

Zeitschrift: Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft
Band: 95 (2024)

Artikel: Die Fischfauna im revitalisierten Rheintaler Binnenkanal RBK bei Rüthi SG
Autor: Riederer, Roland
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1098723>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 25.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Fischfauna im revitalisierten Rheintaler Binnenkanal RBK bei Rüthi SG

Roland Riederer

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	175
1 Einleitung	176
1.1 Ausgangslage	176
1.2 Projektziele	177
2 Methoden	177
3 Historischer Fischbestand	178
4 Erhebungen des aktuellen Fischbestandes nach der Revitalisierung und 2017.	179
4.1 Abfischungen vom 9. August und 28. September 2017.	180
4.2 Beobachtungen mit Schnorcheln. ...	183
4.3 Natürliche Reproduktion	184
5 Vergleich aktuell – früher	186
6 Schlussfolgerungen	194
6.1 Welche Verbesserungen können/ sollen im revitalisierten Abschnitt des RBK im Rahmen von Unterhaltsmass- nahmen vorgenommen werden? ...	194
6.2 Welche Empfehlungen können für weitere Revitalisierungen am RBK und ähnlichen Gewässern gemacht werden?	196
6.3 Welche weiteren Massnahmen sind am RBK notwendig?	197
7 Literaturverzeichnis	198

Kurzfassung

Der Rheintaler Binnenkanal (RBK) bei Rüthi ist in den Jahren 1894–1904/06 im Rahmen des Ausbaus und der Kanalisierung des Alpenrheins erstellt worden. Fischereiliche Erhebungen in den Jahren 1973 und 1987 zeigten, dass im RBK bei Rüthi nur noch fünf Fischarten lebten: Äsche, Bachforelle, Groppe, Regenbogenforelle und Schmerle. Mit der Sanierung der Fischaufstiegshilfen der drei Kraftwerke am Binnenkanal 1988 konnten verschiedene Fischarten die Wehre passieren; die Artenzahl nahm zu. 2005 wurden sieben Arten, 2007 sogar neun Arten festgestellt. Das Projekt «Rheintaler Binnenkanal Rüthi – Hochwasserschutz und Ökologie im Einklang» brachte eine Aufweitung und Revitalisierung des Kanals auf einer Länge von 2.1 km. Mit der Erfolgskontrolle 2017/2018 wurde die Wirksamkeit dieser Massnahmen überprüft und untersucht, ob die ökologischen Ziele erreicht worden sind. Die Untersuchungen ergaben, dass im RBK bei Rüthi 2017/2018 insgesamt mindestens 18 Fischarten leben. Insgesamt wird die Ausführung des Projektes aus fischökologischer Sicht als sehr erfolgreich beurteilt. Es sind in naher Zukunft unbedingt weitere solche Projekte zu realisieren.



Abbildung 1:
Rheintaler Binnenkanal in Rüthi: der obere Teil des revitalisierten Abschnittes (3.11.2017).

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Rheintaler Binnenkanal (RBK) wurde in den Jahren 1894 bis 1904 erstellt und diente der Entwässerung des Sumpflandes im Rheintal. Er nimmt das Wasser sämtlicher Seitenbäche und eines Teiles des Werdenberger Binnenkanals (WBK) auf. Vor dem Bau des RBK floss der alte Lienzbach von Lienz über Rüthi bis zur Mündung in den Alpenrhein auf der Höhe des Schlosses Blatten (Oberriet). Nach Hochwasserereignissen mit Überschwemmungen in Teilen des Dorfes und Industriegebiets Rüthi in den Jahren 1999, 2000 und 2004 wurde 2006 bis 2008 in der Gemeinde Rüthi SG das Hochwasserschutzprojekt «Rheintaler Binnenkanal – Hochwasserschutz und Ökologie im Einklang» ausgeführt. Der Gewässerraum des Rheintaler Binnenkanals wurde auf einer Länge von 2,1 km von 22 bis 24 m auf bis zu 40 bis 60 m Breite vergrössert. Damit soll der Hoch-

wasserspiegel im Dorfbereich abgesenkt werden. Bei der Ausführung der Arbeiten wurden auch die gewässerökologischen Aspekte berücksichtigt und die Lebensräume der Fischfauna wie der übrigen Gewässerfauna besonders gefördert. Ziel aus gewässerökologischer Sicht war und ist, den Lebensraum so weit zu verbessern, dass die natürlicherweise in diesem Gewässer vorkommenden Fischarten – und auch die anderen Wassertiere – wieder hier leben und sich selbstständig fortpflanzen können (Sicherstellung der natürlichen Reproduktion). Dazu wurde das Flussbett dank der Schaffung von Seitengerinnen und Seitengewässern, von Flachwasserzonen, Hinterwässer und Kolken sowie dem Einbau von Elementen aus Steinen und Holz als Fischunterstände, vor allem für grössere Fische, stark strukturiert. Von Anfang an war auch eine Erfolgskontrolle der Fischfauna ins Auge gefasst worden. Erfahrungen an anderen Revitalisierungsprojekten haben gezeigt, dass zwischen Bauende und der fischereilichen Erfolgskontrolle ein genü-

gend langer Zeitraum (mind. 5–7 Jahre) liegen sollte, damit die Fauna sich an die neuen Gegebenheiten anpassen kann und um solche Veränderungen aufzeigen zu können.

Der Werdenberger (WBK) und der Rheintaler Binnenkanal dienten bis in die 1990er-Jahre den vom Aussterben bedrohten Nasen (Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei [SR 923.01, VBGF Anhang 1]) als Aufstiegs- und Laichgewässer. Der Aufstieg erfolgte einerseits über den RBK und andererseits über den Alpenrhein und WBK. Seither sind die Bestände jedoch massiv zurückgegangen. Erst in den letzten Jahren wurden an wenigen Stellen im RBK und WBK wieder Schwärme jüngerer Nasen beobachtet. Ebenfalls in diesen Gewässern lebt eine Äschenpopulation, die zu den Populationen von nationaler Bedeutung gehört (KIRCHHOFER et al. 2002). Sie unterscheidet sich genetisch von den anderen Äschenpopulationen im Kanton (Linthkanal und Einzugsgebiet Thur/Necker) deutlich und muss als eigenständige Population erhalten und gefördert werden.

1.2 Projektziele

Folgende Fragen sollen mit dem Projekt beantwortet werden:

- Welche Fischarten kamen im Bereich des heutigen RBK Rüthi vor?
- Welche Fischarten kommen heute vor? Nachweise erfolgen durch Elektroabfischung und Dokumentation mittels Unterwasserkamera.
- Welche Verbesserungen können/sollen im revitalisierten Abschnitt des RBK im Rahmen von Unterhaltmassnahmen vorgenommen werden?
- Welche Empfehlungen können für weitere Revitalisierungen am RBK und ähnlichen Gewässern gemacht werden?

2 Methoden

Die fischökologische Erhebung und Bewertung folgt gemäss dem Modul-Stufen-Konzept

der Anleitung «Modul Fische Stufe F» (SCHÄGER & PETER 2004). Zum Fang der Fische wurden für die Elektrofischerei zugelassene mobile Fanggeräte mit 1,5kW Leistung verwendet. Als Ergänzung zu den Abfischungen wurden in jenen Abschnitten, die nicht befischt werden konnten (nicht wasserbar, da zu tief und zu starke Strömung), Direktbeobachtungen mit Schnorcheln durchgeführt. Da wegen der beschränkten Sichtweite von 1 bis 1,5m die Ergebnisse bei Tag zu wenig befriedigend ausfielen, wurde eine Nachttaxation durchgeführt.

Als Folge mehrerer Hochwasser, insbesondere des gewaltigen Hochwassers von 1999 so-



Abbildung 2:
Blick von der Brücke Stöcken flussaufwärts zur Brücke Industriestrasse, am rechten Bildrand ARA Rüthi (km19.625, 19. Mai 2006).



Abbildung 3:
Blick auf revitalisierten Abschnitt von der Brücke Stöcken flussaufwärts zur Brücke Industriestrasse, am rechten Bildrand ARA Rüthi (km 19.625, 4. Juni 2010).

wie von 2000 und 2002 mussten Schutzmassnahmen ergriffen werden. Eine Vergrößerung des Querschnittes unterhalb des Siedlungsgebietes sollte die erforderliche Absenkung des Hochwasserspiegels im Dorfbereich um 30–40 cm bewirken (WALSER 2006). Der Gewässerraum konnte deutlich verbreitert werden, was neben dem Hochwasserschutz auch den ökologischen Belangen diene.

Dank der Aufweitung konnten die Böschungen abgeflacht und Flachwasserbereiche und Buchten ausgebildet werden. Im Gerinne wurden mit Baumstämmen und Steinen Strukturen zur Lenkung und Brechung der Strömung erstellt. Damit können sowohl die Turbulenz erhöht als auch strömungsberuhigte Zonen geschaffen werden. Diese führen auch zu einer stärkeren Strukturierung der Sohle: An ruhigen Stellen entstehen eher Auflandungen mit Feinmaterial, in stärker überströmten Bereichen bleibt die Kiessohle sauberer. Diese Strukturen sollen den Fischen und anderen Wassertieren als zusätzliche Habitate und Unterstände dienen. Dort wo es vom Platz her möglich war, wurden zusätzliche Seitengewässer erstellt. Teilweise sind diese am oberen und unteren Ende an den RBK angebunden und so von oben bis unten durchströmt, andere sind nur am unteren Ende angebunden und bieten

so neue Stillwasser-Lebensräume. Bei grösseren Hochwasserabflüssen können diese Seitengewässer auch überströmt werden. Bestehende seitliche Zuflüsse wurden mindestens im Mündungsbereich in das Projekt integriert. Der Zugang zu diesen wurde so umgestaltet, dass Fische in die Zuflüsse einsteigen können. Die Mündung des Oberfeldgrabens zum Beispiel liegt nun hinter einer kleinen Insel, die von einem kleinen Seitengraben vom Ufer abgetrennt wird.

Bereits in der Luftaufnahme (Orthofoto) des Gebietes «In den Stöcken», des untersten Abschnittes der Aufweitung, sind die neu gebildeten Seitengewässer, Buchten und Inseln zu erkennen (Abbildung 4: Luftaufnahme [Orthofoto] des Abschnittes «In den Stöcken», etwa 12 Jahre nach Bauende [geoportal.ch, 2019]).

3 Historischer Fischbestand

Im Alpenrhein mit seiner direkten Verbindung zum Bodensee und zu seinen Seitengewässern können viele im See lebende Fische in den Rhein einwandern. Ruhigwasserliebende Arten besiedeln die Hinterwässer und Buchten mit geringer Strömung, strömungsliebende



Abbildung 4:
Luftaufnahme (Orthofoto) des Abschnittes «In den Stöcken», etwa 12 Jahre nach Bauende.
Bild: geoportal.ch, 2019.

Fischarten suchen ihr Futter in der Hauptströmung. Verschiedene Fischarten, die den Bodensee bewohnen, wandern zur Laichzeit in den Rhein und seine Seitengewässer ein (z. B. Seeforellen, Nasen, Alet, Barben, Äschen und Felchen). Für den Alpenrhein lässt sich anhand verschiedener historischer Quellen eine Artenliste zusammentragen, die für den Unterlauf und die dazugehörigen Seitengewässer rund 30 Arten umfasst (EBERSTALLER et al. 1997 und EBERSTALLER et al. 2007). In grosser Zahl (zu mehreren tausend) zogen im Frühling Nasen, Alet, Barben und Äschen im Alpenrhein aufwärts, um an geeigneten Stellen und in den vielen Seitengewässern zu laichen. Im Herbst wanderten die Seeforellen («Rheinlanken» und «Illlanken») aus dem Bodensee im Alpenrhein aufwärts bis in ihre Laichgewässer in den Bündner Gewässern und in die vielen Seitengewässer. Ihnen folgten im Oktober die Rheinfelchen.

Im Laufe der vergangenen Jahrzehnte sind im Rheintaler Binnenkanal verschiedene fischereiliche Erhebungen mit unterschiedlichen Fragestellungen durchgeführt worden (EAWAG 1977, PETER 1997, THIEL et al. 2014). Detaillierte Beschreibungen finden sich in RIEDERER (2018).

4 Erhebungen des aktuellen Fischbestandes nach der Revitalisierung und 2017

Neun Jahre nach Abschluss der Bauarbeiten des Projektes «Rheintaler Binnenkanal Rütli – Hochwasserschutz und Ökologie im Einklang» ist es angezeigt, den aktuellen Fischbestand im Sinne einer Erfolgskontrolle neu zu erheben. Bei den Abfischungen sollen möglichst alle verschiedenen Habitate beprobt werden, die bei der Revitalisierung geschaffen worden sind. Aus ökonomischen Gründen musste jedoch eine Auswahl auf typische Habitate getroffen werden, die zudem noch befischbar (= watbar) waren. Das Abfischteam stand für zwei Tage zur Verfügung. Das Hauptgerinne des RBK ist meist zu tief und die Strömung zu stark, um watend befischt zu werden.



