

Die Fische und ihr Lebensraum in den Jagdberggemeinden

von Alban Lunardon

Naturmonografie
Jagdberg-
gemeinden

SEITE 161–180

Dornbirn 2013

inatura Erlebnis
Naturschau

Abstract

Fish biocoenoses are excellent bioindicators to characterise and describe fish habitats. The deficits of the investigation area are the missing number of fish species and the partly insufficient abundance and biomass. In the Hyporhithral only one third and in the Metarhithral only the half of the fish species, that are recorded in the guiding principle, could be verified. In the anthropogenic stressed running waters, just the brown trout was ascertained consistently and was able to form stocks. Whereas bullheads could always be found in its natural fish habitat, minnows were absent in most running waters. Furthermore the existence of grayling and lake trout could not be directly verified.

Keywords: human impacts, historical fish fauna, distribution, fish regions, restoration monitoring

Zusammenfassung

Fließende Gewässer sind Systeme einer Landschaft, die in einem intensiven Kontakt mit dem terrestrischen Umland stehen. Mehr als 90 Prozent der biologisch nutzbaren Energie bezieht ein Bach aus organischer Substanz, die außerhalb von ihm entstanden ist. Fische sind Teil dieser biologischen Kette und gleichzeitig Nutznießer dieser Prozesse. Infolge ihrer unterschiedlichen Lebensraumsprüche eignen sie sich hervorragend als Indikatoren zur Darstellung des ökologischen Gewässerzustands.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes gibt es drei Fischregionen, deren oberste Fischregion auch den potenziellen Fischlebensraum umfasst. In weiterer Folge schließt im Talboden des Walgaus die untere Bachforellenregion und danach die Äschenregion an. Die aktuell vorkommenden Fischarten entsprechen im natürlichen Fischlebensraum vollständig dem Leitbild der oberen Forellenregion (Epirhithral). Während die *Bachforelle* überall eine bestandsbildende Population aufweist, ist die *Koppe (Groppe)* im potenziellen Fischlebensraum nirgends anzutreffen. Größere Abweichungen vom natürlichen Artenspektrum bestehen in der unteren Bachforellenregion (Metarhithral), dort fehlen die Hälfte der Arten (4 von 8), und in der Äschenregion (Hyporhithral) ist nicht mehr als ein Drittel der ursprünglich vorkommenden Arten (5 von 16) vorhanden.

Die fischökologischen Defizite in den Talgewässern des Walgaus haben bereits vor einigen Jahrhunderten ihren Anfang genommen. Auslöser war die Wasserfassung beim Hochwuh in Feldkirch, welche bereits 1281 urkundlich erwähnt wird. Mit der im Jahre 2003 erfolgten Fertigstellung des Kraftwerkes «Hochwuh», das auch einen funktionsfähigen Fischpass besitzt, ist diese Stelle

für alle Fische passierbar geworden. Umfangreiche Planungen zur Flussregulierung der Ill von Feldkirch bis nach Bludenz begannen Mitte des 19. Jahrhunderts und wurden dann kontinuierlich umgesetzt. Von dem einst breit verzweigten Fluss blieb letztendlich nur mehr ein schmaler Flussschlauch übrig, dessen Bachbett sich infolge des Geschieberückhalts in den Wildbächen und durch die erhöhte Schleppspannung im begradigten Gerinne weiter eintiefte. Diese Sohlabsenkung behinderte teilweise die Fischwanderung flussauf der Ill und in die nicht mehr sohlgleich angebundenen Nebengewässer.

Wieder hergestellt ist mittlerweile die Fischdurchgängigkeit in der Ill zwischen Rhein und Dabaladawehr (bei Bludesch). Die Behebung der hydromorphologischen Defizite, die in diesem Flussabschnitt nach wie vor bestehen, wird noch einige Zeit – womöglich Jahrzehnte – in Anspruch nehmen. Bis dorthin werden sich die Zahl der Fischarten und deren Populationsstruktur kontinuierlich verbessern. Um diesen Zeitraum überbrücken zu können, sind in den bereits wiederhergestellten Gewässerabschnitten unterschiedliche Besatzmaßnahmen mit regionaltypischen Fischarten, wie z.B. *Seeforelle* und *Äsche*, vorgesehen.

1. Einführung

Fließgewässer vernetzen unterschiedliche Lebensräume, wie Wälder, Wiesen, Äcker, Moore und urbane Gebiete. In ihrer längszonalen Ausrichtung verbreiten sich Fische von unten nach oben bis in die weitverzweigten Bäche des Oberlaufes. Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Fischarten lassen sich hinsichtlich Herkunft, Besiedelung und Verbreitung einem zoografischen Gebiet zuordnen. Nach der letzten Eiszeit breiteten sich die Fischarten über den Rhein und über die Donau in das Einzugsgebiet des Bodensees aus. Die heute im Walgau vorkommenden Fischarten der Ökoregion «Alpen» sind somit Relikte dieser Zeit. Seit mehr als 100 Jahren greift der Mensch mit Besatzmaßnahmen in die natürliche Fischfauna ein und durchmischt die heimischen Fischarten unter anderem mit Fischen aus verschiedenen Regionen Europas oder aus Übersee, wie z.B. mit der amerikanischen Regenbogenforelle.

Für die Beschreibung der Fischarten in den Jagdberggemeinden wurden zahlreiche Datengrundlagen berücksichtigt. Neben jenen Daten, die aufgrund der Erhebungen zur Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) bereits vorlagen und nur auszuwerten waren, mussten zusätzliche Abschnitte, die bis zu diesem Zeitpunkt unzureichend untersucht waren, ergänzend beprobt werden. Die künstlich errichteten Kleinseen (Faller See in Schnifis (1961), Fischweiher Schlins (1971), Baggersee Satteins (1983) wie auch der Schwarze See, welcher durch einen Felssturz entstanden ist) wurden bei diesen Untersuchungen nicht berücksichtigt. Dort werden regelmäßig Fische besetzt, wobei die Auswahl der Besatzfische durch die Nutzung der Angler bestimmt wird.

2. Beschreibung des Fischlebensraumes

Das zur Ill gehörende Gewässersystem umfasst neben dem Sägenbach in Satteins und seinen Zubringern Augraben, Kirchenbach, Pfuidetschbach und Rotterbach, auch den Dabaladabach sowie den Schlinser Gießenbach mit seinen Nebengewässern Vermülsbach (in Schnifis Fanaschgabach genannt) mit Montanastbach, sowie Wiesenbach mit Promelengraben und Bruggasbach (bzw. Riedgrabenbach). Während die am Gebirgshang und auf den Schuttkegeln fließenden Berglandgewässer durchwegs der Bioregion der Flysch- und Sandsteinvorpalpen angehören, fließen die im Tal gelegenen Gewässer über die Auflandungsflächen des Ill-Schwemmfächers, der sich nach der Eiszeit im ehemaligen Walgausee gebildet hat.

