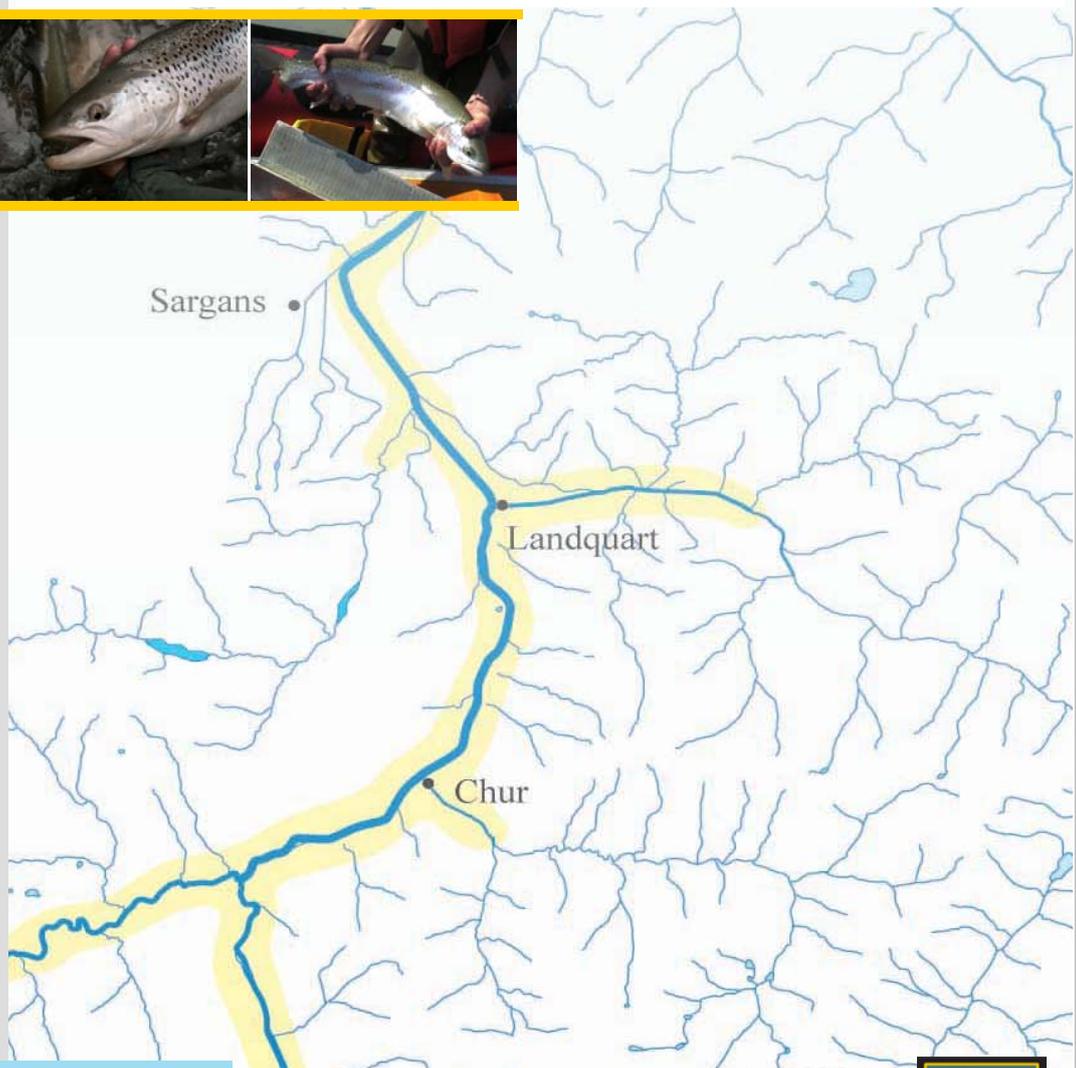


Fischökologische Bestandsaufnahme Alpenrhein 2005





Fischökologische Bestandsaufnahme Alpenrhein 2005

Auftraggeber:

Amt für Jagd und Fischerei Graubünden, Marcel Michel

Amt für Jagd und Fischerei St. Gallen, Guido Ackermann

Amt für Umwelt Liechtenstein, Helmut Kindle

Amt der Vorarlberger Landesregierung, Benno Wagner

Bearbeitung:

ezb- Eberstaller- Zauner Büros, Jürgen Eberstaller, Doris Eberstaller-Fleischanderl

Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, BOKU Wien: Christian Wiesner,
Günther Unfer

Eawag aquatic research, Kastanienbaum, Armin Peter, Eva Schager

Bayerisches Landesamt für Umwelt; Referat 57, Gewässerökologie, Erik Bohl



Danksagung

Die Durchführung der Befischungen wurde von zahlreichen Personen tatkräftig unterstützt, die erst das Gelingen der Untersuchungen ermöglichten. Ihnen allen sei hiermit herzlichst gedankt.

Insbesondere sind die kantonalen Fischereiaufseher von GR und SG, Florian Bebi sowie Fredi Fehr und Mario Rova, anzuführen, die tatkräftig bei der Befischung mithalfen und wesentliche Informationen vor allem auch zur Auswahl der Ein- und Ausbootstellen lieferten. Gleiches gilt auch für Alban Lunardon von der Landesfischzucht Vorarlberg. Dem Amt für Jagd- und Fischerei, St. Gallen sei für das zur Verfügungstellen ihres Elektrofischfangbootes gedankt, der Rheinbauleitung für den LKW-Kran zum Ein- und Ausbooten. Neben den Bearbeitern sei folgenden Personen für ihre Mitarbeit bei den Befischungen gedankt Christian Frangez, Bernhard Ott und Gerald Zauner.

Insbesondere sei Marcel Michel, Guido Ackermann, Helmut Kindle und Benno Wagner von den Fischereiamtsstellen für die Ermöglichung der Befischungen sowie das tatkräftige Mitwirken bei der Vorbereitung, Durchführung und Analyse der Untersuchungen gedankt.

Besonderer Dank gilt Theo Kindle, dem ehemaligen Leiter des Amtes für Umweltschutz in FL, der mit seinem Engagement die Triebfeder dieser Untersuchungen war.

1	EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG	3
2	PROJEKTGEBIET	5
3	MORPHOLOGISCHE CHARAKTERISTIK DER BEFISCHUNGSBEREICHE	6
4	FISCHÖKOLOGISCHER REFERENZZUSTAND	11
4.1	ARTENSPEKTRUM	11
4.2	ALLGEMEINE TYPISIERUNG DES ALPENRHEINS UND REFERENZZUSTAND NACH WRRL	17
5	BEFISCHUNGEN	19
5.1	METHODIK	20
5.2	AKTUELLE VERHÄLTNISSE – ARTENSPEKTRUM GEMÄß FRÜHERER UNTERSUCHUNGEN.....	24
5.3	ÜBERBLICK	25
5.3.1	<i>Artenspektrum im Längsverlauf</i>	25
5.3.2	<i>Artenverteilung im Längsverlauf</i>	27
5.3.3	<i>Fischbestand im Längsverlauf</i>	30
5.3.4	<i>Populationsaufbau der Hauptfischarten</i>	32
5.4	VERGLEICH UNTERSCHIEDLICHER FLUSSHABITATE IN DEN BEFISCHUNGSBEREICHEN	35
5.4.1	<i>Reichenau – Plessur (Felsberg)</i>	35
5.4.2	<i>Oldis – Mastrils (mit Mastrilser Auen)</i>	37
5.4.3	<i>Landquart – Ellhorn</i>	40
5.4.4	<i>Ellhorn – Buchs</i>	43
5.4.5	<i>Buchs – Ill</i>	46
5.4.6	<i>Diepoldsau – Doppeltrapezprofil</i>	49
5.5	VERGLEICH DER UFER-BEFISCHUNGEN OKTOBER 2004 MIT SEPTEMBER 2005	52
5.6	VERGLEICH UNTERSCHIEDLICHER FLUSSHABITATE IM LÄNGSVERLAUF.....	54
5.6.1	<i>Details Habitat Blockwurf</i>	54
5.6.2	<i>Details Habitat Kiesbank</i>	57
5.6.3	<i>Details Habitat Flussmitte</i>	61
5.7	VERGLEICH DES FISCHBESTANDS DES ALPENRHEINS MIT ANDEREN FLÜSSEN ÄHNLICHER FISCHÖKOLOGISCHER CHARAKTERISTIK	64
6	FANGSTATISTIKEN UND BESATZ	65
7	ZUSAMMENFASSUNG DER BEFISCHUNGSERGEBNISSE	69
8	FISCHÖKOLOGISCHE BEWERTUNG	73
9	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	75
10	LITERATUR	78

11	ANHANG - FISCHÖKOLOGISCHE BEWERTUNG	83
11.1	BEWERTUNG AUS DEM EK ALPENRHEIN ENTSPRECHEND DEN DAMALIGEN FISCHDATEN	83
11.2	FISCHÖKOLOGISCHE BEWERTUNG NACH WRRL ÖSTERREICH.....	84
11.2.1	<i>Bewertung Abschnitt Reichenau – Plessur</i>	<i>88</i>
11.2.2	<i>Bewertung Abschnitt Oldis – Mastrils</i>	<i>88</i>
11.2.3	<i>Bewertung Abschnitt Landquart – Ellhorn.....</i>	<i>89</i>
11.2.4	<i>Bewertung Abschnitt Ellhorn – Buchs</i>	<i>89</i>
11.2.5	<i>Bewertung Abschnitt Buchs – Ill.....</i>	<i>90</i>
11.2.6	<i>Bewertung Abschnitt Diepoldsau- Internationale Strecke.....</i>	<i>90</i>
11.3	FISCHÖKOLOGISCHE BEWERTUNG NACH WRRL DEUTSCHLAND (FIBS).....	91
	<i>Zusammensetzung der Referenz- Fischzönose.....</i>	<i>91</i>
11.3.1	<i>Bewertung Abschnitt Reichenau – Plessur</i>	<i>92</i>
11.3.2	<i>Bewertung Abschnitt Oldis - Mastrils.....</i>	<i>93</i>
11.3.3	<i>Bewertung Abschnitt Landquart - Ellhorn.....</i>	<i>94</i>
11.3.4	<i>Bewertung Abschnitt Ellhorn - Buchs.....</i>	<i>95</i>
11.3.5	<i>Bewertung Abschnitt Buchs - Ill</i>	<i>96</i>
11.3.6	<i>Bewertung Abschnitt Diepoldsau- Internationale Strecke.....</i>	<i>97</i>
11.4	FISCHÖKOLOGISCHE BEWERTUNG NACH STUFE F (SCHWEIZ)	98
11.4.1	<i>Bewertung Abschnitt Reichenau-Plessur</i>	<i>98</i>
11.4.2	<i>Bewertung Abschnitt Oldis-Mastrils.....</i>	<i>98</i>
11.4.3	<i>Bewertung Abschnitt Lanquart-Ellhorn.....</i>	<i>98</i>
11.4.4	<i>Bewertung Abschnitt Ellhorn-Buchs.....</i>	<i>98</i>
11.4.5	<i>Bewertung Abschnitt Buchs-Ill</i>	<i>98</i>
11.4.6	<i>Bewertung Abschnitt Diepoldsau-Internationale Strecke.....</i>	<i>99</i>

1 Einleitung und Zielsetzung

Bereits seit langem wird die Fischfauna zur Charakterisierung der Lebensraumverhältnisse und vor allem der morphologischen Situation der Fließgewässer verwendet. Die ökologische Bewertung der Fließgewässer erfolgt in der Schweiz entsprechend dem Modul-Stufen-Konzept unter anderem anhand der Fischfauna (Stufe F). Auch in der EU-Wasserrahmenrichtlinie (2000) wird die Fischfauna als der wesentliche Indikator für den hydromorphologischen Zustand eines Gewässers sowie hinsichtlich der Kontinuumsverhältnisse definiert. Dementsprechend erfolgt die Bewertung des ökologischen Zustandes der Gewässer neben Makrozoobenthos und Phytobenthos (sowie Makrophyten und Plankton für Seen und Tieflandgewässer) vor allem auch anhand der Fischfauna.

Am Alpenrhein und seinen Zuflüssen sowie im Bodensee wurde in den letzten Jahrzehnten mit großem Aufwand die Gewässergüte saniert. Probleme hinsichtlich Saprobie und Nährstoffbelastung liegen im Alpenrhein selbst und den meisten Zuflüssen nicht mehr vor.

Demgegenüber existieren am Alpenrhein und den meisten Zuflüssen massive Probleme hinsichtlich Hydrologie (Schwall, Restwasser) und Morphologie (weitreichende Regulierungen). Zudem sind viele Zuflüsse aufgrund der Sohleintiefung des Alpenrheins von diesem abgetrennt. Für die Fischfauna des Alpenrheins sind diese Zuflüsse daher nicht mehr als Laichplatz und Jungfischlebensraum nutzbar.

Dieses Defizit wiegt umso schwerer, als der Alpenrhein selbst infolge Schwall und Regulierung für einen Großteil der Fischfauna als Reproduktionsraum praktisch ausfällt (vgl. Schwall- und Trübeuprojekt Alpenrhein, 2001).

Die letzten fischökologischen Bestandsaufnahmen für den Alpenrhein erfolgten im Rahmen der UVP Rheinkraftwerke (Jungwirth et al., 2000) und sind über 15 Jahre alt. Seither hat sich der Schwall jedoch noch wesentlich erhöht (vgl. Schälchli, et al., 2003). Fischbestandsdaten für den Oberlauf in Graubünden fehlen über weite Strecken gänzlich.

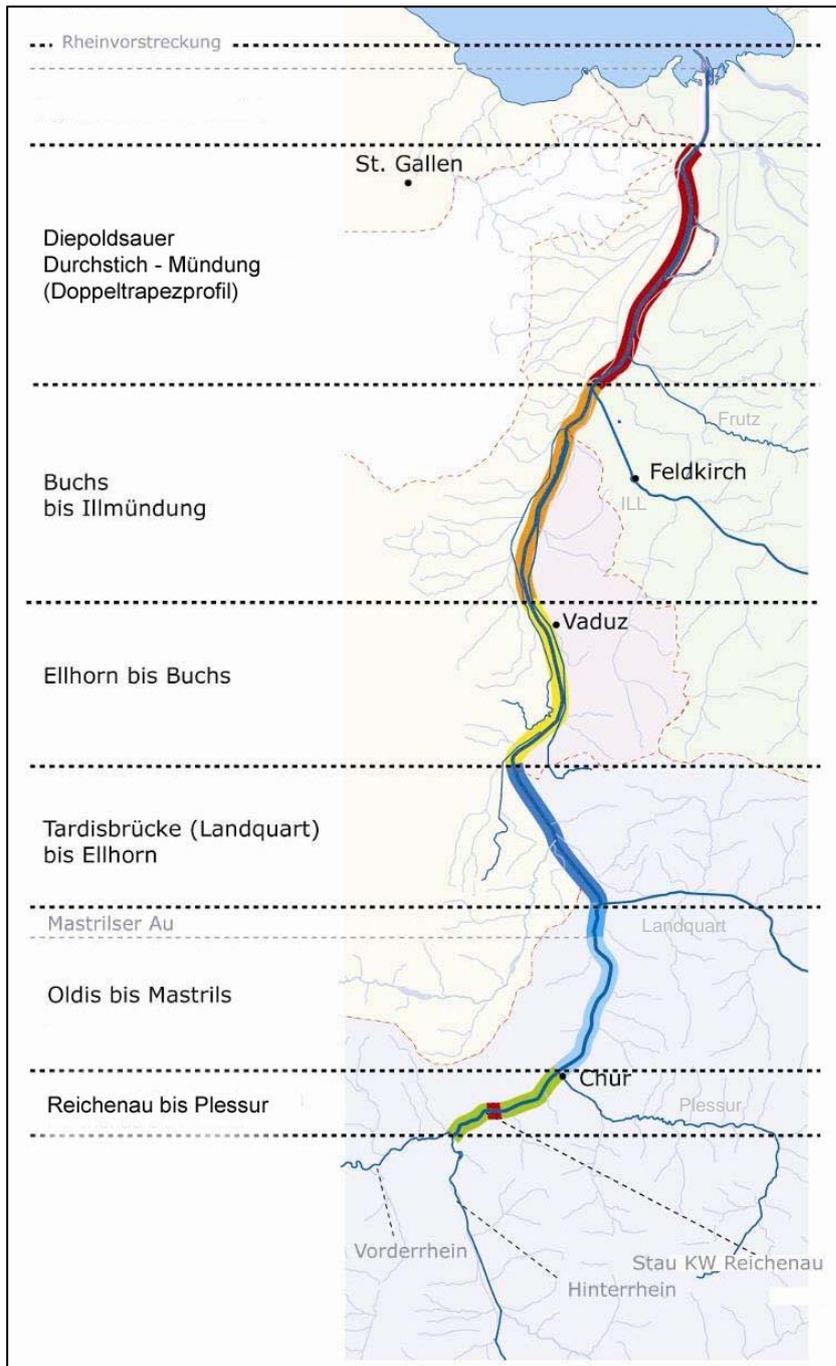
Spezifische Befischungen entlang der Kiesbänke im Rahmen des oben angeführten Schwall- und Trübeprojektes (ARGE TRÜBUNG ALPENRHEIN 1999/2000) deuten auf einen anhaltenden Rückgang des Fischbestandes hin. Aktuelle, quantitative Daten über den Fischbestand im Längsverlauf des Alpenrheins fehlen derzeit.

Um den aktuellen fischökologischen Zustand des Alpenrheins bewerten zu können sowie den Handlungsbedarf entsprechend den gesetzlichen Vorgaben der einzelnen Länder bzw. Kantone aufzuzeigen, beauftragten die Fischereiamtsstellen von Graubünden, Liechtenstein, St. Gallen und Vorarlberg eine fischökologische Bestandsaufnahme des gesamten Alpenrheins. Diese aktuellen Daten sind zudem eine wesentliche Basis zur Dokumentation der weiteren Entwicklung.

Nach einer Testbefischung im Oktober 2004 erfolgte die Befischung im August/September 2005 seitens ezb - Eberstaller-Zauner-Büros, Wien, dem Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement der Universität für Bodenkultur Wien, dem Bayerischen Landesamt für Umwelt (Referat 57, Gewässerökologie) und der Eawag Aquatic Research Kastanienbaum.

2 Projektgebiet

Das internationale Untersuchungsgebiet erstreckt sich über ca. 80 km von Felsberg nahe Chur bis Lustenau nahe der Rheinvorstreckung. Insgesamt konnten im Zuge der im August und September 2005 durchgeführten Befischungen sechs Flussstrecken mit einer Gesamtlänge von ca. 57km detailliert untersucht werden (vgl. Abb.1).



Die Befischungsabschnitte Reichenau - Plessur, Oldis-Mastrils und Landquart- Ellhorn liegen gänzlich in der Schweiz (Abb. 2). Die Abschnitte Ellhorn- Buchs und Buchs- Ill bewegen sich im Grenzbereich von Liechtenstein und der Schweiz (Abb. 3), die Strecke Diepoldsau- Mündung hingegen auf österreichisch-schweizerischem Grenzgebiet (Abb. 6).

Abb. 1: Während des Monitorings im August und September 2005 befischte Flussstrecken (verändert nach Eberstaller et al., 2007)

3 Morphologische Charakteristik der Befischungsbereiche

Der ehemals breit im Talboden furkierende Alpenrhein ist heute fast durchgehend durch Hochwasserdämme reguliert. Über alle Untersuchungsbereiche hinweg dominieren blockwurfgesicherte Ufer das Erscheinungsbild. Die zur Sohlstabilisierung errichteten Schwellen am Ellhorn und in Buchs bilden vor allem für schwimmschwächere Fischarten Migrationshindernisse. Mit Ausnahme der Verzweigung von Oldis und der naturnahen Strecke in den Mastrilser Auen liegt das Flussbett linear und entgegen dem natürlichen Gewässertyp unverzweigt vor. Betrachtet man das untersuchte Gebiet, so lassen sich folgende charakteristische Abschnitte unterscheiden (vgl. Abb.1):

Abschnitt Reichenau bis Landquart (Km 0 – 14, inkl. Mastrilser Auen)

In Summe stellt der Oberlauf bis zur Landquartmündung den noch strukturreichsten Bereich des Alpenrheins dar. Der oberste Abschnitt ist durch das KW Reichenau geprägt (Stau bzw. Restwasser-Strecke). Vom Oberlauf bis zur Landquartmündung ist der Alpenrhein als Trapezprofil in den Talraum eingesenkt.

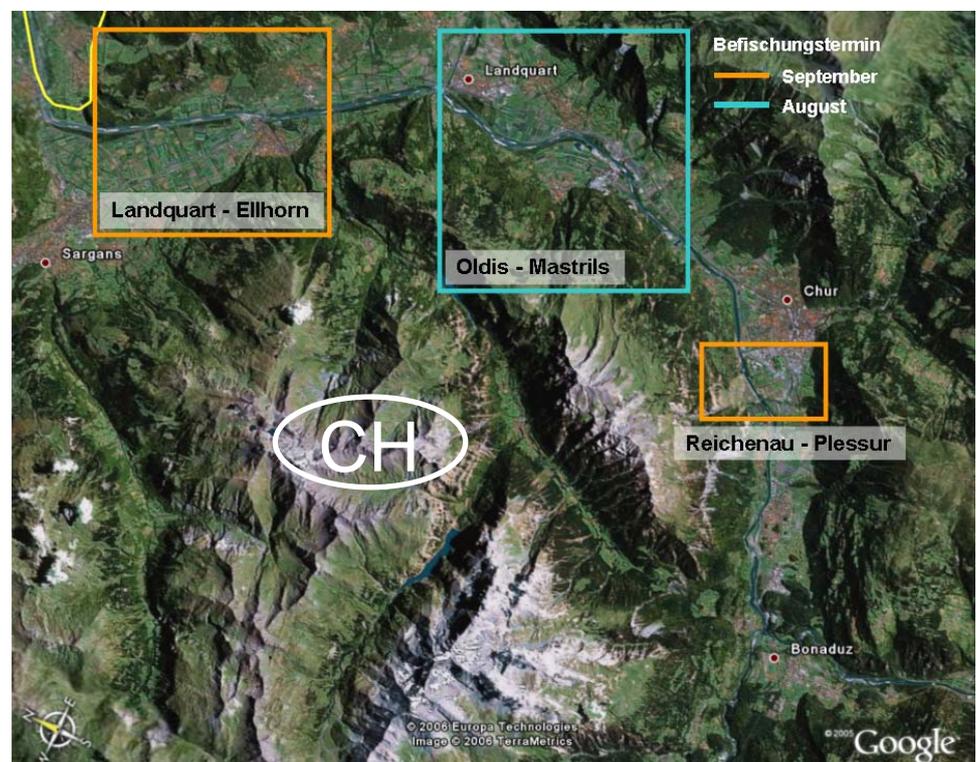


Abb.2: Lage der Befischungsbereiche Landquart - Ellhorn, Oldis - Mastrils sowie Reichenau - Plessur, Bildquelle: Google Earth

Im Bereich der Verzweigung von Oldis und in den Mastrilser Auen münden noch einige, wenn auch kleine Zubringer niveaugleich in den Alpenrhein ein. Die Mastrilser Auen sind der einzige naturnahe Abschnitt am Alpenrhein. Die Hochwasserdämme liegen hier rechtsufrig, sind aber größtenteils weiter vom Fluss entfernt. In dem breiten Gewässerbett können sich Kiesbänke und Verzweigungen entsprechend der Flussdynamik frei entwickeln.

Die Ausformung der Kiesbänke ist vielfältig und umfasst flache und steile Kiesbankbereiche mit stark wechselnden Strömungs-Verhältnissen.

