsgebiet von ca. 11 km². Er weist überwiegend den Charakter eines Rietbaches auf. Abfluss, Temperatur und Trübung werden jedoch über den Mölibach und den Parallelgraben durch die künstliche Wasserzuleitung aus dem Binnenkanal (1970 und 1975) beeinflusst. Das Gewässerbett ist teilweise stark verkrautet. Der Bachverlauf wurde zwischen 1932 und 1937 reguliert. Nur kleinere Abschnitte im Unterlauf besitzen heute noch eine natürliche Linienführung und entsprechende Lebensräume. Durch Kiesentnahmen (ca. 1950-1972) aus dem Alpenrhein und der damit verbundenen Absenkung der Flusssohle um bis zu 4,5 m erfolgte die weitgehende Abkopplung vom Grundwasserstrom. Dadurch und zusätzlich infolge der vielen Abwassereinleitungen zwischen 1965 und 1975 gab es kaum mehr Fische im Spiersbach. An der Mündung entstand ein für Fische unüberwindbares Wanderhindernis. Zwischen 1975 und 1980 wurden die Abwassereinleitungen mit Kanälen zusammengefasst und der Kläranlage in Bendern zugeleitet. 2002 wurde gemeinsam mit Vorarlberg für den Spiersbach und seine Zuflüsse ein Entwicklungskonzept ausgearbeitet. Als prioritäre Massnahme erfolgte 2008 die niveaugleiche Anbindung des Spiersbaches an den Alpenrhein. Die Kosten teilten sich Vorarlberg zu 70 % und Liechtenstein zu 30 %. Mit der sukzessiven Sanierung auch der kleinen Wanderhindernisse über 20 cm Höhe wurde die Durchwanderbarkeit für Fische im ganzen Bachsystem wieder hergestellt.

Abb. 7 ***Die Esche im Unterland ist überwiegend monoton ausgebaut***



Gampriner See (Gampriner Seelein): Der See entstand beim Rheinhochwasser 1927. Er ist mit einer Wasseroberfläche von 14.000 m^2 das grösste natürlich entstandene Stillgewässer in Liechtenstein. Auch das Gampriner Seelein war aufgrund der Absenkung des Grundwasserspiegels vom Austrocknen bedroht. Daher wird heute aus dem Binnenkanal Wasser dotiert 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 Seeleins. Auch dieses Gewässer trocknete aufgrund der Grundwasserabsenkung 1967 erstmals aus. Als Folge wird Wasser über den Binnenkanal dotiert. Seit 1859 wird der Mölibach, der ursprünglich direkt in den Rhein mündete, in den Spiersbach abgeleitet. Das Gewässerbett ist heute reguliert und begradigt. Im Zuge der Umsetzung des Entwicklungskonzeptes Spiersbach wurde 2004 ein erster, ca. 550 m langer Bachabschnitt nördlich von Ruggell aufgeweitet und naturnah strukturiert.

Parallelgraben: 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 im Sommer vom Binnenkanal dotiert. 1994 wurde die Mündung in den Spiersbach wieder für alle Fischarten passierbar gemacht.

Rietbäche: 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.

2.5 Das Samina-System

Samina: Die Samina mündet bei Frastanz in die Ill und über diese bei Bangs nordwestlich von Feldkirch in den Alpenrhein. Sie entwässert den Grossteil des Alpenraums Liechtensteins (Saminatal, Seitentäler Malbun und Valorsch). Lediglich die Alpe Sareis (3 km^2) wird über den Mengbach in die Ill entwässert. Die Gesamtgrösse des Saminaeinzugsgebietes beträgt 52 km^2.

Abb. 8 ***Das Gampriner Seelein ist durch vielfältige Vegetation sehr strukturreich***



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 und -verteilung und des natürlichen Geschiebehaushaltes. Im Stausee Steg wird Wasser aus dem Valünatal (oberes Saminatal) und dem Malbun gestaut. Via Druckleitung wird das gestaute Wasser in Vaduz je nach Bedarf zur Spitzenstromerzeugung turbiniert und anschliessend schwallartig in den Vaduzer Giessen bzw. den Binnenkanal geleitet. Die beim Aufstau abgesunkenen Feinsedimente und Geschiebematerial werden periodisch ausgebaggert. Eine dauerhafte Fischgemeinschaft kann sich durch die Bewirtschaftung im Stausee nicht ausbilden. Fische gibt es 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 vollständig abgetrennt. Entlang der liechtensteinischen Fliessstrecke existieren weitere künstliche Querbauwerke, die Wanderhindernisse für die Fische darstellen. Bedeutende Saminazuflüsse sind der Malbun- und der Valorschbach, die jedoch durch künstliche und natürliche, für Fische nicht überwindbare Hindernisse von der Samina getrennt sind.

Abb. 9 ***Die Samina befördert als alpiner Wildbach viel Geschiebe und Totholz***



3. Lebensräume der Fische

Oberflächengewässer treten in vielfältigen Formen auf und bieten entsprechend unterschiedliche Lebensraumbedingungen. Besonders prägende Eigenschaften sind u. a. die Form und Grösse des Gewässers, seine strukturellen Merkmale und die Beschaffenheit der enthaltenen Substrate. Sehr wesentlich sind auch das Temperaturregime, die Abflussverhältnisse, das Fliessverhalten und die Wasserqualität. Die unterschiedlichen Kombinationen dieser Umweltfaktoren sowie die Durchgängigkeit für Fische sind entscheidend dafür, welche Arten und Lebensgemeinschaften das Gewässer besiedeln. Dadurch kann man verschiedene fischbiologische Gewässertypen bzw. -regionen definieren.

Stehende oder nur träge fliessende Gewässer weisen häufig vergleichsweise hohe Sommertemperaturen auf. Dann beherbergen sie in erster Linie die Wärme liebenden und wenig schwimmstarken Fische, die meist wenig empfindlich gegenüber der Wasserqualität 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, Schleie, Rotauge sowie eine Vielzahl weiterer karpfenartiger Fische sind hier ebenso zu Hause wie Hecht und Barsch (Typ **Hecht-Schleien-See**). Besonders planktonreiche und hartgründige Seen werden entsprechend ihrem Fischvorkommen dem Typ des **Zander-Sees** zugeordnet, der in Liechtenstein nicht vertreten ist. Vorgebirgsseen sind meist weniger nährstoffreich, vielfach tief und nur im Uferbereich von Wasserpflanzen besiedelt. Sie haben oft starke Renkenbestände (Typ **Renken- bzw. Felchen-See**). Diesem Typ entspricht der Bodensee. Seen im Hochgebirge sind meist kalt und nährstoffarm, so dass sich kaum organischer Schlamm bildet und Stein und Fels als Bodensubstrat vorherrschen. Hier dominiert die Forelle als Leitart die Fischpopulation (Typ **Forellen-Saiblings-See**).

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 hier kälter und reicher an Sauerstoff, so dass hier einerseits die ausdauernden und wendigen Schwimmer, andererseits die gegenüber Verschmutzungen und Fäulnis besonders empfindlichen Arten günstige Bedingungen finden. Der Bodengrund besteht überwiegend aus Schotter und Steinen und fördert die kieslaichenden Fischarten, die ihre Eier geschützt in das Lückensystem im Kiesbett ablegen. Neben der dominierenden Bachforelle kommen in dieser als **Forellenregion** bezeichneten Zone typischerweise die Groppe und die Elritze vor. Weiter flussabwärts in der etwas gemässigten Strömung wird die Forelle von der Äsche als Leitart abgelöst, begleitet u. a. vom Alet, dem Hasel und der Trüsche **(Äschenregion)**. Noch weiter stromabwärts schliesst sich die fischbiologische **Barbenregion** an, mit moderater Fliessgeschwindigkeit und sandigem Bodengrund, welche schliesslich ausserhalb des Gebirges in die nur mehr langsam strömende, vegetationsreiche **Brachsenregion** übergeht, in der neben vielen karpfenartigen auch die meisten übrigen Fischarten vorkommen Die Übergänge zwischen den Fischregionen erfolgt typischerweise fliessend mit langen Überlappungszonen.

Aufgrund der alpinen Lage dominieren bei den Liechtensteiner Fliessgewässern die Merkmale der Forellenregion sowie der Äschenregion. Elemente der Barben- und der Brachsenregion sind untergeordnet und auf wenige Rückstaubereiche beschränkt.

Die Unterscheidung dieser an der jeweiligen natürlichen Fischfauna orientierten Gewässertypen erleichtert die ökologische Zustandsbewertung und eine fachgerechte fischereiliche Bewirtschaftung.

Die Verteilung der Fischarten und ihrer Altersgruppen ist aber innerhalb eines Gewässertyps nicht gleich, sondern gliedert sich in unterschiedliche Habitate mit sehr verschiedenen Lebensbedingungen. Man kann zwischen der Uferzone, dem freien Wasser, der Oberflächen- und der Bodenregion charakteristische Unterschiede in der Fischbesiedelung feststellen, die sich u. a. durch die jeweiligen Umweltfaktoren Deckung, Nahrung, Licht und Temperatur ergeben. Entsprechend vielfältig sind die Funktionen dieser Teilräume und ihrer Ausstattung für die Fische. Schotterbänke, Gumpen, Flachufer, Unterspülungen und Totholzanlandungen in ihrer Vielfalt sind als Laichgrund, Brutstandort, Nahrungsareal oder Rückzugsraum unverzichtbare Strukturelemente. Dieses natürliche Angebot an Habitattypen mit ihren wichtigen Funktionen ist die Grundlage gesunder und artenreicher Fischbestände und verdient deshalb einen besonderen Stellenwert im Gewässerschutz.

Abb. 10 ***Der Limseneckweiher nahe Ruggell ist eines der wenigen Stillwasser-Biotope***



Abb. 11 ***Sauerstoffreiche Bäche sind die Heimat der Bachforelle***



4. Einflüsse auf Fische und ihre Lebensräume

Da Fische strikt an das Wasser gebunden sind und in der Regel nur auf dem Wasserweg ihre Lebensräume wechseln können, sind sie in ganz besonders zwingender Weise allen Einflüssen des Wassers und Gewässers ausgesetzt. Die verschiedenen Eigenschaften der Gewässer sind deshalb entscheidende Faktoren für das Vorkommen oder Fehlen der Arten.

4.1 Wasserqualität

4.1.1 Wassertemperatur

Fische haben als wechselwarme Tiere keine eigene Temperaturregelung, sondern ihre Körpertemperatur folgt der des umgebenden Wassers. Damit sind ihre Nahrungsaufnahme, Verdauung, Atmung, Reproduktion und alle anderen Lebensvorgänge in ihrer Geschwindigkeit abhängig von der Wassertemperatur. Der Jahresgang der Temperatur ist deshalb ein entscheidender Faktor für das Vorkommen oder Fehlen der verschiedenen Fischarten in einem Gewässer. Durch Begradigung, Uferverbau und Abflussbeschleunigung der Fliessgewässer wurde insgesamt die Verweildauer des Wassers reduziert, so dass es sommerwarme Alt- und Seitengewässer als Lebensräume für Karpfen, Schleie, Brachsen und viele andere Wärme liebende Fische in Liechtenstein kaum noch gibt.

4.1.2 Trübung

Abhängig vom Grad der Vergletscherung des Einzugsgebietes, vom Stoffeintrag und von den Strömungsverhältnissen führt das Wasser Schwebstoffe mit, welche die Durchsichtigkeit des Wassers beeinträchtigen. Der Alpenrhein ist in Folge des täglichen Schwallbetriebes durch Erosion, aber auch durch direkte Einleitung von Feinmaterial wie Kieswaschwasser oder Stauraumspülungen in der Regel stark getrübt. Fischarten, die sich vorwiegend optisch orientieren, können damit in ihrem Nahrungserwerb und in ihrer Raumorientierung sowie ihrem Wanderverhalten unterschiedlich stark eingeschränkt werden.

Abb. 12 ***Der Alpenrhein führt durch Schwallbetrieb und Kiesabbau meist trübes Wasser***



4.1.3 Stoffinhalte

Die Vielzahl der im Wasser vorkommenden Stoffe beeinflusst in sehr vielfältiger Weise dessen Eigenschaften und wirkt sich nachhaltig auf Fische und andere Organismen aus. Einige wichtige Beispiele dafür sind:

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. Seine Löslichkeit ist bei kalten Temperaturen höher, weshalb besonders sauerstoffbedürftige Fische wie die Forellenarten überwiegend in sommerkühlen Bächen vorkommen. Der Sauerstoff kommt durch Lösung aus der Luft oder wird von Wasserpflanzen ins Wasser abgegeben. Organische Abwasserbelastung und Fäulnis verbrauchen Sauerstoff, was im Extremfall zum Ersticken der Fische führen kann.

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 sehr prägender Lebensraumfaktor für die Fische. Stark saures und stark alkalisches Wasser können tödlich wirken. Neben der Beschaffenheit des Niederschlagswassers sind die geochemischen Eigenschaften des Bodens in der jeweiligen Region sowie die Wirkung von Pflanzen 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.

Nährstoffe
Kalk sowie aus der natürlichen Zersetzung organischen Materials entstehende Verbindungen von Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor sind essenzielle Nährstoffe für Algen und die anderen Wasserpflanzen und stehen damit am Anfang der Nahrungskette. Kalkreiche Gewässer sind überwiegend nahrungsreich und somit ertragreiche Fischgewässer. Wenn aber biogene Zersetzungsprodukte in zu hohen Konzentrationen ins Gewässer kommen, 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 besteht insbesondere bei Einleitung organischer Abwässer aus Haushalten und Industriebetrieben sowie durch diffuse Einträge von Düngestoffen aus landwirtschaftlichen Flächen. Zum Schutz der Wasserqualität werden daher Abwässer in der Kanalisation gesammelt und in Kläranlagen aufbereitet, bevor sie gereinigt in die Gewässer abgegeben werden. Bei der Ausbringung von Dünger auf landwirtschaftliche Flächen sollte ein Mindestabstand zum Ufer eingehalten werden, um eine Einschwemmung in das Gewässer zu verhindern.

Schadstoffe

Eine unübersehbare Anzahl von Stoffen kann auf die Wasserorganismen unmittelbar toxisch wirken, das Erbgut verändern oder 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. Da diese Substanzen in Kläranlagen so gut wie nicht abgebaut und kaum gebunden werden, ist bei ihrer Anwendung und Entsorgung besondere Sorgfalt geboten. Im Rahmen des Projekts «Fischnetz» (FISCHNETZ 2004) wurden diesbezüglich auch in Liechtenstein Untersuchungen durchgeführt.

Abb. 13 ***Starke Belastung mit Nährstoffen führt zu einer nachteiligen Massenentwicklung von Algen***

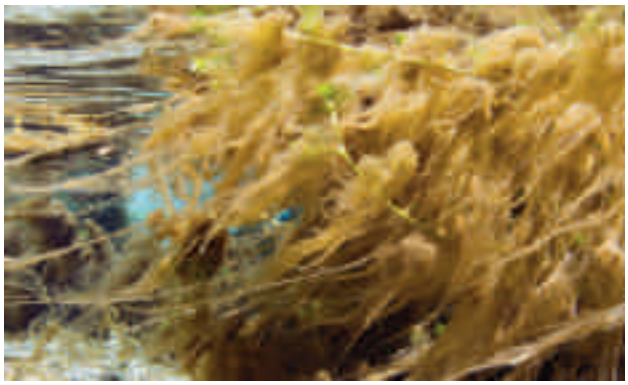


Abb. 14 ***Fischsterben treten überwiegend durch die Einleitung von Schadstoffen in Gewässer auf***



4.2 Gewässerstruktur

Neben der Wasserqualität sind die strukturellen Eigenschaften der Gewässer prägende Einflussfaktoren für die Fisch- und Krebsfauna. Nur wenn Strukturelemente in ihrer natürlichen Vielfalt sowie ein naturnahes Abflussregime vorhanden sind, finden die einzelnen Arten eine ausreichende Lebensraumqualität zur Erfüllung ihrer wichtigsten Ansprüche. Variable Uferformen, Unterspülungen, Anlandungen sowie wechselnde Breiten und Tiefen gewährleisten ein ausreichendes Angebot an Unterständen, Fress- und Laichplätzen sowie Brutstandorten und Überwinterungsplätzen. Besondere Bedeutung haben dabei der Wechsel zwischen schnell und langsam fliessenden Gewässerabschnitten sowie die Vielfalt natürlicher Materialien, welche als unterschiedliche Bodensubstrate und strukturbildende Totholzansammlungen den Lebensraum gestalten.

Abb. 15 ***Ein Schwarm Elritzen findet im Totholz Schutz und Unterstand***



Abb. 16 ***Reiches Strukturangebot unter Wasser ist die Voraussetzung für gutes Fischleben***



4.2.1 Strömung

Durch die strukturelle Beschaffenheit werden auch die Strömungsbedingungen eines Gewässers wesentlich bestimmt, die als unmittelbar auf die Organismen einwirkende Kraft das Fischleben beeinflussen. Zudem wird durch die bei verschiedenen Fliessgeschwindigkeiten unterschiedliche Schleppkraft das mitgeführte Material sortiert abgelagert. Gewässer mit vielfältigen Strömungsverhältnissen weisen dadurch eine variable Verteilung der Materialien und Korngrössen auf, welche den Fischen und ihren Nährtieren einen vielfältigen Lebensraum bieten. Die Beschaffenheit dieses Sohlsubstrates hat nicht nur für das Nahrungsangebot, sondern für viele Fischarten auch als Laichsubstrat und Brutstandort grosse Bedeutung (Kieslaicher). Eingriffe in die Gewässer hatten meist das Ziel, die Fliessgeschwindigkeit zu erhöhen und den Abfluss zu regulieren. Ausgebaute Gewässer haben deshalb sehr wenig variable Strömungsverhältnisse sowie monotone Strukturbedingungen und sind für die Fische als Lebensräume wenig geeignet.

4.2.2 Durchgängigkeit

Fast alle einheimischen Fische benötigen in ihren verschiedenen Lebensphasen unterschiedliche abiotische und biotische Bedingungen, deren Realisierung einen Ortswechsel erfordert. Diese Laichwanderungen, die Kompensationsbewegungen nach einer Verdriftung und das Aufsuchen von Winterstandorten sind Beispiele für solche natürlichen Raumveränderungen, deren Radius von wenigen Metern bis zu einigen hundert Kilometern reichen kann. Da sich Fische nur im Gewässer ausbreiten können, benötigen sie dazu Gewässersysteme mit einer intakten Fischdurchgängigkeit. Diese Durchgängigkeit ist vielfach durch den Ausbau der Gewässer mittels Absturzbauwerken, Schwellen, Dämmen, Schleusen und Wasserkraftwerken unterbrochen worden, was wandernde Arten wie die Seeforelle an den Rand des Aussterbens gebracht hat. Durch Wiederherstellung der Fischgängigkeit kann diese Fragmentierung der Gewässer behoben werden. Weitgehend ungelöst ist das Problem des hohen Verletzungsrisikos durch Turbinen und Rechen für abwärts wandernde Fische in Wasserkraftwerken. Bei kleineren Anlagen sind Lösungen möglich, bei grossen Kraftwerken fehlt jedoch das Know-how noch weitgehend.

Abb. 17 ***Die Larven der Groppe benötigen einen gut durchspülten und schlammfreien Gewässerboden***



Abb. 18 ***Strukturreiche Gewässer sind wertvolle Lebensräume (Valorschbach)***



Abb. 19 ***Wasserkraftwerke stellen oft unüberwindbare Hindernisse für Fische dar (Kraftwerk Steg)***



4.3 Gewässernutzung

Für den Menschen haben Gewässer viele wichtige Funktionen, weshalb Bäche, Flüsse und Seen zur Optimierung dieser Belange meist drastisch verändert und angepasst wurden. Weit verbreitet sind die Begradigung, die Befestigung von Ufer und Sohle oder die gänzliche Verlegung von Gerinnen unter die Erde, um Wasser möglichst rasch und verlustfrei heranzuführen bzw. verbrauchtes und verschmutztes Wasser abzuleiten. Zur Flächenentwässerung, zum Hochwasserschutz wie auch zur energetischen Nutzung der Wasserkraft wurden zusätzlich Wehre, Absturz- und Ableitungsbauwerke sowie Stauanlagen erstellt. Für die landwirtschaftliche Bodengewinnung wurden viele Fliessgewässer begradigt und zahlreiche Bäche zu reinen Entwässerungsgräben umgestaltet oder neu angelegt. Das aquatische Leben wird von Abwässern aus Haushalten, der Industrie, von Baustellen und aus Drainagen sehr stark beeinträchtigt. Für die Trinkwassergewinnung wurden in Liechtenstein zahlreiche Quellen gefasst, was die Wassermenge in den nachfolgenden Bächen reduzierte und diese vielfach trockenlegte. Ähnliches gilt auch für die Wasserentnahme für die Landwirtschaft. Weit verbreitet sind in Liechtenstein auch die Verbauungen der Talhangbäche und Rüfen mit Geschiebesperren, Sammlern und anderen Einbauten. Der Schutz von Siedlungen und Kulturland vor Hochwasser, aber auch die Kiesgewinnung bewirkten eine Eindämmung und Tieferlegung ganzer Flusssysteme. Neben der Form der Gewässer wurde massiv auch in deren Abflussverhalten eingegriffen. Stauseen und der Kraftwerksbetrieb führen zu einer vielfach unnatürlichen Abflusssteuerung mit für die Organismen nachteiligen Fliessgeschwindigkeiten und Pegelschwankungen.

Alle diese künstlichen Veränderungen haben tiefgreifende Eingriffe und nachhaltige Denaturierungen der Form, der strukturellen Ausstattung, der Substratsituation, des Temperaturregimes, der Wassermenge und des Fliesscharakters zur Folge, die sich insgesamt auf das Fischleben sehr nachteilig auswirken und sogar zum Verschwinden von Fischarten führen können. Darüber hinaus erfordert die Aufrechterhaltung all dieser Nutzungen ein ständiges Eingreifen im Rahmen der Gewässerunterhaltung, wie etwa die Räumung der Sohle, das Entfernen von Treibholz und das Entschlammen von Staubecken.

Als nachhaltige Lösung sind hier die Abwasserreinigung und die strukturelle Sanierung der Gewässer, deren Wasserführung sowie die Wiederherstellung des natürlichen Verbundes durch Anlage von Fischwegen sowohl innerhalb wie auch zwischen den Gewässern geeignet. Bei den Wasserkraftwerken ergibt sich die besondere Anforderung, nicht nur den Fischaufstieg durch geeignete Aufstiegshilfen zu gewährleisten, sondern auch abwärts ziehende Fische vor Verletzungen und dem Tod zu bewahren. Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen wurden vorwiegend für kleinere Kraftwerke entwickelt und vermögen dort auch abwandernde Fische weitgehend zu schützen. Seit einigen Jahren werden neue Kraftwerkskonzepte entwickelt, die die Schadwirkung auf die Organismen zumindest reduzieren können. Auch diese modernen Kraftwerkstypen sind aber noch nicht ohne schädlichen Einfluss auf die Fische und bedürfen der weiteren technischen Entwicklung, nicht zuletzt auch, um ihre bislang unbefriedigende Energieausbeute zu optimieren und sie damit wirtschaftlich konkurrenzfähig zu machen.

Abb. 20 ***Im «hart» ausgebauten Malbunbach kann kein Fischleben aufkommen***



Abb. 21 ***Ein hart verbauter Entwässerungsgraben beim Erlenbach***



4.4 Fischräuber

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, Zander, Barsch und Forellen neigen aber auch sogenannte Friedfische wie Karpfen, Schleie und Rotauge dazu, sich bei Gelegenheit an kleineren Fischen – häufig sogar an Artgenossen – zu vergreifen. Brut und Jungfische sind im Gewässer vielfach durch verschiedene wirbellose Kleinräuber bedroht. Aus der Gruppe der Insekten sind hier die Larven der Libellen oder verschiedene Wasserwanzen wie Rückenschwimmer, Stabwanze und Wasserskorpion zu nennen. Auch Wasserkäfer wie der Gelbrandkäfer ernähren sich u. a. von der Fischbrut. Von ausserhalb des Wassers stellen verschiedene Vogelarten den Fischen nach. Eisvogel und Wasseramsel sind geschickte Taucher, die besonders in Bächen kleine Fische erbeuten. Im flachen Wasser watend jagen die Reiherartigen, während der Gänsesäger in kleinen Trupps tauchend die Fische aus ihren Unterständen aufscheucht und im Freiwasser mit seinem scharf gezähnten Schnabel ergreift.

Auch Säugetiere wie der Fischotter, die Bisamratte, die Wasserfledermaus, die Wasserspitzmaus und der Waschbär jagen Fische und Krebse. Aus der Ordnung der Reptilien zählen die Ringelnatter sowie verschiedene Wasserschildkrötenarten zu den Fischjägern.

Soweit dies einheimische Arten sind und sich die Gewässer in einem einigermassen naturnahen strukturellen Zustand befinden, wirkt dieser natürliche Raubdruck in der Regel nicht bestandesbedrohend, da die Fische daran angepasst sind und ausreichende Schutzräume finden. Durch ihre Reproduktion und durch Zuwanderung können sie die Verluste an der Population kompensieren. Dieses Gleichgewicht geht aber verloren, wenn sich das Verhältnis zwischen Beute und Räuber durch dessen ungeregelte Vermehrung verschiebt. In diesen Fällen kann zum Schutz der bedrohten Fische zeitweise und regional ein regulierendes Eingreifen notwendig werden. Wenn gebietsfremde Räuber verstärkt auftreten, gegen welche die heimischen Fischarten im Lauf ihrer Stammesgeschichte keine wirksamen Schutzmechanismen entwickeln konnten, besteht ebenfalls ein solcher Handlungsbedarf. Dies ist beispielsweise seit wenigen Jahrzehnten durch das Auftreten des ursprünglich an den Küsten beheimateten Kormorans an den Binnengewässern im Alpenraum der Fall. Er jagt meist in grösseren Gruppen arbeitsteilig und koordiniert, woran die heimischen Fischarten in ihrem Verhalten nicht angepasst sind. Besonders die Bestände der bedrohten Äsche sind davon betroffen.

Fischpopulationen sind in ihrem Bestand durch Raubdruck in solchen Gewässern besonders gefährdet, die durch monotonen Ausbau ihre Schutz- und Unterstandsstrukturen verloren haben und in denen durch Unterbrechung der natürlichen Durchgängigkeit durch Bauwerke kein natürlicher Individuenaustausch mehr erfolgen kann. Die davon betroffenen Arten sind nur durch regulierendes Eingreifen des Menschen zu erhalten.

Abb. 22 ***Kormoran auf der Lauer***

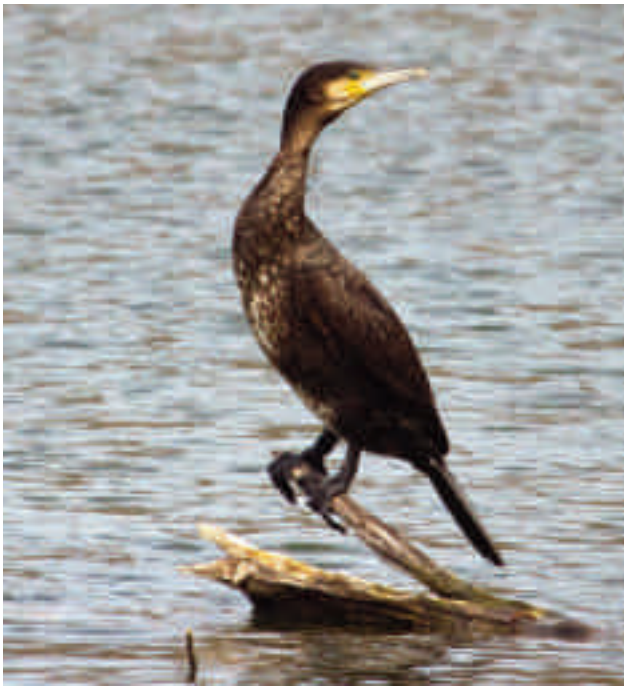


Abb. 23 ***Der Eisvogel ist ein sehr geschickter Flieger***



Abb. 24 ***Graureiher im Riet***



Abb. 25 ***Der aus Nordamerika eingedrungene Bisam hat sich schon an vielen Gewässern breit gemacht***



4.5 Parasiten und Krankheiten

Wie alle Tiergruppen werden auch Fische von verschiedenen Krankheiten und Parasiten heimgesucht. Viele dieser Erreger haben eine hohe Wirtsspezifität, d. h. sie sind sehr eng auf ganz bestimmte Fischarten oder ihre Altersstadien beschränkt, 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. Andere Erreger betreffen fast alle Fische und Altersgruppen in ähnlicher Weise, wie etwa die Verpilzung von offenen Wunden, die für den befallenen Fisch meist tödlich ausgeht. 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 Karpfenlaus, Kiemenkrebs oder den Erreger der Pünktchenkrankheit von den Endoparasiten im Körperinneren, die in der Leibeshöhle oder beispielsweise als Bandwürmer im Darm oder in anderen Organen schmarotzen. Häufig bedienen sich Bandwurmarten und andere Parasiten in ihrem Reproduktionszyklus anderer Fischarten oder weiterer Tiergruppen (Wasservögel, Mollusken, Kleinkrebse) als Zwischenwirte, um ihre Geschlechtsreife wieder in einem geeigneten Endwirt zu erreichen. In jedem Fall werden die betroffenen Wirtsfische durch den Befall geschädigt und geschwächt. Abhängig von der Kondition der Fische und den Umweltbedingungen können manche Erreger sogar tödlich wirken.

In der freien Natur lässt sich ein bestimmter Infektionsdruck durch Mikroben oder parasitische Tiere nicht vermeiden. Unter guten Gewässerbedingungen und bei guter Kondition sind jedoch grössere krankheitsbedingte Fischsterben eher die Ausnahme. Besonders problematische Situationen können aber auch in natürlichen Gewässern auftreten, wenn aus anderen Erdteilen eingeschleppte Krankheitserreger auf heimische Arten treffen, die gegen diese Feinde im Laufe ihrer Stammesgeschichte noch keine natürliche Abwehr entwickeln konnten. Die als «Krebspest» berüchtigte Infektionskrankheit der Flusskrebse ist ein eindrucksvolles Beispiel dafür. Ihr Erreger *Aphanomyces astaci* ist ein Algenpilz (Oomycet), der um 1859 nach Norditalien eingeschleppt wurde und von dort aus in den folgenden Jahrzehnten die weitaus meisten Krebsbestände Europas vernichtete. Durch die amerikanischen Flusskrebsarten Kamberkrebs *(Orconectes limosus)*, Signalkrebs *(Pacifastacus leniusculus)* und Roter Sumpfkrebs *(Procambarus clarkii)* wird er latent übertragen, ohne dass der Träger selbst erkrankt. Durch die gemeinsame Stammesgeschichte (Co-Evolution) hat sich zwischen diesen Arten und dem Algenpilz ein Abwehrgleichgewicht entwickelt. Trifft der Pilz jedoch auf die heimischen Krebsarten Edel-, Dohlen- und Steinkrebs, so bricht die Seuche in ungehemmter Heftigkeit aus und führt zwingend zu deren Tod. Sehr häufig sind auf Flusskrebsen Vertreter der einige Millimeter grossen Krebsegel *(Branchiobdella* spec.*)* anzutreffen, die vielfach als Ektoprasiten bezeichnet werden. Die meisten der bei uns vorkommenden Arten leben jedoch eher als Kommensalen, die den Aufwuchs auf dem Krebspanzer abweiden und ihren Wirt als Vehikel benutzen, ohne ihn wirklich zu schädigen.

In jüngster Zeit traten in Europa u. a. neue Herpesviren bei Karpfen und beim Aal auf, ebenso wie der Schwimmblasenwurm des Aals. Das in einigen Voralpenflüssen in der Schweiz, Österreich und Deutschland ebenfalls neu aufgetretene Bachforellensterben ist in seiner Ursache noch nicht geklärt, könnte aber auch durch ein eingeschlepptes Virus o. ä. verursacht werden.

Da es kaum eine Möglichkeit gibt, erkrankte oder von Erregern befallene Fische oder Krebse in den Gewässern therapeutisch zu behandeln, kann die Gesundheit der Fischbestände nur durch vorausschauende Gefahrenabwehr erhalten werden. Der Schutz der Gewässer und der Wasserqualität sind dazu ebenso unverzichtbar wie die Vermeidung von nicht einheimischen Fischarten sowie besondere Sorgfalt bei der Wahl von Besatzfischen und weitere Massnahmen zur Fernhaltung von Krankheitserregern. Auch das richtige Verhalten der Angelfischer kann dazu beitragen, wenn Schlachtabfälle fern des Gewässers ordnungsgemäss entsorgt und Fische ausserhalb ihrer Fangzeit mit grösster Behutsamkeit unversehrt zurück gesetzt werden.

Abb. 26 ***Der «Krebsegel» (hier auf einem Dohlenkrebs) ist eigentlich kein Parasit. Er benützt den Krebs als Transportmittel und beweidet den Algenaufwuchs auf dem Panzer***



Abb. 27 ***Ein Hecht ist von einigen parasitierenden Fischegeln befallen***



4.6 Fremde Fisch- und Krebsarten (Neozoen)

4.6.1 Fische

Das Teilflusssystem Alpenrhein/Bodensee, zu welchem Liechtenstein gehört, ist durch den Rheinfall bei Schaffhausen, der ausser vom Aal von aufwärts wandernden Fischen nicht überwunden werden kann, vom Gesamtrhein natürlicherweise getrennt. Dies spielt vor allem für die Neozoen unter den Fischen, die flussabwärts des Rheinfalls bereits vorkommen und sich flussaufwärts ausbreiten, als Barriere eine wichtige Rolle. So sind in diesen Rheinabschnitt bereits fünf Grundelarten über den Rhein-Main-Donaukanal aus dem Donausystem bis unterhalb der Wasserfälle vorgedrungen, deren ökologische Auswirkungen auf die ursprüngliche Fischgemeinschaft als beträchtlich einzustufen sind. Oberhalb der Fälle sind diese Arten noch nicht nachgewiesen. Dennoch sind im Bodensee derzeit bereits 13 Fischarten als Neozoen bekannt, deren Herkunft auf Besatzmassnahmen, versehentliche Einschleppung oder auch natürliche Einwanderung zurückzuführen ist.

In Liechtenstein wurden bei fischökologischen Untersuchungen der letzten Jahre zwei Neozoen unter den Fischen in grösseren, sich selbst erhaltenden Populationen festgestellt: Die Regenbogenforelle *(Oncorhynchus mykiss)* ist im Fliessgewässersystem sehr weit verbreitet und als Konkurrent und Räuber eine wesentliche Beeinträchtigung für die Lebensgemeinschaft der Fische und wirbellosen Tiere. Als Wanderfisch hat sie sich fast flächendeckend ausgebreitet. Das Vorkommen des Goldfisches *(Carassius auratus)* beschränkt sich dagegen auf einzelne Gewässer wie Tümpel und Weiher. Sein Einfluss auf die Fischfauna ist weniger gravierend, in ansonsten fischfreien Kleingewässern wirkt er sich jedoch sehr ungünstig auf die Wirbellosenfauna und die Amphibien aus. Beim Erhalten und Verbessern der natürlichen Artenvielfalt und dem Bestand einheimischer Fische, Krebse und Fischnährtiere spielen Massnahmen zur Regulierung bzw. Bekämpfung der Neozoen eine wichtige Rolle.

Abb. 28 ***Die amerikanische Regenbogenforelle hat die meisten Gewässer Liechtensteins erobert***



Die Anfang des Jahres 2000 im Binnenkanal noch vereinzelt festgestellten adulten Exemplare des in Nordamerika beheimateten Bachsaiblings *(Salvelinus fontinalis)* wurden im Zuge der Erhebungen für diesen Fischatlas nicht mehr nachgewiesen. Vermutlich stammten sie aus dem Besatz eines künstlichen Angelteichs oberhalb von Triesen und konnten sich im Binnenkanal nicht dauerhaft halten.

Von 2000 an wurden bei fischökologischen Untersuchungen hauptsächlich im Scheidgraben, in der Esche und im Mündungsbereich des revitalisierten Binnenkanals sowie im Mölibach bei Ruggell Dreistachelige Stichlinge *(Gasterosteus aculeatus)* in unterschiedlichen Altersklassen und teils massenhaft festgestellt. Ebenfalls in der Esche wurden, allerdings nur in geringer Zahl, Moderlieschen *(Leucaspius delineatus)* gefunden. Beide Arten werden nicht als Neozoen, sondern als Zuwanderer betrachtet, da Liechtenstein am Rande ihres natürlichen Verbreitungsgebietes liegt. Sie sind als Kleinfischarten, wie der Goldfisch, beliebte Aquarien- oder Teichfische.

Die hauptsächlich in wenigen Weihern und im Gampriner Seelein – ganz vereinzelt auch in ruhigen Fliessgewässerabschnitten – festgestellten Schleien *(Tinca tinca)* stammen überwiegend aus Fischbesatz. Eine natürliche Vermehrung findet nur in warmen Stillgewässern statt, die aufgrund der alpinen Lage, aber auch infolge der wasserbaulichen Eingriffe in Liechtenstein natürlicherweise selten geworden sind. Das Gleiche gilt für den ursprünglich aus dem Donauraum stammenden Karpfen *(Cyprinus carpio)*, der als einer der wichtigsten Speisefische und wegen seiner geringen Ansprüche an den Lebensraum schon seit Jahrhunderten in ganz Europa in Teichen gezogen wird. In Liechtenstein kommt er nur in stehenden Gewässern (Weiher, Gampriner Seelein) vor. Dort wurde er eingesetzt. Natürlich fortpflanzen kann er sich hier aber nur gelegentlich, wenn es zur Laichzeit besonders warm ist (vgl. Kindle 2006).

4.6.2 Krebse

Die Bestände der ursprünglich in Liechtenstein lebenden Krebsarten wurden möglicherweise durch die Krebspest, sicher aber auch durch Gewässerverschmutzung und -verbau sowie das Absenken des Grundwasserspiegels vernichtet. Die beiden derzeit vorkommenden und sich selbst erhaltenden Populationen des Edelkrebses *(Astacus astacus)* und des Dohlenkrebs *(Austropotamobius pallipes)* beruhen wahrscheinlich auf Besätzen aus den 1980er Jahren. Es ist anzunehmen, dass auch der heute nicht mehr nachweisbare Steinkrebs *(Austropotamobius torrentium)* in Liechtenstein heimisch war.

Fremde Krebsarten kommen in der direkten Nachbarschaft Liechtensteins vor. Dazu gehört der ursprünglich aus Nordamerika stammende Kamberkrebs *(Orconectes limosus)*. Die nächstgelegenen Bestände befinden sich in einem Teich bei Bad Ragaz (St. Gallen, Schweiz, SG) und im Bodensee. Eine weitere exotische Krebsart ist der ebenfalls nordamerikanische Signalkrebs *(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, Österreich, V) auf dem Vormarsch. In der Schweiz

existieren im Raum Zürich zudem mehrere Bestände des Roten Amerikanischen Sumpfkrebses *(Procambarus clarkii)*. Für die in Liechtenstein vorkommenden Krebse stellt die mit den amerikanischen Flusskrebsarten eingeschleppte Krebspest eine grosse Bedrohung dar, da die Tiere gegen den Erreger dieser Seuche keine Abwehrmechanismen besitzen. 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 heimischen Tiere.

In Oberriet (SG) wurde um 2010 der aus Südosteuropa stammende Galizische Sumpfkrebs *(Astacus leptodactylus)* entdeckt. Im Bodensee werden vereinzelt Fänge 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).

Abb. 29 ***Der amerikanische Signalkrebs ist bereits bis in die Nachbarländer Liechtensteins vorgedrungen***



5. Revitalisierung und Hege

Auf die Fisch- und Krebsarten hatten und haben die vom Menschen ausgeübten Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt einen überwiegend negativen Einfluss. Im Wesentlichen zu nennen sind die unterschiedlichen Nutzungen der Einzugsgebiete durch Siedlungen inkl. Verkehr, Land- und Forstwirtschaft, aber auch die wasserbaulichen Eingriffe wie Flusskorrektionen, Entwässerung, Begradigung und Eindämmung. Auch direkte Nutzungen der Wasserkraft zur Trink- und Brauchwasserversorgung, Abwasserableitung, Kiesentnahmen, Bewässerungen etc. haben negative Auswirkungen. Ausser einigen kleinen Quellbächen im Alpengebiet gibt es in Liechtenstein keine naturbelassenen Gewässer mehr. So mussten bereits im Fisch- und Krebsatlas von 2001 praktisch alle heimischen Fisch- und Krebsarten einer Bedrohungskategorie der Roten Liste zugeordnet werden. Im Falle der Bach- und Seeforelle kommt als Ursache noch die Konkurrenz durch die nicht heimische Regenbogenforelle dazu.

Mit Revitalisierungs- und Hegemassnahmen, wie sie die Fischerei- und Gewässerschutzgesetzgebung vorschreibt, wurde in Liechtenstein von ca. 1960 an begonnen, die Gewässer wieder in einen naturnahen Zustand zu bringen. Geeignete Methoden sind Gewässerreinhaltung, Kiesentnahmestopp im Alpenrhein, Vernetzung der Gewässer durch Sanierung von Wanderhindernissen für Fische, Wiederbewässerung ausgetrockneter Grundwasserbäche sowie die Aufweitung einiger Fliessgewässerabschnitte und das Anlegen von Uferrandstreifen in landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen. Für die Abwasserentsorgung und die Sanierung von Wanderhindernissen wurden vor der Massnahmenumsetzung generelle Konzepte ausgearbeitet und auf das Flusssystem des Alpenrheins, insbesondere auf den Bodensee, ausgerichtet. Das Fürstentum Liechtenstein, die Kantone St. Gallen und Graubünden sowie das Bundesland Vorarlberg beschlossen im Rahmen ihrer Zusammenarbeit in der Internationalen Regierungskommission Alpenrhein (IRKA) 2005 das interdisziplinäre Entwicklungs- bzw. Massnahmenkonzept Alpenrhein. 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-Richtlinie (2004): «Ökologische Aspekte der Gewässerentwicklung, Alpenrheinzuflüsse und Bäche im Rheintal», wobei auch die Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (Europäische Gemeinschaft 2000) Eingang finden.

Als wichtigste Hegemassnahme ist das 1993 beschlossene und seither geltende Besatzverbot von Regenbogenforellen zu nennen. Besatzmassnahmen erfolgten ausschliesslich mit Brütlingen der bedrohten Bach- und Seeforellen. Neben den im Fischereigesetz enthaltenen Fischereivorschriften wie Fangmindestmass und Schonzeiten wurden zum Schutz der Fische auch Schonstrecken wie z. B. die ca. 1 km lange, revitalisierte Binnenkanalmündung ausgewiesen. Die Schonzeit soll der jeweiligen Fischart ein ungestörtes Laichgeschäft ermöglichen. Das Schonmass ist so bemessen, dass sich ein Fisch der betreffenden Art mindestens einmal im Leben natürlich fortpflanzen kann, bevor er gefangen werden darf. In Schonstrecken ruht die Fischerei auf alle Fischarten ganzjährig.

Die bisherigen Gewässerschutz-, insbesondere die Revitalisierungs- und Hegemassnahmen, haben sich in ihr Gesamtheit als sehr wirksam erwiesen.
Die verbesserte Wasserqualität hat sich auf die erfolgreiche Fortpflanzung und die Gesundheit der Fische sowie auf ihren Wert als Nahrungsmittel allgemein sehr positiv ausgewirkt. Massnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit zeigen in den Binnengewässern sehr deutlich starke Verbesserungen der Artenvielfalt und Fischbestände. Zu nennen sind hier vor allem die niveaugleiche Anbindung des Binnenkanals an den Alpenrhein/Bodensee (2000), die Wiederbewässerung trockengefallener Grundwassergiessen sowie die Strukturverbesserungen einzelner Fliessgewässerabschnitte durch Aufweitungen und Totholz. Am deutlichsten profitiert haben die Bach-, See- und Regenbogenforellen, aber auch die viele Jahrzehnte verschwundene Äsche. Sehr deutlich zeigt sich dies in der grossen Zahl der Laichgruben in der kiesigen Sohle des Binnenkanals und einigen seiner grundwasserführenden Zuflüssen während der Laichzeit von Forellen und Äschen. Untersuchungen ergaben, dass dabei die vom Bodensee aufsteigenden Regenbogenforellen dominieren. Dies zeigen auch die angestiegenen Fänge der Fischer im Binnenkanal, besonders während den ersten Wochen der jährlichen Angelsaison im April/Mai. Deutlich zugenommen haben diese Fänge seit der vollständigen Wiederanbindung des Binnenkanalsystems an Alpenrhein und Bodensee im Jahre 2000.

Abb. 30 ***Über weite Strecken ist der Liechtensteiner Binnenkanal monoton und naturfern ausgebaut***



Abb. 31 ***Der revitalisierte Abschnitt des Binnenkanals bei Schaan ist ein wertvolles Fischgewässer geworden***



Abb. 32 ***Die Nase ist fast völlig aus dem Alpenrhein verschwunden***

Als weitere Massnahmen zur Verbesserung der Fischbestände sollten ähnlich wie für das Spiersbachsystem auch für das Binnenkanal- und das Saminasystem Entwicklungskonzepte nach den Richtlinien der IRKA ausgearbeitet und systematisch umgesetzt werden. Dringender Handlungsbedarf besteht bei der Erhöhung der Wasserführung in grundwasserbeeinflussten Bächen inklusive dem Binnenkanal im Raum Balzers – Vaduz. Entscheidend sind dabei die im Entwicklungskonzept Alpenrhein (EKA) vorgesehenen Massnahmen zur Stabilisierung und gezielten Anhebung der Rheinsohle sowie generell weitere systematische Strukturverbesserungen und die Vermeidung von Mikroverunreinigungen der Gewässer.
Im Gegensatz zu den Binnengewässern haben sich die Lebensbedingungen für die Fische im Alpenrhein trotz der verbesserten Wasserqualität seit der ersten umfassenden fischökologischen Bestandesaufnahme 2005 der Fischereibehörden (GR, SG, FL und V), tendenziell weiter verschlechtert. Wie bereits im Bericht 2005 festgestellt, ist der Fischbestand im Alpenrhein auch nach der neuen Befischung 2013 durchgehend als extrem gering zu bezeichnen (mündl. Mitteilung J. Eberstaller und Christian Frangez). Auch die Fischbiomasse ist auf ein sehr tiefes Niveau abgesunken. Studien ergaben für den Alpenrheinabschnitt zwischen Ellhorn und der Illmündung schon 1990 weniger als 50 Stück bzw. weniger als 10 kg Fische pro Hektar (EKA 2005). Bereits gänzlich verschwunden sind Fischarten, die auf strömungsberuhigte Flussabschnitte angewiesen sind, wie Hecht, Rotauge, Laube oder Brachse. Besonders auffällig ist auch das faktisch völlige Verschwinden der Nase und Barbe. Die Hauptursache liegt in der Zunahme



des Schwall-Sunk-Trübe verursachenden Betriebs der Speicherkraftwerke im Einzugsgebiet. Es fehlen nach wie vor Strukturen und die Durchgängigkeit besonders für schwimmschwache Fischarten an den bestehenden Querbauwerken (Sohlschwellen) im Alpenrhein ist gestört. Als Lebens- und besonders als Reproduktionsraum fällt der Alpenrhein für viele Fischarten weiterhin praktisch aus und funktioniert ebenfalls nur eingeschränkt als Wanderkorridor für vom Bodensee aufsteigende Fischarten wie Seeforelle oder Felchen.
Entsprechend ist der Handlungsbedarf sehr gross, um sowohl die ursprünglichen Fischarten und Bestände wieder aufzubauen, als auch die Fischerei im Alpenrhein zu erhalten. Dabei gilt es, die noch vorhandenen Restfunktionen insbesondere die Durchwanderbarkeit unbedingt zu erhalten. Die derzeit in Planung befindliche Nutzung der Wasserkraft mittels einem oder mehreren Laufkraftwerk(en) könnte gerade diese bestehenden Restfunktionen und damit das grosse ökologische Potenzial des Alpenrheins weiter massiv beeinträchtigen. Um dieses ökologische Potenzial wie gesetzlich vorgeschrieben wieder zu verbessern, ist es unverzichtbar, das Entwicklungskonzept Alpenrhein der IRKA sowie den Grundlagenbericht für nationale Massnahmenprogramme «Lebensraum für die Bodensee-Seeforelle» umzusetzen. Dieser wurde im Auftrag der Koordinationsgruppe zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie im Rheinbearbeitungsgebiet «Alpenrhein-Bodensee» von der IBKF (IBKF 2009) erarbeitet. Der Bericht ist auch in den Bericht Nr. 179 «Masterplan Wanderfische Rhein» der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR) eingeflossen (IKSR 2009). Entlang der liechtensteinischen Grenzstrecke gilt es insbesondere, die Planung der im EKA ausgewiesenen Flussraumaufweitungen zusammen mit allen Betroffenen sowohl landesintern als auch grenzüberschreitend zu starten. Für die Sanierung der Sohlschwelle Schaan-Buchs sollte möglichst rasch eine Lösung gefunden werden. Neben den notwendigen Massnahmen zur generellen Verbesserung der Lebensbedingungen für die Fische sind ebenfalls dringend gezielte, artspezifische und auf das ursprüngliche Verbreitungsgebiet abgestimmte Rettungsprogramme (ähnlich dem Seeforellenprogramm der IBKF) zu starten.

Abb. 33 ***Schwellen wie bei Schaan-Buchs sind wesentliche Wanderungshindernisse für schwimmschwache Fische. Es sind dringend Massnahmen zu treffen, um die freie Fischwanderung für alle im Alpenrhein vorkommenden Arten wieder herzustellen.***



6. Fischereiliche Bewirtschaftung

Andreas Büchel, der letzte Berufsfischer in Liechtenstein, bewirtschaftete die Gewässer bis zur Gründung des Fischereivereins 1953. Er arbeitete bis zu seinem Tod in dem von ihm errichteten Bruthaus sowie an den Gewässern rund um Ruggell. Wer heute einen Wildfang aus Liechtenstein will, muss selbst zur Angel greifen. Das gesamte Gewässersystem wird vom Fischereiverein Liechtenstein (FVL) gepachtet, bewirtschaftet und fischereilich genutzt. Der Fischereiverein leistet aber auch in der Gewässerpflege, Aufsicht, Reinigung und in der Jugendförderung sehr wichtige Arbeit. Die Anzahl Mitglieder nimmt kontinuierlich zu. Die Mitgliedschaft im Verein ist genauso Voraussetzung zum Erwerb einer Jahreskarte für die Vereinsgewässer, wie das positive Bestehen einer Fischereiprüfung.
Eine wichtige Arbeit des Vereins ist die Aufzucht von heimischen Arten im Bruthaus in Ruggell. Das Land Liechtenstein hat 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, produziert der Verein jährlich ca. 200.000 Bachforellen und teilweise auch andere heimische Arten. Die Elterntiere stammen alle aus Liechtensteiner Gewässern, um die genetische Identität zu bewahren. Eine sorgfältige Auswahl der Laichtiere hilft, die Verarmung des Genpools zu verhindern. Das Ziel der Besatzmassnahmen ist, die Naturverlaichung zu stützen und die heimische Fischfauna zu fördern. Der Aufbau eines ursprünglich heimischen Bestandes einer Fischart kann teilweise nur durch solche Besatzprogramme erfolgreich durchgeführt werden (Initialbesatz). Auch im Falle von Fischsterben ist ein Wiederbesatz aus heimischem Genpool die Grundlage für die Kompensation solcher Totalausfälle an ganzen Gewässerabschnitten. Eine Besatz-Fang-Bewirtschaftung mit fangfähigen Fischen wird ausschliesslich im abgeschlossenen Stausee Steg betrieben. Für die Inhaber einer Angelberechtigung gelten genaue Regeln betreffend Anzahl, Schonmass und Schonzeit der einzelnen Fischarten. Zusätzlich gewährleisten Schonzeiten die ungestörte Fortpflanzung. Da grosse Teile des Gewässersystems in Liechtenstein infolge Begradigung, Verrohrung und Wasserkraftnutzung einen stark eingeschränkten Lebensraum bieten, ist der schonende Umgang mit dem Fischbestand die Grundlage für das nachhaltige Bestehen einer Angelfischerei in Liechtenstein.

6.1 Fischbesatz und Fangergebnisse am Binnenkanal und Alpenrhein

Der Fischbestand der forellenartigen Fische (Salmoniden) wird am Binnenkanal seit Jahrzehnten durch Besatzmassnahmen gestützt. In der Periode von 1969-1988 wurde auch mit der nicht heimischen Regenbogenforelle besetzt. Diese Fischart ist die bei weitem am häufigsten gefangene Fischart in Liechtenstein und vermehrt sich erfolgreich. Von 1980-2005 wurden auch Seeforellen und teilweise Äschen besetzt. Der Äschenbestand im unteren Binnenkanal hat sich durch die Re-

naturierung wieder erholt und kann auch ohne Besatz auskommen. In den letzten Jahren hat sich der Besatz auf Bachforellensömmerlinge beschränkt, die zunehmend auch in kleinere Gewässer und Zubringer des Binnenkanals freigesetzt werden. Die geringen Fangzahlen der Bachforelle deuten auf einen Mangel an geeigneten Lebensräumen für diese strukturliebende Art hin.

Am Alpenrhein selbst wird seit 1988 nicht besetzt. Der Fischbestand am Alpenrhein ist gering, was sich auch in den Fangzahlen widerspiegelt. Auch hier dominiert die Regenbogenforelle vor den heimischen Arten.

Abb. 34 ***Fischereistatistik Liechtensteiner Binnenkanal***

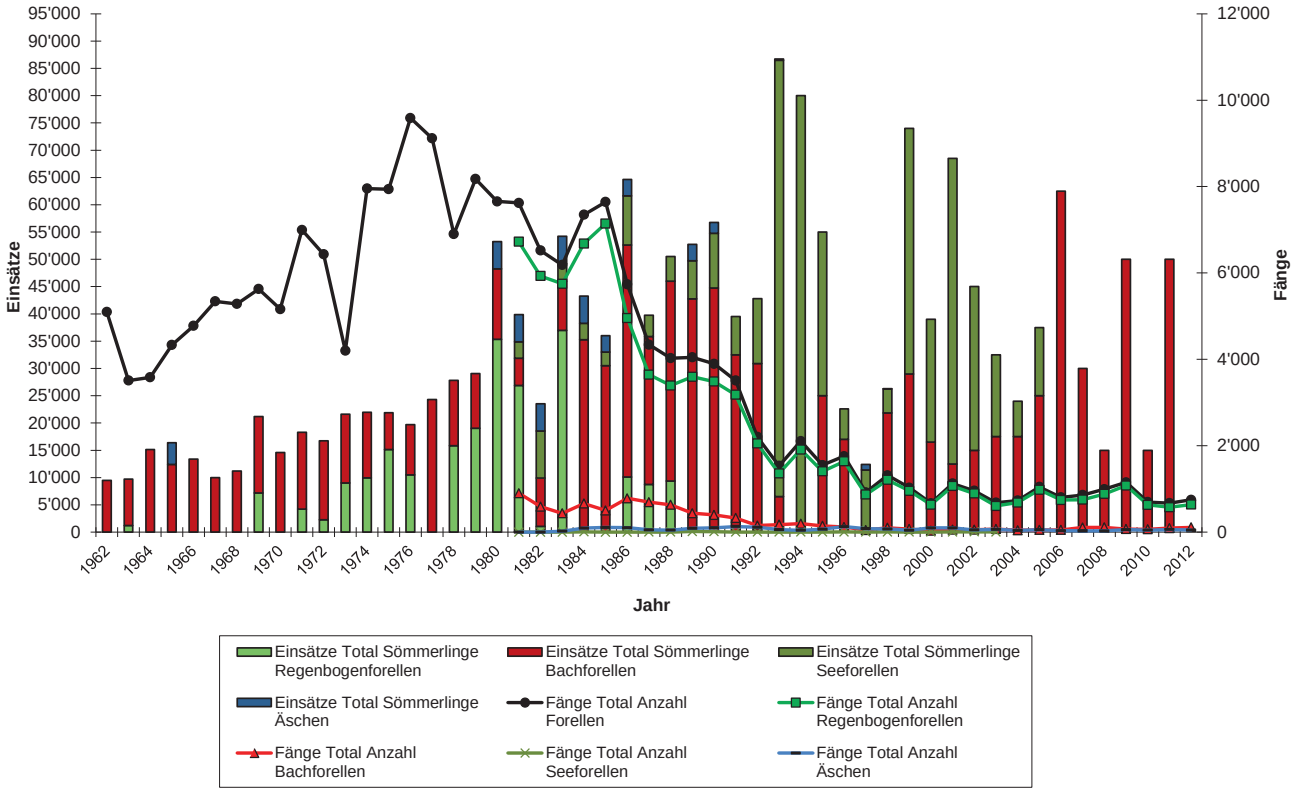
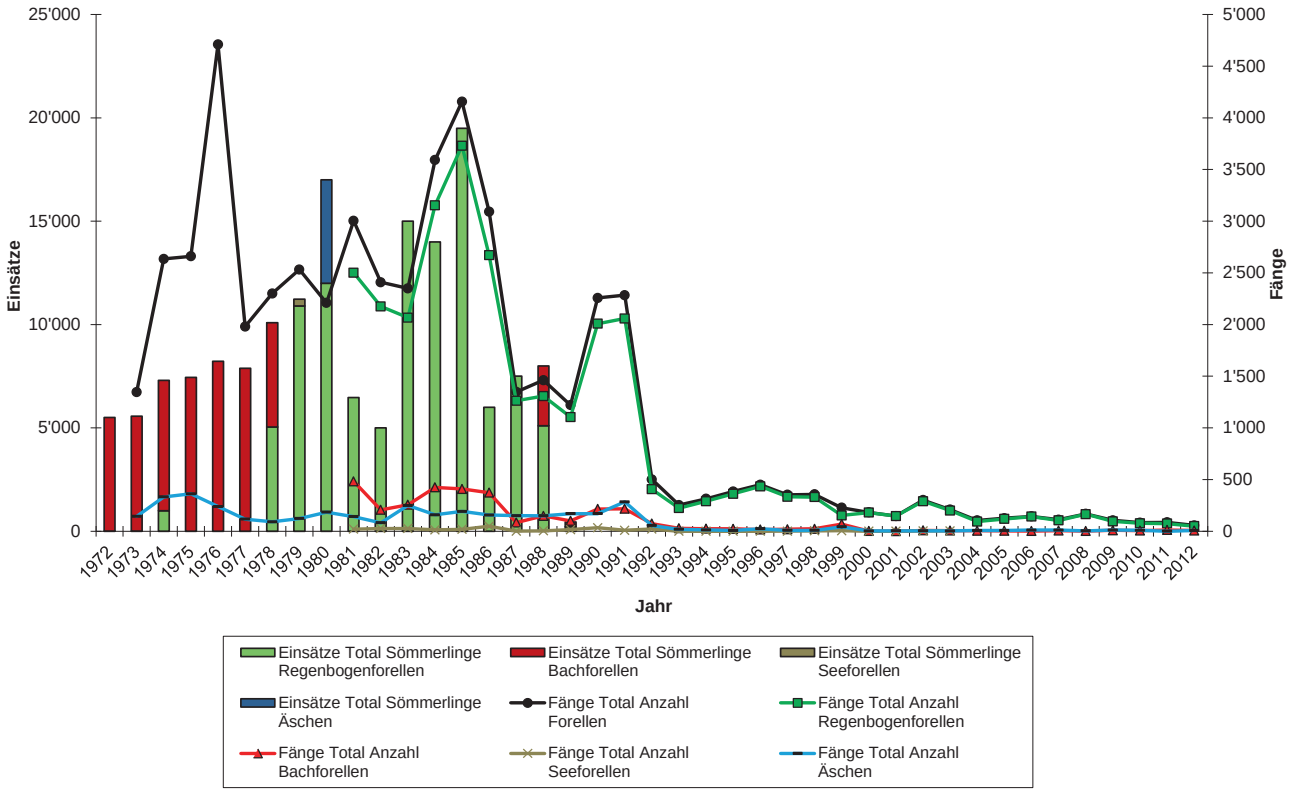


Abb. 35 ***Fischereistatistik Alpenrhein Fürstentum Liechtenstein***



7. Methodik der Erhebung

7.1 Kartierung der Gewässer

Die Gewässerstrecken wurden so ausgewählt, dass alle für den Fisch- und Krebsatlas Liechtensteins (2001) kartierten Strecken erneut untersucht wurden. Zudem wurden zusätzliche Strecken erfasst, meist aus aktuellem Anlass (Revitalisierung, besonderes Interesse). Die Befischungen fanden in den Jahren 2010-2012 statt. Alle bearbeiteten Gewässerstrecken wurden bezüglich ihrer strukturellen Beschaffenheit, ihrer Vernetzung, Substratsituation, ihres Strömungsbildes, der Ufervegetation und der Beschattung kartiert und bewertet. Zudem wurde die Ökomorphologie erhoben und bewertet. Als Resümee dieser Erfassung ergab sich jeweils eine integrierende Charakterisierung der Abweichung der jeweiligen Gewässerstrecke von einem naturnahen Zustand. Damit kann die festgestellte Qualität des Fischbestandes in Beziehung zur Natürlichkeit des jeweiligen Lebensraumes gesetzt werden.

Abb. 36 ***Erlenbach, Nendeln***



Abb. 37 ***Äulehäg***



Abb. 38 ***Tentschagraben***



Abb. 39 ***Abfischungsstandorte***



7.2 Erfassung der Fische

Um den Fischbestand zu analysieren, wurden die Fische mit allgemein anerkannten Methoden gefangen. Die Netz-, Reusen- und die Angelfischerei sind dafür nur wenig geeignet, weil sie teilweise die Fische verletzen und damit den Bestand schädigen. Sie wirken zudem äusserst selektiv und bilden das Arten- und Altersspektrum nicht der Realität entsprechend ab. Eine Methode, die in kleineren und mittelgrossen Fliessgewässern in ihrer relativen Fangeffizienz abschätzbar ist und gegenüber den verschiedenen Arten und Grössen der Fische ähnlich wirkt, ist die Elektrofischerei. Bei der Elektrofischerei wird durch ein Aggregat ein Gleichstromfeld mit einigen hundert Volt Spannung im Wasser aufgebaut und mit Hilfe einer Polstange durch das Gewässer bewegt. Fische, die in dieses Stromfeld geraten, reagieren mit dem gerichteten, aktiven Schwimmen zum Pluspol (anodische Reaktion, Galvanotaxis). Wenn sie mit ihrer Körperlänge eine bestimmte Spannung abgreifen, werden sie betäubt (Elektronarkose) und können entnommen, untersucht und nach dem Erwachen unbeschädigt zurückgesetzt werden. Die Effizienz der Methode wird in der Hauptsache vom eingesetzten Strom, von den Dimensionen und der Struktur des Gewässers sowie von der Temperatur und der Leitfähigkeit des Wassers bestimmt.