2.2 Historischer Zustand

2.2.1 Natürlicher und potenzieller Fischlebensraum

Ausgehend vom Gewässerursprung und den daran anschließenden Kleingewässern, die meist fischleer sind, besiedeln Fische jene aquatischen Lebensräume, die sie auf dem natürlichen Wege erreichen und in denen sie über längere Zeiträume geeignete Lebensbedingungen vorfinden. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Lebensraumsprüche können nicht alle Fischarten der oberen Forellenregion (Bachforelle und Koppe) die entlegensten Gewässerabschnitte besiedeln. Zum Beispiel behindern kantige Höhenunterschiede von mehr als fünf Zentimeter, eine längere glatte Betonfläche oder ein starker Geschiebetrieb die Ausbreitung der Koppe. Anders die Bachforelle, die je nach Alter und Vitalität der Fische, sowie der Tiefenverhältnisse an den Querbauwerken, einen Höhenunterschied von 60 Zentimeter und mehr überwinden kann. Nachdem die topographischen Verhältnisse in den Jagdberggemeinden auch natürliche Kontinuumsunterbrechungen enthalten (siehe *Abb. 1*), die für Fische nicht passierbar sind, wird der obere Fischlebensraum (Epirithral) entweder als potenzieller oder als natürlicher Fischlebensraum ausgewiesen (siehe auch Karte Fischregionen – *Abb. 4*). Aufgrund von Wasserfällen, Kaskaden und Versickerungstrecken, zählen der obere Kirchenbach, der Montanastbach und der Wiesenbach mit seinen Zubringern zu den potenziellen Fischlebensräumen. Die kleineren Gewässer, welche auf der ÖK 50 nicht angeführt sind, wurden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt. Ihnen kommt durch die Vielzahl der heute stattfindenden menschlichen Nutzungen keine unmittelbare fischökologische Bedeutung mehr zu.

Während sich Fische in natürlichen Fischlebensräumen ungehindert ausbreiten können, müssen sie in potenzielle Fischlebensräume durch einen Initialbesatz eingebracht werden. Ob weitere Besatzmaßnahmen erforderlich sind, hängt von der Größe des Lebensraumes, dem Geschiebetransport und der Wasserführung bei lang anhaltender Trockenheit ab. Werden diese Rahmenbedingungen erfüllt, ist unter der Voraussetzung, dass entsprechende Laichplätze vorhanden sind, die Entwicklung eines gesunden Fischbestandes möglich.

Abb. 1: Wiesenbach bei F-km 1,91 – Migrationsgrenze



Da diese Bedingungen am Montanastbach und im oberen Drittel des Vermülsbaches nicht immer gegeben sind, müssen dort fallweise sich wiederholende Besatzmaßnahmen getätigt werden.

2.2.2 Gewässerverlauf und Mühlen

Im Wesentlichen fließen die größeren Gewässer innerhalb der Gemeinde Schlins und Satteins noch am selben Standort wo sie im Jahre 1857 anzutreffen waren. Kleinere Gewässer innerhalb des urbanen Siedlungsraumes sind heute entweder zugeschüttet, verrohrt oder bestehen noch als Trockengerinne. Eine größere Gewässerumlegung gab es im Bereich des Zusammenflusses von Pfudideschbach und Kirchenbach. Gegenüber dem einstigen Abfluss übers Ried fließt heute nach der Vereinigung der Kirchenbach über den Brüll und mündet bei der Fischzucht Güfel in den Sägenbach.

Im Bereich der Gemeindegrenze Schlins-Bludesch, im sogenannten Illwinkel, floss die Ill infolge des Mengschwemmfächers bis an die Walgaustraße, welche am Hangfuß entlang führte. Der Schlinsler Gießenbach wurde dabei direkt von der Ill gespeist (Abb. 2). Im Zuge der Illregulierung wurde der Dabaladabach verlängert und bewässert seit dieser Zeit den Gießenbach. Nach dem katastrophalen Hochwasser von 1910 wurde der bereits begonnene Hochwasserschutz im Walgau verstärkt vorangetrieben und die ehemals breit verzweigte Ill in einen gestreckten Flussschlauch verwandelt. Damit gehörten die wiederholt auftretenden Grenzstreitigkeiten beim Wuhrbau der Vergangenheit an. Einzelne Dorfchroniken datieren derartige Nachbarschaftskonflikte bereits auf die Grenzfestlegung im Jahre 1452.



Abb. 2: Illwinkel – Urmappe 1857. Blau eingezeichnet ist der heutige Illverlauf.

Im Vergleich zu den Veränderungen des Fischlebensraumes durch den Wasserbau, der erst durch die technischen Hilfsmittel vor etwa 150 Jahren im größeren Umfange möglich wurde, ist die Nutzung der Wasserkraft, mit deren Auswirkungen auf die Fischerei, schon älteren Datums. Über die nachteiligen Folgen einer solchen Wehranlage für die Fischerei wird in einer urkundlichen Mitteilung aus dem Jahre 1609 in Feldkirch berichtet. Die Fischer hatten sich damals beschwert, dass nach dem Hochwasser 1566 am Hochwuh ein zu hohes Wehr errichtet worden ist, sodass die Illanken (Seeforellen) das Hindernis nicht mehr überspringen konnten. Damit war den großen Wanderfischen der Zutritt zu ihren angestammten Laichgebieten nicht mehr möglich. Für andere Fischarten galt dies in gleicher Weise, ohne dass darauf ausdrücklich eingegangen wurde.

Während das Wehr in Feldkirch bereits seit 1218 an einer Schlüsselstelle lag, und der Rückgang bestimmter Fischarten sich bis in den Walgau hinein bemerkbar machte – bei den Seeforellen bis ins Montafon –, dürften die Mühlen in den Jagdberggemeinden, wie jene der Probstei St. Gerold gehörende Mühle (in Schlins gelegen und im Jahre 949 erstmals urkundlich erwähnt) nur lokale Auswirkungen gehabt haben. Im Laufe der Zeit kamen immer mehr Mühlen, Schmieden und Sägewerke hinzu, die anfangs der Versorgung der Burg am Jagdberg dienten und später die handwerkliche Entwicklung in den Gemeinden förderten und sie unterstützten. Je nach Standort und Bauart dieser Kleinanlagen lassen sich mehr oder weniger große Auswirkungen auf die Fischbiozönose annehmen.