In diesem Abschnitt wurde der Bereich beim Waffenplatz bei Chur mit einer Länge von ca. 2 km („Reichenau bis Plessur“) sowie der Bereich von der Aufweitung in Oldis bis inklusive der Mastrilser Auen („Oldis bis Mastrils“) mit einer Länge von ca. 9 km befischt (siehe Tab. 3, Kap. 5).

Abschnitt Landquart bis Ill (Km 14 – 65)

Dieser Abschnitt wurde in die Befischungsbereiche „Landquart bis Ellhorn“ (Länge 5,6 km), „Ellhorn bis Buchs“ (Länge ca. 16 km) und „Buchs bis Ill“ (Länge ca. 12 km) unterteilt. Die Abschnittseinteilung richtet sich nach der oben beschriebenen Charakteristik und den als Migrationsbremse bzw. Migrationshindernis wirksamen Rampen beim Ellhorn und bei Buchs.

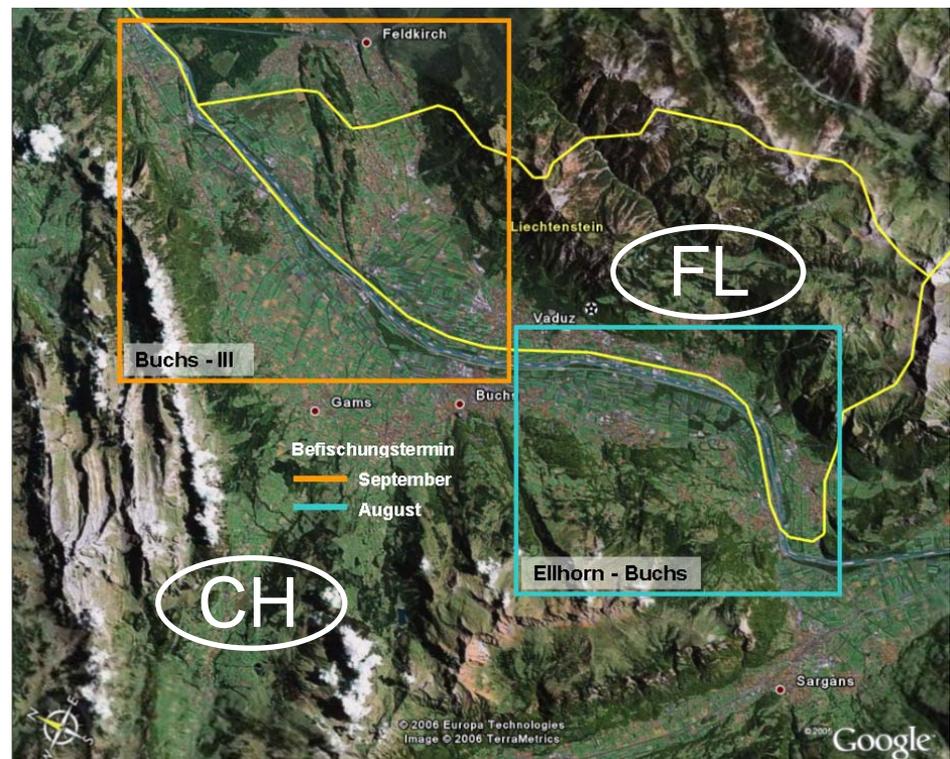


Abb.3: Lage der Befischungsbereiche Buchs - Ill und Ellhorn – Buchs

Von der Landquart bis zur Illmündung dämmen „Hochwuhre“ den Fluss vom Umland ab, hier ist das Flussbett des Alpenrheins durch die charakteristischen alternierenden Kiesbänke geprägt, die hier die einzigen Flussbettstrukturen darstellen. Diese unterscheiden sich im oberen Bereich des Abschnitts hinsichtlich ihrer Ausformung deutlich von jenen in der unteren Strecke.

Von der Landquart bis zum Ellhorn liegen die Furten parallel zur Längsachse des Flusses, wodurch bei Nieder- und Mittelwasser die Hauptströmung auf kurzer Strecke um 90° dreht und rechtwinkelig auf das Prallufer trifft. Buchten am Ende der Kiesbank fehlen ebenso wie Hinterrinner zwischen Kiesbank und Blockwurfufer.

Unterhalb Ellhorn sind die Furten deutlich flacher und länger sowie schräger zum Flussverlauf. Die Richtungsänderung der Hauptströmung ist weniger stark, am unteren Ende der Kiesbänke befindet sich eine langgestreckte Bucht, die in den zwischen Kiesbank und Blockwurfufer verlaufenden Hinterrinner übergeht. Dieser ist bei Sunk im Winterhalbjahr nicht oder nur gering durchströmt, wird jedoch bei Schwall zum rasch fließenden Bereich. Flussauf der Kiesbank liegt eine großflächige Flachwasserzone, die bei Sunk über weite Bereiche trocken fällt.

*Abb. 4:
Kiesbänke zwischen
Landquart und Ill:*

*Li.: ohne Hinterrinner flussauf
Ellhorn
Re.: mit Hinterrinner flussab
Ellhorn*



*Abb. 5:
Unterschiedliche
morphologische Verhältnisse
im Vergleich: Diepoldsau (li.)
und Mastrilser Auen (re.)*



Illmündung bis Beginn Vorstreckung in den Bodensee (Km 65 – 90)

Die „Internationale Strecke“ bis zum Bodensee ist als Doppeltrapezprofil mit ca. 100 m breiten Vorländern ausgebildet. Der Rhein verläuft hier in einem monotonen, geradlinigen Bett mit durchgehend blockwurfgesicherten Ufern. Kiesbänke fehlen hier aufgrund der geringeren Breite des Mittelwasserbettes gänzlich. Hier wurde der Alpenrhein im Bereich des Diepoldsauer Durchstiches zwischen der Brücke in Montlingen und der Brücke in Au (Länge 12 km) befischt.

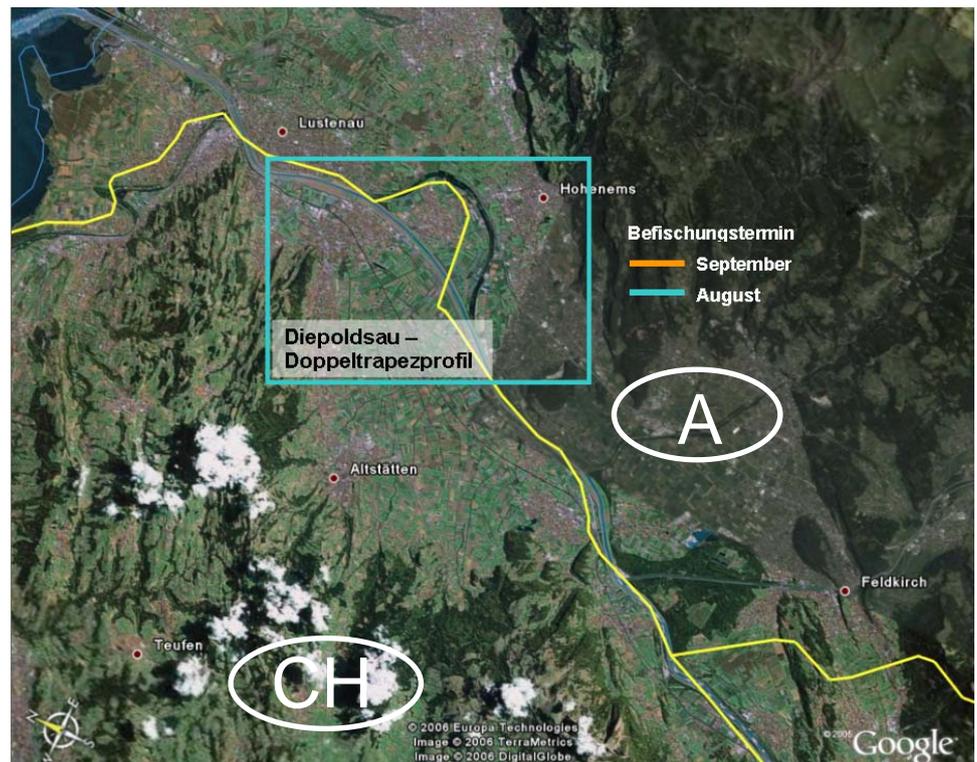


Abb. 6 : Lage des Befischungsbereiches Diepoldsau

Aufgrund der Habitatkartierung repräsentativer Bereiche in den Befischungsabschnitten ergibt sich folgende Verteilung der Habitatflächen, die im Folgenden als Grundlage für die Bestandsberechnungen herangezogen wird (vgl. Kap. 5.1).

Tab.1: Prozentuelle Habitatverteilung repräsentativer Abschnitte innerhalb der Befischungsstrecken

Befischte Habitattypen	Habitatanteil an Gesamtfläche [%]						
	Reichenau - Plessur	Oldis - Mastrils (ohne Auen)	Mastrilser Auen	Landquart - Ellhorn	Ellhorn - Buchs	Buchs - Ill	Diepoldsau - Doppeltrapez profil
Ufer Blockwurf	13	11	4	13	10	11	16
Versetztes Ufer Blockwurf	13	11	4	13	10	11	16
Ufer Blockwurf seicht							3
Versetztes Ufer Blockwurf seicht							3
Ufer Kiesbank	4	6	10	10	8	7	
Versetztes Ufer Kiesbank	4	6	10	10	8	7	
Ufer Kiesbank mit Bucht		1					
Versetztes Ufer Kiesbank mit Bucht							
Bucht oberhalb Kiesbank					8	10	
Prallufer Fels		2	2				
Versetztes Prallufer Fels		2	2				
Prallufer Kies vereinzelt Bäume			1				
Versetztes Prallufer Kies vereinzelt Bäume			1				
Prallufer Kies viele Bäume			1				
Versetztes Prallufer Kies viele Bäume			1				
Flussmitte	66	60	64	54	51	52	62
Hinterwasser		1			5	2	
gesamt	100	100	100	100	100	100	100

4 Fischökologischer Referenzzustand

Aufgrund der Größe, der Gebirgsflusscharakteristik und dem gleichzeitigen Einfluss des Bodensees wird für den Alpenrhein ein individuelles Leitbild auf Basis des Gewässer- und Fischökologischen Konzeptes (Eberstaller et al., 1997) bzw. dem fischökologischen Referenzzustand aus dem Entwicklungskonzept Alpenrhein (Zarn et al., 2005) erstellt. Im Kapitel 4.2 soll kurz ein Überblick über die allgemeine Typisierung des Alpenrheins sowie der Definition des Referenzzustandes nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) gegeben werden.

4.1 Artenspektrum

Der unregulierte Alpenrhein weist aufgrund der Lebensraumvielfalt eine artenreiche Fischfauna auf. Eine Zusammenstellung im Zuge des

Gewässer- und Fischökologischen Konzeptes Alpenrhein ergibt anhand historischer Quellen insgesamt 21 sicher belegte Fischarten.

Fischarten	Vorkommen
Bachforelle	x
Seeforelle	x
Äsche	x
Coregonen/Felchen	?
Nase	x
Barbe	x
Hasel	x
Strömer	x
Schneider	?
Aitel, Döbel, Alet	x
Elritze, Pfrille	x
Gründling	x
Bachschmerle, Bartgrundel	x
Groppe, Koppe	x
Aalrutte, Trüsche	x
Aal	?
Hecht	x
Rotaugen	x
Laube	x
Güster, Blicke	?
Brachse	x
Egli, Flussbarsch	x
Karpfen	x
Wels	?
Rotfeder	x
Bitterling	?
Schleie	x

Bei neun weiteren Arten liegen hinsichtlich ihres Vorkommens in der Literatur zwar widersprüchliche Angaben vor, aus gewässerökologischer Sicht ist ihr Vorkommen jedoch durchaus möglich bzw. wahrscheinlich. Die insgesamt 30 als gewässertypisch eingestuften Fischarten sowie eine Neunaugenart sind in nebenstehender Tab. 2 ersichtlich.

Legende:

x= Vorkommen sicher belegt

?= Widersprüchliche Angaben

Tab.2: Um 1850 im Alpenrhein vorkommende Fischarten inklusive Neunaugen (verändert nach Eberstaller, et al. 1997)

Bezüglich der Häufigkeiten und der Verbreitungsschwerpunkte lassen sich aufgrund der historischen Literaturbefunde nur unbefriedigende Aussagen treffen. Im Bündner Rhein kommen um 1850 insgesamt 20 Arten sicher vor. Bei 2 Arten (Aal und Steinbeisser/Dorngrundel) ist das Vorkommen fraglich. Lorenz (1898) gibt die Verbreitungsgrenzen von Laube, Brachse, Gründling und Barbe ungefähr bei Chur an. Röder (1838) erwähnt für den Rhein zwischen Fläsch und Reichenau Karpfen, Barbe, Elritze/Pfrille und Nase. Daneben finden sich Hasel, Laube und Koppe/Groppe, der Hecht kommt nach Lorenz (1898) nicht sehr zahlreich vor.

Flussab der Illmündung werden bis auf den Strömer alle für den Graubündner Abschnitt angeführten Fischarten genannt. Darüber hinaus sind noch Coregonen, Stichling, Aalrutte/Trüsche und Güster angeführt (Heller, 1871). Insgesamt sind 20 Arten als sicher anzunehmen, bei 5 Arten ist das Vorkommen durch historische Quellen nicht sicher belegbar bzw. existieren widersprüchliche Angaben.

Das bereits genannte Spektrum von 26 Arten erweitert sich um Wels und Bitterling, die zumindest um 1900 im untersten Rheinabschnitt bzw. in der Bodenseemündung genannt sind (Schnetzer, 1936; Zschokke, 1905; Lauterborn, 1916).

Weiters werden für den Bodensee Neunaugen angegeben. Obwohl deren Vorkommen im Alpenrhein in keiner Quelle beschrieben ist, ist aus fischökologischer Sicht anzunehmen, dass Bachneunaugen auch in den Alpenrhein einwanderten. Von Schnetzer (1936) wird weiters der Schlammpeitzger (Moorgrundel) im Zusammenhang mit Vorarlberger Riedgewässern des Bodensees genannt. Es ist dies allerdings der einzige Verweis auf den Schlammpeitzger, dessen Vorhandensein insgesamt eher unwahrscheinlich ist. Eine Fischart, deren Beschreibung auf den Schneider zutreffen könnte, erwähnt Schwab (1827) in seiner Fischfauna des Bodensees.

Zur früheren Fischfauna der **Nebengewässer** gibt es nur wenig Datenmaterial. Als fischreich werden die Giessen bezeichnet, in denen vorwiegend Forellen, Koppen/Groppen und Äschen vorkommen (Frick, 1978; Lauterborn, 1916). Riedgewässer und wärmere Zubringer mit geringer Strömung, wie beispielsweise die Esche in Liechtenstein, sind vor

den großen anthropogenen Eingriffen anhand vorliegender Daten arten- und individuenreich (vgl. Haidvogel & Eberstaller, 1997).

Für die III erwähnen Fischordnungen des 16. und 17. Jahrhunderts Forellen, Äschen, Illanken (Seeforellen), einige Kleinfischarten (Grundeln, Groppen, Bamala, Schwal) sowie wahrscheinlich die Barbe (Bärmen). Der Illankenaufstieg bis Feldkirch bzw. auch weiter flussauf in die ehemaligen Herrschaften Bludenz und Sonnenberg wird durch ca. 1566 in Feldkirch errichtete Wuhre erschwert. Die bereits kurz nach dem Bau angeregte Errichtung einer Fischtreppe scheitert infolge bautechnischer Schwierigkeiten (Zösmaier, 1886).

Mit der oben angeführten Artenzahl weist die Fischfauna des Alpenrheins im Vergleich zu ähnlichen Fließgewässern eine außerordentlich hohe Artenvielfalt auf. Dies ist vor allem auf das Vorkommen von seebewohnenden Fischarten infolge der bis zur Buchser Schwelle noch intakten Vernetzung mit dem Bodensee zurückzuführen. Demgegenüber ist im Oberlauf flussauf Felsberg im Bereich des „gestreckten“ hydromorphologischen Flusstyps infolge Fehlens großflächiger Au- und Nebengewässer ein Vorkommen ruhigwasserliebender, „potamaler“ Fischarten nicht zu vermuten. Für diesen Abschnitt wird daher ebenfalls ein eigener (Sub-)Typ definiert.

Für die dazwischen liegenden 60-70 km von Felsberg/Chur bis Diepoldsau ist historisch ein relativ einheitliches Artenspektrum dokumentiert (siehe Tab.2). Tendenziell ist aber mit zunehmender Entfernung vom Unterlauf, dem Übergang vom „gewunden- verzweigten“ zum „verzweigten“ Flusstyp ab Balzers/Trübbach mit etwas höherem Gefälle und größerem Substrat ein sukzessiver Rückgang der Cypriniden und ein Zunehmen der rithralen Arten (z.B. Bachforelle) anzunehmen. Dies gilt umso mehr, als sich auch die Charakteristik der Nebengewässer von der Dominanz der Riedgewässer im Unterlauf hin zu „kälteren“ Giessen verschiebt.

Entsprechend der Methodik für die Fischökologische Bewertung nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Österreich (Haunschmid et al, 2006) wurde für jeden Untersuchungsabschnitt ein Leitbild in Form von Leitarten (=l), typischen Begleitarten (=b) und seltenen Begleitarten (=s) definiert (vgl. Tab.3, folgende Seite).

Die Definition der Artengruppen nach Haunschmid et al. (2006) lautet:

- *Leitarten: Fischarten, die auf jeden Fall in der betrachteten Bioregion und biozönotischen Region und meist mit hoher relativer Häufigkeit vorkommen müssten.*
- *Typische Begleitarten: Fischarten, die in der betrachteten Bioregion und biozönotischen Region und meist mit mittlerer Häufigkeit vorkommen müssten.*
- *Seltene Begleitarten: Fischarten, die in der betrachteten Bioregion und biozönotischen Region und meist mit geringer relativer Häufigkeit vorkommen könnten.*

Tab.3: Fischökologisches Leitbild nach Abschnitten

Fischarten	Oberlauf bis Felsberg	Felsberg bis Ellhorn	Ellhorn bis III	III bis Mündung
	Leitbild	Leitbild	Leitbild	Leitbild
Bachforelle	I	I	I	I
Seeforelle	b	b	b	b
Äsche	b	I	I	I
Coregonen/Felchen			s	s
Nase	s	b	b	b
Barbe	s	s	b	b
Hasel	s	s	b	b
Strömer	I	I	I	I
Schneider			s	s
Aitel, Döbel, Alet	b	b	b	b
Elritze, Pfrille	b	b	b	b
Gründling	s	s	s	s
Bachschmerle, Bartgrundel	b	b	b	b
Groppe, Koppe	I	I	I	I
Aalrutte, Trüsche	s	s	s	s
Aal	s	s	s	s
Hecht	s	s	s	b
Rotauge	s	s	s	b
Laube		s	b	b
Güster, Blicke			s	s
Brachse	s	s	b	b
Egli, Flussbarsch	s	s	b	b
Karpfen		s	s	s
Wels				s
Rotfeder		s	s	s
Bitterling				s
Moderlieschen				s
Schleie		s	s	s
Leitfischarten	3	4	4	4
typ. Begleitfischarten	5	5	10	12
selt. Begleitfischart	10	13	11	12
Summe	18	22	25	28

s... seltene Begleitfischart
b... typ. Begleitfischart
I... Leitart

Fasst man Fischarten mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen zu Gilden zusammen, umfasst der Referenzzustand für den Alpenrhein 3 Lebensraumgilden und 7 Reproduktions-, 5 Ernährungs- sowie alle 3 Migrationsgilden (nach Schmutz et al., 2000).

Ökologische Gilden

Bezüglich ihrer Strömungs-, Temperatur-, Sauerstoff-, Laichsubstrat- und Habitatansprüche sowie Nahrungsaufnahme/Ernährungstypen decken die gewässertypischen Fischarten ein breites Spektrum ab. Das nachhaltige Vorkommen all dieser Arten mit intakten Populationen setzt das Vorliegen entsprechender Lebensräume und somit hohe Lebensraumvielfalt voraus. Dabei sind auch die Ansprüche verschiedener Altersstadien (strömungsberuhigte Flachwasserbereiche für Juvenile von zahlreichen strömungsliebenden Arten, durchströmter Schotterlückenraum für Larven von Salmoniden) sowie individuelle jahreszeitliche Erfordernisse von Adulten zu beachten (z.B. phasenweises Einwandern in Nebengewässer, Wintereinstände etc.).

Die Erhaltung intakter Populationen erfordert dabei die freie Verbindung zwischen den jahreszeitlich und stadienspezifisch unterschiedlichen Lebensräumen. Dies gilt sowohl im Längskontinuum des Hauptflusses als auch hinsichtlich der lateralen Verbindung zwischen Hauptfluss und Neben- bzw. Altarmen sowie Zubringern.

Am Beispiel der Seeforelle wird zudem die enorme Bedeutung der Vernetzung des Alpenrheinsystems mit dem Bodensee deutlich. So stieg die Seeforelle früher zum Laichen aus dem Bodensee in die Zuflüsse des Alpenrheins, insbesondere bis in den Vorder- und Hinterrhein auf. Voraussetzung dafür ist das intakte Kontinuum im Fluss selbst, aber auch die Vernetzung zwischen Hauptfluss und Zubringern. Zahlreiche weitere Arten ziehen aus dem Bodensee in den Unter- bis Mittellauf zum Laichen (z. B. Hasel, Barsch/Egli, Brachse, Coregonen/Felchen...). Darüber hinaus liegen intensive Austauschprozesse zwischen der Fischfauna von Alpenrhein und Bodensee vor.

Insgesamt erfordert das ehemals im Alpenrhein vorkommende Fischartenspektrum eine hohe Vielfalt an Lebensräumen sowie das

Vorhandensein verschiedenartigster, mit dem Hauptfluss vernetzter Nebengewässer.

Die funktionelle Bedeutung der einzelnen Gewässerelemente bzw. Gewässerstrukturen wird für charakteristische, aquatische Lebensgemeinschaften anhand **repräsentativer Fischartengruppen** dargestellt.

Dabei werden folgende Artengruppen unterschieden (siehe Texte links):

*Strömungsliebende Arten
mit starkem Strukturbezug:
Bachforelle, Koppe,
Aalrutte/Quappe*

Diese Arten benötigen kaltes, sauerstoffreiches Wasser. Obwohl sie in schnell fließenden Gewässerabschnitten vorkommen, stehen sie meist in strömungsgeschützten Bereichen und bevorzugen Unterstände mit starkem Sichtschutz. Alle genannten Arten mit Ausnahme der Aalrutte sind Kieslaicher, d.h. sie legen ihre Eier in den durchströmten Schotterlückenraum der Sohle. Die Larven der Bachforelle und alle Alterstadien der Koppe nutzen diesen Bereich auch als Lebensraum.

*Strömungsliebende Arten
ohne starkem
Strukturbezug: Äsche,
Nase, Barbe, Strömer*

Diese genannten Arten sind ebenfalls Kieslaicher. Vor allem adulte Exemplare von Äsche, Nase und Barbe halten sich im Sommerhalbjahr bevorzugt in stark strömenden Bereichen ohne starke Strukturierung auf. Kolke fungieren als Wintereinstände. Juvenile und Kleinfischarten präferieren langsamer strömende Bereiche entlang von Schotterbänken bzw. Schotterinseln oder in Seitenarmen. Sie benötigen ebenfalls kühleres, sauerstoffreiches Wasser, kommen jedoch in der Längszonierung eines Fließgewässers typischerweise weiter flussab vor als o.a. Arten.

Dabei lassen sich Äsche und Strömer als "rhithralere" Arten (liegen in ihren Temperaturansprüchen näher bei o.a. rhithralen Arten) von Nase und Barbe als "potamalere" Arten unterscheiden.