Abbildung 5:
Stelle 8 unterhalb der Schrägseilbrücke Unterfurt (am unteren Bildrand). Bild: geoportal.ch.



Abbildung 6:
Abfischteam an der Stelle 8 mit zwei Anodenführern, zwei Personen mit Feumern, zwei Trägern der mobilen Elektrofangergeräte mit Eimern. Im Vordergrund links ist der Untergrund sichtbar: Kiesige Flächen sind teilweise mit Makrophyten verschiedener Arten bewachsen.

Stelle 8: Die Wahl fiel deshalb auf einen Seitenarm unterhalb der Schrägseilbrücke Unterfurt. Dieser Abschnitt konnte abgesperrt und watend befischt werden, so dass genügend repräsentative Ergebnisse zu erwarten waren.



Abbildung 7:
Luftbild (Orthofoto) der Stelle 6, Seitengewässer «in den Stöcken», mit Auslauf in den RBK. Bild: geoportal.ch.

Stelle 9: Kontrollstrecke, Kanal ohne Renaturierung, unterhalb KW Lienz, km 22.935–23.225

Stelle 6: Seitengewässer mit Anschluss am unteren Ende, «In den Stöcken», km 19.14–19.20
Der unterste Weiher im Gebiet «In den Stöcken» ist am unteren Ende mit seinem Ausfluss mit dem RBK verbunden. Der Auslauf hat eine kiesige Sohle und ist watbar, im Weiher ist die Kiessohle mit einer Schlammschicht bedeckt. Für das Abfischen im Weiher wurde ein kleines Aluminiumboot des ANJF verwendet.

Stelle 1: Mündung des Oberfeldgrabens in den RBK oberhalb der ARA Rüthi, km 19.74–19.77
Im Mündungsbereich des Oberfeldgrabens zwischen Strasse und RBK wurden immer wieder Fischschwärme (Alet und zeitweise auch Nasen) beobachtet.

Stelle 11: Kleiner Wiesengraben bei der Mündung des Oberfeldgrabens.

Stelle 2: Oberfeldgraben oberhalb der Strasse bei der ARA Rüthi, km 0.03–0.085
Der Oberfeldgraben ist ein künstlich erstellter Entwässerungskanal. In diesen wird neben Meteorwasser auch Kühlwasser aus einer Fabrik eingeleitet. Dies führt zeitweise zu einer deutlichen Erwärmung gegenüber dem RBK.

Stelle 7: Dorfbach und Mündung in RBK, km 20.95 RBK, 0.0–0.20 Dorfbach

Der Dorfbach ist im Unterlauf begradigt und kanalisiert, seine Sohlenstruktur wurde aber im Rahmen der Revitalisierung des RBK verbessert und der Zugang für Fische aus dem RBK ermöglicht. Nach 210m verhindert die Sperre des Kiesfanges einen weiteren Aufstieg.

4.1 Abfischungen vom 9. August und 28. September 2017

An allen sieben untersuchten Stellen wurden insgesamt mehr als 1'142 Fische gefangen (Kleinfische wurden nicht alle eingefangen, sondern teilweise im Gewässer belassen, um diese zu schonen). Dabei wurden total 16 Fischarten nachgewiesen (vgl. Tabelle 1).

Dominierende Arten sind Alet, Gropfen, Stichlinge und Bachforellen mit je mindestens 10 % der gesamten Abundanz. Vier Fischarten wurden nur an einer Stelle gefangen, sechs weitere an je zwei Stellen. Alet und Elritzen wurden an allen sieben Stellen gefangen, Stichlinge nur an 6 Stellen, sie fehlen im Dorfbach Rüthi (vgl. Tabelle 1).

Die grösste Artenvielfalt wurde mit zwölf Fischarten im RBK unterhalb des KW Lienz (Stelle 9) gefunden, neun Arten wurden im Seitengewässer gefangen (Stelle 6). Am wenigsten Arten wurden im Dorfbach Rüthi festgestellt, nämlich nur Alet und Elritzen. Im gesamten revitalisierten Abschnitt (alle befischten Stellen ausser Stelle 9) wurden 13 Arten gefunden. Die Abundanzen der einzelnen Stellen pro Hektare schwanken relativ stark, von 1'900 Fischen im RBK-Seitengewässer (Stelle 6) bis zu über 30'000 Fischen pro Hektare im kleinen Wiesengraben (Stelle 11, viele kleine Alet). Kleine Gewässer oder auch kleinräumige Strukturen werden besonders von Jung- und Kleinfischen in hoher Dichte besiedelt. Dies zeigt auch die besondere Bedeutung, die diese – leider oft unterschätzten – Gewässer haben. Dies trifft auch auf Gewässer oder Gewässerteile zu, die nur temporär Wasser führen. Der kleine Wiesengraben und ähnliche

Stelle	1	2	6	7	8	9	11	Anz. Stellen	Total Fische
	Oberfeldg/ Mündung	Oberfeld- graben	RBK Seitengew	Dorfbach Rüthi	RBK Rüthi	RBK Lienz	Wiesen- graben		
Aal						2		1	2
Alet	100	56	56	108	28	8	50	7	406
Äsche					34	39		2	73
Bachforelle					21	101		2	122
Barbe						4		1	4
Bitterling	1	4	20					3	25
Elritze	21	1	1	7	3	18	1	7	52
Groppe					91	162		2	253
Gründling			4			1		2	5
Hecht	1	1	3					3	5
Karpfen		1	1					2	2
Nase			3					1	3
Regenbogenforelle					1	46		2	47
Schmerle	3		4			1		3	8
Stichling	36	18	9		39	20	10	6	132
Strömer						3		1	3
Anz. Fische	162	81	101	115	217	405	61		1'142
Anz. Arten	6	6	9	2	7	12	3		16

Tabelle 1:
Übersicht der gefangenen Fische aller Stellen

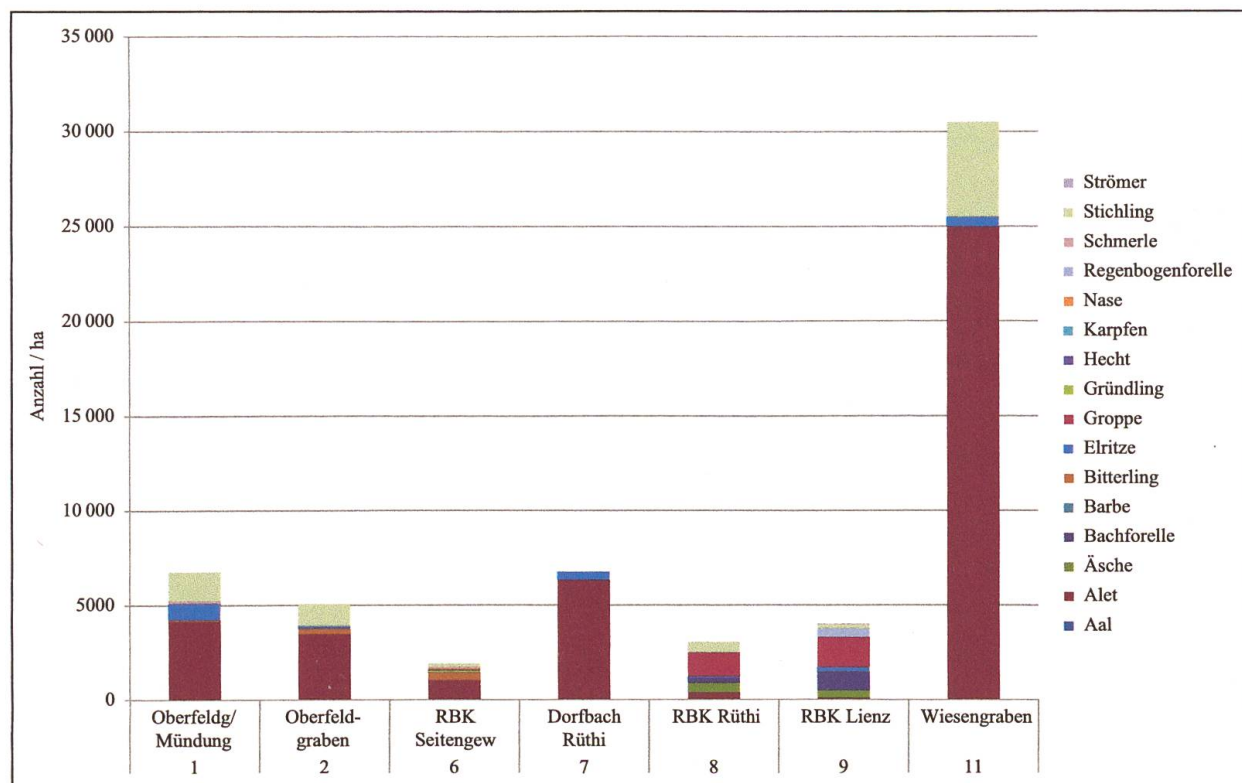


Abbildung 8:
Darstellung der Abundanzwerte der einzelnen Stellen zum besseren Vergleich, auf die Fläche einer Hektare bezogen.

Überschwemmungsflächen in den Grasflächen führen bei Niederwasser oder Trockenperioden kein Wasser mehr und die Fische müssen in die grösseren Gewässer wechseln. Solange diese kleinen Gewässer jedoch bestehen, bieten sie den kleinen Fischen guten Schutz vor Raubfischen und bei Sonnenschein erwärmen sich diese seichten, nur leicht durchflossenen Abschnitte wesentlich stärker als der Binnenkanal. Im Winter wiederum sind diese Gewässer kühler als der RBK und frieren zu.

Die grössten gefangenen Fische sind ein Aal mit 80cm und vier Hechte zwischen 62 und 70cm. Aale sind Bestandteil der Fischfauna des RBK, allerdings ist ihre Zahl sehr gering und abhängig von der Population im Bodensee, die wiederum von den Besätzen der anderen Bodensee-Anrainer abhängig ist. Alet wurden an allen sieben befischten Stellen gefangen. Ihre Länge reichte von 12mm bis 47cm. Die kleinsten Alet wurden an ruhigen Stellen wie dem kleinen Wiesengraben (Stelle 11), dem Oberfeldgraben (Stelle 1 und 2), dem Dorfbach (Stelle 7) und dem rechten Seitengewässer des RBK (Stelle 6) gefangen. An der Stelle 9 unterhalb des KW Lienz waren die kleinsten gefangenen Alet 78mm gross.

Äschen wurden nur an den beiden Stellen 8 und 9 gefangen. An der Stelle 8 wurde nur eine grössere Äsche mit 32,5cm gefangen, sonst nur kleinere von 10–16cm. Die übrigen 23 grösseren Äschen mit Längen von 26–34cm stammen alle aus der Stelle 9 unterhalb des KW Lienz. In den Längenklassen von 16 bis 26cm wurden keine Äschen gefangen. Bei der Nachtaxation sind viele grössere Äschen nachgewiesen worden. Bachforellen wurden ebenfalls ausschliesslich bei den beiden Stellen 8 und 9 im RBK gefangen. Bachforellen über 18cm Länge wurden 4 (Stelle 8) und 7 (Stelle 9) gefangen, der grösste Anteil am Fang waren kleine Fische unter 15cm Länge. Da Bachforellen-Brütlinge und Seeforellen-Eier am 20.3.2017 in den Bofelbach eingesetzt worden sind, muss davon ausgegangen werden, dass mindestens bei der Stelle 9 ein erheblicher Teil der Jungfische aus diesem Besatz stammt. Bei der Stelle 8 ist der Anteil aus natürlicher Reproduktion zweifellos grösser, da Laichablage und Laichgruben im RBK selber und im etwas oberhalb mündenden Äckerlibach beobachtet wurden. Nachdem Barben über mehrere Jahrzehnte im Rheintal nicht mehr gefunden wurden, sind sie seit wenigen Jahren wieder nach-