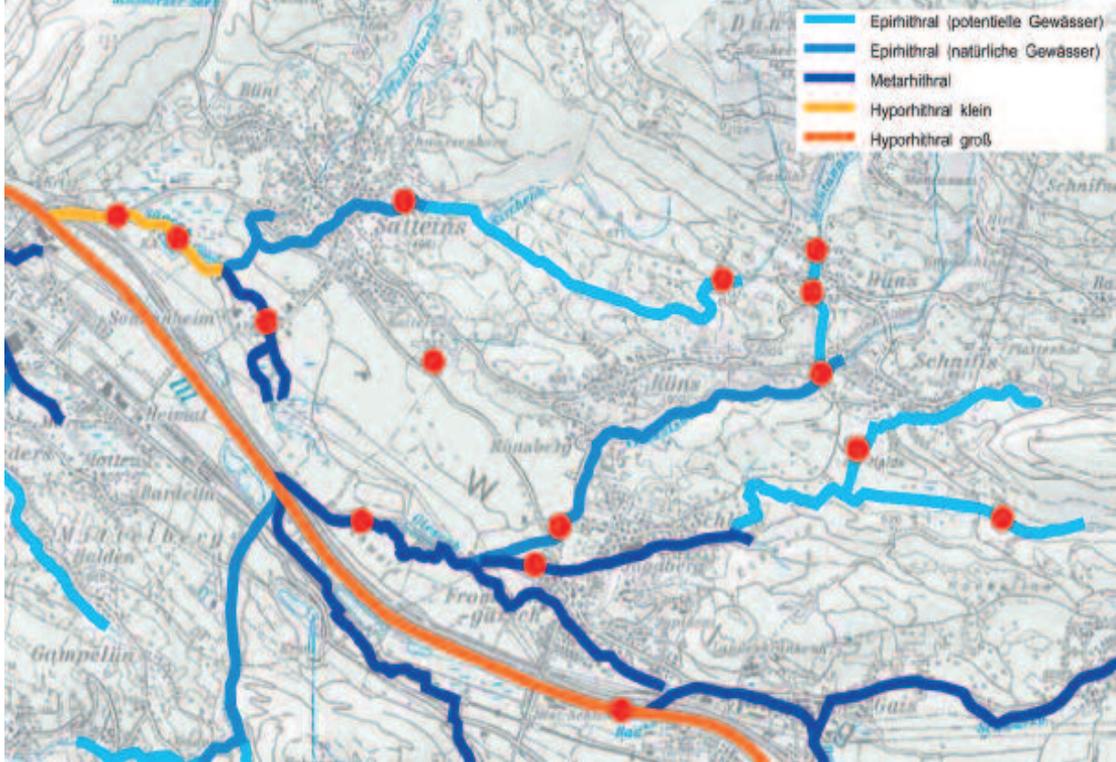


**Abb. 3: Schlinser
Gießen bei F-km 1,80**

2.2.3. Fischregionen

Die längszonale Gliederung der im Untersuchungsraum gelegenen Fischgewässer erfolgt auf Grundlage der hydrologischen und topographischen Gegebenheiten, wie Breiten-/Gefällsverhältnisse, Temperaturamplituden und Fischartenvorkommen. Die einzelnen Fischregionen genau abzugrenzen, ist theoretisch möglich und wird auch so praktiziert, kann aber den biologischen Systemen der fließenden Übergänge selten ganz gerecht werden. Von oben nach unten gesehen, bewegen sich die Gewässer in den Jagdberggemeinden durch die obere Forellenregion (Epirhithral), dann über die untere Forellenregion (Metarhithral) bis zur anschließenden Äschenregion (Hyporhithral). Der Schlinser Gießenbach mit Wiesenbach, wie auch der oberhalb der Fischzucht Güfel gelegene Satteiner Sägenbach, gehören aufgrund ihrer Charakteristik zur unteren Bachforellenregion (Abb. 3). Hingegen lassen sich die Berglandgewässer der oberen Bachforellenregion zuordnen und die Ill wie auch der untere Sägenbach der Äschenregion.

Die Fischregionskarte (Abb. 4) beschreibt nicht den aktuellen fischökologischen Zustand, sondern zeigt die historische Ausbreitung der Fischarten, die vor den umfangreichen menschlichen Eingriffen in den Naturhaushalt (Gewässerregulierungen und Kraftwerksbauten) überall anzutreffen waren. Zu jener Zeit konnten die Fische sich ungehindert ausbreiten und die für sie je nach Altersstadium wichtigen Lebensräume besiedeln.



2.3 Heutige Nutzungen und Belastungen des Fischlebensraumes

Es gibt vielfältige anthropogene (von Menschen beeinflusste) Nutzungen, die natürliche Fischlebensräume beeinträchtigen. In den Jagdberggemeinden sind dies neben der Wasserkraft, die Trinkwasserversorgung, der Hochwasserschutz auch die landwirtschaftliche Nutzung (z.B. Verrohrung, Drainagen, etc.). Oft werden damit Fischwanderungen unterbunden oder zeitweise beeinträchtigt, sodass Fische ihre angestammten oder periodisch genutzten Lebensräume (z.B. Laichgewässer) nicht erreichen können. Fische leben je nach Art und Alter in unterschiedlichen Habitaten des gleichen Gewässersystems. Manche Fische, wie z.B. die *Seeforelle*, legen größere Entfernungen zurück. Ihre Mobilität bedingt, dass die Fischdurchgängigkeit eine vorrangige Berücksichtigung findet.

Abb. 4. Fischregionskarte mit den untersuchten Fischprobestellen

2.3.1 Hochwasserschutzbauten

Seit 1927 wurde der Vermülsbach im Bereich des Bonatobels bis zum Montanastbach sukzessiv ausgebaut. Zahlreiche Quer- und Längsverbauungen prägen diesen oberhalb des Ortes quer zum Hang verlaufenden Bach (Abb. 5). Zusätzlich wurde im Bonatobel eine Geschiebesperre eingebaut, die sich heute bei extremen Hochwässern als zu klein erweist. Ebenso befinden sich im potenziellen Fischlebensraum des Montanastbaches zahlreiche Querbauwerke. Vom Kirchenbach in Satteins und vom Wiesenbach in Schlin lässt sich hinsichtlich des Ausbaugrades Ähnliches beschreiben, sofern sie dicht verbaute Ortsteile durchqueren (Abb. 6). Hier prägen die mit Bruchsteinen oder mit Beton gefertigten Uferschutzmauern und die flach ausgestalteten Gewässersohlen das Ortsbild.



Abb. 5, 6 und 7: Vermülsbach im oberen Teil des Bonatobels (Schlins), Kirchenbach und Wiesenbach in Satteins

Für Fische eignen sich diese Gewässerabschnitte bestenfalls, unter der Voraussetzung einer ausreichenden Wasserführung, als Wanderkorridore. Für die Nutzung als Laichgewässer fehlt den Fischen das dazugehörige Substrat und zu einem ständigen Aufenthalt die wechselnden Breiten- und Tiefenvarianzen mit unterschiedlichen Nischen und Fischeinständen.

Innerhalb des Siedlungsgebietes von Satteins wurde der Pfididetschbach in ein Trapezprofil gezwängt, das im Oberlauf unzählige Querbauwerke aufweist, sodass dieses Gewässer bis unter die Landesstraßenbrücke (Frastanz-Schlins) als fischleer zu bezeichnen ist. Bei Hochwasser kann sich hier kein Fisch aufhalten und eine Zuwanderung der abgedrifteten Fische ist nicht oder nur beschränkt möglich.

Im Talboden des Walgaus wurde die einst bis zu 300 Meter breite Ill reguliert und mittels Längsverbauungen auf eine maximale Breite von 50 m eingeeengt. Dadurch veränderte der Fluss seinen Charakter und aus dem vormals furkierenden (verzweigten) Flusslauf wurde ein monotoner Flussschlauch. Gleichzeitig entstanden in den Wildbächen zahlreiche Geschieberückhaltesperren, die in Verbindung mit der Zunahme der Schleppspannung im Fluss eine Sohleintiefung bewirkten. Das veränderte Niveau der Flusssohle trennte die Nebengewässer vom Hauptgewässer, was vielerorts die Fischwanderung in die seitlichen Zubringer verhinderte oder nur mehr eingeschränkt ermöglicht.