*Gegenüber Strömung
indifferente Arten:
Barsch, Brachse,
Hasel, Hecht, Karpfen,
Rotauge*

Diese Gruppe weist bezüglich der Lebensraumansprüche eine sehr breite Amplitude auf. Sie zeigen keine ausgeprägten Präferenzen für strömende oder stehende Gewässer. Manche Arten laichen auf Kies, manche legen ihre Eier an Wasserpflanzen oder in überschwemmten Uferbereichen ab. Hinsichtlich Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse zeigt diese Artengruppe ebenfalls ein breites Spektrum.

*Ruhigwasserliebende
Arten: Schleie, Rotfeder*

Diese Arten kommen bevorzugt in stehenden Gewässerabschnitten vor. Sie benötigen höhere Temperaturen zur Fortpflanzung und legen ihre Eier an Wasserpflanzen ab. Hinsichtlich der Sauerstoffverhältnisse stellen sie nur geringe Ansprüche.

*Kleingewässer
dominierende Arten
Gräben: Elritze
Tümpel:
Moderlieschen,
Bitterling*

Diese Arten kommen vor allem in kleineren Gewässern häufig vor. Während die Elritze sowohl an Uferzonen von Gebirgsseen als auch in warmen Entwässerungsgräben auftritt, sind Bitterling und Moderlieschen für kleinere, nährstoffreiche Gewässer, z.B. Autümpel, charakteristisch. Bitterlinge sind dabei für die Fortpflanzung auf Muscheln angewiesen. Diese Arten stellen nur geringe Ansprüche an die Sauerstoffverhältnisse.

*Zwischen
Bodensee und
Alpenrhein
wandernde
Fischarten*

Zahlreiche Fischarten wandern zum Laichen aus dem Bodensee in den Alpenrhein ein (z.B. Flussbarsch, Hasel, Brachse, Aalrutte...), kommen jedoch auch permanent in allen Altersstadien im Alpenrhein vor. Deren Ansprüche sind daher bereits in o.a. Artengruppen erfasst. Als im Alpenrhein nicht permanent vorkommende Arten sind vor allem Seeforelle und Coregonen anzuführen. Laichplätze und Lebensraumanprüche der jungen Seeforellen entsprechen jenen der Bachforelle und werden daher im Folgenden nicht extra berücksichtigt. Über die Lebensraumanprüche der Coregonen im Alpenrhein liegen nur wenige Daten vor. Wesentlichste Anforderung dieser Arten stellt sicherlich die intakte Vernetzung Bodensee-Alpenrhein- Nebengewässersystem dar.

4.2 Allgemeine Typisierung des Alpenrheins und Referenzzustand nach WRRL

Aufgrund seiner Größe und der oben genannten spezifischen Charakteristik wird der Alpenrhein im Rahmen der flächenhaften Typisierung der Fließgewässer im EU- bzw. EWR-Raum als Sonderfall großer Fluss - Alpenrhein behandelt. Entsprechend den österr. Bioregionen nach WRRL liegt der Unterlauf im Schweizer- Vorarlbergerischen Alpenvorland in der Höhenstufe 200-500 m ü.A., der Oberlauf flussauf des Ellhorns über 500 m ü.A.

Hinsichtlich des Abflussregimes weist er nach Kresser (1961) den Charakter eines Gebirgsflusses mit Gletschereinfluss auf. Entsprechend dem Temperaturregime ist der Alpenrhein nach Hebauer (1986) in Graubünden als Übergang Untere Forellenregion/Äschenregion, flussab als

reine Äschenregion anzusprechen. Demgegenüber ist er entsprechend dem Sohlgefälle nach Huet (1947) im Oberlauf als Äschenregion (Hyporhithral), ab der Illmündung als Barbenregion (Epipotamal) einzustufen. Die Flussordnungszahl beträgt über den gesamten Verlauf 7.

Referenzzustand nach WRRL

Mit Dezember 2000 trat die EU-Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL), die „Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik“ in Kraft. Ziel ist es, *„...spätestens 15 Jahre nach Inkrafttreten dieser Richtlinie einen guten Zustand der Oberflächengewässer..“*. bzw. *„... bei allen künstlichen und erheblich veränderten Wasserkörpern ...ein gutes ökologisches Potential und einen guten chemischen Zustand der Oberflächengewässer zu erreichen“*.

Darüber hinaus wird in Art. 1 ein generelles Verschlechterungsverbot bzw. ein Verbesserungsgebot des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt postuliert. Als Mitglied der EU hat Österreich die WRRL 2003 in nationales Recht übernommen. Die Umsetzung der WRRL in Liechtenstein erfolgt im Jahr 2008 (Übernahme in das EWR-Abkommen erfolgte im September 2007 mit Beschluss Nr. 125/2007 vom 28.9.2007 des Gemeinsamen EWR-Ausschusses).

Der „sehr gute ökologische Zustand“ nach WRRL beschreibt den gewässertypischen, funktionell intakten Alpenrhein ohne Berücksichtigung aktuell vorliegender anthropogener Eingriffe = ökologischer Idealzustand. Es werden dabei sowohl die verschiedenen Lebensräume als auch die typischen Lebensgemeinschaften in repräsentativen Flussabschnitten anhand ausgewählter abiotischer und biologischer Kriterien charakterisiert. Die so als Referenzzönose definierten Fischlebensgemeinschaften entsprechen dem fischökologischen Leitbild. Als Referenzzeitpunkt wird hinsichtlich der Sohlenlage die Mitte des 19. Jahrhunderts angesetzt.

5 Befischungen

Aufgeteilt auf zwei Befischungstermine (13.-15. August und 24./25. September 2005) wurden sechs Flussstrecken mit einer Gesamtlänge von ca. 57 km detailliert untersucht. Insgesamt wurden bei diesen Terminen rund 33 ha Befischungsflächen beprobt, was in etwa ca. 5% der Gesamtfläche des Alpenrheins entspricht. Zusätzlich wurde am 23. Oktober 2004 die Strecke Ellhorn- Buchs mit dem kleinen Elektrofangboot von den Teams des Bayerischen Landesamt für Umwelt und der Eawag, Aquatic Research befischt (vgl. Kap. 5.4).

Diese hohe Befischungsintensität führt zu einer guten Daten- bzw. Aussagequalität. Die untenstehende Tab. 4 gibt einen Überblick über Datum, Ort und Länge der Befischungsstrecken sowie eine Übersicht über die jeweils verwendeten Elektrofangboote.

Tab.4:
Übersicht über die Befischungstermine 2005, Ein- und Ausbootstellen sowie Länge der jeweils beprobten Befischungsabschnitte

Tag	Strecke	Einbootstelle	km	Ausbootstelle	km	Länge	Befischung		
							Schlauchboot	gr. Boot	mittl. Boot
13.08.	Ellhorn - Buchs	linkes Ufer, flussab Schwelle Ellhorn	33,0	linkes Ufer Flussauf Eisenbahnbrücke Buchs	48,9	15,9		X	X
14.08.	Aufweitung Oldis - Mairtriser Rheinauen	linkes Ufer, 400 m flussab Maschänser Rüfi bei Kieswerk	14,4	rechtes Ufer, zwischen Mündung Landquart und Tardisbrücke, auf Gelände Kies&Beton AG	23,3	8,9		X	X
15.08.	Diepoldsauer Durchstich - Mündung	linkes Ufer, flussauf Brücke Montlingen	70,5	linkes Ufer, flussauf Brücke Au	82,5	12,0		X	X
24.9.	Zentrale KW Reichenau - Plessur	links, flussab Brücke + Rampe Felsberg	6,7	linkes Ufer, flussauf Rampe Waffenplatz	8,9	2,2	X		X
	Landquart - Ellhorn	rechtes Ufer 200 m flussauf Brücke Bad Ragaz-Maienfeld	27,4	linkes Ufer, flussauf Rampe Ellhorn	33,0	5,6	X		X
25.9.	Buchs - III	Linkes Ufer, flussab Schwelle Buchs	50,2	linkes Ufer, flussauf Zollamtsbrücke Bangs	62,0	11,8		X	X

5.1 Methodik

Befischungen von Fließgewässern der Größenordnung des Alpenrheins sind methodisch aufwändig. Zur quantitativen Erfassung des Fischbestandes werden daher verschiedene Befischungsmethoden bzw. unterschiedliche Ausrüstungen kombiniert eingesetzt. Die Dokumentation der fischökologischen Verhältnisse erfolgt mittels Elektrobefischungen. Dabei werden Fische im Wirkungsbereich des im Wasser aufgebauten Gleichstromfeldes von der Anode (Fangpol) angezogen (Galvanotaxis) und in ihrem Nahbereich betäubt (Galvanonarkose). Die betäubten Fische werden gekeschert, nach Artzugehörigkeit bestimmt, vermessen und wieder rückversetzt. Es sei darauf hingewiesen, dass Elektrobefischungen sowohl größen- als auch artenselektiv wirken. Besonders Kleinfischarten (z.B. die Koppe) und Jugendstadien bleiben dabei unterrepräsentiert.

Aufgrund der Größe des Alpenrheins wird die Befischung mit insgesamt drei speziell konstruierten Elektrofischfangbooten durchgeführt. Stets wurden zwei Befischungsboote parallel eingesetzt, wobei mit dem kleinen Befischungsboot jeweils die Uferstrukturen und mit dem großen Boot die versetzten Uferstreifen und die Flussmitte beprobt wurden. Waren in manchen Befischungsstrecken die Wassertiefen zu gering, um das große Befischungsboot einzusetzen, wurde dieses durch ein kleineres, speziell adaptiertes Schlauchboot ersetzt.

*Abb.7:
Großes und kleines
Befischungsboot samt
Befischungsteam*



Eingebootet wurde aufgrund der fast durchgehend schwierigen Zugänglichkeit des Gewässers mithilfe eines Hiab-Krans (vgl. Abb.8).

Abb.8:
Einbootmanöver an der
Buchser Schwelle mit Hiab-
Kran



Ein Überblick über die jeweils verwendeten Elektrofangboote ist in Tab.4 (Kap. 5) ersichtlich. Technische Daten der eingesetzten Befischungsboote:



Großes Elektrofangboot:

Länge: 5 m , Breite:1,8 m
Gewicht (inkl. Ausrüstung): 600 kg
Außenbordmotor: 60 PS
E-Aggregat: 10 kW, individuelle elektron.
Ansteuerung von 10 Anoden.
Wirkungsbreite der Anode: Breite 6 m,
Tiefe max. 3 m.
Mannschaft: 4 Personen



Schlauchboot:

Länge: 4,3 m , Breite:1,4 m
Gewicht (inkl. Ausrüstung): 250 kg
Außenbordmotor: 20 PS
Elektroaggregat: 10 kW
Ausleger mit 5 Anoden
Wirkungsbreite 3 m, max. Tiefe 2 m
Mannschaft: 3 Personen



Kleines Elektrofangboot:

Länge: 3 m , Breite:1,2 m
Gewicht (inkl. Ausrüstung): 250 kg
Außenbordmotor: 20 PS
Elektroaggregat: 10 kW
Befischung mit 2 Polstangen
Mannschaft: 4 Personen

Streifenbefischungsmethode

Dimensionsbedingt ist bei größeren Fließgewässern mit den zur Verfügung stehenden Befischungsmethoden nicht mehr der gesamte Flussquerschnitt simultan erfassbar. Mit den Elektrofangbooten werden bei den einzelnen Probennahmen lediglich Teile des Flussquerschnitts, sogenannte „Streifen“ erfasst. Diese Streifen werden in Bezug zu den jeweilig vorhandenen Habitattypen gesetzt, sodass sich der Gesamtlebensraum aus einem Set aller vorkommenden Habitattypen zusammensetzen lässt. Die Hochrechnung der einzelnen Befischungstreifen auf den Gesamtfluss erfolgt entsprechend der Flächenanteile der einzelnen Habitattypen. Das in Abb. 9 dargestellte Schema zeigt die Struktur des Erhebungsdesigns bzw. der Bestandsberechnung.

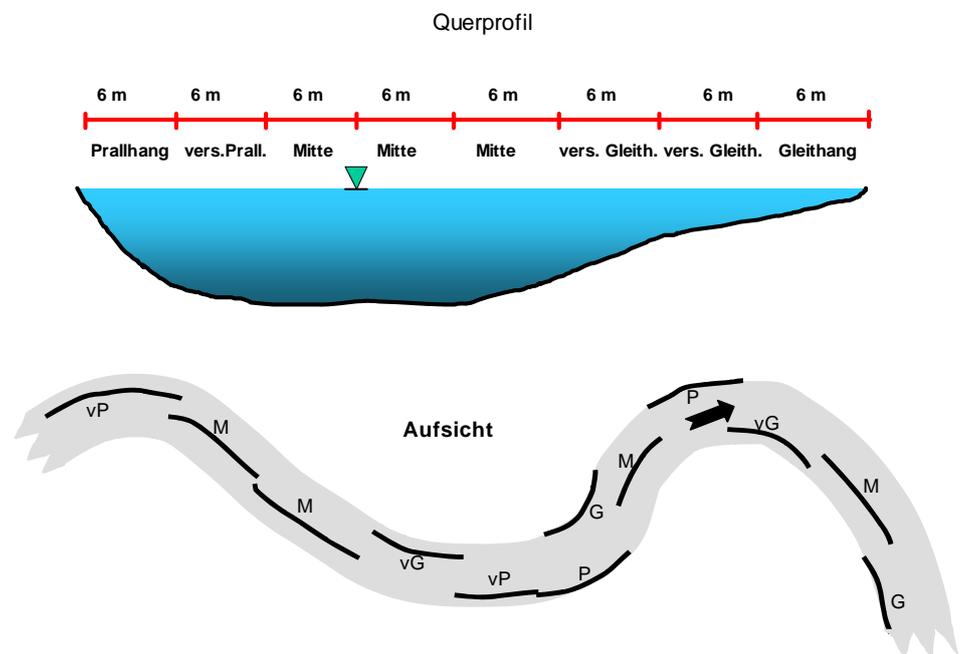


Abb. 9:

Beispiel für die Unterteilung eines Befischungsabschnittes in unterschiedliche Habitattypen im Querprofil und in der Aufsicht (Ausschnitt) (Streifentypen: P: Prallhangstreifen, Pv: versetzter Prallhangstreifen, M: flussmittiger Streifen, G: Gleithangstreifen, vG: versetzter Gleithangstreifen,)

Bestandsermittlung

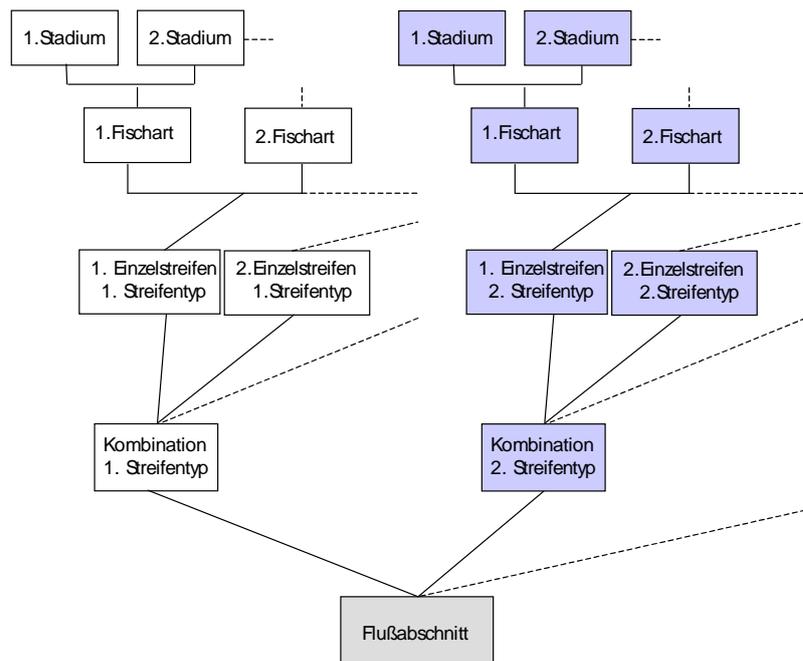
Für die quantitative Ermittlung des Fischbestandes wird für jeden Befischungstreifen und für jede Fischart der Fangerfolg (= der prozentuelle Anteil der gefangenen Fische) abgeschätzt und daraus der Gesamtbestand (=100%) abgeleitet. Die Fischbiomasse wird anschließend über artspezifische Längen-Gewichtsregressionen errechnet.

Die Berechnung von Biomasse (kg/ha) und Fischdichte (Ind./ha) des gesamten Flussabschnitts erfolgt anhand der Kombination der einzelnen Streifentypen. Dabei wird zuerst der mittlere Fischbestand jedes Habitattyps durch flächengewichtete Mittelung der Bestände aller Befischungsstreifen dieses Habitattyps ermittelt. Im Anschluss wird der Fischbestand des gesamten Abschnitts berechnet, indem diese „mittleren“ Bestände entsprechend dem Flächenanteil der einzelnen Habitattypen im Abschnitt gewichtet gemittelt werden (siehe Abb. 10). Zur besseren Vergleichbarkeit einzelner Flussabschnitte werden Dichte und Biomasse aller Teststrecken bezogen auf 100 m Flusslänge bzw. 1 ha Wasserfläche angegeben.

Der Populationsaufbau einzelner Arten wird in Form von Längenfrequenzdiagrammen dargestellt. Die Längen sind dazu in Klassen mit einer Breite von 5 bzw. 10 mm eingeteilt.

Abb.10:

Schematische Darstellung der unterschiedlichen Ebenen und deren Verknüpfung zur Berechnung des Fischbestandes eines Gewässerabschnittes



Bei hoher Fischdichte, starker Trübung oder hoher Strömungsgeschwindigkeit kann aus methodischen Gründen nur ein Teil der betäubten Fische gekeschert werden. Für die quantitative Ermittlung des Fischbestandes wird daher bei jeder Befischungsstrecke für jede Fischart der Fangerfolg (= prozentueller Anteil der gefangenen Fische an den betäubten) abgeschätzt und daraus der Gesamtbestand (= 100%) abgeleitet.

5.2 Aktuelle Verhältnisse – Artenspektrum gemäß früherer Untersuchungen

Im Rahmen des Gewässer- und Fischökologischen Konzeptes (Eberstaller, et al., 1997) wurden alle verfügbaren Daten zur Fischfauna des Alpenrheins zusammengetragen. Dementsprechend sind gegenwärtig für den Alpenrhein 19 Arten belegt. Verschwunden sind vor allem stagnophile ("stillwasserliebende") Fischarten, strömungsindifferente Fischarten sind selten. Keine der 17 heimischen Arten besitzt im Alpenrhein eine ausgewogene Population. Alle 17 heimischen Fischarten sind daher nach der Roten Liste Liechtensteins als zumindest potentiell gefährdet eingestuft (Bohl et al, 2001, Tab. 5). Vertretern eingebürgerter Arten wird grundsätzlich kein Gefährdungsstatus zugewiesen. Seeforelle und Strömer weisen den höchsten Gefährdungsstatus (stark gefährdet) auf. Infolge intensiver Anstrengungen stabilisiert sich der Bestand der Seeforelle in den letzten Jahren (Ruhlé, et al., 2006).

Tab. 5:

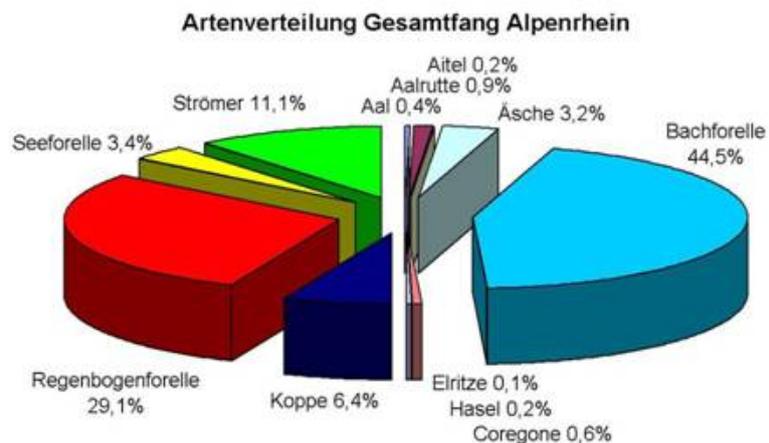
Gefährdungstatus der gegenwärtig im Alpenrhein vorkommenden Arten (außer Kaulbarsch und Regenbogenforelle) nach roter Liste Liechtenstein (Bohl et al, 2001) und FFH – Richtlinie

Art	Wissenschaftl. Name	Gefährdungsgrad	
		RL Liechtenstein	FFH
Lachsfische	Salmonidae		
Bachforelle	Salmo trutta f. fario, L.	stark gefährdet	
Seeforelle	Salmo trutta f. lacustris, L.	stark gefährdet	
Seesaibling	Salvelinus alpinus, L.		
Renken	Coregonidae		
Coregone	Coregonus sp.	gefährdet	Anhang V
Äschen	Thymallidae		
Äsche	Thymallus thymallus, L.	gefährdet	Anhang V
Hechte	Esocidae		
Hecht	Esox lucius, L.	potentiell gefährdet	
Karpfenfische	Cyprinidae		
Hasel	Leuciscus leuciscus, L.	gefährdet	
Aitel, Döbel, Alet	Leuciscus cephalus, L.	potentiell gefährdet	
Strömer	Leuciscus souffia agassizi, CUVIER&VALENCIENNES	gefährdet	Anhang II
Elritze, Pfrille	Phoxinus phoxinus, L.	potentiell gefährdet	
Nase	Chondrostoma nasus, L.	stark gefährdet	
Güster, Blicke	Abramis bjoerkna, L.	gefährdet	
Brachse	Abramis brama, L.	potentiell gefährdet	
Barbe	Barbus barbus, L.	gefährdet	Anhang V
Aale	Anguillidae		
Aal	Anguilla anguilla, L.	gefährdet	
Dorsche	Gadidae		
Aalrutte, Trüsche	Lota lota, L.	gefährdet	
Barsche	Percidae		
Flussbarsch, Egli	Perca fluviatilis, L.	gefährdet	
Koppen, Groppen	Cottidae		
Koppe, Groppe	Cottus gobio, L.	potentiell gefährdet	Anhang II

5.3 Überblick

Insgesamt werden im Zuge der zwei Befischungstermine 1610 Individuen aus 12 Arten gefangen. Dominiert wird die Artenverteilung von der Bachforelle als häufigste Art (über 44 %, siehe Abb.11). Zweithäufigste Art ist die Regenbogenforelle, diese erreicht einen Anteil von fast 30 % am Gesamtfang. Weitere prägende Elemente der Fischvergesellschaftung sind Strömer und Koppe, die einen Anteil von 11,1% bzw. 6,4% aufweisen. Äschen werden regelmäßig gefangen und erreichen einen Anteil von 3,2%. Alle anderen Arten sind deutlich geringer vertreten. Einen überraschend hohen Anteil von 3.4% weisen die Seeforellen auf, die im Zuge ihrer Laichwanderungen in allen Abschnitten dokumentiert werden.

Abb. 11:
Prozentueller Anteil der
Arten am Gesamtfang



5.3.1 Artenspektrum im Längsverlauf

Im Rahmen der fischökologischen Untersuchungen werden in den sechs Befischungsabschnitten insgesamt 12 Fischarten nachgewiesen, wobei im Längsverlauf charakteristische Veränderungen der Fischfauna auftreten (Tab. 6).

Während im Oberlauf nur vier Arten (Bachforelle, Seeforelle, Strömer, Koppe/Groppe) festgestellt werden, steigt die Anzahl der Fischarten zur Mündung in den Bodensee hin stetig an. In den Abschnitten Diepoldsau bis Buchs - mit noch intakter Vernetzung mit dem Bodensee - liegt das breiteste Artenspektrum vor. Flussauf der Buchser Schwelle nimmt das Artenspektrum signifikant ab, vor allem für schwimmschwächere Fischarten stellt diese Schwelle ein wesentliches Migrationshindernis dar (vgl. auch Eberstaller et al., 1997).