Um Tendenzen und Veränderungen in der Fischfauna optimal herauszuarbeiten, wurde dabei vom gleichen erfahrenen Team mit identischer Methode gearbeitet wie für den Atlas 2001. Zum Einsatz kamen überwiegend die tragbaren Fischereigeräte EFKO EFG 1500 und Grassl ELT 60. Gefischt wurde je nach Gewässergrösse mit 150-300 V Gleichstrom in als repräsentativ ausgewählten Teststrecken von mindestens 100 m Länge. Für die Befischungsstrecken wurden mittels GPS die Koordinaten erhoben, um sie für spätere vergleichende Untersuchungen exakt rekonstruieren zu können. Die Fische wurden einzeln nach Art und Länge erfasst und die Bestandesqualität der jeweiligen Arten halbquantitativ mit den Kategorien «dicht», «mässig» und «vereinzelt» bewertet. Alle Fische wurden unmittelbar nach ihrer Erfassung an Ort und Stelle unversehrt ins Gewässer entlassen. Neben elektrischen Befischungen wurden in stehenden Gewässern auch Reusen für den qualitativen Nachweis der Fischarten eingesetzt.

Abb. 40 ***Bei der Elektrofischerei im Waten können Fische in kleineren Gewässern unversehrt zur Untersuchung entnommen werden***



Ergänzend zu diesen Bestandesuntersuchungen wurden Daten aus der Fischereistatistik, aus Gutachten sowie aus anderen Quellen zur Darstellung der Verbreitung der Fischarten herangezogen, sofern diese von fachlich kompetenten Bearbeitern und nicht länger als zehn Jahre zurückliegend erhoben worden waren.

Abb. 41 ***Abfischung im Liechtensteiner Binnenkanal***



Abb. 42 ***Versuchsfischerei mit der Netzreuse***



Abb. 43 ***Mit GPS wurden die einzelnen Abfischungsstandorte eingemessen, hier im Valorschtal***



7.3 Erfassung der Krebse

Für die Erfassung der Flusskrebse ist die Elektrofischerei nicht geeignet, da diese nicht wie die Fische gerichtet zur Anode schwimmen. Ausserdem können durch den elektrischen Strom das Abwerfen der Scheren (Autotomie) ausgelöst und die Krebse geschädigt werden. Krebse lassen sich in flachen Gewässern durch direktes nächtliches Absuchen des Bodengrundes mit einem Scheinwerfer erfassen, in grösseren Gewässern werden sie mit beköderten Reusen gefangen und nach ihrer Untersuchung an Ort und Stelle wieder ausgesetzt. Quantitative Angaben über einen Bestand können etwa durch die Methode von Fang, Markierung und Wiederfang der Tiere oder andere statistische Verfahren gewonnen werden.
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, das im Vergleich zu den früheren Erhebungen wie auch als Basis für nachfolgende Untersuchen die Entwicklung der Bestände sowie Tendenzen in der Artenverteilung erkennen lässt. Damit wurde eine unverzichtbare Voraussetzung für die Bewertung und die Verbesserung der ökologischen Gewässerqualität geschaffen.

7.4 Die Verbreitungskarten

Die im Zuge der systematischen Elektrobefischungen sowie der Krebsbestandsuntersuchungen gewonnenen Ergebnisse sind im Folgenden für jede Art in einer Verbreitungskarte eingetragen. In diesen Karten sind auch weitere eindeutig der jeweiligen Art zugeordnete und quantifizierbare 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.
Wegen der durch Jahreszeit, Temperatur und anderen Faktoren beeinflussten hohen Dynamik der Verbreitung der Fische in den Gewässern kann jede Bestandesuntersuchung nur eine Momentaufnahme sein. Eine gewisse Unschärfe in der Darstellung der Verbreitung der Arten ist daher unvermeidbar. Die Plangrundlage für die Verbreitungskarte stammt vom Amt für Bau und Infrastruktur.

Abb. 44 ***Gefangenes Dohlenkrebsmännchen***



Abb. 45 ***Zur Untersuchung in der Reuse gefangener Edelkrebs***



Abb. 46 ***Vermessung der Edelkrebse***



Abb. 47 ***Edelkrebse aus einem Versuchsfang im Gampriner Seelein werden untersucht und anschliessend wieder ins Gewässer entlassen***



8. Fisch- und Krebsarten in Liechtenstein

Aal *(Anguilla anguilla)*



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 blossem Auge nicht erkennen. Die Färbung ist dunkel bis schwarz am Rücken und gelblich bis weiss am Bauch. Je nach dem Ernährungstyp unterscheidet man die Formen Spitz- oder Breitkopfaal. Das Maul ist vorderständig, bis unter die Augen eingeschnitten und an den Kiefern mit feinen Zähnchen bewehrt. Die Augen des Aals sind sehr klein. Weibliche Aale werden mit über 1 m Länge deutlich grösser als die Männchen mit maximal nur ca. 50 cm.

Lebensraum und Lebensweise

Der Aal bevorzugt sommerwarme, stehende oder langsam fliessende Gewässer mit weichem Untergrund, Wasserpflanzen, Wurzelwerk und Totholzanschwemmungen sowie Unterspülungen, 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, so dass kaum eine Beute vor ihm sicher ist. Über die Fortpflanzung des Aals ist vieles noch unbekannt. Die Tiere laichen nicht bei uns im Süsswasser, sondern ziehen mit Eintritt der Geschlechtsreife die Flüsse abwärts ins Meer, wobei sie sogar streckenweise über Land 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. Diese Form nennt man den Blankaal. Nach einer Wanderung von vielen Tausend Kilometern quer durch die Ozeane laichen die Aale in den Tiefen des Sargasso-Meeres im Westatlantik in grosser Tiefe ab. Die Elterntiere sterben nach dem Laichakt. Die weidenblattförmigen Larven schwimmen den Weg ihrer Eltern durch die Meere innerhalb von etwa drei Jahren zurück. Was sie zu dieser grossartigen Orientierungsleistung befähigt, ist noch weitgehend unbekannt. Kurz vor Erreichen der Küsten wandeln sich die Larven zum durchsichtigen Glasaal um und beginnen mit dem Aufstieg in die Flüsse ihr Leben im Süsswasser.

Bestandessituation und Gefährdung

In Liechtenstein ist der Aal insgesamt wenig verbreitet. Geeignete warme Lebensräume als Nahrungsgründe sind selten, und der natürliche Aufstieg ist wegen der grossen Entfernung zur Küste und zahlreichen Barrieren nur in sehr geringem Ausmass möglich. Allerdings kann der Aal als einzige Fischart den Rheinfall bei Schaffhausen überwinden. Offenbar über den Alpenrhein und den Binnenkanal vermag der Aal u. a. in die Gewässersysteme der Esche, des Spiersbachs und des Scheidgrabens aufzusteigen. Da weltweit die natürliche Vermehrung des Aals nachlässt und sein Aufstieg durch den Verbau des Rheins massiv beeinträchtig wird, ist er auch in Liechtenstein als potenziell gefährdet einzustufen. Vor allem die auf der Rückwanderung ins Meer befindlichen geschlechtsreifen Aale werden in hoher Zahl durch die Turbinen der Laufkraftwerke getötet, wodurch die Bestände stark geschädigt werden.

Bewirtschaftung und Schutz

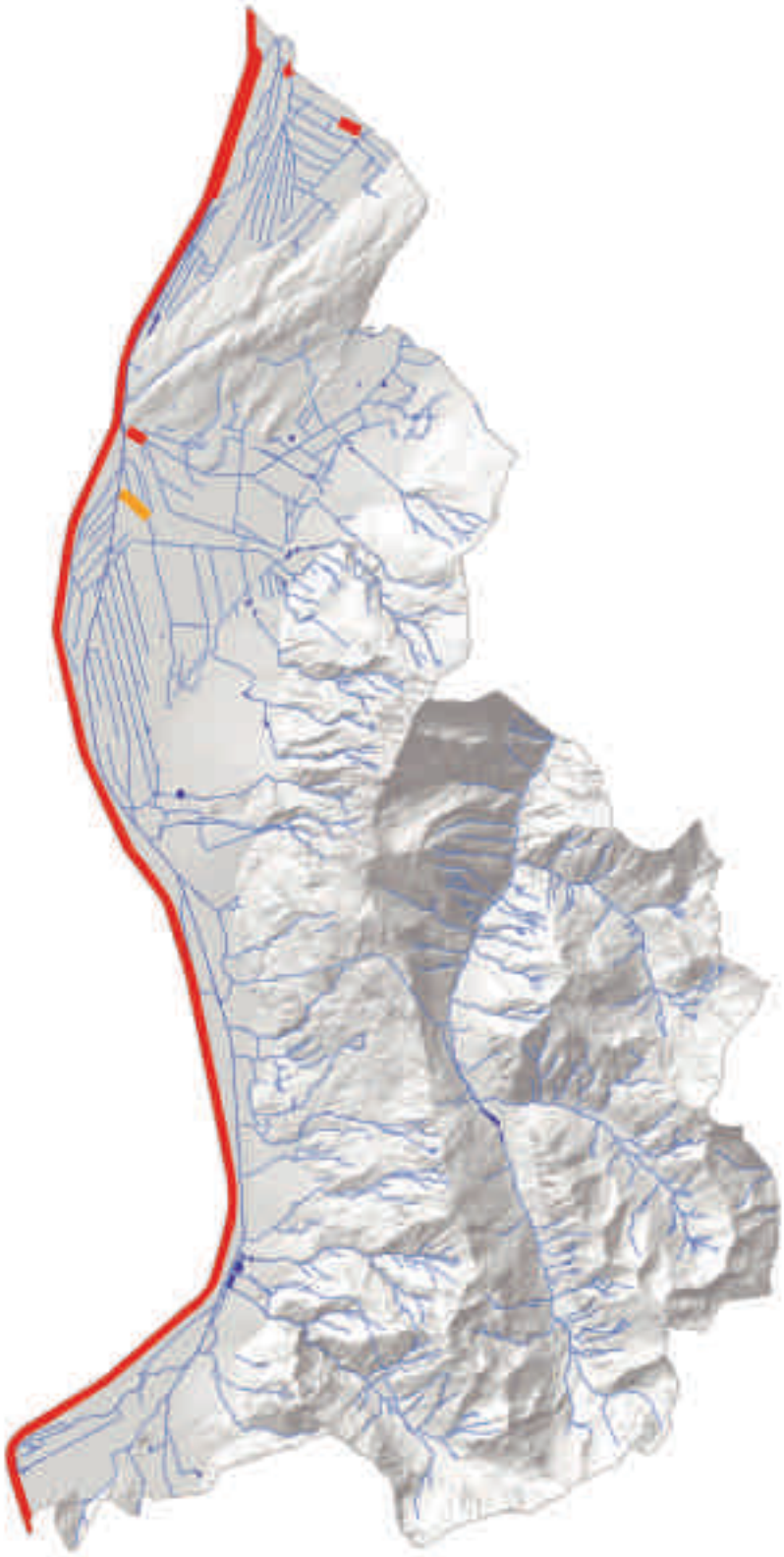
Der Aal ist in den verschiedenen Zubereitungsformen ein sehr delikater und beliebter Speisefisch, spielt in der Berufsfischerei am Bodensee eine wichtige Rolle und wird deshalb regelmässig besetzt. Wegen seines hohen Fettgehaltes eignet er sich besonders gut zum Räuchern. Zum Erhalt der natürlichen Bestände benötigt der Aal sowohl zum Abwandern der Laichtiere wie auch zum Aufstieg der Jungaale bis zum Meer ungehindert passierbare Flüsse.

Status

potenziell gefährdet

Abb. 48 ***Glasaale steigen von den Küsten die Flüsse aufwärts***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Bachforelle *(Salmo trutta fario)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Bachforelle gehört zur Familie der Lachsfische (Salmonidae), welche in den Gewässern des Fürstentums Liechtenstein mit vier Arten vertreten ist. Die Bachforelle lebt als residenter Fisch in den Fliessgewässern und wird nur selten grösser als 50 cm. Der Kopf ist gross und die Kiefer sind bezahnt. Sie ist gut bestimmbar und kaum zu verwechseln mit anderen Arten, da die Fettflosse stets einen roten Saum aufweist. Dieser Saum ist bei der Regenbogenforelle hingegen schwarz. Die Körperfärbung ist äusserst variabel, aber neben schwarzen und braunen Punkten zeichnet sich die Bachforelle in der Regel durch die typischen roten Punkte auf der Flanke aus. Jungfische sind eher hell gefärbt und weisen bänderartige Flecken auf, mit zunehmendem Alter werden sie auf dem Rücken jedoch dunkler. Auf der Schwanzflosse befinden sich keine dunklen Punkte.

Lebensweise und Lebensraum

Die Bachforelle besiedelt kleinere und grössere Fliessgewässer, aber auch stehende Gewässer. Als stationärer Fisch lebt sie sehr ortsgebunden, kann aber ihr Habitat wechseln und dabei Hunderte von Metern oder sogar wenige Kilometer zurücklegen. Oft werden auch spezielle Winterhabitate aufgesucht. Die Bachforelle ist nach Erreichen der Geschlechtsreife iteropar (pflanzt sich mehrmals im Leben fort). Die meisten Tiere überleben das Ablaichen. Männchen sind in der Regel nach zwei Jahren, Weibchen nach drei Jahren geschlechtsreif. Die Reproduktionszeit ist zwischen Oktober und Dezember. Die Eier werden nur einige Zentimeter tief (5-15 cm) ins Kiesbett abgelegt und sofort befruchtet. Nach 400-440 Tagesgraden schlüpfen die Jungfische aus den Eiern und bleiben bis nach der Emergenz (Verlassen des Kiesbettes) eng mit dem kiesigen Substrat verbunden. Nach wenigen Wochen wandern die Jungfische von ihren Geburtsstätten ab und besiedeln flussaufwärts und flussabwärts gelegene Habitate. Bachforellen sind eng mit Strukturen und Unterständen im Gewässer verbunden und leben territorial. Jungfische halten sich vorwiegend in seichten, schnell fliessenden Gewässerabschnitten auf. Die adulten Fische bevorzugen tiefe Strecken mit weniger starker Strömung. Mit ihrem Vorkommen bis in Höhen über 2.500 m ü. M. ist die Bachforelle der am besten an Gebirgsgewässer angepasste Fisch in Liechtenstein.

Bestandessituation und Gefährdung

Die Bachforellenbestände sind im Alpenrheintal im Vergleich zu unbeeinträchtigten Gewässern gering. In den letzten Jahren war jedoch vielerorts – z. B. in den wiederbewässerten Balzner Giessen – eine Zunahme der Bestände festzustellen. Die Bachforelle ist im Fürstentum Liechtenstein als gefährdet eingestuft. Sie benötigt weiterhin eine spezielle Förderung.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Als stark begehrter Speisefisch wird die Bachforelle intensiv beangelt. Sie wird als Brütling, Vorsömmerling oder als Sömmerling in die Gewässer ausgesetzt. Für die Gewinnung der Eier werden nur Elterntiere aus liechtensteinischen Gewässern verwendet. Gewässer mit wichtigen Reproduktionsgebieten sollten geschützt werden. Mit Massnahmen zur Lebensraumaufwertung, grosszügigen Revitalisierungen und Wiederherstellung der Längsvernetzung können die Bachforellenbestände am besten gefördert werden.

Status

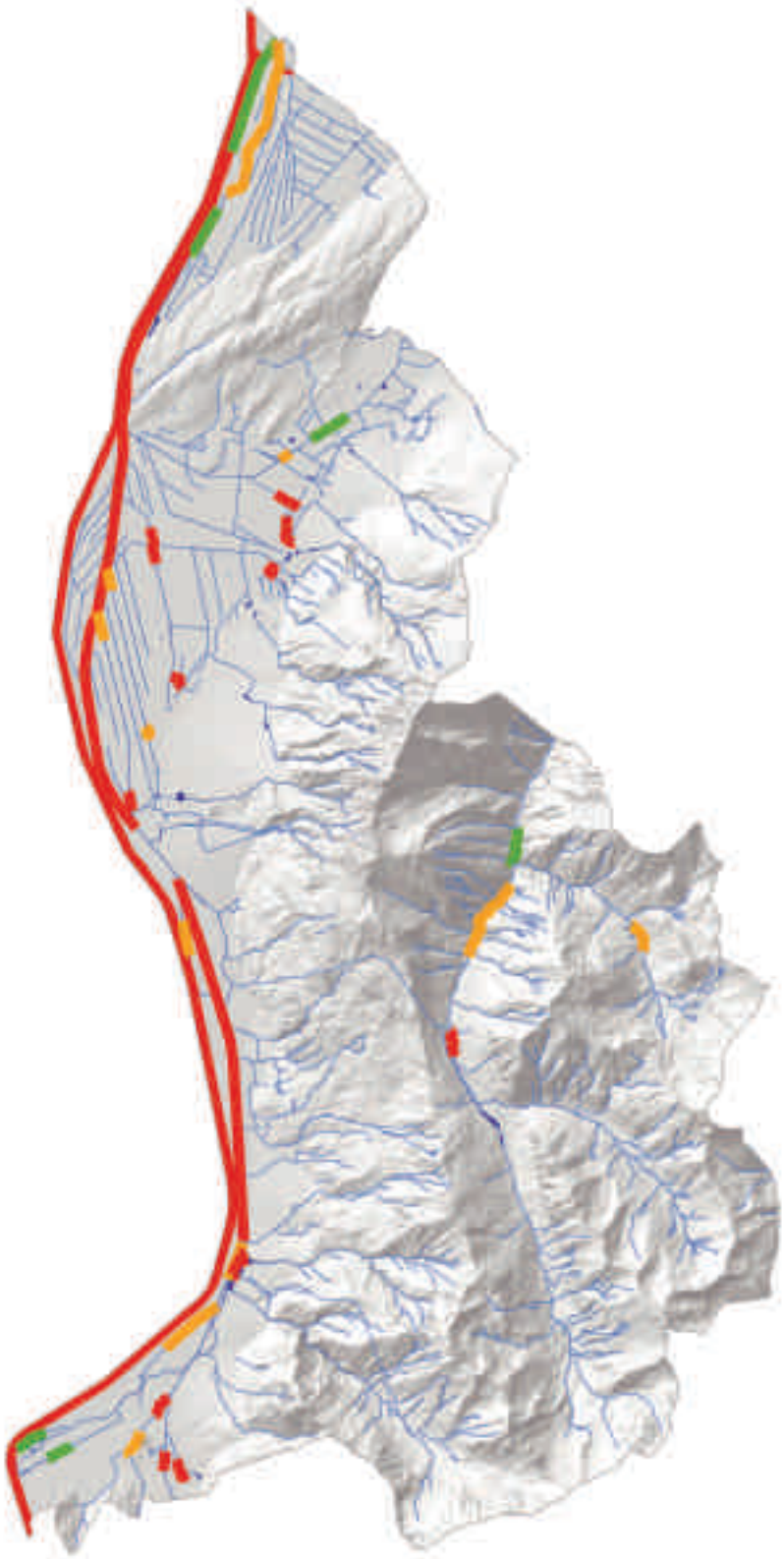
Gefährdet

Abb. 49 ***Bachforellen-Paar auf dem Laichplatz (Rogner links, Milchner rechts)***



Abb. 50 ***Dottersackbrütlinge der Bachforelle***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Seeforelle *(Salmo trutta lacustris)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Seeforelle gehört wie die Bachforelle zur Familie der Lachsfische (Salmonidae). Sie erreicht eine Körperlänge von ca. 1 m und kann 10-15 kg schwer werden. Im Fliessgewässer – wo sie geboren sind – sind junge Seeforellen von Bachforellen nicht unterscheidbar, ihre Fettflossen sind ebenfalls rot umrandet. Erst mit der Abwanderung in den Bodensee verändert sich der Fisch zur typischen Seeforelle mit dunklem Rücken mit verschiedenfarbigem Schimmer (schwarzbraun oder grau mit blau-grün). Der Körper ist silbrig mit schwarzen Tupfen, die wie Einzelflecke erscheinen. Bauch und Flanken sind deutlich heller als der Rücken. Die roten Punkte der Bachforelle fehlen völlig. Der Kopf ist gross mit einer langen 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. Im Fürstentum Liechtenstein kommt sie hauptsächlich im Alpenrhein sowie im Liechtensteiner Binnenkanal vor, wo sie sich erfolgreich fortpflanzt. Nach einem oder zwei Jahren im Fliessgewässer wandern die Jungfische in den Bodensee, wo sie sich räuberisch ernähren. Im 3.-5. Lebensjahr werden sie geschlechtsreif und wandern zur Fortpflanzung in ihre Geburtsgewässer zurück (homing). Einige geschlechtsreife Individuen verlassen bereits im Sommer den Bodensee und ziehen in die Fliessgewässer, andere Individuen beginnen erst im Herbst mit ihrer Aufwanderung in die Reproduktionsgebiete. Radiotelemetrische Untersuchungen zeigten, dass die Aufwanderung im Alpenrhein vor allem nachts stattfindet. Die Fische legen durchschnittlich mehr als 3 km in einer Nacht zurück. Am Tag ist die Wanderungsleistung mit ca. 400 m deutlich geringer. Das Ablaichen erfolgt im Oktober/November. Danach kehren die meisten Fische wieder innerhalb weniger Tage in den Bodensee zurück.

Bestandessituation und Gefährdung

Die Seeforelle gilt im Fürstentum Liechtenstein als stark gefährdet und benötigt höchsten Schutz. Bis im Jahr 1950 war sie zahlreich, heute kommt sie jedoch nur noch vereinzelt vor. Jedes Jahr kann im Binnenkanal die natürliche Fortpflanzung festgestellt werden, daneben gibt es immer wieder Einzelbeobachtungen im Mölibach sowie im Parallelgraben. Die Anzahl der Laichtiere ist aber als gering einzustufen. In den Oberläufen des Alpenrheins hat sich die Fortpflanzung seit dem Bau der Fischaufstiegshilfe beim Kraftwerk Reichenau im Jahr 2000 deutlich verbessert. Grosse Anstrengungen zur Förderung der Seeforelle und ein international koordiniertes Vorgehen im ganzen Einzugsgebiet des Bodensees zeigen einen deutlichen Erfolg. Als eine der wichtigsten Aufgaben gilt es, die Rückwanderung nach dem Ablaichen in den Bodenseezuflüssen zu lösen. Zurzeit sind an den Flüssen liegende Laufkraftwerke tödliche Fallen für die grossen Fische. Solange eine technische Lösung nicht in Sicht ist, ist der Bau neuer Laufkraftwerke mit den Grundsätzen des Internationalen Seeforellenprogramms (IBKF 2009) nicht vereinbar.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

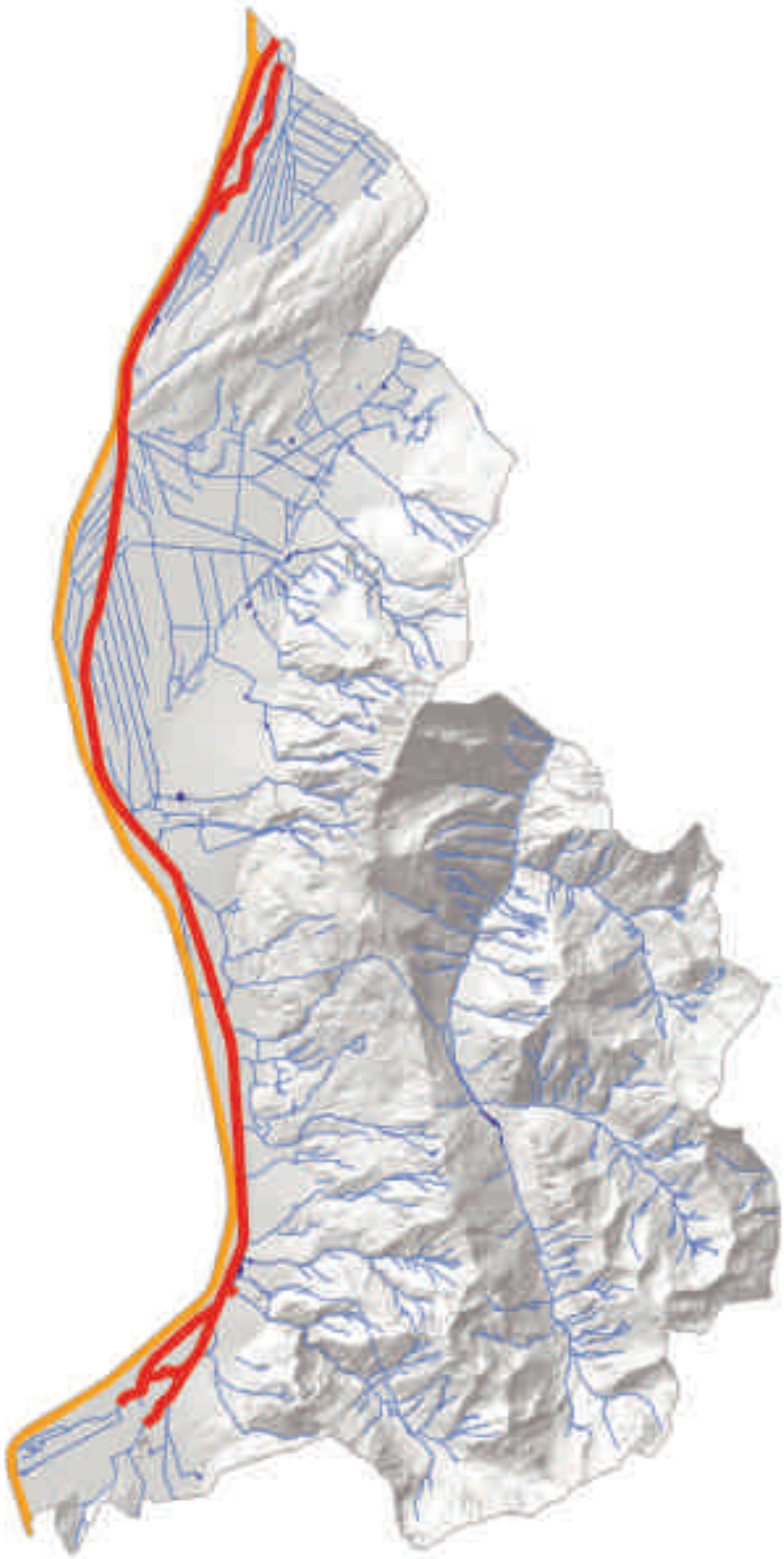
Die Seeforelle ist ein sehr geschätzter Speisefisch. Im Fürstentum Liechtenstein wird sie in verschiedenen Gewässern ausgesetzt. Ihr Schutz und ihre Förderung bleiben eine Daueraufgabe. Eine konsequente Verbesserung der Längsvernetzung in liechtensteinischen Gewässern hat ihr Reproduktionspotenzial deutlich erhöht. Wie die Bachforelle ist die Seeforelle als juveniler Fisch im Fliessgewässer auf eine gute Strukturierung der Habitate und eine gute Wasserqualität angewiesen. Unverzichtbar zu ihrem Schutz ist die Umsetzung des Grundlagenberichts für nationale Massnahmenprogramme. Dieser wurde im Auftrag der Koordinationsgruppe zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie im Rheinbearbeitungsgebiet «Alpenrhein - Bodensee» von der IBKF (IBKF 2009) erarbeitet. Der Bericht ist auch in den Bericht Nr. 179 «Masterplan Wanderfische Rhein» der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR) eingeflossen (IKSR 2009).

Status

Stark gefährdet

Abb. 51 ***Seeforellen-Milchner mit Laichhaken***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Regenbogenforelle *(Oncorhynchus mykiss)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Regenbogenforelle ist ein Neozoon und gehört ebenfalls zur Familie der Lachsfische (Salmonidae). Ihr Körperbau ist der Bachforelle ähnlich. Der Rücken ist dunkelgrün bis braun oder olivgrün. Der Bauch ist weiss. Die Flanken sind mit einem rosa bis rötlichem Längsband gefärbt (purpurne Streifen entlang der Seitenlinie). Der Körper ist intensiv mit schwarzen Punkten überzogen, nicht so der Bauch sowie die Brust-, Bauch- und Afterflossen. Oft sind Bauch- und Afterflossen weiss gerändert. Die Schwanzflosse ist mässig gegabelt und weist viele schwarze Punkte auf. Der obere Rand der Fettflosse ist immer mit einem schwarzen Rand umgeben. Auf der Seitenlinie befinden sich 120-160 Schuppen. Regenbogenforellen erreichen in der Regel Körperlängen bis ca. 50 cm, ausserordentlich grosse Exemplare werden aber bis 80 cm lang. Dies trifft ganz speziell auf die aus dem Bodensee aufsteigende Seeform zu, welche sich auch im Binnenkanal fortpflanzt. Junge Regenbogenforellen werden oft mit Bachforellen oder Bachsaiblingen verwechselt.

Lebensweise und Lebensraum

Als Neozoon hat sich die Regenbogenforelle in den letzten Jahrzehnten in den Gewässern des Alpenrheins stark ausgedehnt. Sie kommt potenziell in allen Talgewässern vor, in der Samina sind die Lebensbedingungen zu harsch. Ursprünglich stammt sie von der Westküste Nordamerikas, wo anadrome (aus dem Meer zum Laichen ins Süsswasser wandernde) Populationen (Steelhead-Forellen) und nicht wandernde Populationen existieren. Im natürlichen Verbreitungsgebiet pflanzt sie sich im Frühling (März-Mai) fort. Im Einzugsgebiet des Alpenrheins laichen die Tiere jedoch deutlich früher (Dezember-März). Männchen werden mit 2 Jahren, Weibchen mit 3 Jahren geschlechtsreif. Die Eier werden ins kiesige Bachbett eingegraben und die Jungfische schlüpfen nach 320-350 Tagesgraden. Die Brütlinge verlassen im Vergleich zur Bachforelle das Kiesbett viel früher. Die Regenbogenforelle lebt weniger standortsbezogen als die Bachforelle. Sie ernährt sich von Wirbellosen und später zusätzlich von Fischen.

Bestandessituation und Gefährdung

Die Regenbogenforelle ist in den liechtensteinischen Gewässern insgesamt weit verbreitet und oft in sehr hohen Dichten vorhanden. Im Einzugsgebiet der Samina kommt sie nicht vor. Bereits vor der Aufnahme der künstlichen Besatzmassnahmen besiedelte sie den Liechtensteiner Binnenkanal. Seit 1983 ist die natürliche Fortpflanzung im Fürstentum Liechtenstein belegt. Die aus dem Bodensee einwandernde Seeform der Regenbogenforelle pflanzt sich im Binnenkanal erfolgreich fort. Als Neozoon wird sie keinem Gefährdungsgrad zugeteilt.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Die Regenbogenforelle ist ein beliebter Speisefisch und wird intensiv beangelt. Die Besatzmassnahmen wurden in Liechtenstein im Jahre 1993 eingestellt.

Status

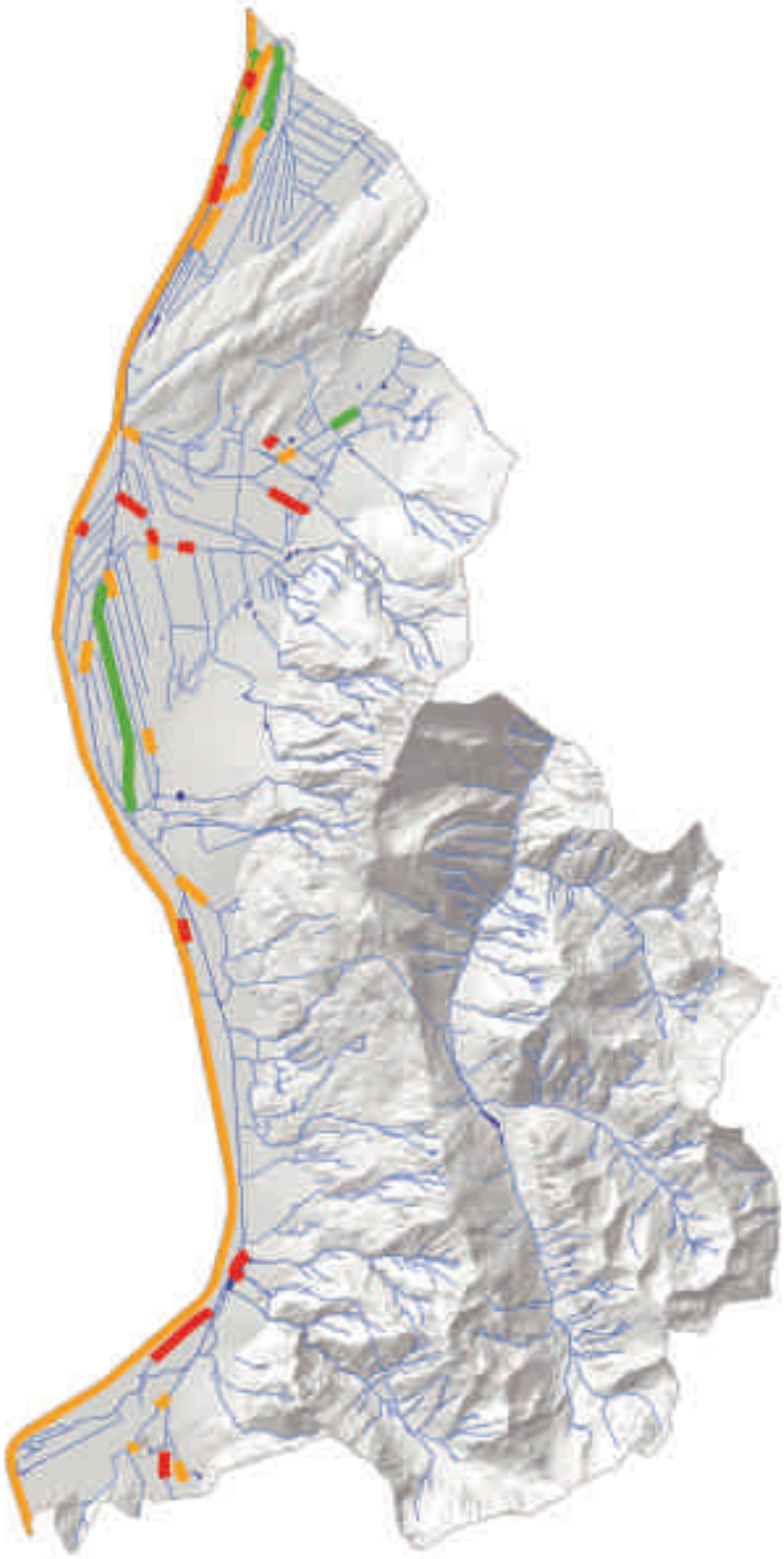
Nicht heimisch

Abb. 52 ***Männliche Regenbogenforelle in Laichfärbung***



Abb. 53 ***Die amerikanische Regenbogenforelle hat die meisten Gewässer Liechtenstein erobert***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

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



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Felchen gehören zur Familie der Renken (Coregonidae). Es handelt sich um einen schlanken, heringsähnlichen Fisch. Der Körper ist silberglänzend. Die Schuppen sind relativ gross (grösser als bei Salmoniden) und in Längsreihen angeordnet. Die Seitenlinie ist vollständig ausgebildet. Die Felchen besitzen eine Fettflosse, einen kleinen Kopf sowie ein 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 bis zu 60 cm.

Lebensweise und Lebensraum

Die im Alpenrhein im Spätsommer und Herbst auftretenden Felchen stammen aus dem Bodensee. Sie steigen zum Laichen im Spätsommer/Herbst in den zufliessenden Alpenrhein ein, wo sie hauptsächlich in den Monaten August-Dezember gefangen werden. Diese in den Alpenrhein aufwandernden Fische werden als eigene Art unter den Felchen betrachtet. Sie sind morphologisch klar verschieden von allen anderen Felchenarten im Bodensee. Ihre genetische Differenzierung ist allerdings noch nicht belegt. Vermutlich sind sie von den anderen Bodenseefelchen (Schwebefelchen: Blaufelchen, Gangfisch sowie Bodenrenken: Sandfelchen, Kilch) in ihrer Reproduktion vollständig isoliert. Die grosse Distanz zwischen den Laichgebieten führte zu einer reproduktiven Isolation von den sich im Bodensee reproduzierenden Felchen und somit zur Ausbildung unterschiedlicher Merkmale.
Im See ernähren sich die Felchen je nach Saison unterschiedlich. Bodenrenken fressen Benthos, Schwebefelchen dagegen sind planktonfressende Fische. Die im Alpenrhein vorhandenen Felchen ernähren sich vorwiegend von Benthos wie Eintags- und Steinfliegen, Köcherfliegen sowie von Zweiflüglern (Amann & Kindle 1992).
Die meisten in Mitteleuropa vorkommenden Felchen pflanzen sich in Seen fort, in flachen Uferbereichen oder in grossen Wassertiefen. Weltweit haben Felchen jedoch unterschiedliche Wanderformen ausgebildet, die sich in Fliessgewässern fortpflanzen.

Bestandessituation und Gefährdung

Die im Alpenrhein lebenden Felchen sind als Fische, die im See leben, aber sich im Fliessgewässer fortpflanzen, eine Besonderheit. Infolge ihrer relativ langen Wanderstrecken bis zu den liechtensteinischen Gewässerabschnitten werden sie als potenziell gefährdet eingestuft.
An der Mündung des Binnenkanals wurden im Herbst 2012 Felchen nachgewiesen. Dies ist die erste Beobachtung von Felchen in einem in den Alpenrhein einmündenden Fliessgewässer.
Nach den Ergebnissen der Befischungen im Alpenrhein ist die Schwelle bei Buchs ein für die Felchen nur schwer überwindbares Aufstiegshindernis, so dass oberhalb der Schwelle bislang nur noch vereinzelt Felchen angetroffen werden.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

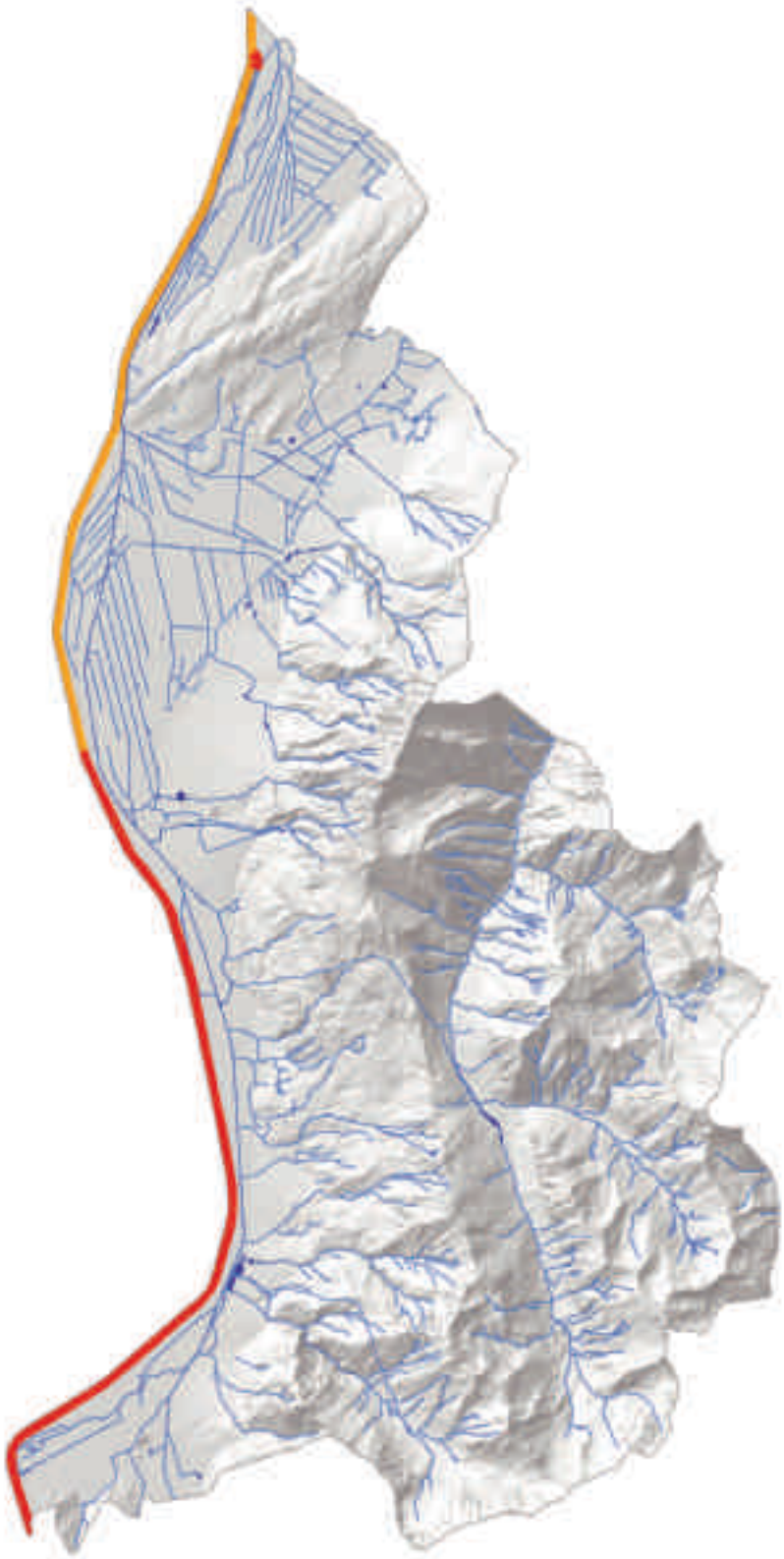
Die Felchen im Alpenrhein sind bei den Anglern sehr begehrt. Sie werden vor allem im Spätsommer und Herbst gefangen.
Die Wanderstrecke der Felchen im Alpenrhein sollte nicht durch neue Laufkraftwerke oder ähnliche Massnahmen beeinträchtigt werden. Eine Behinderung würde diese speziellen Felchen stark gefährden. Die vorhandenen Blockrampen bei Buchs und im Ellhorn beeinträchtigen vermutlich die Aufwanderung der Felchen wie die weiterer schwimmschwacher Fischarten und sollten für alle im Alpenrhein lebenden Fische durchgängig gestaltet werden. Dringlich ist eine Behebung der Schwall-Sunk-Trübe-Problematik im Alpenrhein, insbesondere auch durch das Verbot von Stauraumspülungen in der Laichzeit. Diese Massnahme kann nur im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit innerhalb der IRKA von Liechtenstein umgesetzt werden.

Status

Potenziell gefährdet, BERN III

Abb. 54 ***Die Schotterbänke im Alpenrhein werden von den Felchen als Laichplatz genutzt***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Äsche *(Thymallus thymallus)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Äsche zählt ebenfalls zu der Familie der Lachsfische (Salmonidae). Die Individuen 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 Zähnen besetzt. Das Maul ist halbunterständig. Die charakteristische Pupille ist nach vorne zugespitzt. Die Schuppen sind klein. Als Vertreterin der Salmoniden besitzt die Äsche ebenfalls eine Fettflosse. Die Seitenlinie ist vollständig ausgebildet und weist 74-96 Schuppen auf. Die Schwanzflosse ist stark gekerbt. Charakteristisch gefärbt ist die Rückenflosse, welche bei den Männchen besonders hoch und lang, bei den Weibchen jedoch deutlich kleiner ausgebildet ist. Äschen werden 35-50 cm lang, in Ausnahmefällen auch etwas grösser. Jungäschen unterscheiden sich durch die Querstreifung der Flanken deutlich von adulten Tieren.

Lebensweise und Lebensraum

Die Äsche bevorzugt schnell fliessende Fliessgewässerabschnitte in der nach ihr benannten fischbiologischen Region der Fliessgewässer (Äschenregion). Sie lebt in kalten, sauerstoffreichen Gewässern. Laichende Individuen bevorzugen grosse Fliessgeschwindigkeiten und ein Substrat mit lockerem Kies (1-3 cm). Die Laichgruben sind verhältnismässig klein. Die Eier benötigen für ihre Entwicklung bis zur Schlüpfzeit ca. 175-200 Tagesgrade. Nach dem Verlassen des Kiesbettes halten sich die Larven 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 entfernt sich die juvenile Äsche vom Ufer und lebt vorwiegend in der Flussmitte. Hier hält sie sich oft in kleinen Schwärmen auf. Gute Äschengewässer zeichnen sich durch einen Wechsel zwischen schnell fliessenden und tiefen, ruhigeren Gewässerbereichen aus, welche oft von adulten Äschen aufgesucht werden. Diese sind nicht auf der Suche nach Unterständen und auch nicht standortgebunden. Die adulten Tiere werden mit 2-3 Jahren geschlechtsreif. Laichzeit ist im Frühling (März-Mai). Pro kg Körpergewicht produziert ein Weibchen 14.000-24.000 Eier. Die Äschen ernähren sich vorwiegend von wirbellosen Tieren und Anflugnahrung, grosse Äschen teilweise auch von kleinen Fischen.

Bestandessituation und Gefährdung

Die Äsche ist als gefährdete Fischart eingestuft. Sie kommt in einigen Gewässerabschnitten wieder in mässigen Beständen vor (z. B. Alpenrhein, Unterlauf des Binnenkanals, Mölibach, Spiersbach, Mündung Kleiner Kanal). Einzelfunde sind z. B. auch im Schlossbach bei Balzers und im Parallelgraben belegt. In den revitalisierten Bereichen des Binnenkanals wurde ihre Naturverlaichung nachgewiesen.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Die Äsche ist ein beliebter Anglerfisch und wird kulinarisch sehr geschätzt.
Trotz einer Zunahme der Bestände in den letzten Jahrzehnten bleibt die Äsche gefährdet.

Status

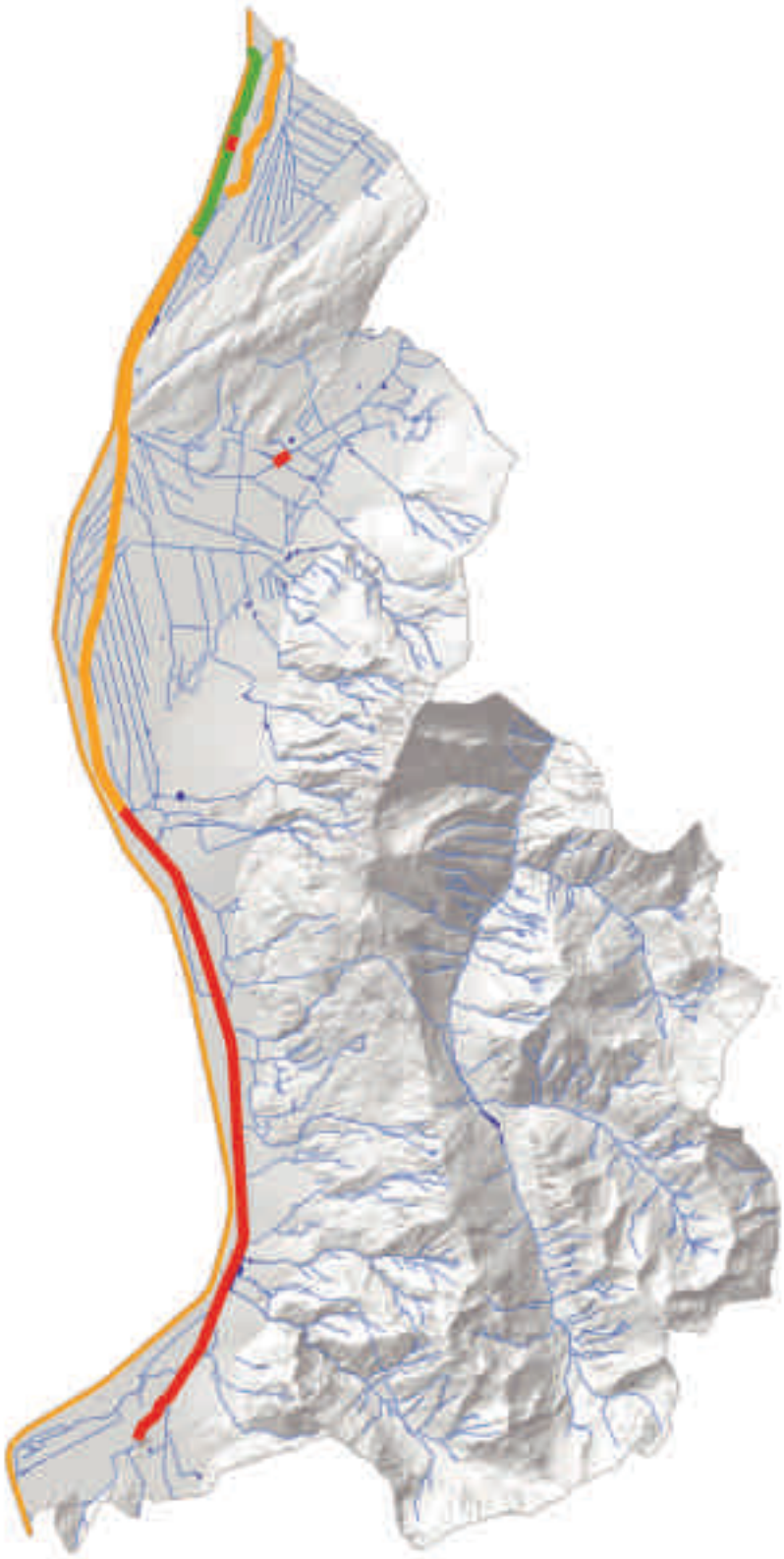
Gefährdet, FFH V, BERN III

Abb. 55 ***Äschenlarve***



Abb. 56 ***Junge Äsche***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Hecht *(Esox lucius)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Hecht ist der einzige Vertreter der Familie der Hechte (Esocidae) in unseren Gewässern und in seinem Erscheinungsbild nicht mit anderen Fischen 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 auf dem 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. Rücken und Seiten sind meist gelb- bis olivgrün, der Bauch weiss bis gelblich. Mit bis zu 150 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 überwiegend karpfenartigen Fischarten werden auch Kleinsäuger, Amphibien und mitunter sogar Wasservögel erbeutet. Nicht selten attackieren junge Hechte Artgenossen, selbst wenn diese fast gleich gross sind. Zum Beutefang lauert der Hecht reglos zwischen Wasserpflanzen und schiesst pfeilartig 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 aufweisen, wobei sie aber ausserhalb der Laichzeit aggressiv gegen Artgenossen als Einzelgänger leben. Sie sind keine sehr guten Schwimmer und verbleiben meist an ihrem Standort. Ihr bevorzugter Lebensraum sind die Uferzonen stehender und mässig strömender Gewässer, grosse Exemplare stehen auch gerne im Freiwasser.
Zur Laichzeit im März-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 Zentimetern Länge beginnt das räuberische Leben. Die Geschlechtsreife tritt meist nach 3-4 Jahren ein.

Bestandessituation und Gefährdung

Da in Liechtenstein stehende und langsam fliessende Gewässer eher selten sind, findet der Hecht nicht sehr viele geeignete Lebensräume. Geeignet einige sommerwarme Weiher, wo er sich auch fortpflanzen kann. In jüngerer Zeit sollen auch im Gampriner Seelein Hechte eingesetzt worden sein.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Wegen seiner stattlichen Grösse und seines schmackhaften und festen weissen Fleisches ist der Hecht ein sehr beliebter Angel- und Speisefisch. Künstlicher Besatz mit Hechten kann sich jedoch sehr zu Lasten der übrigen Fischfauna auswirken und ist deshalb meist nicht anzuraten, zumal seine natürliche Reproduktion in geeigneten Gewässern den Bestand ausreichend gewährleistet.

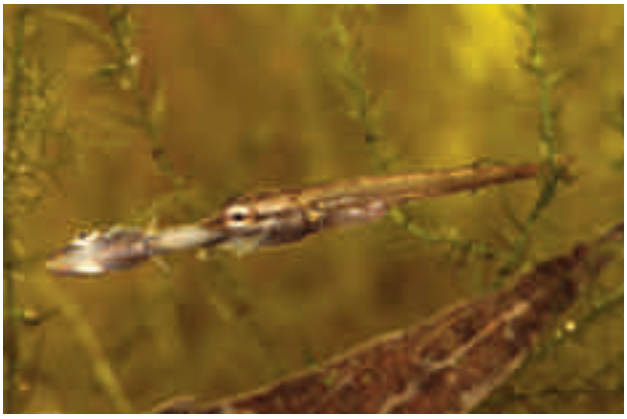
Status

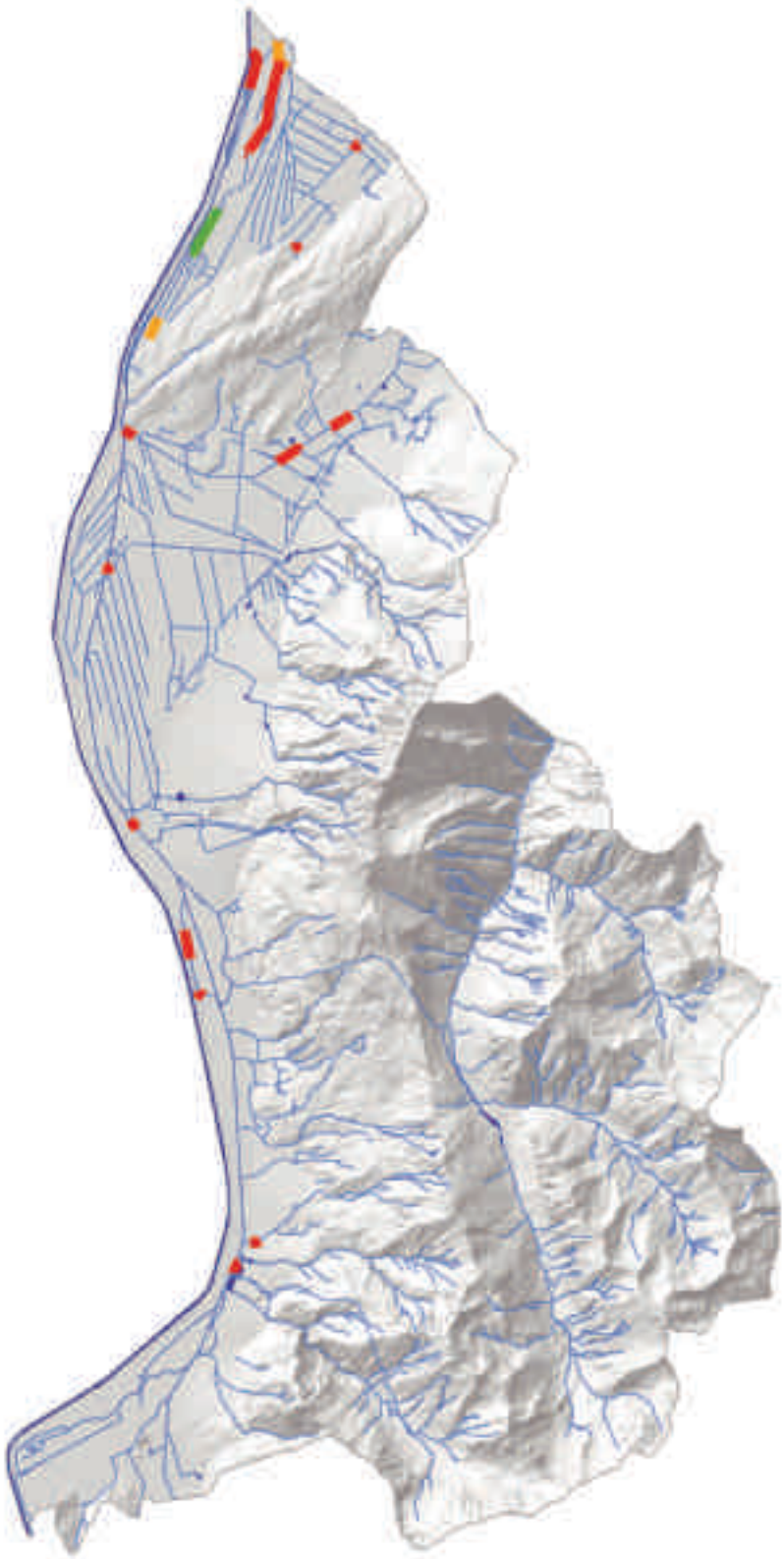
Potenziell gefährdet

Abb. 57 ***Hechte können eine unterschiedliche Zeichnung aufweisen***



Abb. 58 ***Hechtlarven fressen sich nicht selten gegenseitig***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Rotauge, Plötze *(Rutilus rutilus)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Das Rotauge ist einer der häufigsten Vertreter der Karpfenfische (Cyprinidae) in unseren Gewässern. Seinen Namen hat es wegen der meist deutlich rot gefärbten Iris des Auges. Auch die Schwanzflosse und die bauchseitigen Flossen sind an der Basis meist rötlich. Die kräftige silbrige Beschuppung bedeckt den ganzen Körper. Die relativ kleine Mundspalte ist leicht nach oben geneigt und endständig. Das Rotauge trägt keine Barteln. Der Körper ist im Querschnitt rundlich und seitlich etwas zusammengedrückt. Die Ansätze von Rücken- und Bauchflossen stehen etwa in einer Linie übereinander. Die Körperlänge erreicht nur selten mehr als 20-30 cm. Bei hohen Bestandesdichten neigen Rotaugen zur Verbuttung (Minderwuchs), erreichen schon bei geringer Grösse die Geschlechtsreife und wachsen nur bis etwa 15 cm Länge heran.

Lebensweise und Lebensraum

Rotaugen sind gesellige Schwarmfische und besiedeln überwiegend die vegetationsreichen Uferzonen stehender und mässig fliessender Gewässer. Sie sind sehr anpassungsfähig und gegenüber der Wasserqualität wenig empfindlich, so dass sie auch in belasteten Gewässern vorkommen. In den frühen Stadien ernähren sie sich überwiegend von tierischem Plankton, später werden jede Art von wirbellosen Kleintieren sowie auch Pflanzenteile verzehrt. Die Geschlechtsreife tritt meist im Alter von drei Jahren ein. In der Laichzeit im März bis Anfang Mai ist das Männchen an seinem starken Laichausschlag hauptsächlich im Kopfbereich zu erkennen. Die Eizahl ist mit bis zu 200.000 pro Weibchen recht hoch. Die Eier kleben an den Wasserpflanzen fest, die Brut schlüpft nach 10-15 Tagen. Nicht selten kommt es zum gemeinsamen Laichakt und zu Bastardierungen mit anderen karpfenartigen Fischen. Das Rotauge reduziert im Winter seine Aktivität und zieht sich in tiefere Gewässerregionen zurück.

Bestandessituation und Gefährdung

In Liechtenstein ist das Rotauge zwar einigermassen verbreitet, wegen des Mangels an sommerwarmen und strömungsberuhigten Gewässern jedoch nicht so häufig wie in anderen Ländern Mitteleuropas. Hauptsächlich kommt es im Weierlegraben, im Mölibach, vereinzelt auch in der Esche und in der Binnenkanalmündung sowie wahrscheinlich auch im Gampriner Seelein vor.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Das Fleisch des Rotauges ist sehr grätenreich. Deshalb ist es trotz seines Wohlgeschmacks bei uns als Speisefisch wenig beliebt. In den Gewässern hat es seine fischereiliche Bedeutung als Nahrungsgrundlage für grössere Raubfische. Zum wirksamen Schutz des Rotauges gehören die Wiederherstellung und Sanierung geeigneter Stillgewässer.

Status

Potenziell gefährdet

Abb. 59 ***Kopf des Rotauges***



Abb. 60 ***Im Mölibach bei Ruggell kommt das Rotauge vor***





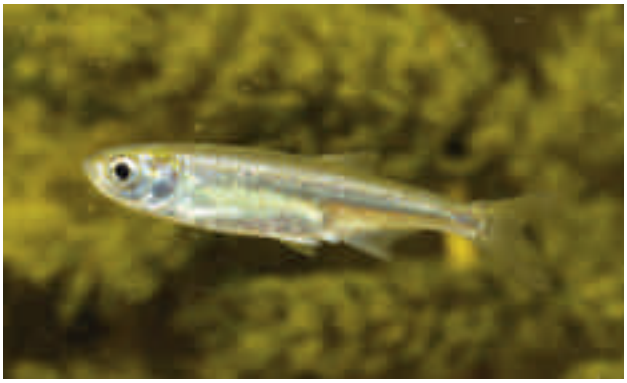
Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

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 Karpfenfische (Cyprinidae). Sein Körper ist lang gestreckt und seitlich zusammengedrückt. Der Schwanzstiel ist auffallend dünn. Kennzeichnend sind auch das grosse Auge und die steil nach oben gerichtete Maulspalte ohne Barteln sowie die unvollständige, nur auf den ersten 7-12 Schuppen ausgebildete Seitenlinie. Zwischen Bauch und 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 – wie vom Himmel geregnet – in grossen Massen auf, um alsbald wieder aus dem Gewässer zu verschwinden, was sich in manchen Gebieten des deutschen Sprachraums im volkstümlichen Namen «Regenfisch» ausdrückt. 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-Juni. Die Eier werden als Band spiralig um Stängel von Wasserpflanzen gewunden, die Brut schlüpft schon nach etwa 10 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.

Bestandessituation und Gefährdung

Lediglich im Sägebach bei Schaanwald und in der Esche konnten einzelne Exemplare des Moderlieschens festgestellt werden. Die Herkunft der Art in Liechtenstein ist unklar, ihre ursprüngliche Präsenz nicht bekannt. Eine Einschleppung als Aquarien- oder Köderfisch ist nicht auszuschliessen. Eine weitere Ausbreitung im Land ist eher unwahrscheinlich, da die typischen Habitate sehr selten sind. Da Moderlieschen auch in ihren angestammten Verbreitungsgebieten typischerweise eine ausserordentlich wechselhafte Populationsdynamik zeigen, ist der Fortbestand der Art in Liechtenstein zumindest als stark gefährdet einzustufen

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Das Moderlieschen spielt keine Rolle als Nutzfisch. Wegen seiner Seltenheit hat es in liechtensteinischen Gewässern als Teil des Nahrungsgefüges wenig Bedeutung, trägt aber zur Biodiversität der Fauna bei. Die Wiederherstellung und Neuschaffung geeigneter Kleingewässer sowie die Verbesserung der Wasserqualität in Gräben wäre die Voraussetzung für die Ausbreitung und den Erhalt des Moderlieschens in Liechtenstein.

Status

Stark gefährdet, BERN III

Abb. 61 ***Im Sägabach bei Schaanwald wurden einzelne Moderlieschen gefunden***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut

Hasel *(Leuciscus leuciscus)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Hasel gehört zur Familie der Karpfenfische (Cyprinidae). Er besitzt einen schlanken, spindelförmigen Körper, der mit grossen Schuppen überzogen ist. Ein kleiner Kopf sowie eine leicht unterständige Maulspalte sind typische Merkmale. Entlang der Seitenlinie befinden sich 47-53 Schuppen, eine grössere Anzahl als beim Alet, mit dem er oft verwechselt wird. Die Seitenlinie ist oben und unten dunkel umfasst. Der Rücken ist dunkel/schwärzlich mit bläulichem Glanz, die sind Flanken 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

Schwerpunkt des Vorkommens sind schnell fliessende Gewässer in der Barben- bis Forellenregion. Der Hasel bevorzugt Gewässer mit Sommertemperaturen von > 18 °C. 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 März-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.