Im Jahre 2008/2009 wurde der Wiesenbach im Zuge einer Hochwasserschutzmaßnahme revitalisiert (Abb. 8, 9 und 10) und zeigt sich heute in einem verbesserten Zustand. Dieser positive Eingriff in das Ökosystem wertete nicht nur den aquatischen Lebensraum auf, sondern auch die anschließende Übergangszone vom amphibischen zum terrestrischen Bereich. Damit konnte neben den strukturellen Verbesserungen innerhalb des Baches die Pufferwirkung zum Umland wesentlich gesteigert werden.



2.3.2 Verrohrungen

Im letzten Jahrhundert sind zahlreiche Verrohrungen entstanden, die das Landschaftsbild und die ökologischen Prozesse im angrenzenden Lebensraum verändert haben. Größtenteils liegen die durchgeführten Maßnahmen in intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen, am Bruggasbach und Promelengraben in Schnifis sowie am Rotterbach in Satteins, und dienen heute noch der barrierefreien Bewirtschaftung unmittelbar angrenzender Wiesen. Einige der offenen Gerinne mussten dem Siedlungsbau oder den Infrastruktureinrichtungen weichen und unter Tage verlegt werden. Diese Kleingewässer stehen damit nicht mehr als biologische Produzenten für die unterliegenden Gewässer zur Verfügung.

2.3.3 Wassernutzungen

Durch die stetig wachsende Nachfrage an nutzbarem Trinkwasser führen manche Berglandgewässer (Montanastbach, Oberlauf Vermülsbach, Schnifnertobelbach, etc.) bei längerer Trockenheit kein oder nur mehr wenig Wasser und können den Erhalt eines Fischbestandes auf Dauer nicht mehr sicherstellen. Auch die Ausleitung und Überleitung von Wasser für energiewirtschaftliche Zwecke reduzieren das Wasserangebot im potenziellen Fischlebensraum (z.B. Wiesenbach, Kirchenbach).

Die umfangreiche Nutzung der Großwasserkraft innerhalb des Einzugsgebietes der Ill wirkt sich auch auf Teile der Fischgewässer in den Jagdberggemeinden aus. Neben der Restwasserführung kommt vor allem der Schwall-Sunk-Phase eine große Bedeutung zu. Für die Fischbiozönose ist jeweils die Höhe wie auch der An- und Abstieg der auftretenden Amplitude maßgebend. Seit der Ausleitung der Ill in den Walgaustollen (1982) besteht eine gesetzlich vorgeschriebene

Abb. 8, 9 und 10:
Wiesenbach in Schlins;
vor, während und
nach der Revitalisie-
rung

**Abb. 11: Kraftwerk
am Schlinser Gießen
bei F-km 2,72**



Restwassermenge in der III, die im Bereich Satteins zusätzlich durch den Schwall des Walgaukraftwerkes überlagert wird. Im Bereich Schlins sind es die in den 50iger Jahren des letzten Jahrhunderts errichteten Lutzkraftwerke, die eine wechselnde Wasserführung verursachen.

Die zahlreichen Kleinwasserkraftwerke produzieren keinen Schwall, beeinträchtigen aber das Gewässerkontinuum durch ihre Querbauwerke und Ausleitungsstrecken. Am Schlinser Gießenbach nutzen drei Kleinkraftwerke das energetische Potenzial der Wasserüberleitung aus der III und der im Einzugsgebiet gelegenen Berglandgewässer des sonnseitigen Walgau. Beim untersten Kraftwerk, errichtet 1910, besteht ein dotiertes Umgehungsgerinne (ehemaliger Verlauf des Gießenbaches) mit kurzem Fischeaufstieg. Bei den anderen beiden Kraftwerken, welche 1925 und 2010 errichtet wurden, stehen die Fischwanderhilfen unmittelbar an der Fassung (*Abb. 11*). Die Fischpassierbarkeit an diesen Kraftwerken ist nach derzeitiger Einschätzung mit einer Ausnahme nur eingeschränkt möglich, Verbesserungen sind geplant. Weitere fünf Kleinkraftwerke sind am Promelgraben in Schnifis, vier Stück in Satteins und eines am Montanastbach vorhanden, wobei diese Kraftwerke außerhalb des natürlichen Fischlebensraumes liegen.

3. Methodik

Mittels watender Elektrofischerei wurden quantitative und qualitative Stellen an ausgewählten Gewässerabschnitten beprobt. Die Datenerhebung erfolgte jeweils im Spätsommer und Herbst. Die aktuellsten Daten stammen aus den Jah-

ren 2009 – 2010, dabei handelt es sich einerseits um fünf Fischmessstellen, welche im Zuge der Gewässerzustandsüberwachung (GZÜV) quantitativ beprobt wurden (Abb. 12) und andererseits um Untersuchungen, die im Zuge eines Monitorings für den hochwassersicheren Ausbau des revitalisierten Wiesenbaches stattfanden.

Qualitative Untersuchungen wurden vorwiegend in kleineren Gewässerabschnitten, wie im Oberlauf der Einzugsgebiete, vorgenommen. In der Ill erfolgten die umfangreichen fischökologischen Untersuchungen nach quantitativen Methoden, welche im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) in den Jahren 2007 und 2008 durchgeführt wurden. Dabei fanden diese Probenahmen zwischen Dabaladawehr und Illbrücke Schlin-Beschling mittels Streifenbefischungen vom Boot aus statt. Während bei den quantitativen Erhebungen längere Gewässerstrecken (mindestens 100 Meter) zweimalig befischt wurden (standardmethodisches Vorgehen nach dem Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente für Fische), genügte bei kleineren Gewässern zur Feststellung der Artenzahl eine einmalige Elektrobefischung, die sich auf mindestens 50 Meter lange Abschnitte bezog. Zusätzlich wurden zur Abschätzung der Fischartenverteilung weitere Daten (Fischbestandserhebungen, Fischsterben oder Besatzmaßnahmen) mitberücksichtigt, welche aus dem Zeitraum 1999 bis 2006 stammten.



Abb. 12: Watende Befischung am Schlinser Gießenbach unterhalb KW Metzler

4. Ergebnisse

4.1 Artenspektrum

Die Auswertung der Fischmessstellen, welche quantitativ und qualitativ beprobt wurden, zeigt eine unterschiedliche Anzahl an vorkommenden Fischarten an den Probenahmestellen (Abb. 13). Diese punktuellen Erhebungen, welche an ausgewählten Gewässerstrecken stattfanden, repräsentieren die jeweilige Fischart innerhalb eines bestimmten Lebensraumes. So findet sich die Bachforelle als bestandsbildende Art in allen untersuchten Fischgewässern. Sie ist in den weitverzweigten und bis an den Rand ihres möglichen Lebensraumes vorkommenden Gewässerabschnitten anzutreffen.