Tab.6:

Übersicht über das Artenspektrum innerhalb der Untersuchungsabschnitte

Fischarten	Reichenau-Plessur (Feldberg)	Oldis-Mastrils (mit M. Auen)	Landquart-Ellhorn	Ellhorn-Buchs	Buchs-III	Diepoldsau-Doppeltrapezprofil
	aktuell	aktuell	aktuell	aktuell	aktuell	aktuell
Bachforelle	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Seeforelle	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Äsche		✓	✓	✓	✓	✓
Regenbogenforelle		✓	✓	✓	✓	✓
Coregonen				✓	✓	
Hasel					✓	✓
Strömer	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aitel, Döbel, Alet					✓	✓
Pfritze, Elritze				✓		
Groppe, Koppe	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Trüsche, Aalrutte					✓	✓
Aal			✓	✓	✓	✓
Artenzahl	4	6	7	9	11	10

Analog zu früheren Untersuchungen (*Trübung und Schwall im Alpenrhein, 2001*) wird im Abschnitt „Buchs - III“ unmittelbar flussab der Schwelle Buchs mit 11 festgestellten Arten die größte Artendiversität dokumentiert. Aitel und Hasel, sowie Aalrutte kommen nur unterhalb der Schwelle vor. Entgegen früherer Untersuchungen werden erstmals die während der Laichzeit vom Bodensee in den Alpenrhein aufsteigenden Felchen auch oberhalb der Buchser Schwelle im Abschnitt Ellhorn/Buchs, allerdings in geringeren Stückzahlen, dokumentiert. Als Besonderheit tritt direkt oberhalb der Schwelle auch die Elritze/Pfritze auf, welche mit Ausnahme der Mastrilser Auen (Mündungsbereich eines Zuflusses) in keinem anderen Untersuchungsabschnitt vorgefunden werden konnte.

In Diepoldsau, dem untersten, nur mehr 8 km vom Bodensee entfernten Befischungsabschnitt ist die Artenzahl mit dem Abschnitt „Buchs - III“ vergleichbar, allerdings konnten während der Befischungen keine Coregonen festgestellt werden. Aufgrund der während des Befischungstermins hohen Trübung war dieser Abschnitt methodisch schwierig zu erfassen, Unsicherheiten v. a. im Arteninventar sind daher nicht auszuschließen. Insgesamt können im Abschnitt Diepoldsau 10 Arten nachgewiesen werden.

5.3.2 Artenverteilung im Längsverlauf

Im Oberlauf in Graubünden dominiert neben der Koppe/Groppe die Bachforelle, die hier bis über 80% des Gesamtbestandes ausmacht. Andere Fischarten, wie z.B. Strömer besitzen anteilmäßig nur untergeordnete Bedeutung und kommen nur lokal häufiger vor. Äsche und Regenbogenforelle können im obersten Untersuchungsabschnitt nicht festgestellt werden und treten erst ab Oldis - Mastrils auf.

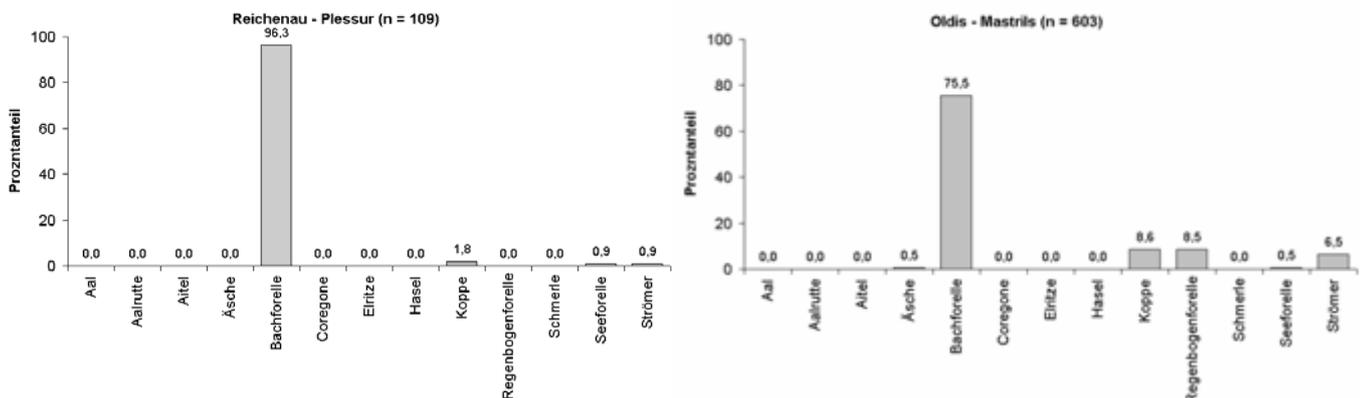


Abb. 12 u. 13: Artenverteilung der Befischungsbereiche Reichenau - Plessur und Oldis - Mastrils

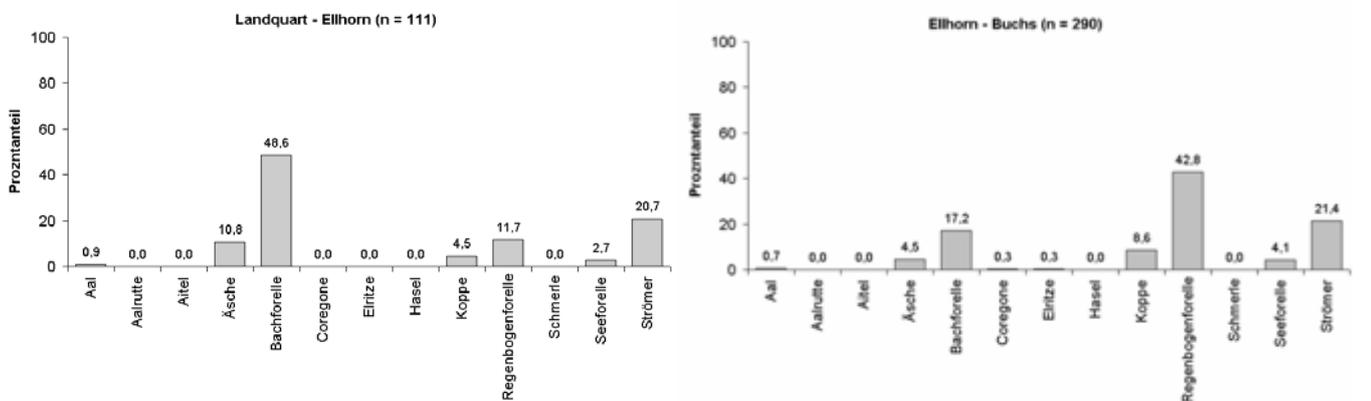


Abb. 14 u. 15: Artenverteilung der Befischungsbereiche Landquart - Ellhorn und Ellhorn - Buchs

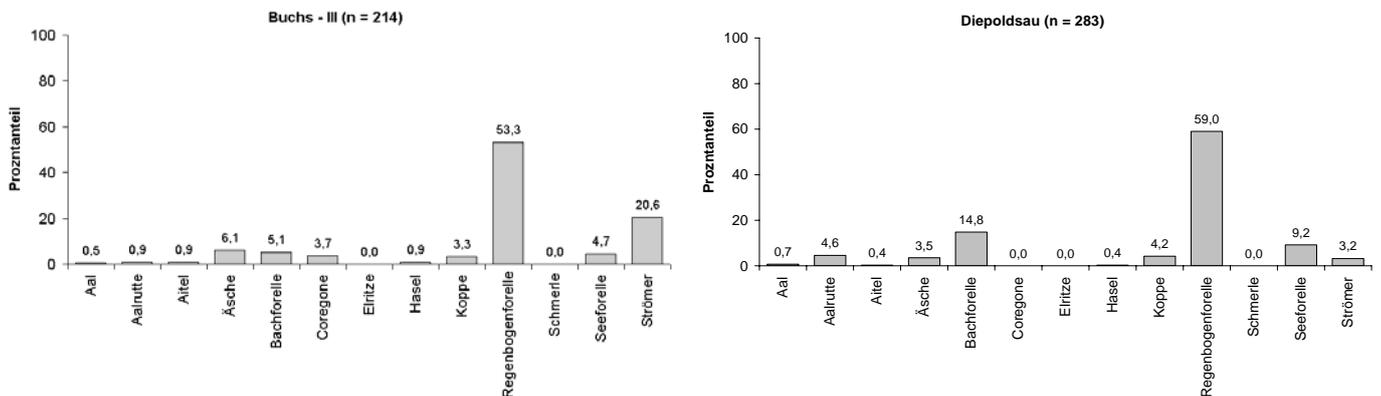


Abb. 16 u. 17: Artenverteilung der Befischungsbereiche Buchs - Ill und Diepoldsau

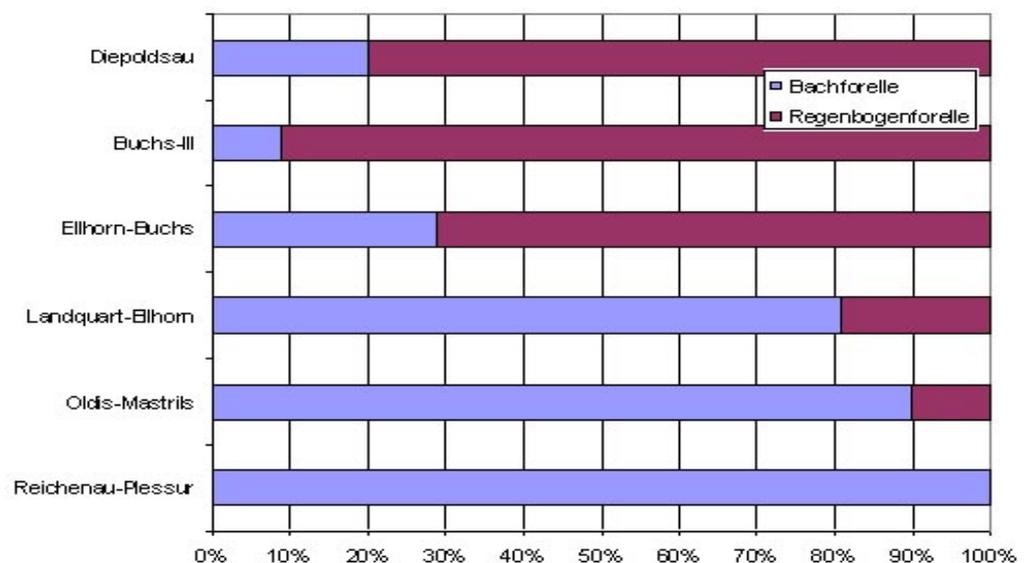
Flussab der Landquartmündung erreichen Äsche und Strömer höhere Prozentsätze. Die Äsche besitzt im Abschnitt Landquart- Ellhorn überhaupt ihren höchsten Anteil (11%). Der Strömer umfasst in allen Abschnitten zwischen Landquart und Ill jeweils ein Fünftel des Gesamtbestandes. Infolge Einwanderung aus dem Bodensee erhöht sich die Anzahl der Fischarten flussab der Illmündung (bzw. der Rampe in Buchs) und liegt im Mündungsbereich in den Bodensee mit 11 bzw. 10 Arten deutlich über jener im Ober- und Mittellauf. So werden Aitel/Alet und Hasel erst beginnend flussab der Buchser Schwelle nachgewiesen. Sie erreichen aber nur einen geringen Anteil am Gesamtfang (<1%).

Auffällig ist das unterschiedliche Dominanzverhältnis von Bach- und Regenbogenforelle innerhalb der sechs Untersuchungsabschnitte. Während die Regenbogenforelle in Richtung Bodensee zur dominierenden Fischart wird, gehen die Bestandsanteile der Bachforelle bis zum Abschnitt Buchs - Ill von über 80% im Oberlauf auf weniger als 10% im Unterlauf zurück.

	Absolutfänge		Verhältnis	
	Bachforelle	Regenbogenforelle	Bachforelle	Regenbogenf.
Reichenau-Plessur	105	0	100	0
Oldis-Mastrils	455	51	90	10
Landquart-Ellhorn	54	13	81	19
Ellhorn-Buchs	50	124	29	71
Buchs-Ill	11	114	9	91
Diepoldsau	42	167	20	80

Abb. 18:

Absolutfänge sowie prozentuelle Veränderungen im Bach- und Regenbogenforellen- Beständen bezogen auf den Längsverlauf



Besonders erfreulich ist der Nachweis einer nennenswerten Zahl an Seeforellen, die im Rahmen ihrer Laichwanderung bereits im August in allen Befischungstrecken festgestellt werden konnten.

Insgesamt wurden während der 2 Befischungstermine 55, teils über 80 cm große Individuen verteilt über alle Befischungstrecken dokumentiert (siehe Abb. 28).

Bemerkenswert ist, dass Seeforellen auch im Oberlauf in allen Abschnitten festgestellt werden, da sie nach bisherigem Wissensstand erst ab August in den Alpenrhein einwandern. Allerdings sinkt der Anteil an Seeforellen mit zunehmender Entfernung zum Bodensee hin kontinuierlich, was auf eine beginnende Einwanderung hindeutet.

*Abb. 19 und 20:
Zwei der während
der Befischungen
festgestellten
Seeforellen*

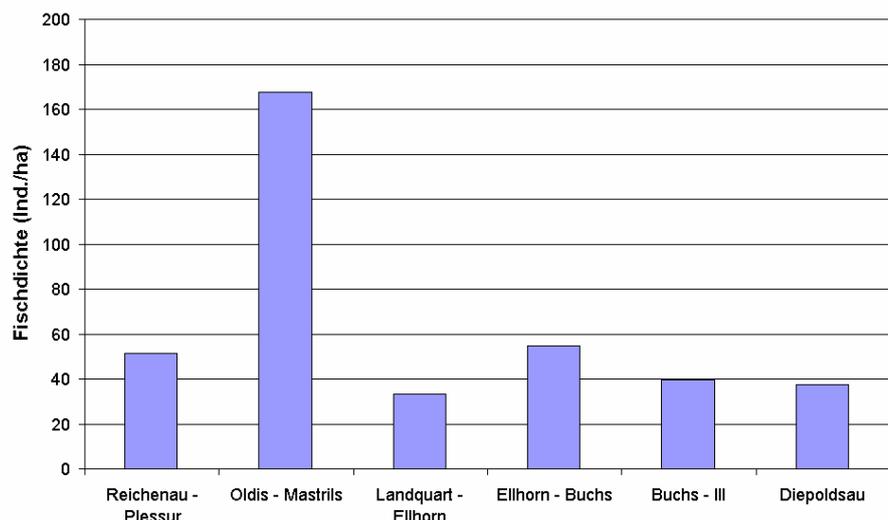


5.3.3 Fischbestand im Längsverlauf

Das Gewässersystem des Alpenrheins und seine Lebensgemeinschaften sind durch vielfältige Faktoren beeinträchtigt: Trotz der noch immer vergleichsweise hohen Artenzahl ist der Fischbestand als sehr niedrig einzustufen. Wesentliche Bedeutung kommt neben den Regulierungsmaßnahmen und der Abtrennung der Zubringer vor allem dem Schwall und der damit in Verbindung stehenden, erhöhten Trübefracht im Winterhalbjahr zu. Wie in Kap. 6.3 beschrieben, erreichen die Fischbestände im Alpenrhein nur mehr einen Bruchteil der Werte von naturnahen Flüssen.

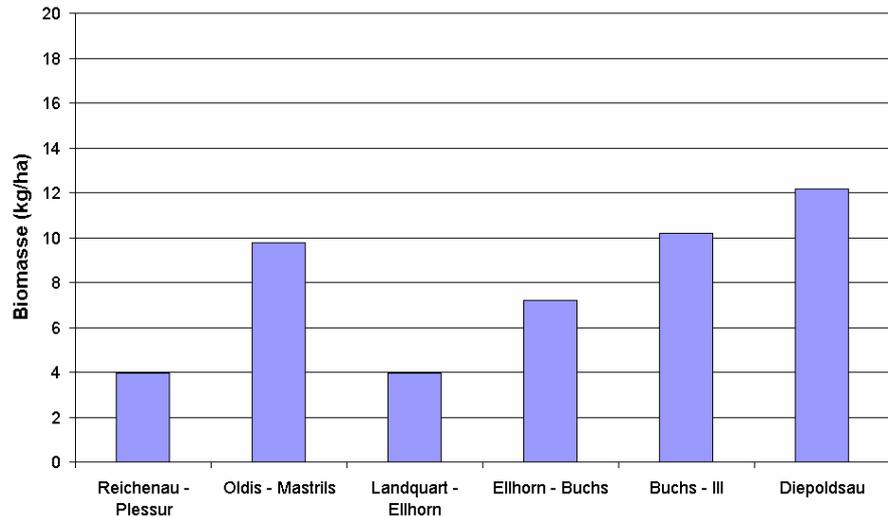
Erwartungsgemäß erreichen die **Fischdichten** im naturnahen Abschnitt Oldis- Mastrils die höchsten Werte. Dieser Abschnitt stellt den strukturreichsten Bereich des Alpenrheins dar, in den Mastrilser Auen liegen die letzten noch dem Gewässertyp annähernd entsprechenden Verzweigungen vor. Zudem münden noch einige, wenn auch kleine Zubringer niveaugleich in den Alpenrhein ein. Hier können Dichten von rund 168 Individuen je Hektar festgestellt werden. Im Vergleich dazu erreichen sämtliche andere Untersuchungsabschnitte sehr geringe Werte von nur 34 bis maximal 55 Ind./ha (vgl. Tab. 8).

Abb. 21:
Fischdichten (Ind./ha)
innerhalb der
Untersuchungs-
abschnitte



Betrachtet man die in den einzelnen Untersuchungsabschnitten festgestellte **Biomasse** (kg/ha), so sticht auch der insgesamt geringe Fischbestand ins Auge. Mit 4-12 kg/ha liegen die Biomassen weit unter den Werten vergleichbarer, ebenfalls anthropogen beeinträchtigter Flüsse.

Abb. 22:
Biomasse (kg/ha)
innerhalb der
Untersuchungs-
abschnitte



Relativ gesehen weisen der naturnähere Abschnitt mit Oldis - Mastrils mit Biomassewerten von 9,8 kg/ha und die Abschnitte mit intakter Vernetzung zum Bodensee (Buchs - III:10,2, Diepoldsau:12,2 kg/ha, siehe Abb.) noch etwas höhere Werte auf. So entfällt ein hoher Prozentsatz der Biomasse auf die hier in relativ großer Stückzahl angetroffenen Seeforellen, die im Fall der Abschnitte Diepoldsau und Buchs – III Werte bis über 50% der Biomasse einnehmen (vgl. Tab. 7).

Tab.7: Abschnittsbezogene Übersicht über Bestände der Seeforelle sowie Anteil der Seeforellen am Gesamtfang

Abschnitt	kg/ha Seeforellen	Gesamt-biomasse	% Seeforellen an Gesamtbiomasse
Reichenau - Plessur	0,33	4,0	8
Oldis - Mastrils	0,57	12,2	5
Landquart - Ellhorn	1,58	3,7	43
Ellhorn - Buchs	3,77	7,5	50
Buchs - III	5,61	10,3	54
Diepoldsau	5,89	12	49

Tab.8: Übersicht über Artenverteilung und Fischbestand der einzelnen Befischungsabschnitte, angegeben in % bzw. Stück am Gesamtfang

2005	Arten	Stückzahlen													n	Ind./ha	kg/ha
		Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer			
Reichenau - Plessur	4	0	0	0	0	105	0	0	0	2	0	0	1	1	109	52	4
Oldis - Mastrils	6	0	0	0	3	455	0	0	0	52	51	0	3	39	603	167	10
Landquart - Ellhorn	7	1	0	0	12	54	0	0	0	5	13	0	3	23	111	33	4
Ellhorn - Buchs	9	2	0	0	13	50	1	1	0	25	124	0	12	62	290	55	7
Buchs - III	11	1	2	2	13	11	8	0	2	7	114	0	10	44	214	40	10
Diepoldsau	10	2	13	1	10	42	0	0	1	12	167	0	26	9	283	38	12
		%															
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha
Reichenau - Plessur	4	0	0	0	0	96,3	0	0	0	1,8	0	0	0,9	0,9	109	52	4
Oldis - Mastrils	6	0	0	0	0,5	75,5	0	0	0	8,6	8,5	0	0,5	6,5	603	167	10
Landquart - Ellhorn	7	0,9	0	0	10,8	48,6	0	0	0	4,5	11,7	0	2,7	20,7	111	33	4
Ellhorn - Buchs	9	0,7	0	0	4,5	17,2	0,3	0,3	0	8,6	42,8	0	4,1	21,4	290	55	7
Buchs - III	11	0,5	0,9	0,9	6,1	5,1	3,7	0	0,9	3,3	53,3	0	4,7	20,6	214	40	10
Diepoldsau	10	0,7	4,6	0,4	3,5	14,8	0	0	0,4	4,2	59,0	0	9,2	3,2	283	38	12

5.3.4 Populationsaufbau der Hauptfischarten

Bachforelle

Insgesamt wurden während der zwei Befischungstermine 713 Bachforellen gefangen. Betrachtet man die Längen-Häufigkeiten, so sind unter Berücksichtigung der Größenselektivität der Elektrobefischungen alle Größenklassen vertreten, im Vergleich zur hohen Befischungsintensität

jedoch nur in sehr geringen Stückzahlen. Fangfähige Individuen größer 400 mm konnten praktisch kaum nachgewiesen werden.

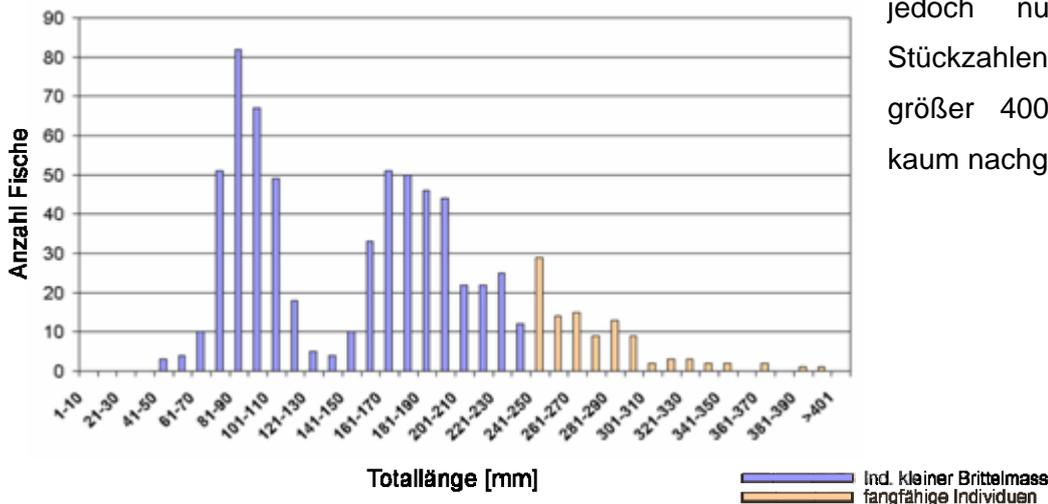


Abb.23:

Längen- Häufigkeiten der Bachforelle in allen Untersuchungsabschnitten

Regenbogenforelle

Insgesamt wurden 462 Regenbogenforellen nachgewiesen. Der 0+ Jahrgang umfasst eine wesentlich größere Bandbreite an Längen, Individuen von 60-150mm gehören dieser Klasse an. Insgesamt werden

mehr große Regenbogenforellen als Bachforellen vorgefunden. Dies ist vermutlich auch auf die, ähnlich der Seeforelle aus dem Bodensee einwandernden „Bodensee-Regenbogenforellen“ zurückzuführen. Diese können nicht wie Bach- und Seeforellen unterschieden werden.