Bestandessituation und Gefährdung

Der Hasel kommt im Alpenrhein sowie an mündungsnahen Abschnitten des Binnenkanals vereinzelt vor. Dort wurde er in der revitalisierten Gewässerstrecke nachgewiesen. Die Besiedlung des Binnenkanals ist ein neues Phänomen seit der Wiederanbindung des Kanals an den Rhein im Jahr 2000. Infolge seines stark eingeschränkten Vorkommens und der niedrigen Bestände wegen ist der Hasel in den Gewässern des Fürstentums Liechtenstein als gefährdet eingestuft.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Der Hasel wird kaum befischt, da er als Speisefisch nicht begehrt ist. Seine Bestände sind für eine Befischung zudem zu klein. Eine Bewirtschaftung findet nicht statt. Die Lebensräume des Hasels verbesserten sich in den revitalisierten, mündungsnahen Gewässerabschnitten. Von konsequenten und systematischen Verbesserungen der Habitate wird er langfristig profitieren.

Status

Gefährdet

Abb. 62 ***Im unteren Binnenkanal kommen Hasel vor***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Alet, Aitel, Döbel *(Squalius cephalus)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Alet gehört ebenfalls zur Familie der Karpfenfische (Cyprinidae). Er wird in der Regel 40-50 cm lang, ausnahmsweise jedoch bis 70 cm. Er 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 rötlich gefärbt. Die Afterflosse ist konvex ausgebildet. In der Seitenlinie befinden sich 44-46 Schuppen.

Lebensweise und Lebensraum

Junge Alet leben meist in Schwärmen, ältere Fische einzeln. Sie besiedeln stehende und fliessende Gewässer, meist jedoch schnell fliessende Bäche und Flüsse. Sie kommen in der Barbenregion vor, oft zusammen mit anderen strömungsliebenden Arten (Barbe, Äsche, Nase, Gründling). Der Alet ist im Winter standorttreu, im Sommer hingegen unternimmt er 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 ernähren sich von wirbellosen Wassertieren. Grosse Individuen leben räuberisch und fressen u. a. Fische, Frösche und Krebse.

Abb. 63 ***Alet schwimmen meist in Gruppen***



Die Fortpflanzung findet von April-Juni statt. Während der Laichzeit bilden Alet oft gemeinsam mit Nasen grössere Schwärme. Die Geschlechtsreife tritt meist im Alter von drei Jahren ein. Männchen zeigen einen feinkörnigen Laichausschlag. Die klebrigen, kleinen Eier haften an Steinen und Pflanzen. Die Wassertemperaturen in der Laichzeit sind relativ hoch (15-17 °C). Die Entwicklungszeit der Eier ist sehr kurz (ca. 60 Tagesgrade).

Bestandessituation und Gefährdung

Der Alet kommt im Alpenrhein, aber auch im Mölibach und in der Esche vereinzelt vor. Seit der Revitalisierung des Binnenkanals ist er auch im mündungsnahen Abschnitt nachgewiesen. Infolge seines geringen Vorkommens ist er als potenziell gefährdet eingestuft.

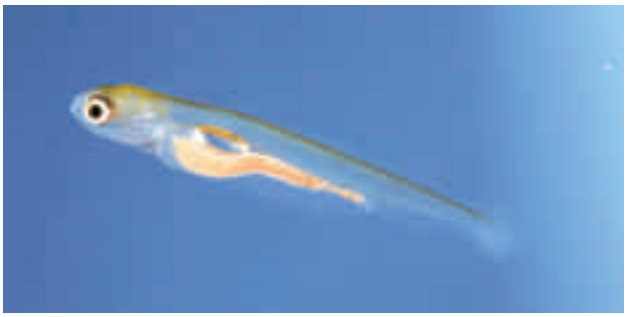
Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

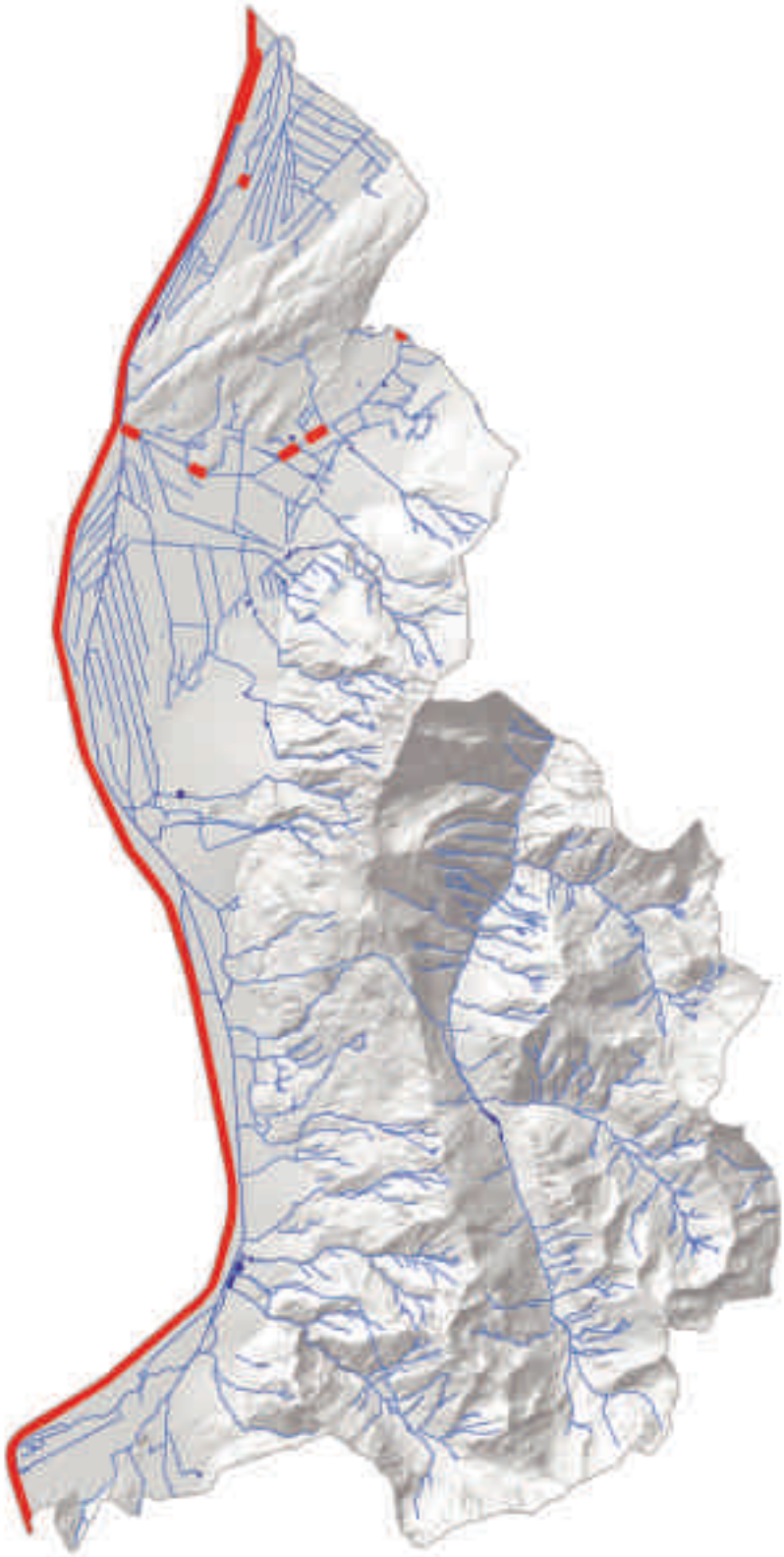
Der Alet wird nicht wirtschaftlich genutzt. Als Speisefisch ist er nur wenig begehrt und wird kaum befischt. Die Einwanderung des Alets in den Binnenkanal zeigt, wie rasch er auf die Verbesserung von Gewässerstrukturen reagiert. Spezielle Schutzmassnahmen sind nicht nötig. Infolge fortschreitender Revitalisierung wird er sich weiter ausbreiten.

Status

Potenziell gefährdet

Abb. 64 ***Larve des Alet (ca. 10 mm)***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Strömer *(Telestes souffia)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Strömer gehört zur Familie der Karpfenfische (Cyprinidae) und ist mit 15-18 cm Länge ein eher kleiner Fisch. Im Alpenrhein kann der Strömer jedoch bis ca. 30 cm lang werden. Sein Körper ist walzenförmig, seitlich abgeflacht und sein Maul unterständig angeordnet. Sein 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 umfasst. 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 wird der Strömer oft verwechselt, 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 mittelgrossen 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) auf schnell fliessende, kiesige Stellen. Die Geschlechtsreife tritt mit zwei oder drei Jahren ein. Die Männchen sind dann an ihrem deutlichen Laichausschlag leicht erkennbar. Die Nahrung besteht aus Insektenlarven, im Sommer auch oft aus Anflugnahrung, die springend gefangen wird. Auch Algen dienen als Futter.

Bestandessituation und Gefährdung

Der Strömer kommt im Alpenrhein regelmässig vor, wo er manchmal in grösseren Schwärmen zu beobachten ist. In den anderen Gewässern fehlt er, mit Ausnahme des Binnenkanals, wo er sich in mündungsnahen Abschnitten aufhält und in den letzten Jahren ein gutes Vorkommen aufwies. Vor allem für Jungfische dürfte die Mündung von grosser Bedeutung sein. Infolge seiner hohen Ansprüche an die Umwelt und des geringen Vorkommens ist der Strömer als gefährdet eingestuft. In vielen Teilen Europas sind die Bestände insgesamt nur noch gering, er kommt aber ausser im Alpenrhein auch noch in weiteren Zulaufsystemen des östlichen Bodensees in Österreich und Deutschland vor.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Der Strömer wird nicht bewirtschaftet und nicht befischt. Durch die in den vergangenen Jahren erfolgten Revitalisierungsprojekte wurde er klar gefördert. Weitere Förderungsstrategien sind jedoch nötig. Neben einer konsequenten Wiederherstellung der Längsvernetzung (z. B. bei der Sohlschwelle Schaan-Buchs) braucht es weitere Strukturverbesserungen in den Gewässern. Dabei ist speziell auf eine gute seitliche Vernetzung mit dem Umland zu achten.

Status

Gefährdet, FFH II, BERN III

Abb. 65 ***Larve des Strömers (ca. 10 mm)***



Abb. 66 ***Vom Alpenrhein aus besiedelt der Strömer auch den unteren Binnenkanal***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Elritze *(Phoxinus phoxinus)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Elritze ist ein Kleinfisch und gehört zur Familie der Karpfenfische (Cyprinidae). Der Körper ist langgestreckt und nahezu drehrund. Die Fische werden 8-12 cm lang, selten grösser. Die Mundspalte ist endständig angeordnet. Die Schuppen sind klein. Die Seitenlinie ist 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. 2.000 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 in naturnahen, aber auch in stark kanalisierten Gewässern vor. Die Überwinterung erfolgt in grossen Schwärmen in ruhigen, gut strukturierten Gewässerabschnitten. Die Laichzeit ist April-Juli. Die Geschlechtsreife tritt mit einem oder zwei Jahren ein. Männchen und Weibchen zeigen dann einen Laichausschlag. 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 5-10 Tagen aus dem Ei.
Elritzen ernähren sich von Wasserinsekten und Anflugnahrung, jedoch auch pflanzliche Nahrung wird verwertet (Aufwuchsalgen). Elritzen werden massiv von räuberischen Fischen und terrestrischen Tieren (Eisvogel, Wasserspitzmaus) gejagt. Die Schwärme werden hauptsächlich durch den Geruchssinn gelenkt, was auch nachts einen Zusammenhalt ermöglicht und den Räubern die Jagd erschwert.

Bestandessituation und Gefährdung

Der früher massenweise vorkommende Fisch ist heute meist nur noch in geringen Dichten vorhanden und vielerorts verschwunden. In mehreren Gewässern wird die Elritze im Moment durch den Stichling ersetzt, der sich stark ausbreitet. Gute Bestände existieren nur noch in wenigen Gewässern: in der Esche, im Scheidgraben sowie teilweise im Mölibach. In den liechtensteinischen Gewässern ist die Elritze als potenziell gefährdet eingestuft. Die Salmoniden und ihre intensive Bewirtschaftung drängen die Elritze durch Prädation stark zurück.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Eine Bewirtschaftung für diesen typischen Kleinfisch existiert nicht. Um eine Förderung der Elritze zu erreichen, sollte in kleinen Talbächen gezielt auf den Salmonidenbesatz verzichtet werden. Aber auch Gewässerrevitalisierungen tragen zur Bestandesförderung bei.

Status

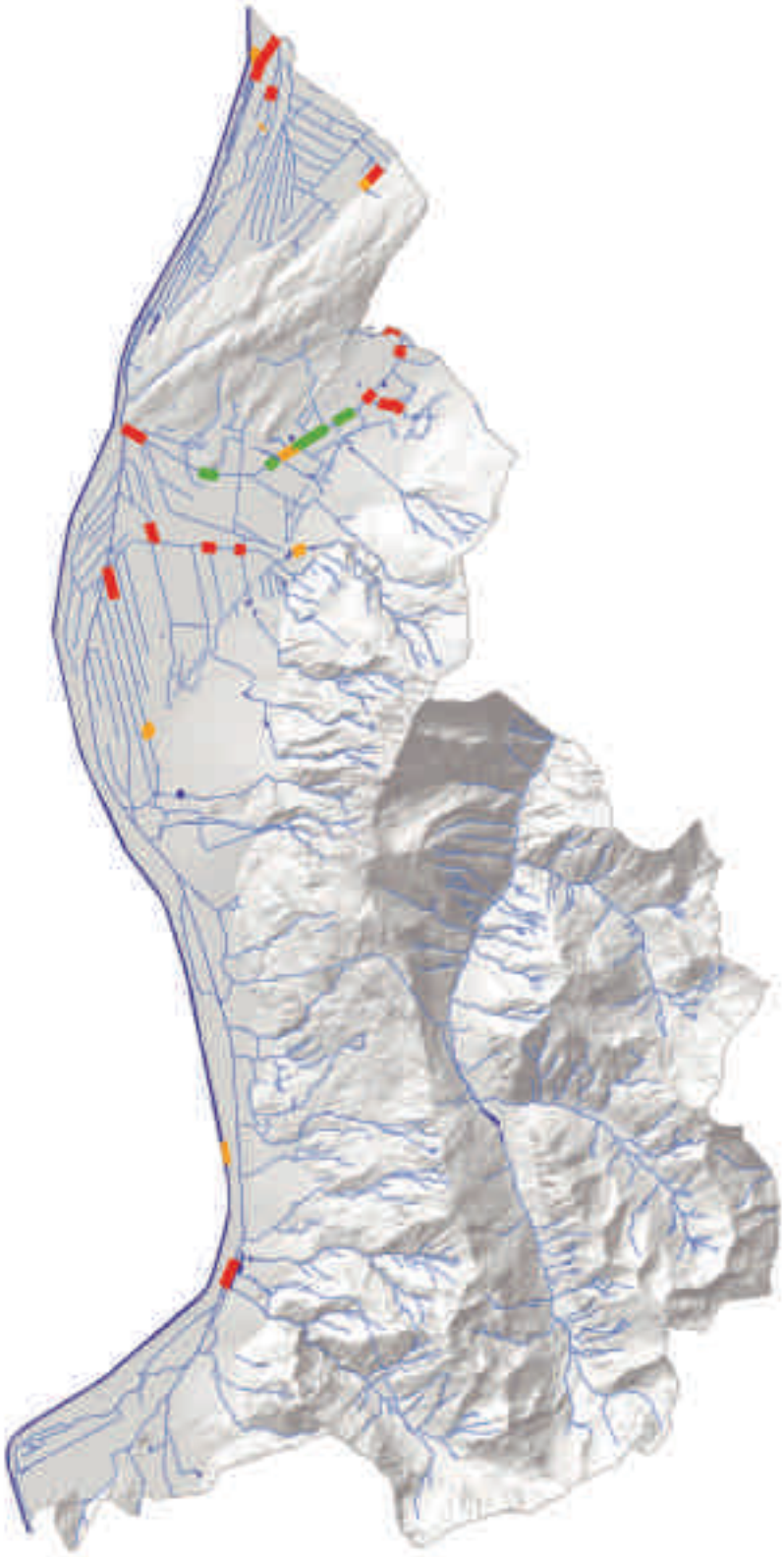
Potenziell gefährdet

Abb. 67 ***Die Elritze ist ein Schwarmfisch***



Abb. 68 ***Das Wäschgräble bei Schaan ist ein Lebensraum für die Elritze***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Rotfeder *(Scardinius erythrophthalmus)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Rotfeder ist einer der farbenprächtigsten Vertreter aus der artenreichen Familie der Karpfenfische (Cyprinidae). Kennzeichnend sind die blutroten Schwanz- und bauchseitigen Flossen. Die Iris des Auges ist goldfarbig bis rötlich, der gesamte Körper ist mit kräftigen silbrigen Schuppen bedeckt. Der Körper der Rotfeder ist hochrückig und seitlich stark zusammengedrückt. Das relativ kleine Maul ist leicht nach oben gerichtet und trägt keine Barteln. Vom mitunter ähnlichen Rotauge ist die Rotfeder anhand der deutlich hinter den Bauchflossen ansetzenden Rückenflosse sowie den gekielten Schuppen entlang der Bauchkante vor der Afterflosse zuverlässig zu unterscheiden. 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 Flachzonen 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 über 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, so dass es nicht selten zu Kreuzungen und Bastarden mit diesen kommt.

Bestandessituation und Gefährdung

Die Rotfeder wurde bei Ruggell in einem Teich im Ried und im Limseneck gefunden. Im Gampriner Seelein wird ein durch Besatz begründeter Bestand vermutet, wurde aber noch nicht bestätigt. Obwohl die Rotfeder als robuster und in vielen Gewässertypen lebenstüchtiger Fisch gilt, ist sie nur in sehr wenigen Gewässern Liechtensteins anzutreffen, nicht zuletzt wegen der überwiegend zu niedrigen Wassertemperaturen.

Bewirtschaftung und Schutz

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. Der Schutz der Rotfeder wird am besten durch den Erhalt natürlicher sommerwarmer Stillgewässer und Altwassersysteme mit standortgerechter Vegetation erreicht.

Status

Gefährdet

Abb. 69 ***Stillgewässer im Rugeller Riet werden von Rotfedern besiedelt***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Nase *(Chondrostoma nasus)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Nase gehört zur Familie der Karpfenfische (Cyprinidae). Sie erreicht Körperlängen von 40-50 cm. Der Körper ist langgestreckt, spindelförmig und seitlich leicht abgeflacht. Der Kopf ist klein. Eine typische Eigenschaft der Nase ist das schmale, stark unterständige Maul mit hornigen Lippen und quer verlaufender Mundspalte. Der Rücken ist graublau bis graugrün gefärbt und ziemlich hell, die Flanken sind silberglänzend. Der Bauch ist weiss bis gelblichweiss. Die Brust-, Bauch-, After- sowie Schwanzflossen sind gelblichrot bis rötlich. Die Schuppen sind mittelgross. 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. Die Nase schwimmt oft 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 die Verbauungen haben sie jedoch vielerorts sehr empfindlich reagiert und die Bestände sind durchweg klein geworden.
Im Frühling (März-Juni) steigen die Nasen oft über weite Strecken in Schwärmen flussaufwärts in ihre Laichgebiete, die oft in Seitengewässern liegen. Ihre Laichschwärme sind häufig mit dem Alet vermischt. Sowohl die Männchen als auch die Weibchen zeigen während der Laichzeit einen Laichausschlag. Nasen laichen in Schwärmen über kiesigem Untergrund in wenig tiefem, meist turbulentem Wasser ab. Die weiblichen Tiere verlassen dabei einzeln den Weibchenschwarm und schwimmen flussabwärts in den Männchenschwarm, wo die Eier ausgestossen und befruchtet werden. Die abgegebenen Eier sind klein (ca. 1.5 mm Durchmesser). Ein Weibchen kann bis zu 100.000 Eier ablegen. Die frisch geschlüpften Fischchen sind auf ruhige Wasserzonen angewiesen und suchen oft die Nähe zum Ufer. Im Verlauf ihres Lebenszyklus brauchen die verschiedenen Stadien sehr 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. Jedoch auch tierische Nahrung wird aufgenommen (Insektenlarven).

Bestandessituation und Gefährdung

Die Nase ist im Alpenrhein und seinen Zuflüssen sehr selten geworden. Im Alpenrhein werden vereinzelte Nasen bis zur Blockrampe in Buchs vermutet. Ein Nachweis für die letzten Jahre fehlt jedoch. Im Liechtensteiner Binnenkanal wurden junge Nasen im Jahre 2012 in mündungsnahen Strecken nachgewiesen.
Die Nase ist als vom Aussterben bedroht eingestuft.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Eine Befischung der Nase findet nicht statt. Nasen werden im Liechtensteiner Binnenkanal seit dem Jahr 2000 nicht mehr ausgesetzt. Die Nasen sollten konsequent geschützt und durch angepasste Verbesserungen des Lebensraumes gefördert werden.

Status

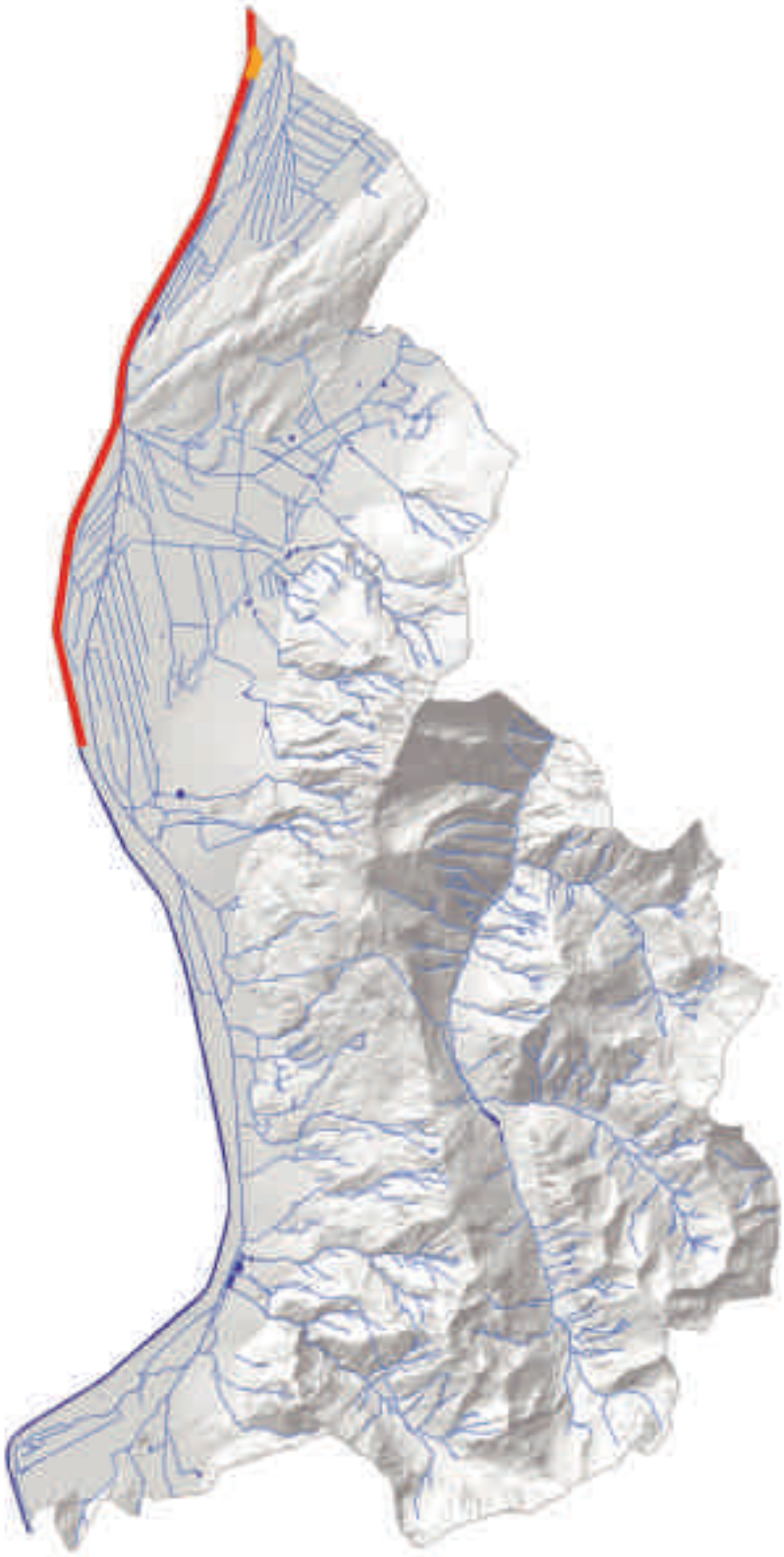
Vom Aussterben bedroht, BERN III

Abb. 70 ***Nasen laichen in Gruppen***



Abb. 71 ***Nase mit Laichausschlag***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Brachsen, Blei, Brassen, Brachsmen *(Abramis brama)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Brachsen ist ein relativ grosser Verwandter des Karpfens (Cyprinidae). Kennzeichnend ist seine seitlich stark zusammengedrückte und hochrückige Körperform. Er weist eine vollständige und starke Beschuppung auf. Die Körperfarbe ist silbrig-grau, bei grösseren Exemplaren leicht bräunlich, die weichstrahligen Flossen sind dunkelgrau bis schwarz gefärbt. Die Afterflosse ist an ihrer Basis in typischer Weise saumartig verlängert. Das Maul des Brachsen trägt keine Barteln. Es ist rüsselartig vorstülpbar und damit besonders zum Durchseihen des weichen Bodengrundes nach kleinen Insektenlarven, Mollusken und anderen Nahrungspartikeln geeignet. Abhängig von den Temperatur- und Nahrungsverhältnissen kann der Brachsen mit ca. 90 cm Körperlänge durchaus stattliche Gewichte bis zu 10 kg erreichen. Bei hohen Populationsdichten stellt sich jedoch häufig eine Wachstumsdepression, die «Verbuttung» ein.

Lebensweise und Lebensraum

Brachsen bevorzugen sommerwarme Stillgewässer oder langsame Flüsse mit Schlammboden und reicher Unterwasservegetation, für die er als Leitfisch die fischbiologische Brachsenregion repräsentiert. 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 Laichausschlag 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.

Bestandessituation und Gefährdung

Der Brachsen ist relativ unempfindlich gegenüber der Wasserqualität und der Gewässerstruktur. Auch ist er durch seine sperrige Körperform recht gut vor Räubern geschützt. Mitte bis Ende der 1970er Jahre kam der Brachsen häufig vor, aktuell ist sein Vorkommen im Fürstentum selten und auf die wenigen sommerwarmen Gewässer beschränkt. Er ist sporadisch nachgewiesen, z. B. in Weihern im Limseneck. Vermutet wird der Brachsen im Gampriner Seelein. Ob er auf seinen Laichwanderungen aus dem Bodensee über den Alpenrhein bis nach Liechtenstein aufsteigt, ist nicht belegt.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Häufig kommt der Brachsen als Begleitfisch des Karpfens vor. Er ist aber als Speisefisch wegen seiner zahlreichen Gräten wenig beliebt und wird deshalb kaum gezielt bewirtschaftet. Sein weisses Fleisch ist aber sehr schmackhaft und besonders geräuchert eine Delikatesse. Seinem Schutz dienen die Verbesserung von Stillgewässer-Habitaten sowie die Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit der Gewässersysteme.

Status

Stark gefährdet

Abb. 72 ***Brachsen mit Laichausschlag***



Abb. 73 ***Im Weiher im Limseneck leben Brachsen***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Schleie *(Tinca tinca)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Schleie ist in Europa einer der am weitesten verbreiteten Karpfenfische (Cyprinidae). Ihre charakteristischen Merkmale sind der gedrungene kräftige Körperbau mit dem hohen Schwanzstiel und der nur wenig eingebuchteten Schwanzflosse. Die Flossen sind dunkel gefärbt und in den Konturen gerundet. 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 und leicht nach unten gerichtet. In den Mundwinkeln trägt es je eine kurze Bartel. Die Körperfarbe reicht von einem dunklen Grüngold an Rücken und Seiten bis zu der Kupferfarbe der Bauchseite. Das kleine Auge ist kräftig rot gefärbt. Die Schuppen sind sehr klein und tief in die starke Schleimhaut eingesenkt. Schleien wachsen langsam und werden meist nur etwa 30 cm lang. Einige wenige Tiere erreichen Längen über 50 cm.

Lebensraum und Lebensweise

Günstige Lebensräume für die Schleie sind sommerwarme Stillgewässer mit reicher Vegetation, Flachufern und weichem Bodengrund. 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-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 etlichen 100.000 Eiern pro Weibchen werden die mangelnde Brutpflege und die hohe Sterberate ausgeglichen, so dass die natürliche Vermehrung der Schleie weitgehend gesichert ist.

Bestandessituation und Gefährdung

Typische Schleiengewässer sind warme Seen und Teiche sowie ausgedehnte Altwasser. Diese Lebensräume sind wegen der alpinen Lage in Liechtenstein natürlicherweise selten. Die Schleie kommt deshalb in den Gewässern Liechtensteins überwiegend durch Besatz vor und beschränkt sich auf das Gampriner Seelein, den Irkalesweiher und vermutlich weitere Weiher bei Triesen und Bendern. Sie ist jedoch wegen ihrer schlechten Erfassbarkeit mit der Elektrofischerei in grösseren Gewässerquerschnitten nur schwierig nachzuweisen.
Obwohl die Schleie insgesamt robust gegenüber Umwelteinflüssen ist, kann sie mangels geeigneter Lebensräume in Liechtenstein nur als wenig verbreitet und gefährdet eingestuft werden.

Bewirtschaftung und Schutz

Die Schleie wird häufig als Beifisch der Karpfenteichwirtschaft gehalten. Trotz ihres langsamen Wachstums ist sie wegen ihres zarten und schmackhaften Fleisches ein sehr begehrter Speisefisch. Durch den Besatz wird sie deshalb auch immer wieder in Angelgewässern verbreitet. Als Angelfisch gilt sie als vorsichtig und schlau.

Status

Gefährdet

Abb. 74 ***Kopf der Schleie mit der typischen goldenen Iris***



Abb. 75 ***Das Gampriner Seelein ist eines der wenigen Schleien-Lebensräume***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Karausche, Schneiderkarpfen, Moorkarpfen *(Carassius carassius)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Karausche gehört zur Familie der Karpfenfische (Cyprinidae). Sie hat einen gedrungenen, hochrückigen und seitlich zusammen gedrückten Körper, der durchgehend mit grossen Schuppen bedeckt ist. Die Seitenlinie ist vollständig. Der Rücken ist oliv gefärbt, die Seiten und der Bauch sind bronzefarben bis gelblich. Jungfische weisen einen dunklen Fleck in der Schwanzwurzel auf, der mit zunehmendem Alter verschwimmt. Das Maul ist endständig und trägt keine Barteln. Alle Flossen sind graubraun und weichstrahlig. Die bauchseitigen Flossen sind an der Basis meist rötlich. Die Rückenflosse ist lang, die Afterflosse kurz, die Schwanzflosse nur schwach eingebuchtet. Die Karausche erreicht eine Grösse von bis zu 30 cm.

Lebensweise und Lebensraum

Als gesellige Stillwasserart bevorzugt die Karausche vegetationsreiche Tümpel und Seen. Besonders gute Bestände gab es ursprünglich in den Überschwemmungszonen und Altwassersystemen unverbauter Flüsse, denn die Karausche ist an das Überleben in diesen instabilen Gewässertypen angepasst. Sie erträgt auch belastete Wasserqualität und kommt mit einer geringen Sauerstoffkonzentration aus. Sogar das Trockenfallen der Gewässer kann sie im Schlamm vergraben etliche Zeit in einer Art Notstarre mit verringerten Körperfunktionen überstehen. Die isolierten Kleinbestände der Karausche sind meist durch Nahrungsmangel kleinwüchsig. Verluste an der Population kompensiert sie mit einer hohen Fortpflanzungsrate. Die Laichzeit ist Mai-Juni. In Gruppen ziehen dann die Tiere in die dicht bewachsenen Flachbereiche, wo die sehr zahlreichen Eier an die Pflanzen geklebt werden. Die Brut schlüpft bereits nach 3-7 Tagen. Mitunter kommt es zu schwer unterscheidbaren Bastarden mit anderen Karpfenfischen. Als Nahrung dienen der Karausche verschiedene Kleintiere sowie auch Pflanzenteile.

Bestandessituation und Gefährdung

Die Karausche ist in der Schweiz und im Oberrhein ursprünglich nicht als heimisch bekannt. Auch in das Alpenrheinsystem ist sie wohl erst später eingewandert oder eingeschleppt worden. Da weitgehend die geeigneten Habitate fehlen, beschränken sich Einzelfunde bisher auf das Mündungsgebiet des Binnenkanals.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Die Karausche ist wegen ihres grätenreichen Fleisches und ihrer geringen Grösse ohne fischereiwirtschaftliche Bedeutung. Da sie als nicht ursprünglich heimisch gilt, hat der Schutz ihrer Bestände in Liechtenstein keine grosse Bedeutung.

Status

Nicht heimisch



Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut

Giebel *(Carassius gibelio)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Als Vertreter der Karpfenfische (Cyprinidae) ist der Giebel mit der Karausche nahe verwandt und wegen der Ähnlichkeit mit dieser leicht zu verwechseln. Seine Schuppen sind etwas grösser und die Oberkante der Rückenflosse ist nicht konvex, sondern gerade oder konkav geformt, die Schwanzwurzel trägt keinen Fleck. Ein eindeutiges Unterscheidungsmerkmal ist sein schwarzes Bauchfell in der Leibeshöhle, das der Karausche ist dagegen transparent. Giebel haben keine Barteln am endständigen Maul. Die Körperform ist hochrückig und seitlich zusammen gedrückt. Die Körperfarbe ist am Rücken dunkelgrau bis bräunlich, an den Flanken hellgrau bis gelblich. Die weichstrahligen Flossen zeigen keine Rotfärbung. 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. Auch 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 die extremen Lebensräume angepasst. Meist kommen nur Weibchen vor, deren Eier sich auch ohne die Befruchtung durch männliche Artgenossen wiederum zu Weibchen entwickeln. Für die Entwicklung genügt der blosse Kontakt mit Spermien anderer karpfenartiger Fische. Auf diese Weise können auch durch einzelne Tiere neue Populationen begründet werden, sofern andere Fischarten zugegen sind. Die Nahrung besteht aus Plankton, Insektenlarven, Weich- und Kleintieren, aber auch Pflanzen.
Der Giebel ist eng mit der Silberkarausche verwandt, aus der durch künstliche Zucht der Goldfisch entstanden ist.

Bestandessituation und Gefährdung

Die ursprüngliche Herkunft des Giebels ist unklar, wird aber in Ostasien vermutet. Durch seine eigene Ausbreitungsfähigkeit sowie auch mit Karpfen-Transporten wurde er in Europa weit verbreitet und konnte viele Gewässer kolonialisieren. In Liechtenstein hat er sich in den letzten Jahren u. a. in der Esche und möglicherweise auch im Binnenkanal ausgebreitet, auch im Alpenrhein wurde er gefunden.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

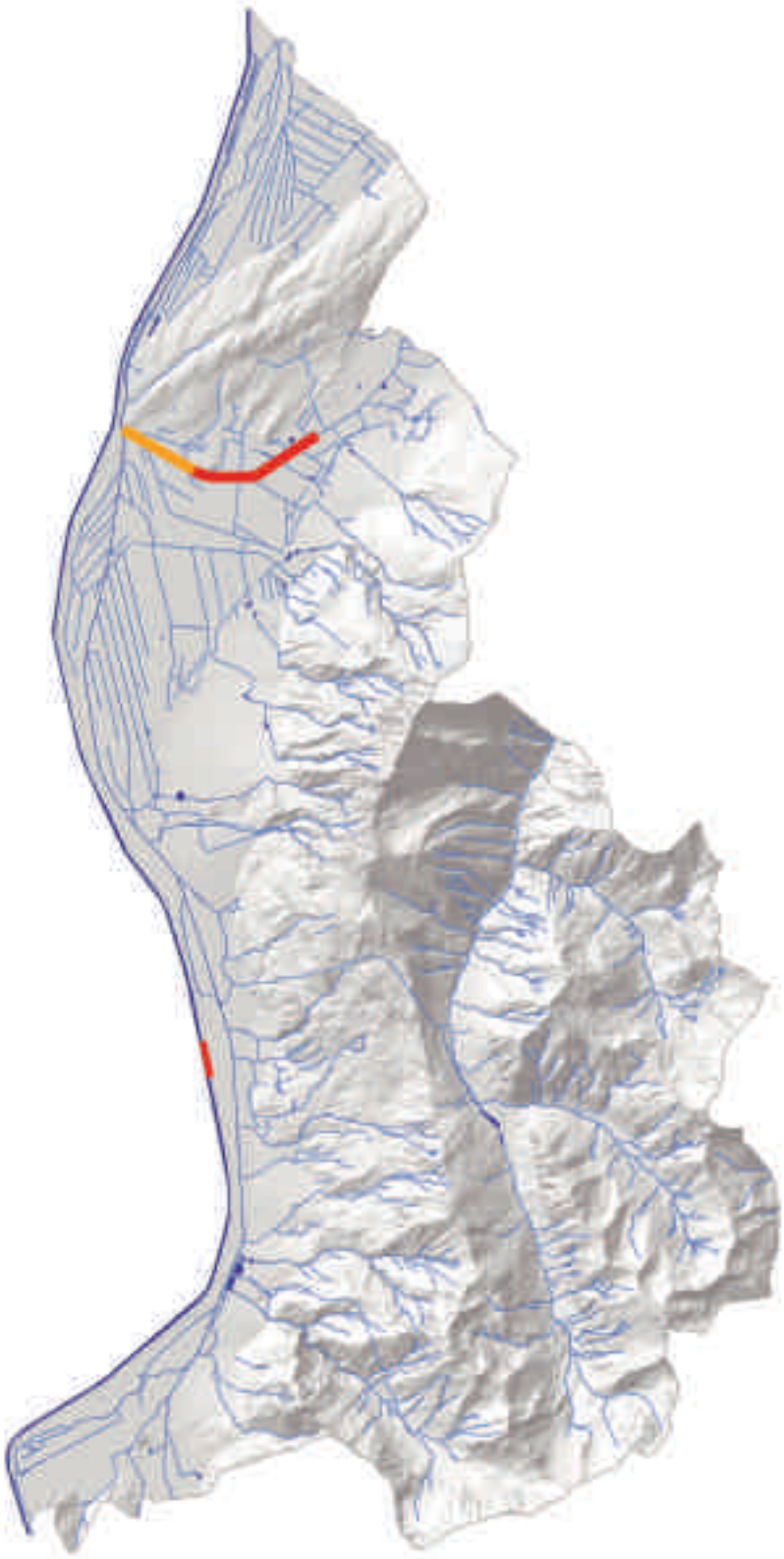
Wirtschaftlich ist der Giebel ohne Bedeutung. Er hat als Einwanderer im Fürstentum erst in den letzten Jahren Populationen gegründet, die als unerwünschte Faunenverfälschung keinen Schutz geniessen.

Status

Nicht heimisch

Abb. 76 ***Giebel treten meist in Schwärmen auf***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut

Goldfisch *(Carassius auratus)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Goldfisch ist eine mit der Goldkarausche verwandte Zuchtform und gehört zur Familie der Karpfenfische (Cyprinidae). Bereits vor ca. 1.000 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. Bereits im 17. Jahrhundert gelangten diese Tiere nach Europa und erfreuen sich seither ungebrochener Beliebtheit als Zierfische in Teichen und Aquarien. Vielfach gelangen sie 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 an der Basis sehr lang. 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, so dass 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-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.

Bestandessituation und Gefährdung

Goldfische sind kein Mitglied der natürlichen Artengemeinschaft, sondern domestizierte Zuchtformen, die sich aber auch in der freien Natur vermehren und Bestände bilden können. In die natürlichen Gewässer gelangen sie durch unbefugten Besatz oder durch Entweichen aus geschlossenen Gewässern. Als Fremdkörper sind sie in der heimischen Artengesellschaft nicht erwünscht und haben keinen Bedrohungsstatus. In Liechtenstein haben Goldfische einige Weiher und langsam fliessende Gewässer besiedelt. In der Esche sind sie häufig, Funde werden auch aus dem Gampriner Seelein und aus dem Schaaner Grossrietgraben gemeldet. Vermutlich findet in diesen Gewässern bereits natürliche Reproduktion statt.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

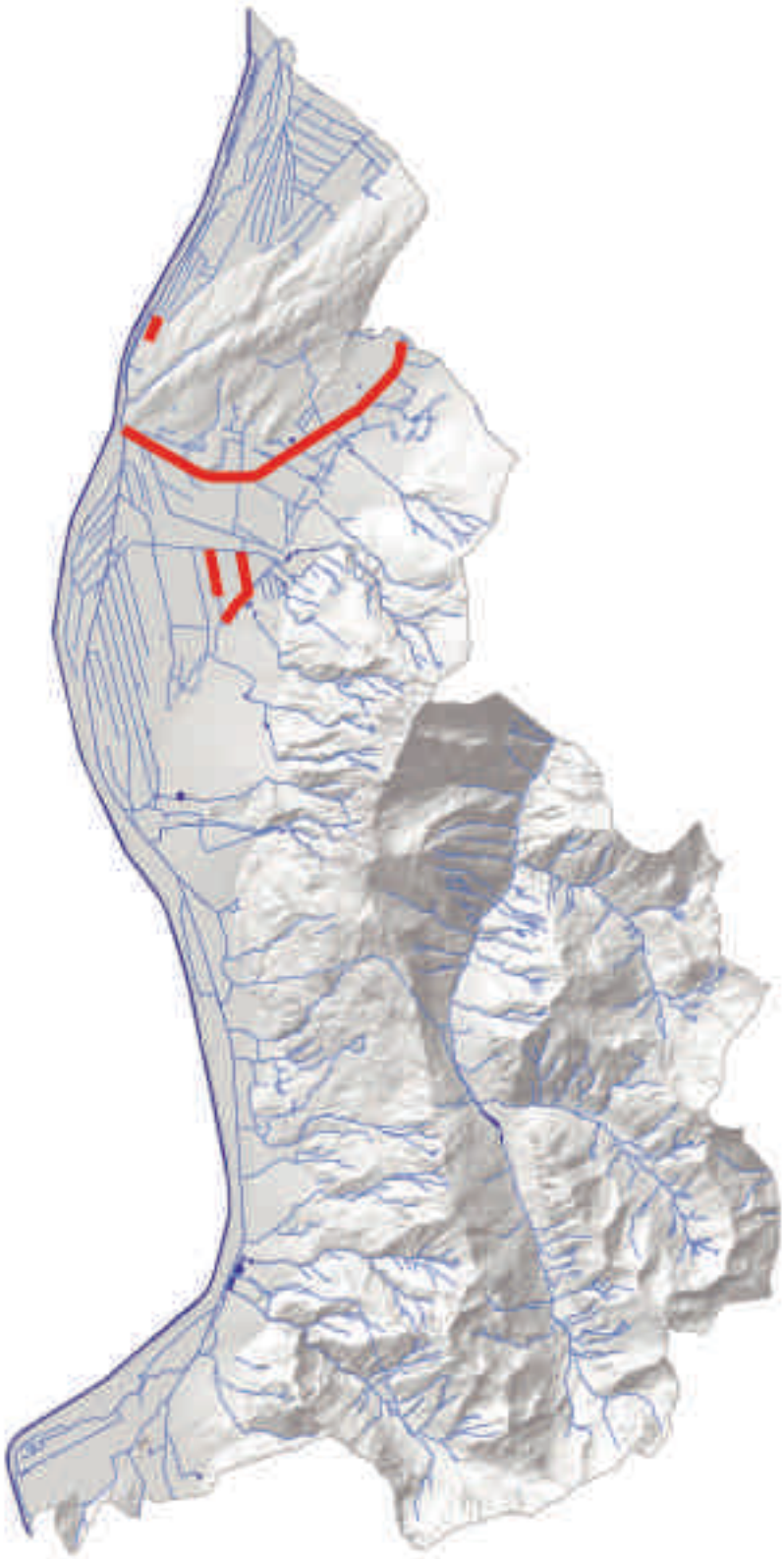
Ausser als Zierfische für Gartenteiche und Aquarien haben Goldfische keine wirtschaftliche Bedeutung. Ihre nur mässige Grösse sowie ihr grätenreiches Fleisch machen sie als Speisefisch ungeeignet. Im Fischereigesetz sind weder Schonzeit noch Schonmass für den Goldfisch festgesetzt, als nicht heimische Fischart geniesst er keinen Schutz.

Status

Nicht heimisch

Abb. 77 ***Weiss-rote Zuchtform des Goldfisches***





Legende

Bestand 2010–2012

- vereinzelt
- mässig
- gut

Karpfen *(Cyprinus carpio)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Karpfen repräsentiert die grosse Familie der Karpfenfische (Cyprinidae), der die meisten unserer Fischarten zuzuordnen sind. Aus dem ursprünglich fast drehrunden und vollkommen von Schuppen bedeckten Wildkarpfen entstanden ursprünglich in Asien durch jahrhundertelange Züchtung die fleischreichen sowie nicht oder nur noch teilweise beschuppten Leder-, Spiegel- und Zeilenkarpfen. Der Körperbau dieser Karpfenformen ist wuchtig, seitlich zusammengedrückt und meist sehr hochrückig. Die ersten Strahlen der 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 eine meist goldfarbene Iris.
Der Rücken ist meist bräunlich, Flanken und Bauch sind goldgelb bis weisslich. Der Karpfen kann über 1 m lang und bis ca. 40 kg schwer werden.

Lebensraum und Lebensweise

Der bevorzugte Lebensraum sind warme und pflanzenreiche Stillgewässer mit weichem Bodengrund. Die Nahrung wird überwiegend am Boden gesucht und besteht aus Würmern, Schnecken und Insektenlarven. Obwohl der Karpfen zu den Friedfischen zählt, vergreifen sich alte Tiere durchaus an Jungfischen auch der eigenen Art. Die Nahrung wird bevorzugt in der Dämmerung gesucht. Meist treten die Tiere in kleinen Rudeln auf. Im Winter verbringen die Fische 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 in warmen Gewässern bei Temperaturen von über 18-20 °C im Mai-Juli. 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. Sie werden an Wasserpflanzen geklebt. Der Schlupf erfolgt bereits nach etwa 3-5 Tagen.

Bestandessituation und Gefährdung

Heimisch ist der Karpfen ursprünglich in Ostasien, nach Mitteleuropa wurde er aber bereits im Mittelalter gebracht und hat sich als Friedfisch in die heimische Fischfauna gemischt. Als vorzüglicher Speise- und beliebter Angelfisch wurde der Karpfen auch in die Gewässer Liechtensteins eingesetzt. Heute kommt er u. a. im Gampriner Seelein, und wahrscheinlich auch im Ausgleichsbecken oberhalb von Triesen vor. Da er vielfach besetzt wird, sind seine tatsächlichen Vorkommensgewässer schwierig auszumachen. Natürlich fortpflanzen kann er sich in Liechtensteinr aber nur gelegentlich, wenn in der Laichzeit besonders warme Witterung herrscht.

Bewirtschaftung und Schutz

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 werden durch den Besatz gehalten, da Naturverlaichung aufgrund der Temperaturverhältnisse nur ausnahmsweise vorkommt.

Status

Gefährdet

Abb. 78 ***Schuppenkarpfen***



Abb. 79 ***Schuppenkarpfen mit dem vorgestülpten Saugmaul***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Schmerle, Bartgrundel *(Barbatula barbatula)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Schmerle ist ein typischer Kleinfisch und gehört zur Familie der schmerlenartigen Fische (Nemacheilidae). Der Körper ist langgestreckt und am Schwanzstiel leicht abgeflacht. Als typisches Merkmal besitzt die Schmerle sechs lange Bartfäden auf dem Oberkiefer. Die vordere Nasenöffnung ist röhrenförmig. Der Augendorn fehlt bei der Schmerle. Die Schuppen sind sehr klein und fehlen auf der vorderen Körperpartie teilweise. Rücken und Flanken sind bräunlich/grün mit dunklen Flecken und schwarzbraun marmoriert. Der Bauch ist weiss und die Seitenlinie gut erkennbar. Schmerlen weisen Körperlängen von 8-12 cm auf, nur selten sind sie länger. Die Weibchen werden in der Regel grösser als die Männchen.

Lebensweise und Lebensraum

Die Schmerle lebt als vor allem nachtaktiver Bodenfisch und bevorzugt untiefe, schnell fliessende Gewässer. Sie kommt oft in der Forellen- und Äschenregion vor, aber auch in stehenden Gewässern. Bezüglich ihres Lebensraums ist die Schmerle wenig anspruchsvoll. Sie ist auch in stark belasteten Gewässern zu finden, solange die Strömung eine ausreichende Sauerstoffversorgung gewährleistet. Die Schmerle bevorzugt jedoch sommerwarme Gewässer.
Das Nahrungsspektrum umfasst Wasserinsekten, Würmer und Kleinkrebse. Die Laichzeit ist März-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.

Bestandessituation und Gefährdung

Im Liechtensteiner Binnenkanal kommt die Schmerle vereinzelt vor. Ihr Vorkommen ist zudem in mehreren Bächen dokumentiert (z. B. Esche, Speckigraben, Andbach und Rietgraben Balzers, Spiersbach-Oberlauf, Grossrietgraben bei Schaan), jedoch oft nur auf kurzen Abschnitten. Die Populationen sind somit stark fragmentiert. Die Schmerle wird in den kleinen Talgräben durch die in den letzten Jahren dominierenden Stichlinge zurückgedrängt. Die Schmerle ist daher als gefährdet eingestuft.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Als Kleinfisch wird die Schmerle weder bewirtschaftet noch befischt. Sie ist aber eine wichtige Art in der Lebensgemeinschaft der kleinen Talgewässer. Eine natürliche Struktur und Substratvielfalt verbessern die Qualität ihres Lebensraums. Besonders Flachzonen im Uferbereich werden gerne aufgesucht und sollten in den typischen Lebensräumen erhalten oder wieder hergestellt werden.

Status

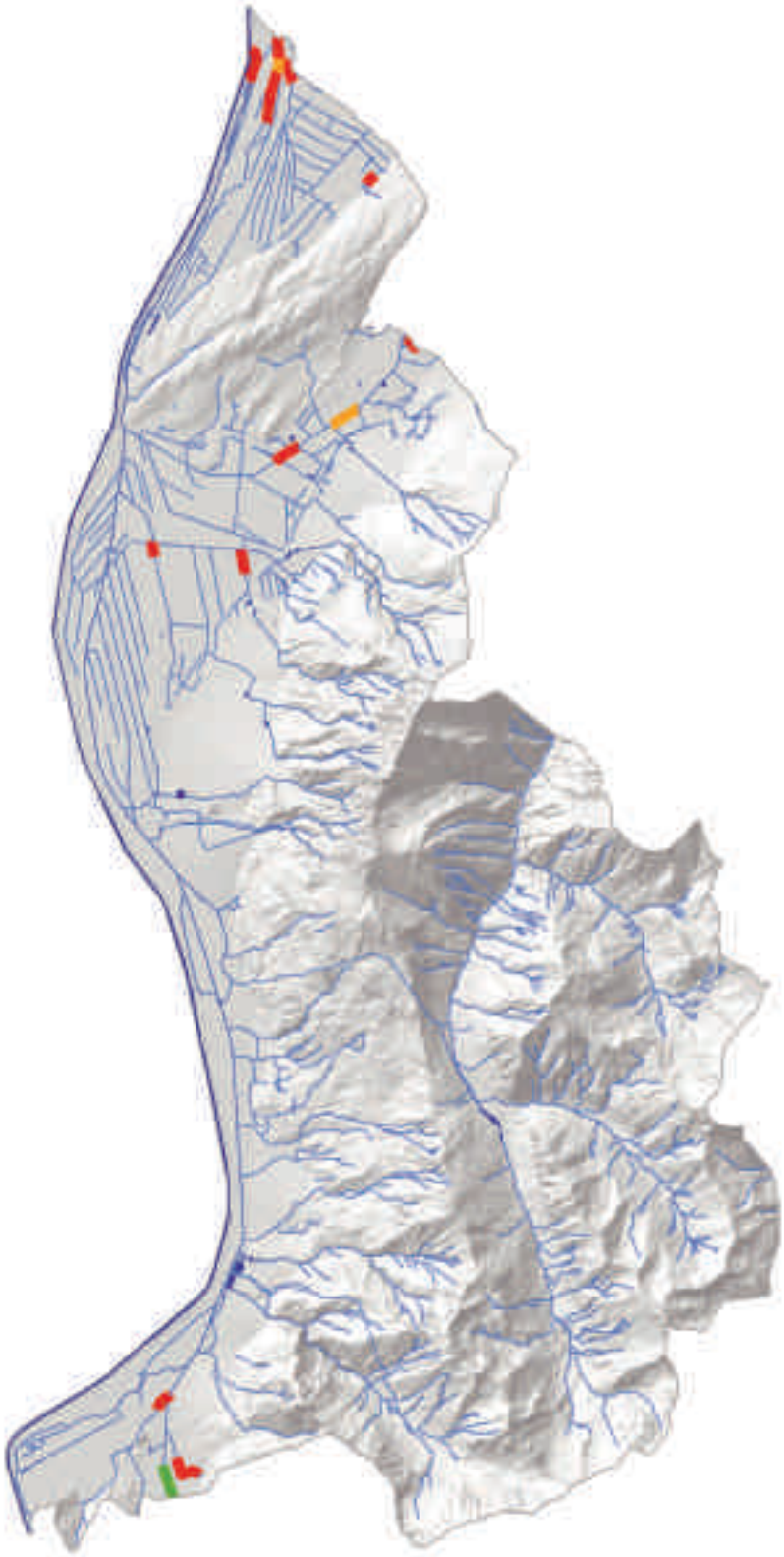
Gefährdet

Abb. 80 ***Kopf der Bartgrundel***



Abb. 81 ***Der Binnenkanal bei Balzers bietet einen guten Lebensraum für die Schmerle***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

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



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Trüsche ist der einzige Angehörige der Familie der dorschartigen Fische (Gadidae) bei uns im Süsswasser. Sie ist leicht an der einzigen vorstehenden Bartel an der Unterlippe und an der zweigeteilten Rückenflosse zu erkennen. Die hintere Rückenflosse sowie die Afterflosse sind saumartig und lang ausgebildet, die Bauchflossen sind kehlständig und liegen vor den Brustflossen. Die Haut der Trüsche ist dunkel marmoriert, wobei die sehr kleinen Schuppen tief in die Haut eingesenkt und mit blossem Auge unsichtbar sind. Sie ist auf der Bauchseite weisslich gefärbt. Der Kopf der Trüsche ist flach, das Maul leicht unterständig und breit. Der Vorderkörper ist etwa drehrund, der Schwanzteil seitlich etwas stärker zusammengedrückt. Das Auge erscheint milchig. Die Trüsche erreicht selten eine Länge 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 Bergseen mit klarem und sauerstoffreichem Wasser und kiesig-sandigem Bodengrund. Sie steigt in Bächen häufig bis weit in die Forellenregion auf. Auf Verschmutzung und Verschlammung der Gewässer reagiert sie sehr empfindlich. Die Laichzeit der Trüsche ist im Winter von November-März. 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 3. oder 4. Lebensjahr geschlechtsreif.

Bestandessituation und Gefährdungsgrad

In Liechtenstein ist die Trüsche im Alpenrhein aufwärts bis zur Schwelle Buchs und im Binnenkanal bis zur Kanalbrücke bei Ruggell sowie im Parallelgraben vereinzelt anzutreffen, starke Bestände findet man allerdings nicht. Ursachen für die geringe Verbreitung sind die schlechten strukturellen Bedingungen ihrer Lebensräume und die Verhinderung ihrer Wanderung durch den Verbau der Fliessgewässer.

Bewirtschaftung und Schutz

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.
Die wichtigsten Massnahmen zum Schutz der Trüsche sind die Sicherung einer guten Wasserqualität und der Erhalt der natürlichen Gewässerstruktur mit geeigneten Verstecken am Ufer und am Gewässergrund. Darüber hinaus ist die Durchgängigkeit der Fliessgewässer eine unverzichtbare Voraussetzung dafür, dass die Trüsche ihre Laichplätze erreichen und sich natürlich fortpflanzen kann. Von der Umsetzung des Massnahmenkonzepts für die Seeforelle (EKA + IBKF) kann auch die Trüsche profitieren.

Status

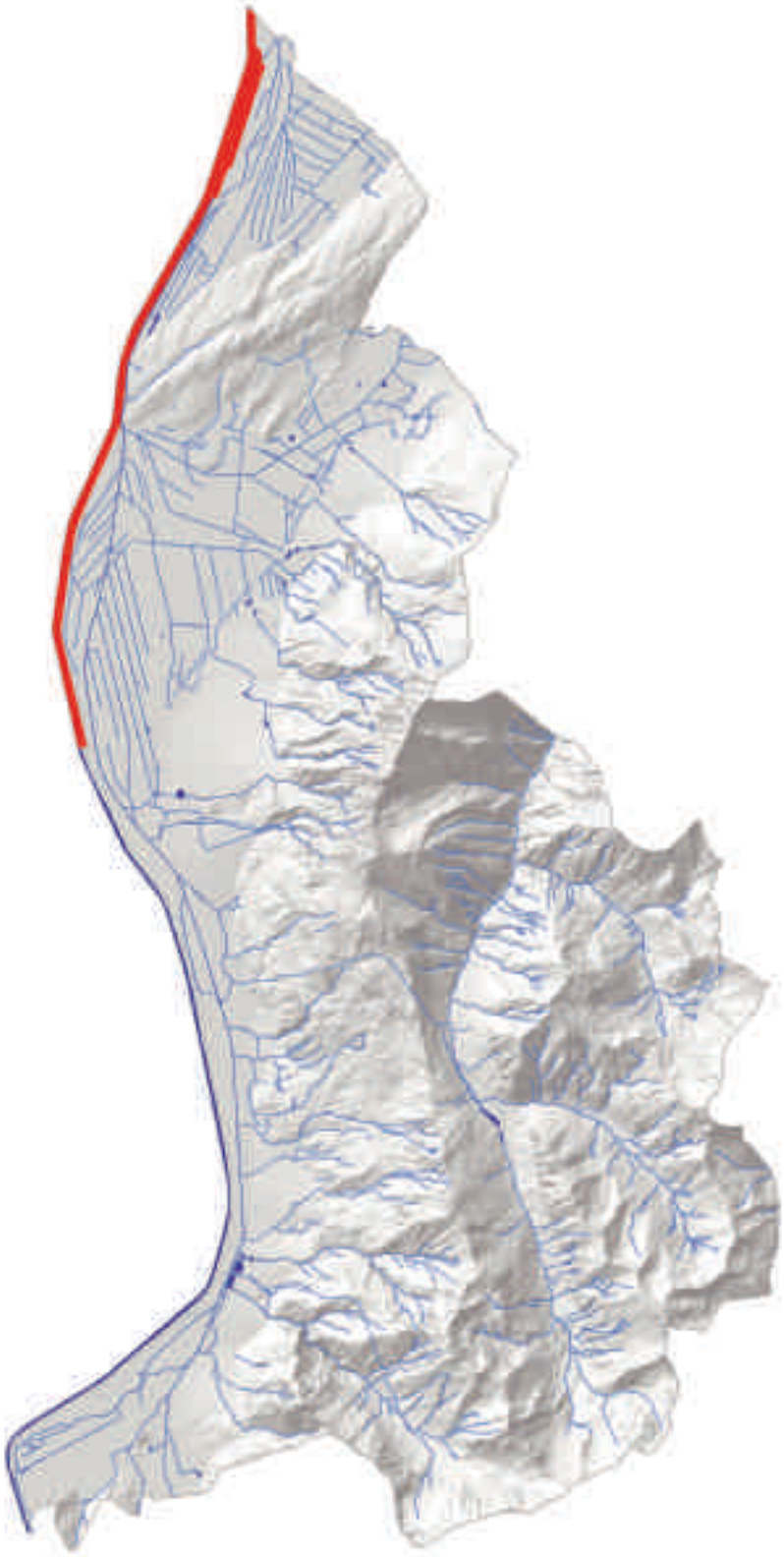
Stark gefährdet

Abb. 82 ***Kopf einer Trüsche mit der charakteristischen unpaaren Bartel am Unterkiefer***



Abb. 83 ***Ei einer Trüsche***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

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 4-8 cm lang. Auf dem Rücken trägt er vor der Rückenflosse meist drei aufrichtbare stachelartige Flossenstrahlen. Der Rücken weist eine blau- bis graugrüne Färbung auf. Die Flanken sind meist gelblich, der Bauch ist weiss. Der Körper ist seitlich abgeflacht und hat eine stark gekrümmte Rückenlinie. Zur Laichzeit sind die Männchen an der Brust stark rot gefärbt. Der Kopf ist lang und spitzig, mit grossen Augen sowie einer endständigen Mundspalte. Schuppen sind keine vorhanden. Dafür ist die Seite mit einer Längsreihe von knöchernen Schildern (Hautknochenplatten) bedeckt. Bei Süsswasserformen sind diese Knochenplatten nur auf der vorderen Hälfte vorhanden.

Lebensweise und Lebensraum

Stichlinge leben im Meer und wandern für die Fortpflanzung ins Süsswasser. Zudem gibt es ausschliessliche Süsswasserbewohner. Sie bilden lockere Schwärme, die sich vor allem in ruhigem Wasser aufhalten, oft in stark überwachsenen Arealen.
Die Laichzeit ist März-Mai. Aus Pflanzenresten bauen die Männchen ein kugeliges Nest. Sich nähernde Weibchen werden durch spezielle Bewegungen (Zickzack-Tanz) angelockt und laichreife Weibchen 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. Die Jungen bleiben vorerst im Nest und werden weiterhin einige Tage bewacht. Beim Start der Nahrungsaufnahme ernähren sie sich von Plankton, später von benthischer Nahrung. Bei einer geeigneten Laichumgebung vermehren sich Stichlinge massenhaft. Sie sind bereits nach einem Jahr geschlechtsreif und werden in der Regel nicht älter als zwei Jahre.