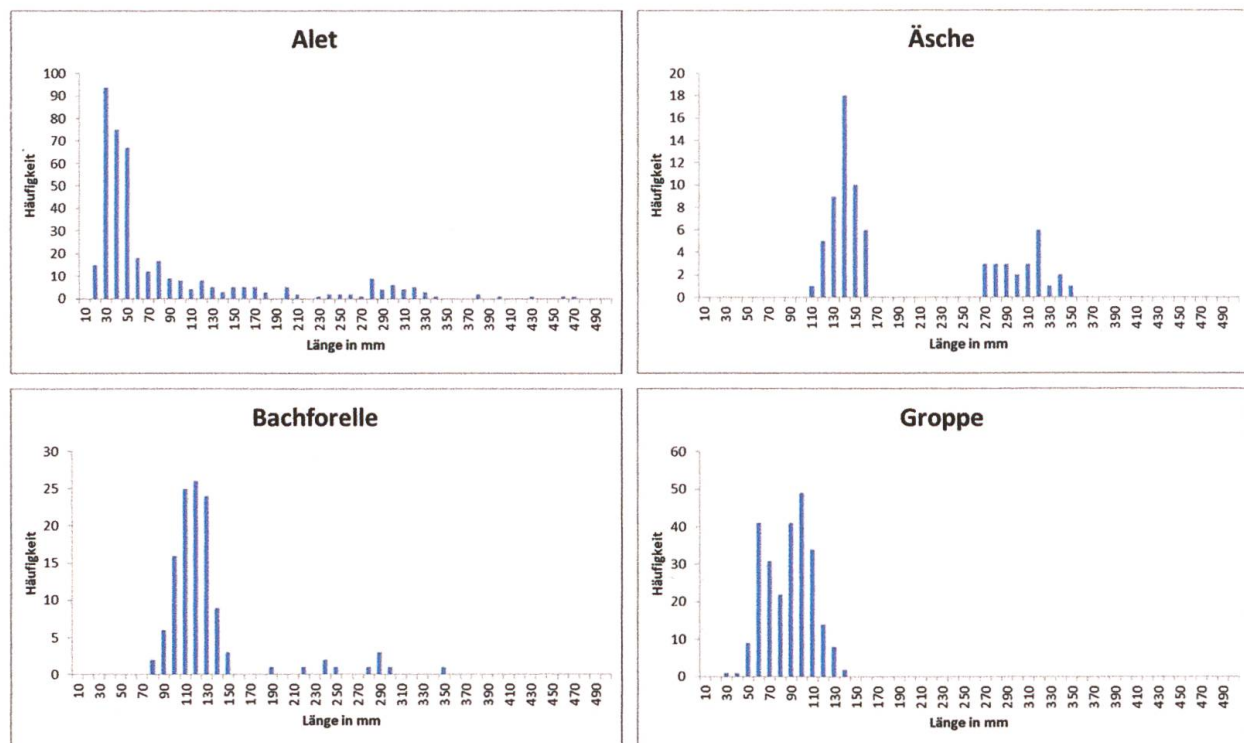


Abbildung 9:

Verteilung der Längenklassen aller gefangenen Fische von vier ausgewählten Arten (alle Stellen zusammen. Ergebnisse aller Arten in RIEDERER 2018).

gewiesen. An der Stelle 9 unterhalb des KW Lienz wurden ebenfalls vier Barben zwischen 98 und 127 mm Länge gefangen. Bei weiteren Begehungen wurden Barben auch im Mündungsbereich des Äckerlibaches gesehen. Groppen wurden nur an den beiden Stellen 8 und 9 gefangen. In der Kontrollstrecke wurden dabei rund dreimal mehr Groppen gefangen (300 gegen 1'000, Anzahl/ha).

4.2 Beobachtungen mit Schnorcheln

Fische lassen sich auch direkt mit der Taucherbrille (und geeigneter Ausrüstung, v. a. Kälteschutz) beobachten, sofern die Sichtweite im Wasser genügend gross ist. Bei Dunkelheit und mit einer starken Lampe ausgerüstet, lassen sich Fische besser beobachten als am Tag, wenn sie wegen ihrer Tarnfarbe mit dem Hintergrund verschmelzen (MULLNER et al. 1998). Im RBK wurden deshalb zu verschiedenen Zeiten Beobachtungen mit Schnorcheln durchgeführt. Im Mündungsbereich des Oberfeldgrabens war das Wasser relativ klar. Von Land aus wurden etwa 50–100 Alet von etwa 25–40 cm Länge gezählt. Im Mündungsbereich konnten diese Alet auch unter Wasser beobachtet und gefilmt werden (vgl. Abbildung 10 und Abbildung 11).

Beobachtungen im RBK zeigten: Bei der Mündung des Äckerlibaches wurden zu verschiedenen Zeiten grosse Regenbogenforellen, Bachforellen, Äschen und ein grosser Schwarm Alet und viele Nasen gesehen und dokumentiert. Bei der Nachttaxation erfolgte der Einstieg in den RBK nach 18 Uhr etwa 20 m unterhalb der Brücke Büchelstrasse bei km 21.13. Eine starke Lampe mit breitem Lichtstrahl spendete genügend Licht für die Direktbeobachtung der Fische. Zusätzlich wurde während des ganzen Tauchganges mit einer Kamera gefilmt. Die erkannten Fische wurden gezählt und auf einer mitgeführten Schreiftafel notiert. Um einen repräsentativen Einblick zu erhalten, wurde die Flussseite periodisch gewechselt und auch die tieferen Bereiche in der Mitte abgesucht. Markant ist der hohe Anteil



Abbildung 10: Schnorcheln mit Taucherbrille, Trockentauchanzug und Kamera (3.11.2017).

an Äschen. Diese sind dank ihrem Alleinstellungsmerkmal, der grossen Rückenflosse, auch relativ leicht von den anderen Fischarten zu unterscheiden. Merkmale wie Färbung (Punktemuster der Forellen, o. ä.) sind schwieriger zu erkennen. Die beobachteten Fische wiesen alle eine Länge von mehr als etwa 10–12 cm auf. Diese Methode ist recht gut geeignet, um einen Überblick über die Äschenpopulation zu erhalten. Bei der Abfischung im rechten Seitenarm ist allerdings nur eine grosse Äsche gefangen worden, alle anderen waren im Grössenbereich zwischen 10 und 15 cm. Bei der Nachttaxation ist der Anteil grosser Äschen wesentlich höher. Ihre Biomasse dürfte in diesem Bereich folglich auch entsprechend höher sein. Viele der beobachteten Fische hielten sich am Boden auf, oft hinter Strukturen wie Makrophytenbänken, Totholz oder anderen Bodenunebenheiten.



Abbildung 11: Alet-Schwarm im Mündungsbereich des Oberfeldgrabens (3.11.2017).

4.3 Natürliche Reproduktion

Für den Weiterbestand einer Fischpopulation ist es essentiell, dass diese sich auf natürliche Art selber reproduzieren kann. Dabei müssen verschiedene Faktoren erfüllt sein:

- Geeignete Laichplätze müssen in genügender Zahl vorhanden sein.
- Diese Laichplätze müssen für die Fische erreichbar sein (keine Wanderhindernisse).
- Es muss eine genügend grosse Anzahl an Laichtieren bei den Laichplätzen zusammenreffen.
- Die Laichplätze müssen Gewähr bieten, dass die abgelegten Eier sich im Schutze des Kieses entwickeln können und jederzeit mit genügend sauerstoffreichem Frischwasser versorgt werden.
- Die kleinen Larven müssen ungehindert aus den Eiern schlüpfen und sich bis zum Abbau des Dottersackes im Kies aufhalten können.

Die Beurteilung, ob eine natürliche Reproduktion von Fischarten erfolgreich stattfindet, kann anhand von verschiedenen Aspekten erfolgen:

- Beobachtung des **Paarungs- und/oder Laichverhaltens** auf den Laichplätzen. Bei Forellen und Äschen, aber auch bei grösseren Cypriniden wie Alet und Nasen können die Laichtiere direkt beobachtet werden, zum Teil sogar beim Ausheben von Laichgruben (Bach- und Regenbogenforellen, Äschen) oder dem Ablachen. Damit kann aber nur das Paarungsverhalten und/oder die Eiablage beurteilt werden. Über die spätere Entwicklung der sich im Substrat befindlichen Eier kann keine Aussage gemacht werden. Es kann allerdings beurteilt werden, welche Gewässer oder Gewässerabschnitte für die Reproduktion besonders wichtig sind.
- Aufnahme der **Laichgruben**, evtl. Zählung, allenfalls sogar Ausgraben der Eier. Bei leicht bewachsener Kiessohle (z.B. mit Kieselalgen oder fädigen Algen) sind frisch geschlagene Laichgruben sehr gut erkennbar wegen des dort saubereren Kieses. Auch die charakteristische Form (gegen Strömung

Vertiefung mit gröberem Steinen, dahinter Aufschüttung mit feinerem Kies) ist ein gutes Erkennungsmerkmal. Auch hier können nur Aussagen über die erfolgreiche Laichablage und die Bedeutung des Gewässers gemacht werden.

- Das Vorkommen von **Jungfischen**, ohne dass zuvor ein Besatz vorgenommen worden ist, zeigt hingegen an, dass nicht nur die Eiablage, sondern auch die Entwicklung der Eier im Kiessubstrat erfolgreich abgeschlossen worden ist. Je früher diese Erhebung durchgeführt wird, desto eher sind die Jungfische in der Nähe der Laichplätze. Bei Hochwassern können die Jungfische verdriftet werden. Sie sind dann nicht mehr unbedingt in der Nähe der Laichplätze.
- Werden bei Abfischungen **verschiedene Altersklassen** einer Fischart festgestellt, ohne dass in den letzten Jahren ein Besatz stattgefunden hat, so kann daraus ebenfalls auf eine erfolgreiche natürliche Reproduktion und Eientwicklung geschlossen werden. Allerdings kann keine detaillierte Aussage über Laichstellen oder Laichgewässer gemacht werden, da die beobachteten Fische auch aus weiter entfernten Gebieten eingewandert sein könnten.

Bachforellen

Seit Jahrzehnten ist bekannt, dass der Äckerlibach (Brunnentobelbach) in Rüthi von den Bachforellen als Laichgewässer genutzt wird, vor allem seit der Sanierung des Zuganges aus dem RBK. Begehungen am 24.11.2017 und 29.11.2017 zeigten, dass die Bachforellen-Laichtiere mitten im Laichgeschäft waren. Die gesamte Länge des Äckerlibaches von 250m konnte abgesucht werden und es wurden neun Laichgruben (oder Laichareale) festgestellt. Bei einigen waren die Bachforellen noch auf den Laichgruben aktiv oder hielten sich in unmittelbarer Nähe auf. Günstige Laichplätze werden vom gleichen Weibchen an mehreren Tagen benutzt oder auch von anderen Weibchen zu einem späteren Zeitpunkt. Die Laichperiode der Bachforellen dauert in der Regel von Ende Oktober bis Anfang Dezember (ab-

hängig von Wassertemperatur, Abfluss und Zugänglichkeit des Gewässers). Das Bachforellen-Weibchen wählt den geeigneten Laichplatz aus und beginnt, die Laichgrube auszuheben. Dazu legt es sich auf die Seite und macht ein paar schnelle Flossenschläge mit der Schwanzflosse (vgl. Abbildung 13). Dadurch werden die feineren Anteile des Sedimentes freigelegt, aufgewirbelt und mit der Strömung flussabwärts aus der Laichgrube hinaus gespült. Gröberer Kies bleibt liegen. Meist «bewacht» ein grösseres Männchen das Weibchen und verjagt sämtliche Rivalen (vgl. Abbildung 12). Wenn die Laichgrube genügend gross ist, legt das Weibchen eine Portion Eier in diese ab, die von den in der Nähe wartenden Männchen befruchtet werden. Dieses Schau-



Abbildung 12:
Bachforellen auf Laichgrube: Links im Bild grosses Weibchen, rechts zwei Männchen, das grössere mit weissem Fleck (Pilzbefall) (24.11.2017).



Abbildung 13:
Bachforellen auf Laichgrube, Weibchen schlägt Laichgrube aus, bewacht vom Männchen (mit weissem Fleck) (24.11.2017).

spiel kann im Äckerlibach und in anderen Laichgewässern mit etwas Geduld sehr einfach beobachtet werden.

Im RBK selber konnten einige Laichgruben bereits vom Ufer aus beobachtet und beim Schnorcheln verifiziert werden. Einige an tieferen Stellen befindliche Laichgruben wurden erst beim Schnorcheln gesehen. Geeignete Laichplätze werden nicht nur von Bachforellen benützt, sondern allenfalls etwas später (Januar-Februar) auch von Regenbogenforellen. In früheren Jahren waren im Äckerlibach immer wieder junge Bachforellen beobachtet worden, die aus der Laichablage stammen. Die natürliche Reproduktion funktioniert somit inklusive Embryonalentwicklung bis zum Jungfisch.