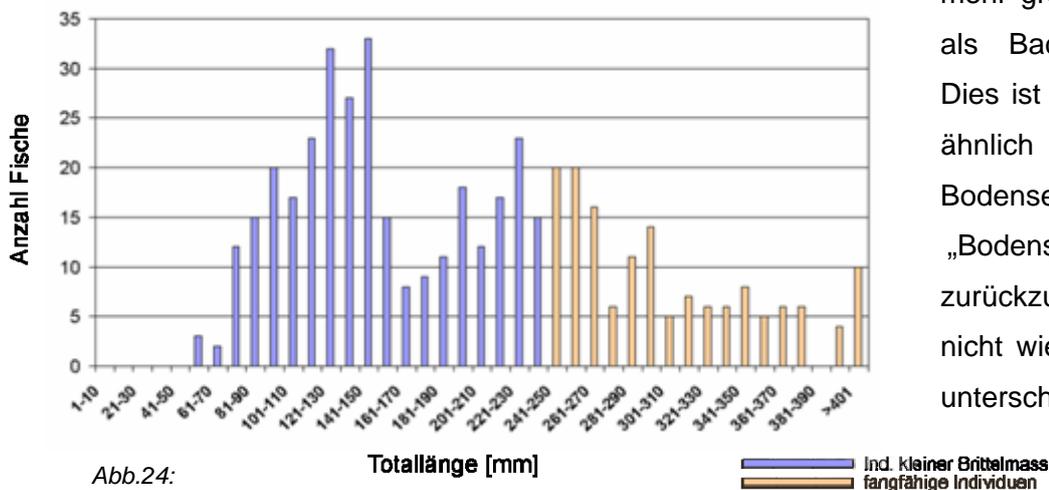


Abb.24:

Längen- Häufigkeiten der Regenbogenforelle in allen Untersuchungsabschnitten

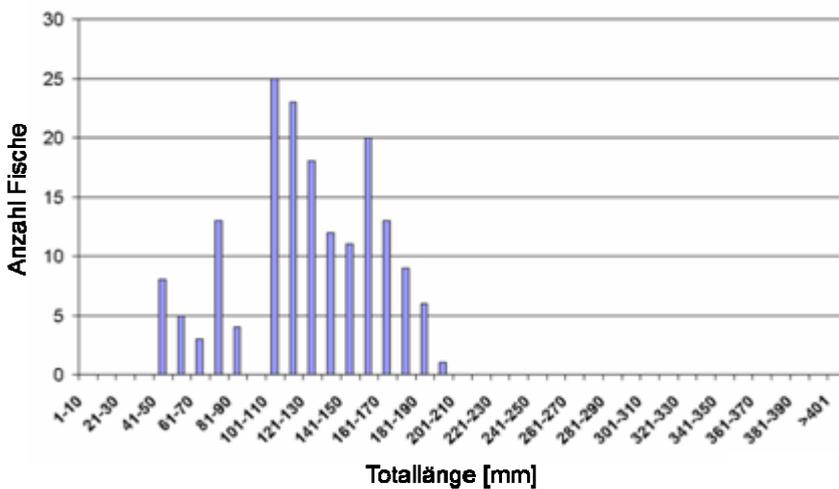


Abb. 25:
Längen- Häufigkeiten des Strömers in allen Untersuchungsabschnitten

Strömer

Insgesamt wurden 171 Strömer festgestellt. Betrachtet man die Längen-Häufigkeiten, so sind alle Größenklassen vertreten. Große Strömer (>210mm Länge) konnten allerdings nicht vorgefunden werden, sind am Alpenrhein aber durch andere Untersuchungen belegt (pers. Mitt. A. Peter).

Koppe/Groppe

Die insgesamt 99 Koppes decken ein breites Größenspektrum ab. In Summe fällt die geringe Anzahl an Individuen bezogen auf die Befischungslänge von insgesamt ca. 60 km auf. Dabei ist jedoch die schlechte methodische Erfassung der Koppe/Groppe bei der Elektrofischerei zu berücksichtigen.

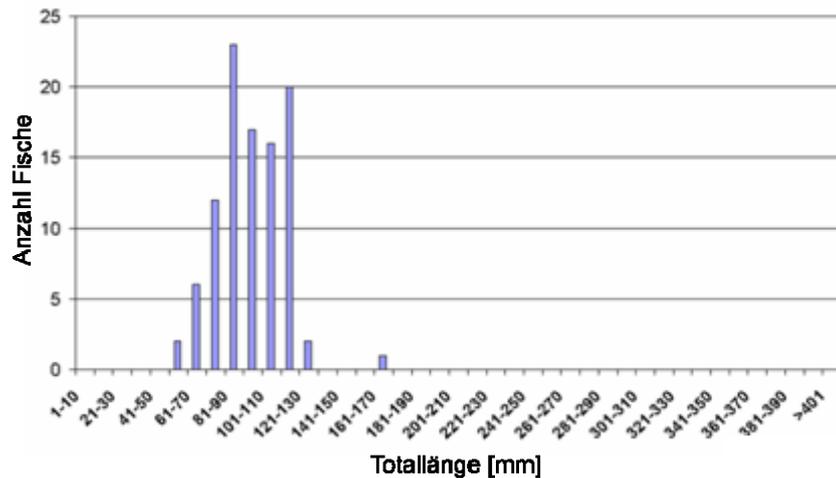


Abb. 26:
Längen- Häufigkeiten der Koppe in allen Untersuchungsabschnitten

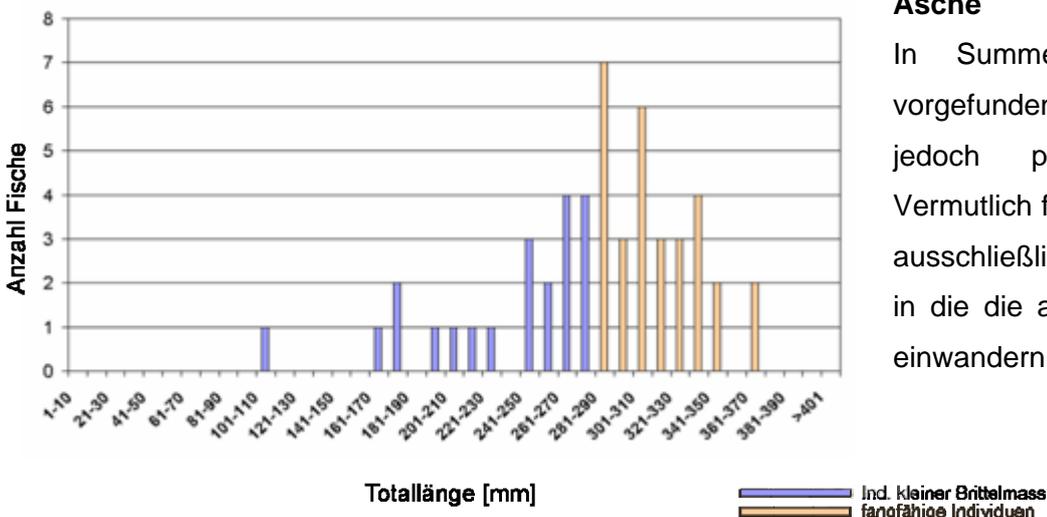


Abb. 27:
Längen- Häufigkeiten der Äsche in allen Untersuchungsabschnitten

Äsche

In Summe wurden 51 Äschen vorgefunden. Juvenile Äschen sind jedoch praktisch nicht belegt. Vermutlich findet die Reproduktion fast ausschließlich in den Zuflüssen statt, in die die adulten Tiere zum Laichen einwandern.

Im revitalisierten Mündungsabschnitt des Liechtensteiner Binnenkanals konnte ab 2001 beispielsweise das erfolgreiche Ablaichen der Äschen belegt werden. (pers. Mitteilung T. Kindle). Äschen größer als 40 cm wurden während der Befischungstermine nicht festgestellt.

Seeforelle

Insgesamt wurden während der zwei Befischungstermine 55 Seeforellen mit Längen bis über 80 cm belegt. Individuen kleiner 35 cm sind nicht von Bachforellen zu unterscheiden, eventuelle Jungfischbestände werden daher zur Bachforelle gezählt. Seeforellen wurden bei den Befischungen im August und September in allen Befischungsabschnitten, auch im Oberlauf, nachgewiesen. Dies ist insofern bemerkenswert, da die Seeforelle erst ab

August in den Alpenrhein einwandert.

Der Nachweis einer so großen Zahl an Seeforellen verteilt auf alle Untersuchungsabschnitte ist aufgrund des frühen Termins der Befischungstermine also durchaus als erfreuliches Ergebnis zu werten.

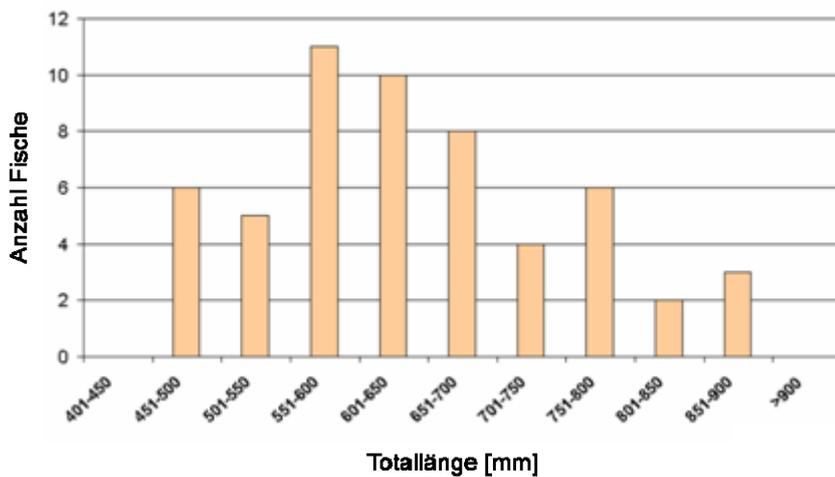


Abb.28:

Längen- Häufigkeiten der Seeforelle in allen Untersuchungsabschnitten

5.4 Vergleich unterschiedlicher Flusshabitats in den Befischungsbereichen

5.4.1 Reichenau – Plessur (Felsberg)

Insgesamt konnten im Abschnitt Reichenau- Plessur 109 Fische aus vier Arten gefangen werden. Dominierend ist in diesem Abschnitt die Bachforelle mit über 96% am Gesamtfang, gefolgt von Koppe (1,8%), und Strömer (0,9%). Die Längen- Häufigkeit der Hauptfischart Bachforelle ist in Abb. 34 dargestellt.

Seeforellen treten in diesem Abschnitt mit einem Prozentsatz von 0.9% auf. Betrachtet man die Artenverteilung auf Habitatebene, so kommen alle vier festgestellten Fischarten im Habitat „Blockwurf“ vor. In der Flussmitte sowie entlang der Kiesbänke wurden jeweils nur Bachforellen nachgewiesen. Insgesamt errechnen sich in diesem Abschnitt Individuendichten von insgesamt etwas über 51,5 Ind./ha bzw. eine Biomasse von 4 kg/ha.

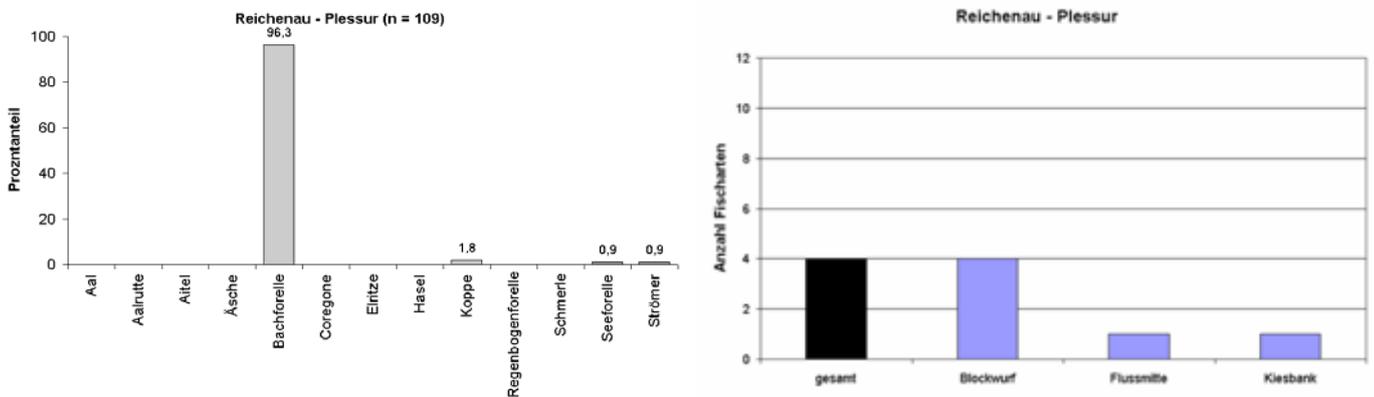


Abb. 29 u. 30: Artenverteilung in % und Anzahl der Fischarten je Habittyp

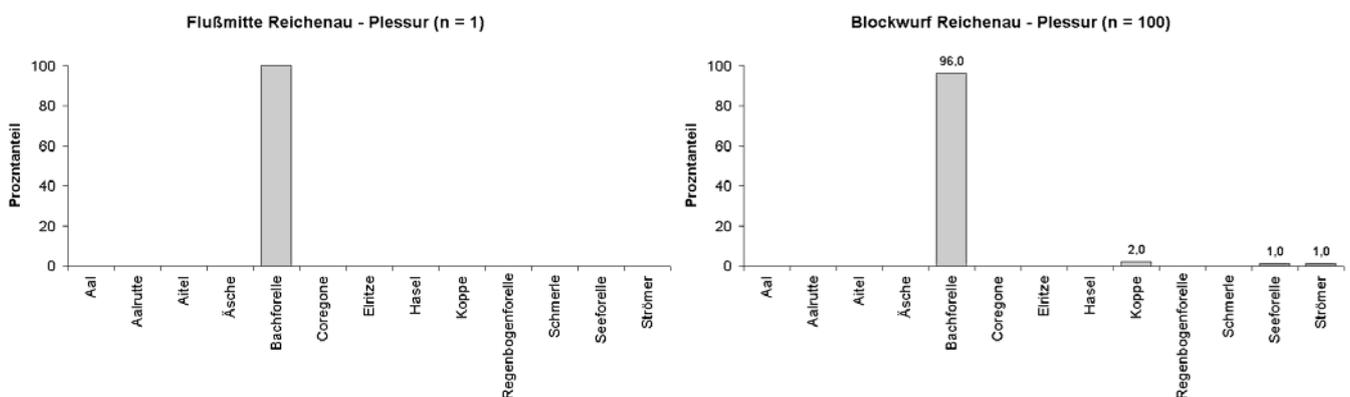


Abb. 31 u. 32: Prozentuelle Artenverteilung im Habittyp Flussmitte und Blockwurf

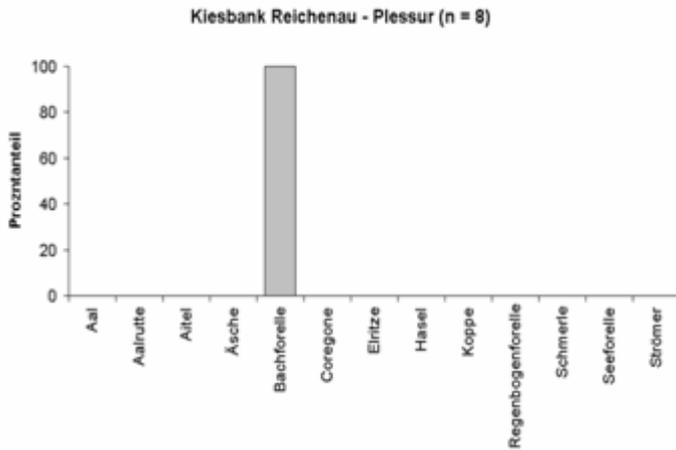


Abb. 33: Prozentuelle Artenverteilung im Habitattyp Kiesbank

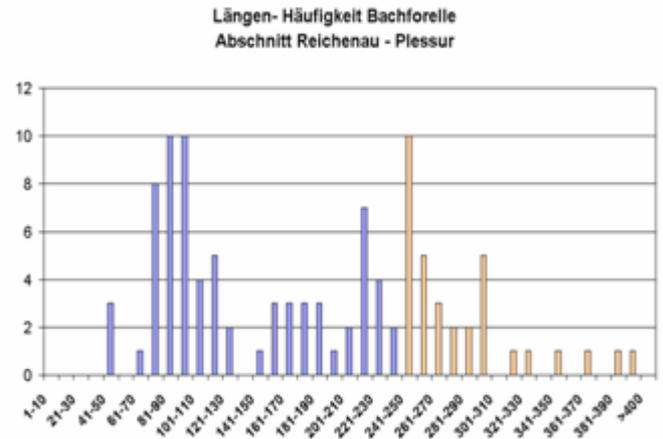
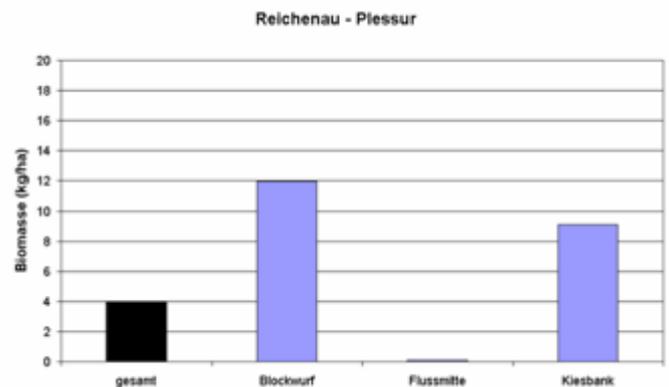
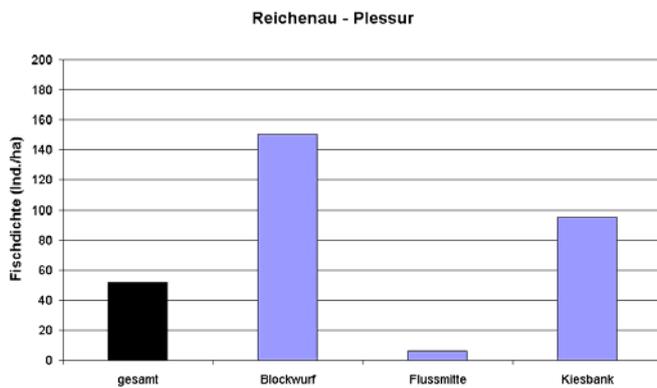


Abb. 34: Längen- Häufigkeit der Bachforelle (gelb: fangfähige Individuen, siehe Kap. 5.3.4)

Unterschiede innerhalb der unterschiedenen Habitattypen zeigen sich auch in den Fischdichten bzw. in den Biomassewerten. Am individuen- und biomassereichsten ist der Habitattyp „Blockwurf“, hier werden Bestände von knapp über 150 Individuen je ha bzw. 12 kg/ha festgestellt.

Der Habitattyp Kiesbank weist etwas geringere Werte von rd. 95 Ind./ha bzw. 9,1 kg/ha Bestand auf, die Flussmitte hingegen nur sehr geringe Bestände 6,1 Ind./ha bzw. 0,1 kg/ha (vg. Abb. 35 u. 36, bzw. Tab. 9).



		%															
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha
gesamt	4					96,3				1,8			0,9	0,9	109	51,5	4,0
Blockwurf	4					96				2			1	1	100	150,3	12,0
Flussmitte	1					100									1	6,1	0,1
Kiesbank	1					100									8	95,2	9,1
		Stückzahl															
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha
gesamt	4					105				2			1	1	109	51,5	4,0
Blockwurf	4					96				2			1	1	100	150,3	12,0
Flussmitte	1					100									1	6,1	0,1
Kiesbank	1					100									8	95,2	9,1

Abb. 35,36 sowie Tab. 9: Bestände des Abschnitts Reichenau- Plessur in Ind./ha sowie Biomasse in kg/ha, bzw. Anteile einzelner Arten in Stück und %, aufgeteilt nach Habitaten

5.4.2 Oldis – Mastrils (mit Mastrilser Auen)

Insgesamt konnten im Abschnitt Oldis- Mastrils 603 Fische aus sechs Arten gefangen werden. Dominierend ist in diesem Abschnitt die Bachforelle mit knapp über 75% am Gesamtfang, gefolgt von Koppe (je 9%), Regenbogenforelle (8%) und Strömer (6%). Die Äsche nimmt 0,5% am Gesamtfang ein, Seeforellen werden mit 0.5% dokumentiert. Insgesamt errechnen sich in diesem Abschnitt Individuendichten von etwas über 167 Ind./ha bzw. eine Biomasse von 9,8 kg/ha. Verglichen mit Reichenau-Plessur liegen in diesem deutlich strukturreicheren Abschnitt die Bestandswerte in etwa doppelt so hoch.

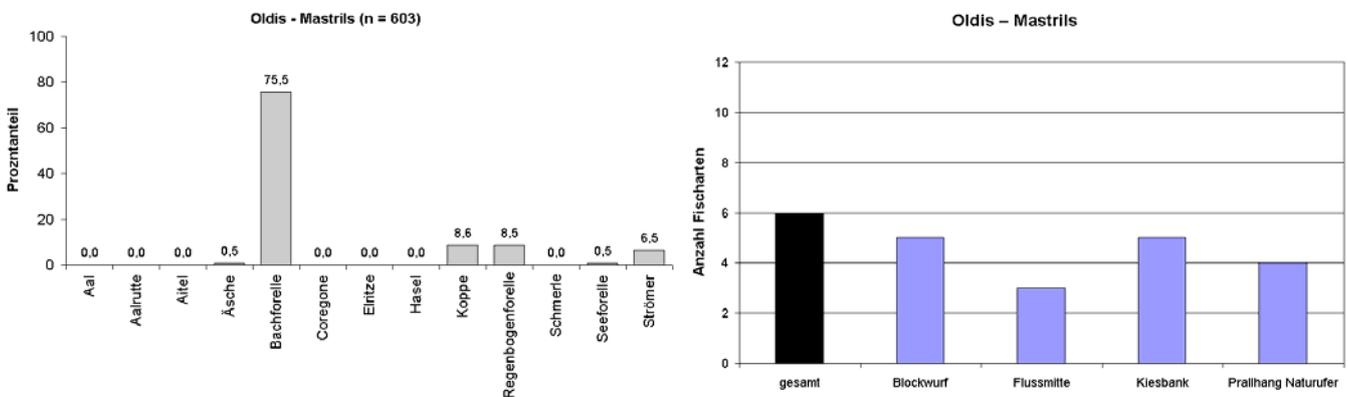


Abb. 37 u. 38: Artenverteilung in % und Anzahl der Fischarten je Habitattyp

Die Artenzahl liegt mit 6 Arten höher als flussauf, obwohl die im Mündungsbereich eines in den Mastrilser Auen gelegenen Seitenarms festgestellten Schmerlen und Elritzen nicht hinzugezählt wurden. 5 Arten können jeweils im Habitat „Blockwurf“ und „Kiesbank“ festgestellt werden, am Prallhang (mit Naturufer- d.h. mit hohem Totholzanteil) 4 Arten, in der Flussmitte hingegen nur 3 Arten. Strömer finden sich nur im Habitat Blockwurf, Seeforellen konnten nur entlang des Prallhangs und entlang der Kiesbänke angetroffen werden.