Bestandessituation und Gefährdung

Seit einigen Jahren sind die Stichlinge in den liechtensteinischen Gewässern stark invasiv. Dies trifft vor allem für folgende Gewässer zu: Wäschgraben in Schaan, Spiersbach, Esche, Scheidgraben. Derzeit noch gering sind die Stichlingsdichten im Speckigraben sowie unterhalb vom Weiher Binza bei Mauren.
Der Stichling ist im Fürstentum Liechtenstein ein zoogeographischer Neuling und keiner Gefährdungskategorie zugewiesen.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Eine Befischung der Stichlinge findet nicht statt. Schutzmassnahmen sind nicht notwendig.

Status

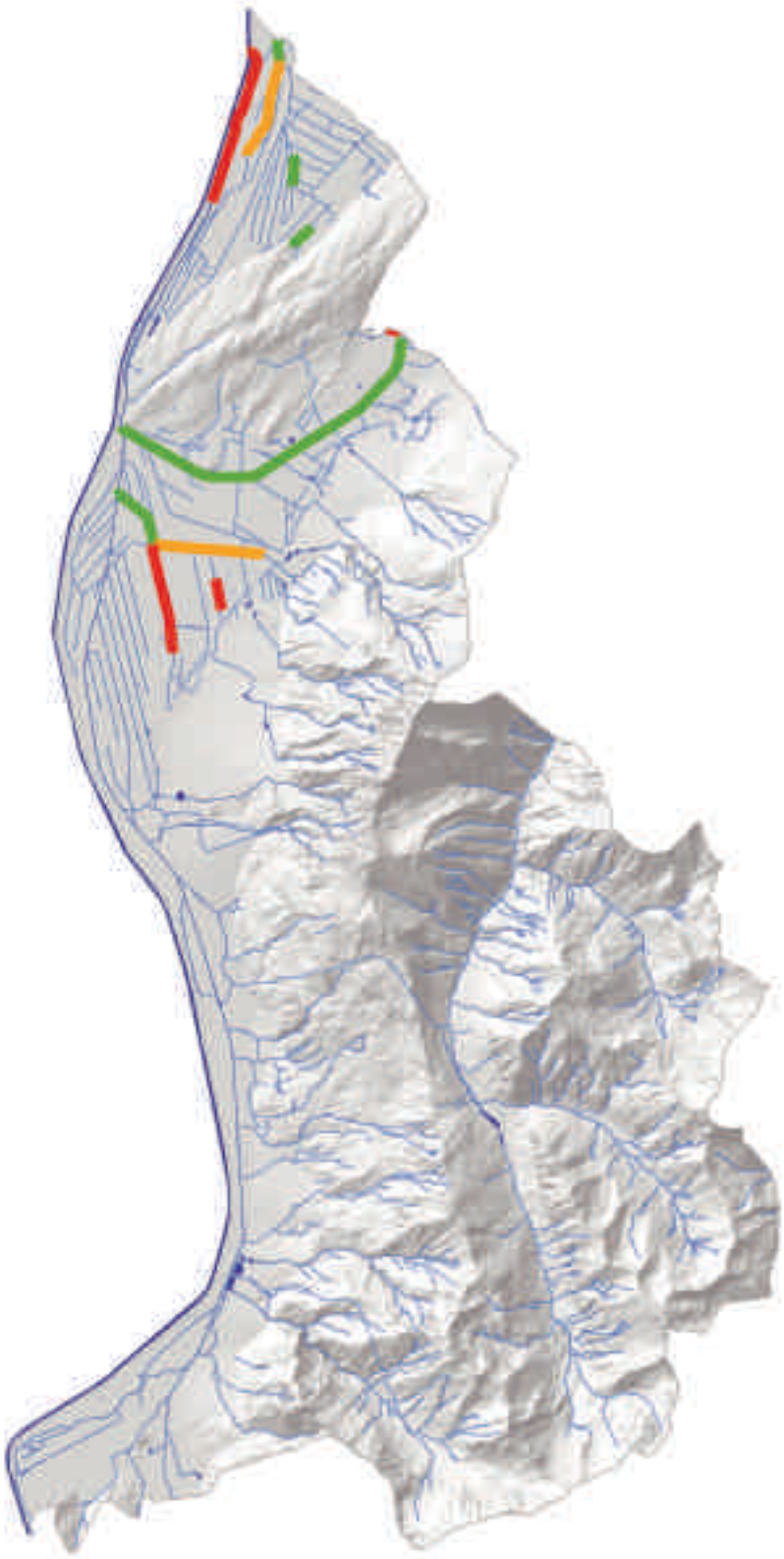
Nicht gefährdet

Abb. 84 ***Stichlingspaar am Nest. Das Männchen zeigt die rote Laichfärbung***



Abb. 85 ***Das Biotop am Scheidgraben beherbergt eine hohe Stichlingspopulation***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut

Flussbarsch, Kretzer, Egli *(Perca fluviatilis)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Familie der Barsche (Percidae) ist u. a. an den beiden Rückenflossen leicht zu erkennen, deren vordere mit kräftigen Stachelstrahlen bewehrt, die hintere aber weichstrahlig ist. Die Tiere tragen raue Kammschuppen. In unseren Gewässern ist der Flussbarsch der häufigste Vertreter der Familie. Er trägt auf der hinteren Rückenflosse einen grossen dunklen Fleck. Bei grösseren Exemplaren sind die bauchseitigen Flossen rötlich gefärbt. 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 dunkle Querbinden auf dem silbrigen Schuppenkleid. Der Bauch ist silberweiss. Das endständige Maul ist tief gespalten und die spitzen Zähne verraten den Raubfisch. Barsche haben eine einkammerige Schwimmblase. 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 aber nicht sehr gut. Die jungen Barsche stehen häufig in Schulen zusammen, mit zunehmendem Alter werden sie zu Einzelgängern, die ihren Standort gegen Artgenossen verteidigen. Der Barsch bevorzugt Gewässer mit Kiesboden. Je nach seinem Lebensraum bilden sich verschiedene Standortformen aus: der kleinere Krautbarsch am Ufer, der grössere Jagdbarsch im Freiwasser und der Tiefenbarsch in grösseren Gewässern. Junge Barsche leben von tierischem Plankton, später wechseln sie zu räuberischer Ernährungsweise von Kleintieren und Fischen. Das Laichgeschäft erfolgt im März-Juni. Ein Weibchen kann bis zu 200.000 Eier erzeugen, die als gallertige Bänder um Steine und Wasserpflanzen gewunden werden. Der Schlupf der Brut erfolgt bei etwa 7-8 °C Wassertemperatur nach 2-3 Wochen.

Bestandessituation und Gefährdung

Der Flussbarsch ist als einziger Vertreter der barschartigen Fische in Liechtenstein beheimatet. Aus dem Bodensee aufsteigend kommt er vermutlich im Alpenrhein und durch Besatz auch im Gampriner Seelein vor. Nachgewiesen wurde der Barsch im Mölibach und vereinzelt in den Gräben im Ruggeller Riet. Der Barsch ist recht robust gegenüber der Wasserqualität und durch seine Flossenstacheln wehrhaft gegen Raubfeinde, so dass er insgesamt wenig gefährdet ist.

Bewirtschaftung und Schutz

In der Angel- wie in der Berufsfischerei wird der Barsch wegen seiner schmackhaften Filets sehr geschätzt. Als «Egli» ist er eine weit bekannte Spezialität der Gastronomie am Bodensee und am Rhein. Bei hohen Bestandesdichten neigen Barsche zur Kleinwüchsigkeit (Verbuttung) und erreichen schon bei geringer Grösse die Geschlechtsreife. Der Schutz der Barschbestände kann durch naturnahe Gewässerstrukturen und Unterwasservegetation gefördert werden.

Status

Potenziell gefährdet

Abb. 86 ***Laichende Flussbarsche***



Abb. 87 ***Die Eier des Flussbarsches werden als Laichband abgelegt***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Groppe, Koppe *(Cottus gobio)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Die Groppe ist der einzige Fisch im Fürstentum Liechtenstein, welcher der Familie der Groppen (Cottidae) angehört. Sie ist ein typischer Kleinfisch mit einem schuppenlosen Körper, der keulenförmig ausgebildet ist. Maul und Kopf sind breit und stark abgeplattet. Die Brustflossen sind gross, die unteren Strahlen ragen über die Flossenhaut hinaus. Die Bauchflossen sind bruststständig angeordnet. Ein typisches Merkmal sind die beiden Rückenflossen. Der Rücken und die Flanken sind steingrau gefärbt, mit unregelmässiger Marmorierung. 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. Die Körperlänge beträgt 10-15 cm. Durch ihr drachenkopfartiges Aussehen unterscheidet sich die Groppe deutlich von anderen einheimischen Fischen.

Lebensweise und Lebensraum

Die Groppe ist ein extrem bodenorientierter Fisch und lebt in schnell fliessenden Gewässern der Forellen- und Äschenregion, aber auch in Seen. Sie bevorzugt kiesigen Untergrund und kühles, sauerstoffreiches Wasser. Die Groppe ist extrem dämmerungs- und nachtaktiv. Tagsüber versteckt sie sich unter grossen Steinen. Sie bevorzugt eine gut strukturierte Gewässersohle. Typischerweise ist die Groppe mit Bachforellen vergesellschaftet. Groppen gelten als sehr standorttreu. Standortveränderungen von mehreren Hundert Metern wurden in den letzten Jahren jedoch nachgewiesen, flussaufwärts sowie -abwärts. Bereits Hindernisse von geringer Höhe (ca. 15 cm) können nicht überwunden werden.
Die Geschlechtsreife tritt in der Regel im zweiten Lebensjahr ein. Die Laichzeit ist März-Mai. Zu dieser Zeit bauen die Männchen eine Grube zwischen Steinen und Wurzeln. Die Eier sind gelblich und verhältnismässig gross (Durchmesser 2 mm). Sie werden in einem Klumpen deponiert und vom Männchen bewacht. Die Jungfische schlüpfen nach ca. drei bis fünf Wochen. Groppen ernähren sich von Insektenlarven, Bachflohkrebsen, aber auch von Fischeiern und kleinen Fischen. Groppen werden oft von Bachforellen gefressen und somit in ihrer Dichte limitiert.

Bestandessituation und Gefährdung

In den liechtensteinischen Gewässern ist die kaltwasserliebende Groppe weit verbreitet. Im Alpenrhein sowie im Binnenkanal sind die Bestände mässig, ebenso im St. Katharinabach. Vereinzelt kommt sie im Stadelbach, im Sägeweiherbach, im Silbergiessa, im Irkalesbach, im Waschgraben sowie an der Mündung der Esche vor.
Die Groppe ist als potenziell gefährdet eingestuft, da sie stark auf eine gut strukturierte und nicht kolmatierte (mit Feinsediment belastete) Gewässersohle angewiesen ist.

Nutzung, Bewirtschaftung, Schutz

Als typischer Kleinfisch wird die Groppe nicht befischt und auch nicht bewirtschaftet. Der beste Schutz wird durch eine nicht kolmatierte, gut strukturierte Gewässersohle sowie durch eine gute Längsvernetzung der Gewässer gewährleistet. Dabei ist ganz speziell darauf zu achten, dass auch kleine künstliche Hindernisse von mehr als 15 cm Absturzhöhe für die Groppe als Barriere wirken.

Status

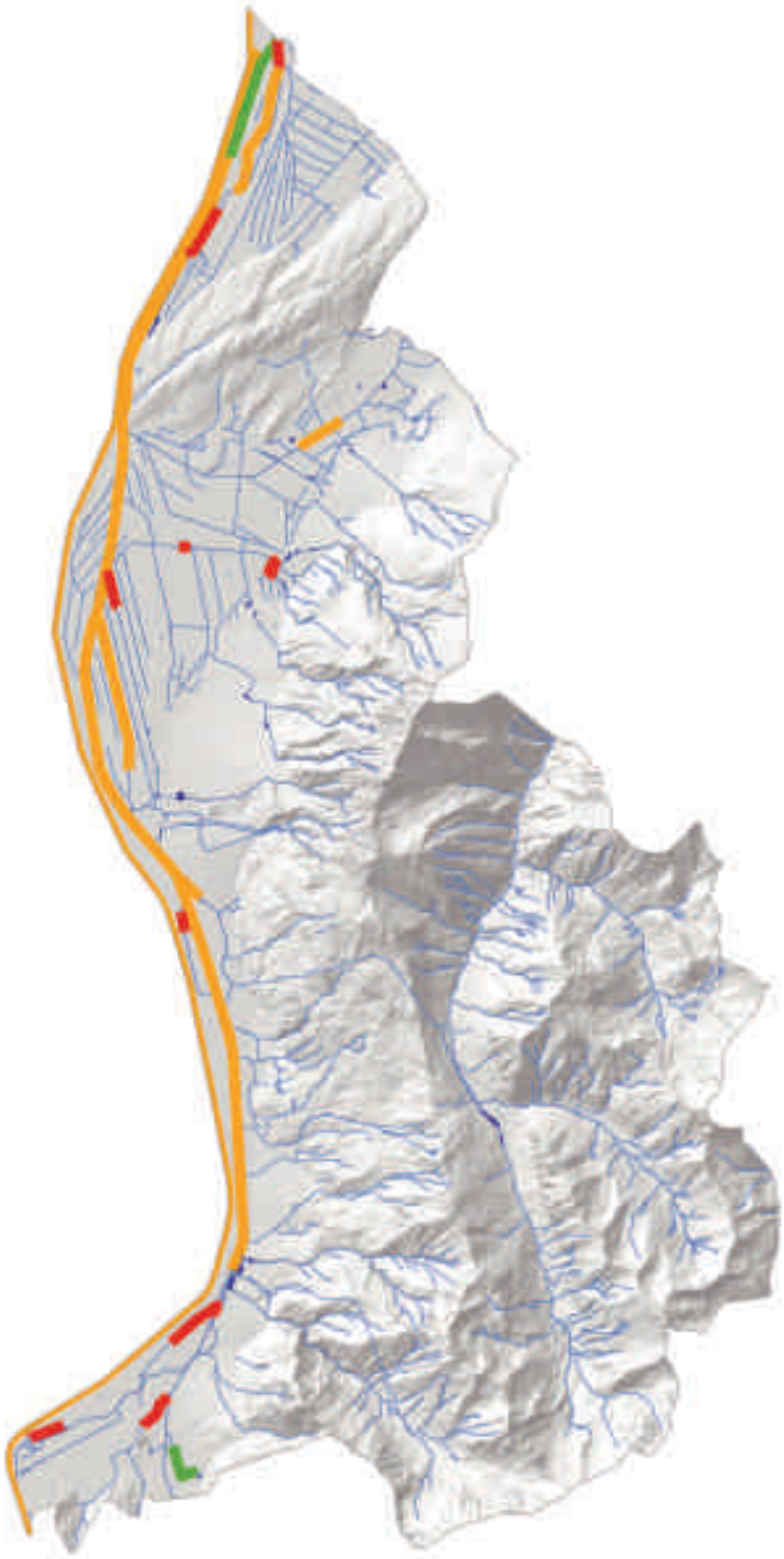
Potenziell gefährdet, FFH II

Abb. 88 ***Groppenmännchen bewacht das Gelege***



Abb. 89 ***Groppenlarve beim Schlupf***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Edelkrebs, Rotscherenkrebs *(Astacus astacus)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Flusskrebse (Astacidae) gehören zu den zehnfüssigen Langschwanzkrebsen und stammen von hummerähnlichen Vorfahren aus dem Meer ab. Als Vertreter der Gliederfüsser zeichnen sie sich durch eine harte Schale aus, die als Aussenskelett sowie als Schutzpanzer dient. Die röhrenförmigen Extremitäten sind gegliedert und mit scharnierartigen Gelenken versehen. Von den fünf Paar Schreitbeinen (= zehn Füsse) ist bei den Flusskrebsen das erste zu mächtigen Scheren umgebildet, die beim Festhalten der Nahrung, beim Graben, zur Verteidigung sowie bei der Paarung eine Rolle spielen.
Der Edelkrebs ist in der Regel braunrot gefärbt und an den meist leuchtend rot gefärbten Unterseiten der Scheren zu erkennen. Die Scherenoberseite ist dunkel und von grobkörniger Struktur. Meist tragen die Innenseiten der Scherenäste gelbe Zahnhöcker. Die Stirnleiste über den Augen ist beim Edelkrebs zweiteilig. Männliche Edelkrebse können über 15 cm lang werden (Kopfspitze bis Schwanzende) und ein Gewicht über 250 g erreichen. Die Weibchen bleiben kleiner, ihr Hinterleib ist breiter und die Scheren sind zierlicher.

Lebensraum und Lebensweise

Die Schale der Krebse besteht aus starren Einzelteilen, die durch weichhäutige Membranen gegeneinander beweglich sind. Sie wird aus von der Epidermis ausgeschiedenem Material (hauptsächlich Kalk und Chitin) gebildet und muss zum Wachstum durch Häutungen immer wieder abgeworfen und neu gebildet werden. Nach der Häutung ist der weiche «Butterkrebs» bis zum Erhärten des neuen Panzers seinen Feinden mehrere Tage wehrlos ausgeliefert.
Der Edelkrebs bevorzugt als ortstreuer Bewohner sommerwarme Niederungsbäche und Stillgewässer. Er ist überwiegend nachtaktiv. Der Speisezettel umfasst unter anderem Schnecken, Insektenlarven und Wasserpflanzen, seltener lebende Fische, sofern er sie erbeuten kann. Da jedes frische Aas sofort vertilgt und somit Fäulnisbildung verhindert wird, gelten die Krebse als «Gesundheitspolizei» im Gewässer. Bei der Paarung im Herbst klebt das Männchen dem Weibchen sein Sperma als Masse mit Hilfe besonders gestalteter Füsschen, den «Griffeln», an die Bauchseite. Erst wenn etwa zwei Wochen später nach einem Temperatursturz die bis zu 200 Eier in einer Schleimhülle austreten, werden sie durch dieses Sperma befruchtet. Das Weibchen heftet dann die Eier als Traube an die Unterseite des Schwanzes und trägt sie in dieser Schutzhöhle in intensiver Brutpflege etwa acht Monate lang bis zum Schlupf im Juni des folgenden Jahres.

Bestandessituation und Gefährdung

Wasserbelastung, Verschlammung, besonders aber monotoner Gewässerausbau und unsachgemässe fischereiliche Bewirtschaftung sind wesentliche Bedrohungsfaktoren für die Krebse. Die grösste Gefahr für unsere einheimischen Arten ist aber die Krebspest.
Der Edelkrebs war wahrscheinlich vor der ersten Krebspestwelle auch in Liechtenstein verbreitet. Anfang des 20. Jahrhunderts sind die regionalen Vorkommen durch die Seuche oder aber durch Verschmutzung und Verbau der Gewässer weitgehend ausgestorben. Durch Besatz gelang es 1980, im Gampriner Seelein eine Population neu zu begründen, die sich seither über den gesamten Mölibach und über den unteren Spiersbach bis in das Naturschutzgebiet Ruggeller Riet ausgedehnt hat und weiterhin wächst.
Der Edelkrebs ist in Liechtenstein als stark gefährdet eingestuft und darf nicht gefangen werden.

Schutz und Bewirtschaftung

Als Delikatesse ist der Krebs von jeher hoch geschätzt und wird vielfach gehandelt. Man kann ihn in Teichen halten, da er auch wärmeres Wasser verträgt. Durch Besatz kann der Edelkrebs wieder angesiedelt werden. Die natürliche Ausbreitung kann durch Renaturierung der Gewässer gefördert werden. Wichtigste Voraussetzung für den Edelkrebs sind aber der Schutz vor fremden Krebsarten und Zurückhaltung beim Fischbesatz.

Status

Stark gefährdet, FFH V, BERN III

Abb. 90 ***Edelkrebslarve beim Schlupf aus der Eihülle***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

Dohlenkrebs *(Austropotamobius pallipes)*



Systematische Zuordnung und Merkmale

Der Dohlenkrebs (Astacidae) ist ein stammesgeschichtlich älterer Zehnfusskrebs in den Binnengewässern als der Edelkrebs. Er ist ihm äusserlich ähnlich, kann aber leicht am stärker gerundeten Querschnitt der Scherenbasis, der meist beigen, nie aber roten Scherenunterseite und der durchgehenden einteiligen Augenleiste vom Edelkrebs unterschieden werden. Auffallend sind auch einzelne, deutlich fühlbare spitze Dornen seitlich der Nackenfurche. Dohlenkrebse werden nur selten grösser als 13 cm.

Lebensraum und Lebensweise

Der Dohlenkrebs bevorzugt die Uferregion sommerwarmer Stillgewässer und Bäche. Zu starke Strömung meidet er. Seine vielseitige Nahrung, darunter auch Kleintiere, Larven und frisches Aas, sucht er vorwiegend nachts. Tagsüber versteckt er sich bevorzugt zwischen Wurzeln und Treibholz am Ufer. Die Lebensweise sowie die Fortpflanzungsbiologie entsprechen weitgehend der des Edelkrebses. Die Paarung ist im Herbst, das Weibchen trägt die Eier bis zum Juni unter dem Hinterleib.

Bestandessituation und Gefährdung

Liechtenstein lag zumindest zeitweise im Laufe der Stammesgeschichte im natürlichen Verbreitungsgebiet des Dohlenkrebses. Die Art hat sich nach Westen verlagert, so dass das Vorkommen sich heute auf England, Frankreich, Italien und die Iberische Halbinsel konzentriert. In der Ostschweiz, Österreich und in Deutschland gibt es nur einzelne Bestände. Ob es in Liechtenstein selbst in der Vergangenheit natürliche Populationen gab, ist nicht eindeutig geklärt. Der einzige heute existierende Bestand beruht wahrscheinlich auf einem Besatz mit Tieren aus Graubünden im Jahr 1985 in die Weiher des Naturschutzgebietes Schwabbrünnen-Äscher. Es existieren für dieses Gebiet jedoch auch mehrere Krebsbeobachtungen bereits aus den 1950er und 1970er Jahren. Der Bestand hat sich seit dem Besatz gut ausgedehnt und erstreckt sich inzwischen auf den oberen Scheidgraben einschliesslich seiner linksseitigen Zuläufe bis zum Speckigraben.

Wie die anderen europäischen Krebsarten ist der Dohlenkrebs in erster Linie durch die Krebspest bedroht. Das Aussetzen amerikanischer Krebsarten stellt daher die grösste Gefährdung seiner Bestände dar. Aber auch durch die Verbauung der Gewässer ist er gefährdet, wenn er der lebenswichtigen Unterstände und natürlichen Strukturen beraubt wird. Unsachgerechter und übermässiger Fischbesatz, insbesondere mit Raubfischen, kann den Dohlenkrebs ebenfalls gefährden (Bohl 1998, Kühnis 2010).

Schutz und Bewirtschaftung

Als Speisekrebs hat der Dohlenkrebs wegen seiner geringeren Grösse keine besondere Bedeutung. Durch das Vertilgen von Aas verhindert er aber die Entstehung von Fäulnis und Sauerstoffzehrung im Gewässer und wird deshalb als Mitglied der Lebensgemeinschaft geschätzt. Ebenso wie bei Stein- und Edelkrebs erfordert sein Schutz neben der Erhaltung einer guten Wasserqualität eine natürliche Gewässerstruktur und das Fernhalten von exotischen Krebsarten, welche die Krebspest übertragen können. In geeigneten Gewässern können durch sachkundigen Besatz Bestände neu begründet werden.

Status

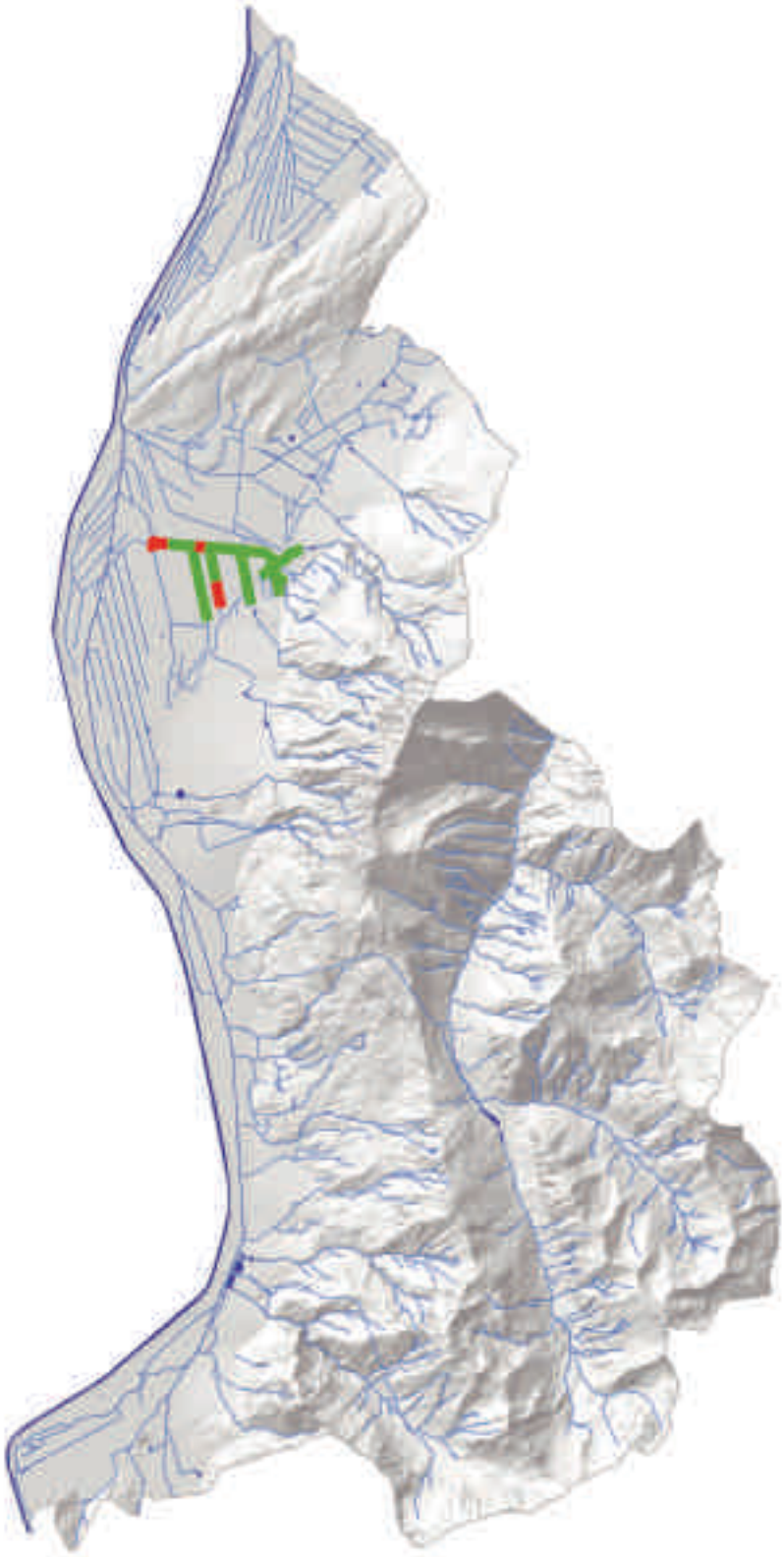
Stark gefährdet, FFH II/V, BERN III

Abb. 91 ***Larven des Dohlenkrebses unter dem Hinterleib der Mutter***



Abb. 92 ***Scheidgraben – Hauptlebensraum des Dohlenkrebses***





Legende
Bestand 2010–2012
- vereinzelt
- mässig
- gut



Legende
Atlas 2001
- Guter Bestand
- Mässiger Bestand
- Vereinzeltes Vorkommen
- Vermuteter Bestand

- Strecke mit gutem Bestand
- Strecke mit mässigem Bestand
- Strecke mit vereinzeltem Bestand
- Strecke mit auslaufendem Bestand

9. Entwicklung der Fischfauna

Die Veränderung der Fischfauna in ihrer Dichte und ihrem Arteninventar wird in wesentlichem Umfang von der Veränderung der Gewässer bestimmt, insbesondere durch die Eingriffe des Menschen in die Wasserbeschaffenheit, das Abflussgeschehen und die Struktur der Gewässer. Auch die Bewirtschaftung der Fischbestände, besonders das Aussetzen heimischer oder fremder Arten mit allen Folgen der Faunenveränderung und Krankheitseinschleppung wirken sich stark auf die Artenverteilung aus. Hinzu kommen Tendenzen und Zyklen mit vielfach unbekannten Ursachen im Arteninventar der Gewässer, teils möglicherweise eine Folge der Klimaveränderung.

Allerdings gibt es gerade in Liechtenstein eindrucksvolle Beispiele, wie durch Revitalisierung, Wiederherstellung der natürlichen Durchgängigkeit und Neuschaffung geeigneter Gewässer Lebensräume geschaffen werden, in denen sich die ursprünglichen Fischarten in relativ kurzer Zeit ohne weiteres Zutun wieder etablieren und gesunde Bestände bilden können.

Nach dem jahrzehntelangen Niedergang der Fischfauna durch den Ausbau und die nicht passierbare Mündung in den Alpenrein konnte in einer Studie gezeigt werden, dass die Umgestaltung des unteren Binnenkanals mit der barrierefreien Anbindung an den Alpenrhein und die durchgreifende Verbesserung der Gewässerstruktur zu einer Erholung der Fischbestände führte (Bohl et al. 2004). Es war eine deutliche Verbesserung des Äschen- und des Bachforellenbestandes zu dokumentieren, das erneute Aufkommen von Laichern der Seeforelle aus dem Bodensee nach langer Zeit sowie das Auftreten der Populationen u. a. von Alet, Hasel, Rotauge und Strömer und des Dreistacheligen Stichlings. Der Fischbestand im mündungsnahen Abschnitt umfasste bei einer Untersuchung 1980 nur die vier Fischarten Bachforelle, Regenbogenforelle, Elritze und Groppe. Kurz vor der Revitalisierung im Jahr 2000 wurden noch die Seeforelle und die Äsche nachgewiesen. Heute leben hier 17 nachgewiesene Fischarten *(Tab. 2)*. Von dieser Entwicklung profitieren zunehmend auch die Zubringer des Binnenkanals.

Tab. 2 ***Fischarten in den mündungsnahen Bereichen von Zubringern zum Alpenrhein bzw. dem späteren Binnenkanal in Liechtenstein***

Fischart	Alpenrheinzubringer bzw. Binnenkanal in Liechtenstein			
	um 1820	1980	2001	2013
Aal	+		+	+
Alet	+		+	+
Äsche	+		+	+
Bachforelle	+	+	+	+
Barbe	+			
Brachse	+			
Elritze	+	+	+	+
Felchen	+			
Flussbarsch	+			
Giebel				
Goldfisch				
Groppe	+	+	+	+
Gründling	+			
Güster	?			
Hasel	+		+	+
Hecht	+			+
Karausche	?			
Karpfen	?			
Laube	+			
Moderlieschen				
Nase	+			+
Regenbogenforelle		+	+	+
Rotauge	+		+	+
Rotfeder	+			
Schleie	+			+
Schmerle	+		+	+
Schneider				
Seeforelle	+		+	+
Steinbeisser	?			
Stichling				+
Strömer	+			+
Trüsche	+			+
Artenzahl	**22 (26)**	**4**	**11**	**17**

Neben diesem Beispiel einer positiven Zunahme des Arteninventars ist in einigen Gewässern ein Wechsel der Lebensgemeinschaften festzustellen, ohne dass dies konkret einem veränderten Umweltfaktor zuzuordnen ist. Die bei den Erhebungen um 2000 in der Esche und im Scheidgraben deutlich dominierende Elritze wurde weitgehend vom inzwischen stellenweise massenhaft vorkommenden Stichling verdrängt. Der Giebel hat sich ebenfalls in der unteren Esche neu etabliert.

Im Gegensatz zu den Verbesserungen der Fischbestände als Folge von Revitalisierung und Wiederanbindung einiger Gewässer hat sich die Situation im Alpenrhein deutlich verschlechtert. Während um 1850 noch etwa 30 Arten berichtet wurden (Eberstaller et al. 1997), wovon etwa 25-27 im Liechtensteiner Abschnitt angenommen werden können, wurden bei den systematischen Elektrobefischungen in den Untersuchungsjahren 2005 (Eberstaller et al. 2005) und 2013 zwischen Ellhorn und Ill-Mündung jeweils nur noch zwölf Fischarten nachgewiesen *(Tab. 3).* Obwohl der Alpenrhein wegen seiner Strömung und seiner Trübung methodisch nur sehr schwierig und kaum quantitativ zu befischen ist, kann hier ein signifikanter Artenrückgang als Folge des Flussausbaus und der künstlichen Abflusssteuerung im Zuge der Wasserkraftnutzung festgestellt werden. Gänzlich verschwunden sind jene Fischarten, die auf strömungsberuhigte Seitenarme und Altwasser angewiesen sind. Die Schwelle bei Buchs stellt zusätzlich für manche Arten im Alpenrhein eine Behinderung für die Aufwärtswanderung dar und verringert damit ihre natürliche Ausbreitung.

Somit sind in den unterschiedlichen Gewässern Veränderungen der Fischbestände in Form von Artenzu- und abnahmen, Änderungen der Dominanzverhältnisse sowie der Dichten gleichermassen festzustellen.

Im Vergleich zur letzten Untersuchung sind in Liechtenstein das Moderlieschen, die Karausche, der Giebel und der Dreistachelige Stichling hinzugekommen. Erst 2012 wurde die Nase im Mündungsbereich des Binnenkanals gefunden. Nicht mehr nachgewiesen wurden dagegen der Gründling und die Laube. Kein Nachweis gelang für die im Alpenrhein vermuteten Arten Blicke und Barbe. Das aktuell zweifelsfrei nachgewiesene Arteninventar Liechtensteins umfasst insgesamt 26 Fisch- und 2 Flusskrebsarten.

Tab. 3 ***Fischarten im Alpenrhein zwischen Ellhorn und Ill-Mündung***

Fischart	**1850**		**1997**	**2005**	**2013**
Aal	?		?	+	
Aalrutte	+		?	+	+
Aitel	+		+	+	+
Äsche	+		+	+	+
Bachforelle	+		+	+	+
Bachschmerle	+				+
Barbe	+		+		
Barsch	+		+		
Bitterling	?				
Brachse	+		+		
Elritze	+		+	+	+
Felchen	?		+	+	+
Giebel					+
Groppe	+		+	+	+
Gründling	+				
Güster	?				
Hasel	+		+	+	
Hecht	+		+		
Karpfen	+				
Laube	+				
Nase	+		+		
Neunauge	?				
Regenbogenforelle			+	+	+
Rotauge	+				
Rotfeder	+				
Schleie	+				
Schneider	?				
Seeforelle	+		+	+	+
Steinbeisser	?				
Stichling	?				
Strömer			+	+	+
Wels	?				
Artenzahl	**30 (21)**		**17 (15)**	**12**	**12**

10. Rote Liste der Fische und Krebse

Die Rote Liste der Tiere und Pflanzen drückt die Einstufung des Gefährdungsgrades der jeweiligen Arten in der betrachteten Region nach der Einschätzung von Experten aus.
Für die Roten Listen Liechtensteins gelten zur Beschreibung des Gefährdungsgrades die von der IUCN *(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources)* festgelegten Kategorien:

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

Darüber hinaus gibt es die Kategorien:

- Arten, über die für eine Einstufung unzureichende Daten vorliegen (DD: data deficient)
- nicht eingestufte Arten (NE: not evaluated).

Nicht heimische Arten werden in der Roten Liste nicht geführt.

In die Beurteilung fliessen jeweils u. a. die Verbreitung und Dichte der Bestände, die Tendenz der Bestandesentwicklung, der natürliche Reproduktionserfolg und das Ausbreitungspotenzial, die spezielle Habitatbindung sowie die Sensibilität der Art gegenüber Umwelteinflüssen integrierend ein. Um den Veränderungen des Vorkommens und der Verbreitung der Arten gerecht zu werden, müssen die Listen fortlaufend aktualisiert werden.

Die 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.

Tab. 4 ***Einheimische Arten und Rassen von Fischen und Krebsen sowie deren Gefährdungsgrad***

Name	Gefährdungsgrad	FFH Anhang	Berner Konvention Anhang
Anguillidae (Flussaale)			
Aal *(Anguilla anguilla)*	potenziell gefährdet		
Cobitidae (Schmerlen)			
Steinbeisser; Dorngrundel *(Cobitis taenia)*	ausgestorben	II	III
Coregonidae (Renken)			
Felchen *(Coregonus* sp.*)*	potenziell gefährdet	V	III
Cottidae (Groppen)			
Groppe *(Cottus gobio)*	potenziell gefährdet	II	
Gasterosteidae (Stichlinge)			
Dreistacheliger Stichling *(Gasterosteus aculeatus)*	nicht gefährdet		
Cyprinidae (Karpfenfische)			
Rotauge *(Rutilus rutilus)*	potenziell gefährdet		
Moderlieschen *(Leucaspius delineatus)*	stark gefährdet		III
Hasel *(Leuciscus leuciscus)*	gefährdet		
Alet; Döbel *(Squalius cephalus)*	potenziell gefährdet		
Strömer *(Telestes souffia)*	gefährdet	II	III
Elritze *(Phoxinus phoxinus)*	potenziell gefährdet		
Rotfeder *(Scardinius erythrophthalmus)*	gefährdet		
Nase *(Chondrostoma nasus)*	vom Aussterben bedroht		III
Laube, Ukelei *(Alburnus alburnus)*	stark gefährdet		
Schneider *(Alburnoides bipunctatus)*	ausgestorben		III
Blicke; Güster *(Blicca bjoerkna)*	vom Aussterben bedroht		
Brachse; Brachsme *(Abramis brama)*	stark gefährdet		
Gründling *(Gobio gobio)*	ausgestorben		
Barbe *(Barbus barbus)*	vom Aussterben bedroht	V	
Schleie *(Tinca tinca)*	gefährdet		
Karpfen *(Cyprinus carpio)*	gefährdet		

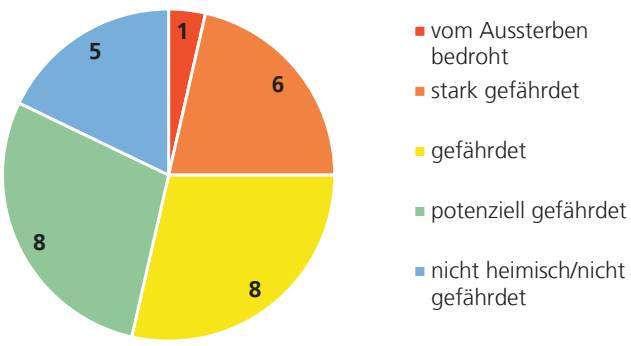
Name	Gefährdungsgrad	FFH Anhang	Berner Konvention Anhang
Esocidae (Hechte)			
Hecht *(Esox lucius)*	potenziell gefährdet		
Gadidae (Dorschfische)			
Trüsche; Aalrutte *(Lota lota)*	stark gefährdet		
Nemacheilidae (Plattschmerlen)			
Bartgrundel; Schmerle *(Barbatula barbatula)*	gefährdet		
Percidae (Echte Barsche)			
Flussbarsch; Egli *(Perca fluviatilis)*	potenziell gefährdet		
Salmonidae (Lachsfische)			
Bachforelle *(Salmo trutta fario)*	gefährdet		
Seeforelle *(Salmo trutta lacustris)*	stark gefährdet		
Äsche *(Thymallus thymallus)*	gefährdet	V	III
Astacidae (Flusskrebse)			
Edelkrebs *(Astacus astacus)*	stark gefährdet	V	III
Steinkrebs *(Austropotamobius torrentium)*	ausgestorben	II, V	III
Dohlenkrebs *(Austropotamobius pallipes; A. italicus)*	stark gefährdet	II, V	III

Definition der zutreffenden Anhänge der Richtlinie 92/43/EWG (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, FFH):
Anhang II: Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen.
Anhang V: Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, deren Entnahme aus der Natur und Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmassnahmen sein können.

Definition des Anhangs III der Berner Konvention:
Jegliche Nutzung der in Anhang III aufgeführten wild lebenden Tiere wird so geregelt, dass die Populationen in ihrem Bestand nicht gefährdet werden.

Die Übersicht *(Abb. 93)* zeigt, dass alle als ursprünglich in Liechtenstein heimisch geltenden Fisch- und Krebsarten einer Gefährdungskategorie zwischen potenziell gefährdet und vom Aussterben bedroht einzustufen sind. Die übrigen fünf Fischarten sind als eingeschleppt oder in jüngerer Zeit zugewandert nicht gewertet und überdies nicht in ihrem Bestand bedroht.
Als derzeit in Liechtenstein vom Aussterben bedroht oder bereits ausgestorben müssen der Steinkrebs sowie die Fischarten Steinbeisser, Laube, Schneider und Barbe gelten, die weder bei den Untersuchungen nachgewiesen noch durch glaubhafte Beobachtungen festgesellt werden konnten.

Abb. 93 ***Verteilung der Gefährdungskategorien auf die in Liechtenstein angetroffenen 26 Fisch- und 2 Krebsarten***



Ein direkter Vergleich der einzelnen Arten mit der letzten erstellten Roten Liste aus dem Jahr 2001 wird durch den Umstand erschwert, dass die aktuell verwendeten Einstufungskriterien und -kategorien geändert und nach den Vorgaben der IUCN neu definiert wurden. Auch ergab die spezielle Suche nach bislang durch Schätzung bewerteten Arten deshalb abweichende Resultate, weil sich die Datenbasis für die Einstufung durch die erweiterten Untersuchungen verbessert hat. Im Ansatz zeichnet sich für die Bachforelle eine leichte Entspannung ab. Auch bei Aal, Felchen, Rotauge und Flussbarsch spiegelt die Herabstufung der Gefährdungsstufe eine etwas bessere Bestandeslage wieder. Bei etlichen der karpfenartigen Fische (z. B. Laube, Blicke, Brachsen, Gründling) hat sich die Situation eher verschärft. Bei den schwierig zu erfassenden Nasen, Barben, Trüschen und auch beim Karpfen musste aufgrund der besseren Kenntnis die Einstufung verschärft werden.
In der Gesamtschau hat sich die Situation der Fisch- und Krebsarten nicht wesentlich geändert und weist keine klare positive Tendenz auf. Nach wie vor sind alle heimischen Arten in Liechtenstein in ihrem natürlichen Bestand nicht gesichert.
Kleinräumige Rote Listen der Fische für die unmittelbar benachbarten Kantone bzw. Bundesländer gibt es leider nicht, so dass zum Vergleich mit dem umgebenden Ausland nur die Roten Listen der gesamten Gebiete der Schweiz und Österreichs heran gezogen werden können. Da diese ein un-

gleich grösseres Spektrum an Naturräumen und Flussgebieten umfassen, ist folglich auch jeweils das Arteninventar der Fische in diesen Ländern deutlich grösser als in Liechtenstein.
Bei nur wenigen der gemeinsam vorkommenden Fischarten ist die Einstufung in die Roten-Liste-Kategorien ähnlich und lässt auf vergleichbare Bedrohungsfaktoren schliessen (z. B. Groppe, Hecht, Äsche). Bei fast allen anderen gemeinsamen Fisch- und Krebsarten ist die Einstufung in der Roten Liste für Liechtenstein ein oder gar mehrere Kategorien schlechter als in den beiden Nachbarländern. Der Grund dafür ist der deutlich größere Mangel an ursprünglichen Fischhabitaten, besonders im Bereich der sommerwarmen und strömungsberuhigten Gewässertypen. Das zeigt sich u.a. an der durchwegs stärkeren Gefährdung der Karpfenfische. Aber auch bei den im Fürstentum noch reichlich verfügbaren Gewässertypen der Forellen- und Äschenregion zeigt der stärkere Gefährdungsgrad ihrer Fischarten den ungleich höheren Anteil an verbauten und anderweitig nachteilig veränderten Gewässern (z. B. Bachforelle, Bartgrundel, Alet, Hasel, Steinbeisser). Die fatale Situation der Wanderfische ist durch die schlechtere Einstufung der Barbe sowie – ähnlich wie in der Schweiz – der Nase und der Seeforelle dokumentiert. Lediglich der Strömer ist durch seinen starken Bestand im Alpenrhein besser eingestuft als in beiden Nachbarländern insgesamt.
Sofern die Fischdurchgängigkeit der Gewässersysteme auch zu den Nachbarländern erhalten oder wieder hergestellt werden kann, besteht die Möglichkeit der Zuwanderung gewässertypischer Fische zur Stärkung der Bestände auf natürlichem Weg.

11. Rechtsvorschriften und internationale Übereinkommen

In Liechtenstein regeln vor allem das Gewässerschutzgesetz (2003) und das Fischereigesetz (1990) mit seiner Fischereiverordnung (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 Fangmindestmasse (Art. 12) sowie die Schongebiete (Art. 15) fest.
In der **Fischereiverordnung** werden die jeweiligen Bestimmungen für die Praxis präzisiert (Art. 9, Art. 12-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 Wasserrahmenrichtline** (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 Mitgliedsstaaten 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 Be-

standesaufnahme und regelmäßiger Monitoringuntersuchungen ist für jedes Flussgebiet ein Bewirtschaftungsplan mit geeigneten Massnahmenkonzepten zu erstellen, durch welche innerhalb vorgegebenen Fristen ein guter ökologischer Zustand der Gewässer hergestellt werden muss.
Die WRRL und ihre Umsetzung in nationales Recht ist 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 Schadstoffeinleitung 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.

12. Wichtige Adressen

Amt für Umwelt (AU)
Dr. Grass-Strasse 12
Postfach 684
9490 Vaduz
info.au@llv.li
www.au.llv.li/

Arbeitsgruppe Flusskrebse Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg
Im Bretscha 22
9494 Schaan
bzg@bzg.li
www.bzg.li/flusskrebse.html

Fischereiverein Liechtenstein
Postfach 10
9491 Ruggell
sekretariat@fischen.li
www.fischen.li

13. Literatur

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 Edelkrebses (*Astacus astacus* LINNAEUS, 1758) und des Dohlenkrebses (*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.

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.

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.

Dussling, 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 Re-

gierungskommission 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

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 Leitbildbasis 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.

IKSR (2009). Internationale Kommission zum Schutze des Rheins. Masterplan Wanderfische Rhein IKSR-Bericht 179: 15 S.

Internationale Regierungskommission Alpenrhein (2004): Ökologische Aspekte der Gewässerentwicklung, Alpenrheinzuflüsse 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, 3: S. 195-223.

Kühnis, R. (2010): Aktuelle Verbreitung des Dohlenkrebses *(Austropotamobius pallipes* LEREBOULLET, 1858*)* in Liechtenstein. Bericht Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 35: S. 21-28.

Kühnis, R. (2011): Jahresbericht der Arbeitsgruppe Flusskrebse für die Jahre 2010 und 2011, Bericht Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 36: S. 227-230.

Kühnis, R. (2013): Jahresbericht der Arbeitsgruppe Flusskrebse für die Jahre 2011 und 2012, Bericht Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 37: S. 227-230.

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, Alpenrheinzuflüsse und Bäche im Rheintal. Internationale Regierungskommission Alpenrhein: 147 S.

Rey, P., Mürle, U., Ortlepp, J., Mörtl, M., Schleifhacken, N., Werner, S., Ostendorp, W. & Ostendorp, J. (2005): Wirbellose Neozoen im Bodensee. Schriftenreihe Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung: 45 S.

Ruhle, C., Ackermann, G., Berg, R., Kindle, T., Kistler, R., Klein, M., Konrad, M., Löffler, H., Lichel, M. & Wagner, B. (2005): Die Seeforelle im Bodensee und seinen Zuflüssen: Biologie und Management. Österreichs Fischerei, 10: S. 230-262.

Schulte-Wülwer-Leioig, 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. U. & Jean-Richard, P. (1999): Verbreitung der Flusskrebse in der Schweiz, Mitteilungen zur Fischerei, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 65: 42 S.

14. Bildnachweis

Andreas Hartl (D-Dorfen): Artfotos S. 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80 & Bild Nr. 17, 48, 50, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 64, 65, 67, 70, 71, 72, 74, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89

Rainer Kühnis (FL-Vaduz): Bild: Nr. 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 53, 54, 60, 61, 62, 63, 66, 68, 69, 73, 75, 76, 81, 85, 90, 91, 92

Rainer Kühnis & Markus Risch (FL-Vaduz): Artfotos S. 82, 84 & Bild Nr. 5, 13, 14, 16, 32, 49

Carlo Kühnis (FL-Vaduz): Bild Nr. 4

Erik Bohl (D-Rott): Bild Nr. 2, 7

Armin Peter (CH-Kastanienbaum): Bild Nr. 41

Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 38
S. 93–114, Schaan 2014

RAINER W. KÜHNIS

Zur Verbreitungsgeschichte der Flusskrebse *(Astacoidea)* in der Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg



Geboren 1968, Matura am Liechtensteinischen Gymnasium, Ausbildungen in St. Gallen, Zürich und Buchs zum Kaufmann und Wirtschaftsinformatiker, Präsident der Liechtensteinischen Gesellschaft für Umweltschutz (LGU) (2010-2014) und Präsident der CIPRA Liechtenstein (2010-2014), Mitglied des Fischereibeirats der Fürstlichen Regierung, Präsident des Fischereivereins Liechtenstein (FVL) und Leiter der Arbeitsgruppe Flusskrebse Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg (BZG).

Inhalt

Zusammenfassung 94

1. Ausgangslage 94

2. Fragestellung 95

3. Methodik 95

4. Ergebnisse 95
4.1 Die Krebse in regionalen Flur- und Gewässernamen 95
4.2 Regionale Ansiedelungsversuche 97
4.2.1 Liechtenstein 97
4.2.2 Sarganserland und grenznahes Graubünden 100
4.2.3 Werdenberg und angrenzendes Oberes Rheintal 101
4.3 Rechtsvorschriften und illegaler Krebsfang 101
4.4 Gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Stellenwert der Krebse 104
4.5 Beobachtungen von Zeitzeugen 105
4.5.1 Liechtenstein und grenznahes Vorarlberg 105
4.5.2 Werdenberg 106
4.5.3 Sarganserland 106
4.6 Das Verschwinden der Krebsbestände 106

5. Diskussion 107

Dank 109

Literatur 110
Internetadressen 113
Abkürzungen 113

Anschrift des Verfassers 113

Zusammenfassung

Die Ergebnisse der systematischen Sichtung von historischen Dokumenten wie Chroniken, Pfarreibücher, Urbare, Landbeschreibungen, Urkunden- und Jahrbücher, Zeitungsarchive, Gesetze, Verordnungen sowie Dienstanweisungen belegen ein Vorkommen von Flusskrebsbeständen in der Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg seit mindestens dem Jahr 1267.

Ehemalige Flurnamen mit dem Wortstamm «Krebs» finden sich in einer auffallend hohen Dichte rund um den Landstrich zwischen Göfis (V) und Grabs (SG) (vgl. *Abb. 16)*. Alle drei in Mitteleuropa autochthonen Flusskrebsarten kommen heute in dieser Gegend vor, zwei davon im Untersuchungsgebiet. Im südlichen Bezirk Werdenberg, dem Bezirk Sarganserland und dem Liechtensteiner Oberland fehlen Flur- und Gewässerbezeichnungen, welche auf einstige Bestände hindeuten.

Seit Mitte des 18. Jahrhunderts sind mehrere regionale Um- und Ansiedelungsversuche dokumentiert, wovon nur wenige erfolgreich waren (vgl. *Tabelle 3*). Mit dem rechtswidrigen Aussetzen von zwei nordamerikanischen Arten, dem Kamberkrebs *(Orconectes limosus)* im Jahre 1995 und dem Signalkrebs *(Pacifastacus leniusculus)* um 2010 wurde auch die hochinfektiöse Krebspest *(Aphanomyces astaci)* eingeschleppt, welche autochthone Bestände innert weniger Tage auslöschen kann.

Der Krebsfang war in der Region stets ein hoheitliches Recht und wurde bereits im April 1394 schriftlich geregelt. Wie verschiedene Urteile belegen, war das illegale «Krebsen» bis mindestens 1808 durch zahlreiche Instruktionen, Gesetze und Verordnungen unter hohe Gefängnis- und Geldstrafen gestellt. Sowohl der regionale Handel mit Krebsen zwischen 1500 bis 1780 als auch Preisangaben in alten Pfarreibüchern zu Produkten des täglichen Bedarfs zeigen den hohen Stellenwert der Krebse als Lebensmittel. Die Wertschätzung der Tierfamilie wird um 1600 auch durch Ulrich von Schellenberg bekundet, indem er seiner Frau jährlich 500 Krebse testamentarisch vermachte.

Für das Aussterben der einst grossen regionalen Bestände zeichnen ab 1800 in erster Linie Gewässerverschmutzungen, Begradigungen und das Absenken des Grundwasserspiegels durch Gewässerkorrekturen sowie Meliorationen verantwortlich. Aber auch Naturkatastrophen wie der Rheineinbruch von 1868 bei Buchs (SG) löschten Krebsbestände aus. Ob die vermutlich im Jahre 1859 in der Lombardei (I) zum ersten Mal ausgebrochene virulente Krebspest *(Aphanomyces astaci)* die Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg vor 1995 erreicht hat, ist fraglich (vgl. Aldermann 1996).

1. Ausgangslage

Mit dem Edelkrebs *(Astacus astacus)* und Dohlenkrebs *(Austropotamobius pallipes)* sind zwei autochthone Flusskrebsarten in der Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg vertreten. Durch leitsinnige Besätze sind zudem ab Mitte der 1990er zwei allochthone Arten, der Kamberkrebs *(Orconectes limosus)* und der Signalkrebs *(Pacifastacus leniusculus)* angesiedelt worden.

Von Gamprin (FL) bis zur Landesgrenze bei Ruggell (FL)/Nofels (V) befindet sich auf über zehn Gewässerkilometern ein Edelkrebsvorkommen *(Astacus astacus)*, welches auf einer Besatzmassnahme im Jahre 1980 mit 1000 Exemplaren aus dem Bernischen Moossee (CH) basiert.

Mit einer Ausdehnung von über sieben Uferkilometern ist der Dohlenkrebs *(Austropotamobius pallipes)* auf den Gemeindegebieten von Schaan (FL), Vaduz (FL), Planken (FL), Eschen (FL) und Gamprin (FL) mit einem starken Bestand verbreitet. Diese heutige Meta-Population ist wohl grösstenteils auf einen lokalen und behördlich bewilligten Besatz mit 109 Tieren in die verschiedenen Fliess- und Stillgewässer des NSG Schwabbrünnen-Äscher zurückzuführen (Kühnis 2010). Alte, autochthone Subpopulationen können aufgrund der bisherigen Erkenntnisse jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden. Eine kleine Dohlenkrebspopulation konnte im 2010 auch im Feerbach bei Wangs/Mels (SG) wiederentdeckt werden.

Der Steinkrebs *(Austropotamobius torrentium)* wurde bislang im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen und gilt im Fürstentum Liechtenstein gemäss aktueller Fischereiverordnung (FischV, LGBl. 2012 Nr. 180) als ausgestorben. Die nächsten Vorkommen befinden sich in sechs Kilometer Entfernung im vorarlbergischen Göfis (V) und in rund 30 Kilometer Entfernung im st. gallischen Berneck (SG).

Bisherige Publikationen über die heimische Krebsfauna nennen nur wenige historische Quellen, welche auf einstige Populationen und deren Ausdehnungen hinweisen. Dabei handelt es sich in erster Linie um regionale Urbare und Chroniken, die erste Landeskarte des Fürstentums Liechtenstein von Johann Jacob Heber aus dem Jahr 1721 sowie einem Vertrag zwischen den Grafen von Werdenberg vom 25. April 1394. Diese Dokumente weisen hauptsächlich auf den ehemaligen Krebsreichtum der Fliessgewässer Esche (FL) und Wislenbach (SG) hin, geben aber für die restlichen regionalen Gebiete nur spärliche Anhaltspunkte zur einstigen Verbreitung der Flusskrebse *(Astacoidea)*. Ebenfalls fehlen bisher ausgewertete Angaben zum rechtlichen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Stellenwert dieser Tierüberfamilie im zeitlichen sowie örtlichen Kontext.

2. Fragestellung

Vor diesem Hintergrund wurde in der vorliegenden Arbeit versucht, die Verbreitungsgeschichte der Flusskrebse ab dem Spätmittelalter bis zur Gegenwart für das heutige Staatsgebiet des Fürstentums Liechtenstein unter Berücksichtigung der Bezirke Sarganserland und Werdenberg historisch möglichst umfassend zu dokumentieren. Dabei wurden folgende Leitfragen gestellt:

- Für welche Zeiträume und Gebiete liegen verwertbare Angaben über einstige Populationen vor?
- Welchen gesellschaftlichen, gesetzlichen und wirtschaftlichen Stellenwert hatten die Flusskrebse im Untersuchungsgebiet im Laufe der Zeit?
- Können anhand der historischen Dokumente weiterführende Rückschlüsse zum regionalen Artenspektrum und dessen Entwicklung gezogen werden?

3. Methodik

Während drei Jahren wurden alle relevanten Quellen systematisch nach Angaben über Flusskrebse und deren Verbreitung in der Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg untersucht. Dazu gehörten in erster Linie das Liechtensteiner Urkundenbuch Teil 1 sowie die Onlineausgabe dessen zweiten Teils www.lub.li, sämtliche Jahrbücher des historischen Verein Liechtensteins (HVL), die verschiedenen liechtensteinischen Zeitungen seit 1863 wie das Liechtensteiner Volksblatt, das Liechtensteiner Vaterland, die Liechtensteiner Nachrichten, die Oberrheinischen Nachrichten, die Liechtensteiner Landeszeitung und die Liechtensteiner Woche.

Ebenfalls wurden regionale Gesetze, Verordnungen, Anweisungen, Verträge, Chroniken, Urbare, Karten sowie Flurnamenbücher gesichtet. Auch Beobachtungen von Zeitzeugen wurden protokolliert und ausgewertet.

Für die Jahre 1980 und jünger gaben das Archiv des Amtes für Umwelt (FL) sowie Archivalien und Auskünfte von Mario F. BROGGI und Michael KUGLER (Amt für Natur Jagd und Fischerei des Kantons St. Gallen) zahlreiche Hinweise zu den regionalen Besatzmassnahmen und Flusskrebsvorkommen. Bei der Quellensuche waren insbesondere die Internetseiten www.eliechtensteinensia.li und www.e-archiv.li sowie die Online-Bibliothek http://books.google.ch/ sehr hilfreich. Diverse Zeitschriftenarchive, transkribierte Urkunden, antiquierte Schriftstücke sowie verschiedene Jahrbücher stehen hier Online mit einer Volltextsuchfunktion zur Verfügung. Sämtliche gesammelten Quellen wurden chronologisch geordnet, kartographiert und für die anschliessende textliche Verarbeitung mindestens einem der folgenden Themenbereiche zugeordnet:

- Orts- und Zeitangaben zu Vorkommen (vorwiegend Flurnamen, Landkarten, Urbare, Chroniken und Landbeschreibungen).
- Gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und gesetzlicher Stellenwert (in erster Linie Gesetze, Dienstanordnungen, Verträge, Urteile, Begnadigungen, Pfarrbücher, Landbeschreibungen).
- Angaben zu Arten und deren Aussterben (Indizien, Wiederansiedelungsversuche, Zeitungen, Augenzeugenberichte und sonstige Hinweise).

4. Ergebnisse

4.1 Die Krebse in regionalen Flur- und Gewässernamen

Krebse sind in der Region seit mindestens dem Spätmittelalter ein begehrtes Lebensmittel und der Fang wurde stets mit Verträgen, Gesetzen und Vorschriften geregelt (Kühnis 2011b). Ihr ehemaliger hoher wirtschaftlicher Stellenwert zeigt sich ebenfalls in vielen Flur- und Gewässernamen, welche einen Überblick über die einstige Verbreitung dieser Tierüberfamilie *(Astacoidea)* geben. In einigen Gemeinden unserer Nachbarländer, wie zum Beispiel in Nidau (BE), Cudrefin (VD) oder Naas (Steiermark), wird der Krebs sogar als Wappentier verwendet.

In der beglaubigten Abschrift des Urbars der Herrschaft Schellenberg vom 21. Februar 1699 wird in der Gemeinde Fresch (V) ein «*Krebs Ackher*» beschrieben (Gurt 1999), welcher in unmittelbarer Nähe des heutigen Ruggeller Edelkrebsvorkommens *(Astacus astacus)* liegt (Kühnis 2013). Diese historische Erwähnung könnte sich allerdings auch auf einen gleichlautenden, in der Region damals verbreiteten Familiennamen beziehen. In der Deutschschweiz lassen sich dahingegen mehrere ähnliche Flurnamen wie zum Beispiel der «Chräbsacher» in Zug (ZG) und Rotenfluh (BL), das Chräpsenfeld in Sattel (SZ), der «Chrebsacker» in Zuzwil (SG) oder das «Chräbsächerli» in Horgen (ZH) an Standorten von ehemaligen Krebsbächen finden (Ortsnamen.ch 2013).

Auf der ersten Landeskarte des Fürstentums Liechtenstein von Johann Jacob Heber aus dem Jahre 1721 (vgl. *Abb. 1)* wird das Fliessgewässer Esche mit «Krebs oder Eschbach» bezeichnet.

Auch die Flur- und Gewässernamen wie der «Krepser» in Bregenz (V), das «Krebstöbele» oder der «Kreabs» in Zwischenwasser (V) sowie die «Krebsgräben» in den vorarlbergischen Gemeinden Dornbirn, Hohenems, Schwarzach, Langen, Lustenau und Göfis (Vogt 1991, Vogt 1993, Hutter et al. 2001) können auf aktuelle oder erloschene Krebsbestände verweisen, ebenso die «Krebsenbachstrasse» in Altach (V). Für das Obere Rheintal wird in Altstätten (SG) um 1710 ein «Chrebsgraben» erwähnt, welcher bis zur Melioration reich an Krebsen gewesen sein soll (Ortsnamen.ch 2013).

Im bündnerischen Grüsch/Schiers bekundet der Beiname «Chräpsengraben» für das Mundaditschbächlein (Schwellibächli) eine heute noch existierende Dohlenkrebspopulation *(Austropotamobius pallipes)* (Obrecht & Niggli 1929, vgl. Albrecht 1983). Unweit von diesem Vorkommen lässt sich im «Chräbsengraben» bei Luzein (GR) (Ortsnamen.ch 2013) ein weiteres Prättigauer Dohlenkrebsgewässer finden (BOTT 1972, Marcel MICHEL pers. Mitt.).