Äsche

Die Äschenpopulation im Rheintal im Werdenberger und Rheintaler Binnenkanal ist eine der zwanzig Populationen von nationaler Bedeutung der Schweiz (KIRCHHOFER et al. 2002). Sie ist bedroht und deshalb besonders schutzwürdig. Diese Erkenntnisse führten schon früh zu einem vermehrten Schutz dieser Fischart und zu verschiedenen fischereilichen Massnahmen zur Unterstützung (vgl. Aktionsplan Alpenrheintal: THIEL et al. 2014). Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Verbesserung des Lebensraumes, so dass auch diese Fischart sich wieder selber erhalten und reproduzieren kann. Dies ist gleichzeitig auch die nachhaltigste Massnahme. Besätze von Jungfischen sind nur vorübergehende Massnahmen, die zur Überbrückung einer Periode ungünstiger Reproduktionsverhältnisse dienen können. Sowohl bei den Abfischungen im September 2017, wie auch bei den früheren Jungfischzählungen und den diversen Beobachtungen im RBK 2017/18 bei der Mündung des Äckerlibaches und bei der Nachttaxation wurden immer Äschen in erfreulicher Anzahl festgestellt. Die aktuellen Verhältnisse im revitalisierten Abschnitt des RBK scheinen die Bedürfnisse der Äschen (insbesondere Laichplätze, Jungfischhabitate, Fressplätze, Habitate für Adulte) weitgehend zu befriedigen.



Abbildung 14:
Bitterlinge aus dem rechten Seitengewässer
(Stelle 6, 9.8.2017).

Bitterlinge

Bitterlinge haben eine ganz spezielle Methode für ihre Fortpflanzung entwickelt, diese funktioniert nämlich nur in Zusammenarbeit mit Muscheln (REICHARD et al. 2006, SMITH et al. 2004, SMITH et al. 2006).

Das Vorkommen von Bitterlingen in Bächen im Raum Altstätten wurde bereits im 19. Jahrhundert dokumentiert (Vortrag Ad. Wegelin am 31.3.1875 in der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, WARTMANN 1876). Bitterlinge sind im rechten Seitengewässer am RBK (Stelle 6) mit 20 % die zweithäu-

figste Fischart. Sie wurden auch im Oberfeldgraben und in seinem Mündungsgebiet gefunden (Stellen 1 und 2). Bitterlinge haben sich ohne Besatz gehalten. Bei den Abfischungen konnten mehrere Grössenklassen festgestellt werden. Die natürliche Reproduktion funktioniert offensichtlich. Da ihre Fortpflanzung nur mit Muscheln funktioniert, müssten im Gebiet ebenfalls Muscheln vorkommen.

5 Vergleich aktuell – früher

Nach den Untersuchungen 1973 mit vier bis fünf Fischarten (EAWAG 1977) und 1987 mit ebenfalls fünf Arten (PETER 1997) ist die Zahl im Jahr 2005 auf sieben Arten und 2007 sogar auf neun Arten angestiegen (Daten ANJF). Bei den Abfischungen 2017 wurden an der mit 2005 und 2007 vergleichbaren Stelle 9 sogar zwölf Fischarten gefunden. Insgesamt wurden 16 Fischarten mit dem Elektrofängergät gefangen. Weitere zwei Arten konnten beobachtet werden, sodass die Gesamtartenzahl nun bei mindestens 18 nachgewiesenen Arten liegt (vgl. Abbildung 15).

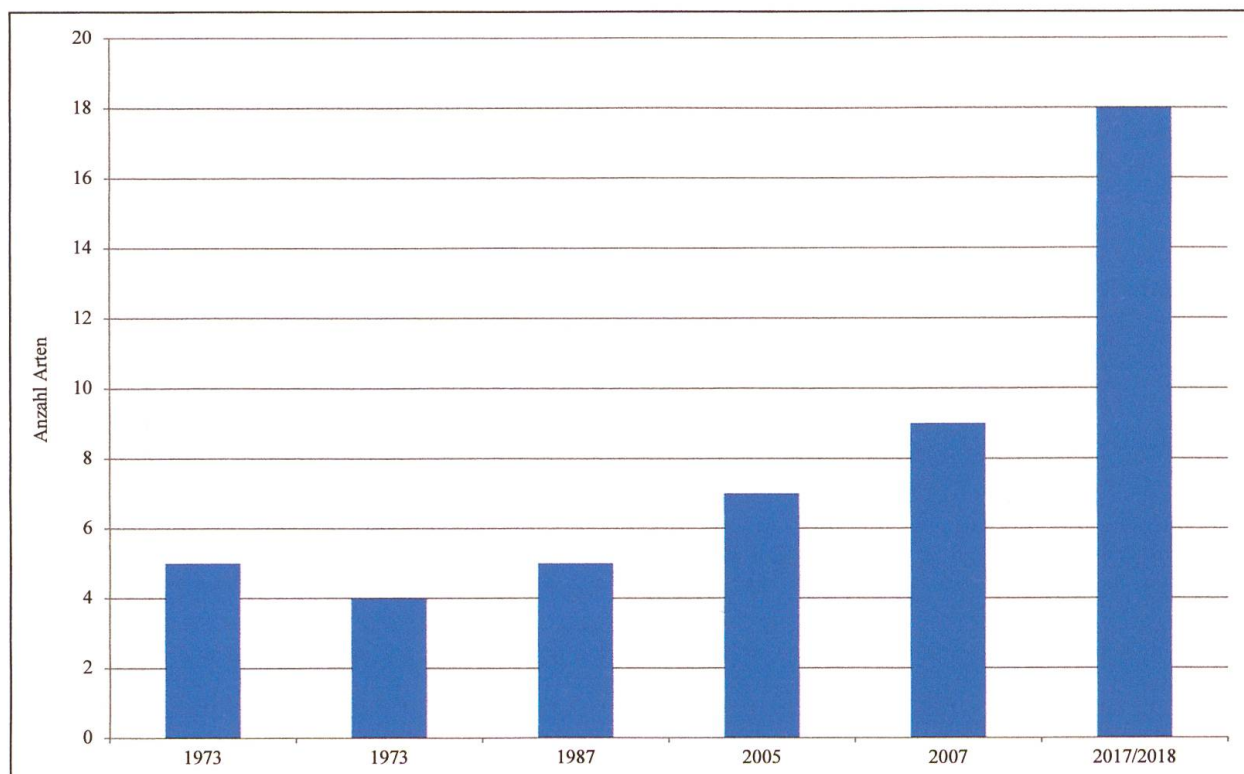


Abbildung 15:
Anzahl der Fischarten der verschiedenen Abfischungen und Untersuchungen.

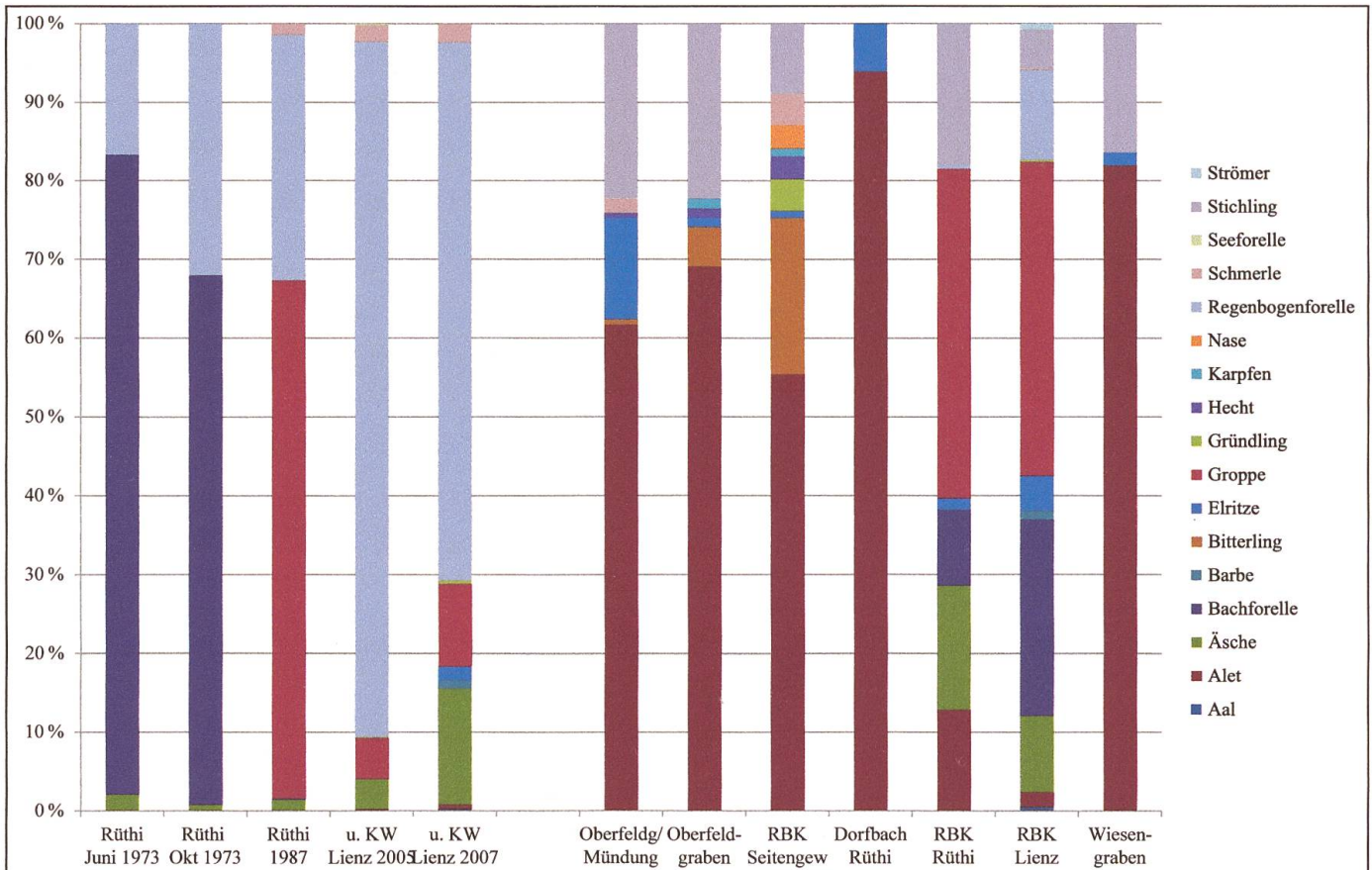


Abbildung 16:

Relative Anteile der Fischarten der Abfischungen der letzten 50 Jahre nach Abundanz.

Bei den Abfischungen des Jahres 2017 wurde zusätzlich zu den bereits früher festgestellten Arten noch weitere sechs Arten neu gefangen: Bitterlinge, Hechte, Karpfen, Nasen, Stichlinge und Strömer. Eine eindeutige Erfolgsgeschichte ist die Entwicklung der Alet: Bei den Abfischungen in den Jahren 1973 und 1987 wurden sie noch nicht gefangen, bei der Abfischaktion im Jahr 2017 sind sie die häufigste Fischart und leben an allen untersuchten Stellen (vgl. Tabelle 2 und Abbildung 16). Alet wurden nie in diesen Gewässerabschnitt eingesetzt. Die hohe Anzahl an Jungfischen zeigt, dass sich die Alet-Population seit jeher und immer noch selbstständig reproduziert und erhalten kann. Dabei sind die neu geschaffenen Gewässerteile wie grössere Mündungsbereiche und Seitengewässer besonders gute Habitate für kleine und grössere Alet. Sie wurden auch an allen Stellen nachgewiesen und die grösseren Exemplare können gut beobachtet werden.