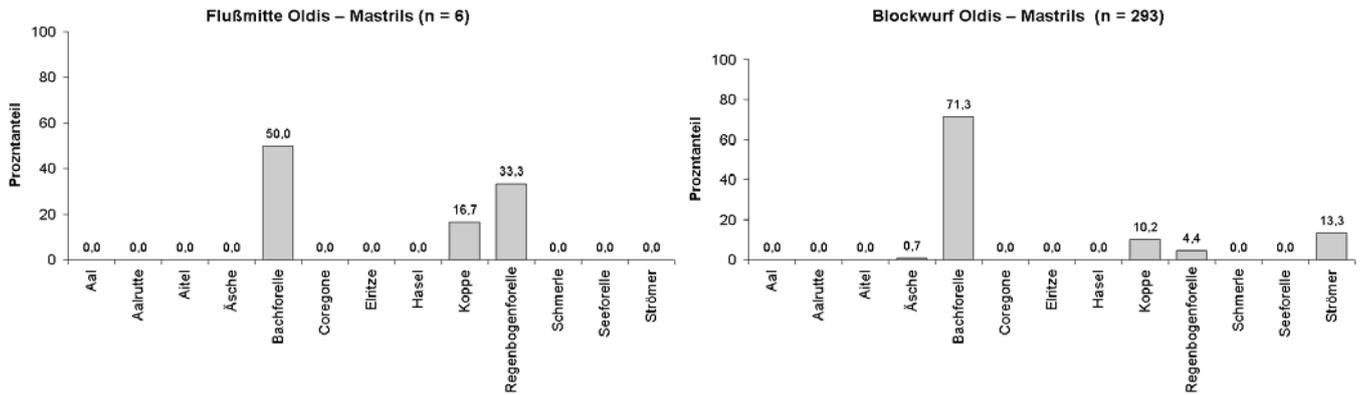


Abb. 39 u. 40: Prozentuelle Artenverteilung im Habitattyp Flussmitte und Blockwurf

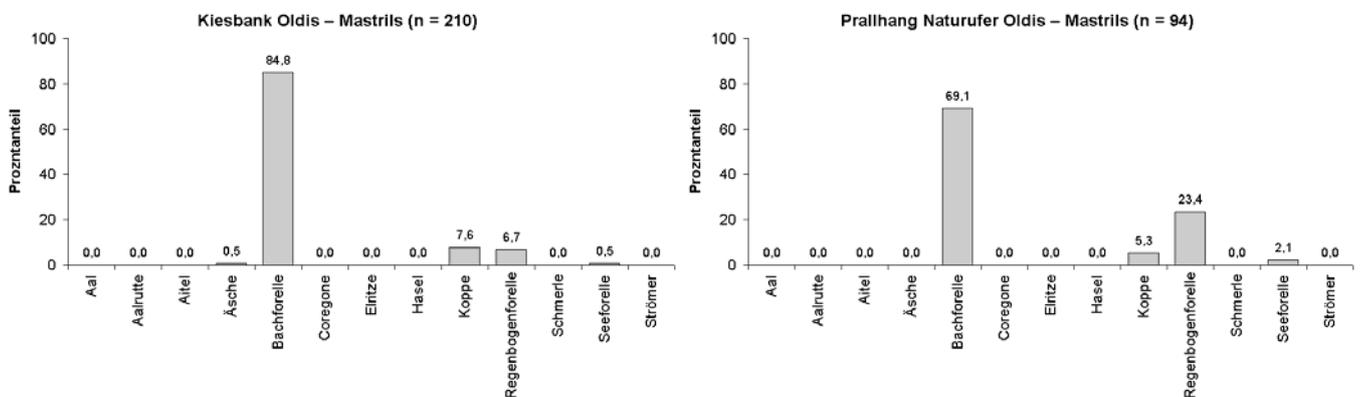
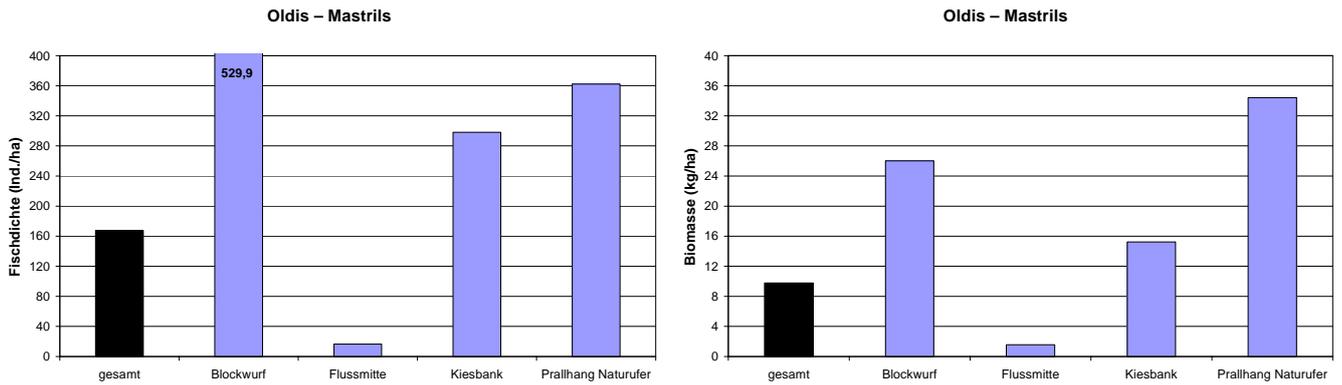


Abb. 41 und 42: Prozentuelle Artenverteilung im Habitattyp Kiesbank und Prallhang

Am individuenreichsten ist der Habitattyp „Blockwurf“, hier werden Bestände von knapp rund 530 Individuen je ha festgestellt, die Biomasse beträgt 26 kg/ha. Am biomassereichsten ist hingegen der gut strukturierte Prallhang mit Naturufer, hier treten Dichten von 362 Ind./ha bzw. über 34 kg je ha auf.

Der Habitattyp Kiesbank weist etwas geringere Werte von rd. 298 Ind./ha bzw. 15 kg/ha Biomasse auf. Die Flussmitte zeigt auch hier die geringsten Bestände von 16,5 Ind./ha bzw. 1,6 kg/ha (vg. Abb. 43 und Abb. 44, bzw. Tab. 10).

Abb. 44 zeigt die Längen- Häufigkeitsverteilung der in diesem Abschnitt dominierenden Bachforelle. Diese Art weist hier einen weitgehend intakten Populationsaufbau auf. Individuen größer 300mm kommen jedoch nur vereinzelt vor.

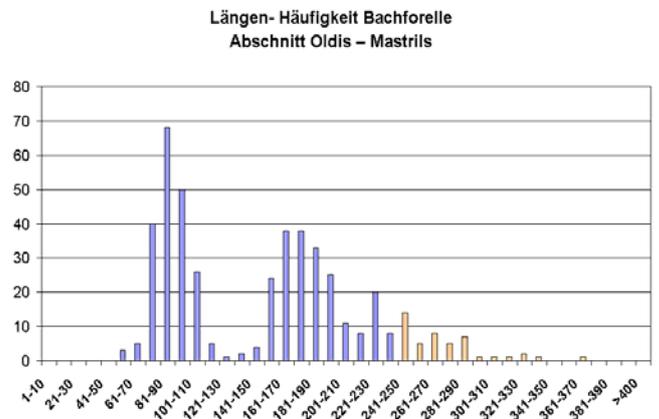


		%													n	Ind./ha	kg/ha
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer			
gesamt	6	0	0	0	0,5	75	0	0	0	9	8	0	0,5	6	603	167,5	9,8
Blockwurf	5	0	0	0	1	71	0	0	0	10	4	0	0	13	293	529,9	26,0
Flussmitte	3	0	0	0	0	50	0	0	0	17	33	0	0	0	6	16,5	1,6
Kiesbank	5	0	0	0	0	85	0	0	0	8	7	0	0	0	210	298,1	15,2
Prallhang Naturufer	4	0	0	0	0	69	0	0	0	5	23	0	2	0	94	362,3	34,4

		Stückzahl													n	Ind./ha	kg/ha
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer			
gesamt	6	0	0	0	3	455	0	0	0	52	51	0	3	39	603	167,5	9,8
Blockwurf	5	0	0	0	2	209	0	0	0	30	13	0	0	39	293	529,9	26,0
Flussmitte	3	0	0	0	0	3	0	0	0	1	2	0	0	0	6	16,5	1,6
Kiesbank	5	0	0	0	1	178	0	0	0	16	14	0	1	0	210	298,1	15,2
Prallhang Naturufer	4	0	0	0	0	65	0	0	0	5	22	0	2	0	94	362,3	34,4

Abb. 43,44 sowie Tab. 10: Bestände des Abschnitts Oldis- Mastrils in Ind./ha sowie Biomasse in kg/ha, bzw. Anteile einzelner Arten in Stück und %, aufgeteilt nach Habitaten

Abb. 45: Längen- Häufigkeit der Bachforelle (gelb: fangfähige Individuen)



5.4.3 Landquart – Eilhorn

Insgesamt konnten im Abschnitt Landquart- Eilhorn 111 Fische aus sieben Arten gefangen werden. Dominierend ist auch in diesem Abschnitt die Bachforelle mit knapp 50% Anteil am Gesamtfang, gefolgt von Strömer (20,7%), Regenbogenforelle (11,7%), Äsche (10,8) und Koppe (4,5%). Es wird ein Aal (0,9% am Gesamtfang) festgestellt. Besonders auffällig ist in diesem Abschnitt der mit 11% besonders hohe Anteil an Äschen.

Der Anteil an Seeforellen nimmt im Vergleich zu den beiden oberen Abschnitten zu, es werden 2,7% dokumentiert. Insgesamt errechnen sich in diesem Abschnitt Individuendichten von etwas über 33,3 Ind./ha bzw. eine Biomasse von nur 4 kg/ha. Dies liegt noch unter den Werten von Reichenau- Plessur.

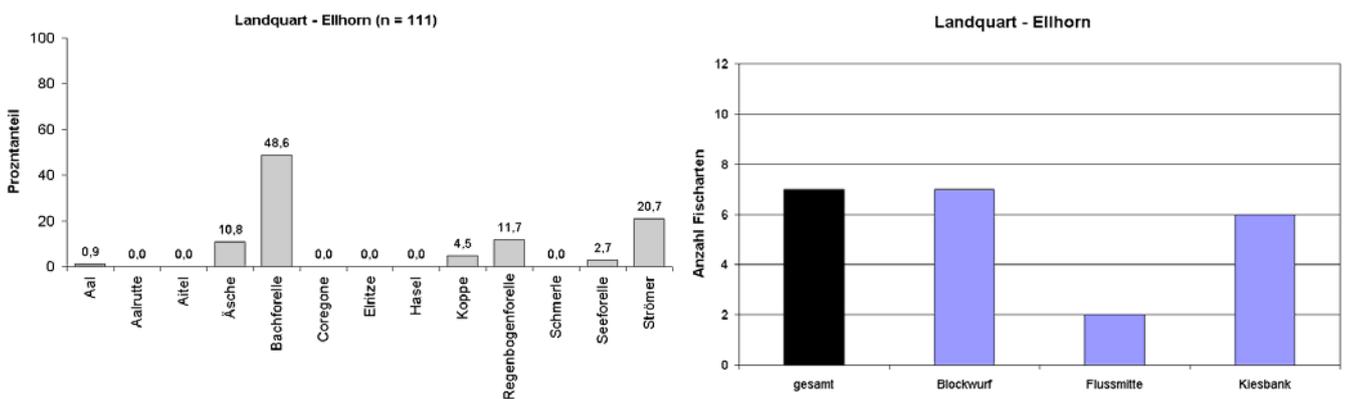


Abb. 46 u. 47: Artenverteilung in % und Anzahl der Fischarten je Habitattyp

Alle 7 festgestellten Arten können im Habitat „Blockwurf“ vorgefunden werden. Die Äsche weist in diesem Untersuchungsabschnitt mit über 20% Anteil am Gesamtfang die höchsten Anteile aller Untersuchungsstrecken auf, auch der Strömer erreicht hier Werte von rund 30% am Gesamtbestand. Entlang der Kiesbänke fehlt mit 6 Arten der Aal, in der Flussmitte werden nur eine Bach- und 2 Regenbogenforellen gefangen.

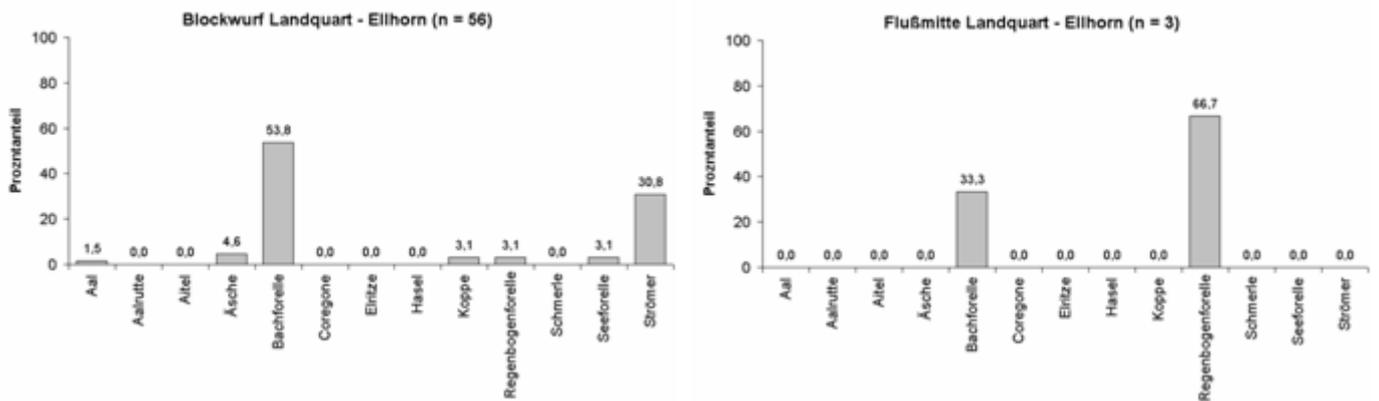
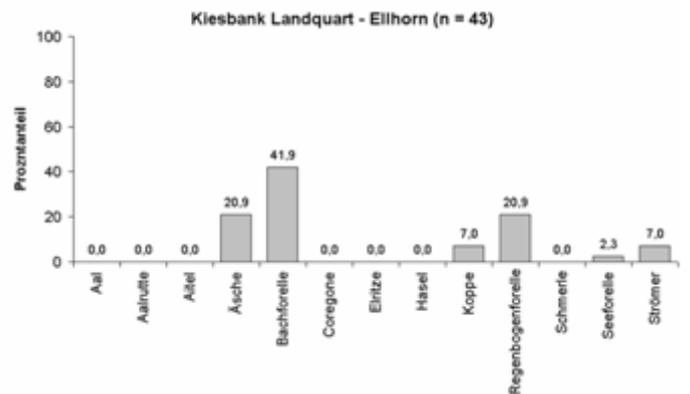


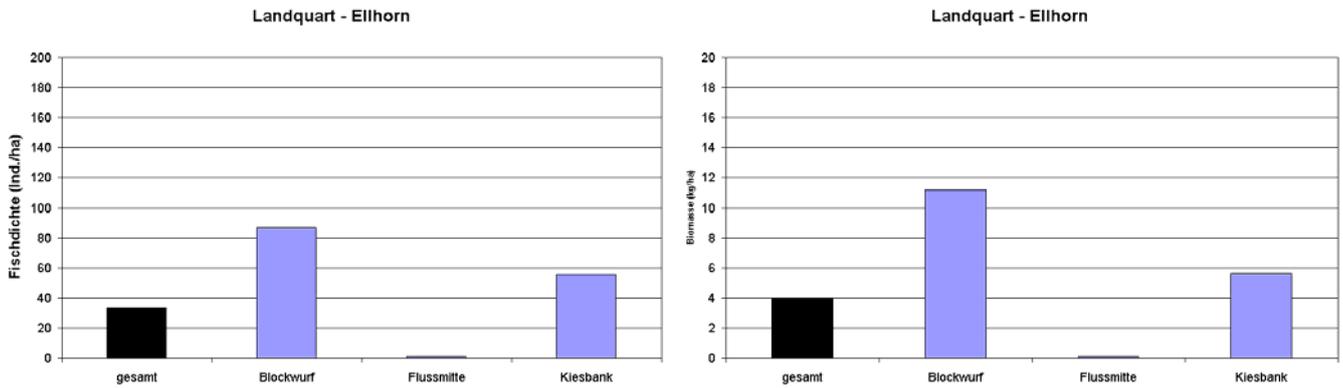
Abb. 48 u. 49: Prozentuelle Artenverteilung In den Habitattypen Flussmitte und Blockwurf

Abb. 50 : Prozentuelle Artenverteilung im Habitattyp Kiesbank



Am individuen- und biomassereichsten ist der Habitattyp „Blockwurf“, hier werden Bestände von rund 87 Individuen je ha festgestellt, die Biomasse beträgt 11,2 kg/ha.

An den Kiesbänken treten etwas geringere Bestände von 55,8 Ind./ha bzw. 5,6 kg je ha auf. Die Flussmitte hat auch hier die geringsten Bestände von 1,1 Ind./ha bzw. 0,1 kg/ha (vg. Abb. 51 u. 52, bzw. Tab. 11) und kann hier faktisch fast als fischleer bezeichnet werden.



		%																
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha	
gesamt	7	1	0	0	11	49	0	0	0	5	12	0	3	21	111	33,3	4,0	
Blockwurf	7	2	0	0	5	54	0	0	0	3	3	0	3	31	65	86,6	11,2	
Flussmitte	2	0	0	0	0	33	0	0	0	0	67	0	0	0	3	1,1	0,1	
Kiesbank	6	0	0	0	21	42	0	0	0	7	21	0	2	7	43	55,8	5,6	

		Stückzahl																
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha	
gesamt	7	1	0	0	12	54	0	0	0	5	13	0	3	23	111	33,3	4,0	
Blockwurf	7	1	0	0	3	35	0	0	0	2	2	0	2	20	65	86,6	11,2	
Flussmitte	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	3	1,1	0,1	
Kiesbank	6	0	0	0	9	18	0	0	0	3	9	0	1	3	43	55,8	5,6	

Abb. 51 und 52 sowie Tab. 11: Bestände des Abschnitts Landquart- Ellhorn in Ind./ha sowie Biomasse in kg/ha, bzw. Anteile einzelner Arten in Stück und %, aufgeteilt nach Habitaten

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die jeweilige Längen-Häufigkeitsverteilung der in diesem Abschnitt dominierenden Fischarten Äsche (Abb. 53), Bachforelle (Abb. 54), Regenbogenforelle (Abb. 55) und Strömer (Abb. 56).

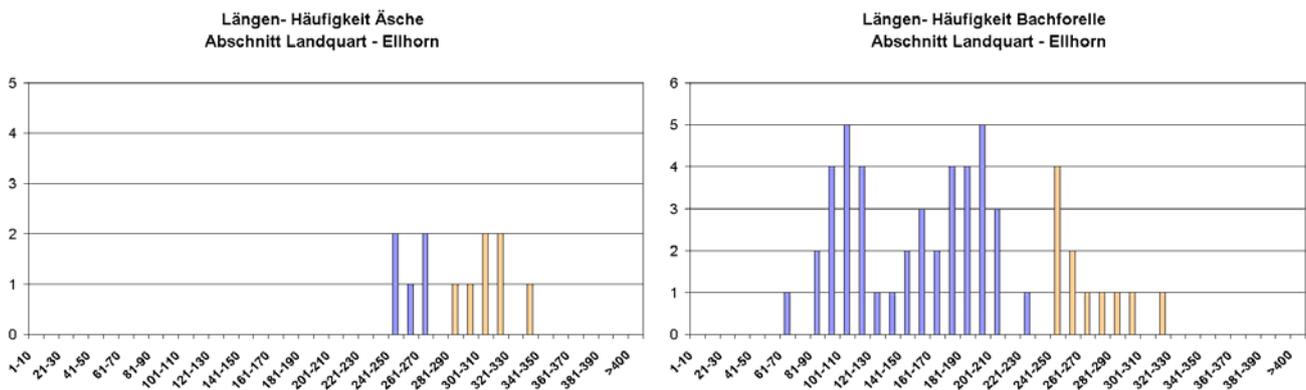


Abb. 53 und 54: Längen- Häufigkeit der Äsche und Bachforelle (gelb: fangfähige Individuen)

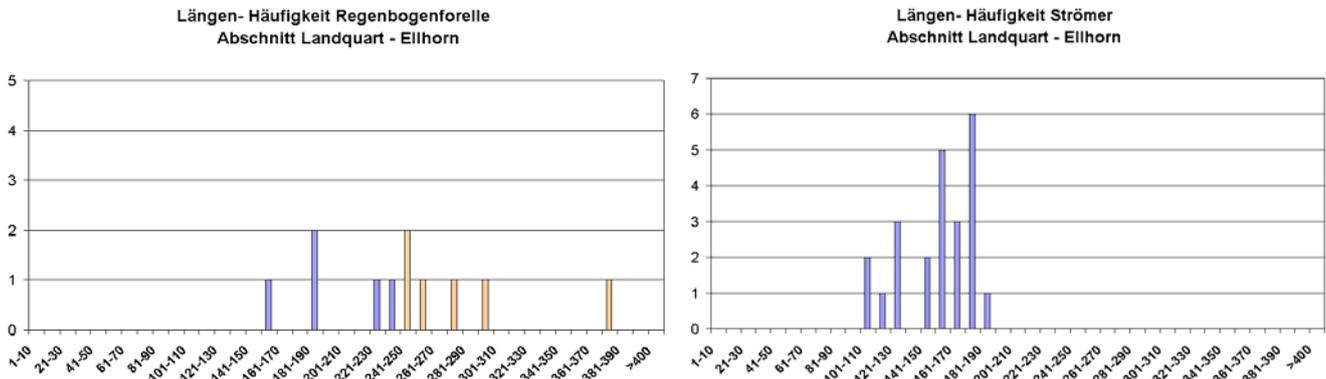


Abb. 55 und 56: Längen- Häufigkeit von Regenbogenforelle und Strömer (gelb: fangfähige Individuen)

5.4.4 Eilhorn – Buchs

Insgesamt konnten im Abschnitt Eilhorn- Buchs 290 Fische aus neun Arten gefangen werden. Dominierend ist in diesem Abschnitt erstmals die Regenbogenforelle mit knapp 43% am Gesamtfang, der Anteil an Bachforellen fällt hier auf 17%. Gefolgt von Strömer (21,4%), Koppe (8,6%) und Äsche (4,5). Der Aal wird mit 0,7% am Gesamtfang festgestellt. Der Anteil an Seeforellen nimmt wiederum zu, und erreicht 4,1% am Gesamtfang. Aufgrund der im Vergleich zum flussauf gelegenen Abschnitt Landquart- Eilhorn anders ausgeformten Schotterbänke (vgl. Kap.4) kommen hier die 2 neuen Habitattypen „Bucht oberhalb Kiesbank“ und „Hinterwasser“ hinzu. In diesem Abschnitt errechnen sich Individuendichten von insgesamt etwas über 54,7 Ind./ha bzw. ein Bestand von 7,2 kg/ha.

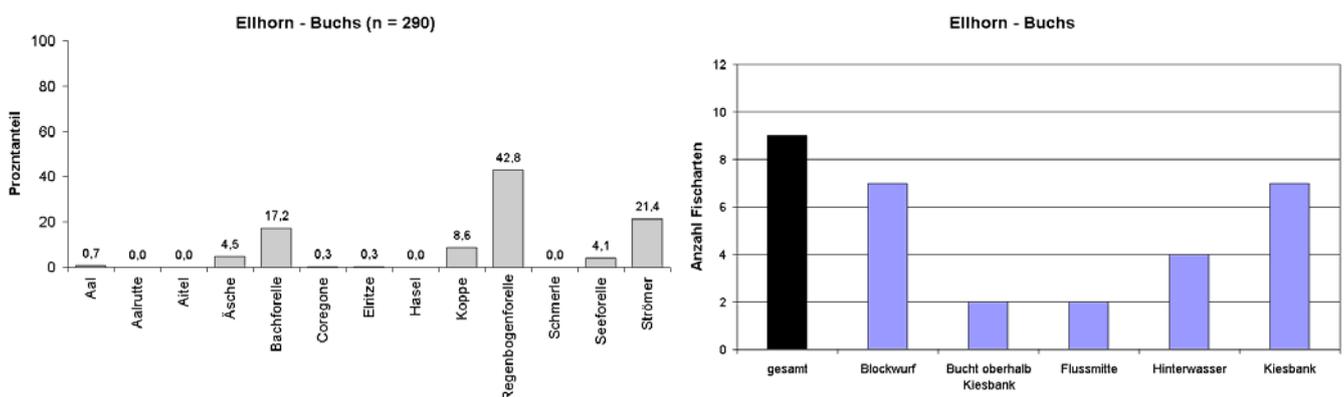


Abb. 57 u. 58: Artenverteilung in % und Anzahl der Fischarten je Habitattyp

Keines der im Abschnitt vorgefundenen Habitats beherbergt alle neun Fischarten.