Tab. 1 ***Flurnamen und Gewässerbezeichnungen aus dem Untersuchungsgebiet und der direkten Nachbarschaft.***

Gemeinde	Ehemalige Bezeichnung	Heutige Bezeichnung
Liechtenstein		
Mauren/ Eschen/Gamprin	Krebs- oder Eschbach	Esche
Vorarlberg		
Göfis	Krebsbach	Bolabach
Fresch	Krebs Ackher	?
Werdenberg		
Grabs	Krebsengraben	Werdenweg
Buchs	Chrebsenwässerli	Fenchrütteli
Frümsen/Salez	Krebsbach, Chrebsenmahd	Wislenbach
Graubünden		
Grüsch/Schiers	Chräpsengraben	Chräpsengraben

Nebst dem «Chrebsenwässerli» in der Werdenberger Gemeinde Buchs (Stricker 2006), deuten auch im benachbarten Grabs (SG) die Flurbezeichnungen «Chrebsengraben» (Stricker 2003) oder «Am Krebsengraben» und der heutige Strassenname «Krebsengrabenstrasse» (vgl. *Abb. 2)* auf ein ehemaliges Krebshabitat hin. Letztere lassen sich unter den zahlreichen Gewässerbeschreibungen des Grabser Urbars von 1691 nicht finden (vgl. Stricker 1991), jedoch auf einer Karte über Güterzusammenlegungen aus dem Jahre 1904 (Vetsch 2010).

Abb. 2 ***Die heutige Krebsengrabenstrasse in Grabs SG deutet auf den einstigen «Chrebsengraben» hin.***



Abb. 1 ***Ausschnitt der ersten Landeskarte Liechtensteins gezeichnet von Johann Jacob Heber im Jahre 1721. Die Abbildung zeigt Nendeln, Mauren, Eschen, Schellenberg und Ruggell sowie den Egelsee. Die Esche wird mit Krebs- oder Eschbach bezeichnet (Original im Besitz des Fürstenhauses).***



Für das Saxer Riet (SG) belegen die im Helvetischen Kataster von 1801 genannte «Chrebsenmahd» (Hans STRICKER, pers. Mitt.) sowie der im Pächterverzeichnis des Pfarreiarchivs Salez (SG) aus dem Jahre 1685 erwähnte «Chrebsbach» (Ortsnamen.Ch 2013) einen ehemaligen Flusskrebslebensraum.

Zu einigen Gewässern liegen auch qualitative Angaben vor: Im ersten gedruckten Buch Vorarlbergs, der sogenannten «Embser Chronik» von Johann Georg Schleh aus dem Jahre 1616, wird für Lustenau (V) ein «*edler*» Krebsbach genannt und die Esche (FL) als «*so Visch und Krepsreich*» beschrieben (Schleh 1616). Der einstige «Chrebsbach» zwischen Frümsen und Salez war «*ungemein reich*» (Kreis 1923) an «*grossen Krebsen*» (LEU 1764). Um 1850 kam der Dohlenkrebs in Luzein (GR) «*häufig*» und in Grüsch/Schiers (GR) «*in Menge*» vor (Am Stein, 1856).

Die Verbreitung der regionalen Bezeichnungen für Krebshabitate zeigt eine auffallend hohe Dichte an Flurnamen im Gebiet zwischen Göfis (V) und Grabs (SG) (vgl. *Abb. 16*). Dieser Landstrich lag unter anderem für längere Zeit im Einflussbereich der Grafen von Werdenberg (vgl. Vanotti 1845, vgl. SENN 1860), welche bereits am 25. April 1394 den Krebsfang in der Esche vertraglich untereinander regelten (Lub I 1959). Alle drei in Mitteleuropa autochthonen Flusskrebsarten kommen heute in dieser Gegend vor.

Im Liechtensteiner Oberland, im südlichen Bezirk Werdenberg sowie im Bezirk Sarganserland konnten keine Flure und Gewässer mit dem Wortstamm «Krebs» nachgewiesen werden.

4.2 Regionale Ansiedelungsversuche

Die Fähigkeit der Krebse, eine längere Zeit ohne Wasser überleben zu können, macht sie zu einem leicht transportierbaren und begehrten Lebensmittel. Dadurch konnten sie in früheren Zeiten durch den Adel sowie Klerus einfach verbreitet und an günstigen Orten kultiviert werden. «*Wann man die Krebse an entlegenen Orten versenden will, so packt man sie schichtenweise in einen Korb, in welchem sie Luft haben. und legt Brennnessel dazu; doch thut man wohl, sie nicht an der grössten Hitze des Tages zu tragen, weil sie sonst draufgehen […]*» (Der Sammler 1780). Das «Krepsen», so wurde der Krebsfang früher genannt, war wie die Jagd und Fischenz stets ein Regal der Obrigkeit. In der Nähe der Herrschaftsresidenzen und Klöstern wurden oft Krebse angesiedelt, welche eine beliebte und eiweissreiche Fastenspeise darstellten (Büchel 1905), aber auch sonst in so manchen alten Rezepten den Speiseplan bereicherten (vgl. Ehlert 1994). «*[…] nimm Krebse, die siede ab und schäle die Häupter und Scheren, und wenn sie geschält sind so thue die geschälten Krebse in die [Apfel]Torte.*» (Otto 1856). Der Verkauf bescherte zudem in den Sommer- und Herbstmonaten gute Einnahmen (vgl. Aebi 1966).

Für die Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg sind seit dem 18. Jahrhundert zahlreiche Ansiedelungsversuche von Flusskrebsen nachweisbar, durch welche aber nur wenige der heute noch existierenden Populationen gegründet wurden. Eine Artzuordnung der erfolglos gebliebenen Besätze ist trotz der zum Teil vorhandenen Dokumentationen meistens unmöglich, da einerseits der «*Dul oder Steinkrebs*» (Baldner 1666) erst ab 1858 durch den Strassburger Zoologen Dominique Auguste Lereboullet (1804-1865) wissenschaftlich in die zwei Arten Steinkrebs *(Austropotamobius torrentium)* sowie Dohlenkrebs *(Austropotamobius pallipes)* getrennt wurde und andererseits die häufig verwendeten schriftlichen Beschreibungen «gross und dunkel» sowohl auf den Dohlenkrebs *(Austropotamobius pallipes)* als auch auf den Edelkrebs *(Astacus astacus)* zutreffen können. Nur in seltenen Fällen erlauben Präparate, Zeichnungen, Preisangaben oder sogar Fotografien eine Artbestimmung von erloschenen Besatzpopulationen.

Alle regionalen Vorkommen von exotischen Arten beruhen auf gesetzeswidriger anthropogener Translokation, während bei Populationen von Edelkrebsen, Dohlenkrebsen und Steinkrebsen ursprüngliche Reliktpopulationen nicht auszuschliessen sind. Letztere sind durch ihre geringe Grösse nur von kleiner wirtschaftlicher Bedeutung und wurden deshalb von Menschen seltener um- und angesiedelt als grosse Arten.

4.2.1 Liechtenstein

Die ältesten derzeit erwiesenen Ansiedelungspläne auf dem Liechtensteiner Staatsgebiet stammen aus dem Jahre 1784. Der damalige Landvogt Gilm von Rosenegg bestrebte in den Gewässern von Vaduz Flusskrebsbestände zu gründen und berichtete in seiner ausführlichen Landbeschreibung an den Landesfürsten Alois I.: «*Liechtenstein [damit war der Hauptort Vaduz gemeint, d. Autor] hätte Fisch- und Krebs-Bäche, wenn nicht sowohl vom Unterthanen als fremden Kessler, Steegler und Bettler Gesinde alles ausgeraubt wäre. Ja es wären die besten Wässer und bequemste Gelegenheiten vorhanden, die schönsten Fisch- und Krebs-Teiche anzulegen, wenn jemand im Lande, der solche anzulegen, damit umzugehen, zu warten und zu pflegen wüsste und da viele reiche Partikularen und Edelleuthe in der benachbarten Republic Püntern und Schweiz, welche alles dieses sehr lieben und suchen, so könnte man alles noch sehr wohl und in einem hohen Preise zu Gelde machen.*» (Zitat mitgeteilt von Paul VOGT, Liechtensteinisches Landesarchiv). Im 18. Jahrhundert belieferten die Freiherren von Sax das Bad Pfäfers (SG) jährlich mit Speisekrebsen und erzielten damit hohe Erträge (Aebi 1966, Kreis 1923). Es ist davon auszugehen, dass Gilm von Rosenegg über diese Einnahmequelle bei den Nachbarn im Bilde war.

Weitere dokumentierte Wiederansiedelungsversuche existieren erst wieder ab den 1960ern: Im Graben der Unteren Au bei Schaan (FL) fing ein Schüler einen Flusskrebs und nahm diesen mit in Schule zum damaligen Lehrer GASSNER (Kühnis 2013). Gemäss Aussagen von Zeitzeugen beruhte dieses einstige Vorkommen sehr wahrscheinlich auf Besatzmassnahmen eines Pädagogen aus dem Liechtensteiner Unterland (Hilmar OSPELT, pers. Mitt.). Das Gewässer fiel in den 1970ern durch die Absenkung des Grundwasserspiegels, verursacht durch Kiesentnahmen im Alpenrhein, bis heute trocken.

Im Jahre 1970 entdeckten Schüler der Abschlussklasse Balzers (FL) im Schlossbach mehrere Galizische Sumpfkrebse

(Astacus leptodactylus) (Broggi 1970). Ein Exemplar wurde für einige Zeit in einem Schulaquarium gehalten, wo es nach ein paar Häutungen schliesslich verstarb und vom damaligen Lehrer Arno KRANZ mit Kunstharz präpariert wurde (Kühnis 2011a, *Abb. 7*). Wie mehrere Inserate in den beiden Landeszeitungen zwischen 1967 und 1972 belegen, wurden um die 1970er vom Feinschmeckergeschäft OSPELT in Vaduz (FL) lebende Flusskrebse verkauft (*Abb. 4)*. Auch gab es damals im ehemaligen Hotel Restaurant Real «Krebsessen für jedermann» (*Abb. 3*), welche so manchen lebenden Krebs für die Gartenbiotope der Gäste lieferten (Mario BROGGI, pers. Mitt.). Zu jener Zeit wurde in Mitteleuropa der osteuropäische Galizische Sumpfkrebs (*Astacus leptodactylus*) in grossen Mengen zu Speisezwecken importiert (vgl. HAGER 2003). Es könnte sich deshalb bei den in Balzers ausgesetzten Tieren um Gastronomiekrebse gehandelt haben, welche in Vaduz zum Kauf angeboten wurden.

Nachdem in den Siebzigern und bei gewässer- und fischereibiologischen Untersuchungen der Oberflächengewässer des Landes Liechtenstein in den Jahren 1979 und 1980 keine Flusskrebse mehr nachgewiesen wurden (Kindle 1980b), plante das damalige Amt für Gewässerschutz zwei Edelkrebsbesätze. Zur Diskussion standen mehrere Gewässer, wobei es seitens der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg grosse Bedenken

Abb. 3 ***Zeitungsinserat des Restaurants Real im Liechtensteiner Vaterland vom 16.9.1967.***



Abb. 4 ***Zwischen 1967 und 1972 wurden in Vaduz lebende Krebse verkauft. (Inserat im Liechtensteiner Volksblatt vom 3.10.1968).***



betreffend dem beabsichtigten Besatz im NSG Gampriner Seelein gab, da man die damals noch vorhandene Erdkrötenpopulation *(Bufo bufo)* durch den Edelkrebs *(Astacus astacus)* bedroht sah. In der Folge wurden auch der ehemalige Teich bei der ARA Bendern (FL), der Weiher des NSG Heilos bei Triesen (FL), der Ruggeller Mölibach, die Bäche des NSG Schwabbrünnen-Äscher bei Schaan (FL) und der Oberlauf des Binnenkanals bei Balzers (FL) als Besatzorte vorgeschlagen (Broggi 1980). Letzterer wohl auch durch den Umstand, dass hier 1970 noch lebende Flusskrebse in Liechtenstein nachgewiesen wurden. Schliesslich wurden am 3. Oktober 1980 insgesamt 1000 Edelkrebse zu CHF 2.50 je Stück aus dem Bernischen Moossee geliefert und zusammen mit 500 Tonröhren im NSG Gampriner Seelein eingesetzt (vgl. Amt für Umwelt 2010). Am 16. Oktober 1981 folgte im Jahr darauf ein weiterer Besatz im NSG Heilos bei Triesen (FL) mit ebenfalls 1000 Edelkrebsen vom selben Ursprungsort unter Anwesenheit der lokalen Presse sowie des Regierungsrats Dr. Walter OEHRY (Liechtensteiner Volksblatt 1981, Liechtensteiner Vaterland 1981, *Abb. 6*), was sogar in einer Liechtensteinischen Fastnachtszeitung Erwähnung fand (Liechtensteiner Vaterland 1982a). Nachkontrollen der beiden Bestände in den Folgejahren zeigten, dass nur der Besatz im NSG Gampriner Seelein erfolgreich war (Bohl 1998), was der Bevölkerung in mehreren Zeitungsartikeln mitgeteilt wurde (Liechtensteiner Vaterland 1982b, Liechtensteienr Vaterland 1982 etc.). Diese Population erstreckt sich heute auf über zehn Uferkilometer bis hin zum Zollamt bei Nofels (V). Jüngere Untersuchungen mit Temperaturloggern aus dem Jahr 2012 ergaben, dass der Weiher des NSG Heilos (FL) zu sommerkalt für eine erfolgreiche Reproduktion des Edelkrebses ist *(Abb. 8)*.

Analoges gilt auch für den ursprünglich geplanten Besatzort im Oberlauf des Binnenkanals in Balzers (FL). Im Berner Moossee, dem Herkunftsgewässer der Liechtensteiner Edel-

Abb. 5 ***Die von Louis Jäger künstlerisch gestaltete WWF-Briefmarke Liechtensteins von 1976 sollte auf die Bedrohung der europäischen Flusskrebsarten durch Gewässerverschmutzungen, Grundwasserabsenkung, Melioration und die Krebspest aufmerksam machen (Atelier Jäger Vaduz).***



krebse *(Astacus astacus),* wurde 1988 der einst starke Bestand durch die Krebspest *(Aphanomyces astaci)* ausgelöscht (Robert BACHOFNER, pers. Mitt.). Seit 2002 lebt im Moossee eine grosse Population des nordamerikanischen Signalkrebses *(Pacifastacus leniusculus)*.

Am 2. April 1985 kam es in Liechtenstein zu einem weiteren behördlich bewilligten Besatz: Insgesamt wurden 109 Dohlenkrebse, *«darunter 18 eiertragende Weibchen und einige überraschend grosse Männchen»*, aus dem Schnauserbach bei Ilanz (GR), welcher gewässerbaulichen Massnahmen unterzogen wurde, in die *«Bächlein und Seelein des Naturschutzgebietes Schwabbrünnen gut verteilt eingesetzt»* (Amann 1985). Die Population hat sich sehr gut entwickelt und besiedelt heute über sieben Gewässerkilometer (Bohl 1998, Kühnis 2010). Mehrere Flusskrebsbeobachtungen in diesem Gebiet aus den Jahren 1957, 1970 und den 1980ern lassen die Möglichkeit einer alten Reliktpopulation vor dem Besatz offen. Erwähnenswert ist an dieser Stelle auch eine Textstelle in der Liechtensteinischen Wochenzeitung vom 23. März 1877. In einem Artikel über das neue Münzgesetz ist die Rede von *«Fröschen, Unken und Krebsen»*, welche dem damaligen Demonstrationszug der Unterländer durchs Schaaner Riet als Zeugen *«beiwohnten»*, wobei eine konkretere Ortsangabe fehlt (vgl. Schädler 1877).

Am 4. Juli 2011 wurden im Sägabach bei Schaanwald (FL) ein Edelkrebs *(Astacus astacus)* und am 30. September 2011 in der Esche bei Mauren eine chinesische Wollhandkrabbe *(Eriocheir sinensis)* entdeckt (Kühnis 2013). Da in diesem Gebiet keine Flusskrebsvorkommen bekannt sind, handelt es sich wohl bei beiden Beobachtungen um ausgesetzte Tiere. Am 10. August 2013 wurden im Wäschgräble Mitten im Siedlungsgebiet von Schaan (FL) zwei Dohlenkrebse beobachtet (Caroline und Maria VERLING, pers. Mitt.). Nähere Untersuchungen im Jahr 2014 werden zeigen, ob es sich dabei um Einzeltiere gehandelt hat.

Tab. 2 ***Im Jahr 1980 diskutierte Wiederansiedlungsstandorte von Edelkrebsen (Astacus astacus) in Liechtenstein.***

Gemeinde	Gewässername	Bemerkung
Balzers	Oberlauf des Binnenkanals	Kein Besatz
Triesen	NSG Heillos, Weiher	Erfolgloser Besatz
Schaan	NSG Schwabbrünnen-Äscher, Ställabach	Kein Besatz
Gamprin/ Bendern	Ehemaliger ARA-Teich	Kein Besatz
Gamprin	NSG Gampriner Seelein	Erfolgreicher Besatz
Ruggell	Mölibach	Kein Besatz

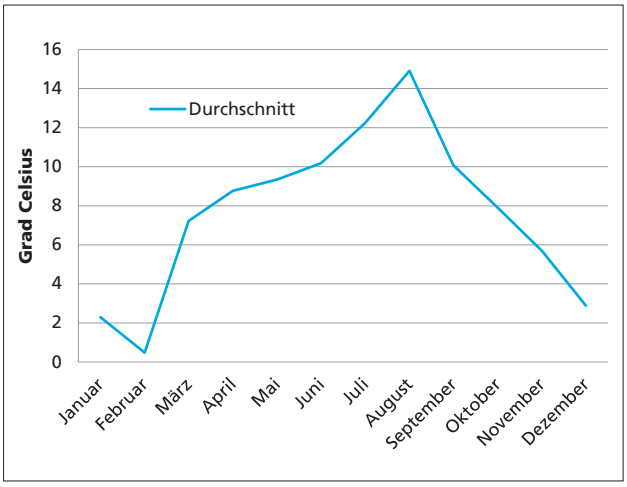
Abb. 7 ***Präparat eines Galizischen Sumpfkrebses aus Balzers, welcher 1970 von Schülern gefangen wurde (Original im Besitz von Arno KRANZ).***



Abb. 6 ***Regierungsrat Dr. Walter OEHRY und Theo KINDLE (Leiter des Amtes für Gewässerschutz) beim Edelkrebsbesatz im NSG Heilos, Triesen.*** *(Foto: Archiv des Amtes für Umwelt).*



Abb. 8 ***Jahrestemperaturverlauf 2012 des Weihers im NSG Heilos. Die für eine Reproduktion des Edelkrebses nötige Temperatur von mindestens 15°C wird während der Sommermonate im Gewässer nicht erreicht.*** *(vgl. Hager 2003)*



4.2.2 Sarganserland und grenznahes Graubünden

Die vielen sommerkalten und winterwarmen Bäche des Sarganserlandes sind nach dem Wissensstand des 21. Jahrhunderts hinsichtlich des Temperaturregimes für eine erfolgreiche Reproduktion der europäischen Flusskrebsarten nicht geeignet. In Unkenntnis über diesen Umstand schreibt Johann Conrad FÄSI im Jahre 1766 über die Fliessgewässer der Landvogtei Sargans: «*Neben diesen Flüssen [Saar und Seez, d. Autor] und Strömen findet man in diesem Lande viele vortreffliche Brunn-Quellen und Bäche, in welchen sich die niedlichsten Forellen in Mengen aufhalten. Merkwürdig aber ist, dass in allen diesen Bächen und Quell-Wassern kein ein[z]iger Krabb oder Stein-Krebs gefunden wird, auch nicht einmal in der Sarn, oder in anderen grossen Bächen und Giessen…*» (Fäsi 1766). Im 18. Jahrhundert gab es «*[…] verschiedenemale Versuche Krebse darein zu thun, aber sie blieben nicht in diesem Wasser*» (Orell 1791). Im Feerbach, einem kleinen Fliessgewässer im Einzugsgebiet der Saar bei Wangs/Mels (SG), existiert heute eine Dohlenkrebspopulation *(Austropotamobius pallipes)*, welche schon 1984 in einem Aktenvermerk zum «*Entwurf einer Vertiefungsstudie gefährdeter Lebensräume bedrohter Tierarten im Sarganserland*» erwähnt wird (Broggi 1984). Es ist nicht ganz auszuschliessen, dass dieser Bestand durch die Ansiedelungsversuche im 18. Jahrhundert gegründet wurde. Im Giessenpark bei Bad Ragaz (SG) lebte bis Mitte der 1990er eine Population von «*grossen, dunkelbraunen*» Krebsen, welche wahrscheinlich von Campingplatzbesuchern oder Fischern durch das leichtfertige Einsetzen des nordamerikanischen Kamberkrebses *(Orconectes limosus)* und der damit eingeschleppten Krebspest *(Aphanomyces astaci)* ausgelöscht wurde (Kantonaler Fischereiaufseher Fredi FEHR, pers. Mitt.).

Im benachbarten Kanton Graubünden befindet sich in Grüsch/Schiers (GR) ein grösseres Dohlenkrebsvorkommen von schweiz-nationaler Bedeutung. Möglicherweise war es Major Andreas von Ott (geb. 1767), «*der [um 1800] die ersten Exemplare aus Holland brachte und sie im Gute Arälia, das sein eigen war, aussetzte*» (Obrecht & Niggli 1929). In diesem Zusammenhang ist die Dohlenkrebspopulation im vierzehn Kilometer entfernten Luzein (GR) erwähnenswert, welche bereits 1780 in der Wochenschrift «Der Sammler» beschrieben wird (Der Sammler 1780).

Tab. 3 ***Übersicht der im Text erwähnten regionalen Ansiedelungsversuche***

Gemeinde	Gewässerbezeichnung	Art	Jahr	Erfolg
Liechtenstein				
Schaan	Unterer Augraben	unbekannt	um 1960	nein
Balzers	Schlossbach und Binnenkanal	Galizischer Sumpfkrebs	1970	nein
Gamprin	NSG Gampriner Seelein	Edelkrebs	1980	ja
Triesen	NSG Heilos, Weiher	Edelkrebs	1981	nein
Schaan	NSG Schwabbrünnen-Äscher	Dohlenkrebs	1985	ja
Mauren	Esche	Wollhandkrabbe	2011	?
Schaanwald	Sägabach	Edelkrebs	2011	nein
Sarganserland				
Sarganserland	Saar und Seez	unbekannt	um 1750	nein
Bad Ragaz	Giessenpark	Kamberkrebs	um 1995	ja
Werdenberg und oberes Rheintal				
Sennwald	Wettibächli und Weierbächlein	Edelkrebs	um 1984	nein
Sevelen	Muggenstich	Dohlenkrebs	1992	nein
Sevelen	Böschengiessen	Edelkrebs	um 2000	nein
Buchs	Wisenfurt	Edelkrebs	um 2001	?
Oberriet	NSG Wichenstein	Galizischer Sumpfkrebs	um 2010	ja
Wartau	Fischteiche Heuwiese	Signalkrebs	um 2010	ja
Eichberg	Auerbach	Edelkrebs	2010	nein
Graubünden				
Domleschg	unbekannt	Edelkrebs	um 1780	nein
Churwalden	unbekannt	Dohlenkrebs	um 1780	nein
Grüsch/Schiers	Chräpsengraben	Dohlenkrebs	um 1800	ja

4.2.3 Werdenberg und angrenzendes Oberes Rheintal

Für den Bezirk Werdenberg dokumentiert eine Fotografie aus dem Jahre 1992 *(Abb. 9)* einen erfolglosen Besatzversuch, welcher von zwei Jugendlichen mit Dohlenkrebsen *(Austropotamobius pallipes)* aus den Zizerser Gumpen (GR) in einem Retensionsbecken der A13 beim Seveler «Muggenstich» vorgenommen wurde (Kühnis 2013).
Um die 1980er gründete der damalige Pächter im Sennwalder Weierbächlein und Wettibächli einen Edelkrebsbestand *(Astacus astacus)*. Ein letzter fotografischer Beleg stammt aus dem Jahre 1994, eine Nachkontrolle im Jahre 1996 verlief erfolglos (Michael KUGLER, pers. Mitt.). Weitere Gewässerbesätze mit Edelkrebsen um die Jahrtausendwende sind für den Böschengiessen bei Sevelen (SG) und einem Weiher in der Buchser Wisenfurt (SG) mit Krebsen aus dem Alten Rhein (Diepoldsau) bekannt (Michael KUGLER & Herbert ERTL, pers. Mitt.). Feldkartierungen in den Jahren 2012 und 2013 lieferten keine Artnachweise mehr. Im Mai 2014 konnte jedoch in der Wisenfurt (SG) ein «grosser Krebs» im Schilf beobachtet werden (Martin ATTENBERGER & Manfred KAMPS, pers. Mitt.).
Im Gebiet Heuwiese in Wartau (SG) fotografierte ein Spaziergänger (Josef SLEMBROUCK) anfangs Oktober 2012 in einem kleinen Waldweiher einen nordamerikanischen Signalkrebs *(Pacifastacus leniusculus)*. Darauffolgende Untersuchungen zeigten eine Bestandesausdehnung auf mindestens 500 Ufermetern mit rund 1500 Tieren. Die Altersstruktur ergab, dass der Besatz um 2010 oder früher erfolgt sein muss. In etwa um die gleiche Zeit wurden im benachbarten Oberen Rheintal bei Oberriet (SG) im NSG Wichenstein erstmals Galizische Sumpfkrebse *(Astacus leptodactylus)* nachgewiesen, deren Bestand sich bis heute sehr stark ausgebreitet hat. Ein Edelkrebsbesatz in der benachbarten Gemeinde Eichberg (SG) im Jahre 2010 blieb ohne Erfolg (Michael KUGLER, pers. Mitt.).

Abb. 9 ***Auch Fotografien können einstige Besatzversuche dokumentieren: Dohlenkrebs aus dem Jahr 1992 im Retensionsbecken der A13 beim «Muggenstich».*** *(Foto: Heiner SCHLEGEL).*



Der Bezirk Werdenberg war aber auch Lieferant von begehrten Edelkrebsen für andere Regionen, unter anderem des Domleschgs (GR). Um 1780 wurden aus dem Krebsbach der Herrschaft Sax «*eine grosse Art hierher [Domleschg, d. Autor] zu verpflanzen gesucht, allein niemals dergleichen wieder finden können; es mag nun sein, dass sie sind gestohlen worden, oder dass ihnen das hiesige Wasser zuwider gewesen. Ebenso hat man verschiedenen Malen ganze Kolonien von hier [Domleschg] aus nach Churwalden [Graubünden] gesandt und dort hat ihr Aufenthalt zu keiner Zeit wieder entdeckt werden können.*» (DER SAMMLER 1780).

4.3 Rechtsvorschriften und illegaler Krebsfang

«*Ein Bäuerlein hatte im Jahre 1494 in einem Bache, der dem Herrn von Eppstein gehörte [Bundesland Hessen, d. Autor], einige Krebse gefangen. Der Edelherr ließ ihn greifen und schickte nach Frankfurt hinein, um den Scharfrichter zu erbitten, damit er das Bäuerlein köpfe. Der Rath der freien Stadt meinte: Der Arme könne des Krebsens wegen den Rechten nach nicht hingerichtet werden, und schlug sein Gesuch ab. Der Herr von Eppstein aber verschaffte sich anderswoher einen Scharfrichter, und ließ dem Bauern den Kopf abschlagen*» (Zimmermann 1842).

Wenn auch weit weniger drakonisch als im erwähnten Fall, sind für das heutige Liechtensteinische Staatsgebiet seit dem Spätmittelalter ebenfalls mehrere Rechtsvorschriften, Bestrafungen sowie Urteile betreffend den illegalen Krebsfang festgehalten.
Um 1267 gehörten die Fischereirechte in der krebsreichen Esche noch den Herren von Schellenberg. Im Jahre 1390 kamen «*die Leute und Güter*» am Eschnerberg an den Grafen von Sargans-Vaduz (Büchel 1920). In einer Vereinbarung vom 25. April 1394, welcher 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).
Wer gegen die Vorschriften verstiess, musste mit einer harten Bestrafung rechnen. 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).
Auch hundert Jahre später ist der Krebsfang streng durch die Obrigkeit geregelt: Nach Artikel 10 der Öffnung von 1614, eine den Untertanen jährlich verlesene Darlegung der Rechtsverhältnisse, «*soll sich männiglich des Wassers der Esche am Eschnerberg mit Fischen und Krebsen der Fischbäche und Brunnenflüsse vom Ursprung bis an und in die rechten Rheinstrangen des Fischens halber gar und gänzlich enthalten, auch aller Nebengräben, die krebse inhaben, bei hoher Strafe und Ungnade.*» (Ospelt 1942). Ein Grossteil des

Wortlauts aus der Öffnung von 1614 blieb bis zum Ende der Landamannverfassungszeit um 1808 bestehen, wenn auch in leicht abgeänderter Form, wie dies eine Landesöffnung aus den 1780ern exemplarisch zeigt: «*Zehendens solle sich Männiglichen des Wassers mit Fischen und Krebsen in den Fischbächen und Brunnenflüssen vom Ursprung bis an die Rheinstrange, auch in all anderen Nebengräben, so Fische oder Krebse inhaben bey höchster Landesfürstlicher Ungnad und empfindlichster Strafe zu enthalten, und zu entmüssigen gleich wie dann.*» (Ospelt 1942).

Kurz nach dem Kauf der Herrschaft Schellenberg am 18. Januar 1699 durch den Fürsten Johann Adam Andreas von und zu Liechtenstein erliess dessen Landvogt Johann Franz Bauer [Paur] am 7. Juli 1699 an den damaligen «*hochfürstliche[n] Liechtensteinische[n] Frey-Reichs-Herrschaftlich Schellenbergische[n] Landwaibel Joann Baptist Hopp*» die Instruktion, «*dass ohne Specialerlaubnuss keine Krepsen gefangen […] werden.*» (Tschugmell 1947). Im gleichen Jahr schrieb am 17. Mai 1699 der Landvogt an den Fürsten nach Wien: «*Das Fischwasser, die Esche genannt, habe ich mit allen Rechten um 7 ½ Gulden auf ein Jahr verliehen. Dies unter Vorbehalt der Krebse, die geschont werden sollen. Das unerlaubte Fangen von Krebsen ist unter eine Strafe von 10 Pfund Pfennig gestellt.*» (Amt für Kultur 2013, Zitat übersetzt von Paul VOGT). Um 1681 lag das Jahresgehalt eines Schulmeisters bei ungefähr 8 Gulden und 30 Kreuzern (vgl. Platz 2012), was in etwa dem angedrohten Strafmass in der Höhe von 10 Pfund Pfennig entsprach.

Abb. 10 ***Krebsfang an der Isel um 1504. Das Krebsen war ein hoheitliches Recht. Abbildung aus dem Fischereibuch des Kaiser Maximilians I. (vgl. Mayr 1901).***



Sechs Jahre nach der Dienstinstruktion von Landvogt Bauer wurde am 5. Oktober 1705 ein weiterer Krebsfrevel in der Esche geahndet. Der Fischer Johannes Hoop und seine Frau Maria Batliner wurden beim illegalen «Krebsen» erwischt. Die Verurteilten hatten die Wahl «*zwischen einer Geldstrafe von zwei Pfund Pfennigen oder, dass Maria Batliner mit einer Halsgeige zur Schau gestellt werden sollte und Johannes Hoop eine Gefängnisstrafe von nicht bezeichneter Dauer antreten sollte*» (Platz 2012).

Auch im benachbarten Vorarlberg sind Bestrafungen von Frevlern festgehalten: Im März 1792 wurden drei Dornbirner in einem Lustenauer Krebsgewässer mit 15-20 erbeuteten Krebsen auf frischer Tat ertappt und einer von ihnen, Wendelin Huber, zu einer Geldstrafe von drei Reichstalern verurteilt. «*Weil er - ein armer Mann - nicht gewusst habe, dass in diesem Graben das Fischen und Krebsen verboten sei, er dieses Verbot erstmals übertreten habe und es nie wieder tun wolle, bat Huber um Nachsicht. Außerdem würden die Lustenauer öfter in Dornbirner Gebiet fischen, ohne bestraft zu werden*» (Hutter et al. 2001).

In einer Wochenschrift aus 1780 wird der Dohlenkrebsfang, wie er damals in der Surselva (GR) angewendet wurde, ausführlich beschrieben: «*Je mehr man der gleichen Kötscher [=Krebsteller, d. Autor] hat, je lustiger ist der Fang und je besser wird er ausfallen. Wann man nun, damit den Fang anstellen will, so fängt man Frösche, bratet dieselben am Feuer und bindet auf jeden Kötscher einen Frosch. […] So bald die sich in der Nähe befindenden Krebse das Geässe verspüren, so machen sie sich herbei, fallen die Beute an, kriechen auf den Kötscher oder hangen sich unten an, und man kann sie ganz bequem ohne eine Hand zu netzen aus dem Graben ziehen.*» (Der Sammler 1780).

Im Kanton St. Gallen und im Fürstentum Liechtenstein bedarf es bis heute für den Krebsfang einer speziellen Bewilligung vom Amt für Natur Jagd und Fischerei (ANJF) respektive vom Amt für Umwelt (AFU), welche nur unter strengen Auflagen erteilt wird.

4.4 Gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Stellenwert der Krebse

Nebst den bei Krebsfrevel gesprochenen Urteilen, wie zum Beispiel dem Tragen einer Schandgeige bis hin zur Todesstrafe durch Köpfen, wird die Wertschätzung der Flusskrebse auch noch in anderen Zeitzeugnissen festgehalten. Der damals hohe Stellenwert bekundet um 1600 ebenfalls Hans Ulrich von Schellenberg, indem seiner Frau Johanna für «*ihren adelichen Witwenstand […] alle Herbst 1 Zentner Karpfen, ebenso auf die Fasten, ferner 500 Krebse; ferner jährlich 20 Klafter Tannenholz und 10 Klafter Buchenholz*» testamentarisch vermachte (Büchel 1905).

Durch die unterschiedlichen Körpergrössen wurden jedoch nicht alle Flusskrebsarten wirtschaftlich gleich geschätzt: Der Strassburger Fischer Leonard Baldner erwähnt in seinem «Vogel- Fisch und Thierbuch» aus dem Jahre 1666, dass der Dul oder Steinkrebs [eine Artunterscheidung findet erst 1858 statt, d. Autor] «*an einem besonderen orth verkaufft*» werden, hingegen werden die Edelkrebse als «*kauffmannsgutt*» gehalten (Baldner 1666). Ein Handel mit Krebsen aus der Esche (FL) am Markt von Feldkirch (V) ist für das Jahr 1509 urkundlich belegt (Liechtensteiner Urkundenbuch II 2012) und dürfte bis mindestens um 1700 stattgefunden haben: In einem Bericht von Landvogt Bauer an den damaligen Fürsten Johann Adam Andreas ist für das Jahr 1699 festgehalten, dass er den Krebsfang in der Esche amtlich konzessioniert vergeben hat und für jeden hundertsten Krebs 20 Kreuzer an das Oberamt abzugeben sind (Amt für Kultur 2013).

Um 1750 wurden aus dem krebsreichen «Wislen- oder Krebsbach» zwischen Frümsen und Salez jährlich bis zu 2200 grosse Krebse an das Bad Pfäfers für die Tafel der Kurgäste geliefert. Das Schloss Forstegg verkaufte das Stück für einen Schilling (Aebi 1966). Wie die Jagd und die Fischerei war auch der Krebsfang in der Herrschaft Sax-Forstegg ein hoheitliches Recht, welches an Lehensleute verliehen wurde. Dabei galt folgender Modus: «*Der Lehenmann musste sämtliche Krebse, die er das Jahr hindurch fing, ins Schloss liefern. Jedesmal wurde er mit Wein und Brot bewirtet. Zu Martini* [der 11. November] *fand die Abrechnung statt. Die ersten 150 Stück galten als Lehenschilling und waren daher gratis zu liefern. Für die übrigen erhielt er 10 Batzen für das Hundert.*» (Kreis 1923). Gab es im Schloss keine Verwendung für die Krebse, musste sie der Pächter zu einem «*billigen Preis in den Pfarrhäusern antragen*» (Aebi 1966). Aus dem Wislenbach wurden im 18. Jahrhundert auch Besatzkrebse ins bündnerische Domleschg geliefert. Die Ansiedelungsversuche verliefen dort allerdings erfolglos (Der Sammler 1780). Es ist davon auszugehen, dass es sich bei den Krebsen aus Sax-Forstegg um Edelkrebse gehandelt hat.

Aber auch mit Dohlenkrebsen wurde um 1780 gehandelt: «*Am wohlfeinsten kauft man dieselben in Sagens und Domleschg bezahlt man das Dutzend gross und klein untereinander gemeiniglich zu 4 Kreuzer.*» (Der Sammler 1780). Der kommerzielle Fang spielte in Graubünden eine geringe wirtschaftliche Rolle: «*Das Fangen von Krebsen und Fröschen bildet einen sehr unbedeutenden und keinen Verordnungen unterliegenden Industriezweig.*» (Röder und Von Tscharnen 1838).

Die Pfarreibücher aus Bendern (FL) lassen für die Zeit von 1650 bis 1760 einen Preisvergleich von Krebsen mit anderen Produkten des damals alltäglichen Bedarfs zu (Büchel 1923). Dabei war der Wert eines Krebses etwas höher als der eines Hühnereis (vgl. *Tab. 4*). Ein weiterer monetärer Vergleich ermöglicht auch ein Inserat im Liechtensteiner Volksblatt von 1906 (Liechtensteiner Volksblatt 1906a). Darin wirbt A. Pollak aus Monasterzyska (Polen) für «*fleischige, grosse Brathahnen*» zum Preis von 6 Kronen für 10 Stück sowie für «*grosse, dickscherige Tafelkrebse*» zu 6 Kronen für 80 Stück *(Abb. 11).* Ein Hahn hatte also den Gegenwert von 8 Krebsen.

Die Speisekarte zum 50jährigen Regierungsjubiläum des Fürsten Johannes II. vom 24. November 1908 *(Abb. 12)* und die zahlreichen Krebsessen in regionalen Restaurants *(Abb. 3)* dokumentieren die Wertschätzung der Krebse als Delikatesse bis in die Gegenwart. Auch der Verkauf von lebenden Exemplaren in lokalen Feinkostgeschäften zeigt eine ungebrochene Nachfrage nach den begehrten Krustentieren *(Abb. 4).*

Abb. 11 ***Im Jahr 1906 inserierte A. Polllak aus Monasterzyska (Polen) grosse, dickscherige Tafelkrebse im Liechtensteiner Volksblatt.***



Allerfeinſte, natur-
reine, täglich friſche Kuhbutter, 10 Pfund
8 K., junge, fleiſchige, große Brathahnen,
10 Stück 6 K, ſchöne, große, dickſcherige Tafel-
krebſe, 80 Stück 6 K, liefert mit Garantie
für lebende Ankunft franko Nachnahme 2
Wwe. A. Pollak, Monasterzyska.

Tab. 4 ***Preisvergleich um 1650-1760 mit Gegenwert in Krebsen. Ein Schäfchen hatte den gleichen Wert wie 80 Krebse. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein: Die Geschichte der Pfarrei Bendern, Büchel, Johann Baptist In: 1923, Bd. 23, S. 176.***

Beschreibung	Wert in Kreuzer	Wert in Krebsen
50 Krebse	30 Kreuzer	50 Krebse
1 Maas Milch	2 Kreuzer	3.3 Krebse
8 Maas Weinmost	32 Kreuzer	53.3 Krebse
1 Pfund Hanf	3 Kreuzer	5 Krebse
1 Pfund Weissfische	3 Kreuzer	5 Krebse
1 Zeine Kabis	30 Kreuzer	50 Krebse
1 Ei	½ Kreuzer	0.8 Krebse
1 Schäfchen	48 Kreuzer	80 Krebse
1 Henne	12 Kreuzer	20 Krebse
1 Pfund Rindfleisch	4 Kreuzer	6.6 Krebse
1 Laib Brot	12 Kreuzer	20 Krebse
1 Spansäuli	45 Kreuzer	75 Krebse
1 Pfund Forellen	4 Kreuzer	6.6 Krebse
1 Pfund Rheinlanken	10 Kreuzer	16.6 Krebse
1 Pfund Speck	7 Kreuzer	11.6 Krebse

Abb. 12 ***Speisekarte zum 50. Regierungsjubiläum S.D. Johannes II. am 24.11.1906. Unter anderem gab es Zungen-Pastetchen mit Krebssauce. (Familienarchiv RHEINBERGER).***



Fest-Bankett

anläßlich

des 50jährigen Regierungsjubiläums

Seiner Durchlaucht

des

Fürsten Johannes II.

gegeben

im Gasthofe zum Löwen

in Vaduz

am 24. November 1906.

Getränke

Speisen

Schwarzsuppe

Fulchen mit Buttertunke

Sandschinken mit Gemüse

Schlachtplatte mit Sauerkraut

Zungen-Pastetchen mit Krebssauce

Geflügel

Salat — Compot

Puddings

Torten

Backwerk — Obst — Käse

Kaffee

4.5 Beobachtungen von Zeitzeugen

Berichte von Zeitzeugen vor den dokumentierten Besätzen oder ausserhalb der bekannten Besatzgebiete können weitere Hinweise auf die einstige Verbreitung der Flusskrebse sowie deren Verschleppung durch den Menschen geben. Für den Talraum der Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg liegen seit dem 20. Jahrhundert fast flächendeckende Einzelnachweise vor. Eindeutige Artbestimmungen sind bei den meisten Beobachtungen unmöglich, da Fotografien und genaue Beschreibungen fehlen. Erschwerend ist auch der Umstand, dass im Laufe der letzten Jahrzehnte die regionale Artenzahl durch das rechtswidrige Freisetzen von Exoten von stark angestiegen ist.

4.5.1 Liechtenstein und grenznahes Vorarlberg

«In früheren Jahrzehnten gab es nach mehrfachen Berichten in vielen Bächen Steinkrebse.» (Kindle & Amann 1984). Nebst dieser Angabe liegen für das Fürstentum Liechtenstein auch genauer datierbare Zeitzeugenaussagen vor: Um die 1950er fingen die Gebrüder Marxer, die damals in Schaanwald (FL) ein Lebensmittelgeschäft betrieben, im Rappawaldbächle und Walserbächle Krebse (Kühnis 2013). Beide Gewässer mündeten seinerzeit in den noch vorhandenen Sägaweiher am Standort der heutigen Primarschule. Auch ein Zeitungsartikel von 1953 berichtet von einem grossen Krebs, welcher am direkt benachbarten Maurer Berg von einem Zöllner gefunden und zur Konservierung der Schule in Mauren (FL) überreicht wurde (Liechtensteiner Volksblatt 1953). Leider ist das Präparat verschollen und somit eine Artbestimmung unmöglich. Unweit der Grenze konnten um 1970 bei Tisis/Letze (V) ebenfalls Krebse beobachtet werden (Christian BERGER, pers. Mitt.). In einem Artikel über Naturschutz berichtet Hilmar OSPELT im Jahr 1957 im Liechtensteiner Volksblatt, dass Krebse im Land sehr selten geworden sind und nur noch in Schaan (FL) und Balzers (FL) vorkommen (Ospelt 1957). Zur gleichen Zeit werden entlang der ÖBB-Linie im Ställabach beim Plankner Riet und im Äscherle bei Schaan einzelne Krebse gefangen (vgl. Kühnis 2011, Kühnis 2013). Wahrscheinlich handelt es sich bei letzteren um die im zitierten Zeitungsbericht erwähnten Populationen.

Für die 1960er sind Beobachtungen vom Ruggeller Mölibach (FL) (Kindle 1980b) sowie aus dem Unterer Augraben bei Schaan (FL) und dem benachbarten Tentschagraben auf dem Gemeindegebiet von Eschen (FL) festgehalten (Kühnis 2013). 1970 erbeutete ein Jagdhund in einem kleinen Seitengewässer des Erlenbachs bei Nendeln (FL) einen Krebs, während im gleichen Jahr im Schlossbach und Binnenkanal bei Balzers (FL) Galizische Sumpfkrebse gefangen werden (Kühnis 2011). Um 1980 könnte in einem kleinen Gerinne oberhalb von Nendeln ebenfalls eine Krebspopulation existiert haben (Mario F. BROGGI, pers. Mitt.).

Tab. 5 ***Zeitzeugenbeobachtungen ausserhalb der bekannten Besatzgebiete oder vor den bekannten Ansiedelungsversuchen.***

Gemeinde/Region	Gewässerbezeichnung	Art	Jahr
Liechtenstein			
Schaanwald	Rappawaldbächle und Walserbächle	unbekannt	um 1950
Schaanwald	Maurer Berg	unbekannt	1953
Schaan	Gewässer im Äscherle	unbekannt	1957
Balzers	unbekannt	unbekannt	1957
Planken	Ställabach	unbekannt	1957
Schaan	unbekannt	unbekannt	1957
Schaan	Unterer Augraben	unbekannt	um 1960
Eschen	Tentschagraben	unbekannt	um 1960
Ruggell	Mölibach	Edelkrebs	1965
Nendeln	Erlenbach	unbekannt	um 1970
Vaduz	Biotop Meierhofstrasse	unbekannt	um 1970
Nendeln	Gewässer oberhalb Nendeln	unbekannt	um 1980
Vaduz	Gartenteich Heiligkreuz	unbekannt	um 1995
Schaanwald	Sägabach	Edelkrebs	2011
Schaan	Wäschgräble bei Zollstrasse	Dohlenkrebs	2013
Schaan	Grenzgraben	Dohlenkrebs	2014
Benachbartes Vorarlberg			
Feldkirch/Tisis	Gewässer bei Letze	unbekannt	um 1970
Sarganserland			
Walenstadt	Schwarzrietgraben	unbekannt	1979
Walenstadt	Wiesenbach bei Scholbina	unbekannt	um 1980
Wangs/Mels	Feerbach	unbekannt	1984
Flums	Wiesenbach bei Halbmil	unbekannt	um 1990
Walenstadt	Walensee an der Grenze zu Mols	Edelkrebs	2001
Werdenberg			
Buchs	NSG Afrikaseelein	unbekannt	um 2000

Zahlreiche Krebse wurden zudem in Gartenbiotope eingesetzt, wie dies zumindest um 1970 und um 1995 in Vaduz und Triesen nachweislich geschehen ist (Mario F. BROGGI, pers. Mitt., Karl LAMPERT, pers. Mitt.). Im Jahre 2011 wurden im Sägabach bei Schaanwald ein Edelkrebs gefunden und 2013 im Wäschgräble Mitten im Siedlungsgebiet von Schaan zwei Dohlenkrebse gesichtet. Letztere konnten im Frühjahr 2014 auch im Grenzgraben in Schaan zum ersten Mal bestätigt werden.

4.5.2 Werdenberg

Nebst den eingesetzten Edelkrebsen *(Astacus astacus)* im Böschengiessen in Sevelen (SG), in einem Weiher des NSG Wisenfurt bei Buchs (SG) und im Weierbächlein sowie dem Wettibächlein bei Sennwald (SG) sind um die Jahrtausendwende auch «rote Krebse» im NSG Afrikaseelein bei Buchs (SG) beobachtet worden (Silvio MORI, pers. Mitt.).

4.5.3 Sarganserland

Im Oktober 2001 verfing sich an der Seegrenze zwischen Walenstadt (SG) und Mols (SG) ein Edelkrebs *(Astacus astacus)* im Netz des damaligen Berufsfischers Bruno BLEISCH. Ebenfalls auf dem Gemeindegebiet von Walenstadt wurde im Jahr 1979 im Schwarzrietgraben und um 1980 in einem kleinen Wiesenbach bei Scholbina (Berschis) eine unbekannte Flusskrebsart beobachtet. Bei Halbmil (Flums) lebte gegen 1990 in einem Seitengewässer des Hagerbachs eine Flusskrebspopulation, welche 1996 nicht mehr nachgewiesen werden konnte. (Alle Angaben von Michael KUGLER, pers. Mitt.)
Die in einem Aktenvermerk zum «Entwurf einer Vertiefungsstudie gefährdeter Lebensräume bedrohter Tierarten im Sarganserland» erwähnten Flusskrebse ohne Artangabe im Feerbach bei Wangs (SG) (Broggi 1984), konnten im Jahr 2010 im Rahmen einer Kartierung durch den Fischereiverein Sarganserland als Dohlenkrebse bestimmt werden (Fischereiverein Sarganserland 2010, Kühnis 2011a).

4.6 Das Verschwinden der Krebsbestände

Ob sich die aus Nordamerika stammende, hochinfektiöse Krebspest *(Aphanomyces astaci)* für das Verschwinden der einstigen regionalen Populationen verantwortlich zeichnet, ist fraglich. 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. Alderman 1996).
Der einstige Krebsreichtum der Esche (FL) 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 zeigt die Esche bereits einen mehrheitlich geraden Verlauf mit mehreren Entwässerungsgräben als Zubringer (vgl. Haidvogl 2005). Mit der zunehmenden Industrialisierung siedelten sich um 1852 in Schaanwald (FL) (Ospelt 1972) 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 1916a). 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). Kurz vor dem zweiten Weltkrieg wurde 1938 ein weiterer Ausbau der bereits stark begradigten Esche gefordert: «*[…] so muss heute dem Ausbau des Scheidgrabens und der Esche der Vorzug gegeben werden. Dadurch kann ein weites Gebiet fruchtbar gemacht werden, was heute, angesichts der gespannten Weltlage, als dringend bezeichnet werden muss.*» (Liechtensteiner Volksblatt 1938a). Die Kanalisierung und vor allem die zahlreichen Verschmutzungen dürften den einstigen Krebsbestand der Esche bereits im 19. Jahrhundert ausgelöscht haben.
Beim Sennwalder (SG) Wislen- oder Krebsbach, welcher um 1780 noch «*ungemein reich*» (Kreis 1923) an Krebsen war, dürften die Melioration und die damit verbundene Gewässerkorrektur die Hauptursache für das Erlöschen des vormals grossen Bestandes gewesen sein. Auf der historischen Eschmannkarte von 1850 und auf der Siegfriedkarte von 1888 wird der Wislenbach noch weitgehend mäandrierend abgebildet (vgl. *Abb. 13*). In den Folgejahren wurde er zunehmend begradigt und schließlich kanalisiert. Die dadurch entstandenen monotonen Strukturen und Fliessgeschwindigkeiten sowie ein gegenüber dem 19. Jahrhundert verändertes Temperaturregime machen das Gewässer heute zu einem ungeeigneten Lebensraum für Krebse.
Wie ein Augenzeugenbericht aus dem 19. Jahrhundert dokumentiert, haben auch Naturereignisse wie der Rheineinbruch von 1868 bei Buchs (SG) zum Erlöschen von Krebsbeständen beigetragen: «*Der alte Kanal oder, das Krebsenwässerli, der Schwellengießen, das Sandwittebächli und die vielen guten Feldbrunnen waren zugelettet und für immer vom Erdboden verschwunden.*» (Liechtensteiner Nachrichten 1928).
Mit dem Absenken des Grundwasserspiegels durch Kiesentnahmen im Alpenrhein fielen in den 1970ern zahlreiche Gewässer trocken, darunter auch der Untere Augraben in Schaan (FL) in welchem in den 1960ern noch Krebse und Forellen gefangen wurden (Hilmar OSPELT pers. Mitt, Hansjörg FRICK, pers. Mitt).
Vor dem Bau von Abwasserreinigungsanlagen (ARA) ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden viele Fisch- und Krebsgewässer stark durch häusliche und industrielle Abwässer belastet. Auch Eintragungen von Gülle, Dünger und

Chemikalien durch die Landwirtschaft waren vor der Einführung von Gewässermindestabständen und strengeren Gesetzen limitierende Faktoren für die Fisch- und Krebsfauna. Heute lassen sich durch zahlreiche Revitalisierungen und die verbesserte Wasserqualität wieder mancherorts ideale Lebensräume für Krebse finden.

Durch das Aussetzten des nordamerikanischen Kamberkrebses *(Orconectes limosus)* Mitte der 1990er in Bad Ragaz wurde der hochinfektiöse Krebspesterreger *(Aphanomyces astaci)* in der Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg eingeschleppt, welcher in der Zwischenzeit auch an mehreren Stellen im Bodensee nachgewiesen wurde (Jean-Richard 2013). Um 2010 wurde mit dem Signalkrebs *(Pacifastacus leniusculus)* in Wartau (SG) eine weitere nordamerikanische Flusskrebsart angesiedelt. Beide Exoten sind gegenüber der Krebspest *(Aphanomyces astaci)* resistent, respektive teilresistent und gelten als deren Überträger. Ein Krankheitsausbruch bei autochthonen Arten kann innert wenigen Tagen zum Erlöschen der ganzen Population führen (vgl. Oidtmann & Hofmann 1998).

Abb. 13 ***Auf der historischen Karte von J. Eschmann von 1850 wird der Wislen- oder Krebsbach noch stark mäandrierend abgebildet. (Quelle: www.geoportal.ch)***



Abb. 14 ***Im Jahr 2012 wurde der nordamerikanische Signalkrebs (Pacifastacus leniusculus) zum ersten Mal im St. Galler Rheintal nachgewiesen.***



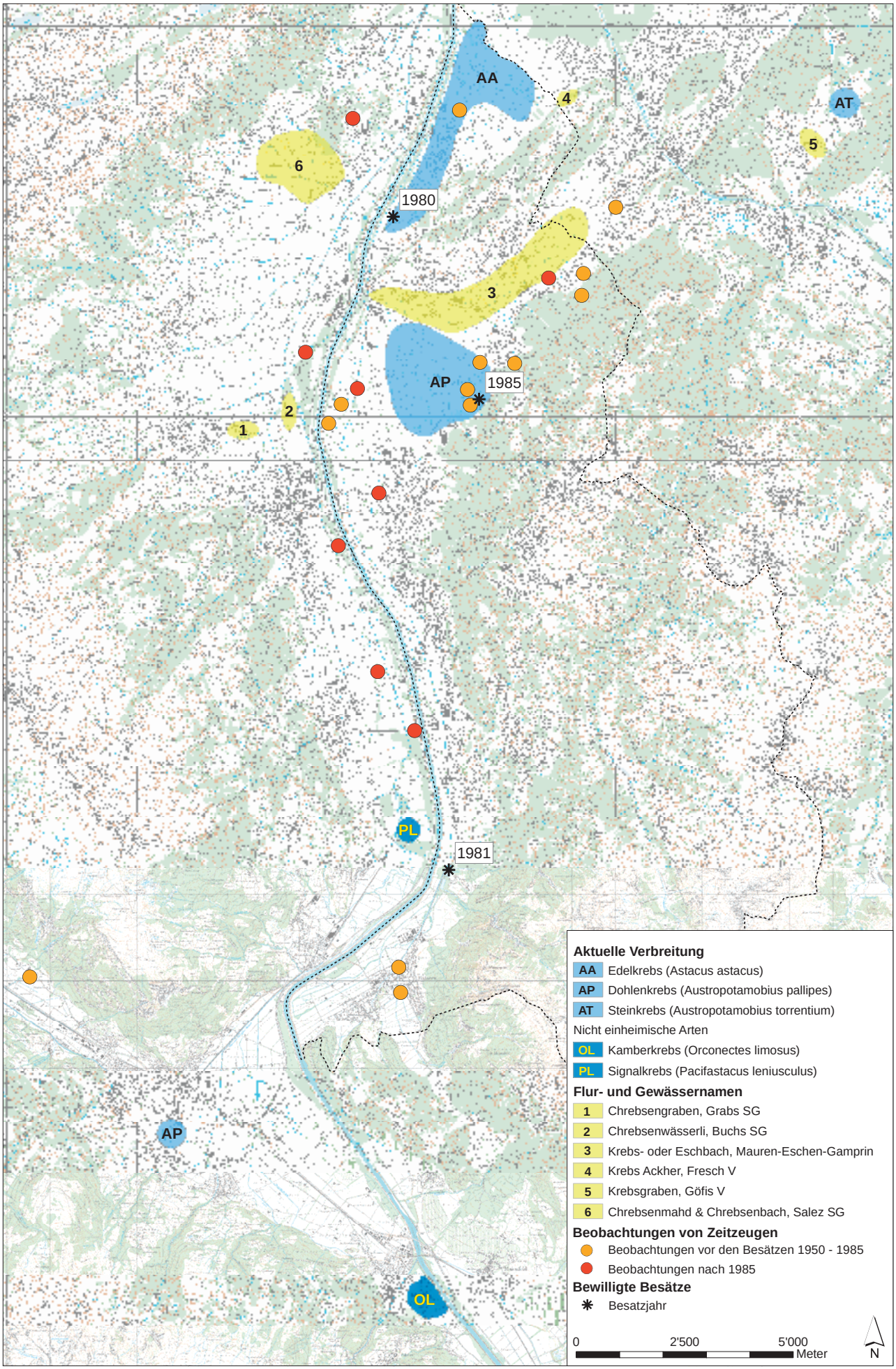
5. Diskussion

Die Resultate der vorliegenden Arbeit zeigen einerseits, dass die Flusskrebse in der Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg seit mindestens dem Spätmittelalter eine alteingesessene Tierfamilie darstellen und andererseits, dass im Laufe der Zeit zahlreiche An- und Umsiedelungsversuche vorgenommen wurden. Letztere verunmöglichen ohne tiefergehende genetische Untersuchgen den Nachweis von ursprünglichen Reliktpopulationen, welche beim Edelkrebsvorkommen im Ruggeller Riet (FL) und beim Dohlenkrebsvorkommen im NSG Schwabbrünnen-Äscher (FL) aufgrund der Zeitzeugenbeobachtungen nicht gänzlich auszuschliessen sind.

Alte Flur- und Gewässernamen dokumentieren ein Hauptverbreitungsgebiet rund um den Landstrich zwischen Göfis (V) und Grabs (SG). Die heute nicht mehr nachgewiesenen Vorkommen des Sarganserlandes aus den 1980ern und 1990ern, beruhten wahrscheinlich auf jüngeren Besatzmassnahmen. Sowohl Orell (1791) als auch Fäsi (1766) berichten vom Fehlen der Flusskrebse in der Landvogtei Sargans. Die verschiedenen Beschreibungen im 18. Jahrhundert deuten im Sennwalder Wislenbach (SG) mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit und in der Esche (FL) mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf die Art Edelkrebs *(Astacus astacus)* hin. Wieweit der Dohlenkrebs *(Austropotamobius pallipes)* regional vor den 1980ern ansässig war, lässt sich anhand der Quellen nicht eruieren. Die direkte Nähe zu den zahlreichen Populationen

Abb. 15 ***Mit dem Kamberkrebs (Orconectes limosus) wurde um 1995 auch die hochinfektiöse Krebspest (Aphanomyces astaci) in die Region eingeschleppt.***




AA
AT
AP
AP
AP
OL
PL
1980
1985
1981
1
2
3
4
5
6
Aktuelle Verbreitung
AA Edelkrebs (Astacus astacus)
AP Dohlenkrebs (Austropotamobius pallipes)
AT Steinkrebs (Austropotamobius torrentium)
Nicht einheimische Arten
OL Kamberkrebs (Orconectes limosus)
PL Signalkrebs (Pacifastacus leniusculus)
Flur- und Gewässernamen
1 Chrebsengraben, Grabs SG
2 Chrebsenwässerli, Buchs SG
3 Krebs- oder Eschbach, Mauren-Eschen-Gamprin
4 Krebs Ackher, Fresch V
5 Krebsgraben, Göfis V
6 Chrebsenmahd & Chrebsenbach, Salez SG
Beobachtungen von Zeitzeugen
Beobachtungen vor den Besätzen 1950 - 1985
Beobachtungen nach 1985
Bewilligte Besätze
Besatzjahr
0
2'500
5'000
Meter
N

im Kanton Graubünden, welche schon im 18. Jahrhundert erwähnt werden, lässt die Möglichkeit von einstigen Beständen durchaus zu. Das nächste Steinkrebsvorkommen *(Austropotamobius torrentium)* findet sich unweit der Grenze zum Fürstentum Liechtenstein in Göfis (V), allerdings rechtsufrig der Ill. Im Alpenrheintal fehlen Artnachweise südlich von Berneck (SG).

Seit den 1970ern haben widerrechtliche Besatzmassnahmen mit allochthonen Spezies stark zugenommen und zu einer unerwünschten Artenvielfalt geführt. Mit den Neozoen wurde Mitte der 1990er zudem die für einheimische Populationen tödliche Krebspest freigesetzt. Es ist davon auszugehen, dass trotz Verkaufsverbot von fremdländischen Arten in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein, die Artenzahl durch das Freilassen von im Ausland gekauften Aquarienkrebsen zunehmen wird. Zeichneten früher hauptsächlich Gewässerverschmutzungen, Begradigungen und das Absenken des Grundwasserspiegels für das Verschwinden der einheimischen Krebse verantwortlich, wird es in Zukunft wohl die Krebspest sein. Mit den heutigen Nachweisen dieser virulenten Krankheit in Bad Ragaz (SG) und im Bodensee wird eine Infektion der einheimischen Bestände immer wahrscheinlicher. Erschwerend kommt hinzu, dass sich die einheimischen Populationen dank der jahrelangen Investitionen in den Gewässerschutz immer weiter ausdehnen und sich dadurch das Ansteckungsrisiko erhöht.

Um die Wahrscheinlichkeit eines Totalverlusts der autochthonen Bestände in der näheren Zukunft möglichst gering zu halten, braucht es dringende Massnahmen zur Eindämmung der Exoten und Förderung der einheimischen Arten:

- Monitoring der bekannten Populationen.
- Isolation und Bekämpfung von allochthonen Beständen.
- Regelmässige Untersuchung der Fliess- und Stillgewässer auf neue Vorkommen.
- Aufklärung der Öffentlichkeit, insbesondere der Aquarianer und Fischer.
- Schaffung von Genpools der heimischen Arten.
- Förderung der einheimischen Arten durch Gewässeraufwertungen.
- Kein Besatz mit Fischen aus Krebspestgewässern ohne vorherige Zwischenhälterung.
- Thematisieren der Krebspest bei den Fischereiprüfungen.

Dank

Die vorliegende Arbeit ist das Ergebnis einer dreijährigen Untersuchung, welche ohne die Unterstützung von zahlreichen Personen, Ämtern und Institutionen nicht möglich gewesen wäre.

Für die redaktionelle Betreuung, die kritische Durchsicht des Manuskripts und die Kartengestaltung danke ich recht herzlich Rudolf STAUB, Jürgen KÜHNIS sowie Elisabeth MAIR. Für die Zurverfügungstellung von Archivalien, Verbreitungsdaten, Transkriptionen sowie für die vielen Hinweise auf historische Quellen geht ein ganz besonderes Dankeschön an Mario F. BROGGI, Paul VOGT, Michael KUGLER, Helmut KINDLE, Theo KINDLE, Moritz RHEINBERGER, Peter RHEINBERGER, Hans BICKEL, Hans STRICKER, Peter GEIGER, Georg JÄGER und Marcel MICHEL.