Fischart	Ill F- km 16,2 - 19,5 Streifenbefischung	Gießenbach F-km 0,50 Schlins	Vermülsbach F-km 0,80 Schlins	Vermülsbach F-km 3,13 Schnifis	Wiesenbach F-km 0,38 Schlins	Bruggasbächl. F-km 4,30 Schnifis	Promelengraben F-km 0,28 Schnifis	Montanastbach F-km 0,63 Düns	Montanastbach F-km 0,90 Düns	Kirchenbach F-km 4,40 Düns	Kirchenbach F-km 1,40 Sattetins	Sägebach F-km 0,50 Sattetins
Bachforelle	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
Seeforelle	n.n.	n.n.										n.n
Regenbogenforelle	<i>g</i>	<i>g</i>	<i>g</i>		<i>g</i>							<i>b</i>
Seesaibling		E*										
Äsche	n.n.*	n.n.*			n.n.*							
Koppe	b	b	b		E						b	<i>g</i>
Elritze					b						<i>g</i>	
Anz. Arten	5*	5*	3	1	5*	1	1	1	1	1	3	4

Vorkommen: **b** = bestandsbildend, *g* = geringe Stückzahl, E = Einzelfund, n.n. = nicht nachgewiesen aber vorkommend; * :

natürlicher Fischlebensraum

Abb. 13: Verteilung der Fischarten im Untersuchungsraum

Abgesehen von einem Seesaibling, der als blinder Passagier bei Besatzmaßnahmen in das Gewässer gelangt sein dürfte und in der Tabelle nicht aufscheint, konnten an den 14 untersuchten Fischmessstellen bestenfalls vier Fischarten durch Fischbestandsaufnahmen nachgewiesen werden. Zwei weitere Arten sind durch Anglerfänge (Äsche), durch Besatzmaßnahmen (Äsche und Seeforelle) oder durch Fischsterben dokumentiert (LUNARDON 2004). Für die im Jahre 2011 erfolgte Wiederbestockung der stark ausgedünnten Äschenbestände setzte das Landesfischereizentrum Vorarlberg in die Ill, den Schlinsler Gießenbach und den Wiesenbach zahlreiche juvenile Äschen (*Thymallus thymallus*) aus. Die Elritze (*Phoxinus phoxinus*) als Begleitart der unteren Bachforellenregion (Abb. 14) ist neben dem Wiesenbach noch im Kirchenbach und im Rotterbach (vom Hangfuß bis zur Landesstraße) anzutreffen.

In den kleinen Gewässern im Oberlauf des jeweiligen Einzugsgebietes, wie dem Bruggasbächlein, sind die Milchner und Rogner der Bachforellen (*Salmo trutta forma fario*), bereits mit 17 cm Geschlechtsreif. In jenen Bereichen, wo keine Besatzmaßnahmen erfolgen, zeigen die Bachforellen ihre ganz typischen farblichen Körpermerkmale (Abb. 15) und lassen sich somit gut von den Besatzfischen unterscheiden.



Abb. 14: Elritzen am Rotterbach



Abb. 15: Bachforelle aus selbstreproduzierenden Beständen



Abb. 16: Koppe am Vermülsbach

Ein bestandsbildender Koppenbestand, der zweit häufigsten Fischart im Untersuchungsraum, findet sich in der Ill, Vermülsbach, Wiesenbach und im Schlinser Gießenbach sowie im Sägenbach und Kirchenbach. Infolge der erst kurz zurückliegenden Baumaßnahmen konnte sich der Koppenbestand im Baustellenbereich des Wiesenbaches noch nicht ausreichend etablieren, obwohl in der Nähe starke Koppenvorkommen zu finden sind. Die verschlammte Bachsohle behindert derzeit die Zuwanderung von unten, was sich durch die Anlandung von Totholz und Laub, sowie durch die Ausbreitung der Wasserpflanzen bald ändern wird.

Im Fallensee (Schnifis) befindet sich neben der bestandsbildenden Elritze und Schleie (*Tinca tinca*) noch eine Fischart, welche mit drei Exemplaren vertreten ist. Dabei handelt es sich um den Amur (ostasiatischer Karpfenfisch), welcher von etwa 25 Jahren in den künstlich errichteten See eingesetzt wurde. Neben der Bachforelle, die überall festzustellen ist, kommt die Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*) in sechs Gewässerabschnitten, Gießenbach, Vermülsbach, Wiesenbach und Promelengraben sowie in der Ill und im Sägenbach, wie auch im Augrabener Graben vor. Teilweise entweichen sie den Fischteichen, reisen als blinde Passagiere bei Besatzmaßnahmen mit oder wandern von der Ill aus zu. Der Besatz mit Regenbogenforellen ist in allen Gewässern des Untersuchungsraumes, mit Ausnahme der Ill, dem Schlinser wie Schnifner Weiher, dem Satteiser Baggersee und dem Schwarzensee, nicht zulässig.

Seit im Jahre 2003 das Kraftwerk Hochwuh in Feldkirch errichtet wurde, können alle Fischarten dieses mehrere Meter hohe Querbauwerk über eine Fischaufstiegshilfe passieren. Pensionierte Angler erzählten stets, dass die Nasen (*Chondrostoma nasus*) wie auch andere Arten bis zum Hochwuh zogen, aber das mächtige Wuh nicht überwinden konnten. Nach mindestens 100 Jahren sind nun Seeforellen (*Salmo trutta forma lacustris*) sowie andere Fischarten wieder in der Lage, vom Rhein über das Hochwuh bis zum Dabaladaweher in die seitlichen Zuflüsse zu wandern und dort abzulaichen.

Jede Fischregion hat ihre Leitarten, Begleitarten und seltene Begleitarten, die je nach Bioregion, Gewässermorphologie (Strukturausstattung) und Gefälle des Gewässers eine unterschiedliche Anzahl an Fischarten beherbergen. Beginnend in der oberen Bachforellenregion, in der zwei Arten vorkommen, nimmt die Zahl der ursprünglichen Fischarten von der unteren Bachforellenregion (8 Arten) zur Äschenregion (16 Arten) zu. Die anschließende Grafik (Abb. 17) zeigt die in der Bioregion Flysch historisch vorkommenden Arten und die tatsächlich angetroffenen Fischarten innerhalb des Untersuchungsgebietes. Aufgrund der erhobenen Daten wird ersichtlich, dass in der Äschenregion der Ill ein großes Defizit besteht. Von den möglichen 16 Arten sind gerade 4 Fischarten (ohne Regenbogenforellen) nachzuweisen. In der unteren Bachforellenregion ist zumindest die Hälfte der potenziell vorkommenden Fischarten vorhanden und in der oberen Bachforellenregion sind gar alle, die im natürlichen Fischlebensraum des Epirithrals vorkommen, zu beobachten. Im potenziellen Fischlebensraum fehlt die Koppe, da ihr keine wirtschaftliche Bedeutung zukommt (nicht besetzt wurde) und sie in stark geschiebeführenden Gewässern, wie am Montanastbach, keinen geeigneten Lebensraum vorfindet.