Seit Aufzeichnungen existieren, sind Gropen in den fliessenden Bereichen des RBK als sehr häufig taxiert worden. Die nachtaktiven Tiere halten sich unter Steinen oder in den Wasserpflanzen auf, wo sie vor der starken Strömung geschützt sind. Bei allen quantitativen Abfischungen, bei denen auch alle Arten gleichbehandelt wurden, waren Gropen eine der häufigsten Fischarten, obwohl ihr Fang nicht gerade einfach ist. So war die Groppe 2017 über alle Stellen gesehen die zweithäufigste Fischart, auch wenn sie nur an den Stellen 8 und 9 (gut durchströmte Abschnitte) gefunden wurde. An diesen beiden Stellen war die Groppe sogar die häufigste Fischart (vgl. Tabelle 2 und Abbildung 16). Regenbogenforellen haben seit den frühen 1970er-Jahren einen wesentlichen Anteil am Fang der Forellen durch die Fischer ausgemacht. Mit dem Rückgang der Bachforellen in den 1980er-Jahren dominierten die Regenbogenforellen, wie es auch die

Stelle	EAWAG		Peter	Aktionsplan		Fangstatistik	2017							2017		2017/ 2018
	Juni 1973	Okt. 1973	31.10. 1987	10.12. 2005	03.11. 2007		1	2	6	7	8	9	11	Anzahl Stellen	Total Fische	Beobachtung
	Rüthi	Rüthi	Rüthi	u. KW Lienz	u. KW Lienz		Oberfeldg/ Mündung	Oberfeld- graben	RBK Seitengew	Dorfbach Rüthi	RBK Rüthi	RBK Lienz	Wiesen- graben			
Aal					1						2		1	2		
Alet				2	3	x	100	56	56	108	28	8	50	7	406	x
Äsche	4	2	7	28	68	xx				34	39		2	73	x	
Bachforelle	156	172	1			xx				21	101		2	122	x	
Barbe					5						4		1	4	x	
Bitterling							1	4	20				3	25	x	
Elritze					8		21	1	1	7	3	18	1	7	52	x
Groppe	x	x	324	39	49					91	162		2	253		
Gründling				1	2				4		1		2	5	x	
Hecht						x	1	1	3				3	5	x	
Karpfen								1	1				2	2		
Nase									3				1	3	x	
Regenbogen- forelle	32	82	154	654	317	xxx				1	46		2	47	x	
Schmerle	x		7	16	11		3		4		1		3	8		
Seeforelle				1		x										
Stichling							36	18	9		39	20	10	6	132	x
Strömer											3		1	3		
Rotauge																x
Giebel/ Karausche																x
Brachsmen						x										
Anz. Fische							162	81	101	115	217	405	61		1'142	
Anz. Arten	5	4	5	7	9	6+	6	6	9	2	7	12	3	16	13	

Daten der Abfischung von 1987 zeigen. Noch 2005 und 2007 war die Regenbogenforelle die häufigste Fischart in den Abfischungen. Bei den Untersuchungen 2017 wurde die Regenbogenforelle nur an den Stellen 8 und 9 gefangen (wie die Bachforelle und die Groppe). An der Stelle 8 aber war es nur ein Einzelfund und an der Stelle 9 erreichte sie weniger als die Hälfte der Anzahl der Bachforellen. Stichlinge waren in den früheren Abfischungen im RBK in Rütli keine gefangen worden. Am 24.4.2017 wurden Schwärme von Stichlingen im Seitengewässer (Stelle 6) nachgewiesen. Unsere Untersuchungen 2017 zeigten an sechs Stellen grosse Populationen (sie fehlen einzig im Dorfbach Rütli). Insgesamt sind die Stichlinge die dritthäufigste Fischart (nach Alet und Groppe, vor Bachforellen). Diese haben offenbar den RBK selber besiedelt. Sie sind heute in den Talgewässern des Rheintals weit verbreitet, wie verschiedene Abfischungen zeigen: Viele Seitengewässer des RBK im unteren Rheintal wie auch Gewässer im Werdenberg wie WBK

und Schluch u. a. beherbergen Stichlinge (Daten ANJF). Strömer wurden einzig bei der Stelle 9 gefangen (drei Exemplare). Im Alpenrhein sind Strömer gut vertreten, sie haben eine stabile Population mit allen Altersstufen. Im Abschnitt Ellhorn bis Illmündung sind sie die häufigste Fischart (EBERSTALLER et al. 2014). In den Talgewässern des Rheintals sind sie in den letzten Jahren in vereinzelt Gewässern (Steinlibach, Littenbach Unterlauf und Rietaach) nachgewiesen worden (Daten ANJF; Marcel Zottele, kantonaler Fischereiaufseher, Mail vom 3.4.2018).

Bei den Bestandeserhebungen 2017 wurden wesentlich höhere Abundanzen (Anzahl pro ha) festgestellt als in früheren Abfischungen. Dies ist einerseits auf die Alet zurückzuführen, die 2017 sehr häufig waren, vor allem die Jungfische. In zweiter Linie tragen die Stichlinge ebenfalls zur Steigerung der Abundanz bei, da sie in früheren Abfischungen nicht gefangen worden sind, heute aber in grossen Dichten vorkommen. Auch die Äsche hat heute in den

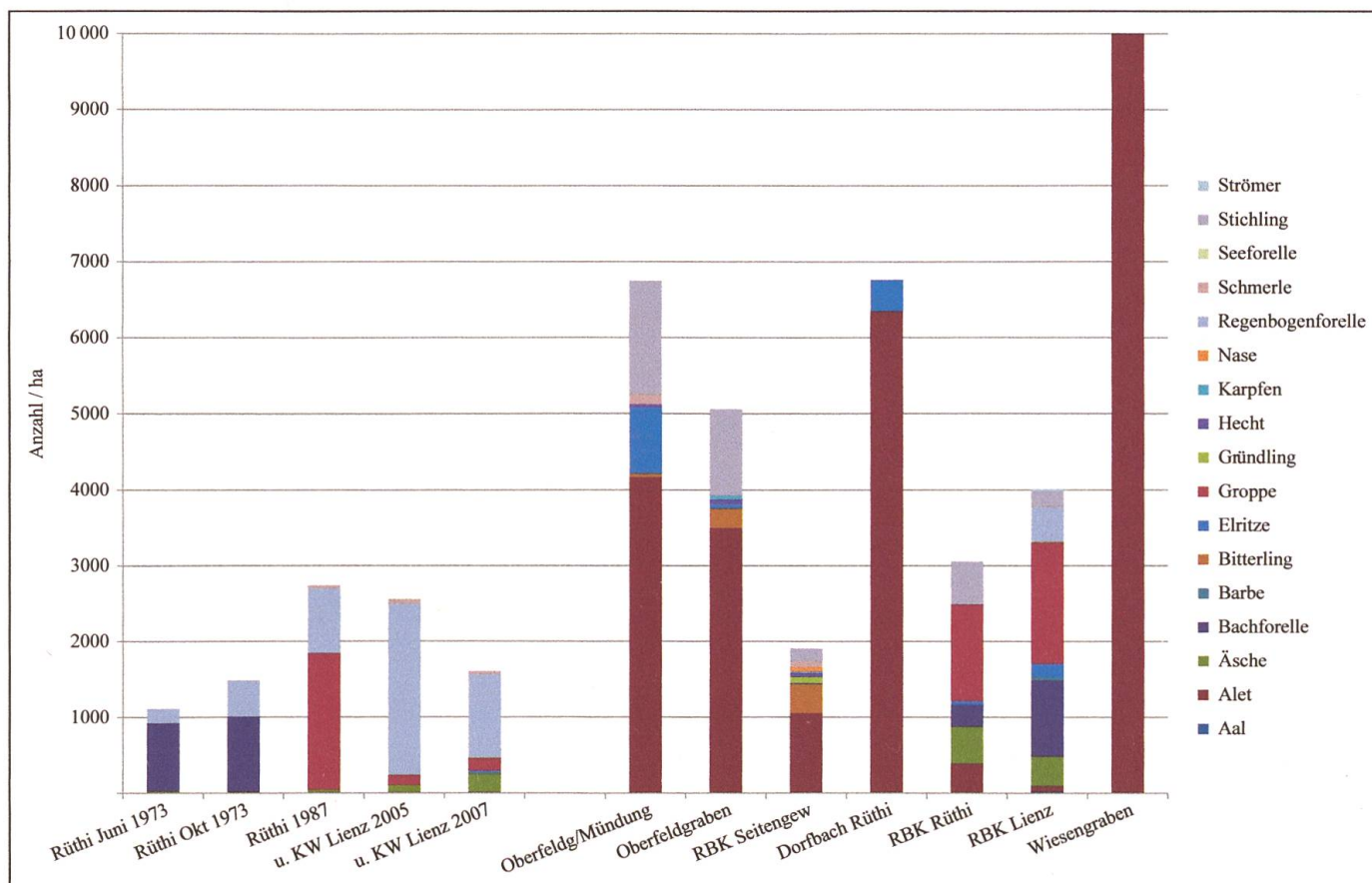


Abbildung 17:

Ergebnisse der verschiedenen Abfischungen seit 1973. Flächennormiert auf Anzahl Fische pro Hektare. (Die Säule für den kleinen Wiesengraben ist abgeschnitten. Seine Werte: Alet 25'000, Stichlinge 5'000, Elritzen 500).

fließenden Abschnitten des RBK höhere Dichten als in den früheren Untersuchungen. Die Abundanzen der Bachforelle bewegen sich bei den beiden RBK-Stellen in ähnlicher Höhe wie bei den Untersuchungen von 1973. Abgenommen haben demgegenüber die Abundanzen der Regenbogenforelle (Abbildung 17).

In Bezug auf die Biomasse dominiert bei den Erhebungen 1987, 2005 und 2007 die Regenbogenforelle. Im Jahr 1987 liegt die Groppe an der zweiten Stelle, 2005 und 2007 wurden deutlich mehr Äschen gefangen, Gropfen nur sehr wenige (Abbildung 18). Die Biomasse der Äschen ist 2017 an der Stelle 8 RBK Rüthi wegen der vielen kleinen und jungen Fische eher gering, (auf jeden Fall deutlich kleiner als jene in den Jahren 2005 und 2007), an der Stelle 9 unterhalb KW Lienz ist sie hingegen deutlich grösser.

Bei den Untersuchungen 2017 dominieren die vielen grossen Alet der Stelle 2 (Oberfeldgraben, 32 Alet mit einer Länge von 200–375 mm und einem Gewicht von

180–380 g). Dieses Gewässer mit ausgedehntem und gut geschütztem Mündungsbereich ist ein sehr gutes Einstandsgebiet für grössere Alet. Besonders ins Gewicht fallen auch die Hechte der Stellen 1, 2 und 6 (je 1, 1 und 3 Tiere), die je Stelle eine Biomasse von 50–90 kg/ha aufweisen sowie die zwei Karpfen der Stellen 2 und 6.

Der revitalisierte Abschnitt des RBK setzt sich aus vielen verschiedenartigen Habitaten zusammen. Mit der – ressourcenbedingten – beschränkten Auswahl für diese Untersuchungen wurde dennoch versucht, einen guten Überblick über die Gesamtsituation zu erhalten. Eines der flächenmässig grössten Habitate, die tieferen schnell fließenden Rinnen, konnte nicht befischt werden. Mit der Nachtaxation wurde versucht, auch diesen Bereich zu erfassen. Die Fischarten Alet, Äsche und Stichling sind in der revitalisierten Strecke deutlich häufiger, Bachforelle, Elritze, Groppe und Regenbogenforelle hingegen in der Kontrollstrecke (Stelle 9). Allein die Bachforellen

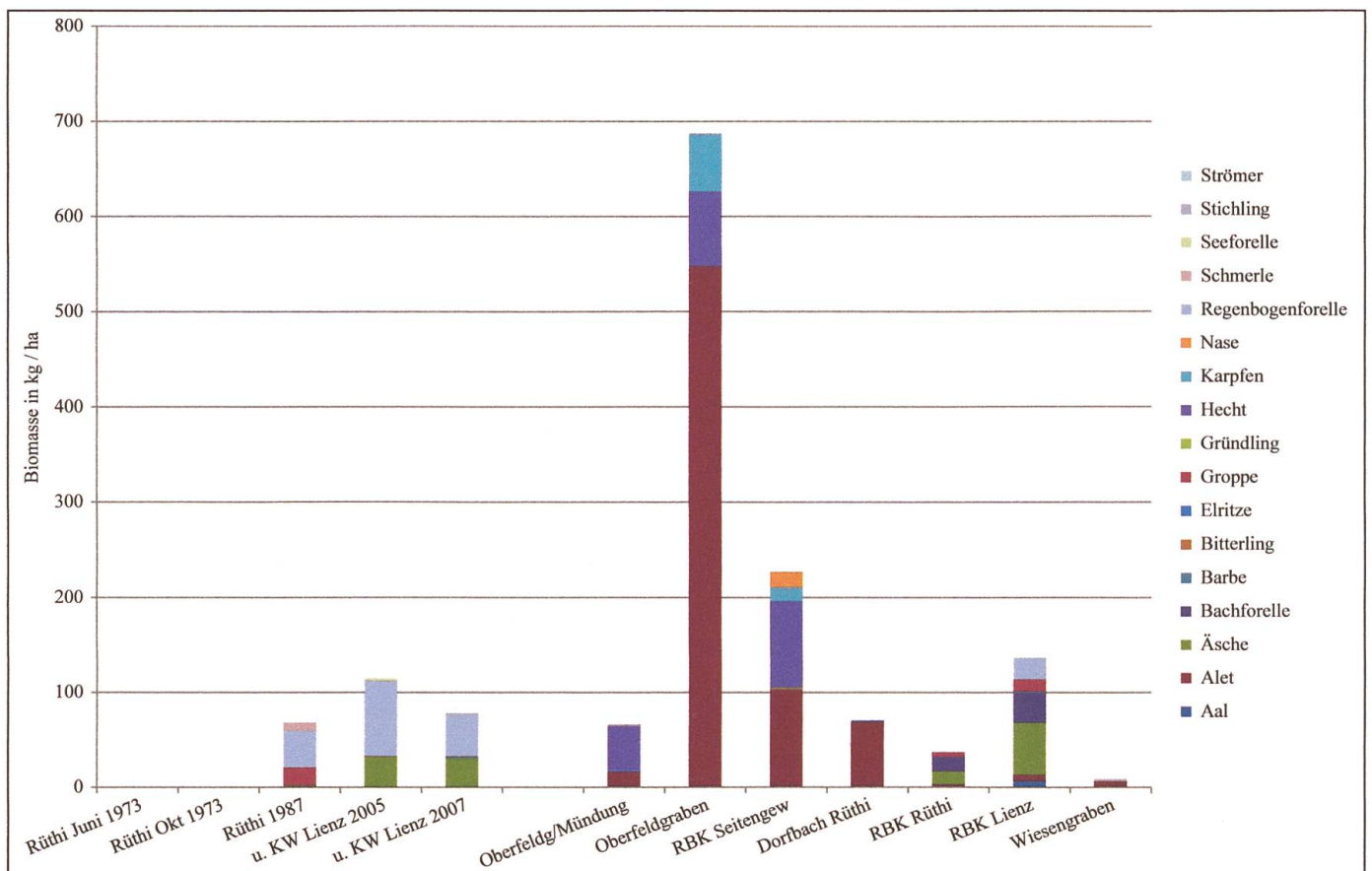


Abbildung 18:

Vergleich der Biomasse in kg/ha aller Untersuchungen seit 1987 (Gewichtsdaten 1973 fehlen).

oder die Regenbogenforellen oder die Gropen machen die Differenz aus. Die Gesamtzahl der Fische erreicht im revitalisierten Abschnitt nur 88 % jener der Kontrollstrecke. Die befischten Habitate, in denen viele Fische gefangen worden sind, machen an der Gesamtfläche nur einen kleinen Bruchteil von wenigen Prozenten (maximal 7,5 %) aus. Die Artenzahlen sind mit dreizehn zu zwölf Arten vergleichbar. Es fällt auf, dass bei den Alet die Biomasse in der revitalisierten Strecke deutlich grösser ist als in der Kontrollstrecke. Bei den Bachforellen, Gropen und Regenbogenforellen ist die Biomasse in der Kontrollstrecke höher als im revitalisierten Bereich. Die Äschen erreichen in beiden Gebieten eine ähnlich hohe Biomasse. Die Gesamt-Biomasse ist in der Revitalisierung etwa 20 % höher als jene in der Kontrollstrecke. In der Kontrollstrecke wurden zwar insgesamt mehr Fische gefangen (12 %), die grössere Biomasse hingegen weist der revitalisierte Abschnitt auf. Eine Ursache für die hohe Artenzahl und Abundanz in der Kontrollstrecke könnte im Stau der Fische unterhalb des Wehres des KW Lienz liegen, da nicht alle Fische unmittelbar den Einstieg in die Fischaufstiegshilfe finden und diese erfolgreich überwinden können.

Es stellt sich die Frage, welche Auswirkungen die neu geschaffenen Strukturen wie Seitengewässer, Hinterwässer, Kolke, Unterstände und Flachwasserzonen auf den Fischbestand haben und welche Habitate/Strukturen besonders vorteilhaft sind. Auch aus anderen Gewässern des Kantons St. Gallen zeigen Erfolgskontrollen, dass die Fischpopulationen von Revitalisierungen profitieren. So führte eine Reaktivierung der Thurauen in der Thur bei Wil dazu, dass in den revitalisierten Abschnitten gegenüber der Kanalstrecke sowohl die Fischartenzahl anstieg als auch die Fischdichte und die Biomasse um einen Faktor vier resp. acht zunahm. Zudem hat die Beseitigung eines Aufstiegshindernisses bei der Mündung eines Seitenbaches und dessen natürliche Gestaltung ein neues Bachforellen-Laichgebiet geschaffen und neu zugänglich gemacht (RIEDERER 2015b). In der Glatt beim Isenham-

mer konnte durch eine Umleitung des kanalisierten Flusses durch einen ehemaligen Stauweiher eine Auenlandschaft geschaffen werden. Die natürliche Gestaltung des Flussbettes wurde nach einer anfänglichen groben Strukturierung vor allem durch die Hochwasser der Glatt erreicht. Die dabei neu entstandenen Lebensräume wie strömungsarme Seitengewässer und Altarme wurden neben dem Biber auch von Schwärmen von Kleinfischen wie Elritzen und von juvenilen Alet besiedelt. *«Die in der Glatt lebenden Fischarten haben gute Verhältnisse für die natürliche Reproduktion, Aufwuchsgebiete für Jungfische und Kleinfischarten und tiefe Kolke als Einstände für grössere Bachforellen.»* (RIEDERER et al. 2015c). Diese beiden Beispiele haben – im Gegensatz zum Rheintaler Binnenkanal – eine weitgehend natürliche Geschiebedynamik, auch wenn die Geschiebezufuhr durch Verbauungen und Stauanlagen im Einzugsgebiet reduziert ist. Die Kiessohle wird bei Hochwasser umgelagert und dabei auch gereinigt und die eingetretene Kolmation wieder vermindert oder sogar ganz beseitigt. Dies alles führt zu einer einfacheren Revitalisierung, da das Gewässer selber einen grossen Teil der Arbeit übernimmt und sich auch weiterhin immer wieder regeneriert.

Im RBK funktionieren diese Mechanismen leider nicht, da die Transportfähigkeit des RBK wegen des geringen Gefälles nicht ausreicht um Kies weiter zu transportieren. Deshalb müssen Kiesfänge an den Seitenbächen beim Übergang vom Hang zur Talebene die gesamte Kiesfracht zurückhalten. Es wird nur die feinere Fraktion (Schlamm, Sand) weitertransportiert. Umlagerungen in der Kiessohle finden bei Hochwasser keine statt, die Kolmation wird nicht mehr reduziert, sondern schreitet stetig fort. Die beim Bau ausgebildeten Strukturen wie Schnellen, Kolke usw. bleiben mehr oder weniger bestehen, bilden sich aber nicht neu. Die Befischung der neu gestalteten Habitate wie das Mündungsgebiet des Oberfeldgrabens, aber auch das neu geschaffene Seitengewässer Stelle 6 zeigen mit ihren hohen Abundanzen und der hohen Biomasse,

dass solche Habitats von verschiedenen Fischarten angenommen werden. Gerade auch die vielen Jungfische und Kleinfische in diesen Habitats zeigen, dass diese wichtige Aufenthaltsräume für Jungfische sind, ebenso wie die neu ausgebildeten Flachufer für die Äschen-Larven in den ersten Lebenswochen entscheidend sind. Ohne solche Lebensräume werden diese Jungfische von der starken Strömung verdriftet. Diese Habitats sind unbedingt so zu

unterhalten, dass ihre Funktionsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird. Allenfalls ist bei Unterhaltsarbeiten darauf zu achten, dass Schlammablagerungen und Verlandungen wieder entfernt werden. Die als einzelne Störsteine oder als Gruppen eingebrachten Steinblöcke lenken die Strömung ab, stauen das Wasser und bewirken eine insgesamt grössere Vielfalt der Strömungen. Auf den Seiten der Steine und zwischen ihnen resultieren stärkere Strömungen,

Fischart	Laichgruben	Paarung/ Eiablage	Jungfische ohne Besatz	alle Altersstadien ohne Besatz	Bemerkungen	
Aal					keine Reproduktion im Süsswasser	Besatz in Bodensee
Alet			ja	ja	keine Einsätze	
Äsche	ja*	ja*	ja	ja	seit 2015 kein Einsatz in RBK	bis 2014 in RBK eingesetzt
Bachforelle	ja	ja	ja	ja	seit 2014 kein Einsatz in RBK	bis 2013 in RBK, bis 2017 in Bofelbach eingesetzt
Barbe			ja	ja	keine Einsätze	nat. Reproduktion im Oberlauf (WBK) und Unterlauf RBK: Rietaach*
Bitterling			ja	ja	keine Einsätze	
Elritze			ja	ja	keine Einsätze	Einsatz 2007: 1'500 in revitalisierten RBK, seither keine
Groppe			ja	ja	keine Einsätze	
Giebel/ Karausche					keine Einsätze	nat. Reproduktion im Unterlauf: Alter Rhein
Gründling			ja		keine Einsätze	Einsatz 2007: 3'000 in revitalisierten RBK, seither keine. In Abfischungen 0+ und juvenile (1+?)
Hecht					keine Einsätze	nat. Reproduktion im Unterlauf: Alter Rhein
Karpfen					keine Einsätze	nat. Reproduktion im Unterlauf: Alter Rhein
Nase			ja		Einsätze 2012, 2014, 2016	gefangene Nasen nach Altersbestimmung Jahrgang 2012 und 2013
Regenbogenforelle	ja	ja	ja	ja	seit 2014 kein Einsatz in RBK	wurden bis 2013 eingesetzt, bis 2009 Versuch, danach Umsetzen aus Aufzuchtgewässer
Rotaugen					keine Einsätze	nat. Reproduktion im Unterlauf: Alter Rhein
Schmerle			ja	ja	keine Einsätze	
Seeforelle	nein	nein	nein	nein		Einsatz 2003–2014 in Äckerlibach, 2017 in Bofelbach
Stichling			ja	ja	keine Einsätze	
Strömer			ja		keine Einsätze	nat. Reproduktion im Alpenrhein und Unterlauf

Tabelle 3:

Natürliche Reproduktion der Fischarten: Grüne Felder weisen auf erfolgreiche natürliche Reproduktion hin. (* Beobachtung durch Marcel Zottele, kantonaler Fischereiaufseher).

welche die Kiesflächen teilweise frei von Bewuchs halten. In strömungsgeschützten Bereichen vor und hinter den Steinen halten sich verschiedene Fische auf. Neben den Fischen dienen sie aber auch anderen Wasserorganismen als Lebensraum, einerseits Algen und Moosen, andererseits aber auch Makroinvertebraten wie Insektenlarven und Bachflohkreben, die wiederum den Fischen als Nahrung dienen.

Fazit: Die neu geschaffenen Strukturen wie Seitengewässer, Seitenarme, Mündungsgebiete, Flachufer, Störsteine, Totholzstämme usw. bieten eine grosse Vielfalt an Habitaten, die von den Fischen (und anderen Wassertieren) intensiv genutzt werden, so zum Beispiel als Aufenthaltsgebiete von Jungfischen und Schutz vor Strömung. Anhand der vielen bei den Abfischungen nachgewiesenen Jungfische und den übrigen oben angeführten Erkenntnissen lässt sich folgende Tabelle (Tabelle 3) über die erfolgreiche natürliche Reproduktion zusammenstellen.

Anhand der vorliegenden Daten der Abfischungen, der Beobachtungen an den Laichgewässern der Bach- und Regenbogenforellen (Äckerlibach, Bofelbach) und weiterer Beobachtungen kann für die in Tabelle 3 grün markierten Fischarten eine erfolgreiche natürliche Reproduktion nachgewiesen werden. Einsätze dieser Fischarten sind nicht notwendig (möglicherweise sogar kontraproduktiv!)

Aale laichen nicht im Süsswasser ab, als katarome Fische wandern sie ins Meer ab, um im Atlantik zu laichen. Die bei der Abfischung gefangenen Aale stammen aus Besatz in den Bodensee.

Alet haben sich seit jeher in den Gewässern des Alpenrheintals ohne menschliche Eingriffe gehalten und selber reproduziert.

Die Laichablage der **Äschen** wurde an mehreren Stellen im RBK beobachtet (Marcel Zottelle, kantonaler Fischereiaufseher, mündliche Mitteilung), die vielen Jungfische in den Abfischungen und in früheren Beobachtungen

zeigen, dass die natürliche Reproduktion funktioniert und dass in den revitalisierten Abschnitten genügend Habitate für die Jungfische der Äschen vorhanden sind.

Im RBK konnten an mehreren Stellen Laichgruben von **Bachforellen** beobachtet und im Äckerlibach neben Laichgruben auch Laichtiere beobachtet werden. Im Äckerlibach wurden in früheren Jahren regelmässig junge Bach- und Regenbogenforellen beobachtet. Bei den Abfischungen an der Stelle 8 sind auch viele junge Bachforellen gefangen worden. Da seit einigen Jahren keine Einsätze mehr in den RBK erfolgt sind, kann davon ausgegangen werden, dass die Bachforellen im revitalisierten Abschnitt mindestens zum grössten Teil aus natürlicher Reproduktion stammen. Einsätze von Bachforellen sind nicht erforderlich. An der Stelle 9 unterhalb des KW Lienz kann ein gewisser Anteil der jungen Bachforellen aus dem Besatz im Bofelbach stammen. Da im Bofelbach auch Laichaktivitäten von Bach- und Regenbogenforellen beobachtet worden sind (Marcel Zottelle, kantonaler Fischereiaufseher, mündliche Mitteilung), stellt sich die Frage, ob auf den Besatz nicht besser verzichtet werden sollte.