Für den regen Wissensaustausch, die nötigen Bewilligungen und die freundliche Begleitung bei zahlreichen Feldarbeiten geht ein spezieller Dank an Markus RISCH, Oliver MÜLLER, Erik BOHL, Christian BERGER, Max KELLER, Andrea BUCHMANN KÜHNIS, Thomas STUCKI, Heinz NIGG, Renate MÜSSNER, Regula JOST und meine Kinder Ilaria & Carlo.

Ein abschliessendes, grosses Dankeschön gehört auch den vielen Zeitzeugen, die zu einem guten Überblick über die aktuellen und einstigen Flusskrebsgebiete beigetragen haben (in alphabetischer Reihenfolge): Ludwig ALTENBURGER, Martin ATTENBERGER, Robert BACHOFNER, Emanuel BANZER, Wolfgang BÜCHEL, Herbert ERTL, Fredi FEHR, Nadine FRASCHÖL, Dominik FRICK, Hansjörg FRICK, Ulrich HIERMANN, Michael HOOP, Louis JÄGER, Marlen JÄGER, Manfred KAMPS, Arno KRANZ, Karl LAMPERT, Jean-Pierre MAILLOT, Silvio MORI, Daniel NÄGELE, Hilmar OSPELT, Karin RISCH, Daniel SCHIERSCHER, Simon SCHIERSCHER, Heiner SCHLEGEL, Josef SLEMBROUCK, Caroline VERLING, Maria VERLING, Lorenz WALSER und Georg WILLI.

«Historiker sind unter den Akademikern die Krebse. Sie schreiten rückwärts vorwärts.»
(Zitat von Oliver Hassencamp)

Abb. 16 ***(gegenüberliegende Seite): Gesamtübersicht über die regionalen Flurnamen, Beobachtungen von Zeitzeugen sowie die aktuelle Verbreitung der Flusskrebse in der Region.*** *(Hintergrundkarte reproduziert mit Bewilligung von swisstopo: BA130401/BA130402)*

Literatur

Aebi, R. (1966): Das Schloss Forstegg und sein Archiv. Herausgegeben im Selbstverlag des Verfassers. Buchsdruckerei Buchs AG, 9470 Buchs: 199 S.

Amann, E. (1985): Krebseinsatz im Naturschutzgebiet Schwabbrünnen am 2.04.1985. Aktennotiz vom 2.04.1985. Aktenordner Flusskrebse. Archiv des Amtes für Umwelt, 9490 Vaduz.

Am Stein, J. G. (1856): Aufzählung und Beschreibung der Myriapoden und Crustaceen Graübundes. Erste Folge. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens, 1856, Neue Folge. I. Jahrgang (Vereinsjahr 1854-1855): S.113-148.

Amt Für Umwelt (2010): Aktenordner Flusskrebse. Archiv des Amtes für Umwelt, 9490 Vaduz.

Amt Für Kultur (2013): Bericht vom 17.05.1699 von Johann Franz Paur an den Fürsten Johann Adam Andreas von Liechtenstein. Hausarchiv Liechtenstein, Wien. Amt für Kultur des Fürstentums Liechtenstein (Landesarchiv) & Historischer Verein für das Fürstentum Liechtenstein. www.e-archiv.li.

Albrecht, H. (1983): Besiedlungsgeschichte und ursprüngliche holozäne Verbreitung der europäischen Flusskrebse (Decapoda, Astacidae). Spixiana, 6: S. 61-77.

Alderman, D. J. (1996): Geological spread of bacterial and fungal diseases of crustaceans. Reviews Science and Technology Office International Epizooitology, 15(2), 603-632.

Baldner, L. (1666): Das Vogel- Fisch- und Thierbuch des Strassburger Fischers Leonhard Baldner aus dem Jahre 1666. Herausgeber Robert Lauterborn, Ludwigshafen am Rhein 1903: S. 129-132.

Bohl, E. (1997): Une population isolée d'écrevisse aux pieds blancs *(Austropotamobius pallipes)* en Principauté de Liechtenstein. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture. (1997) 347: S. 701-712.

Bohl, E. (1998): Vorkommen des Edelkrebses *(Astacus astacus* LINNAEUS, 1758) und des Dohlenkrebses *(Austropotamobius pallipes* LEREBOULLET, 1858) in Liechtenstein. Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sarganserland- Werdenberg, 25: S. 135-160.

Bohl, E., PETER, A., KINDLE, T. & HAIDVOGL, G. (2001): Fisch- und Krebsatlas Liechtensteins, Schriftenreihe Amt für Umweltschutz, Band 2: 83 S.

Bott, R. (1972): Besiedlungsgeschichte und Systematik der Astaciden West-Europas unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Revue Suisse de Zoologie, Tome 79, fasc 1, n° 13: S. 387-408.

Broggi, M. F. (1970): Zoologische Raritäten Liechtensteins. In: Mensch, Natur und Landschaft, Aktionskomitee zur Aktivierung des Natur und Landschaftnutzens in Liechtenstein: S. 70-72.

Broggi, M. F. (1973): Die freilebende Fauna im Lichte der liechtensteinischen Flurnamen. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein. 1973, Bd. 73: S. 255-280.

Broggi, M. F. (1976): Verlustbilanz FEUCHTGEBIETE – dargestellt am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein. 1976, Bd. 76: S. 295-334.

Broggi, M. F. (1980): Wiedereinführung des Flusskrebses. Schreiben vom 23.09.1980 an die Naturschutzkommission des Landes Liechtenstein. Aktenordner Flusskrebse. Archiv des Amtes für Umwelt, 9490 Vaduz.

Broggi, M. F. (1984): Aktenvermerk aus «Entwurf Vertiefungsstudie gefährdeter Lebensräume bedrohter Tierarten im Sarganserland» vom 25.8.1984. Privatarchiv von M.F. Broggi.

Büchel, J. B. (1901): Regesten zur Geschichte der Herren von Schellenberg – I. Folge. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 1901, Bd. 1: S. 5-101.

Büchel, J. B. (1905): Regesten zur Geschichte der Herren von Schellenberg – IV. Folge. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 1905, Bd. 5: S. 177-268.

Büchel, J. B. (1906a): Regesten zur Geschichte der Herren von Schellenberg – V. Folge. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 1906, Bd: 6, S. 104.

Büchel, J. B. (1906b): Zwei Urbarien der alten Grafschaft Vaduz. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 1906, Bd: 6, S. 27.

Büchel, J. B. (1907): Geschichte der Herren von Schellenberg auf Grund der in den Jahrbüchern I, III, IV V und VI veröffentlichten Regesten. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 1907, Bd. 7: S. 5-101.

Büchel, J. B. (1916a): Bilder aus der Geschichte von Mauren – II. Teil. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein, 1916, Bd. 16: S. 35-36.

Büchel, J. B. (1920): Geschichte des Eschnerberges. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein, 1920, Bd. 20: S. 15.

Büchel, J. B. (1923): Die Geschichte der Pfarrei Bendern. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein, 1923, Bd. 23: S. 176-177.

Chucholl, C. & Dehus, P. (2011): Flusskrebse in Baden-Württemberg, Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg (FFS), Langenargen; 92 S.

Der Sammler (1780): Eine gemeinnützige Wochenschrift, für Bünden. Zweiter Jahrgang .1780. Chur, bei Bernhard Otto. S. 227-230.

Ehlert, E. (1994): Das Kochbuch des Mittelalters. Rezepte aus alter Zeit, eingeleitet, erläutert und ausprobiert von Trude Ehlert. Albatros Verlag Mannheim: 2012: 248 S.

Fäsi, J. C. (1766): Genaue und vollständige Erdbeschreibung der ganzen helvetischen Eidgenossenschaft, derselben gemeinen Herrschaften und zugewandten Orten. Dritter Band. Zürich, bey Orell, Gessner und Compagnie, 1766: S. 330-331.

Fischereiverein Sarganserland (2010): Süsswasser-Krebskartierung vom 14./15./16. Juli sowie 26./28. Juli 2010. www.fv-sarganserland.ch

Füreder, L. (HRSG.) (2009): Flusskrebse Biologie-Ökologie-Gefährdung, Veröffentlichung des Naturmuseums Südtirol, 6, Folio Verlag Wien/Bozen und Naturmuseum Südtirol: 144 S.

Gelfert, H. D. (2008): Englisch mit Aha! Die etwas andere Einführung in die englische Sprache. Limitierte Sonderauflage, 2008. Verlag C. H. Beck oHG, München 2003. S. 83.

Gesner,C. & Forer, C. (1598): Alle Fische. Nachdruck der Originalausgabe von 1598, 1. Auflage 2009, Salzwasser Verlag Bremen. S. 173.

Gurt, C. (1999): Kaufvertrag der Herrschaft Schellenberg 1699, Beilage 10: Urbar der Herrschaft Schellenberg (beglaubigte Abschrift vom 21. Februar 1699), Verlag des Historischen Vereins des Fürstentums Liechtenstein, Herausgegeben vom Liechtenstein Institut (1999): S. 118.

Hager, J. (2003): Edelkrebse – Biologie, Zucht, Bewirtschaftung. 2., überarbeitete Auflage, Leopold Stocker Verlag, Graz–Stuttgart: 128 S.

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. Band 1: 64 S.

Haidvogl, G. (2005): Geschichte des Eschesystems als Leitbildbasis für die Gewässerentwicklung. Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz Liechtenstein: 20 S.

Haidvogl, G. (2003): Historische Grundlagen für das Entwicklungskonzept Spiersbach – Geschichte des Spiersbachs im 19. Und 20. Jahrhundert, Amt für Umweltschutz Liechtenstein: 44 S.

Helbert, J. G. (1813): Helbert Chronik. Herausgegeben von der Gemeinde Eschen und dem Liechtensteinischen Landesmuseum, Vaduz. Verlag des Liechtensteinischen Landesmuseums, 2006.

Hohenleitner, W. (2013): Das Fischereibuch Maximilians I. - Faksimile und Transkription. Herausgeber Martin Hochleithner, AquaTech Publications, Kitzbühel 2013: 200 S.

Hutter G., Niederstätter, A. & Lunardon, A. (2001): Vorkommen und Verbreitung von Flusskrebsen in Vorarlberg . Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg: Fliessgewässer in Vorarlberg , Band 52, Umweltinstitut des Landes Vorarlberg, Bregenz 2001.

Jean-Richard, P. (2013): Krebspesterhebung in der Schweiz – Kampagne 2012. Bundesamt für Umwelt, 3003 Bern: 13 S.

Kindle, T. & Amann, E. (1984): Die Fische im Fürstentum Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 3. Herausgegeben von der Regierung des Fürstentums Liechtenstein, Vaduz: 223 S.

Kindle, T. (1980): Flusskrebse bald wieder bei uns heimisch? Liechtensteiner Umweltbericht, Nr. 6, S. 7. Mitteilungen der Liechtensteinischen Gesellschaft für Umweltschutz, Oktober 1980.

Kindle, T. (1980b): Der Flusskrebs. Aktennotiz vom 29.09.1980. Aktenordner Flusskrebse. Archiv des Amtes für Umwelt, 9490 Vaduz.

Kindle, T. (2006): Fischneozoen im Fürstentum Liechtenstein, – Bericht Botanisch - Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Band 32: S. 131-136

Kluge, F. (1889): Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. Vierte verbesserte Auflage. Verlag von Karl J. Trübner 1889, Strassburg. S. 188.

Kreis, H. (1923): Die Freiherrschaft Sax-Forstegg als zürcherische Landvogtei (1615-1798). Zürcher Taschenbuch auf das Jahr 1923, herausgegeben mit Unterstützung der Antiquarischen Gesellschaft von einer Gesellschaft zürcherischer Geschichtsfreunde, Verlag von Arnold Bopp & Co. Zürich, 43. Jahrgang: S. 1-134.

Kühnis, R. (2010): Aktuelle Verbreitung des Dohlenkrebses (Austropotamobius pallipes LEREBOULLET, 1858) in Liechtenstein. Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein- Sarganserland - Werdenberg, 35: S. 21–28, Schaan 2010.

Kühnis, R. (2011a): Jahresbericht der Arbeitsgruppe Flusskrebse für die Jahre 2010 und 2011. Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 36: S. 227-230.

Kühnis, R. (2011b): Historische Angaben über Flusskrebsvorkommen im Fürstentum Liechtenstein. 5. Internationales Flusskrebsforum in Schaffhausen/Schweiz 2011, Tagungsband. Forum Flusskrebse, AT 9020 Klagenfurt:. S. 49-50.

Kühnis, R. (2013): Jahresbericht der Arbeitsgruppe Flusskrebse für die Jahre 2011 und 2012. Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 37: S. 217-220.

Leu, H. J. (1756): Allgemeines Helvetisches/ Eydgenössisches/ oder Schweizerisches Lexicon. Zürich, bey Hans Ulrich Denzler, MDCCLVI, XI. Theil/ von K. bis Le.

Leu, H. J. (1764): Allgemeines Helvetisches/ Eydgenössisches/ oder Schweizerisches Lexicon. Zürich, bey Hans Ulrich Denzler, MDCCLXIV, XIX. Theil/ W.

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 (1965): 1. Teil, 4. Band, 2. Lieferung: Anhang zum Liechtensteiner Urkundenbuch. Bearbeitet von Georg Malin. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 1965, Bd. 64: S. 121.

Liechtensteiner Urkundenbuch (1967): 1. Teil, 4. Band, 5. Lieferung: Anhang zum Liechtensteiner Urkundenbuch. Bearbeitet von Georg Malin. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 1967, Bd. 67: S. 331.

Liechtensteiner Urkundenbuch (1968): 1. Teil, 4. Band, 6. Lieferung: Urbar der Herrschaft Schellenberg. Bearbeitet von Georg Malin. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 1968, Bd. 68: S. 464.

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.

Liechtensteiner Nachrichten (1924): Eine Beschreibung Liechtensteins aus dem Jahre 1784. Beilage zur Ausgabe vom 24.12.1924, 11. Jg. Nr. 102.

Liechtensteiner Nachrichten (1925a) vom 22.04.1925, 12. Jg., Nr. 32, S. 3.

Liechtensteiner Nachrichten (1925b): Eine Beschreibung Liechtensteins aus dem Jahre 1784. Ausgabe vom 23.07.1925, 12. Jg. Nr. 57.

Liechtensteiner Nachrichten (1928): Beilage zu Nr. 3 der «Liechtensteiner Nachrichten». Ausgabe vom 05.01.1928, 15. Jg. Nr. 3.

Liechtensteiner Vaterland (1967a) vom 16.09.1967, 54. Jg., Nr. 105, S. 8.

Liechtensteiner Vaterland (1967b) vom 16.11.1967, 54. Jg., Nr. 120, S. 10.

Liechtensteiner Vaterland (1970a) vom 26.03.1970, 57. Jg., Nr. 33, S. 7.

Liechtensteiner Vaterland (1970b) vom 19.11.1970, 57. Jg., Nr. 130, S. 6.

Liechtensteiner Vaterland (1970c) vom 19.12.1970, 57. Jg., Nr. 142, S. 12.

Liechtensteiner Vaterland (1971) vom 12.08.1971, 58. Jg., Nr. 87, S. 9.

Liechtensteiner Vaterland (1972) vom 31.10.1972, 59. Jg., Nr. 121, S. 14.

Liechtensteiner Vaterland (1975) vom 11.12.1975, 52. Jg., Nr. 135, S. 3.

Liechtensteiner Vaterland (1981) vom 18.11.1981, 58. Jg., Nr. 213, S. 3.

Liechtensteiner Vaterland (1982a) vom 03.02.1982, 59. Jg., Nr. 35, S. 6.

Liechtensteiner Vaterland (1982b) vom 07.08.1982, 59. Jg., Nr. 143, S. 3.

Liechtensteiner Vaterland (1983) vom 19.07.1983, 60. Jg., Nr. 132, S. 3.

Liechtensteiner Vaterland (1984) vom 28.07.1984, 61. Jg., Nr. 140, S. 3.

Liechtensteiner Vaterland (1990) vom 17.02.1990, 67. Jg., Nr. 38, S. 3.

Liechtensteiner Volksblatt (1906a) vom 13.07.1906, Nr. 28, S. 4.

Liechtensteiner Volksblatt (1906b) vom 20.07.1906, Nr. 29, S. 4.

Liechtensteiner Volksblatt (1906c) vom 27.07.1906, Nr. 30, S. 3.

Liechtensteiner Volksblatt (1938a) vom 30.06.1938, 72. Jg., Nr. 73, S. 1.

Liechtensteiner Volksblatt (1938b) vom 02.07.1938, 72. Jg., Nr. 74, S. 5.

Liechtensteiner Volksblatt (1953) vom 30.05.1953, 87. Jg., Nr. 60, S. 7.

Liechtensteiner Volksblatt (1967) vom 16.09.1967, 101. Jg., Nr. 138, S. 7.

Liechtensteiner Volksblatt (1969a) vom 04.09.1969, 102. Jg., Nr. 130, S. 5.

Liechtensteiner Volksblatt (1969b) vom 04.10.1969, 102. Jg., Nr. 146, S. 14.

Liechtensteiner Volksblatt (1969c) vom 05.11.1969, 102. Jg., Nr. 163, S. 7.

Liechtensteiner Volksblatt (1969d) vom 20.12.1969, 102. Jg., Nr. 188, S. 19.

Liechtensteiner Volksblatt (1971) vom 07.12.1971, 104. Jg., Nr. 182, S. 4.

Liechtensteiner Volksblatt (1972a) vom 23.02.1972, 105. Jg., Nr. 28, S. 7.

Liechtensteiner Volksblatt (1972b) vom 22.11.1972, 105. Jg., Nr. 175, S. 7.

Liechtensteiner Volksblatt (1976) vom 20.01.1976, 109. Jg., Nr. 9, S. 9.

Liechtensteiner Volksblatt (1981) vom 18.11.1981, 103. Jg., Nr. 219, S. 2.

Liechtensteiner Volksblatt (1986) vom 19.11.1986, 108. Jg., Nr. 260, S. 7.

Liechtensteiner Volksblatt (1987) vom 21.08.1987, 109. Jg., Nr. 183, S. 7.

Lukhaup, C. & Pekny, R. (2008): Süsswasserkrebse aus aller Welt. 2., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage 2008. Dähne Verlag GmbH, Ettlingen. S. 106

Mayr, M. (1901): Das Fischereibuch Kaiser Maximilians I. Wagner'sche Universitätsbuchhandlung Innsbruck. 52 S.

Niederwolfsgruber, F. (1979): Kaiser Maximilians I. Jagd- und Fischereibücher. Jagd und Fischerei in den Alpenländern im 16. Jahrhundert. Pinguin Verlag, Innsbruck. 75 S.

Obrecht, U. & Niggli, U. (1929): Grüsch – Land und Leute, ein Beitrag zur Landeskunde, Buchdrucker Thöny, Brunner & Co. Schiers: S. 34.

Oidtmann, B. & Hofmann, R. W. (1998): Die Krebspest. In: Eeder, E. & Hödl, W. (Red.): Flusskrebse Österreichs. Stapfia 58, zugleich Kataloge des Ö. Landesmuseums, Neue Folge Nr. 137. S 187–196.

Orell, H. (1791): Beyträge zur näheren Kenntnis des Schweizerlandes. Sechstes Heft. Nach dem Tode des Herrn Pfarrer H. R. Schinz fortgesetzt von H. von Orell. Zürich und Leipzig, bey Ziegler und Söhne 1791: S. 24-25.

Ortsnamen.CH (2013): www.ortsnamen.ch. Datensatz 4062314 (Chrebsgraben, Sennwald SG), Datensatznummer 4059686 (Chrebsenmahd, Sennwald SG), Datensatznummer 4025349 (Chrebsgraben, Altstätten SG), Datensatznummer 7026795 (Chräbsächerli Horgen ZH), Datensatznummer 8006164 (Chräbsacher, Zug ZG), Datensatznummer 4071212 (Chrebsacker, Zuzwil SG), Datensatznummer 15068480 (Chräbsacher, Rotenfluh BL), Datensatznum-

mer 16007326 (Chräpsenfeld, Sattel SZ), Datensatznummer 3025496 (Chräbsagraba, Luzein GR).

Ospelt, A. (1972): Wirtschaftsgeschichte des Fürstentums Liechtenstein - Von den napoleonischen Kriegen bis zum Ausbruch des Ersten Weltkrieges. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 1972, Bd. 72: S. 265.

Ospelt, A. (1975): Die Landbeschreibung des Landvogts Josef Schuppler aus dem Jahre 1815. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 1975, Bd. 75: S. 352.

Ospelt, H. (1957): Naturschutz in Liechtenstein. Liechtensteiner Volksblatt vom 25.06.1957, 91. Jg., Nr. 70, S. 1.

Ospelt, J. (1942): Die Ämterbesetzung in der letzten Zeit das Landamannverfassung. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 1942, Bd. 42: S. 5-53.

Otto, B. (1856): Dreihundertjähriges deutsches Kloster-Kochbuch. 10. Reprintauflage der Originalausgabe von 1856 nach dem Exemplar des Verlagsarchivs. Reprint-Verlag-Leipzig: 2011: 135 S.

Platz, D. (2012): «Bringt klagbahr vor und ahn…». Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 2012, Bd. 12: S. 9-68.

Pfeifer, W. (2005): Etymologisches Wörterbuch des Deutschen. 8. Auflage Dezember 2005. Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG, München. www.dtv.de. S. 729.

Prisma, R. & Gruppen, G. (1994): Lob des Krebses – eine kulinarische und historische Reise in die Welt des Krebses. Görman Gruppen AB, Malmö, Copyright GörmanGruppen/Rabén Prisma 1994: 143 S.

Renat AG (2006): Ökomorphologie der Fliessgewässer in Liechtenstein. Hrsg. Amt für Umweltschutz, Vaduz, 49 S.

Röder G. W. & Von Tscharner P.C. (1838): Gemälde der Schweiz. 15. Heft, Der Kanton Graubünden, 1. Abtheilung. St. Gallen und Bern 1838 bei Huber und Compagnie. S. 375.

Schädler, R. (1877): Von der Mittagsspitze. Liechtensteiner Wochenzeitung vom 23.03.1877, 5. Jahrgang, Nr. 12, S. 3.

Schleh, G. (1616): Die Embser Chronik des Georg Schleh aus Rottweyl. Gedruckt 1616 in Hohenembs. Photografischer Nachdruck nach dem Original in der Bibliothek des Vorarlberger Landesmuseums in Bregenz. Herausgeber Leopold Schwarz, 2. Auflage, Bregenz 1936: 74 S.

Schweizer Idiotikon (1881): Wörterbuch der schweizerdeutschen Sprache. Gesammelt auf Veranstaltung der antiquarischen Gesellschaft in Zürich unter Beihülfe aus allen Kreisen des Schweizer Volkes. Herausgegeben mit Unterstützung des Bundes und der Kantone. I. Heft. Bearbeitet von Friedrich Staub und Ludwig Tobler. Verlag von Huber und Co. Frauenfeld 1881. S.935.

Senn, N. (1860): Werdenberger Chronik. Ein Beitrag zur Geschichte der Kantone St. Gallen und Glarus. Druck und Verlag von Leonh. Hitz, Chur 1860: 476 S.

Stricker, H. (1991): Das Urbar der Gemeinde Grabs 1691. Bearbeitet, kommentiert und herausgegeben von Hans Stricker. BuchsDruck und Verlag, 9470 Buchs. 239 S.

Stricker, H. (2003): Werdenberger Namenbuch, Die Ortsnamen von Grabs, 4. Heft: S. 74. Verlag Werdenberger Namenbuch.

Stricker, H. (2006): Werdenberger Namenbuch, Die Ortsnamen von Buchs, 3. Heft: S. 12, Verlag Werdenberger Namenbuch.

Stucki, P. & Zaugg, B. (2005): Decapoda Atlas. In Fauna Helvetica, Bd. 15. Centre Suisse de cartographie de la Faune - Schweizerische Entomologische Gesellschaft, CH-2000 Neuchâtel. S. 56.

Stucki, P. & Zaugg, B. (2006): Nationaler Aktionsplan Flusskrebse, Bundesamt für Umwelt, Bern (BAFU): 40 S.

Stucki, P. & Zaugg, B. (2011): Aktionsplan Flusskrebse Schweiz. Artenförderung von Edelkrebs, Dohlenkrebs und Steinkrebs. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1104: 61 S,

Stucki, T. & Jean-Richard, P. (1999): Verbreitung der Flusskrebse in der Schweiz, Mitteilungen zur Fischerei, Nr. 65, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL): 42 S.

Thomann, C. (1741): Beschreibung der Frey-Herschafft Sax. Ihrer Beschaffenheit und Situation. Item Policey und Kirchenordnung. Herausgegeben von Nicolaus Senn von Werdenberg. St. Gallen 1863, Druck der Zollikofer'schen Offizin: 61 S.

Tschugmell, F. (1947): Beamte 1681 – 1840, Dienstinstruktionen, Diensteide usw. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein 1947, Bd. 47: S. 49-108.

Vanotti, J. N. (1845): Die Geschichte der Grafen von Montfort und von Werdenberg – Ein Beitrag zur Geschichte Schwabens, Graubündens, der Schweiz und Vorarlbergs. Unveränderter Nachdruck 1988, Verlagsbuchhandlung H. Lingenhöle & Co., Bregenz 198: 682 S.

Vetsch, D. (2010): Die Grabser Fibel – Relikte und Gedanken zur Geschichte eines Werdenberger Dorfes. Begleitpublikationen zum Werdenberger Jahrbuch. Vol. 10. Herausgeber Historisch-Heimatkundliche Vereinigung der Region Werdenberg (HHVW). Verlag BuchsMedien AG: S. 16.

Vogt, W. (1991): Vorarlberger Flurnamenbuch; 1. Teil Flurnamensammlung; Band 5 Vorderland (Oberes Vorarlberger Rheintal). Herausgegeben vom Vorarlberger Landesmuseumsverein, 1991: 422 S.

Vogt, W. (1993): Vorarlberger Flurnamenbuch; 1. Teil Flurnamensammlung; Band 6 Unterland mit Rheindelta und Leiblachtal. Herausgegeben vom Vorarlberger Landesmuseumsverein, 1993: 345 S.

Zimmermann, W. (1842): Allgemeine Geschichte des grossen Bauernkrieges. Nach handschriftlichen und gedruckten Quellen. Zweither Teil. Franz Heinrich Köhler, Stuttgart, 1842: S. 10.

Zulka, K.P. (2009): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs – Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Band 14, Teil 3: Flusskrebse, Köcherfliegen, Skorpione, Weberknechte, Zikaden. Grüne Reihe des Lebensministeriums. Herausgegeben vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien. Böhlau Verlag Wien-Köln-Weimar, 2009:534 S.

Internetadressen

www.e-archiv.li
www.eliechtensteinensia.li
www.flusskrebse.li
www.lgu.li
www.lub.li
www.vaterland.li
www.volksblatt.li
www.ortsnamen.ch
www.idiotikon.ch
www.mom-ca.uni-koeln.de/mom/AT-VLA/archive

Abkürzungen

AFU Amt für Umwelt des Fürstentum Liechtenstein, Vaduz
AFK Amt für Kultur des Fürstentum Liechtenstein (Landesarchiv), Vaduz
LUB I Liechtensteiner Urkundenbuch, 1. Teil, bis 1416
LUB II Liechtensteiner Urkundenbuch, 2. Teil 1417-1512, www.lub.li
VALA Liechtensteiner Vaterland, ab 1936
VOBLA Liechtensteiner Volksblatt, ab 1878
LILA Liechtensteiner Landeszeitung, 1863-1867
LIWO Liechtensteiner Wochenzeitung, 1873-1877
LINA Liechtensteiner Nachrichten, 1924-1935
OBNA Oberrheinische Nachrichten, 1914-1924
VLA Vorarlberger Landesarchiv

Anschrift des Verfassers

Rainer W. Kühnis
Leiter Arbeitsgruppe Flusskrebse
Jägerweg 5
LI - 9490 Vaduz
rainer@kuehnis.li

Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 38
S. 115–132, Schaan 2014

MARIO F. BROGGI, WILFRIED KAUFMANN UND RUDOLF STAUB

Der Föhrenbestand Neugrütt-Fora-Entamoos (Balzers-Triesen)



Mario F. Broggi
Geboren 1945 in Sierre (VS), Studium der Forstwirtschaft an der ETH Zürich, Dissertation an der Universität für Bodenkultur in Wien mit einem raumplanerisch-ökologischen Thema (Landschaftswandel in Liechtenstein). Seit 1969 in Liechtenstein wohnhaft, bis Ende 1997 Inhaber eines Ökobüros. Bis 2004 Direktor der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL).



Wilfried Kaufmann
Geboren 1935 in Balzers. Kaufmännische Ausbildung in Liechtenstein. Studien in London, Paris, Basel und Zürich (Sprachen, Literatur, Philosophie, Betriebswirtschaft). Botanische Tätigkeit seit 1968 (Schüler von Heinrich Seitter; Gründungs- und Vorstandsmitglied der BZG; Exkursionsleiter; Koordinator des Botanischen Informationsdienstes der BZG).
www.wilkau.li



Rudolf Staub
Geboren 1965, Studium der Biologie an der Universität Zürich, Abschluss 1992. Seit 1993 im Büro für Räumliche Entwicklung und Natur (RENAT) in Schaan und Buchs. Mitwirkung an diversen Naturwertekartierungen und ökologischen Planungen. Vorstandsmitglied der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg.

Ca. 1.5 km nordöstlich des Dorfes Balzers findet sich beidseits der Landstrasse Balzers-Triesen eine sandige, föhrenbestandene Ebene mit Streuenutzung, in der seltene Heidepflanzen gedeihen. Dieser parkartige Alt-Föhrenbestand mit den Streuewiesen ist nachfolgend Gegenstand naturkundlicher Betrachtungen, wobei vorgeschlagen wird, diese Flächen als Naturschutzgebiet auszuweisen.

1. Naturräumliche Ausgangslage

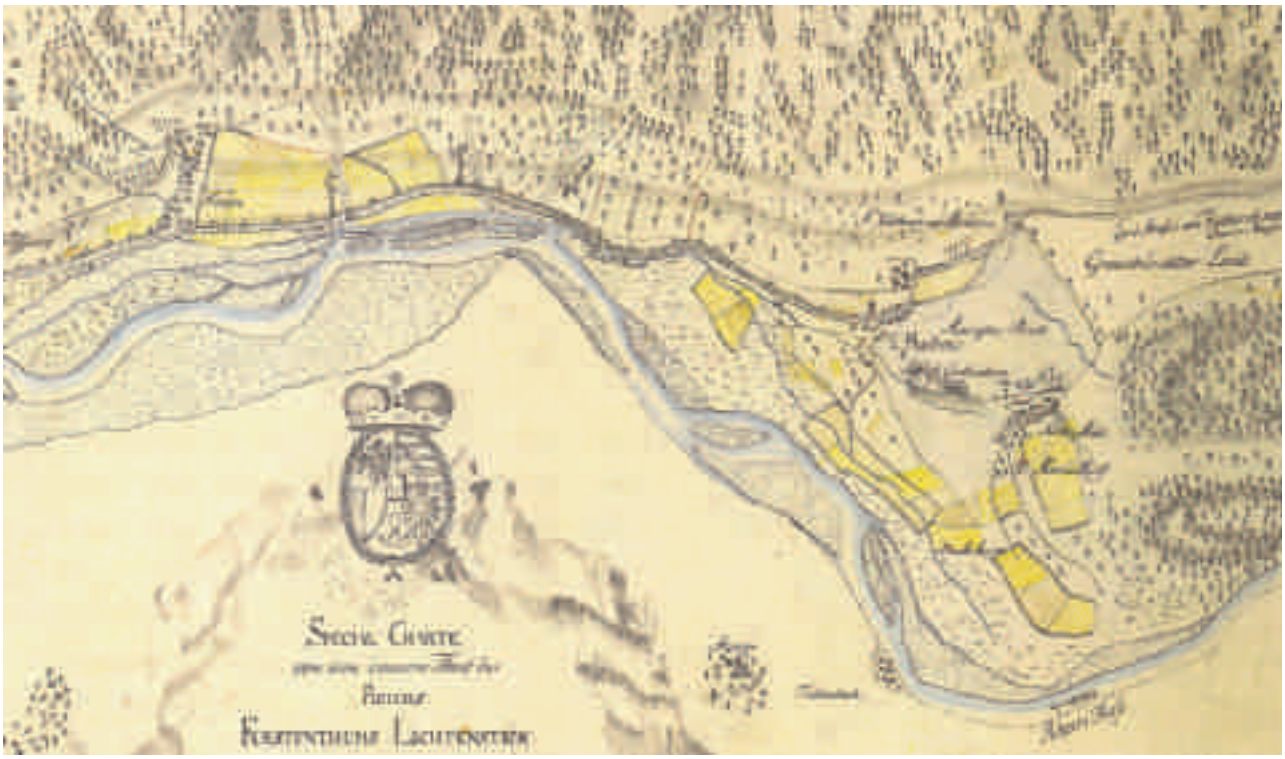
1.1 Ein «Zeitzeuge» des ehemaligen Auwaldes

Der Alpenrhein umkurvte einst den Fläscherberg, um am Schollberg bei Trübbach abzuprallen. Er pendelte danach ins Liechtensteinische zurück. Der wenig gezähmte Fluss wuchs, zum Beispiel in den Jahren 1788 und 1789, auf eine Rheinbettbreite von 1100-1200 m. Die ehemaligen Prallufer sind noch heute in Trübbach im Kanton St. Gallen wie auch entlang der alten Landstrasse Balzers-Triesen gut zu erkennen. Sie lassen erahnen wie der pendelnde Fluss, einmal dort, einmal da, das ganze Tal beanspruchte und dieses ungezügelt in der Breite durchströmte. Der Rhein und seine Verzweigungen waren zudem von einem filigranen Netzwerk weiterer Fliessgewässer umgeben. Diese Bäche, mit wenig Gefälle ausgestattet, alimentierten sich meist in mehreren Quellarmen aus dem Grundwasser. Solche Giessgänge, wie der Altabach und anschliessend der nicht mehr bestehende Silbergiessen, verliefen im Bereich der heutigen Landstrasse Triesen-Balzers. Entlang des Rheins stockte ein breiterer Auwaldgürtel, der aus Erlen und Weiden bestand (sog. «weiche» Au). Je weiter weg vom Flussbett, desto trockener wurde der Boden und die Überschwemmungsdauer nahm ab. Wasserabgewandt folgte die sog. «harte» Au mit Eschen, Ahornen und Ulmen und anderen Laubhölzern. Auf Standorten, die nur mehr episodisch vom Rhein überschwemmt wurden, entwickelten sich auf Kiesböden eine Föhren-Trockenau als letzter Ausläufer der Aue (Broggi 2009, Broggi 2012).

Abb. 1 ***Der Ausschnitt aus der «Spezial Charte von dem innern Theil des Reichs Fürstenthums Lichtenstein» des Johan Lampert Kollefel aus dem Jahre 1756 zeigt den noch verzweigten und mäandrierenden Rhein bei Balzers.***

Abb. 2 ***Übersicht Entamoos-Fora bis Hälosbrugg*** *(Luftbild: Amt für Bau und Infrastruktur)*





Wohlweislich legten die Vorfahren die Wegverbindungen im Alpenrheintal ausserhalb des Einflusses von Rheinüberschwemmungen auf der ersten leicht ansteigenden Geländeterrasse an, so auch zwischen den beiden Schuttkegeln der Balzner- und Lawenarüfe. Die Verbindung führte via Luziensteig wohl bereits als Römerstrasse von Como nach Augsburg. Sie wurde dann zur fränkischen Handelsstrasse. Sie ist im gegebenen Bereich mit der alten Landstrasse ident, die hier rund einen Kilometer nördlich der Balzner Ortschaft immer noch Bestand hat. An ihrem Fuss findet sich der wiederbewässerte Altabach und anschliessend folgt in Richtung Talmitte die föhrenbestandene Ebene «Entamoos-Fora» sowie südlich vorgelagert noch Streuewiesen mit ebenfalls Föhren im Bereich «Neugrütt». Die jetzige Landstrasse Balzers-Triesen wurde im Jahre 1932 in die Rheinebene verlagert, nachdem der Alpenrhein vor rund 130 Jahren in Wuhre gelegt wurde. Aus den 1930-er Jahren stammt auch der Liechtensteiner Binnenkanal, der die einst zahlreichen kleinen Fliessgewässer als Vorfluter ersetzt.

Abb. 3 ***Alte Landstrasse Balzers-Triesen*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



Abb. 4 ***Altabach*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



1.2 Hydrologie und Boden

Die Grundwasserverhältnisse im liechtensteinischen Rheintal werden seit 1965 mit Bohrungen systematisch untersucht. Eine Tiefen-Bohrung in Balzers des Jahres 1982 erreichte gar 600 m (Kindle 1984). An diesen Bohrstellen wird die Zusammensetzung des Untergrundes, seine Durchlässigkeit, die Grundwasserschwankungen, der Temperaturverlauf und die Grundwasserqualität untersucht. Anhand der Tiefenbohrung von Balzers wird ersichtlich, dass quartäre Schotter bis über 60 m Mächtigkeit aus einem sauberen Kies-Sand-Gemisch dominieren. Der Schotterkomplex ist hauptsächlich durch Ablagerungen des Rheins nach der Eiszeit entstanden und ist von 2-5 m unter Terrain bis an seine Untergrenze wassergesättigt und funktioniert als guter Grundwasserleiter. Ab 70 bis 440 m unter Terrain liegen Seebodenablagerungen aus Lehm. Deren Durchlässigkeit ist klein und sie sind Grundwasserstauer. Bei Balzers wurde der Fels im Untergrund ab ca. 440 m Tiefe, also auf etwa der Meereshöhe, erreicht.

Da die Auffüllung des Schotters durch den Rhein mit ungleicher Geschwindigkeit und ungleichmässigem Material geschah, weist die Lockergesteinsfüllung sowohl in vertikaler und horizontaler Richtung charakteristische Wechsel zwischen grobkörnigen und feinkörnigen Ablagerungen auf. Das führt im Oberboden zu wechselfeuchten Standortsbedingungen, wie wir sie teils auch im Liechtensteiner Unterland im Bannriet (Eschen-Gamprin) und in der Rheinnähe unterhalb von Ruggell im Schneckenäule kennen.

Giessgänge waren früher typische Begleiterscheinungen des Talsohlenaufbaues im südlichen Liechtenstein, ebenso wie gegenüberliegend in Weite-Wartau sowie im Sarganserland. Am Talrand sind die erwähnten Schotterkörper eng mit den Schwemmfächern der lokalen Bäche und Rüfen verzahnt. Als Folge der wechselseitigen Ablagerungsgeschichte des Rheins, mit seinen Laufverlagerungen und Überschwemmungen, sind die Sedimente, wie oben erwähnt, nicht einheitlich aufgebaut. Im Bereich der einstigen Hauptarme laufen die grossen Schotterkörper mehrheitlich in der Längsrichtung in eigentlichen Vorfluter-Rinnen. Dagegen wirken die eingeschobenen Linsen feiner Ablagerungen der Altarme oder der Hinterwasserbereiche stauend. Diese Verzahnungen können das Grundwasser lokal zum Aufquellen zwingen (Broggi 2009). Bis in die 1960-er Jahre führten die flussbegleitenden Giessen reinstes Grundwasser, die bei geringem Gefälle nur sehr langsam abgeflossen sind. Um damals weitere Rheinbetterhöhungen zu verhindern, wurden ab den 1950-er Jahren bis 1971 Kiesbaggerungen im Rheinbett vorgenommen, was zu einer Sohlenabsenkung führte. Dadurch wurde auch das umgebende Grundwasser abgesenkt und es versiegten allmählich die Giessgänge. Ende der 1980-er Jahre waren mindestens die Hälfte aller Fliessgewässer des Talraumes dauernd oder periodisch trocken gefallen (Broggi 1985). Wir haben damit im Alpenrheintal einen ganz besonderen Biotop-Typ verloren, der auch durch die späteren Wiederbewässerungen mit Rheinwasser nicht wiederhergestellt werden konnte, weil heute das Wasser durch die direkte Einleitung schnell abfliesst und die Wasserqualität derjenigen des Vorfluters entspricht. Der sich im

Gebiet befindliche Altabach wurde als Giessen mit dem Bau des Liechtensteiner Binnenkanals in den 1930-er Jahren vom übrigen Giessgangsystem abgetrennt und trocknete allmählich aus. Noch um 1970 befanden sich in seinem Bett zeitweise Wasserpfützen, in denen u.a. der Tannelwedel *(Hippuris vulgaris)* vorkam (siehe Mitteilung Mario F. Broggi in Seitter 1977). Seit der Wiederbewässerung im Jahre 1998 besitzt der Altabach wieder eine ständige Wasserführung. Von vielen anderen Giessgangsystemen ist heute teils nur mehr die einst bachbegleitende Gehölzstruktur verblieben.

Abb. 5 ***Eine leichte Wölbung (siehe oben) lässt den alten Brückenstandort «Hochbruck» erahnen. 1985 wieder ausgegraben (siehe unten).*** *(Fotos: Mario. F. Broggi)*





Abb. 6 ***Altabach in der Gemeinde Triesen*** *(Foto: Jürgen Kühnis)*



1.3 Vegetationsverhältnisse

1.3.1 Der lockere Föhrenbestand

Westlich vom ehemaligen Prallhang des Rheins und links des Altabaches breitet sich ein parkartiger Föhrenwald aus, der durch die im Jahre 1932 erstellte neue Landstrasse aufgetrennt wurde. Es ist dies wie bereits erwähnt der letzte Ausläufer der ursprünglichen Rheinauen. Diese Föhren-Trockenau wurde in den drei letzten Jahrhunderten wohl nur episodisch überschwemmt. Die hier teils ebenfalls noch vorhandenen, kaum gedüngten Streuewiesen beherbergen eine einzigartige Flora seltener Heide- und Steppenpflanzen, auf die speziell eingegangen wird.

Die einst nur mehr selten überschwemmten Bestände der ehemaligen Au stocken auf durchlässigen, buckligen Schotterböden mit hohem Feinerdeanteil. Damit ergaben sich markante wechselfeuchte Bedingungen. Die vorhandene lichte Bestockung wurde in der vegetationskundlichen Kartierung der liechtensteinischen Wälder (Schmider & Burnand 1988) als Auen-Föhrenwald (Wintergrün-Föhrenwald/Pyrolo-Pinetum silvestris) angesprochen. Die Trockenheit des Untergrundes liess dabei vor allem von Natur aus die Waldföhre dominieren. Aufgrund der fehlenden Überschwemmungsdynamik nach der Rheineindämmung kann seither definitorisch nicht mehr von einer Aue gesprochen werden. Man spricht dann auch von einer alternden Au. Es setzte im Laufe der Zeit eine Humusbildung ein, die nun zunehmend auch anderen Holzarten ein Aufkommen zulässt. Dies dürfte die so immer weniger konkurrenzstarke Föhre allmählich zu Gunsten von verschiedenen Laubbäumen verdrängen. Die wechselfeuchten Bedingungen bei stetem Streueschnitt begünstigte in der Krautschicht das Pfeifengras *(Molinia)*. Bei freier Dynamik ohne Streueschnitt würde sich hier eine geschlossene Baum- und Strauchschicht entwickeln.

Abb. 7 ***Die Waldföhre dominiert die lückigen Baumbestände. Dazwischen haben sich Streuewiesen entwickelt*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



Die parkartigen Waldflächen im «Entamoos» und «Fora» umfassen 2.44 ha und teilen sich in zwei Teilflächen auf. Eine Teilfläche von 1.72 ha liegt westlich der Landstrasse Balzers-Triesen im Gebiet «Fora» und weist einen lichten Föhrenwald mit Streuewiesen auf. In der kleineren Teilfläche «Entamoos», östlich der Landstrasse, war der Verbuschungsanteil in der Unterschicht ausgeprägter vorhanden. Dieser wurde im Jahre 2010 auf Flächen entlang des Altabaches zurückgeschnitten.

Im Jahre 2009 wurde von einer Praktikantin des damaligen Amtes für Wald, Natur und Landschaft in beiden Teilflächen eine Vollkluppierung der Baumbestockung vorgenommen (Kienle 2009). Dabei wurden die jeweiligen Baumarten und der Brusthöhendurchmesser ermittelt. Noch immer ist die Waldföhre mit Abstand die häufigste Baumart. Sie wird aber vor allem im «Entamoos» von Eschen unterwandert. Ebenso gibt es einen markanten Anteil kräftiger Fichten.

Aus diesen Daten wird ersichtlich, dass beide Teilflächen ausgesprochen vorratsreich sind. Das durchschnittliche Einzelbaumvolumen von 3-3.5 m^3 verdeutlicht den hohen Anteil an alten und starken Bäumen in beiden Teilflächen. Im Teilbereich Entamoos wurde eine Fichte am 5. Juli 2012 mit einem Umfang von 4.8 m gemessen (Mail Mario F. Broggi vom 5. Juli 2012 an Wilfried Kaufmann). Die Teilfläche westlich der Landstrasse ist lückiger ausgeprägt, wobei dieser Eindruck durch den weitgehend fehlenden Strauch-Unterwuchs verstärkt wird.

Tab. 1 ***Forstliche Kenndaten Fora-Entamoos*** (Nigsch 2010)

	Einheit	Teilfläche	
		Entamoos	**Fora**
Fläche	ha	0.72	1.72
Stammzahl	Stück/ha	214	173
Holzvorrat	m^3/ha	647	606
Verhältnis Nadel- zu Laubholz	%	73:27	98:2
Anteil Föhre an Bestockung	%	54	91
Durchschnittliches Baumvolumen	m^3	3.0	3.5
Anzahl Jungbäume	(BHD 3-16 cm) Stk/ha	367	18
Deckungsgrad	%	75	82
Vertikale Struktur		zweischichtig	einschichtig

Abb. 8 ***Entamoos mit Buckellandschaft darauf Wiesensalbei*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



Abb. 9 ***Stattliche Fichte mit 4,8m Umfang im Entamoos*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



Abb. 10 ***Äusserer Spitz Fora Triesen*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



1.3.2 Die Bodenvegetation

Das Besondere und Einmalige bei der Krautschicht ist das Vorkommen botanisch bedeutender Heidepflanzen. Es gibt im ganzen liechtensteinischen Alpenrheintalboden keinen nur annähernd so reichen Bestand von seltenen Heidepflanzen wie hier.

Davon werden in Seitter (1973) speziell erwähnt:
Anacamptis pyramidalis (Pyramidenorchis)
Cephalanthera rubra (Rotes Waldvögelein)
Cynanchum vincetoxicum (Schwalbwurz)
Gentiana cruciata (Kreuzenzian)
Gentiana lutea (Gelber Enzian)
Gentiana solstitialis (Deutscher Enzian)
Geranium sanguineum (Blutroter Storchschnabel)
Hypochoeris maculata (Geflecktes Ferkelkraut)
Laserpitium latifolium (Breitblättriges Laserkraut)
Oxytropis pilosa (Zottiger Spitzkiel)
Peucedanum cervaria (Hirschwurz)
Peucedanum oreoselinum (Berg-Haarstrang)
Prunella grandiflora (Grossblütige Brunelle)
Reseda lutea (Gelbe Reseda)
Scabiosa lucida (Glänzende Skabiose)
Selinum carvifolia (Silge)
Seseli anuum (Hügel-Sesel)
Trifolium montanum (Berg-Klee)

Seitter (1973) meinte, dass diese Pflanzen teilweise von den umliegenden Höhen, der Same anderer vom Föhn hergeweht und einiges vom Rhein einst angeschwemmt wurde, als er gelegentlich noch die ganze Talsohle überschwemmte. Die Boden-Vegetation besitzt abwechslungsreiche Mosaike mit trockenen Pfeifengraswiesen und entlang des Altabaches Hochstaudenfluren (vgl. *Abb. 11* Vegetationskarten der beiden Teilbereiche). Randlich dringen Arten der Fettwiesen und Neophyten in die Flächen ein.

Abb. 11 ***Vegetationskarten Fora und Entenmoos*** *(Quelle: Kartierung der Feuchtgebiete im Fürstentum Liechtenstein, RENAT 2010)*



Abb. 12 ***Mädesüssflur mit Übergängen zur Pfeifengraswiese entlang des Altabachs*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



1.3.3 Weitere «Spezialitäten»

Auffällig sind im Gebiet Konzentrationen von Orchideenvorkommen. Im «Entamoos» liegen diese am Zufahrtsweg ab dem Spritzwerk in der zweiten Streueflächen links vom Flurweg mit starken Vorkommen von Spitzorchis (*Anacamptis pyramidalis)*, Weissem Breitkölbchen *(Platanthera bifolia)*, Helm-Knabenkraut *(Orchis militaris)* sowie Langsporniger Mückenhandwurz *(Gymnadenia conopsea)*. Auf den ersten Streuewiesen rechts des Weges findet sich das einzige Vorkommen der Kleinen Orchis *(Orchis morio)* im Gebiet. Im Bereich «Fora» auf der westlichen Seite der Landstrasse konzentrieren sich die Orchideenvorkommen im nördlichsten Streuwiesenbereich mit einer starken Population der Pyramidenorchis *(Anacamptis pyramidalis)*. Nur hier kommt auch die Hummelragwurz *(Ophrys holoserica)* vor, ebenso sind grössere Vorkommen des Roten Waldvögeleins (*Cephalanthera rubra)* vorhanden, ergänzt durch das Langblättrige Waldvögelein *(Cephalanthera longifolia)*, welches bis in den äussersten Spitz auf Triesner Boden reicht.

Abb. 13 ***Feuerlilie Fora (Lilium bulbiferum ssp. croceum)*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



Abb. 14 ***Sibirische Schwertlilie (Iris sibirica) im Entamoos*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



Bemerkenswert sind auch die zahlreichen zerstreuten Standorte der Feuerlilie *(Lilium bulbiferum* ssp. *croceum)*, die hier einen ihrer tiefsten liechtensteinischen Standorte besitzt. Auffällig war im Jahre 2012, dass die Feuerlilien im «Entamoos» alle niedrig waren (ca. 30-40 cm), diejenigen im Bereich Fora hingegen wesentlich grösser entwickelt waren (ca. 70-90 cm).
Bisher nicht bekannt war das Vorkommen der Sibirischen Schwertlilie *(Iris sibirica)* auf der dritten Streueparzelle rechts des Flurweges im «Entamoos» (Broggi 2010). Es handelt sich um den bisher einzig bekannten Standort im Liechtensteiner Oberland. Wegen der geringen Zahl an Horsten könnte man auch an eine Anpflanzung denken?
Die nördlichste Mädesüssflur entlang des Altabaches, an der Grenze zum Triesner Gemeindegebiet und gegenüber dem kleinen Rastplatz an der Landstrasse Balzers-Triesen gelegen, besitzt flankierend eine Streuefläche, die der Mädesüssflur zugeordnet werden kann. Dort befindet sich das südlichste Vorkommen der Sumpfgladiole *(Gladiolus palustris)* Liechtensteins. Diese Art gilt weltweit als gefährdet und wurde deswegen auch in die FFH-Richtlinien der Europäischen Union aufgenommen und ihr Lebensraum ist dort von gemeinschaftlicher Bedeutung. Sie gilt auch in unseren beiden Nachbarstaaten als stark gefährdet und das Alpenrheintal trägt somit eine grosse Verantwortung für den Schutz dieser Art (Broggi et al. 2013, Broggi 2009). Dort blühen 50-70 Exemplare, wobei immer wieder Blühpausen eintreten wie in den Jahren 2012 und 2013. Am gleichen Ort liess sich auf einer kleinen Geländerippe das Schwärzliche Knabenkraut *(Orchis ustulata)* mit ca. 15 blühenden Exemplaren nachweisen.

1.3.4 Die weitere Gefässpflanzenwelt

In den vergangenen Jahren wurden die Perimeterflächen regelmässig von Wilfried Kaufmann und Mario F. Broggi botanisch untersucht. Es konnten insgesamt 451 Gefässpflanzenarten im Gebiet festgestellt werden. Darunter finden sich 25 Arten mit Gefährdungsstatus für Liechtenstein gemäss der liechtensteinischen Roten Liste der Gefässpflanzenarten (Broggi et al. 2006). Die Kartierergebnisse werden von Wilfried Kaufmann, Balzers, betreut, der die Fundliste jeweils aktualisiert (vgl, Webpage BZG: www.bzg.li).

Rote Liste-Arten
Die erwähnten 25 bisher im Gebiet nachgewiesenen Arten, welche auf der liechtensteinischen Roten Liste stehen, werden in der *Tabelle 2* aufgeführt.

Verluste bei den Heidepflanzen

Trotz intensiver Nachsuche wurden 39 Arten, die Heinrich Seitter in den 1970-er Jahren kartiert hatte, bisher nicht mehr gefunden werden (Seitter 1973). Es sind dies folgende Rote-Liste-Arten:

Centaurea nigrescens	(Ennetbirgische Flockenblume)
Dipsacus pilosus	(Behaarte Karde)
Gentiana cruciata	(Kreuzenzian)
Gentianella germanica	(Deutscher Enzian)
Verbascum densiflorus	(Dichtblütiges Wollkraut)

Weiters konnten folgende Heidepflanzen nicht mehr bestätigt werden:

Geranium sanguineum	(Bluroter Storchschnabel)
Hypochoeris maculata	(Geflecktes Ferkelkraut)
Prunella grandiflora	(Grossblütige Brunelle)
Reseda lutea	(Gelbe Resede)
Selina carvifolia	(Silge)
Seseli anuum	(Hügel-Sesel)
Trifolium montana	(Bergklee)

Der Zottige Spitzkiel (*Oxytropis pilosa)* galt gemäss Roter Liste Liechtensteins als ausgestorben. Er konnte am 7. Juni 2012 von Wilfried Kaufmann im Gebiet wieder gefunden werden. Neben diesen Heidepflanzenarten sind auch die hier früher prägenden Massenbestände des Hirschwurzes *(Peucedanum cervaria)* stark zurückgegangen. Das dürfte mit der zunehmenden Eutrophierung im Gebiet zu tun haben (siehe *Kapitel 2 Aktuelle Gefährdungen*).

Es gibt aber auch neue Gefässpflanzenarten, die bisher nicht aus dem Perimeter bekannt waren, nämlich u.a.:

Iris sibirica	(Sibirische Schwertlilie)
Ophrys holoserica	(Hummelragwurz)
Geranium phaeum	(Brauner Storchschnabel)

Alpine Arten mit tiefem Standort

Wie bereits am Triesner Matilaberg (Broggi et al. 2013) erweist sich auch das Gebiet «Fora-Entamoos» als ein Lebensraum für Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in den alpinen Lagen, die hier den tiefsten Standort in Liechtenstein haben, dazu gehören:

Gentiana lutea	Gelber Enzian
Laserpitium latifolium	Breitblättriges Laserkraut
Lilium bulbiferum	Feuerlilie
Veratrum album	Weisser Germer

Tab. 2 ***Arten der Roten Liste sowie Arten mit Schutzstatus (fett) In Klammern sind die Einstufungen der Gefährdungskategorien angegeben, und zwar «vom Aussterben bedroht (CR), stark gefährdet (EN), verletzlich (VU) und sehr selten (R).***

Name wiss.	Name deutsch	Gefährdung
Anacamptis pyramidalis	**Spitzorchis**	**VU**
Centaurea nigrescens	Ennetbirgische Flockenblume	EN
Cephalanthera rubra	**Rotes Waldvögelein**	**VU**
Descurainia sophia	Sophienkraut	R
Dipsacus pilosus	Behaarte Karde	VU
Gentiana cruciata	**Kreuzenzian**	**EN**
Gentianella germanica	Deutscher Enzian	EN
Gladiolus palustris	**Sumpfgladiole**	**EN**
Glyceria maxima	**Grosses Süssgras**	**VU**
Hippuris vulgaris	**Tannenwedel**	**VU**
Holcus mollis	Honiggras	VU
Hypochoeris maculata	Geflecktes Ferkelkraut	VU
Iris sibirica	**Sibirische Schwertlilie**	**VU**
Lilium bulbiferum ssp. croceum	**Feuerlilie**	**R**
Ophrys fuciflora	**Hummelragwurz**	**VU**
Orchis militaris	**Helmorchis**	**VU**
Orchis morio	**Kleines Knabenkraut**	**VU**
Orchis ustulata	**Schwärzliches Knabenkraut**	**VU**
Orobanche grazilis	Schlanke Sommerwurz	VU
Orobanche lutea	Gelbe Sommerwurz	VU
Oxytropis pilosa	Zottiger Spitzkiel	2012 wieder entdeckt, wohl CR
Peucedanum oreoselinum	Berg-Haarstrang	VU
Seseli annuum	**Hügel-Sesel**	**EN**
Thalictrum simplex	Schmalblättrige Wiesenraute	VU
Verbascum densiflorum	Dichtblütiges Wollkraut	EN

Abb. 15 ***Gelber Enzian (Gentiana lutea) im Entamoos*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



1.4 Fauna

Die Tierwelt des Perimeters ist noch wenig erforscht. Im Gebiet liessen sich von den Säugetieren in der Untersuchungsperiode das Reh, der Feldhase und das Eichhörnchen nachweisen. Fuchs und Dachs haben im Gebiet zahlreiche Erdbauten, die teils bestossen sind.
Unter den Tagfaltern sticht der Dunkle Ameisenbläuling *(Phengaris nausithous)* hervor, der auf der Roten Liste der Tagfalter der Schweiz als stark gefährdet ausgewiesen ist (Chittaro & Wermeille 2013). Im Gebiet wurden Untersuchungen zu den Vögeln, Heuschrecken (Denoth-Hasler 1995) und Schnecken (Trüb 1988) vorgenommen.

1.4.1 Vögel

Bei einer Kartierung des Jahres 2003 hat Georg Willi im Gebiet 35 Brutvogelarten festgestellt, weitere 2 im Jahre 2000. Besonders erwähnenswert sind folgende Arten:

- Gartenbaumläufer *(Certhia brachydactylus)*: Balzers mit seinen vielen Feldgehölzen bildet ein Schwerpunktgebiet für die Art.
- Gartengrasmücke *(Sylvia borin)*: Die Art ist in den letzten Jahren seltener geworden, ein wichtiger Lebensraum ist der Bereich des Altabaches mit seinen Gehölzen.
- Graureiher *(Ardea cinerea)*: Die Art wurde 2003 als Brutvogel im Gebiet «Fora» kartiert, die Ansiedlung erfolgte wahrscheinlich knapp nach der Jahrtausendwende, wobei sich die Brutkolonie in der Folge auf den Vorposten im «Neugrütt» konzentrierte.
- Grünspecht *(Picus viridis)*: Die Art hat in den letzten Jahren zugenommen, das Gebiet Entenmoos wird als besonders wichtiger Nahrungsraum für die Art gesehen.
- Kernbeisser *(Coccothraustus coccothraustus)*: Es sind vor allem die Laubhölzer im Gebiet, die der Art zu einem guten Lebensraum verhelfen.
- Kleinspecht *(Dendrocopus minor)*: Das Gebiet stellt ein traditionelles Revier für diese ansonsten im Lande seltene Vogelart dar.
- Schwanzmeise *(Aegithalos caudatus)*: Die Art ist nicht allzu häufig, das Entamoos bietet einen günstigen Lebensraum.
- Waldohreule *(Asio otus)*: Die Art ist in den letzten Jahren stark zurückgegangen, in der «Fora» wurde vor einigen Jahren ein toter Jungvogel gefunden.

Abb. 16 ***Graureiher Fora (Ardea cinerea)*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



1.4.2 Amphibien und Reptilien

Aus der Herpetofauna sind im Gebiet kaum Daten bekannt. Anlässlich der botanischen Abklärungen wurden keine Reptilien gesichtet. Der nächste bedeutende Standort ist der Rheindamm auf der Höhe «Fora», wo die Schlingnatter *(Coronella austriaca)*, die Mauereidechse *(Podarcis muralis)* sowie ein kleines Vorkommen der Zauneidechse *(Lacerta agilis)* bekannt sind. Im Altabach wurde das Ablaichen des Grasfrosches *(Rana temporaria)* beobachtet. Im Triesner Abschnitt meldet Jürgen Kühnis, Triesen, von einem Kontrollgang am 22. März 2010, dass er hier ca. 80 Grasfroschlaichballen gezählt hatte. Im Jahre 1995 waren dies am gleichen Standort noch 120 Laichballen gewesen. Vereinzelte Laichballen wurden von Mario F. Broggi auch im Balzner Abschnitt gesehen. Ansonsten sind keine weiteren Amphibienvorkommen bekannt.

Abb. 17 ***Der Dunkle Ameisenbläuling auf seiner Futterpflanze dem grossen Wiesenknopf*** *(Foto: Rudolf Staub)*



Abb. 18 ***Grasfrosch*** *(Foto: Mario F. Broggi)*



1.4.2 Fische

Im Binnenkanal auf der Höhe «Entamoos-Fora» sind nach Aussage von Theo Kindle, Eschen, folgende Fischarten vorkommend: Bachforelle *(Salmo trutta fario)*, Seeforelle *(Salmo trutta lacustris)*, Regenbogenforelle *(Oncorhynchus myskiss)*, Aesche *(Thymallus thymallus)*, Groppe *(Cottus gobio).* Durch die Wiederbewässerung mit Dotierwasser ist der Altabach sicher durch Abdrift von Jungfischen auch ein Fischgewässer. Es besteht allerdings durch die Sickerverluste weiter unten keine Verbindung zum Binnenkanal. Im Altabach wurden bisher keine Abfischungen vorgenommen. Allerdings wurden hier durch die Fa. Hydra im Jahre 2012 ein toter Hecht *(Esox lucius)* bei ihrer Begehung festgestellt.

1.4.4 Schnecken

Trüb (1988) beprobte den Standort am 25.4.1984 und stellte 18 verschiedene Schneckenarten im Gebiet fest. Nur eine Art, die Linksgewundene Windelschnecke, ist in der Roten Liste der Weichtiere der Schweiz (Rüetschi et al 2012) als potenziell gefährdet enthalten.

Tab. 3 ***Im Gebiet Neugrütt nachgewiesene Molluskenarten***

Art deutsch	**Art wissenschaftlich**
Weitmündige Glanzschnecke	*Aegopinella nitens*
Seidenhaarschnecke	*Trochulus sericeus*
Streifen-Glanzschnecke	*Nesovitrea hammonis*
Gemeine Kristallschnecke	*Vitrea crystallina*
Genabelte Strauchschnecke	*Bradybaena fruticum*
Gemeine Achatschnecke	*Cochlicopa lubrica*
Braune Wegschnecke	*Arion subfuscus*
Faltenrandige Schliessmundschnecke	*Laciniaria plicata*
Gerippte Grasschnecke	*Vallonia costata*
Weinbergschnecke	*Helix pomatia*
Spanische Wegschnecke	*Arion lusitanicus*
Gefleckete Schnirkelschnecke	*Arianta arbustorum*
Punktschnecke	*Punctum pygmaeum*
Linksgewundene Windelschnecke	*Vertigo pusilla*
Schlanke Zwerghornschnecke	*Carychium tridentatum*
Zahnlose Windelschnecke	*Columella edentula*
Stachelschnecke	*Acanthinula aculeata*
Dunkles Kegelchen	*Euconulus fulvus*

1.4.5 Heuschrecken

Denoth-Hasler (1995) weist für das «Entamoos» sechs Heuschreckenarten nach, und zwar: Roesels Beissschrecke *(Metrioptera roeselii)*, Rote Keulenschrecke *(Gomphocerippus rufus)*, Gewöhnliche Strauchschrecke *(Pholidoptera griseoaptera)*, Langfühler-Dornschrecke *(Tetrix tenuicornis)*, Grünes Heupferd *(Tettigonia viridissima)* und Gemeiner Grashüpfer *(Chorthippus parallelus)*.