7 Arten können jeweils im Habitat „Blockwurf“ und „Kiesbank“ festgestellt werden, in den Hinterwässern 4 Arten, in der Flussmitte und in den Buchten flussauf der Kiesbänke hingegen in jeweils gleichem Verhältnis nur Bach- und Regenbogenforellen.

In einem Hinterwasser wird auch eine Coregone nachgewiesen. Der Strömer erreicht in den neu hinzugekommenen Habitattypen „Bucht oberhalb Kiesbank“ und „Hinterwasser“ 50 bzw. 25%. Im Gegensatz zum Abschnitt flussauf tritt diese Art hier auch entlang der Kiesbänke mit 25% wesentlich häufiger als entlang dem Blockwurfufer (11,5%) auf.

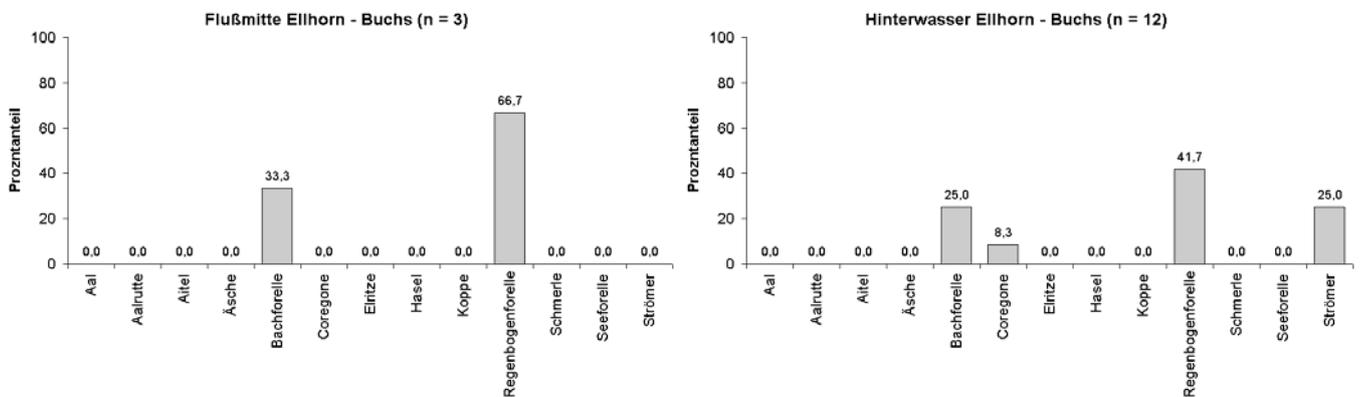


Abb. 59 u. 60: Prozentuelle Artenverteilung in den Habitattypen Flussmitte und Hinterwasser

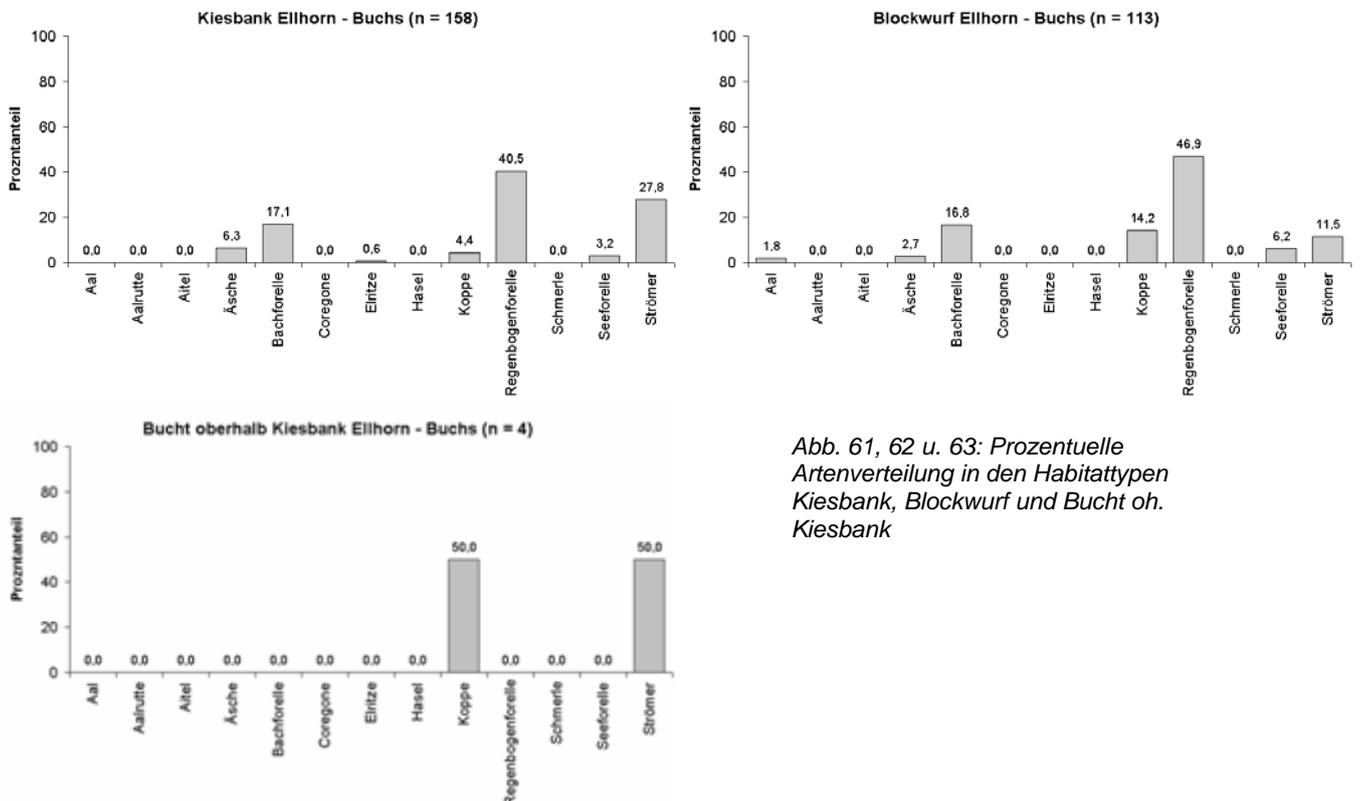
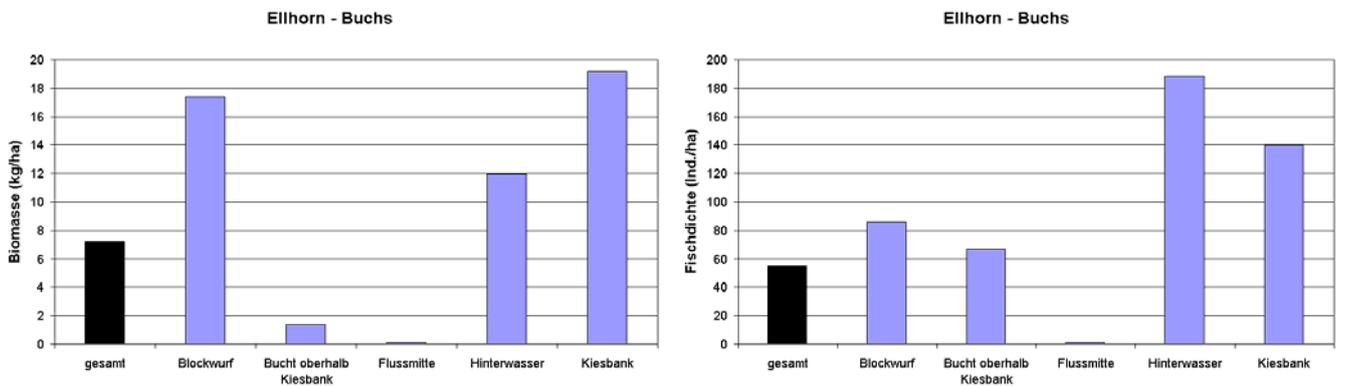


Abb. 61, 62 u. 63: Prozentuelle Artenverteilung in den Habitattypen Kiesbank, Blockwurf und Bucht oh. Kiesbank

Hinsichtlich Fischdichte bzw. Biomasse, stechen deutlich die Kiesbank-bezogenen Habitate hervor. An den Kiesbänken selbst finden sich die höchsten Biomassen, mit 140 Individuen/ha bzw. 19 kg/ha.

In den Hinterwässern treten aufgrund der Dominanz von Jungfischen und Kleinfischarten höhere Dichten von 188 Ind./ha, aber relativ gesehen geringere Biomassen von 11,9 kg je ha auf. Buchten oberhalb der Kiesbänke haben zwar dem Blockwurf vergleichbare Individuenzahlen (67 bzw. 86 Ind./ha), weisen aber durch den wesentlich höheren Anteil an Kleinfischarten und Juvenilen deutlich geringere Biomassen von 1,4 statt 17,4 kg/ha auf. Die Flussmitte hat auch hier die geringsten Bestände von nur 1,1 Ind./ha bzw. 0,1 kg/ha (vgl. Abb. 64 u. 65, bzw. Tab. 12).



		%															
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha
gesamt	9	1	0	0	4	17	0	0	0	9	43	0	4	21	290	54,7	7,2
Blockwurf	7	2	0	0	2,7	16,8	0	0	0	14,2	46,9	0	6,2	11,5	113	85,7	17,4
Bucht oberhalb Kiesbank	2	0	0	0	0	0	0	0	0	50,0	0	0	0	50,0	4	66,7	1,4
Flussmitte	2	0	0	0	0	33,3	0	0	0	0	66,7	0	0	0	3	1,1	0,1
Hinterwasser	4	0	0	0	0	25,0	8,3	0	0	0	41,7	0	0	25,0	12	188,5	11,9
Kiesbank	7	0	0	0	6,3	17,1	0	0,6	0	4,4	40,5	0	3,2	27,8	158	139,6	19,2

		Stückzahl															
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha
gesamt	9	2	0	0	13	50	1	1	0	25	124	0	12	62	290	54,7	7,2
Blockwurf	7	2	0	0	3	19	0	0	0	16	53	0	7	13	113	85,7	17,4
Bucht oberhalb Kiesbank	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	4	66,7	1,4
Flussmitte	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	3	1,1	0,1
Hinterwasser	4	0	0	0	0	3	1	0	0	0	5	0	0	3	12	188,5	11,9
Kiesbank	7	0	0	0	10	27	0	1	0	7	64	0	5	44	158	139,6	19,2

Abb. 64 u. 65 sowie Tab. 12: Bestände des Abschnitts Ellhorn- Buchs in Ind./ha sowie Biomasse in kg/ha, bzw. Anteile einzelner Arten in Stück und %, aufgeteilt nach Habitaten

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die jeweilige Längen-Häufigkeitsverteilung der in diesem Abschnitt dominierenden Fischarten Regenbogenforelle (Abb. 66), Bachforelle (Abb. 67), Strömer (Abb. 68), Äsche (Abb. 69).

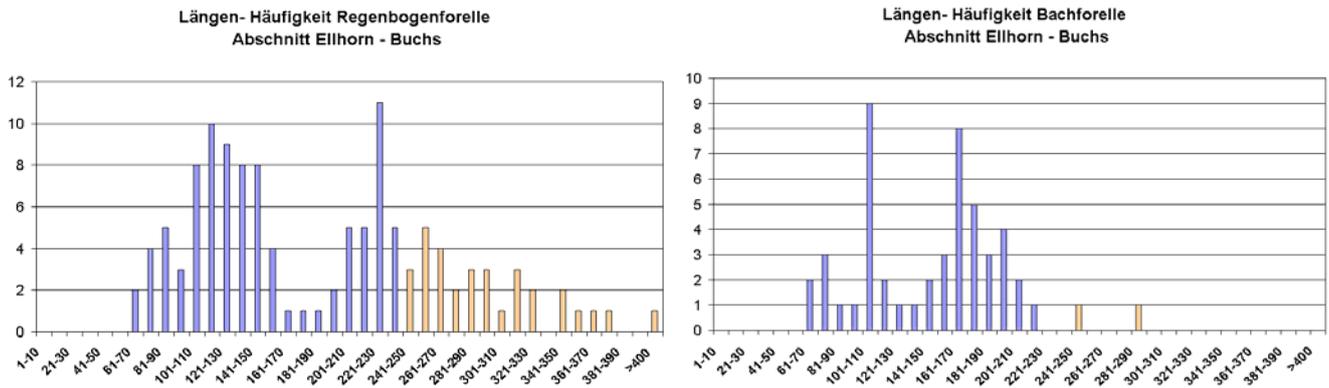


Abb.66 und 67: Längen- Häufigkeit von Regenbogenforelle und Bachforelle (gelb: fangfähige Individuen)

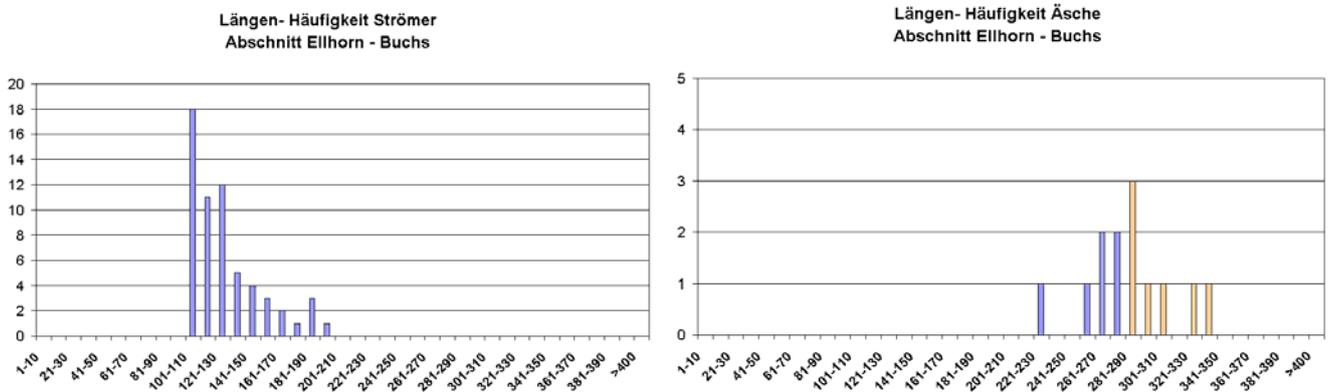


Abb. 68 und 69: Längen- Häufigkeit von Strömer und Äsche (gelb: fangfähige Individuen)

5.4.5 Buchs – III

Insgesamt konnten im Abschnitt Buchs- III 214 Fische aus 11 Arten gefangen werden, was der maximalen Artenzahl im Untersuchungsgebiet entspricht. Dominierend ist auch hier die Regenbogenforelle mit knapp 54% am Gesamtfang, der Anteil an Bachforellen ist mit 5% sehr gering. Das Verhältnis von Bach- zu Regenbogenforellen beträgt in diesem Abschnitt also beinahe 1:9 (vgl. Kap. 6.2.2).

Zusätzlich zum bisherigen Artenspektrum kommen unterhalb der Buchser Schwelle nun auch Hasel (0,9%), Aitel (0,9%) und Aalrutte (0,5%) hinzu. Aufgrund des spätsommerlichen Befischungstermins ist das Vorkommen von Coregonen mit 3,7% am Gesamtfang bemerkenswert, da man bisher von einer späteren Einwanderung aus dem Bodensee ausging. Der Anteil an Seeforellen liegt wie im flussauf gelegenen Abschnitt bei 4,7%. Aufgrund der charakteristisch ausgeformten Schotterbänke (vgl. Kap.4) kommen auch hier die Habitattypen „Bucht oberhalb Kiesbank“ und „Hinterwasser“

zu tragen. Insgesamt errechnen sich in diesem Abschnitt Individuendichten von 39,7 Ind./ha bzw. eine Biomasse von 10,2 kg/ha.

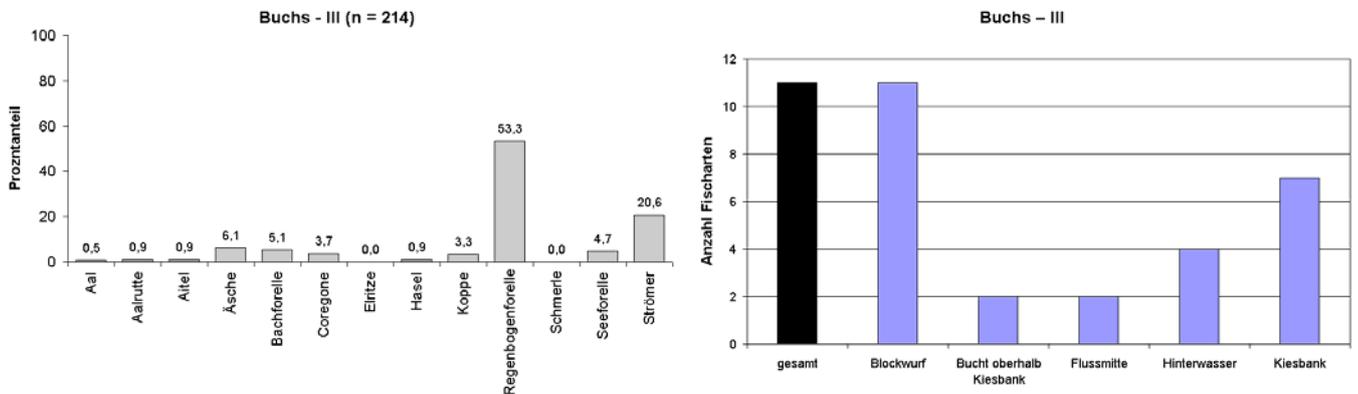


Abb. 70 u. 71: Artenverteilung in % und Anzahl der Fischarten je Habitattyp

Bis auf das Habitat „Blockwurf“ beherbergt keines der im Abschnitt vorgefundenen Habitate alle elf vorkommenden Fischarten. 7 Arten werden im Habitat „Kiesbank“ festgestellt, in den Hinterwässern 4 Arten, in der Flussmitte hingegen in nur 2 Arten. Fast alle festgestellten Koppen finden sich in den Buchten oberhalb der Kiesbänke, diese decken gemeinsam mit dem Strömer das Artenspektrum dieses Habitats zu je 50% ab. Bis auf wenige Individuen werden alle vorgefundenen Coregonen im Blockwurf gefangen.

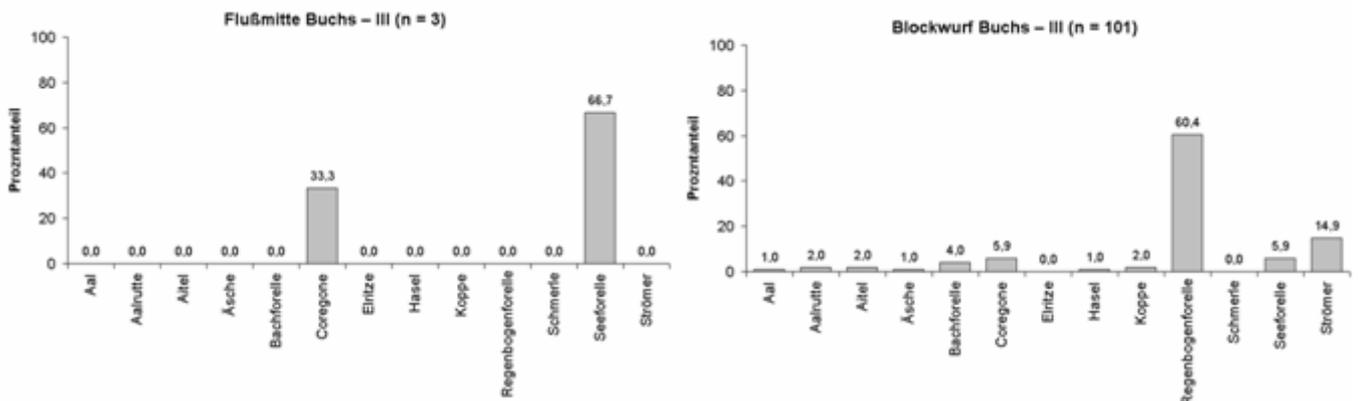


Abb. 72 u. 73: Prozentuelle Artenverteilung in den Habitattypen Flussmitte und Blockwurf

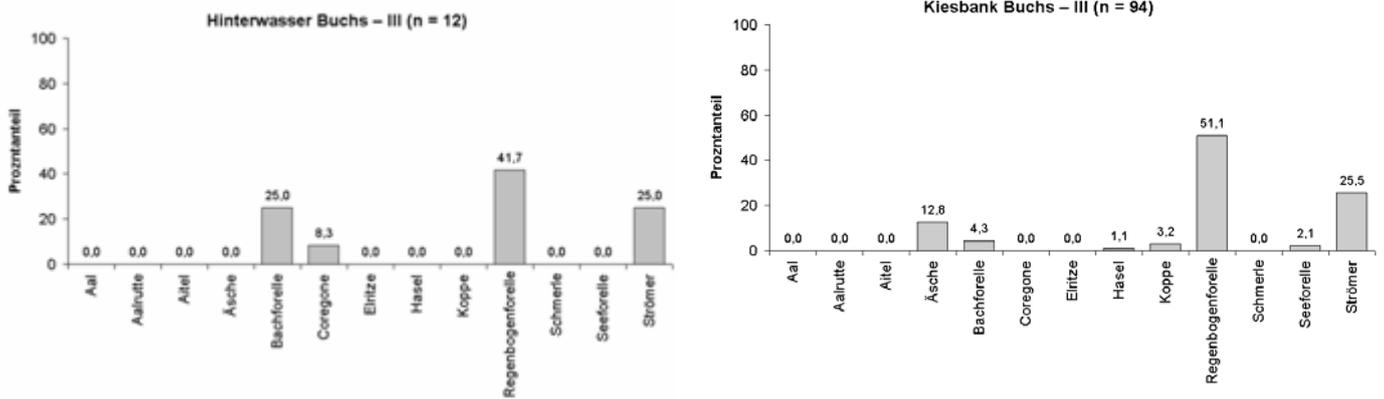
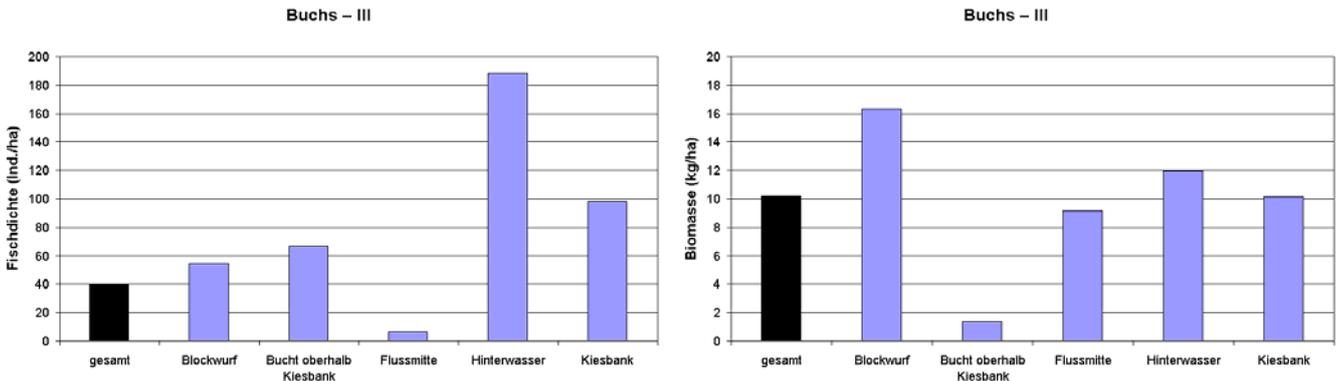


Abb. 74 u. 75: Prozentuelle Artenverteilung in den Habitattypen Hinterwasser und Kiesbank

Der Blockwurf tritt mit 54,2 Ind./ha bzw. 16,3 kg/ha als biomassereichstes Habitat hervor, was sich durch die große Zahl an gefangenen Seeforellen (6 Individuen) ergibt.