Bitterlinge sind in den Gewässern des Rheintals schon seit dem 19. Jahrhundert nachgewiesen worden. Sie haben sich ohne Besatz gehalten. Bei den Abfischungen konnten mehrere Grössen festgestellt werden. Die natürliche Reproduktion funktioniert, es sind keine Massnahmen direkt für die Bitterlinge erforderlich, allerdings ist der Schutz der Muscheln auch für die Bitterlinge von existentieller Bedeutung.

Elritzen wurden 2007 in einem einmaligen «Initialbesatz» in den RBK eingesetzt. Da Elritzen aber schon immer in diesen Gewässern (und auch oberhalb) vorkamen und eine Kontrolle vor dem Besatz unterblieben ist, kann davon ausgegangen werden, dass Elritzen auch ohne diesen Besatz die revitalisierte Strecke besiedelt hätten. Die vorhandenen Elritzen be-

weisen, dass die natürliche Reproduktion funktioniert. Da möglicherweise eine Beeinträchtigung der Population der Elritzen durch Stichlinge erfolgen könnte (BOHL et al. 2014), ist ihr Bestand weiter zu beobachten.

Groppen haben im RBK eine grosse Population, die sich selber reproduziert.

Gründlinge wurden an zwei Stellen (6 und 9) und in zwei verschiedenen Grössen-/Altersklassen (vermutlich 0+ und 1+) gefangen. Seit dem Einsatz 2007 haben sie sich selber reproduziert (wie auch an anderen Gewässern im Rheintal beobachtet wurde).

Nasen wurden in diversen Jahren besetzt. Ob dieser Fisch aus Einsätzen oder aus natürlicher Reproduktion stammt, kann letztlich nicht beantwortet werden. In diesem Jahr (2018) sind sehr viele grosse Nasen im RBK beobachtet worden

6 Schlussfolgerungen

Es konnte mit der vorliegenden Untersuchung gezeigt werden, dass die neu geschaffenen Gewässerteile wie Seitengewässer, Buchten und Flachufer und die eingebauten Strukturen für viele Fische/Fischarten neue, bisher im Kanal nicht vorhandene Lebensräume bieten. Diese sind zum Teil unabdingbar für mindestens Teile der Lebenszyklen, zum Beispiel Flachufer mit geringer Strömung für Äschen-Larven. Obwohl diese Habitate nur während einer kurzen Zeit genutzt werden, sind sie von existentieller Bedeutung: Ohne diese Flachufer werden die jungen Äschen durch die starke Strömung weggespült und bestenfalls verdriftet, schlimmstenfalls gehen sie zugrunde. Dieser Flaschenhals, der die Population massiv beeinträchtigt, konnte in der revitalisierten Strecke eliminiert werden. Äschen können sich natürlich reproduzieren und die jungen Larven können sich halten und wachsen, bis sie kräftig genug sind, auch die Gebiete mit stärkerer Strömung zu besiedeln.

Für viele Cyprinidenartige bieten die neuen Seitengewässer (Stellen 1, 2, 6, 11) ideale Laichgebiete. Durch die nur teilweise Anbindung an den RBK und die verminderte Durchströmung kann sich das Wasser im Frühling zur Laichzeit stärker erwärmen, was die natürliche Reproduktion vieler Arten erst ermöglicht, für andere mindestens verbessert. Diese geschützten Gebiete sind auch hervorragende Aufwuchsgebiete für ihre Jungfische, was die grossen Schwärme von Alet, Elritzen und Stichlingen zeigen. Dies wiederum ist vorteilhaft für grössere Raubfische wie Hechte und grosse Alet (neben fliegenden Prädatoren wie Graureiher und Eisvogel).

6.1 Welche Verbesserungen können/sollen im revitalisierten Abschnitt des RBK im Rahmen von Unterhaltmassnahmen vorgenommen werden?

Erhaltung der Seitengewässer und Seitenarme

Die neu erstellten Seitengewässer und Seitenarme haben eine sehr grosse Bedeutung für die Fischpopulationen vieler Arten, sei es als zeitweiser Lebensraum für einzelne Entwicklungsstadien oder als Aufenthaltsort während des ganzen Lebens. Diese Habitate sind unbedingt so zu erhalten und zu unterhalten, dass ihre Funktionsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird. Allenfalls ist bei Unterhaltsarbeiten darauf zu achten, dass Schlammablagerungen und Verlandungen periodisch wieder entfernt werden. Gerade Seitenarme neigen wegen des bei Hochwassern zugeführten Feinmaterials zur Verlandung, wie das Beispiel des kleinen Wiesengrabens (Stelle 11) zeigt. Mit kleinem Aufwand können diese im Rahmen normaler Unterhaltsarbeiten periodisch wieder etwas ausgebagert werden.

Kiesflächen und Reduktion der Kolmation

Auch im Hauptgewässer findet eine Verschlammung und Kolmatierung der Gerinnesohle statt. Durch die Zuführung von Feinmaterial bei Niederschlagsereignissen in den Oberläufen und Seitenbächen werden die Lü-

ckenräume im Kies verstopft. Dies beeinträchtigt einerseits den Lebensraum der Benthos-Organismen (am und im Gewässergrund lebende Kleinorganismen wie Insektenlarven und Flohkrebse) und verschlechtert andererseits die Bedingungen für die Eiablage bei Bachforellen, Äschen, Nasen und Alet.

«Renaturierungen im Werdenberger Binnenkanal, verbunden mit dem Einbau von Totholz und von Kiesumlagerungen, die zu Einengungen und tieferen Rinnen und zu Kiesbänken führten, erwiesen sich als vorteilhaft für Äschen und die dort vorhandenen Forellen (THIEL et al. 2014).» (aus: RIEDERER 2015a)

Beobachtungen während der Laichzeit der Bachforellen und auch der Regenbogenforellen zeigen, dass die Laichtiere im revitalisierten Abschnitt (vor allem im oberen Teil) viele geeignete Stellen finden und dort Laichgruben ausheben können. Eine Zufuhr von Kies oder eine grossflächige Auflockerung von Kiesflächen ist zurzeit für die Bachforellen noch nicht erforderlich. Die Entwicklung sollte aber weiter beobachtet werden. Da die grosse Bedeutung bekannt ist, die ein funktionierendes Interstitial für die Embryonalentwicklung gerade auch der Nasen und Alet hat, sollten Laichplätze lokalisiert, beobachtet, untersucht und allenfalls verbessert werden.

Bei der Mündung des Katzenbaches (unterhalb des KW Lienz) wurde eine vor einiger Zeit freigelegte Kiesfläche von den Äschen sofort als Laichplatz benützt.

Kiesschüttungen oder Auflockerungen sind in der Regel nur kurzfristig wirksam, können aber in dieser Zeit in Gewässern, die keine Kiesbänke haben (wie der kanalisierte RBK) durchaus von Nutzen für einige Laichtiere sein. Längerfristig wirksam sind solche Kiesschüttungen in Verbindung mit Umlagerungen – das Ausbaggern von Kolken und tiefen Rinnen gefolgt von Schüttungen von Kiesbänken (wie z. B. am WBK zwischen Sevelen und Buchs) – unterstützt mit dem Einbau von Steinen, Wurzelstöcken und/oder Totholz zur ge-

zielten Umlenkung der Strömung. Dadurch kann die Kolmation der Kiesflächen verhindert oder mindestens verzögert werden. Es empfiehlt sich deshalb, jeden Fall unter Einbezug der fischereilichen und wasserbaulichen Fachpersonen sorgfältig zu prüfen.

Grobkies und Steine für Groppen

Der Vergleich der beiden Stellen 8 und 9 hat gezeigt, dass die Groppen an der kanalisierten Stelle 9 eine dreimal grössere Dichte aufweisen als an der Stelle 8. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Stellen sind die Unebenheiten und Lücken in den Steinsätzen an der Stelle 9, die von den Groppen in hoher Dichte besiedelt werden. An Stelle 8 fehlen diese Steinsätze. Es sollen nun aber nicht wieder Steinsätze erstellt werden, sondern es sollen Strukturen mit sehr grobem Kies oder Steinhäufen an gut durchströmten Arealen eingebracht werden, die den Groppen als Habitate dienen können. Eine gute Strömung ist wichtig, damit die Lücken nicht durch Feinmaterial und Schlamm verfüllt werden.

Totholzeintrag

Im Rahmen des Grossversuchs Totholz, der u. a. am Werdenberger Binnenkanal durchgeführt worden ist, wurden ganze Bäume mit Kronenbereich und mit allen ihren feinen Ästen ins Gewässer eingebracht und längs dem Ufer verankert. Dadurch entstanden grossflächig flache, strömungsarme Uferbereiche. Diese stellen attraktive Jungfischhabitate für Forellen und Äschen dar, die auch intensiv genutzt worden sind. Der Totholzeintrag führte zu einer höheren Dichte an Forellen und zu einem grösseren Anteil an Jungfischen (BECKER et al. 2003). Auch Untersuchungen in den Thurauen zeigten, dass ganze, ins Wasser gefallene Bäume mit ihren vielen Kleinstrukturen der feinen Äste eine hohe Zahl an Jungfischen und Kleinfischen beherbergen können und eine grosse Artenvielfalt aufweisen (RIEDERER 2015b). Die Erfolgskontrolle im Rahmen der Endgestaltung Alter Rhein, die 2015 durchgeführt wurde, zeigt für mehrere Abschnitte mit Totholzstrukturen und herabhän-

gender Vegetation eine höhere Artenzahl, höhere Dichten und eine grössere Biomasse (EBERSTALLER et al. 2016). In der revitalisierten Strecke des RBK wurde Totholz nur in Form von ganzen Stämmen mit einzelnen starken Ästen eingebracht. Die fein verzweigten Kronenanteile wurden jedoch vorgängig entfernt. Die eingebrachten Strukturen bewirken zwar eine Veränderung der Strömungsverhältnisse und die Anlandung von Feinmaterial im Strömungsschatten, es konnte aber nie eine grosse Zahl an Fischen beobachtet werden. Durch den Eintrag von Totholz aus ganzen Bäumen mit der Krone können (noch) bessere Habitate für viele Klein- und Jungfische geschaffen werden.

Böschungswülste

Feinmaterialeinträge bei Hochwasser führten auch zu Ablagerungen des nährstoffreichen Schlammes entlang und oberhalb der Wasserlinie. Als unmittelbare Folge wuchsen dort viele Pflanzen, vor allem Gräser. In diesen Grasbüscheln lagerte sich bei nächsten Hochwassern wiederum Feinmaterial ab, was wiederum zu erhöhtem Graswachstum und zu einer allmählichen wasserseitigen Ausdehnung führte. So entstanden Böschungswülste entlang vieler Uferlinien. Die einst flachen Übergänge von Land zu Wasser mit den gewünschten ruhigen Flachwasserzonen sind zu steil abfallenden Ufern geworden, die den jungen Äschen allenfalls noch etwas Raum zwischen den Grasbüscheln lassen, sonst aber die früher vorhandenen flachen Ufer überwachsen. Unterspülte Böschungswülste können hingegen Unterstände für mittlere und grössere Fische bieten. Eine totale Entfernung auf der ganzen Länge ist deshalb nicht sinnvoll (und auch viel zu aufwendig). Im Rahmen der Unterhaltmassnahmen sollten die Böschungswülste teilweise aufgerissen und kurze Abschnitte entfernt werden. So können Hochwasser möglicherweise selber weitere Stücke entfernen. Die weitere Entwicklung ist zu beobachten und allfällige Massnahmen sind mit Fischexperten (wie dem kantonalen Fischereiaufseher) und für den Unterhalt Verantwortlichen abzusprechen.

6.2 Welche Empfehlungen können für weitere Revitalisierungen am RBK und ähnlichen Gewässern gemacht werden?

Revitalisierungen sind dort sinnvoll und primär zu realisieren, wo genügend Raum zur Verfügung steht. Je grosszügiger geplant werden kann, desto mehr Möglichkeiten bestehen, Aufweitungen, Seitengewässer, Flachufer usw. zu erstellen. Optimal sind immer Gewässer mit einer natürlichen Geschiebedynamik, da viel Gestaltungsarbeit durch das Gewässer und seine Hochwasser ausgeführt wird. In den geschiebelosen Kanälen der Ebene müssen die gewünschten Strukturen beim Bau ausgebildet und bei Unterhaltsarbeiten erhalten und allenfalls wieder erneuert oder regeneriert werden. Als besonders wertvoll haben sich Gewässer- und Strukturen wie Seitengewässer (mit Anbindung oben und unten oder nur unten), Seitenarme, Flachufer, Hinterwässer, Mündungsbereiche von Zuflüssen usw. erwiesen. Wechsel von tieferen Rinnen und Kolken mit seichteren Schnellen ermöglichen getrennte Unterstände für grössere und kleinere Fische. Kolkausläufe sind hervorragende Laichplätze für Kieslaicher wie Forellen und Äschen, da ein Teil des Wassers durch den kiesigen Untergrund abfließt und so dort in Laichgruben vergrabene Eier mit sauerstoffreichem Wasser versorgt.