Fischartenleitbild der Bioregion Flysch und der nachgewiesenen Fischarten																			
Fischart	Leitbild	Ill in Schllins F-km 14,50 - 17,75	Gießenbach F-km 0,00 bis 3,61	Dabaladabach F-km 3,61 - 4,06	Vermülsbach Schllins F-km 0,00 - 2,55	Vermülsbach Schnifis F-km 2,55 - 3,13	Wiesenbach Schllins F-km 0,00 - 1,91	Wiesenbach Schllins F-km 1,91 - 3,22	Bruggasbach Schnifis F-km 4,27 - 4,90	Promelengraben F-km 0,00 - 0,60	Promelengraben F-km 0,61 - 1,61	Montanastb. Schnifis F-km 0,00 - 0,22	Montanastbach Düns F-km 0,22 - 0,85	Sägebach Satteins F-km 0,00 - 1,42	Sägebach Satteins F-km 1,42 - 2,50	Augraben Satteins F-km 0,00 bis 0,50	Kirchenbach Satteins F-km 0,00 - 1,70	Kirchenbach Düns F-km 1,70 - 4,60	
Fischregion Epirhithral (obere Bachforellenregion) 2 autochthone Arten + Regenbogenforellen																			
Bachforelle	I				b	b		b	b	b	b	b	b					b	b
Koppe	b				b													b	
Regenbogenforelle	N!										g								
Fischregion Metarhithral (untere Bachforellenregion) 8 autochthone Arten + Regenbogenforellen																			
Bachforelle	I		b	b			b											b	b
Seeforelle	s		n.n.																
Regenbogenforelle	N!		g	g			g												
Äsche	s		n.n.	n.n.			n.n.												
Döbel	s																		
Elritze	s						b												
Gründling	s																		
Koppe	b		b				g											b	b
Bachscherle	s																		
 Schlinser Gießen																			
Fischregion Hyporhithral groß (Äschenregion) 16 autochthone Arten + Regenbogenforellen																			
Bachforelle	I	b																	b
Seeforelle	s	n.n.																	n.n.
Regenbogenforelle	N!	g																	b
Äsche	I	n.n.																	
Bachscherle	I																		
Koppe	I	g																	g
Elritze	b																		
Trüsche	s																		
Döbel	b																		
Barbe	b																		
Flussbarsch	s																		
Gründling	s																		
Hasel	s																		
Hecht	s																		
Nase	s																		
Schneider	s																		
Strömer	b																		
Anzahl Arten		5	5	3	2	1	5	1	1	1	2	1	1	4	2	2	2	2	1

I = Leitart, b = Begleitart, s = seltene Begleitart, N! = nicht heimische Fischart

Vorkommen: b = bestandsbildend, g = geringe Stückzahl, E = Einzelfund, n.n. = nicht nachgewiesen aber vorkommend

4.2 Gefährdungsgrad der Fischarten

Die «Rote Liste» der Fischarten, welche den Gefährdungsstatus anzeigt (Abb. 18), teilt die Fische in unterschiedliche Gefährdungsstufen ein. Vorarlberg nimmt im Vergleich mit anderen Ländern eine abweichende Einstufung vor, da die regional typischen Verhältnisse eine andere Einteilung erfordern. Die Bachforelle, als bestandsbildende Art, wird deshalb in Vorarlberg als nicht gefährdete Fischart geführt, während die Äsche als stark gefährdete Fischart eingestuft wird. Die Koppe, Elritze, wie auch die Seeforelle, die zuletzt alle als «stark gefährdet» eingestuft wurden, werden seit 2011 in der Kategorie «gefährdet» eingeordnet.

Abb. 17: Leitbilder der Fischregionen und tatsächlich vorgefundene Fischarten

Fischart		Abk.	Gefährdungsgrad (BW = Baden-Württemberg)				
Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name		Vlbg	A	CH	BW	Bayern
		2010		2007	2007	2001	2003
Bachforelle	<i>Salmo trutta forma fario</i>	SAL-TFF	nG	4	4	4	4
Seeforelle	<i>Salmo trutta forma lacustris</i>	SAL-TRU	3	2	2	2	2
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ONC-MYK	gfA	gfA	gfA	gfA	gfA
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	THY-THY	2	3	3	3	2
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	COT-GOB	3	4	4	3	4
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	PHO-PHO	3	4	nG	nG	3

Gefährdungsgrad: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, nG = nicht gefährdet, gfA = gebietsfremde Art

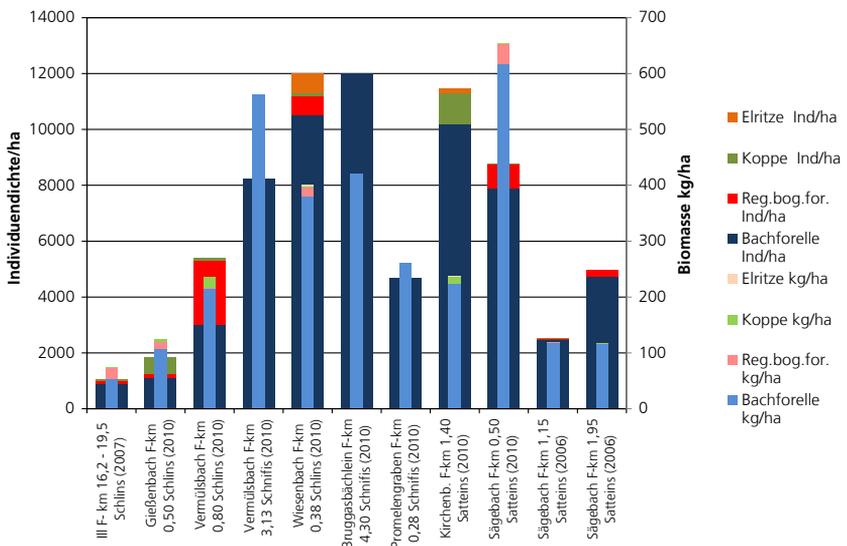
Abb. 18: Gefährdungsstufen nach den Roten Listen Vorarlbergs und der Nachbarländer (Rote Liste Österreich: WOLFRAM & MIKSCHI (2007). CH: KIRCHHOFER et. al. (2007), Baden-Württemberg: DÜSSLING & BERG (2001), Bayern: BOHEL et al. (2003)

4.3 Vergleich der Abundanzen und Biomassen an elf Fischmessstellen

Die Ergebnisse der quantitativ beprobten Fischmessstellen in Schlins, Schnifis und Satteins, zeigen auf den ersten Blick große Schwankungsbreiten hinsichtlich der Individuendichte und der Fischbiomasse (Abb. 19). Da kleinere Gewässer aufgrund ihrer Verhältnisse von Uferlänge zur Gewässerbreite durchwegs produktiver sind, sollten nur Gewässer gleicher Breite und die derselben Bioregion entstammend miteinander verglichen werden.

Ein Vergleich der Individuendichte pro Hektar stellt ganz deutlich dar, dass die Bachforelle als dominierende Art überall vorkommt und aufgrund ihrer Individuendichte den Nachweis eines sich selbst reproduzierenden Fischbestandes erbringt. Hingegen findet die natürliche Reproduktion von Koppe, Elritze und Regenbogenforelle nicht in allen Gewässern im ausreichenden Maße statt, wobei die gebietsfremde Regenbogenforelle nicht in allen Fischlebensräumen geduldet wird.