2. Aktuelle Gefährdungen

Besonders im Bereich «Fora» grenzen intensiv landwirtschaftlich genutzte Parzellen unmittelbar bis an die Baumstämme. Mit dem Fehlen von Pufferzonen finden massive Nährstoffeinträge ins Gebiet statt. Darum dringen immer mehr nährstoffliebende und invasive Pflanzenarten in die früheren Magerstandorte ein. Dabei ist das Eindringen von Goldruten *(Solidago sp.)* ins Gebiet in den letzten Jahren offensichtlich. Es nimmt auch der Schilfanteil zu und die einst lückigen Krautschichten wurden in den letzten Jahrzehnten immer dichter und brachten die in der «Fora» einst zahlreichen Orchideenbestände fast zum Verschwinden.
Die südlich benachbarten neuen Hochbauten für die Feuerwehr und den Werkhof bilden eine schwerwiegende landschaftliche Beeinträchtigung und hätten hier aus Landschaftsschutzgründen nie bewilligt werden dürfen. Es hatte denn auch die staatliche Naturschutzkommission diese Standortswahl abgelehnt. Darauf wurde bei der Erteilung der Baubewilligung keine Rücksicht genommen. Ebenso wurden die zugesagten ökologischen Ausgleichsmassnahmen nie durchgeführt.
Im Gebiet wird der Alta Bach über die Giessen mit Rheinwasser dotiert. Diese Dotationsmengen sind derzeit im Gespräch. Ausgelöst wird diese Diskussion durch Bestrebungen dem Binnenkanal in diesem Bereich in den Wintermonaten mehr an Dotation zu geben. Im Gemeinderichtplan Balzers 2009 wird überdies eine Revitalisierung des hier hart verbauten Liechtensteiner Binnenkanals angeregt.

Als weitere Gefährdungen im Gebiet sind zu nennen:
- Aufgabe der Streuenutzung und Aufkommen von Bestockung
- Nährstoffeintrag durch herbstliche Beweidung
- Weitere Umwandlungen in Intensivkulturen
- Einwanderung von invasiven Neophyten
- Überalterung des Föhrenbestandes
- Bauliche Massnahmen im Nahbereich

Abb. 19 ***Der Werkhof Balzers steht isoliert in der freien Landschaft*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



Der bisher zu beobachtende Streuschnitt wurde im Gebiet gemäss den zeitlichen Vorgaben durchgeführt, so in den feuchten Bereichen nicht vor dem 15. September. Das Gebiet wird wenig begangen, weil dort keine durchgehende Wegverbindung besteht. So ergaben sich bisher kaum Trittschäden oder sonstige Beunruhigungen durch die Erholungsnutzung.

Abb. 20 ***Fehlender Puffer zwischen dem Maisacker (links) und den Streuewiesen (rechts)*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



Abb. 21 ***Misten am Rande der Streueflächen*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



Abb. 22 ***Vorposten Neugrütt mit Intensivlandwirtschaft*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



In den Streuewiesen sind erst vereinzelt Neophyten vorhanden. Insbesondere die amerikanischen Goldrutenarten *(v.a. Solidago canadensis)* konnten sich auf ersten kleineren randlichen Flächen etablieren. Es ist längerfristig mit einer Ausbreitung zu rechnen. Der relativ trockene Boden bietet gute Voraussetzungen dafür. An schattigeren Standorten kommt auch das Kleine Springkraut *(Impatiens parviflora) – eine aus Zentralasien stammende Art* – vor.

Abb. 23 ***Randliches Vorkommen der Kanadischen Goldrute (Solidago canadensis)*** *(Foto: Rudolf Staub)*



Abb. 24 ***Der Schilf erweist sich als konkurrenzstark und nimmt auf den Flächen zu*** *(Foto: Rudolf Staub)*



Abb. 25 ***Ein zu dichter Baumbestand führt zu einer Vegetationsveränderung in der Krautschicht*** *(Foto: Rudolf Staub)*



3. Vorschlag für eine Schutzgebietsausweisung

Das Gebiet «Neugrütt-Entamoos-Fora» weist wie viele Räume mit hoher Naturwerteausstattung seine Geschichte der Schutzbemühungen aus. Nach einer langen Pause von Schutzgebietsausweisungen in Liechtenstein seit dem Jahre 1978 (Ruggeller Riet), wurde Ende 2011 erstmals wieder ein Naturschutzgebiet im Raum Matilaberg (Triesen) eingerichtet. Die Biodiversitätsstrategie 2020 Liechtensteins äussert das Ziel: «*Wir sichern die wichtigsten Lebensräume und Arten durch die Ausweisung von Schutzgebieten*» (Regierung des Fürstentums Liechtenstein 2009, Regierung des Fürstentums Liechtenstein 2010).

Die tangierten rund 90 Parzellen liessen wegen dem zahlreichen Eigentum oder Miteigentum Privater entsprechende Vorstösse in der Vergangenheit immer wieder versanden. Von den rund 90 Parzellen sind 19 Parzellen im Eigentum der Bürgergenossenschaft Balzers, 2 der Bürgergenossenschaft Triesen und 7 der Gemeinde Balzers.

In den 1970/80-er Jahren wurden Schutzanträge bei der Gemeindevorstehung Balzers durch die Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg und die Liechtensteinische Gesellschaft für Umweltschutz eingereicht, die beim damaligen Gemeindevorsteher zwar auf Wohlwollen stiessen, aber angesichts des reich parzellierten Grundeigentums zu keinem Ergebnis führten. Bereits im Zuge der Ortsplanungsarbeiten im Jahre 1974 wurde angeregt hier ein Naturschutzgebiet einzurichten. Das erste FL-Naturschutzgutachten 1977 für Liechtenstein schlug ebenfalls vor, hier ein Naturschutzgebiet einzurichten (Broggi & Wolfinger 1977). Auch das Inventar der Naturvorrangflächen im Fürstentum Liechtenstein 1992 nahm dieses Schutzanliegen neuerlich auf und postulierte wegen der überregionalen Bedeutung des Gebietes seine Einbettung in ein künftiges Landschaftsschutzgebiet (Broggi u. Partner 1992). Die Streuewiesen im Gebiet wurden auch in den diesbezüglichen Inventaren festgehalten (Flachmoorkartierung RENAT 2010, Magerwieseninventar gemäss Verordnung von 1996). Im Zuge der Verordnung vom 21.11.2000 über Waldreservate und Sonderwaldflächen wurden die Föhrenbestände im Bereich Alta Bach mit 1.2 ha in Balzers und der Laubholzbestand von 2.2 ha in Triesen, jeweils im Eigentum der beiden Bürgergenossenschaften unter Schutz gestellt.

Das Entwicklungskonzept Natur und Landwirtschaft (ENL) des Landes (2005) weist den nordöstlichen Gemeindeteil von Balzers und damit auch den Perimeter als «ökologischen Kernraum» aus. Räumlich decken sich diese Kernräume mit den Anliegen für ökologische Freiräume und Wildtierkorridore. Auch der Gemeinderichtplan 2009 von Balzers weist den Raum als Landschaft mit der besonderen Funktion «*Vegetation/Landschaft mit engem Bezug zur Talbildung*» aus (Gemeinde Balzers 2009). Im Zonenplan 2008 ist dieser Raum als Naturschutzzone 2 in der Bauverordnung ausgewiesen und mit diesem Erlass sind die Funktion und Nutzung dieses Gebietes rechtskräftig festgelegt. Der Erlass garantiert aber noch nicht, dass das Gebiet im Hinblick der wichtigen ökologischen Qualitäten geeignet bewirtschaftet wird. So werden

Abb. 26 ***Sonderwaldreservat und möglicher Wildtierkorridor im Gebiet Fora-Entamoos*** *(Quelle: geodaten.llv.li)*



Abb. 27 ***Vorschlag für den Naturschutz- und Landschaftsschutz-Perimeter inkl. Pufferzonen*** *(Luftbild: Amt für Infrastruktur)*



im «Entamoos» weiterhin Flächen gedüngt oder ackerbaulich genutzt und im Bereich «Fora» die Intensivnutzung bis in die Stammbereiche vorangetrieben, was einer Erhaltung und Aufwertung widerspricht.
Für die meisten Streueflächen besteht heute ein Magerwiesenvertrag gemäss Verordnung vom 22. Oktober 1996 über die Ausrichtung von Bewirtschaftungsbeiträgen zur Erhaltung der Magerwiesen, der einen sinnvollen Mindeststandard für die Nutzung darstellt. Für die Flächen fehlen aber, wie in der Bauordnung zu den Naturschutzzonen erwähnt, ergänzende Nutzungsvorgaben, die von den Bewirtschaftern eingehalten werden müssen

3.1 Vorschläge für Nutzungsauflagen

Im vorgeschlagenen Perimeter für ein Naturschutzgebiet «Fora-Entamoos bis Hälosbrugg» (Balzers-Triesen) im Ausmass von rund 16 Hektaren werden folgende Nutzungsauflagen vorgeschlagen

3.1.1 Streuewiesen

Keine Düngung und Pestizideinsatz, Schnitt mit Messerbalken ohne Mähaufbereiter, Schnitthöhe nicht tiefer als 10 cm. Frühester Schnittzeitpunkt 15. September, jährlicher Schnitt mit Abführen der Streue. Der Abtransport soll 2 bis 3 Tage nach dem Schnitt erfolgen. Das Belassen von Ried-Rotationsbrachen ist sinnvoll. Dabei wird auf Teilflächen abwechselnd Streue über den Winter stehengelassen. Diese bietet Deckungsstrukturen für die überwinternden Insekten und Spinnen.

3.1.2 Pufferzonen für Streuewiesen

Moorbiotope sind vermehrt durch indirekte Nährstoffeinträge und Veränderungen im Wasserhaushalt gefährt. Neben Nährstoffeinträgen aus der Luft erfolgen auch seitliche Einträge aus intensiv bewirtschafteten Flächen. Um solche Einträge zu reduzieren werden sog. Pufferzonen ausgeschieden auf denen auf eine Düngung und Ackernutzung verzichtet wird. Zur Ermittlung der notwendigen Breite der Pufferzonen wurde in der Schweiz ein Pufferzonenschlüssel entwickelt (Marti et al. 1997). Die Nährstoff-Pufferzone hängt dabei u.a. von der Empfindlichkeit der Vegetation wie auch der Art der angrenzenden Intensivnutzung oder der Boden-Durchlässigkeit ab. Umgelegt auf die Flächen im Entamoos-Fora ergäben sich Pufferzonenbreiten, die von 10 m bei mittelintensiv bewirtschaftetem Grünland bis zu 40 m im Bereich der Ackernutzung reichen.

3.1.3 Waldbestockung

Für Sonderwaldreservate sind Managementpläne zu erstellen, aus denen das Schutzziel, die spezifischen Pflegemassnahmen und Aussagen über ein Gebiets-Monitoring hervorgehen. Das wurde bisher für die Sonderwaldreservate nicht im Detail ausgearbeitet.
Für das vorliegende Sonderwaldreservat kann man im Bereich «Fora-Entenmoos» davon ausgehen, dass der lichte Föhrenwald als solcher mit unterliegender Streuenutzung erhalten bleiben soll. Das bedingt zumindest alternierend ein regelmässiges Mähen der Bodenvegetation. Im Waldbetriebsplan der Bürgergenossenschaft Balzers lautet das Ziel für die Waldflächen im Gebiet «Fora-Entamoos» «*Erhalt der seltenen Waldgesellschaft Auen-Föhrenwald*». Das würde bedeuten, dass man alte Bäume weiter altern lässt, auf ein Entfernen des Totholzes verzichtet, allfällig zu dichte Bestände auflockert und auch gewährleistet, dass eine Alterskontinuität durch spezielle Nachpflanzungen möglich wird. Auf schwere Maschinen ist bei allen Arbeiten zu verzichten, um keine Bodenverdichtungen zu erzeugen. Im Jahre 2010 wurden forstliche Eingriffe im Bereich der Sonderwaldfläche Balzers vorgenommen, wobei die Kosten vom Amt für Umwelt übernommen wurden (Bürgergenossenschaft Balzers 2011).
Entlang des Altabaches ist die Uferbestockung möglichst unberührt zu belassen, auch wenn Totholz entsteht und fällt. Der Triesner Abschnitt des Sonderwaldreservates ist bezüglich der Baumbestände zu untersuchen und es sind auch hier entsprechende Schutzziele zu definieren.

Abb. 28 ***Streuenutzung im Herbst*** *(Foto: Mario. F. Broggi)*



Abb. 29 ***Gehölzsaum am wiederbewässerten Altabach*** *(Foto: Rudolf Staub)*



3.1.4 Wildtierkorridor

Gemäss Landesrichtplanung Liechtensteins besteht im Gebiet eine Hauptachse für wandernde Tierarten *(Abb. 26)*. Es ist noch eine der verbliebenen Lücken im Siedlungsband am Hangfuss zwischen Balzers und Schaan, die eine Wildwanderung zwischen Hang und Tal zulässt. Die im Gebiet Fora/Entamoos vorhanden Gehölze bieten zudem ideale Deckungsstrukturen und Rückzugsräume für das Wild.
In Verbindung mit der deckungsreichen Rheinau zwischen Weite und Trübbach auf der anderen Seite des Rheins besteht die Möglichkeit einer grenzüberschreitenden Tierwanderung. Aktuell ist der Wildtierkorridor auf Schweizer Seite noch durch die Autobahn unterbrochen. Hier ist längerfristig eine Sanierung geplant (Richtplan Kanton SG).
Entsprechend wichtig ist die Offenhaltung des Korridors auf Liechtensteiner Seite.

3.1.5 Gewässerunterhalt

Zur Bewirtschaftung des Wasserdargebotes der Giessen im Bereich Balzers und Triesen besteht eine Studie «Niederwasser Management» vom 4. Mai 2013 des Ingenieurbüros Beck, Balzers und Hydra-Institut, Konstanz, ausgearbeitet im Auftrag des Amtes für Umwelt, Vaduz. Anlass ist die geringe Wasserführung des Binnenkanals im Winter, wobei abgeklärt wurde wie das vorhandene Wasserdargebot zu Gunsten des Binnenkanals besser umverteilt werden könnte. Die Giessen werden bei den «Äule Häg» mit sohlfiltriertem Rheinwasser gespiesen. Bei der «Kohlbrugg» gabelt sich das System in zwei Hauptarme. Dabei mündet der «Siebenlöcherbach» einerseits in den Binnenkanal und anderseits speist er das System Altabach.
Im Altabach findet der grösste Wasserverlust statt. Eingeleitet werden hier etwa 70 l/s, welche nach 1.1 km vollständig versickern. Die Studie schlägt eine massive Verringerung auf 20 l/s der Wasserzuleitung vor, sodass der Altabach vertümpeln würde. Ebenso soll Totholz reduziert und ein Tiefenrinne erstellt werden (Beck Ingenieurbüro & Hydra-Institut 2013). Dieser Vorschlag wird von der Liecht. Gesellschaft für Umweltschutz und der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg aus ökologischer Gesamtschicht sehr kritisch beurteilt (LGU & BZG 2013). Es ist offensichtlich, dass hier die Aspekte der gegebenen Naturwerte nicht ganzheitlich berücksichtigt wurden.

4. Dank

Folgende Persönlichkeiten haben uns bei der Abfassung dieses Berichtes mit Informationen bedient: Jürgen Kühnis, Triesen mit Hinweisen zur Herpetofauna; Georg Willi, Mauren, mit ornithologischen Hinweisen; Theo Kindle, Eschen und Roland Jehle vom Amt für Umwelt, Vaduz, für Aussagen zur Fischfauna, Andrea Matt, Liechtensteinische Gesellschaft für Umweltschutz, Ruggell, für die Überlassung von Hinweisen von Dokumenten der LGU.

5. Literatur

Amt für Wald, Natur und Landschaft und Landwirtschaftsamt (2005): Entwicklungskonzept Natur und Landschaft (ENL), Modul 1 Natur und Landschaft, Modul 2 Landwirtschaft, Schlussberichte.

Beck Ingenieurbüro & Hydra-Institut (2013): Niederwasser Management Bewirtschaftung des Wasserdargebotes bei den Giessen Balzers und Triesen, Technischer Bericht, 4.5.2013, im Auftrag des Amtes für Umwelt, Vaduz, 15 S.

Broggi, M.F. (2012): Liechtensteins Natur und Landschaft um 1700. Vollkommer, R. (Hgb.) 1712 - Das Werden eines Landes, Liechtensteinisches Landesmuseum, Vaduz, S. 279-288.

Broggi, M.F. (2010): Verbreitung und Vorkommen der Sibirischen Schwertlilie *(Iris sibirica* L.) in Liechtenstein-Sargans-Werdenberg – einst und jetzt. Ber. Bot.-Zool.Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Vaduz, 35: 5-20.

Broggi, M.F. (2009): Verbreitung und Vorkommen der Sumpfgladiole *(Gladiolus palustris* GAUDIN) im Alpenrheintal – einst und jetzt, Ber. Bot.Zool.Ges. Liechtesnetin-Sargans-Werdenberg, Vaduz, 34: 119-130.

Broggi, M.F. (2009): NaturKulturAchtsamkeitsspaziergang auf der alten Landstrasse Balzers-Triesen. Bergheimat, Liecht. Alpenverein, S. 64-82.

Broggi, M.F. (1999): Die liechtensteinischen Galeriewälder entlang des Alpenrheins. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Band 26: 67-72.

Broggi, M.F. (1985): Ökologisches Gewässerinventar im Talraum des Fürstentums Liechtenstein, Bericht 14 der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Vaduz, S. 179-210.

Broggi, M.F. (1973): Das «Entenmoos» – ein botanisches Juwel. In: Naturschutz in Balzers, eine Schrift aus Anlass der Eröffnung der Natur- und Erholungsanlage St.Katharinenbrunnen 1.Juli 1973., Gemeinde Balzers, S. 18-19.

Broggi, M.F.; Kaufmann, W& Staub, R. (2013): Der Gladiolen-Standort am Matilaberg (Triesen FL). Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, Vaduz, 37: 87-102.

Broggi & Wolfinger AG (1977): Inventar der geschützten und schützenswerten Naturgebiete des Fürstentums Liechtenstein, Objektnummer 1.5 Neugrütt-Entenmoos, Vaduz

Broggi & Partner AG (1992): Inventar der Naturvorrangflächen des Fürstentums Liechtenstein, Regierung fes Fürstentums Liechtenstein.

Bürgergenossenschaft Balzers (2011): Jahresbericht Bürgergenossenschaft Balzers 2010, 26.5.2011, Seite 13.

Chittaro, Y. & Wermeille, E. (2013): Rote Liste Tagfalter und Zygänen, Umwelt-Vollzug, Bundesamt für Umwelt.

Denoth-Hasler, M. (1995): Die Heuschrecken (Saltotaria) des Fürstentums Liechtenstein, mit Hinweisen zur Pflege ihrer Lebensräume. Ber. Bot.-Zool.Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Band 22, Vaduz, S. 67-162.

Gemeinde Balzers (2009): Gemeinderichtplan 2009, Oktober 2009, Hartmann & Sauter, Chur & Renat, Schaan.

Kienle, A. (2009): Sonderwaldfläche Balzner Neugrütt. Erstinventur und Massnahmenplanung. Unveröffentlicht, Amt für Wald, Natur und Landschaft, Vaduz.

Kindle, T. (1984): Die Grundwasserverhältnisse im Liechtensteiner Rheintal, Bergheimat, Organ Liecht. Alpenverein, S. 49-67.

LGU & BZG (2013): Stellungnahme zur «Geplanten Reduzierung der Wasserdotierung des Altabaches», Liecht. Ges. für Umweltschutz & Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg vom 23.September 2013.

Marti, K. Krüsi, B.O., Heeb, J und Theis E. (1997): Pufferzonen-Schlüssel. Leitfaden zur Ermittlung von ökologisch ausreichenden Pufferzonen für Moorbiotope. BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft 52 S.

Nigsch, N. (2010): Naturschutz im Wald: Sonderwaldfläche «Fora-Entamoos». Balzner Neujahrsblätter 16/2010.

Regierung des Fürstentums Liechtenstein (2010): Agenda 2020 für das Fürstentum Liechtenstein, Vaduz,

Regierung des Fürstentums Liechtenstein (2009): 4.Nationaler Bericht zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt im Fürstentum Liechtenstein. Amt für Wald, Natur und Landschaft, Vaduz, Dezember 2009,

Renat AG (2010): Kartierung Feuchtflächen FL.Objekt Neugrütt-Entenmoos, Teilobjekte 1 u. 2, Objekt Nr. b 18.

Rüetschi, J.: Stucki, P.; Müller, P.; Vicentini, H.: Claude, F. (2012): Rote Liste Weichtiere (Schnecken und Muscheln). Gefährdete Arten der Schweiz. Stand 2010, Bundesamt für Umwelt, Bern und Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg, Umwelt-Vollzug Nr. 1216, 148 S.

Schmider, P. & Burnand, J. (1988): Waldgesellschaften im Fürstentum Liechtenstein – Kommentar zu den vegetationskundlichen Kartierungen der Wälder, Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 10, Regierung des Fürstentums Liechtenstein, S. 156-157.

Seitter, H. (1973): Das Entenmoos unterhalb Balzers –ein botanisches Juwel, Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Band 72, Vaduz.

Seitter, H. (1977): Die Flora des Fürstentums Liechtenstein. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Vaduz, 573 S.

Trüb, H. (1988): Die Schnecken und Muscheln des Fürstentums Liechtenstein, Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 9, Regierung des Fürstentums Liechtenstein.

Anschrift der Autoren

Mario F. Broggi
Im Bretscha 22
LI-9494 Schaan

Wilfried Kaufmann
Höfle 11
LI-9496 Balzers

Rudolf Staub
RENAT AG
Im Bretscha 22
LI-9494 Schaan

Anhang Liste der bisher beobachteten Gefässpflanzenarten

Abies alba	Weiss-Tanne
Acer campestre	Feld-Ahorn
Acer platanoides	Spitz-Ahorn
Acer pseudoplatanus	Berg-Ahorn
Achillea millefolium s.str.	Gemeine Schafgarbe
Achillea millefolium / Achillea roseo-alba	Hellrosafarbene Schafgarbe
Achillea ptarmica	Sumpf-Schafgarbe
Aethusa cynapium	Hunds-Petersilie
Agrimonia eupatoria	Gemeiner Odermennig
Agrostis gigantea	Riesen-Straussgras
Agrostis stolonifera	Kriechendes Straussgras
Ajuga reptans	Kriechender Günsel
Allium carinatum	Gekielter Lauch
Allium oleraceum	Gemüse-Lauch
Anacamptis pyramidalis	Spitz-Orchis
Anacamptis pyramidalis var. nivea	Spitz-Orchis
Anemone nemorosa	Busch-Windröschen
Angelica sylvestris	Wilde Brustwurz
Anthericum ramosum	Ästige Graslilie
Anthoxanthum odoratum s.str.	Ruchgras
Anthriscus sylvestris	Wiesen-Kerbel
Aquilegia atrata	Dunkle Akelei
Arabis ciliata	Bewimperte Gänsekresse
Arrhenatherum elatius	Französisches Raigras
Arum maculatum	Gemeiner Aronstab
Aruncus dioicus	Geissbart
Astrantia major	Grosse Sterndolde
Bellis perennis	Gänseblümchen
Berberis vulgaris	Sauerdorn
Betonica officinalis	Gebräuchliche Betonie
Betula pendula	Hänge-Birke
Brachypodium pinnatum	Fieder-Zwenke
Brachypodium sylvaticum	Wald-Zwenke
Bromus benekenii	Benekens Trespe
Bromus erectus s.str.	Aufrechte Trespe
Bromus hordeaceus	Weiche Trespe
Bromus ramosus	Ästige Trespe
Buddleja davidii	Sommer-Flieder
Calamagrostis epigeios	Gemeines Reitgras
Calamagrostis varia	Buntes Reitgras
Caltha palustris	Dotterblume
Calystegia sepium	Zaun-Winde
Campanula glomerata	Knäuelblütige Glockenblume
Campanula patula ssp. patula	Lockerrispige Glockenblume
Campanula rapunculoides	Ausläufertreibende Glockenblume
Campanula rotundifolia	Rundblättrige Glockenblume
Campanula trachelium	Nesselblättrige Glockenblume
Capsella bursa-pastoris	Gemeines Hirtentäschchen
Cardamine hirsuta	Vielstengeliges Schaumkraut
Cardamine pratensis s.str.	Wiesen-Schaumkraut
Carduus crispus	Krause Distel
Carex acutiformis	Sumpf-Segge
Carex alba	Weisse Segge
Carex caryophyllea	Frühlings-Segge
Carex digitata	Gefingerte Segge
Carex flacca	Schlaffe Segge
Carex montana	Berg-Segge
Carex muricata s.l.	Stachlige Segge
Carex muricata / Carex spicata	Gedrängtährige Segge
Carex rostrata	Schnabel-Segge
Centaurea jacea ssp. angustifolia	Schmalblättrige Flockenblume
Centaurea jacea ssp. jacea	Gemeine Flockenblume
Centaurea nigrescens	Ennetbirgische Flockenblume
Centaurea scabiosa s.l.	Skabiosen-Flockenblume
Centaurium erythraea	Gemeines Tausendgüldenkraut
Centaurium erythraea	Gemeines Tausendgüldenkraut
Cephalanthera longifolia	Langblättriges Waldvögelein
Cephalanthera rubra	Rotes Waldvögelein
Cerastium fontanum s.str.	Gewöhnliches Hornkraut
Chaenorrhinum minus	Kleines Leinkraut
Chaerophyllum hirsutum s.l.	Gebirgs-Kälberkropf
Chenopodium album	Weisser Gänsefuss
Chenopodium polyspermum	Vielsamiger Gänsefuss
Cichorium intybus	Wegwarte
Circaea lutetiana	Gemeines Hexenkraut
Cirsium arvense	Acker-Distel
Cirsium oleraceum	Kohl-Distel
Cirsium vulgare	Lanzettblättrige Kratzdistel
Clematis vitalba	Gemeine Waldrebe
Coeloglossum viride	Grüne Hohlzunge
Colchicum autumnale	Herbstzeitlose
Convolvulus arvensis	Acker-Winde
Conyza canadensis	Kanadisches Berufskraut
Cornus sanguinea	Hartriegel
Corylus avellana	Hasel
Corylus maxima	Blut-Hasel
Crataegus laevigata s.l.	Zweigriffliger Weissdorn
Crataegus monogyna	Eingriffliger Weissdorn
Crepis biennis	Wiesen-Pippau
Crepis capillaris	Kleinköpfiger Pippau
Dactylis glomerata	Knäuelgras
Dactylorhiza fuchsii	Fuchs' Knabenkraut
Daucus carota	Wilde Möhre
Deschampsia caespitosa	Rasen-Schmiele
Descurainia sophia	Sophienkraut
Dianthus superbus	Pracht-Nelke
Dianthus superbus	Pracht-Nelke
Digitaria ischaemum	Niederliegende Fingerhirse
Diplotaxis muralis	Mauer-Doppelsame
Dipsacus fullonum	Wilde Karde
Dipsacus pilosus	Behaarte Karde
Echium vulgare	Gemeiner Natterkopf
Epilobium hirsutum	Zottiges Weidenröschen
Epipactis atrorubens	Braunrote Sumpfwurz
Equisetum arvense	Acker-Schachtelhalm
Equisetum palustre	Sumpf-Schachtelhalm

Erigeron annuus ssp. annuus	Feinstrahliges Berufskraut
Erucastrum nasturtiifolium	Brunnenkressenblätt. Rampe
Euonymus europaea	Pfaffenhütchen
Eupatorium cannabinum	Wasser-Dost
Euphorbia cyparissias	Zypressen-Wolfsmilch
Fagus sylvatica	Rot-Buche
Festuca ovina / Festuca guestfalica	Westfälischer Schwingel
Festuca pratensis s.l.	Wiesen-Schwingel
Filipendula ulmaria	Moor-Spierstaude
Fragaria vesca	Wald-Erdbeere
Frangula alnus	Faulbaum
Fraxinus excelsior	Esche
Fumaria officinalis	Gebräuchlicher Erdrauch
Galeopsis tetrahit	Gemeiner Hohlzahn
Galium album	Weisses Labkraut
Galium aparine	Kletten-Labkraut
Galium lucidum	Glänzendes Labkraut
Galium odoratum	Echter Waldmeister
Galium verum	Gelbes Labkraut
Gentiana asclepiadea	Schwalbenwurz-Enzian
Gentiana cruciata	Kreuzblättriger Enzian
Gentiana lutea	Gelber Enzian
Gentianella germanica ssp. solstitialis	Deutscher Enzian
Geranium columbinum	Tauben-Storchschnabel
Geranium phaeum	Brauner Storchschnabel
Geranium sanguineum	Blutroter Storchschnabel
Geranium sylvaticum	Wald-Storchschnabel
Geum urbanum	Benediktenkraut
Gladiolus palustris	Sumpf-Gladiole
Glyceria maxima	Grosses Süssgras
Gymnadenia conopsea	Langspornige Mückenhandwurz
Gymnadenia odoratissima	Wohlriechende Mückenhandwurz
Hedera helix	Efeu
Hepatica nobilis	Leberblümchen
Heracleum sphondylium ssp. elegans	Wiesen-Bärenklau
Heracleum sphondylium ssp. sphondylium	Gemeine Bärenklau
Hippuris vulgaris	Tannenwedel
Holcus mollis	Weiches Honiggras
Hordeum murinum s.l.	Mäuse-Gerste
Humulus lupulus	Hopfen
Hypericum hirsutum	Behaartes Johanniskraut
Hypericum maculatum s.str.	Geflecktes Johanniskraut
Hypericum perforatum	Gemeines Johanniskraut
Hypochoeris maculata	Geflecktes Ferkelkraut
Impatiens parviflora	Kleinblütiges Springkraut
Iris sibirica	Sibirische Schwertlilie
Juglans regia	Nussbaum
Juncus compressus	Plattstengelige Binse
Juncus effusus	Flatterige Binse
Knautia arvensis	Feld-Witwenblume
Knautia dipsacifolia s.str.	Wald-Witwenblume
Knautia dipsacifolia ssp. gracilis	Wald-Witwenblume
Lamium maculatum	Gefleckte Taubnessel
Lamium purpureum	Acker-Taubnessel
Laserpitium latifolium	Breitblättriges Laserkraut
Lathyrus pratensis	Wiesen-Platterbse
Lathyrus vernus s.l.	Frühlings-Platterbse
Leucanthemum vulgare s.str.	Gemeine Margerite
Ligustrum vulgare	Liguster
Lilium bulbiferum ssp. croceum	Feuer-Lilie
Lilium martagon	Türkenbund-Lilie
Linaria vulgaris	Gemeines Leinkraut
Listera ovata	Großes Zweiblatt
Lithospermum officinale	Gebräuchlicher Steinsame
Lolium multiflorum	Italienisches Raigras
Lolium perenne	Lolch
Lonicera xylosteum	Rote Heckenkirsche
Lotus corniculatus s.str.	Hornklee
Luzula multiflora	Vielblütige Hainsimse
Luzula sylvatica s.l.	Grosse Hainsimse
Lysimachia vulgaris	Gewöhnlicher Gilbweiderich
Lythrum salicaria	Blut-Weiderich
Maianthemum bifolium	Schattenblume
Malus domestica	Apfelbaum
Medicago falcata	Sichel-Schneckenklee
Medicago lupulina	Hopfen-Schneckenklee
Medicago x varia	Sand-Luzerne
Melica nutans	Nickendes Perlgras
Melilotus altissima	Hoher Honigklee
Mentha aquatica	Bach-Minze
Mentha longifolia	Ross-Minze
Mercurialis perennis	Ausdauerndes Bingelkraut
Milium effusum	Wald-Hirse
Molinia caerulea	Blaues Pfeifengras
Myosotis arvensis	Acker-Vergissmeinnicht
Nasturtium officinale	Gemeine Brunnenkresse
Neottia nidus-avis	Nestwurz
Ononis repens	Kriechende Hauhechel
Ophrys fuciflora	Hummel-Ragwurz
Orchis militaris	Helm-Knabenkraut
Orchis morio	Kleines Knabenkraut
Orchis ustulata	Angebranntes Knabenkraut
Origanum vulgare	Kostetts Dost
Orobanche caryophyllacea	Labkraut-Sommerwurz
Orobanche gracilis	Schlanke Sommerwurz
Orobanche lutea	Gelbe Sommerwurz
Oxytropis pilosa	Zottiger Spitzkiel
Papaver dubium s.str.	Saat-Mohn
Papaver rhoeas	Klatsch-Mohn
Paris quadrifolia	Einbeere
Pastinaca sativa	Pastinak
Petasites albus	Weisse Pestwurz
Peucedanum cervaria	Hirschwurz
Peucedanum oreoselinum	Berg-Haarstrang
Peucedanum palustre	Sumpf-Haarstrang
Phalaris arundinacea	Rohr-Glanzgras
Phleum pratense s.str.	Wiesen-Lieschgras
Phragmites australis	Schilf
Phyteuma spicatum	Ährige Rapunzel
Picea abies	Rot-Tanne

Pimpinella saxifraga s.str.	Kleine Bibernelle
Pinus sylvestris	Gemeine Föhre
Plantago lanceolata	Spitz-Wegerich
Plantago major ssp. major	Breit- Wegerich
Platanthera bifolia	Weißes Breitkölbchen
Poa annua	Einjähriges Rispengras
Poa nemoralis	Hain-Rispengras
Poa trivialis s.l.	Gemeines Rispengras
Polygonatum multiflorum	Vielblütige Weisswurz
Polygonatum odoratum	Gemeine Weisswurz
Polygonatum verticillatum	Quirlblättrige Weisswurz
Polygonum aviculare s.l.	Vogel-Knöterich
Populus alba	Silber-Pappel
Populus tremula	Zitter-Pappel
Potentilla reptans	Kriechendes Fingerkraut
Primula elatior	Wald-Primel
Primula veris ssp. veris	Frühlings- Primel
Prunella grandiflora	Grossblütige Brunelle
Prunella vulgaris	Gemeine Brunelle
Prunus avium	Kirschbaum
Prunus padus ssp. padus	Traubenkirsche
Prunus spinosa	Schlehdorn
Pulicaria dysenterica	Grosses Flohkraut
Quercus robur	Stiel-Eiche
Ranunculus acris ssp. acris	Scharfer Hahnenfuss
Reseda lutea	Gelbe Resede
Rhamnus catharticus	Gemeiner Kreuzdorn
Rhinanthus alectorolophus	Zottiger Klappertopf
Rubus caesius	Hechtblaue Brombeere
Rumex acetosa	Wiesen-Sauerampfer
Rumex acetosella s.str.	Kleiner Sauerampfer
Rumex obtusifolius	Stumpfblättriger Sauerampfer
Salix alba	Silber-Weide
Salix appendiculata	Grossblättrige Weide
Salix caprea	Sal-Weide
Salix cinerea	Aschgraue Weide
Salix nigricans	Schwarzwerdende Weide
Salix purpurea	Purpur-Weide
Salvia pratensis	Wiesen-Salbei
Sambucus nigra	Schwarzer Holunder
Sanguisorba officinalis	Grosser Wiesenknopf
Scabiosa lucida	Glänzende Skabiose
Scirpus sylvaticus	Waldried
Sedum album	Weisser Mauerpfeffer
Selinum carvifolia	Silge
Seseli annuum	Hügel-Sesel
Setaria italica	Kolben-Hirse
Setaria verticillata	Quirlige Borstenhirse
Silene vulgaris	Gemeines Leimkraut
Sinapis arvensis	Acker-Senf
Solanum dulcamara	Bittersüss
Solidago canadensis	Kanadische Goldrute
Solidago gigantea	Spätblühende Goldrute
Sonchus asper	Rauhe Gänsedistel
Sparganium erectum ssp. neglectum	Übersehener Igelkolben
Stachys palustris	Sumpf-Ziest
Stellaria media s.str.	Vogel-Miere
Symphytum officinale	Gemeine Wallwurz
Taraxacum officinale s.l.	Kuhblume
Thalictrum aquilegiifolium	Akeleiblättrige Wiesenraute
Thalictrum minus	Kleine Wiesenraute
Thalictrum simplex ssp. galioides	Schmalblättrige Wiesenraute
Thymus serpyllum / Thymus pulegioides	Arznei-Thymian
Tofieldia calyculata	Gemeine Liliensimse
Tragopogon pratensis ssp. orientalis	Wiesen-Bocksbart
Trifolium medium	Mittlerer Klee
Trifolium montanum	Berg-Klee
Trifolium pratense	Wiesen-Klee
Trifolium pratense ssp. nivale	Rot-Klee
Trifolium resupinatum	Persischer Klee
Trisetum flavescens	Gold-Hafer
Tussilago farfara	Huflattich
Urtica dioica	Grosse Brennessel
Valeriana dioica	Sumpf-Baldrian
Valeriana officinalis s.l.	Gebräuchlicher Baldrian
Valeriana officinalis / Valeriana pratensis	Wiesen-Baldrian
Veratrum album ssp. lobelianum	Weisser Germer
Verbascum densiflorum	Dichtblütiges Wollkraut
Verbascum lychnitis	Lampen-Königskerze
Veronica beccabunga	Bachbungen-Ehrenpreis
Veronica hederifolia	Efeublättriger Ehrenpreis
Veronica serpyllifolia ssp. serpyllifolia	Quendelblättriger Ehrenpreis
Viburnum lantana	Wolliger Schneeball
Viburnum opulus	Gemeiner Schneeball
Vicia cracca s.str.	Vogel-Wicke
Vicia sepium	Zaun-Wicke
Vincetoxicum hirundinaria	Schwalbenwurz
Viola collina	Hügel-Veilchen
Viola hirta	Rauhhaariges Veilchen
Viscum album	Mistel

Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 38
S. 133–140, Schaan 2014

WILFRIED KAUFMANN

Fortschritte in der botanischen Erforschung der Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg 2013



Wilfried Kaufmann
Geboren 1935 in Balzers. Kaufmännische Ausbildung in Liechtenstein. Studien in London, Paris, Basel und Zürich (Sprachen, Literatur, Philosophie, Betriebswirtschaft). Botanische Tätigkeit seit 1968 (Schüler von Heinrich Seitter; Gründungs- und Vorstandsmitglied der BZG; Exkursionsleiter; Koordinator des Botanischen Informationsdienstes der BZG). www.wilkau.li

Im Jahre 2013 meldeten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Botanischen Informationsdienstes der BZG wieder zahlreiche bemerkenswerte Funde. Die ausführliche Liste der Fundmeldungen aller Mitglieder erscheint auf unseren Webseiten (www.bzg.li/Themen/Botanik/Nachträge).

Die nachstehend kommentierten Funde orientieren sich in erster Linie an der Roten Liste der Schweiz und des Fürstentums Liechtenstein. Die gemeldeten Funde wurden nach folgenden Kriterien in diesen Beitrag aufgenommen:

- Neufunde für Liechtenstein oder das angrenzende Vereinsgebiet.
- Neufunde in Kultur. Diese Funde werden angeführt, damit der Ursprung eventuell verwilderter Pflanzen nachgewiesen werden kann.
- Neue Fundorte: Es gilt Standorte und Fundorte zu unterscheiden. Während der Standort das bevorzugte Areal einer Pflanze beschreibt, bezeichnet der Fundort die geografische Lage eines Fundes.
- Fundortbestätigungen: Funde seltener Pflanzen werden bestätigt, um eine Übersicht über die Entwicklung einer Art zu erhalten.
- Frühfunde oder Spätfunde als Folge von klimatischen Anomalien.

Im diesem Bericht sind folgende Fundtypen enthalten:
Neufunde: Je 1 für Liechtenstein und die Ostschweiz
Neufunde in Kultur: 1
Neue Fundorte: 10
Fundortbestätigungen: 27
Frühfunde oder Spätfunde: 0

Wo es angezeigt erscheint, sind aus Pflanzenschutzgründen die Fundortangaben gekürzt worden.

Abkürzungen:

FLI	Illustrierte Flora des Fürstentums Liechtenstein (Waldburger 2003)
FLH	Flora Helvetica (Lauber 2012)
Rote Liste LI	Rote Liste des Fürstentums Liechtenstein. Die IUCN-Codes sind auch mit der deutschen Bezeichnung angeführt.
Rote Liste CH AN2	Rote Liste der Schweiz, Teil Alpennordhang 2. Die IUCN-Codes sind ebenfalls mit der deutschen Bezeichnung angeführt.

Ich möchte es nicht unterlassen, mich für die kritische Durchsicht des Manuskriptes bei Dr. Mario Broggi und Barbara Rheinberger, beide Mitglieder des Botanischen Informationsdienstes, zu bedanken.

Kommentare zur Fundliste 2013

1 *Aquilegia alpina* L.
Alpen-Akelei
FLI 1465 – FH 2544
Rote Liste LI: CR vom Aussterben bedroht. Rote Liste CH AN2: NT potenziell gefährdet.



Foto Wilfried Kaufmann

Funde
LI. Triesenberg, Silum, Waldrand. 1450 m. 1 Exemplar. (Barbara Rheinberger, 13.7.2013)
Neuer Fundort. Verwildert? Bisheriger einziger gesicherter Fundort Lawena-Obersäss.

2 *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz
Knöllchentragende Zahnwurz
FLI 304 – FH 885
Rote Liste LI: R extrem selten. Rote Liste CH AN2: VU verletzlich.



Foto Cornelia Mayer

Funde
LI. Ruggell, Eschnerberg Westseite Nolla / Klibüechlis, 450 m (Cornelia Mayer, 1.7.2013), Neuer Fundort.

3 *Chamorchis alpina* (L.) Rich.
Zwergorchis
FLI 1457 FH 2538
Rote Liste LI: - Rote Liste CH: -



Foto Wilfried Kaufmann

Funde
LI. Lawena, Rappensteinschulter nach Lawena. (Peter Rheinberger, 20.7.2013), Fundortbestätigung.

Funde unserer am höchsten steigenden Orchidee sind auf Grund ihrer abgelegenen Standorte in Gratlagen spärlich. Trotz ihrer Seltenheit ist die Pflanze nicht gefährdet und deshalb nicht auf der Roten Liste.

4 *Corallorhiza trifida* Châtelain
Korallenwurz
FLI 1453 FH 2532
Rote Liste LI: - Rote Liste CH: -

Funde
LI. Triesenberg, Silum, 1521 m. (Wilfried Kaufmann, 14.7.2013), Fundortbestätigung.

5 *Cypripedium calceolus* L.
Frauenschuh
FLI 1437 – FH 2517
Rote Liste LI: R extrem selten. Rote Liste CH AN2: VU verletzlich.



Foto Wilfried Kaufmann

Funde
LI. Triesen, Blümlertobel. (Peter Rheinberger, 15.6.2013), Fundortbestätigung.
LI. Triesenberg, Gmeinawald. (Peter Rheinberger, 13.7.2013), Neuer Fundort
LI. Triesenberg, Profatscheng. (Peter Rheinberger, 15.6.2013), Fundortbestätigung.
LI. Vaduz, Iragell (Peter Rheinberger, 24.5.2013), Fundortbestätigung.
LI. Vaduz, Waldhotel oberhalb Tennisplatz. (Barbara Rheinberger, 9.6.2013), Fundortbestätigung.

6 *Dianthus carthusianorum* L. s.str.
Gewöhnliche Karthäuser-Nelke
FLI - – FH 1257
Rote Liste LI: -. Rote Liste CH AN2: EN extrem gefährdet.

Funde
LI. Vaduz, Mareewiese, beim neuen Gebäude des Wasserwerks, 518 m. (Wilfried Kaufmann, 29.8.2013)

Neu für Liechtenstein. Seitter (1977): Bei uns nicht ursprünglich. Linksrheinisch: Buchs, auf dem Bahnhof, während vielen Jahren. Es handelt sich um einen Adventivfund, entstanden durch mit Gartenflüchtlingen durchsetztem Aufschüttungshumus. Der Fundort wird beobachtet, ob er Bestand hat.



Foto Wilfried Kaufmann

7 *Epipactis microphylla* (Ehrh.) Sw.
Kleinblättrige Stendelwurz
FLI 1447 – FH 2524
Rote Liste LI: R extrem selten. Rote Liste CH AN2: VU verletzlich.

Funde
LI. Schaan, Efisalf. (Peter Rheinberger, 2.7.2013), Neuer Fundort.
LI. Schaan, Forst / Efiplankenrüfe (Peter Rheinberger, 10.7.2013), Fundortbestätigung.

8 *Epipactis muelleri* (Godfery) Soó
Müllers Stendelwurz
FLI 1445 FH 2526
Rote Liste LI: EN stark gefährdet. Rote Liste CH AN2: EN stark gefährdet.

Funde
LI. Schaan, Efiplankenrüfe / Forst. (Peter Rheinberger, 15.7.2013), Fundortbestätigung.
LI. Vaduz, Frommenhaus-Straße. (Peter Rheinberger, 15.7.2013), Fundortbestätigung.

9 *Herminium monorchis* (L.) R.Br.
Einorchis
FLI 1469 FH 2547
Rote Liste LI: -. Rote Liste CH AN2: NT potenziell gefährdet.



Foto Wilfried Kaufmann

Funde
LI. Silum, oberhalb Kurhaus, 1500 m. (Barbara Rheinberger, 13.7.2013), Fundortbestätigung.

10 *Iris sibirica* L.
Sibirische Schwertlilie
FLI 1434 – FH 2505
Rote Liste LI: VU verletzlich. Rote Liste CH AN2: EN stark gefährdet.

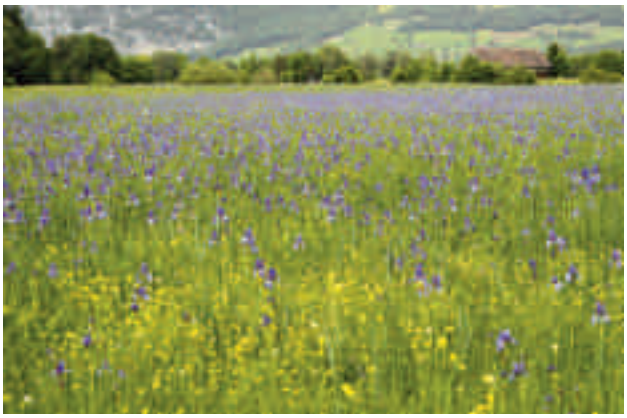


Foto Wilfried Kaufmann

Funde
LI. Eschen, Erlabretscha, Brühlgasse, 435 m. Parzelle ca. 70 x 80 m, mittleres Südende, in verschilftem Ried mit *Iris pseudacorus, Solidago*, auch *Orchis incarnata*. (Mario F. Broggi, 3.6.2013, Hinweis von Andrea Matt), Neuer Fundort.

11 *Lilium bulbiferum* ssp. *croceum* (Chaix) Arcang.
Feuerlilie
FLI 1415 – FH 2437
Rote Liste LI: E extrem selten. Rote Liste CH AN2: VU verletzlich.



Foto Wilfried Kaufmann

Funde
LI. Triesen, Lange Wiesen, Fuchswinkel. (Mario Broggi, 15.6.2013), Neuer Fundort.
LI. Triesenberg, Weg Silum-Matu, 100 m oberhalb des Weges, 1164 m. (Wilfried Kaufmann, 7.7.2013). Neuer Fundort, vom Weg aus nur schwer auszumachen.

12 *Limodorum abortivum* (L.) Swartz
Dingel
FLI 1449 – FH 2529
Rote Liste LI: CR vom Aussterben bedroht. Rote Liste CH AN2: EN stark gefährdet.



Foto Wilfried Kaufmann

Funde
LI. Vaduz, Parkplatz Tennisplatz. (Mario Broggi, 10.6.2013), Fundortbestätigung. 18 blühende Exemplare. Dies ist ein Rückgang gegenüber vorher (rund 70 Pflanzen). Die Abholzung der starken Föhren bewirkt, dass der Unterwuchs jetzt mehr Licht erhält und damit die Konkurrenzkraft für andere Pflanzen gestärkt wird.
LI. Vaduz, Waldhotel. (Peter Rheinberger, 31.5.2013), Fundortbestätigung.
LI. Vaduz, Waldhotel. (Barbara Rheinberger, 9.6.2013), Fundortbestätigung.

13 *Lunaria rediviva* L.
Wilde Mondviole, Silberling, Ausdauerndes Silberblatt
FLI 322 – FH 923
Rote Liste LI: -. Rote Liste CH AN2: -.

Funde
LI. Ruggell. Eschnerberg W, Nolla / Klibüechlis. (Cornelia Mayer, 1.7.2013), Neuer Fundort.

Die Wilde Mondviole ist zwar nicht auf der Roten Liste, doch ist sie recht selten geworden.

14 *Mimulus guttatus* DC.
Gefleckte Gauklerlume
FLI - – FH 1723
Rote Liste LI: -. Rote Liste CH AN2: VU verletzlich.



Foto Wilfried Kaufmann

Funde
LI. Ruggell. Grossabünt. (Günther Trabesinger, 17.7.2013), Neuer Fundort.

Die Gefleckte Gauklerblume kommt bei uns als Gartenflüchtling vor. In der Schweiz ist sie teilweise eingebürgert. In Österreich gilt sie als Neubürger seit dem 19. Jahrhundert. Bevorzugte Standorte sind kalkarme Bach- und Flussufer, Gräben und Quellen.

15 *Ophrys apifera* Hudson
Bienen-Ragwurz
FLI 1467 – FH 2549
Rote Liste LI: EN stark gefährdet. Rote Liste CH AN2: VU verletzlich.



Foto Wilfried Kaufmann

Funde
LI. Triesen, Matilaberg. (Rainer Kühnis, 23.6.2013), Fundortbestätigung.
LI. Triesen, Panoramaweg. (Peter Rheinberger, 25.6.2013), Fundortbestätigung.
LI. Vaduz, Maree über und unter der Straße. (Peter Rheinberger, 15.6.2013 und Andrea Matt, 21.6.2013), Fundortbestätigungen.

16 *Ophrys insectifera* L.
Fliegen-Ragwurz
FLI 1468 – FH 2555
Rote Liste LI: VU verletzlich. Rote Liste CH AN2: NT potenziell gefährdet.

Funde
LI. Triesen, Matilaberg. (Rainer Kühnis, 26.5.2013), Fundortbestätigung.
LI. Triesenberg, Oberes Fercheneck. (Peter Rheinberger, 27.5. und 18.6.2013), Fundortbestätigungen.
LI. Triesenberg, Tela. (Peter Rheinberger, 31.5.2013), Fundortbestätigung.

17 *Ophrys fuciflora*
Hummel-Ragwurz

FLI 1466 – FH 2553
Rote Liste LI: VU verletzlich. Rote Liste CH AN2: VU verletzlich.



Foto Wilfried Kaufmann

Funde
LI. Vaduz, Maree, 4 Ex. (Peter Rheinberger, 31.5.2013 und Andrea Matt, 31.5.2013 und 7.6.2013, Barbara Rheinberger, 1.6.2013), Fundortbestätigungen.
LI. Balzers, Rheindamm Freier Berg, zahlreiche Ex. (Peter Rheinberger, 31.5.2013), Fundortbestätigung. Bekannter und stabiler Standort
LI. Ruggell, Binnendamm (Wilfried Kaufmann, 2012 und 2013), Fundortbestätigung. Unter einer Birke kommen Massenbestände dieser Art vor, die im Habitus von Pflanzen anderer bekannte Standorte abweichen. So blühen die Pflanzen zahlreich im Rasen eines Anwesens.

18 *Orchis pallens* L.
Blasses Knabenkaut
FLI 1479 – FH 2573
Rote Liste LI: EN stark gefährdet. Rote Liste CH AN2: VU verletzlich.

Funde
LI. Triesenberg, Hinterbargella, 3 Ex. (Peter Rheinberger, 15.6.2013), Fundortbestätigung. Bestätigung des Fundes Seitter (1973), Bargella 1680 m?

19 *Orchis ustulata* L.
Angebranntes Knabenkraut
FLI 1468 – FH 2569
Rote Liste LI: VU verletzlich. Rote Liste CH AN2: NT potenziell gefährdet.



Foto Wilfried Kaufmann

Funde
LI. Garselli, unter der Johanneshütte, etwa 20 Ex. (Peter Rheinberger, 7.7.2013), Fundortbestätigung.
LI. Guschgfiel, 2 Ex. (Peter Rheinberger, 7.7.2013), Neuer Fundort

20 *Platanthera chlorantha* (Custer) Reichenb.
Grünliches Breitkölbchen
FLI 1459 – FH 2540
Rote Liste LI: - Rote Liste CH AN2: -

Funde
LI. Silum, Fußweg Silum-Matu, Waldlichtung, 1497 m. (Wilfried Kaufmann, 7.7.2013), Fundortbestätigung.

21 *Serratula tinctoria ssp. macrocephala* (Bert.) Wilc. et Sch.
Großköpfige Färberscharte
FLI 1090 – FH 2246
Rote Liste LI: -. Rote Liste CH AN2: -

Funde
CH. Fläsch, Ellgrat, Trockenrasen. (Wilfried Kaufmann, 8.9.2013)

Neu für die Ostschweiz. In der Flora Helvetica wird die Pflanze im Vereinsgebiet ≠ Liechtenstein nicht erwähnt. Vorkommen in der Schweiz: ANW (Alpen-Nordhang West, JS (Jura Süd, Dôle) und südliches Tessin. Fischer (2008) nennt SW-Kärnten (Karnische Alpen) und Liechtenstein als Standorte. Das Vorkommen über der Ellwand erscheint auf Grund dieser beiden Florenwerke etwas isoliert, da Nachweise in Liechtenstein nur in Wildheuwiesen und in der Westabdachung vorhanden sind.

22 *Tephroseris capitata* (Wahlenb.) Griseb. & Schenk
Orangerotes Kreuzkraut, Kopfiges Kreuzkraut
FLI - – FH 2157
Rote Liste LI: -. Rote Liste CH AN2: EN stark gefährdet.



Foto Hermann Moosbrugger

Funde
CH. Mels, Mädems, 2115 m. (Hermann Moosbrugger, 21.7.2013), Fundortbestätigung.

Seitter (1989) führt diesen Fund auf der Alp Mädems aus dem Jahre 1951 (K. Albrecht) an. Die Pflanze gilt in der Schweiz als sehr selten. Sie kommt in Liechtenstein nicht vor. Fischer (2008) nennt Standorte in der Obersteiermark, Nordkärnten und Nordtirol. Die Gattung *Tephroseris* wurde von *Senecio* abgetrennt. Diese Abtrennung ist in den meisten neueren Florenwerken vollzogen. Die *Tephroseris*-Arten sind variabel, gegeneinander oft schlecht abgrenzbar und nicht ausreichend erforscht (Fischer 2008).

23 *Typha minima* Hoppe
Kleiner Rohrkolben
FLI - – FH 2599
Rote Liste LI: RE ausgestorben. Rote Liste CH AN2: CR vom Aussterben bedroht.

Funde
LI. Bendern, Teich der LGT-Bank, 450 m. (Rainer Kühnis, 31.5.2013)

Neufund in Kultur. Mindestens ein Wiederansiedlungsversuch (Sägaweiher) scheiterte in der Vergangenheit. Es besteht die Möglichkeit, dass irgendwann in einem feuchten Areal in der Nähe des nun angepflanzten Fundortes die Natur das Angebot annimmt und ein Fundort spontan entsteht.



Foto Wilfried Kaufmann

Quellen- und Literaturverzeichnis

Delforge, P. (2006): Orchids of Europe, North Africa and the Middle East. London: A&C Black Publishers Ltd., ISBN 13-978-0-7136-7525-2

Fischer, M.A., Oswald K. Adler W., (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Aufl. Linz: Land Oberösterreich, Biologiezentrum der Oberösterr. Landesmuseen. 1392 pp., ca. 800 Abb.

Lauber, K., Wagner, G. und A.Gygax (2012): Flora Helvetica. 5. Aufl. Bern: Haupt, ISBN 978-3-258-07700-0

Murr, J. (1923): Neue Übersicht über die Farn- und Blütenpflanzen von Vorarlberg und Liechtenstein. 2 Bde. Bregenz: Unterberger,

Rheinberger, H.-J., Rheinberger, B. & P. Rheinberger (2000): Orchideen. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein. Band 13. 2. Aufl. Hrsg. Regierung des Fürstentums Liechtenstein. Vaduz, ISBN 3-952 1855-0-7

Seitter, H. (1977): Die Flora des Fürstentums Liechtenstein. Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Hrsg.,

Seitter, H. (1989): Flora der Kantone St. Gallen und beider Appenzell. St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft, Hrsg.,

Waldburger, E., Pavlovic, V. & K. Lauber (2003): Flora des Fürstentums Liechtenstein in Bildern. Bern: Haupt, ISBN 3-258-06622-1

Links

Liechtenstein

Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg: http://bzg.li

Schweiz

Info Flora. Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora http://www.infoflora.ch/

Botanische Bilddatenbak Universität Basel: http://pages.unibas.ch/botimage/

Internet Dictionary for Botany: http://pages.unibas.ch/botimage/

Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. http://www.theplantlist.org/

Österreich

Naturhistorisches Museum Wien – Botanik im Bild: http://flora.nhm-wien.ac.at/

Deutschland

Naturschutz-Bildarchiv Baden-Württemberg: http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/6948/

Flora Web: http://www.floraweb.de/

Taxonomie

International Code of Botanical Literature: http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php

Dictionary of Botanical Epithets: http://www.winternet.com/~chuckg/dictionary.html

The Plant List: http://www.theplantlist.org/

The International Plant Names Index: http://www.ipni.org/index.html

Orchideen:

Illustrated World Compendium of Orchids: http://www.rz.uni-karlsruhe.de/~db111/flora/orchids/index.php

Pierre Delforge / Section Orchidées d'Europe des Naturalistes belges: http://www.orchideurope.be/

Anschrift des Autors

Wilfried Kaufmann
Höfle 11
LI-9496 Balzers

Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 38
S. 141–142, Schaan 2014

Veranstaltungskalender 2013

24. Januar 2013
Überwinterungsstrategien der Säugetiere
Vortrag von Jürg Paul Müller

Winter ist gleich bedeutend mit Kälte, Schnee und Nahrungsknappheit und folglich einem hohen Energieverbrauch. Säugetiere, die diesen Umweltbedingungen nicht durch Abwanderung ausweichen, haben verschiedenste Strategien entwickelt, um sie zu überstehen.
Jürg Paul Müller, ehemals Direktor des Bündner Naturmuseums, ist einer der besten Säugetierexperten in der Region. Sein fachlicher Schwerpunkt liegt vor allem bei den Kleinsäugern. Spannend und in amüsanter Art erläuterte er den zahlreich erschienen Anwesenden die verschiedenen Überwinterungsstrategien in der Tierwelt. Diese reichten von den kleinen Säugetieren, wie zum Beispiel der Schneemaus, die gut geschützt unter einer isolierenden Schneedecke leben oder Insektenfressern, wie die Waldspitzmaus, die den Energieverbrauch minimieren, indem sie die Körperorgane schrumpfen lassen. Daneben gibt es typische Winterschläfer, wie das Alpen-Murmeltier, oder Tiere, wie das Eichhörnchen, die einfach nur ihre Aktivitäten in einer Art Winterruhe reduzieren.

Veranstaltungen 2013

24. Januar 2013	Überwinterungsstrategien der Säugetiere (Vortrag von Jürg Paul Müller)
7. März 2013	Zur Entwicklung der Storchenpopulation im Alpenrheintal (Vortrag von Reto Zingg)
22. April 2013	Vereinsversammlung mit anschliessendem Kurzvortrag zur Biberausstellung von Michael Fasel
5. Oktober 2013	Wanderung durch das Saminatal
20. November 2013	Führung durch die Sonderausstellung im Liechtensteiner Landesmuseum «SEXperten – flotte Bienen und tolle Hechte» (Führung mit Holger Frick, Amt für Umwelt)
11. Dezember 2013	Präsentation der Monografie «Magerstandorte in Liechtenstein» gemeinsam mit dem Amt für Umwelt

Das Wetterglück war uns nicht gut gesinnt. Drei geplante Exkursionen mussten wegen schlechten Wetters jeweils abgesagt werden. Die geplante Saminatalexkursion musste durch eine Wanderung auf die Sücka ersetzt werden.

7. März 2013

Zur Entwicklung der Storchenpopulation im Alpenrheintal

Vortrag von Reto Zingg

Vor rund hundert Jahren ist der Weissstorch aus dem Alpenrheintal als Brutvogel verschwunden. Seit den 1980iger Jahren gibt es mit dem Verein Rheintaler Storch eine Initiative zur Wiederansiedlung dieser charismatischen Art in der Region. Der Verein setzt sich grenzüberschreitend mit grossem Erfolg für geeignete Brutmöglichkeiten und die Lebensräume des Weissstorchs ein.

Der Präsident und Initiator des Vereins ist Reto Zingg aus Ebnat-Kappel. Er ist gleichzeitig auch Projektkoordinator der liechtensteinischen Stiftung CICONIA, die sich transnational von den Brutgebieten bis zu den Überwinterungsgebieten für den Storch und seine Lebensräume einsetzt.

Reto Zingg berichtete über die Entwicklung der Storchenpopulation im Alpenrheintal, eine eigentliche Erfolgsgeschichte. Er ging in seinem reich bebilderten Referat auf die Hintergründe dieses Erfolgs ein und präsentierte die neuesten Resultate zur Entwicklung der Brutpopulation. Dabei zeigte er auch anhand des Langstreckenziehers Storch und der Tätigkeiten der Stiftung CICONIA auf, dass im Naturschutz ein Blick über die Grenzen des Alpenrheintales notwendig ist.

22. April 2013

Vereinsversammlung mit einem Vortrag zur Einführung in die Ausstellung «Holzfäller Architekt Baumeister. Der Biber ist zurückgekehrt»

Vortrag von Michael Fasel

Für die Vereinsversammlung 2013 hatte die BZG ins Küefer-Martis-Huus in Ruggell geladen. Josef Biedermann führte als Präsident wieder kurzweilig durch die Traktanden der Vereinsversammlung. Grund für die Wahl des Versammlungsortes war die aktuelle Biber-Ausstellung im Küefer-Martis-Huus. Zur Einführung referierte Michael Fasel, vormals Leiter der Abteilung Natur und Landschaft, als Wildbiologe und Kurator der Ausstellung, über den Biber, seine Merkmale und Besonderheiten. Seine erfolgreiche Rückkehr hat auch Auswirkungen auf die Lebensräume, wirkt er doch durch seine Dammbauten als wesentlicher Landschaftsgestalter. Im Anschluss besuchten die zahlreich erschienen Vereinsmitglieder die attraktiv gestaltete und informative Ausstellung. Mit angeregten Diskussionen fand die Vereinsversammlung 2013 einen gemütlichen Ausklang.