Kleinräumig sind auch unterschiedliche Sohlenstrukturen, Kiesbänke, auch Grobkies und Steinhaufen, Totholz (Wurzelstöcke und ganze Bäume mit Kronenbereich, je verästelter umso besser für kleine Fische) vorzusehen. Je grösser die Strukturvielfalt ist, desto mehr unterschiedliche Lebensräume und Habitate entstehen, die wiederum von unterschiedlichen Fischarten und Altersklassen genutzt werden können. Entscheidend ist auch die freie Zugänglichkeit für wandernde Fische. Nach der Sanierung der Fischaufstiegshilfen bei den drei Binnenkanal-Kraftwerken stieg trotz der noch ungenügenden Gestaltung die Fischartenzahl im RBK in Rüthi von vier bis fünf Arten in den Jahren 1973 und 1987 auf sieben (2005) und neun (2007) an (vgl. Tabelle 2). Grundsätzlich

sind diese Anforderungen den zuständigen Fachleuten (Wasserbauer und Fischereifachleute) bekannt und werden in den ausgeführten Projekten auch berücksichtigt. Die Revitalisierungsplanung des Kantons St. Gallen (TIEFBAUAMT GEWÄSSER 2014) hat aufgezeigt, wie dringend erforderlich Revitalisierungen sind. In Karten wurden prioritäre Abschnitte und Gewässer bereits erfasst. Es ist wichtig, diese Ziele weiterzuverfolgen und möglichst viele gute Projekte zu erarbeiten und auszuführen. Dabei ist die Mithilfe lokaler Akteure und der Bevölkerung eine wesentliche Voraussetzung, die mit solchen Leuchtturm-Projekten wie in Rüthi gefördert werden kann.

6.3 Welche weiteren Massnahmen sind am RBK notwendig?

Wanderung der Fische

Im Rheintaler Binnenkanal muss mit grosser Priorität die Wanderung aller Fischarten im Längsverlauf (aufwärts und abwärts) und in die Seitengewässer ermöglicht werden. Dies betrifft gefährdete Fische wie Nase, Seeforelle, Äsche aber auch Barbe, Bachforelle, Alet, Bitterling, Elritze, Groppe, Gründling, Strömer und andere.

Sanierung der Wasserkraftwerke am Binnenkanal

Die Rechenanlagen der Binnenkanalkraftwerke haben einen zu grossen Stababstand von 40 mm. Dadurch können Fische bis rund 22 cm Körperlänge durch die Rechenanlage in die Turbinen gelangen. Die Turbinenpassage überleben sie in der Regel nicht. Schon seit vielen Jahren wurde immer wieder festgestellt und auch dokumentiert, dass unterhalb der drei Binnenkanalkraftwerke von den Turbinenschaukeln verletzte und getötete Fische gefunden worden sind (vgl. auch RIEDERER et al. 2014). Deshalb muss der Schutz der Fische durch eine Anpassung der Rechenanlagen und Verkleinerung des Stababstandes auf maximal 10–15 mm sichergestellt werden. Zusätzlich muss der schadlose Fischabstieg an den drei

Kraftwerken permanent gewährleistet werden. Für am Grund wandernde und lebende Fische muss eine weitere Möglichkeit geschaffen werden. Die Fischaufstiegshilfen (FAH) sind nach den heutigen Erkenntnissen in Bezug auf die Fischwanderung zu sanieren und auf die Bedürfnisse und Körpergrösse der Seeforellen, Nasen, Äschen, Barben und Alet zu dimensionieren. Der Einstieg in die FAH ist so zu positionieren, dass aufsteigende Fische diesen auch rasch finden können (Berücksichtigung der Strömung nach den Turbinen, Anbindung auf Sohlenhöhe, Lockwasser usw.). Das Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR 814.20) und das Bundesgesetz über die Fischerei (BGF, SR 923.0) in Verbindung mit der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF, SR 923.01) verlangen, dass Wasserkraftwerke in Bezug auf freie Fischwanderung (Aufstieg und Abstieg) und Schutz der Fische saniert werden. Die kantonale Behörde ordnet die erforderlichen Massnahmen an. Die Kantone sorgen dafür, dass die Massnahmen nach Artikel 10 des BGF bis spätestens zum 31. Dezember 2030 getroffen werden. Die drei Kraftwerke am RBK sind erhebliche Hindernisse auf dem Weg vieler Fischarten. Ihre baldige Sanierung ist von hoher Priorität. Die Betreiberin ist sich dieser Problematik bewusst und hat deshalb verschiedene Varianten prüfen lassen und für jedes Kraftwerk eine Bestvariante vorgeschlagen. Diese werden in enger Zusammenarbeit mit dem Amt für Wasser und Energie, dem ANJF und dem BAFU realisiert.

Dieser Artikel ist eine Kurzfassung des 2018 erstellten ausführlicheren Berichtes (RIEDERER 2018)

7 Literaturverzeichnis

- BECKER, A., REY, P. & WILLI, G. (2003): Grossversuch Totholz. Strukturverbesserung von Alpenrheinzufüssen und Bächen im Alpenrheintal mittels Totholz; Endbericht zu den Untersuchungen der Jahre 1999–2001. Internationale Regierungskommission Alpenrhein IRKA, Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie. 125 pp.
- BOHL, E., JEHLE, R., KINDLE, T., KÜHNIS, R. & PETER, A. (2014): Die Fische und Krebse des Fürstentums Liechtenstein. – Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein. Band 30, 92 pp.
- EAWAG (1977): Bericht und Gutachten über die zu erwartende Beeinflussung des Rheins und des Werdenberger und Rheintaler Binnenkanals durch den Betrieb des geplanten Kernkraftwerkes Rütli (Grundlage: NOK-Projekt vom April 1973). Auftraggeber: Regierungsrat des Kantons St. Gallen. 207 pp.
- EBERSTALLER, J. & HAIDVOGEL, G. (1997): Gewässer- und Fischökologisches Konzept Alpenrhein. Grundlagen zur Revitalisierung mit Schwerpunkt Fischökologie. 90 pp.
- EBERSTALLER, J., EBERSTALLER-FLEISCHANDERL, D., WIESNER, C., UNFER, G., PETER, A., SCHAGER, E. & BOHL, E. (2007): Fischökologische Bestandesaufnahme Alpenrhein 2005. Im Auftrag der Fischereifachstellen am Alpenrhein (Amt für Jagd und Fischerei Graubünden; Amt für Jagd und Fischerei, St. Gallen; Amt für Umwelt, Fürstentum Liechtenstein; Amt der Vorarlberger Landesregierung). Bearbeitung: ezb-Eberstaller-Zauner-Büros; Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, BOKU Wien; Eawag aquatic research; Bayerisches Landesamt für Umwelt; 99 pp.
- EBERSTALLER, J., FRANGEZ, C., DITULLIO, F., REY, P. & WERNER, S. (2014): Fischökologisches Monitoring Alpenrhein 2013. Bericht. Auftraggeber: IRKA – Internationale Regierungskommission Alpenrhein, Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie. 154 pp.
- EBERSTALLER, J., FRANGEZ, C. & HAIDER, M. (2016): Endgestaltung Alter Rhein. Fischökologische Bestandsaufnahme – Erfolgskontrolle 2015. Endbericht. Auftraggeber: Internationale Rheinregulierung. 125 pp.
- Entwicklungskonzept Alpenrhein – Kurzbericht. 40-seitige Publikation über das Entwicklungskonzept Alpenrhein. Analysen verschiedener Fachgebiete wie Hochwasserschutz, Grundwasser und Gewässerökologie. Massnahmenkonzept und Handlungsempfehlungen, Dezember 2005. Herausgeber: Internationale Regierungskommission Alpenrhein (IRKA) und Internationale Rheinregulierung (IRR).
- KIRCHHOFER, A., BREITENSTEIN, M. & GÜTHRUF, J. (2002): Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung. – Mitteilungen zur Fischerei Nr. 70, Herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern, 182 pp.
- MULLNER, S. A., HUBERT, W. A. & WESCHE, T. A. (1998): Snorkeling as an Alternative to Depletion Electrofishing for Estimating Abundance and Length-Class Frequencies of Trout in Small Streams. – North American Journal of Fisheries Management 18, 947–953.
- PETER, A. (1997): Untersuchungen zur Konkurrenz zwischen Bachforelle und Regenbogenforelle im Einzugsgebiet des Bodensees. Studie im Auftrag der IBKF. 119 pp.
- REICHARD, M., ONDRAČKOVÁ, M., PRZYBYLSKI, M., LIU, H. & SMITH, C. (2006): The costs and benefits in an unusual symbiosis: Experimental evidence that bitterling fish (*Rhodeus sericeus*) are parasites of unionid mussels in Europe. – Journal of evolutionary biology, 19, 788–96.
- RIEDERER, R., MÜLLER, B. & ARNOLD, U. (2014): Sanierung Wasserkraft Kanton St. Gallen. Strategische Planung zur Wiederherstellung der Fischwanderung, zur Sanierung von Schwall und Sunk und zur Sanierung des Geschiebehaltaltes. Schlussbericht Dezember 2014. Herausgeber Kanton St. Gallen: Amt für Umwelt und Energie (AFU) und Amt für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF). 250 pp.
- RIEDERER, R. (2015a): Sanierung Wasserkraft Kanton St. Gallen. Strategische Planung zur Wiederherstellung der Fischwanderung, zur Sanierung von Schwall und Sunk und zur Sanierung des Geschiebehaltaltes. Ergänzung Geschiebesammler Juli 2015. Herausgeber Kanton St. Gallen: Amt für Umwelt und Energie (AFU) und Amt für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF). 54 pp.
- RIEDERER, R. (2015b): Thurauen Wil – Uzwil – Erfolgskontrolle Fische. – Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft. Band 92, 19–32.

- RIEDERER, R., FRÖHLICH, K. & RIEDER, J. (2015c): Renaturierung Isenhammer an der Glatt. – Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft. Band 92, 79–94.
- RIEDERER, R. (2018): Fischfauna im revitalisierten Rheintaler Binnenkanal RBK bei Rüthi SG. Vergleich des heutigen Fischbestandes mit den früheren Zuständen vor der Revitalisierung und vor der Korrektur des Alpenrheins. – Herausgeber: Kanton St. Gallen: Amt für Natur, Jagd und Fischerei (ANJF), Zweckverband Rheintaler Binnenkanal, Schweizerische Stiftung für Vogelschutz SSVS, 201 pp.
- SCHAGER, E. & PETER, A. (2004): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Fische Stufe F (flächendeckend). BAFU 2004.
- SCHOTZKO, N. (2016): Strukturen und Fische im Alten Rhein. Das gute ökologische Potential. In: Alter Rhein – Unser Lebensraum. Herausgegeben von der Internationalen Rhein-Regulierung IRR, 104–109.
- SMITH, C., REICHARD, M., JURAJDA, P. & PRZYBYLSKI, M. (2004): The reproductive ecology of the European bitterling (*Rhodeus sericeus*). – J. Zool., Lond. (2004) 262, 107–124.
- SMITH C., REICHARD M., DOUGLAS A. & JURAJDA P. (2006): Population consequences of behaviour in the European bitterling (*Rhodeus sericeus* Cyprinidae). – Ecology of Freshwater Fish, vol. 15, 139–145.
- THIEL, D., ACKERMANN, G., KUGLER, M., REY, P. & RIEDERER, R. (2014): Abschlussbericht zum Aktionsplan Alpenrheintal 2004–2011. Verbesserung der Fischbestände und Fangmöglichkeiten in den Binnenkanälen des Rheintals. – Amt für Natur, Jagd und Fischerei des Kantons St. Gallen ANJF. 50 pp.
- TIEFBAUAMT GEWÄSSER (2014): Revitalisierungsplanung Kanton St. Gallen. Bericht Dezember 2014. 49 pp.
- WALSER, R. (Bänziger Partner AG, Oberriet) (2006): Neues Leben für den Rheintaler Binnenkanal. Pilotprojekt Rheintaler Binnenkanal Rüthi SG. Ökologie und Hochwasserschutz im Einklang. 25 pp.
- WARTMANN, B. (1876): Jahresbericht, erstattet in der 56. Hauptversammlung (16. November 1875). – Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1874–75, 1–51.
- WOOLSEY, S., WEBER, C., GONSER, T., HOEHN, E., HOSTMANN, M., JUNKER, B., ROULIER, C., SCHWEIZER, S., TIEGS, S., TOCKNER, K. & PETER, A. (2005). Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen. – Publikation des Rhone-Thur Projektes. EAWAG, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETHZ. 112 pp.