Abb. 19: Vergleich der Individuendichten/ha und Fischbiomasse in kg/ha an unterschiedlichen Fischgewässern in den Jagdberggemeinden



Während an beiden Probestellen des Sägebaches eine selbst reproduzierende Bachforellenpopulation anzutreffen war, traf dies für die Koppe nur an der oberen Fischmessstelle zu. Im Mai 2006 wurde auf Wunsch des Fischereivereins Feldkirch am Sägenbach neben und oberhalb der Fischzucht Güfel je ein Gewässerabschnitt beprobt (LUNARDON 2006). Fische des ersten Jahrgangs waren aufgrund der Frühjahrsbefischung noch nicht nachzuweisen, weshalb ein Vergleich mit den Daten der Herbstbefischnungen auch nicht zulässig ist.

Ein Großteil der untersuchten Gewässer weist eine überdurchschnittlich hohe Fischbiomasse auf. Mancherorts ist dies auf den Besatz zurückzuführen, und anderswo auf einen guten Nährstofflieferanten im Oberlauf. So erreicht die Bachforellenbiomasse am Sägenbach einen Wert von 617 kg/ha plus 36 kg/ha Regenbogenforellen (Abb. 19). Das ist rekordverdächtig, denn Bachforellenbestände erreichen in Gewässern des Hyporhithrals, mit einer Breite von acht bis zehn Metern, selten mehr als 200 kg/ha. Die außerordentlich große Bachforellenpopulation wirkt sich neben den zahlreich vorkommenden Schlammhängen und der starken Verkräutung (Abb. 20) nachteilig auf die mögliche Anwesenheit anderer Fischarten aus. Im Sägenbach konnten deshalb nur drei von 16 möglichen Fischarten durch die Fischbestandsaufnahme nachgewiesen werden (die Seeforelle kommt dort nur während der Laichzeit vor und ist im juvenilen Stadium nicht gut genug von den Bachforellen zu unterscheiden).

Seit der Inbetriebnahme des Walgaukraftwerkes (1982) besteht zwischen Vandans und Beschling eine Restwasserstrecke, die in Schlins mit dem Schwall des Lutzkraftwerkes und in Satteins mit dem Schwall des Walgaukraftwerkes beaufschlagt wird. Fallweise überlagern sich die beiden Schwälle unterhalb des Walgauwerkes im Bereich Schlins-Satteins. Der künstlich hervorgerufene Wasserstandswechsel ist auch im reduzierten Umfange beim Dabaladabach und beim Schlinser Gießenbach festzustellen. Die Befischungsergebnisse zeigen, dass in diesem Lebensraum nur drei Fischarten (Bach- und Regenbogenforelle wie Koppe) nachgewiesen werden konnten, wobei noch zwei zusätzliche Arten, Äsche und Seeforelle als potenzielle Fischarten vorhanden sein dürften. Beim Vergleich der in etwa gleich breiten Gewässer Gießenbach und Sägenbach spiegelt sich die anthropogene Belastung in den unterschiedlichen Fischdichten und Fischbiomassen deutlich wieder, auch dann noch, wenn zu berücksichtigen ist, dass die Gewässer nicht derselben Fischregion angehören.



Abb. 20: Befischung Sägenbach

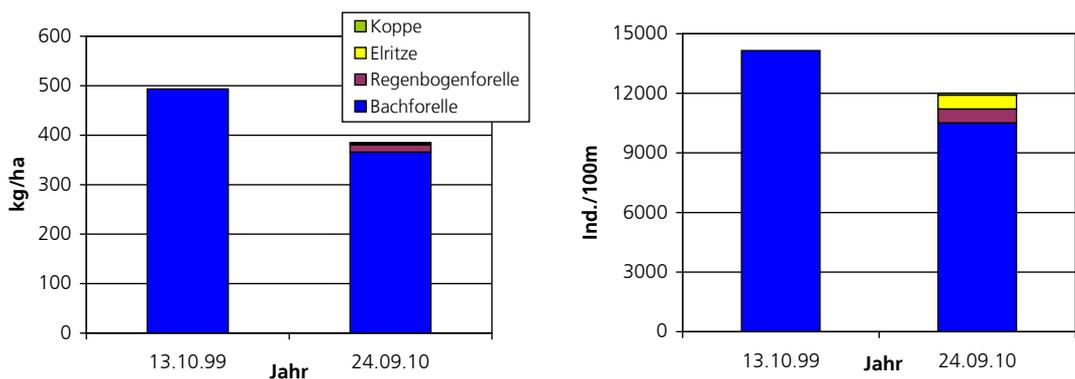
4.4 Revitalisierung Wiesenbach

Der Wiesenbach wurde während des Winterhalbjahres 2008/2009 im Zuge eines Hochwasserschutzprojektes für das Siedlungsgebiet in Schlins auf einer Länge von 800 Meter (F-km 0,00 bis F-km 0,80) revitalisiert. Der bisherige Abflussquerschnitt war nicht groß genug um Teile der oberliegenden Ortschaft vor Überflutungen zu schützen. Mit dieser schutzwasserbaulichen Maßnahme wurde gleichzeitig der Lebensraum «Fließgewässer» ökologisch aufgewertet. Nach der Bauvollendung sollte ein Fischbestandsmonitoring durchgeführt werden, das die ökologischen Auswirkungen der morphologischen Veränderungen am Bioindikator Fisch nachweist. Als Referenz wurden die Befischungen aus dem Jahre 1999/2000 herangezogen (LUNARDON 2001). Damit ein Vergleich möglich ist, werden nur die beiden Herbsttermine gegenübergestellt.

Das Monitoring, welches schon früh nach Beendigung der Bauarbeiten im Herbst 2010 durchgeführt wurde, zeigte, dass bereits ein Jahr nach Abschluss der Arbeiten zwei heimische Fischarten und eine gebietsfremde Art zusätzlich zu der schon im Jahre 1999 dominierenden Bachforelle nachzuweisen waren. Beim Vergleich zwischen Fischbiomasse und Individuendichte der beiden Befischungen (siehe *Abb. 21* und *Abb. 22*) sind noch Unterschiede sichtbar. So konnte die Fischpopulation 2010 noch nicht an das Ergebnis von 1999 anschließen.

Die Gegenüberstellung der Bachforellenpopulationen im Längenfrequenzdiagramm (*Abb. 23*) lässt hingegen erkennen, dass die 0+ Kohorte (Altersjahrgang «Sömmerling») nur etwa 20% geringer ausfiel (könnte auch gleich groß gewesen sein, da die dichten Makrophythenbestände den tatsächlichen Fischbestand bei der Elektrofischerei nicht deutlich wiedergeben), weicht die 1+ Kohorte (1. Jahrgang) etwa um 50 % ab. Das lässt darauf schließen, dass die Wiederbesiedelung vor allem auf Zuwanderung beruht. Fische weisen eine große Mobilität auf und beziehen relativ rasch leer stehende Lebensräume. Ebenso positiv ist die erfolgreiche Reproduktion der Bachforellen im ehemaligen Baustellenbereich zu bewerten. Die hohe Dichte an Makrophyten (Wasserpflanzen) unterstützte die Entwicklung der jungen Bachforellen, sodass die Sömmerlinge (8 bis 15 cm) in reicher Zahl nachzuweisen waren. Interessant ist auch das schnellere Wachstum,

Abb. 21 und 22: Vergleich der Fischbiomasse (links) und Fischdichte (rechts) vor und nach der Revitalisierung des Wiesenbaches.



dass die Jungfische trotz eines drei Wochen früheren Befischungstermins im Jahr 2010 hatten. Die Nahrungsbasis ist zwischen den Wasserpflanzen nachweislich sehr hoch und davon haben die kleinen Bachforellen profitiert.