20. November 2013

Führung durch die Sonderausstellung im Liechtensteinischen Landesmuseum «SEXperten – flotte Bienen und tolle Hechte»

(Führung mit Holger Frick)

Sex ist der Motor der Evolution und Ursprung der hohen Artenvielfalt. Partner werden angelockt und verführt, Nebenbuhler werden verdrängt und selbst der Akt ist nicht ohne Tücken. Einen Partner zu überzeugen ist kostspielig, gefährlich und erfordert Ausdauer und Kreativität. Wer alle Hürden nimmt, wird mit Nachwuchs belohnt: Experten in Sachen Sex – oder eben SEXperten.

Die sehr erfolgreiche Sonderausstellung erklärt das spannende und sehr komplexe Thema, warum es zwei Geschlechter gibt und zu welcher Vielfalt dies geführt hat, erstmals leicht verständlich und prägnant anhand von vielfältigen und attraktiven Tierpräparaten der Naturkundlichen Sammlung Liechtensteins.

Holger Frick, Kurator der Naturkundlichen Sammlung des Fürstentums Liechtenstein führte ein interessiertes Publikum von gegen 30 Personen durch die von ihm konzipierte und gemeinsam mit Peter Niederklopfer entwickelte Ausstellung.

11. Dezember 2013

Präsentation von Band 29 aus der naturkundlichen Forschungsreihe zu den «Magerstandorten in Liechtenstein»

Die feuchten und trockenen Magerstandorte zählen mit ihrer pflanzlichen und tierischen Vielfalt zu den naturkundlich interessantesten Lebensräumen in Liechtenstein. Im Auftrag des Landes Liechtenstein untersuchten die Biologinnen und Biologen Cornelia Mayer, Mary Leibundgut, Michael Dipner, Georg Amann, Andreas Beiser und Rudolf Staub die Trockenwiesen und -weiden sowie die Feuchtgebiete in Liechtenstein.

Die Ergebnisse der mehrjährigen Kartierungen wurden in einem eigenen Band 29 aus der naturkundlichen Forschungsreihe der Regierung zusammengefasst. Dieser Band konnte nun zusammen mit dem Band 37 der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft und gemeinsam mit dem Amt für Umwelt im Küefer-Martis-Huus in Ruggell einem zahlreich erschienenen, interessierten Publikum vorgestellt werden. In Vorträgen wurden die wesentlichsten Ergebnisse der Kartierungen präsentiert aber auch Defizite und Beeinträchtigungen aufgezeigt. Mit dem Band liegt nun ein Grundlagenwerk für zukünftige Schutzbemühungen vor. Entsprechend waren beim anschliessenden Apéro genügend Themen für anregende Gespräche vorhanden.

Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 38
S. 143–148, Schaan 2014

JOSEF BIEDERMANN

Jahresberichte des Präsidenten 2013

Nach einem umfangreichen Bericht über die beiden Vorjahre fällt der Jahresbericht 2013 etwas kürzer aus. Der Vorstand hat sich zu zwei Sitzungen getroffen. Einige Vorstandsmitglieder beteiligen sich sehr aktiv in den Arbeitsgruppen. Die Weiterführung der Exkursionsangebote für Schulen als Beitrag zur Umweltbildung war ein wichtiges Thema im Vorstand. Künftig werden wir das Angebot gemeinsam mit der LGU durchführen. Die erstmals organisierte Umweltbildungs-Projektwoche am Schulzentrum der Weiterführenden Schulen Triesen im Herbst 2013 war ein grosser Erfolg. Zudem beteiligen wir uns im Rahmen der Zusammenarbeit mit CIPRA Liechtenstein am EU-Projekt «Youth Alpine Dialogue». Die Vorstellung der Studie zu den Magerstandorten in Liechtenstein am 11. Dezember 2013 im Küefer-Martis-Huus in Ruggell bildete den Abschluss des Berichtsjahres.

Exkursionen und Vorträge

Unsere Mitglieder und weitere Naturinteressierte wurden im Jahr 2013 zu vier Exkursionen eingeladen. Leider hatten wir kein Wetterglück. Dreimal fiel die geplante Exkursion ins Wasser und wurde abgesagt. Aus dieser Erfahrung heraus wollen wir in Zukunft jeweils eine Schlechtwettervariante vorbereiten. So passten wir bei der zweiten Ausschreibung der Saminatal-Exkursion aufgrund des starken Regens die Route an und wanderten Richtung Schindelholz zum Kulm bis zur Sücka. Die fachlichen Informationen von Norman Nigsch, Wolfgang Kersting und David Imper unterwegs wurden mit grossem Interesse aufgenommen. Trotz des schlechten Wetters erlebten wir eine eindrucksvolle Exkursion, die wir im Berggasthaus Sücka abschlossen. Dort informierten Silvio Hoch und Monika Gstöhl über die Fledermaus-Vorkommen im Alpengebiet.

Gut besucht waren auch die beiden Vorträge im Winterprogramm: Am 24. Januar 2013 referierte Jürg Paul Müller zum

Abb. 1 ***Die Witterung verlangte nach einem Alternativprogramm und führte statt der Saminawanderung zu einer Exkursion bis zur Sücka. An verschiedenen Stationen wurden Informationen zum Berggebiet und seinen Bewohnern vermittelt, so auch zu den Fledermäusen.***





Thema «Überwinterungsstrategien der Säugetiere», am 7. März 2013 Reto Zingg «Zur Entwicklung der Storchenpopulation im Alpenrheintal».
Im Anschluss an die Vereinsversammlung am 22. April 2013 gab Michael Fasel eine spannende Einführung in die von ihm mitgestaltete Ausstellung «Holzfäller Architekt Baumeister. Der Biber ist zurückgekehrt» im Küefers-Martis-Huus in Ruggell. Der Rundgang durch die informative Ausstellung und ein Apéro schlossen den interessanten Anlass ab.
Zudem haben wir am 20. November 2013 zu einer Führung mit Holger Frick durch «seine» Ausstellung «SEXperten – flotte Bienen und tolle Hechte» im Landesmuseum eingeladen. Anhand von interessanten Beispielen konnte der Kurator der Naturkundlichen Sammlung aufzeigen, wie Sex der Motor der Evolution und Ursprung der hohen Artenvielfalt ist. Die Sonderausstellung erklärte das spannende und sehr komplexe Thema, warum es zwei Geschlechter gibt und zu welcher Vielfalt dies geführt hat, leicht verständlich und prägnant anhand von vielfältigen Tierpräparaten der Naturkundlichen Sammlung Liechtensteins.
Die faszinierende Ausstellung entstand als Gemeinschaftsprojekt des Amtes für Umwelt (Naturkundliche Sammlung) mit dem Liechtensteinischen Landesmuseum.
Der letzte Anlass im Berichtsjahr am 11. Dezember 2013 war die Präsentation der Monografie «Magerstandorte in Liechtenstein», zu der wir gemeinsam mit dem Amt für Umwelt eingeladen haben. Im Küefers-Martis-Huus würdigten Regierungsrätin Marlies Amann-Marxer und Norman Nigsch vom Amt für Umwelt die wertvolle Forschungsarbeit. Anschliessend gaben Cornelia Mayer, Rudolf Staub und Andreas Beiser einen interessanten Einblick in ihre Kartierungsarbeiten. Bei dem von der Regierung offerierten Apéro konnten wir die schöne Publikation ein wenig feiern.

Abb. 2 ***Jürg Paul Müller referierte im Liechtensteiner Gymnasium vor einem interessierten Publikum zu den Überwinterungsstrategien der Säugetiere.***



Abb. 3 ***Michael Fasel führte im Anschluss an die Vereinsversammlung 2013 mit einem kurzweiligen und informativen Vortrag in die Biber-Ausstellung im Küefer-Martis-Huus in Ruggel ein.***



Abb. 4 ***Holger Frick führte durch die von ihm konzipierte Ausstellung «SEXperten – flotte Bienen und tolle Hechte» im Liechtensteiner Landesmuseum.***



Abb. 5 ***Norman Nigsch und Marlies Amann-Marxer begutachten den neuesten Band aus der naturkundlichen Forschungsreihe zu den Magerstandorten in Liechtenstein.***



Wichtige Stellungnahmen

Richtlinie zur Erteilung von Ausnahmebewilligungen im Umgang mit besonders geschützten Tier- und Pflanzenarten

Bei der Vernehmlassung zur «Richtlinie zur Erteilung von Ausnahmebewilligungen im Umgang mit besonders geschützten Tier- und Pflanzenarten» haben wir ausführlich Stellung genommen und darauf hingewiesen, welche Leistungen von Mitgliedern unserer naturforschenden Gesellschaft seit ihrer Gründung erbracht werden. Die Experten der BZG nehmen viele verschiedene Aufgaben wahr, für die es Ausnahmebewilligungen unabhängig von konkreten Forschungsprojekten brauchen wird.
Von den Arbeitsgruppen der BZG, die sich mit geschützten Tierarten beschäftigen, werden folgende Aufgaben routinemässig wahrgenommen:

- Sammeln von Fundmeldungen, Zählungen und Betreuung von Datenbanken,
- Beratung von Behörden bei Problemen und Konflikten die jeweilige Tiergruppe betreffend,
- Beratung zur Erhaltung und Aufwertung von Lebensräumen,
- Öffentlichkeitsarbeit und Information von Behörden, Fachorganisationen, Schulen und Privaten und
- Vernetzung im In- und Ausland mit jeweiligen Fachorganisationen und -experten.

Bei verschiedenen Routine-Tätigkeiten, getrennt nach Arbeitsgruppen, müssen Tiere gefangen werden:

Amphibien/Reptilien

- Amphibienschutz: Betreuung der lokalen Zugstellen mit Kübelfallen.
- Amphibienmonitoring: Kontrolle der Laichgewässer/ Kerngebiete zur exakten Artbestimmung. Bei Molchlarven oder beim Wasserfrosch-Komplex z. B. bildet das kurzfristige Fangen eine unverzichtbare Voraussetzung.
- Reptilienmonitoring: insbesondere bei Schlangenfunden ist es von wissenschaftlichem Interesse, biometrische Angaben zu erfassen und eine genaue Geschlechtsbestimmung vorzunehmen.
- Rettungsaktionen aufgrund von Hinweisen aus der Bevölkerung: Jürgen Kühnis ist beim Tierschutzhaus und bei der Landespolizei als Fachexperte registriert und wird regelmässig bei Schlangenfunden in Häusern (Kellerschacht u. ä.) kontaktiert. Betroffene Personen werden beraten und versucht zu überzeugen, das Tier am Ort zu belassen. In Spezialfällen müssen auch Schlangen umgesiedelt werden.

Fledermäuse

- Fledermausmonitoring: Kontrolle von Quartieren und deren Neuerfassung. Zur Neuerfassung ist es meist notwendig einige Tiere abzufangen, um die Art und den Quartierstatus (Wochenstuben- oder Männchenquartier, Paarungsquartier) exakt zu bestimmen.
- Netzfänge, um Wissenslücken betreffend der Verbreitung zu schliessen.
- Abfänge bei Hauseinflügen oder sonstigen Meldungen ungewöhnlicher Fledermausaktivitäten. Jedes Individuum, das gefangen wird, wird vermessen und mit genauem Standort registriert. Des Weiteren sind zur Erfüllung der Routineaufgaben folgende Bewilligungen notwendig:
  - Bewilligung zur Beringung von Zufallsfunden weiblicher Exemplare von *Nyctalus leisleri* und *Vespertilio murinus*, da die Weibchen Langstreckenzieher sind und noch beträchtliche Wissenslücken zur Zugrichtung und Distanz bestehen.
  - Telemetrie von Zufallsfunden und Netzfängen von seltenen Arten mit geringen Quartiernachweisen.

Silvio Hoch und Monika Gstöhl sind von Polizei, ALKVW und Tierschutzhaus als Fachexperten registriert und arbeiten seit vielen Jahren eng mit den anerkannten Fachleuten in der Schweiz, in Österreich und Süddeutschland zusammen. Zudem sind sie in das Netz der kantonalen Fledermaus-Beauftragten eingebunden.
Für die oben genannten Tätigkeiten ist eine mehrjährige Bewilligung für die anerkannten Fachexperten notwendig, da die Arbeiten sonst nicht mehr ausgeführt werden könnten.

Niederwassermanagement – Bewirtschaftung des Wasserdargebotes bei den Giessen Balzers und Triesen

Zu einem Wassermanagement-Projekt haben wir gemeinsam mit der LGU eine ausführliche Stellungnahme verfasst und an einer Begehung teilgenommen. Im Schreiben zum Technischen Bericht «Niederwassermanagement - Bewirtschaftung des Wasserdargebotes bei den Giessen Balzers und Triesen» betreffend die geplante Reduzierung der Wasserdotierung des Altenbaches auf 20 Liter pro Sekunde während der Wintermonate stellen wir fest:
«*Nach der vorliegenden Studie geht von der im Balzner Giessensystem gefassten Wassermenge bis zur Einmündung in den Binnenkanal wieder etwa die Hälfte durch Versickern ins Grundwasser verloren. Da der Abschnitt Alta Bach davon einen Verlustanteil von 30 % aufweist, wird darüber nachgedacht, ihn über die Niederwasserzeit im Winter mit nur mehr 20 l/sec zu dotieren (statt bisher mit 70 l/sec) und damit mindestens den Unterlauf faktisch trocken zu legen.*
Aus ökologischer Sicht muss aus folgenden Gründen dringend davon abgeraten werden:
Beim Alta Bach handelt es sich um ein Amphibiengewässer. Die Zeit, die die dort vorkommenden Amphibien ausserhalb des Gewässers verbringen, ist stark witterungsabhängig und kann nicht kalendarisch festgelegt werden. Bei der reduzierten Dotierung ist von einer wesentlichen Verschlechterung der Situation für diese geschützte Tiergruppe auszugehen. Dieses Feuchtgebiet ist ein wichtiges Brutgebiet für Insekten, das im Winter nicht trocken fallen darf. Insektenlarven sind unter anderem Nahrungsgrundlage für viele Fische und

Säugetiere und sind, wie viele Libellenlarven, selbst teilweise streng geschützt. Der Lebensraum Fliessgewässer wird in der Studie auf die Amphibien und Fische reduziert. Makrozoobenthos wird nicht behandelt, obwohl diese Artengruppe massgeblich von einer Reduktion der Wasserführung vor allem im Winter betroffen wäre. Das Durchfrieren von neu nicht mehr bewässerten Stellen kann zu Totalverlusten führen. Totholz im Wasser ist ein wesentliches Substrat für das Makrozoobenthos und sollte nicht nur auf seine Fähigkeit, den Wasserabfluss zu behindern, reduziert werden.

Folgende Pflanzenarten wären von einer partiellen Austrocknung gefährdet:

- *Carex acutiformis (Sumpf-Segge): Überleben bei einer Trockenlegung im Winter fraglich.*
- *Gladiolus palustris (Sumpfgladiole): der kleine Standort östlich des Baches auf Höhe des Parkplatzes an der Landstrasse Balzers-Triesen würde wahrscheinlich verschwinden.*
- *Hippuris vulgaris (Tannenwedel): Von Mario F. Broggi 1970 gefunden. Wiedererscheinen bei jetzigem Wasserstand wahrscheinlich.*
- *Iris sibirica (Sibirische Schwertlilie): Der kleine Standort westlich des Baches würde möglicherweise verschwinden.*
- *Phalaris arundinacea (Rohrglanzgras): Bei verändertem Wasserstand könnte der Standort verschwinden. Die Standorte in Liechtenstein werden immer stärker dezimiert.*
- *Salix cinerea (Grauweide): Die Grauweide ist an feuchte Standorte gebunden. Der Standort wäre ev. gefährdet.»*

In unserem Schreiben wiesen wir darauf hin, dass bei einem längeren Austrocknen des Feuchtbiotops die vielfältige Flora und Fauna in diesem Gebiet Schaden nehmen würde. Zum Alta Bach und seiner Umgebung wird im Biotopinventar unter «Waldreservat/Sonderwaldflächen» (Auenwaldstandort) darauf hingewiesen, dass links- und rechtsufrig Feuchtgebiete den Oberlauf begleiten. Teile davon sind verzeichnet als «Magerwiesenstandorte». Die Auswirkungen der reduzierten Wasserdotierung auf die Hydrologie der angrenzenden Moorflächen werden im Bericht nicht behandelt. Dabei handelt es sich hier um die ökologisch bedeutsamsten Moorflächen im Talraum von Balzers bis Vaduz.

Erstes Landschaftsschutzgebiet in Liechtenstein

Nach der Unterschutzstellung des Hangmoores Matilaberg im November 2011 hat die Regierung am 17. September 2013 mit Verordnung das Landschaftsschutzgebiet «Periol, Bofel, Neufeld, Undera Frost» genehmigt. Durch die Zusammenarbeit des Amtes für Umwelt mit der Gemeinde Triesen erhielt so zum ersten Mal ein Gebiet in Liechtenstein den Status eines Landschaftsschutzgebietes.
Das Gebiet am südlichen Dorfrand von Triesen zeichnet sich durch eine grosse Lebensraumvielfalt mit einem hohen Anteil an Vernetzungsstrukturen aus. Es ist nahezu unverbaut und wird als Naherholungsgebiet geschätzt. Um diese Qualitäten langfristig zu sichern, wurde es per Verordnung unter Landschaftsschutz gestellt.
Gemäss dem Gesetz vom 23. Mai 1996 zum Schutz von Natur und Landschaft sind Eingriffe, die den traditionellen Charakter und die Eigentümlichkeit des Gebietes verändern, verboten. Ebenfalls untersagt sind Massnahmen, die den Naturhaushalt auf Dauer ungünstig beeinflussen oder den Naturgenuss beeinträchtigen. Die gebiets- und sachgerechte land- und waldwirtschaftliche Nutzung sowie die Ausübung der Jagd und Fischerei sind jedoch gestattet.
Die BZG begrüsst diese Entscheidung und unterstützt Land und Gemeinden bei der rechtlichen Absicherung zur Erhaltung und Aufwertung von ökologisch bedeutsamen Lebensräumen und entsprechenden Verbindungselementen im ganzen Land.

Abb. 6 ***Impressionen aus dem neuen Landschaftsschutzgebiet in Triesen.***





Botanischer Informationsdienst

Der Tod von Edith Waldburger (1929 – 2011) hat in der botanischen Erforschung unserer Region eine grosse Lücke hinterlassen. Im Bericht Band 36 konnten wir noch nach ihrem Tod zum letzten Mal ihre «Nachträge für die Flora des Fürstentums Liechtenstein und der Region Werdenberg» veröffentlichen. Es war uns im Vorstand klar, dass kein einzelnes Mitglied der BZG ihre Nachfolge antreten kann. Wir waren aber sehr froh, dass ihr botanischer Weggefährte Wilfried Kaufmann bereit war, die Koordination für die Nachführung der Flora zu übernehmen. Im Jahr 2012 formierte sich eine Gruppe, die unter dem Namen «Botanischer Informationsdienst der BZG» die Fundmeldungen sammelt und an Wilfried Kaufmann weitermeldet, der jeweils eine Zusammenfassung mit Kommentaren für die Publikation in den BZG-Bericht-Bänden erstellt. Im vorliegenden Bericht 38 erscheint bereits der zweite Beitrag unseres Botanischen Informationsdienstes. Im Namen des Vorstandes danke ich allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für ihre Meldungen und ihre Mitarbeit: Andreas Beiser, Mario F. Broggi, Christian Burri, Wolfgang Caspers, Peter Goop, Michael Grehn, Monika Gstöhl, Rainer Kühnis, Cornelia Mayer, Hermann Moosbrugger, Herbert Moser, Voji Pavlovic, Barbara Rheinberger, Hans-Jörg Rheinberger, Günter Stadler, Rudolf Staub und Günther Trabesinger. Wir sind offen für weitere Flora-Interessierte aus unserer Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg.

Bericht Band 37

Den Band 37 unserer Berichte konnten wir am 11. Dezember 2013 im Küefers-Maris-Huus den Mitgliedern übergeben. Im ersten Teil des Bandes sind die Berichte über die vom Amt für Umwelt in Auftrag gegebenen flächendeckenden Kartierungen der Magerwiesen publiziert. Das Fachautorenteam hat die Ergebnisse mehrjähriger Feldaufnahmen in wissenschaftlich fundierten Beiträgen auf 120 gut illustrierten Seiten zusammengefasst:

Michael Dipner, Mary Leibundgut und Cornelia Mayer: Trockenwiesen und -weiden (TWW) im Fürstentum Liechtenstein (ohne Alpgebiet)

Mary Leibundgut und Cornelia Mayer: Trockenwiesen und -weiden (TWW) im Alpgebiet des Fürstentums Liechtenstein

Rudolf Staub und Georg Amann: Feuchtgebiete im Talraum des Fürstentums Liechtenstein

Andreas Beiser und Rudolf Staub: Feuchtgebiete im Berggebiet des Fürstentums Liechtenstein

Diese vier Arbeiten wurden auch als Band 29 «Magerstandorte» der Reihe Naturkundliche Forschung in Liechtenstein herausgegeben.

Als weitere Abhandlungen enthält der Bericht Band 37 die Ergebnisse «Winterliche Wasservogelzählungen am Alpenrhein» (Georg Willi), den «Dritten Nachtrag zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna Liechtensteins sowie bemerkenswerte Nachweise aus angrenzenden Gebieten (Ulrich Aistleitner), einen Beitrag über die «Verbreitung und Vorkommen des Zwergrohrkolbens und der Deutschen Tamariske im Alpenrheintal (Mario F. Broggi), die Arbeit «Der Gladiolen-Standort am Matilaberg» (Mario F. Broggi, Wildfried Kaufmann und Rudolf Staub), den ersten Beitrag des «Botanischen Informationsdienstes der BZG «Fortschritte in der botanischen Erforschung der Region Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg» (Wilfried Kaufmann) und einen Kurzbericht «*Sesleria uliginosa* – eine vergessene Art» (Wilfried Kaufmann).

Der zweite Teil des Bandes 37 enthält die üblichen Informationen über die Vereinsangelegenheiten der BZG für die Jahre 2011 und 2012 sowie die entsprechenden Jahresberichte der Arbeitsgruppe für Fledermausschutz (für das Jahr 2011 und das Jahr 2012), der Arbeitsgruppe für Amphibien- und Reptilienschutz (für 2012 und 2013) und der Arbeitsgruppe Flusskrebse (für die Jahre 2011 und 2012). Den Abschluss bilden der Beitrag «90 Jahre BirdLife International: langjährige Geschichte und junge Partnerschaft» (Georg Willi) und zwei Buchbesprechungen von Mario F. Broggi: Müller J.P., Jenny H., Lutz M., Mühlethaler E. & T. Briner (2010): «Die Säugetiere Graubündens – eine Übersicht» und Jäger Dietmar (2013): «Rote Liste gefährdeter Wasserpflanzen Vorarlbergs».





Schaan 2013

Abb. 7 ***Titelblatt des letztjährigen Berichtes der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft***

Dank

An der Vereinsversammlung am 22. April 2013 im Küefers-Martis-Huus wurde der Vorstand für weitere zwei Jahre wiedergewählt. Ich danke allen für diese Bereitschaft und die vertrauensvolle, engagierte Mitarbeit. Einzelne Vorstandsmitglieder kündigten an, dass sie im Frühling 2015 aus dem Vorstand ausscheiden werden und ihre Aufgabe jüngeren BZG-Mitgliedern übergeben möchten.

Im Namen der BZG danke ich für die materielle und ideelle Unterstützung durch die Regierung und die Verantwortlichen im Amt für Umwelt. Im Interesse der Erhaltung unserer natürlichen Lebensgrundlagen sind wir auf eine gute Zusammenarbeit angewiesen.

Ein herzliches Dankeschön auch an unsere Mitglieder, an die treuen Sponsoren, vor allem die Stiftung Fürstlicher Kommerzienrat Guido Feger, und die Akademie der Naturwissenschaften Schweiz SCNAT. Dank ihrer Unterstützung ist es wieder möglich, den vorliegenden neuen Band unserer Berichte herauszugeben.

Vorstand 2013

Josef Biedermann, Präsident
Vojislav Pavlovic, Vizepräsident
Monika Gstöhl, Aktuar
Dominik Frick, Kassier
Rudolf Staub, Berichte
Wilfried Kaufmann, Exkursionsleiter
David Imper, Geologie
Jürgen B. Kühnis, Jugendarbeit und für Amphibien- und Reptilienschutz in Liechtenstein

Anschrift des Autors

Josef Biedermann
In der Blacha 34
LI-9498 Planken
jj.biedermann@adon.li

Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 38
S. 149–154, Schaan 2014

SILVIO HOCH & MONIKA GSTÖHL

Jahresbericht der Liechtensteiner Arbeitsgruppe für Fledermausschutz für das Jahr 2013

Einleitung

Schwerpunkte des Jahres 2013:
- Im ehemaligen Waschhaus des Hauses Gutenberg in Balzers kann eine Voliere eingerichtet werden.
- An sämtlichen Kanalbrücken von Triesen, Vaduz und Schaan werden je 1-2 Fledermauskästen aufgehängt.
- Das umfangreiche Projekt «Fledermäuse im Alpengebiet» wird gestartet.
- Teilnahme am IBRS (International Bat Research Symposium) in San José, Costa Rica vom 12.-15. August 2013

Öffentlichkeitsarbeit

Schulbesuche, Referate, Exkursionen und Kurse

30.01.2013: Doppellektion zum Thema «Fledermäuse» in der PS Eschen, 5. Kl. (Lehrer Horst Marxer) mit je einer Rauhaut-, Breitflügel und Zweifarbenfledermaus

30.01.2013: 1. Fledermausnachmittag mit der Jugendgruppe Tierschutz im Schaaner Tierheim mit je einer Rauhaut-, Breitflügel und Zweifarbenfledermaus (Leiterin Sonja Oehri)

26.01.2013: Doppellektion zum Thema «Fledermäuse» in der Tagesschule Schaan (Lehrerinnen Monika Wenzel und Monika Marxer) mit je einer Rauhaut-, Breitflügel und Zweifarbenfledermaus

27.02.2013: 2. Fledermausnachmittag mit der Jugendgruppe Tierschutz

27.05.2013: Referat und Exkursion zu den Mausohren im Dachstock der Pfarrkirche Triesen mit der PS Rüthi, 2./3. Kl. (Lehrerin Daniela Summer) mit einer Bechstein- und einer Zweifarbenfledermaus

10.06.2013: Referat und Exkursion zu den Mausohren im Dachstock der Pfarrkirche Triesen mit der Pädag Feldkirch (Frau Doris Steidl)

11.06.2013: Doppellektion an der PS Eschen, 4. Kl. (Lehrerin Ruth Feger und Praktikantin Patricia Büchel) mit einer Zweifarbenfledermaus

12.06.2013: Doppellektion im Institut St. Josef, Feldkirch (Lehrerin Wiltrud Kirchener) mit einer Zweifarbenfledermaus

30.09. - 03.10.2013 Mitarbeit bei der CIPRA-Umweltwoche der Realschule Triesen: An 4 Vormittagen besuchte je eine Schulstufe der RST die Mausohren im Dachstock der Pfarrkirche Triesen und erhielt umfangreiche Informationen zum Thema Fledermäuse (Referenten: Silvio Hoch und Georg Amann).

Medienpräsenz

Flyer-Aktion im Alpengebiet

Im Vorlauf zur geplanten Untersuchung der Fledermausfauna im Alpengebiet wurden im Steg und Malbun Flyer an alle Haushalte verteilt, in denen auf die anstehende Untersuchung hingewiesen und zur Mitarbeit aufgerufen wurde, in dem bekannte Fledermausvorkommen gemeldet werden sollten. Gleichzeitig wurde auch auf den richtigen Umgang mit Fledermäusen hingewiesen. Erster Erfolg der Aktion ist der Nachweis eines Männchenquartiers des Braunen Langohres im Kleinsteg (siehe Kapitel «Neue Quartiere»).

Im Jahre 2013 wurden 3 Ausgaben des Infoblattes im neuen, 4-seitigen Layout verschickt. Im Infoblatt Nr. 23 vom März 2013 berichtet Silvio Hoch über die Montage von rund 20 Fledermaus-Flachkästen an den Kanalbrücken von Triesen, Vaduz und Schaan und fasst in einem weiteren Artikel das Referat von Elias Bader über seine Untersuchungen an Langohren zusammen, das der Kantonale Fledermausschutzbeauftragte des Kantons Solothurn anlässlich der diesjährigen Hauptversammlung des Vereins in Wattwil gehalten hat. Monika Gstöhl stellt die Fledermauspflege in Liechtenstein im Jahre 2012 und die neu erstellte Voliere im alten Waschhaus des Hauses Gutenberg in Balzers vor. In der Nr. 24 des Infoblattes vom August 2013 verfasst Silvio Hoch ein Portrait der Bechsteinfledermaus. In der Nr. 25 vom Dezember 2013 berichtet Silvio Hoch über seine Teilnahme am IBRS in Costa Rica und seine Begegnungen mit Fledermäusen während der anschliessenden dreiwöchigen Rundreise in diesem mittelamerikanischen Land.

Aus- und Weiterbildung

24.02.13: Der traditionelle Handlingtag für die ehrenamtlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Vereins Fledermausschutz fand wiederum an den Weiterführenden Schulen in Triesen statt. Das einleitende Referat von René Güttinger galt dem Schwerpunktthema der diesjährigen Veranstaltung: «Fledermausflug und Flügelform». Silvio Hoch stellte die Zweifarbenfledermaus vor. Anschliessend standen den Teilnehmerinnen und Teilnehmern Rauhaut-, Breitflügel - und Zweifarbenfledermäuse zum Füttern, Vermessen und Bestimmen zur Verfügung.

12.-15.08.13: Silvio Hoch nahm am IBRS (International Bat Research Symposium) in San José, Costa Rica, teil. 640 Teilnehmende aus der ganzen Welt konnten in 330 Referaten, wovon jeweils 4 gleichzeitig stattfanden, Ergebnisse aus der neuesten Fledermausforschung erfahren. Dabei wurde eine Vielfalt an Themen angesprochen, wie Biodiversität und Schutzmassnahmen, besonders auch im Zusammenhang mit Windkraftanlagen, Gentechnik und neue Arten, Ökologie und Evolution. Bioakustik und Verhaltensforschung. Im Anschluss an das Symposium konnte in einer 3-wöchigen Rundreise und dem Besuch mehrerer Forschungsstationen ein Einblick in die mit 115 nachgewiesenen Arten grosse Vielfalt der costa-ricanischen Fledermausfauna gewonnen werden.

30.11.13: Monika Gstöhl und Silvio Hoch nahmen an der Nationalen Tagung für Fledermausforschung in Bern teil.

Quartierschutz

Neue Quartiere

Jedes Jahr werden beim Holzholen Rauhautfledermäuse bei ihrem Winterschlaf, den sie mit Vorliebe in Brennholzstapeln verbringen, gestört und der Pflegestation gemeldet. Befindet sich eine intakte Scheiterbeige in der Nähe, so können die Tiere in diese gesteckt werden, wo sie dann ihren Winterschlaf fortsetzen. Wenn nicht, werden sie in der Pflegestation überwintert. Im Vergleich zu früheren Jahren wurden 2013 mit nur zwei Rauhautfledermäusen *(Pipistrellus nathusii)* aus Holzbeigen in Triesen und Vaduz erstaunlich wenige neue Quartiere dieser Art gefunden.

Ein wenig geeignetes Winterquartier hatte sich eine Zwergfledermaus *(Pipistrellus pipistrellus)* beim Triesner Forsthaus ausgesucht. Sie hatte sich nach Art der Rauhautfledermaus in einem Bretterstapel versteckt. Leider so unglücklich, dass sie beim Umschichten der Bretter tödlich verletzt wurde.

Mitte September konnte in Nendeln beim Reinigen eines Vogelnistkastens eine Paarungsgruppe – ein Männchen mit zwei Weibchen – des Kleinen Abendseglers *(Nyctalus leisleri)* entdeckt werden.

Mitte Oktober wurde am Sternaberg an der Kulmstrasse bei der Neueindeckung des Schindeldaches das Quartier eines Nordfledermausmännchens *(Eptesicus nilssonii)* entdeckt, erst der dritte Quartiernachweis dieser Art in unserem Lande.

Anfang Juli konnte auf dem Dachboden eines Ferienhauses im Kleinsteg eines von zwei umherfliegenden Braunen Langohren *(Plecotus auritus)* gefangen werden. Es handelte sich um ein Männchen.

Bei Ultraschall-Aufnahmen im Rahmen des Projektes «Fledermäuse im Alpengebiet» wurde der Ausflug einer Fledermaus aus dem ehemaligen Rossstall auf Sass beobachtet. Beim tags darauf am 17.7.13 durchgeführten Netzfang zeigte sich, dass gleich drei verschiedene Arten diesen Stall als Quartier benutzen: Je ein Männchen der Zwerg- *(Pipistrellus pipistrellus)*, der Kleinen Bartfledermaus *(Myotis mystacinus)* und des Braunen Langohres *(Plecotus auritus)* gingen ins Netz. Der Fang der Kleinen Bartfledermaus stellt nach den Kastenkontrollen in der Malbuner Heita (siehe Kapitel Kastenprojekte) und im Grosssteg (7.6.10) sowie zwei Funden hinter Fensterläden in Kleinsteg bereits den fünften Nachweis dieser Art im Alpengebiet dar.

Kastenprojekte – Kastenkontrollen

Die Kastenreviere im Steg und im Malbun wurden im Jahre 2013 zweimal, diejenigen in Ruggell und Balzers gar nicht und alle übrigen Reviere einmal kontrolliert.

Die Kästen bei der Binnenkanalmündung in Ruggell wurden 2013 nicht kontrolliert. Hingegen wurden beschädigte Kästen zur Reparatur abgehängt.

In den Fledermauskästen im Matteltiwald unterhalb vom Steinort in Triesenberg, die Anfang Oktober kontrolliert wurden, fanden sich im Gegensatz zu früheren Jahren weder Fledermäuse noch Kotspuren. Drei Kästen waren durch die typischen Nester der Siebenschläfer aus grünem

Laub besetzt. Kurz nach der Kontrolle wurden 5 Kästen von den Forstleuten beim Holzeinschlag entfernt, für die nun ein neuer geeigneter Hangplatz gefunden werden muss.
Im Vaduzer Kastengebiet Bannholz/Krankis/Oberer Fall konnte Ende September in vier Kästen Fledermauskot festgestellt werden. In einem davon hielt sich auch ein Männchen der Zwergfledermaus *(Pipistellus pipistrellus)* auf. 5 Kästen waren mit Siebenschläfernestern besetzt.
In den im Jahre 2010 aufgehängten 10 Fledermauskästen im Vaduzer Mölihölzli und in der Rheinau beim Binnendamm zeigten sich auch bei der Kontrolle am 18.09.2013 noch keinerlei Fledermausspuren.
Im Triesner Kastenrevier Försterhötta/Matruela konnten bei der Kontrolle am 7.10.2013 keine Fledermausspuren festgestellt werden. Dafür konnten in sämtlichen Kästen Nester von Siebenschläfern angetroffen werden. In einem hielt sich trotz der fortgeschrittenen Jahreszeit noch ein Siebenschläfer auf.
Die im Raume Balzers aufgehängten Holzkästen wurden im vergangenen Jahr nicht kontrolliert.
In den Anfang April 2010 in einem Obstgarten und am angrenzenden Waldrand im Gampriner Badäl aufgehängten Fledermauskästen konnte kein Fledermausbesatz festgestellt werden.
Die Kästen im Eschner Riet wurden im vergangenen Jahr nicht kontrolliert.
Die 12 Fledermauskästen im Raume Steg/Malbun wurden zweimal kontrolliert, im Steg Mitte Juni und Anfang Oktober und im Malbun Anfang Juli und Anfang Oktober 2013. Bei der ersten Kontrolle fand sich in einem Kasten im Grossteg ein Männchen des Kleinen Abendseglers *(Nyctalus leisleri)* und in der Malbuner Heita ein ebensolches der Kleinen Bartfledermaus *(Myotis mystacinus).* Bei der Oktober-Kontrolle konnte dann wie schon im vergangenen Jahr im Kasten 5 in unmittelbarer Nähe zum Kirchlein das Paarungsquartier eines Kleinen Abendseglers *(Nyctalus leisleri)* festgestellt werden.

Neue Kastenreviere

Im Frühjahr 2013 wurden an sämtlichen Kanalbrücken von Triesen bis Schaan jeweils ein bis zwei Fledermausflachkästen montiert, nachdem die zuständigen Gemeindebehörden ihre Einwilligung erteilt hatten. Die insgesamt 30 Kästen sind aus sägerohem Abfallholz gezimmert und weisen in allen drei Dimensionen unterschiedliche Masse auf. Die lichte Weite von 24 bis 40 mm sollte den Bedürfnissen der verschiedenen Arten entgegen kommen. Eine erste Kontrolle im Herbst zeigte noch keine Besatzspuren.
Für eine neue Deponie musste im Schaaner Forstwald ein grösseres Stück gerodet werden. Am westlichen Rand der Rodungsfläche wurden in der zweiten Julihälfte 2013 sechs Fledermaus-Rundkästen aufgehängt, die im Eigenbau aus hohlen Baumstämmen gefertigt worden waren. Die Baumstämme hatten die Förster aus Schaan und Triesen, Gerhard Konrad und Martin Tschol, in verdankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. Bei einer ersten Kontrolle in der zweiten Septemberhälfte konnten noch keine Fledermausspuren gefunden werden, hingegen waren drei Kästen bereits von Siebenschläfern entdeckt worden.

Abb. 1 ***Männchenquartiere der Kleinen Bartfledermaus konnten im Steg und im Malbun nachgewiesen werden.***



Abb. 2 ***Fledermaus-Baumhöhle im Schaaner Forstwald***



Abb. 3 ***Fledermaus-Flachkasten an der Kanalbrücke der Schaaner Tröxlegasse***



Mausohrwochenstube in der Pfarrkirche Triesen

Die am 19. April 2013 durchgeführte Dachstockreinigung ergab rund 60 Liter Fledermauskot. Zu diesem frühen Zeitpunkt waren schon 30 Mausohren anwesend. Während am 10. Juni noch keine Jungtiere beobachtet werden konnten, waren es am 16. Juni bereits 30 Neugeborene. Die an diesem Abend durchgeführte Ausflugszählung mit anschliessender Hangplatzkontrolle ergab die diesjährige Höchstzahl von 161 erwachsenen Weibchen. Obwohl die wettermässigen Bedingungen für die Ausflugszählungen nie optimal waren, scheint die in den vergangenen Jahren festgestellte zahlenmässige Reduktion der Triesner Kolonie sich zu bestätigen. Darauf deutet auch die etwas geringere Kotmenge gegenüber früheren Jahren hin. Gründe für einen möglichen Rückgang können zum jetzigen Zeitpunkt keine erkannt werden.

Bestandeskontrolle der Kleinen Mausohren (*Myotis blythii*)

In der Nacht vom 9. auf den 10. Juli 2013 wurden mittels einer Harfenfalle sämtliche nach dem Jagdflug heimkehrenden Mausohren unmittelbar hinter dem Einflugfenster abgefangen. Die Harfenfalle ist ein mit Nylonfäden bespannter, schräg gestellter Holzrahmen, an dem eine grosse Fangtasche hängt. Da die Mausohren beim Einflugfester zuerst einen schmalen Durchlass durchkriechen müssen, fliegen sie mit sehr geringer Geschwindigkeit gegen die Bespannung der Falle, von wo sie in die Fangtasche umgelenkt werden.
Ziel dieser Aktion ist es, im Rhythmus von 4-5 Jahren die Anzahl der anwesenden Kleinen Mausohren zu ermitteln, nachdem im Jahre 2008 erstmals die Anwesenheit von Kleinen Mausohren festgestellt und damit die Triesner Kolonie als Mischkolonie des Grossen und Kleinen Mausohres ausgewiesen wurde. Die beiden Zwillingsarten Grosses und Kleines Mausohr sind nur in der Hand sicher zu unterschieden. Während im Jahre 2008 zwei laktierende und ein nichtsäugendes Weibchen sowie zwei Männchen des Kleines Mausohres gezählt wurden, waren es 2013 nur noch ein säugendes Weibchen und drei Männchen. Es stellt sich die Frage, ob die in Triesen anwesenden Kleinen Mausohren nur ein Ableger der weit grösseren Fläscher Kolonie sind und die einzelnen Individuen rein zufällig in der Fangnacht in Triesen Quartier beziehen oder ob der Dachstock der Pfarrkirche Triesen ihr Stammquartier darstellt. Auffallend ist dieser bei den Kleinen Mausohren hohe Anteil an männlichen Tieren, der für Kolonien des Grossen Mausohres völlig unüblich ist. So wurde beispielsweise in den beiden Fangnächten von 2008 und 2013 lediglich je ein männliches Grosses Mausohr festgestellt. Also nach wie vor mehr Fragen als Antworten!

Wochenstube der Breitflügelfledermaus *(Eptesicus serotinus)* im alten Pfarrhaus in Balzers

In den Jahren vor der Renovierung (2011/2012) wurden bei der erst 2007 entdeckten kleinen Kolonie von Breitflügelfledermäusen maximal 18 Tieren ausfliegende Tiere gezählt. Die gegen Ende der Renovierung im Sommer 2011 festgestellte Maximalzahl von 8 ausfliegenden Tieren lag allerdings nur noch bei rund der Hälfte der früheren Jahre. 2012 reduzierte sich das Ergebnis auf gar nur noch 5. Auch 2013 ergab keine der drei Zählungen mehr als 6 ausfliegende Tiere. Auch wenn das korrekte Erfassen der Koloniegrösse witterungsbedingt schwierig war, muss doch davon ausgegangen werden, dass der grössere Teil der ehemaligen Bewohner sich ein anderes Quartier gesucht hat. Ziel muss es nun sein, diesen neuen Aufenthaltsort zu finden, um auch ihm den nötigen Schutz gewähren zu können.

Wochenstube des Alpenlangohres *(Plecotus macrobullaris)* in der Maria-Hilf-Kapelle in Balzers

Mit der Pfarrkirche Ruggell und der Mariahilf-Kapelle in Balzers besitzt Liechtenstein zwei Wochenstuben dieser seltenen Langohrart, die erst im Jahre 2002 als eigenständige Art entdeckt worden war. So waren denn diese beiden Quartiere bis 2009 als Kolonien des Braunes Langohres *(Plecotus auritus)* geführt worden.
An drei zwischen dem 20. Mai und 5. Juni 2013 bei der Mariahilf-Kapelle durchgeführte Ausflugszählungen konnten 4, 7 bzw. 8 ausfliegende Langohren festgestellt werden. Zählungen in Ruggell sind bislang nicht möglich, weil der Ausflugsort nicht bekannt ist.

Ausflugszählungen an weiteren Fledermausquartieren

Zehn Quartierbesitzer und -besitzerinnen beteiligten sich an der letztjährigen Zählaktion und meldeten ihre Ergebnisse.

Becker Dietrich, Fürst-Johann-Strasse, Vaduz
Ab Ende April bis in die 2. Oktoberhälfte konnten mit teils längeren Unterbrechungen immer wieder Kotspuren beobachtet werden. Nur im Juli war das Quartier durchgehend besetzt, wobei die geringe Kotmenge auf nur wenige Tiere schliessen lässt.

Fark Gerhard, Austrasse, Vaduz
Nachdem bereits in der ersten Maihälfte erste Kotspuren beobachtet wurden, waren jeweils in der zweiten Juni- und Julihälfte eine grössere Gruppe von Zwergfledermäusen anwesend. Am 24. Juli wurden 22 ausfliegende Tiere gezählt, was auf eine Nutzung als Wochenstube schliessen lässt.

Kranz Walter, Churerstrasse, Nendeln
Dieses im Jahre 2009 erstmals festgestellte Spaltquartier der Zwergfledermaus wird als Wochenstube genutzt und war von Ende April mit grösseren Unterbrüchen bis Ende August

besetzt. Ende Juli konnte mit 14 ausfliegenden Tieren das diesjährige Maximum gezählt werden.

Sele Myriam, Oberdorf, Vaduz
Für einmal liess sich das Männchen der Breitflügelfledermaus im traditionellen Quartier hinter dem Fensterladen den ganzen Sommer über nicht blicken.

Näscher Bruno, Stelzengasse, Gamprin
Die Zwergfledermäuse gaben wie schon seit mehreren Jahren nur ein kurzes Gastspiel: Nur wenige Tiere waren kurz anwesend.

Negele Martin, Badäl, Gamprin
Das Quartier an der Ostseite des Hauses wurde von Mitte Juni bis Mitte August als Wochenstube benutzt. Am 12. Juni wurden 32 und am 20. Juli 53 ausfliegende Zwergfledermäuse gezählt. Im Fassadenhohlraum an der Westseite des Hauses, in dem sich noch vor Jahren der grösste Teil der Kolonie aufhielt, waren zwar regelmässig, aber immer nur sehr wenige Tiere anwesend.

Hoch Hanspeter, Grosser Bongert, Triesen
Von Mitte April bis Mitte Oktober waren Kotspuren – teilweise in grösseren Mengen – sowohl an der Ost- wie auch an der Südseite des Hauses zu sehen.

Laukas Eugen, Oberfeld Triesen
Die ersten Tiere tauchten in der ersten Maiwoche für wenige Tage auf und waren dann mit grösseren Unterbrüchen bis in die zweite Septemberhälfte anwesend. Die Anwesenheit von 26 Zwergfledermäusen Mitte Juni lassen auf eine Wochenstube schliessen.

Näscher Ingrid, Schwefelstrasse, Vaduz
Nachdem auch die neue Mieterin ihren Gästen wohlgesonnen ist, stellt die Präsenz von rund 30 überwinternden Grossen Abendseglern im Rollladenkasten an der Ostseite im 8. Stock des Vaduzer Hochhauses kein Problem dar.

Hoch Silvio, Saxweg, Triesen
Die geringen Kotmengen, die praktisch über die ganze Saison auf dem Fensterbrett zu sehen waren, belegen, dass stets nur wenige Zwergfledermäuse dieses Spaltquartier hinter der Schieferfassade benutzten.

Allen Quartierbesitzern sei für die gute Zusammenarbeit und das Wohlwollen, das sie ihren Untermietern entgegenbringen, recht herzlich gedankt.

Faunistik

Bioakustische Erhebungen

Bis heute sind annähernd 3'000 Sequenzen von Fledermausrufen aufgezeichnet und ausgewertet, d.h. auf ihre Artzugehörigkeit überprüft worden. Während diese relativ neue Technologie aber bislang relativ unsystematisch eingesetzt wurde, sollen die zur Verfügung stehenden Batdetektoren im Projekt «Untersuchung der Fledermausfauna im Alpengebiet» nun gemäss einer detaillierten Planung zum Einsatz kommen. Auf ausgewählten Alpen und – soweit vorhanden – bevorzugt an Gewässern werden die drei Batlogger – Fledermausdetektoren der jüngsten Generation mit automatischer Aufnahmesteuerung – an fixen Standorten aufgestellt und während 3 Stunden eingeschaltet. Gleichzeitig werden an 5 bis 7 vorbestimmten Standorten jeweils eine Viertelstunde lang Fledermausrufe von Hand aufgezeichnet. Im vergangenen Jahr konnte dieses Konzept auf sechs Alpen umgesetzt werden. 3 bis 4 weitere werden folgen. Diese Aufnahmen werden in einem der kommenden Jahre wiederholt, wobei die Aufnahmen mit dem mobilen Detektor in anderer Reihenfolge durchgeführt werden.

Suche nach Fortpflanzungsnachweisen im Alpengebiet

Wie im Säugetieratlas von 2011 mehrfach erwähnt, fehlen von etlichen Arten Fortpflanzungsnachweise für unser Land. Dies gilt vermehrt für das Alpengebiet. Dort gibt es bislang überhaupt keine Fortpflanzungsnachweise. Basierend auf den Ergebnissen der vorgängig erwähnten Detektoraufnahmen soll an geeigneten Standorten mit Hilfe von Japannetzen während der Säugezeit der Fledermäuse versucht werden, laktierende Weibchen zu fangen. Mit einem Sender ins Rückenfell geklebt, werden die Tiere dann frei gelassen und anderntags ihr Quartier mit der Wochenstube gesucht.

Fledermaus-Notfallstelle

Neue Voliere

Fluguntüchtige Fledermäuse mit langwierigen Verletzungen müssen nach Abschluss des Heilungsprozesses wieder richtig fliegen lernen, für die Pflegeperson eine zeitraubende Prozedur. Deshalb bestand schon seit längerer Zeit der Wunsch nach einer Voliere, in der die Wiedergenesenen ihre Flugtüchtigkeit selbstständig erwerben können. Nach längerer Suche bot sich im alten Waschhaus des Hauses Gutenberg in Balzers die Gelegenheit, diesen Wunsch in die Tat umzusetzen. Mit der tatkräftigen Unterstützung von Otto Büchel, Balzers, bei Planung und Ausführung konnte bis Anfang April 2013 ein Flugraum von 4 x 2 x 2.5 m^3 abgetrennt und fertig ausgebaut werden. Mehrere Verstecke, sowie Hang- und Klettermöglichkeiten sollen die Pfleglinge schnellst möglich auf die Freilassung vorbereiten. Finanziert wurde der Bau der Voliere durch die Gemeinde Schaan als Kompensation für das Fällen potenzieller Fledermaus-Höhlenbäume anlässlich der Waldrodung für die geplante neue Deponie im Forstwald.
Durch den unerwarteten Verkauf der Liegenschaft mit dem alten Waschhaus an die Gemeinde im vergangenen Herbst droht diesem nun allerdings der Abbruch, da Platz für eine nachfolgende Überbauung geschaffen werden soll. Die Suche nach einem geeigneten Standort für die Voliere kann also von neuem beginnen.

Pfleglinge und Totfunde

In der Pflegestation wurden insgesamt 21 Fledermäuse abgegeben oder von uns abgeholt. Die meisten der aufgenommenen Fledermäuse waren erschöpft und untergewichtig aufgefunden worden. Diese Pfleglinge haben die besten Chancen, nach kurzer Pflege gesund und gestärkt wieder ausgewildert zu werden. Schlechtere Chancen haben jene Tiere, die Brüche oder auch innere Verletzungen aufweisen, wofür häufig Katzen verantwortlich sind. Fledermäuse, die keine Aussicht mehr auf ein Leben in Freiheit haben, müssen eingeschläfert werden.
Neu ist die Pflegestation mit einer Voliere ausgestattet, in der die Flugfähigkeit der Pfleglinge überprüft werden kann.

Tab. 1 ***Pfleglinge und Totfunde nach Arten***

Art	Total	Gestorben/ eingeschläfert	Freigelassen	Noch in Pflege
Zwergfledermaus	7	4	3	
Rauhautfledermaus	3		3	
Bartfledermaus	2		2	
Grosses Mausohr	1	1		
Bechsteinfledermaus	1	1		
Nordfledermaus	1		1	
Zweifarbenfledermaus	2		2	
Kleiner Abendsegler	3		2	1
Grosser Abendsegler	1		1	
Total	**21**	**6**	**14**	**1**

Abb. 3 ***In der Voliere stehen u.a. eine Baumhöhle und ein Flachkasten zur Verfügung.***



Kontakte

Besonders intensiv ist der regionale Kontakt innerhalb des Vereins für Fledermausschutz St. Gallen - Appenzell - Liechtenstein. Regelmässig finden Treffen der lokalen Mitarbeiter statt. Der traditionelle Handlingtag wurde am 24.02.2013 in den Weiterführenden Schulen in Triesen durchgeführt. Die HV des Vereins fand am 5. April in Wattwil statt. Im abschliessenden Referat stellte Elias Bader, Fledermausverantwortlicher des Kantons Solothurn, sein im Jahre 2010 gestartetes Projekt zur Untersuchung der Situation der Langohren (Gattung *Plecotus*) im seinem Kanton vor.
Das Treffen der Kantonalen Fledermausbeauftragten (KFB) der Zentral-, Ost- und Südschweizer Kantone vom 3. Dezember im Zoologischen Museum in Zürich konnte aus terminlichen Gründen für einmal nicht besucht werden.
Nachdem am 13. Oktober 2012 in Lindau erstmals ein Bodenseetreffen von Fledermausschützern und -forschern aus Südbayern, Schwaben, Vorarlberg, der Ostschweiz und Liechtenstein stattgefunden hatte, um grenzüberschreitende Aktionen anzudiskutieren, konnten im vergangenen Jahr gleich zwei Treffen organisiert werden. Am 11.07.2013 fuhren wir spät abends mit einem Boot der Wasserpolizei auf den Bodensee hinaus, um allfällige Fledermausaktivitäten weitab vom Ufer zu dokumentieren. Der heftige Wind und die raue See liessen aber nur wenige unentwegte Fledermäuse die Jagd über dem offenen Wasser wagen. Am 7.09.2013 traf man sich im Rheindelta, um bei einer nächtlichen Wanderung Erfahrungen mit Detektoren und Ultraschallaufnahmen und deren Auswertung auszutauschen. Obwohl Liechtenstein dem EUROBATS-Abkommen zum Schutze der Fledermäuse aus Prioritätsgründen nicht beigetreten ist, werden die Kontakte zu EUROBATS, verbunden mit einem regen Datenaustausch, weiterhin gepflegt.

Anschrift des Autors

Liechtensteiner Arbeitsgruppe für Fledermausschutz
Silvio Hoch
Zollstrasse 3
FL-9490 Vaduz
00423 392 21 14
silvio.hoch@adon.li

Monika Gstöhl
Gärten 10
9496 Balzers
0041 78 608 23 64
monika.gstoehl@bzg.li

Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 38
S. 155–156, Schaan 2014

DOMINIK FRICK

BZG-Jahresrechnung 2013

Bilanz per 31. Dezember 2013			Aktiven (CHF)	Passiven (CHF)
Bankguthaben			183’699.74	
Rückstellungen für Forschungsprojekte				72’455.37
Transitorische Passiven				59’983.15
Transitorische Aktiven			20’552.—	
Vereinskapital:	- 1.1.2013	71’163.56		
	- Gewinn 2013	649.66		71’813.22
			204’251.74	204’251.74

Erfolgsrechnung für das Jahr 2013	Aufwand (CHF)	Ertrag (CHF)
BZG Band 37	48’393.85	50’912.—
Vorträge und Exkursionen	800.—	
Bürospesen (Fotokopien, Telefax, Couverts, Buchversand)	2’488.55	
Bankzinsen und -spesen	151.04	
Mitgliederbeiträge an Organisationen	676.50	
Beiträge Aktivmitglieder		4’000.—
Beiträge Gönnermitglieder		2’000.—
Spenden		3’031.60
Buchverkäufe		60.—
Aufwand Projekte:	5’391.25	3’891.25
Umweltbildung	5’344.—	
Gewinn	649.66	
	63’894.85	63’894.85

Gönnerliste	2013
Goop-Jehle Peter & Dorothea	100.–
Heeb Andreas	100.–
Liechtensteinische Gesellschaft für Umweltschutz (LGU)	100.–
Matt Andrea	100.–
Müller Oliver	100.–
Puchner Franz M.	100.–
Possner Dietmar	100.–
Gemeinden:	
Balzers	200.–
Eschen	100.–
Ruggell	100.–
Schellenberg	100.–
Triesen	300.–
Triesenberg	100.–
Grabs	300.–
	2’000.–

Sponsorenbeiträge und Spenden	
Stiftung Guido Feger	2'500.—
Diverse	531.60
	3'031.60

Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 38
S. 157, Schaan 2014

ANDREAS BEISER

Buchbesprechung – Christian Schröck, Heribert Köckinger, Georg Amann & Harald Zechmeister (2013): Rote Liste gefährdeter Moose Vorarlbergs. Inatura, Dornbirn, 2013, 236 Seiten

Moose sind praktisch allgegenwärtig, ihre Rolle im Naturhaushalt wird aufgrund ihrer Kleinheit und Unscheinbarkeit aber zumeist unterschätzt. Sie fungieren als Erstbesiedler, entfalten sich auf Extremstandorten und erreichen die höchsten Gipfel der Alpen. Ihre ökologische Bedeutung beschränkt sich aber nicht nur auf die Funktion als Bodendecker, als Speicher für Wasser und Nährstoffe, Keimbett für künftiges Pflanzenleben und Lebensraum für Kleinstlebewesen, sie können auch die Entstehung ganzer Ökosysteme bestimmen, wie sie dies im Falle der Hochmoore tun. Da viele Arten zudem sehr sensibel auf Umweltveränderungen reagieren und aufgrund ihrer Stoffaufnahmemechanismen Schadstoffe akkumulieren, stellen sie auch hervorragende Bioindikatoren dar.

Das Autorenteam unternahm – im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung – in den Jahren von 2009 bis 2012 die erste landesweite, auf einer Rasterfeldkartierung basierende Untersuchung der Moosflora Vorarlbergs. Sie förderten dabei eine erstaunliche Vielfalt zu Tage, nämlich 858 Taxa, darunter viele Besonderheiten und Raritäten, wie beispielsweise das Gekielte Zweizeilblattmoos (*Distichopyhlum carinatum*), von dem weltweit bisher nur 15 Fundorte bekannt sind.

Die Ergebnisse sind Basis der ersten Roten Liste der Moose Vorarlbergs. Von den 858 Taxa sind 243 (28,3%) als gefährdet einzustufen. Davon müssen 31 Arten (3,6%) als ausgestorben bzw. verschollen verbucht werden, weitere 31 als vom Aussterben bedroht. 36 (4,2%) sind stark gefährdet, 57 (6,6%) verletzlich und 78 (9,1%) zwar nicht unmittelbar gefährdet, aber von Natur aus derart selten, dass bereits geringe Eingriffe dazu führen können, sie zum Verschwinden zu bringen. Besonders gefährdet sind Moose der Kulturlandschaft, der Moorlebensräume, der naturnahen Wälder und der Pionierstandorte an Gewässern.

Die Rote Liste ist sehr übersichtlich aufgebaut und zeichnet sich durch eine klare Gliederung aus. Vorerst wird ein kurzer Überblick über die Biologie der Moose und ihre Unterteilung in Grossgruppen, wie Leber-, Torf- und Laubmoose gegeben. Nach einem Exkurs über die historische Moosforschung in Vorarlberg folgt eine umfangreiche, reich bebilderte und sehr illustrative Darstellung ihrer Lebensräume. Ebenfalls breiten Raum wird der Gefährdung der Moose und deren Schutz gewährt. Nach der allgemeinen Darstellung der Grundlagen und Ergebnisse zur Roten Liste folgen 41 Artenportraits, die einen exemplarischen Einblick in die faszinierende Vielfalt der Moosflora des Landes geben. Zuletzt folgen die eigentliche Rote Liste, die zugleich als Checkliste fungiert, sowie eine umfangreiche Sammlung von Verbreitungskarten für alle vorkommenden Arten in Form von Rasterfeldkarten.

Die Rote Liste gefährdeter Moose in Vorarlberg ist somit weit mehr als ein rein wissenschaftliches Werk, nämlich eine umfassende und detailreiche Darstellung der Moosflora des Landes. Der anregende, leicht lesbare Schreibstil und die reichhaltige Illustration mit qualitativ hochwertigen Farbfotos machen das Büchlein auch für den interessierten Laien zu einer informativen und sehr kurzweiligen Lektüre und geben ihm vielleicht sogar Ansporn sich intensiver mit den Moosen zu beschäftigen. Den Autoren ist für ihre umfangreiche Arbeit, ein Meilenstein in der Kenntnis der Vorarlberger Moosflora und eine wertvolle Grundlage für die Naturschutzarbeit, unbedingt zu danken und zu gratulieren. Vorarlberg darf sich glücklich schätzen über ein solches Werk zu verfügen, sollte sich aber zugleich auch dazu aufgerufen fühlen, dem biologischen Reichtum des Landes – der untrennbar mit der Vielfalt der Moose verbunden ist – die ihm zustehende Wertigkeit beizumessen. Handeln ist angesagt, die Basis dazu ist auf alle Fälle vorhanden!

Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg, 38
S. 159, Schaan 2014

MARIO F. BROGGI

Buchbesprechung – Aistleitner, E. (2011): Die Tagschmetterlinge und Blutströpfchen des Kleinwalsertales, Vorarlberg, Österreich. Linzer biol. Beiträge 43/2, S. 1023-1121

Zu bunten Blumenwiesen gehören die Farbtupfer der Schmetterlinge. Durch die Intensivierung der Landwirtschaft wurden viele Blumenwiesen «sattgrün», man spricht auch von «grünen Wüsten». Eine Schweizer Studie von Pro Natura sagt aus, dass seit der Zeit des Zweiten Weltkrieges 99% der Tagfalterpopulationen in den landwirtschaftlichen Gunstlagen verschwunden sind.

Denke ich an das Kleinwalsertal in Erinnerung an das Vorarlberger Biotopinventar des Jahres 1987, so kommen mir zwei herausragende naturkundliche Aspekte in den Sinn. Das ist das 25 km^2 grosse Gottesackerplateau mit den Karrenfeldern und das andere sind die vielfältigen Übergänge von Nieder- zu Hochmooren.

Mit diesen Naturwerten hat das Kleinwalsertal zumindest in Teilen der landschaftlichen Erosion bisher widerstanden. 102 Tagfalter und Blutströpfchenarten konnten hier auf knapp 100 km^2 nachgewiesen werden. Der Reichtum an diesen beschriebenen Arten ist vor allem diesen Feuchtgebietsabfolgen zu verdanken. Aus Vorarlbergs Roter Liste der Schmetterlinge sind 12 Arten im Kleinwalsertal nachgewiesen, darunter der Hochmoorgelbling und zwei Ameisen-Bläulinge. Die vorliegende Arbeit von Eyjolf Aistleitner schildert mit Akribie die einzelnen Arten und ihre spezifischen Schutzbedürfnisse. Vergleicht man diese jeweiligen Aussagen mit dem Schutzgebietsbestand, so wird offensichtlich, dass es noch grosser Anstrengungen im Kleinwalsertal für den Naturschutz bedarf. Diese Arbeit bietet eine gute Grundlage, die wichtigsten schützenswerten Lebensräume zu erkennen.

Das Kleinwalsertal ist touristisch gut entwickelt und es wirbt mit seinem Naturreichtum. Es bleibt noch viel zu tun, um diese Naturwerte auch der Nachwelt zu erhalten.