Obwohl der Vermülsbach eine hohe Koppendichte besitzt, konnten sich die *Koppen* noch nicht im vollen Umfange im Wiesenbach etablieren. Die Zuwanderung muss über eine längere Sedimentfalle erfolgen, welche durch den Einstau

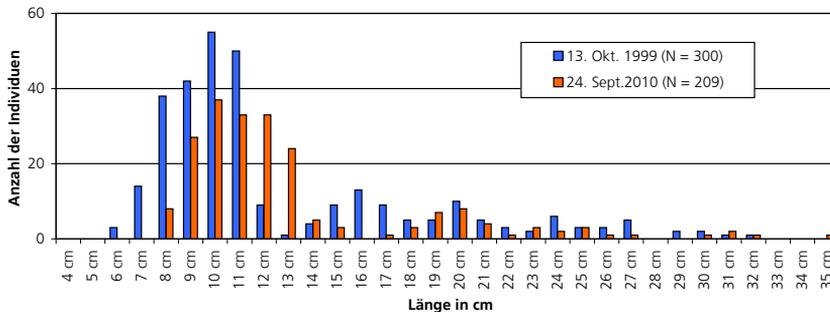


Abb. 23: Längenfrequenzdiagramm der Bachforelle am Wiesenbach vor und nach den Baumaßnahmen

des Wiesenbaches an der Mündung zum Vermülsbaches verursacht wurde. Erst wenn die Makrophyten sich weiter ausgebreitet haben oder sich im Bachbett eine ausreichende Menge Detritus (tote organische Partikel) abgelagert hat, wird die glatte Sohlenoberfläche für Koppen ihre Wirksamkeit verlieren. Die im Herbst 2012 geplante Untersuchung wird zeigen, wie sich der Koppenbestand weiter entwickelt hat.

5. Diskussion

In einem dicht besiedelten und intensiv genutzten Lebensraum bleiben die anthropogenen Eingriffe nicht aus. Sie werden als selbstverständliche Errungenschaften der heutigen Zivilisation angesehen und selten in Frage gestellt. Die aktuelle Fischartenverteilung und deren Populationsstrukturen zeigen deutlich die Defizite im Fischlebensraum auf. Manche der Mängel können relativ einfach behoben werden, so zum Beispiel die Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit bei Kontinuumsunterbrechungen (Querbauwerke unterschiedlicher Nutzungen). Sind Aufweitungen notwendig, die den Ankauf von zusätzlichen Grundstücken erfordern, dann wird die Revitalisierung des Lebensraumes zu einem kostspieligen Faktor. Solche Maßnahmen lassen sich am Besten in Verbindung mit Hochwasserschutzprojekten oder Projekten zur Verbesserung des ökologischen Zustands (Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan – NGP), welche mit Mitteln des Umweltförderungsgesetzes (UFG Mitteln) gefördert werden, verwirklichen. Die Reduktion der Schwallamplituden ist entweder durch eine Anpassung der Kraftwerksnutzung an die ökologischen Erfordernisse oder durch einen Neubau von Wasserkraftwerken zu beheben. Ebenso können im Zuge von Instandhaltungsmaßnahmen da und dort kleinräumige Verbesserungen erzielt werden. Die Steuerung der fischereilichen Bewirtschaftung ist ebenso ein Mosaiksteinchen,

das es zu Nutzen gilt. So können bei Auftreten extremer Trockenheit und Wasserknappheit die Fische mittels Elektrofischerei gefangen und aus dem Gewässer entfernt werden (Rettung des Fischbestandes!).

Der Schutz von Fließgewässern darf nicht am Ufer enden, denn die Gewässer sind Teil eines vernetzten Lebensraumes im natürlichen Umfeld des Menschen. Neben Gräsern, Blumen, Hochstaudenfluren, Buschwerk und Bäume, welche die Wasseroberfläche beschatten, Nahrung spenden und für ein ausgewogenes Mikroklima sorgen, braucht es ausreichende Flächen, die bei Hochwasser den Fischen einen Aufenthalt in der unmittelbaren Umgebung sichern. Die Revitalisierung des Wiesenbaches ist ein positives Beispiel für den ökologisch verträglichen Wasserbau und trägt gleichzeitig zur Aufwertung des siedlungsnahen Erholungsraumes bei.

6. Literaturangaben

- BOHL E. & KLEISINGER, H. & E. LEUNER (2003): Rote Liste gefährdeter Fische (Pisces) und Rundmäuler Bayerns. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz, Heft 166, S. 52-55
- DUSSLING, U. & BERG, R. (2001): Fische in Baden-Württemberg. Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg, Stuttgart; 176 Seiten
- FESSLER H. (1987): Mühlen und Wasserräder in ihrer wirtschafts-, rechts- und technikgeschichtlichen Bedeutung; S 995-996.
- HAUNSCHMID R., SCHOTZKO N., PETZ-GLECHNER R., HONSIG-ERLENBURG W., SCHMUTZ S., UNFER G., WOLFRAM G., SPINDLER T., BAMMER V., HUNDRITSCH L., PRINZ H. & SASANO B. (2010): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente «Fische», BMLFUW, 79 S.
- KIRCHHOFFER A., BREITENSTEIN M., ZAUGG B. (2007): Rote Liste der Fische und Rundmäuler der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 0734. 64 S.
- LUNARDON A. (2001): Ichthyologische Untersuchung über die Auswirkung der fischfressenden Vögel auf Fische im Hinterland.
- LUNARDON A. (2004): Gutachten über fischereiliche Schäden am Schlinser Gießen- und am Dabaladabach.
- LUNARDON A. (2006): Überprüfung des Fischbestandes am Sägenbach.
- SCHERER J. (2011): Bludener Geschichtsblätter. Die Wuhungen an der Ill.
- WOLFRAM G. & MIKSCHI, E. (2007): Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs, Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe, Band 14/2, S. 63-196.
- ZÖSMAIR J. (1886): Feldkircher Zeitung 1886, Nr. 95-97, Zur Geschichte der Fischerei in der Ill.

Anschrift des Autors

Alban Lunardon
Landesfischereizentrum
Auhafendamm 1 A-6971 Hard

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Inatura Dornbirn - Naturmonografien](#)

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [2013](#)

Autor(en)/Author(s): Lunardon Alban

Artikel/Article: [Die Fische und ihr Lebensraum in den Jagdberggemeinden 161-180](#)