		%																
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha	
gesamt	11,0	0,5	0,9	0,9	6,1	5,1	3,7	0,0	0,9	3,3	53,3	0,0	4,7	20,6	214	39,7	10,2	
Blockwurf	11,0	1,0	2,0	2,0	1,0	4,0	5,9	0,0	1,0	2,0	60,4	0,0	5,9	14,9	101	54,2	16,3	
Bucht oberhalb Kiesbank	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	50,0	4	66,7	1,4		
Flussmitte	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	3	6,5	9,2		
Hinterwasser	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	8,3	0,0	0,0	0,0	41,7	0,0	0,0	25,0	12	188,5	11,9	
Kiesbank	7,0	0,0	0,0	0,0	12,8	4,3	0,0	0,0	1,1	3,2	51,1	0,0	2,1	25,5	94	98,14	10,2	
		Stückzahl																
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha	
gesamt	11	1	2	2	13	11	8	0	2	7	114	0	10	44	214	39,7	10,2	
Blockwurf	11	1	2	2	1	4	6	0	1	2	61	0	6	15	101	54,2	16,3	
Bucht oberhalb Kiesbank	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	4	66,7	1,4	
Flussmitte	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	3	6,5	9,2	
Hinterwasser	4	0	0	0	0	3	1	0	0	0	5	0	0	3	12	188,5	11,9	
Kiesbank	7	0	0	0	12	4	0	0	1	3	48	0	2	24	94	98,14	10,2	

Abb. 76, 77, sowie Tab. 13: Bestände des Abschnitts Buchs- III in Ind./ha sowie Biomasse in kg/ha, bzw. Anteile einzelner Arten in Stück und %, aufgeteilt nach Habitaten

Die Kiesbank- bezogenen Habitattypen dieses Abschnitts beinhalten deutlich höhere Individuendichten, Hinterwässer haben Dichten von 188 Ind./ha (11,9 kg/ha), Kiesbänke von gut 100 Ind./ha (10,2 kg/ha).

Ebenfalls durch den hohen Seeforellenanteil (2 Ind. entspr. 54% am Gesamtfang, vgl. Kap. 5.2.3) bedingt, ergibt sich diesmal für die Flussmitte ein relativ gesehen hoher Bestand von 6,5 Ind./ha bzw. 9,2 kg/ha (vgl. Abb.76 und 77, bzw. Tab. 13). Die nachfolgenden Abbildungen (Abb. 78, 79,80), zeigen die jeweilige Längen- Häufigkeitsverteilung der in diesem Abschnitt dominierenden Fischarten Regenbogenforelle, Strömer und Äsche.

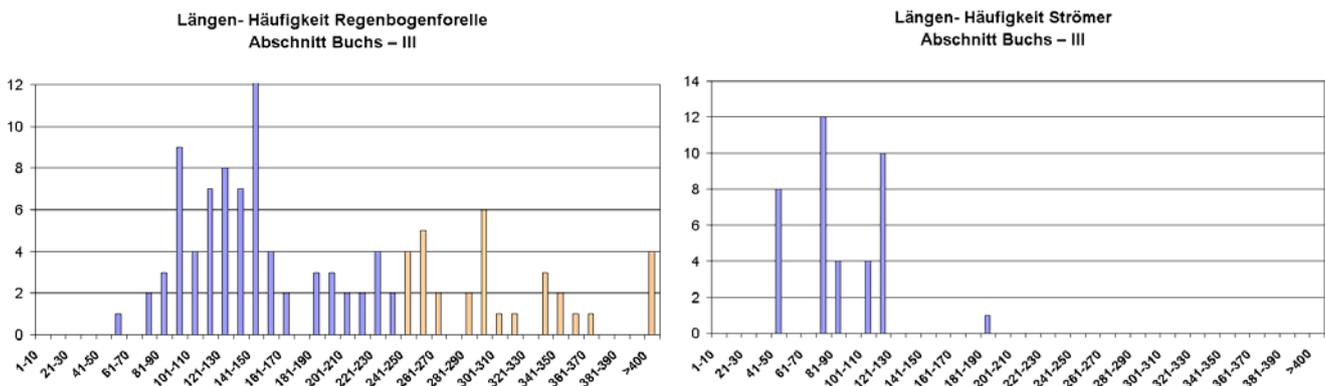
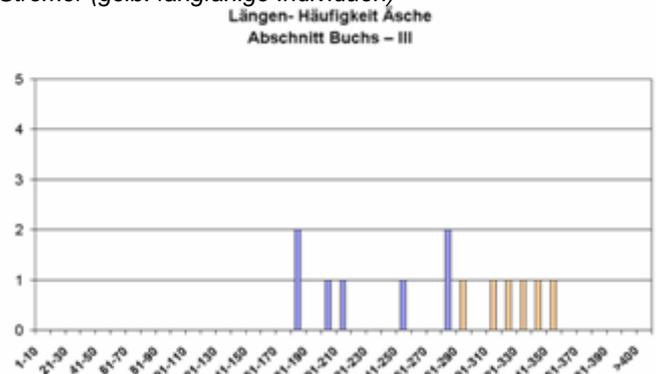


Abb.78u. 79: Längen- Häufigkeit von Regenbogenforelle und Strömer (gelb: fangfähige Individuen)

Abb.80:
Längen- Häufigkeit
der Äsche
(gelb: fangfähige Individuen)



5.4.6 Diepoldsau – Doppeltrap

Insgesamt konnten im Abschnitt Diepoldsau- Doppeltrapezprofil 283 Fische aus zehn Arten gefangen werden. Coregonen fehlen in diesem Abschnitt. Eindeutig dominierend ist auch hier die Regenbogenforelle mit knapp 59% am Gesamtfang. Der Anteil an Bachforellen ist mit 14,8% wiederum etwas höher als im Abschnitt Buchs- III (vgl. Kap. 6.2.2). Aalrutte, Äsche und Strömer folgen mit 4,6, 3,5 bzw. 3,2%, Aal Aitel und Haseln mit 0,7 bzw. jeweils 0,4%. Der Anteil an Seeforellen erreicht in diesem Abschnitt mit 9,2% sein Maximum.

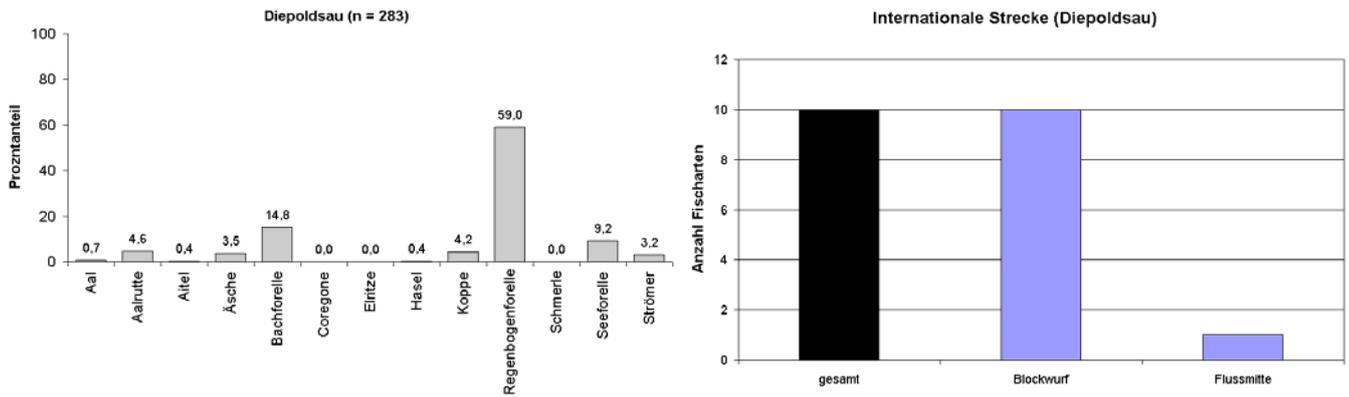


Abb.81 u. 82: Artenverteilung in % und Anzahl der Fischarten je Habitattyp

Aufgrund der monotonen Ausformung (Doppeltrapezprofil) der Internationalen Strecke ist das Habitatangebot massiv reduziert, Blockwurf ist der einzige Ufertyp, Kiesbänke fehlen gänzlich. Alle diesem Abschnitt vorhandenen Arten werden im Blockwurf nachgewiesen, in der Flussmitte ist die Seeforelle die einzige Art.

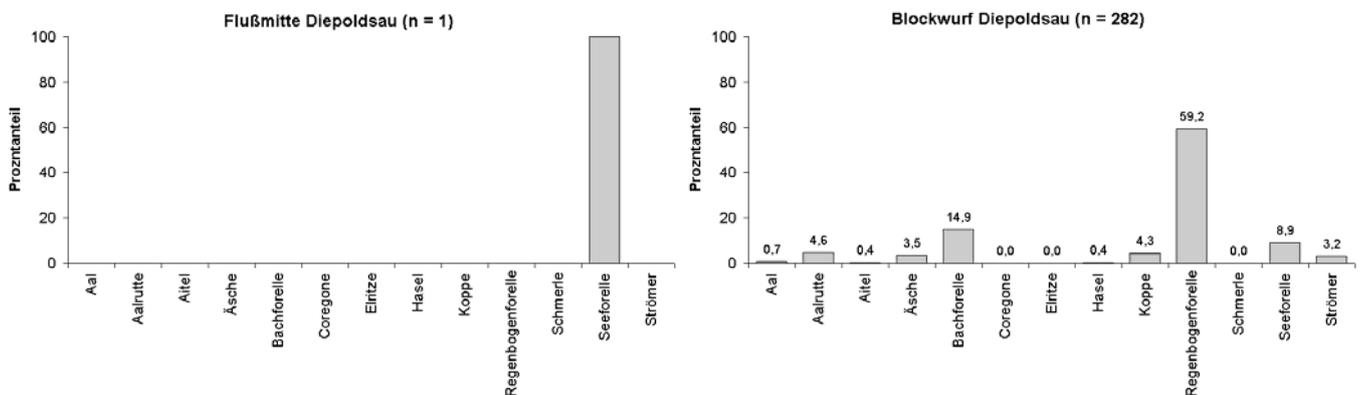


Abb. 83 u. 84: Prozentuelle Artenverteilung in den Habitattypen Flussmitte und Blockwurf

Insgesamt errechnen sich in diesem Abschnitt Individuendichten von über 37,6 Ind./ha bzw. ein Bestand von 12,2 kg/ha. Diese relativ hohe Biomasse ist jedoch vor allem auf die große Zahl an gefangenen Seeforellen zurückzuführen, die in diesem Abschnitt rund 50% an der Gesamtbiomasse einnehmen (vgl. Kap. 6.2.2).

Auf die Blockwurf- Ufer entfallen 96,6 Ind./ha bzw. 30,9 kg/ha, was sich ebenfalls durch die große Zahl an gefangenen Seeforellen (25 Individuen) ergibt. In der Flussmitte wird eine einzige Seeforelle gefangen, die Bestände liegen bei hier 0,3 Ind./ha bzw. 0,3 kg/ha.

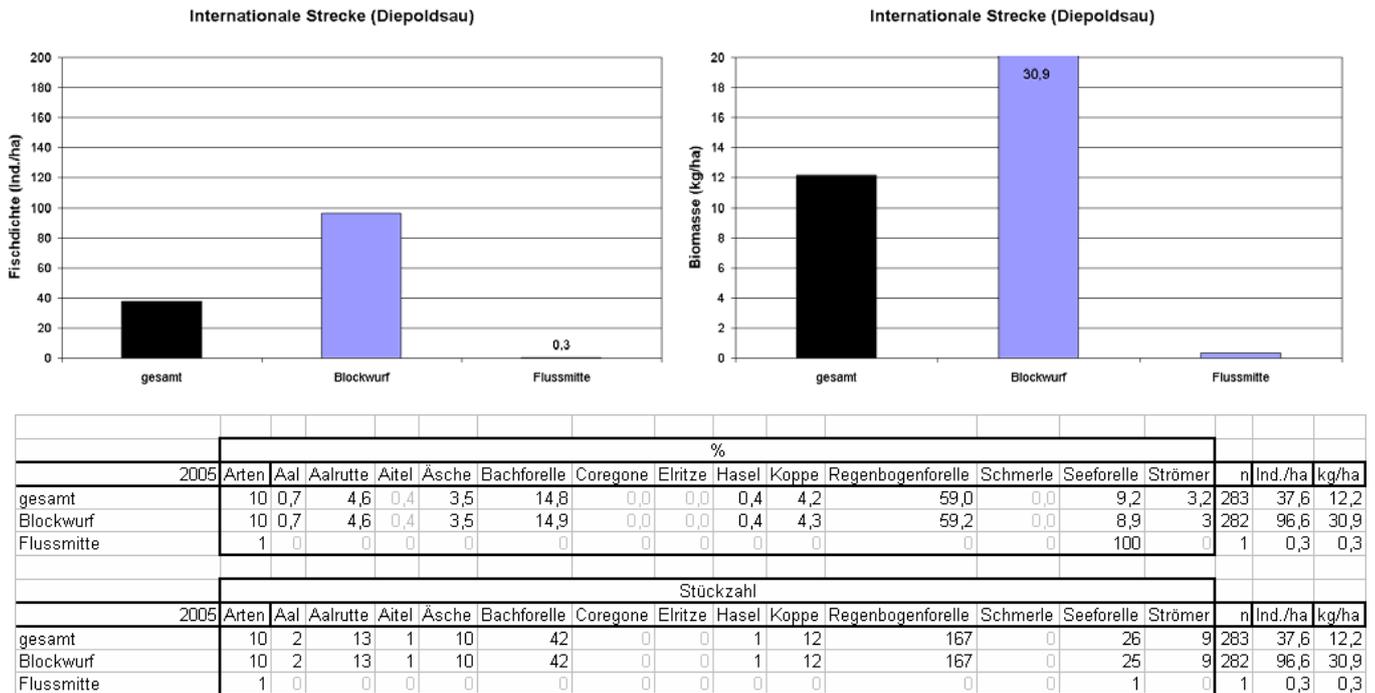


Abb. 85, 86 sowie Tab. 14: Bestände des Abschnitts Diepoldsau in Ind./ha sowie Biomasse in kg/ha, bzw. Anteile einzelner Arten in Stück und %, aufgeteilt nach Habitaten

Die nachfolgenden Abbildungen (Abb. 87, 88 und 89) zeigen die jeweilige Längen- Häufigkeitsverteilung der in diesem Abschnitt dominierenden Fischarten Regenbogenforelle, Bachforelle und Äsche.

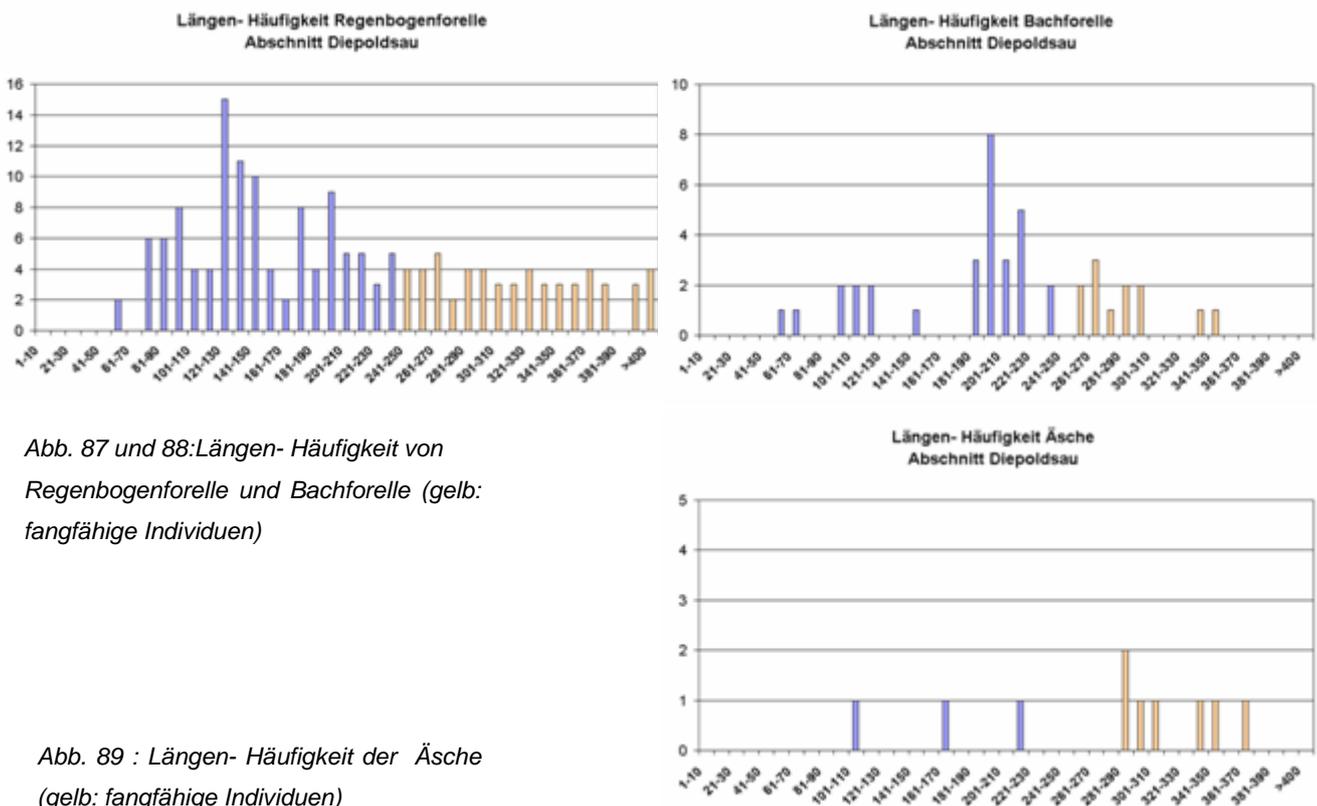


Abb. 87 und 88: Längen- Häufigkeit von Regenbogenforelle und Bachforelle (gelb: fangfähige Individuen)

Abb. 89 : Längen- Häufigkeit der Äsche (gelb: fangfähige Individuen)

5.5 Vergleich der Ufer-Befischungen Oktober 2004 mit September 2005

Am 23. Oktober 2004 wurden als Test die Strecke zwischen Buchs und Ill befischt. Dabei wurden gleichermaßen die unterschiedlichen Uferausprägungen wie die Flussmitte, Furten und Kehrwasser berücksichtigt. Ein Vergleich dieser Ergebnisse mit den Uferbefischungen mit dem kleinen Elektrofangboot am 25. September 2005 belegt den starken Einfluss der Fischpopulationen des Bodensees auf jene des Alpenrheins. So erreichen die Coregonen im Sept. 2005 am Beginn ihrer Laichwanderung aus dem Bodensee max. 6% am Fischbestand (entlang des Blockwurfes). Demgegenüber umfasst diese Art im Oktober 2004, wenn die Laichwanderung in vollem Gange ist, bis über 25% (entlang der Kiesbänke und unterhalb der Furten).

Gleichzeitig wird im Okt. 04 ein deutlich höherer Anteil an Strömern an allen Uferbereichen, jedoch keine Seeforelle nachgewiesen.

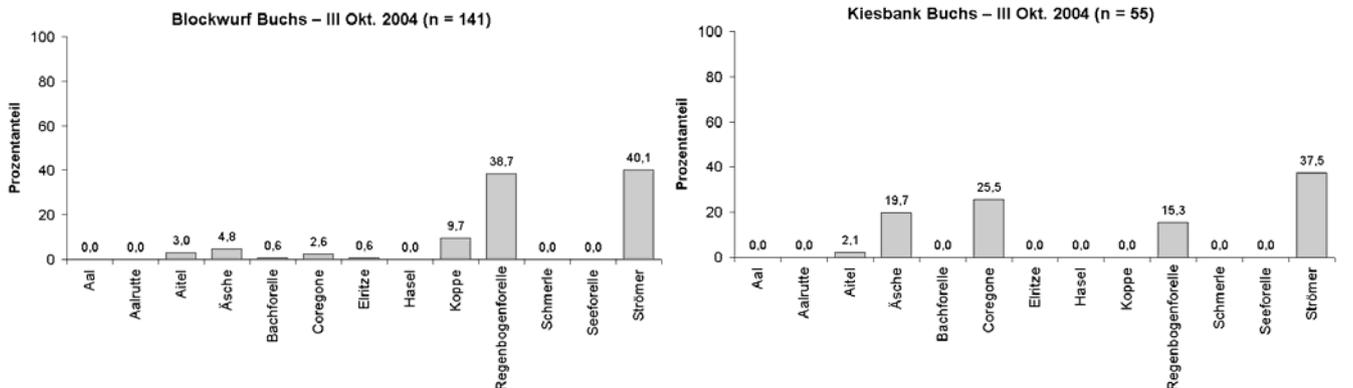


Abb. 90 u. 91: Buchs Oktober 2004: Prozentuelle Artenverteilung In den Habitattypen Blockwurf und Kiesbank

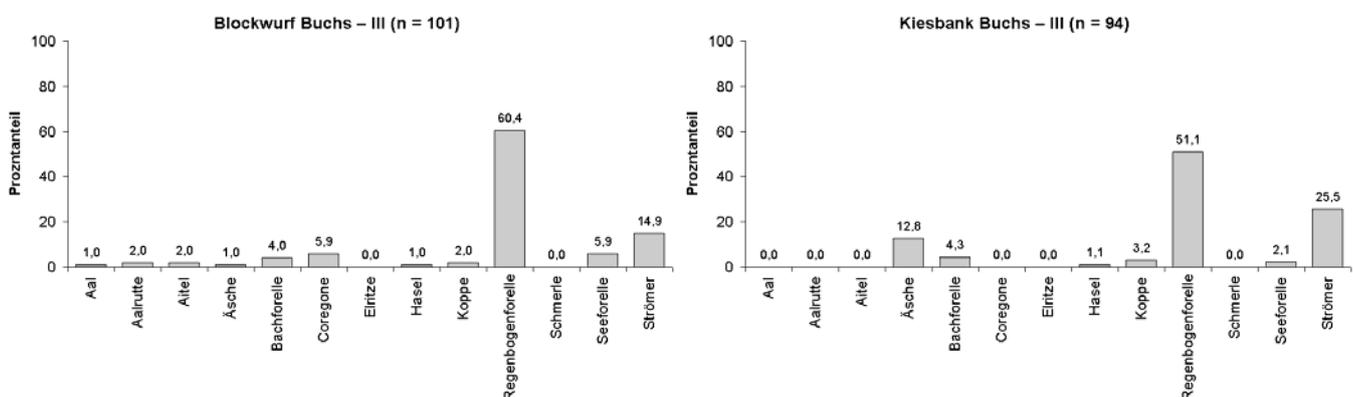


Abb. 92 u. 93: Buchs Sept. 2005: Prozentuelle Artenverteilung In den Habitattypen Blockwurf und Kiesbank

Neben diesen jahreszeitlichen Unterschieden fallen die insgesamt höheren Bestände entlang der Uferbereiche im Okt. 2004 im Vergleich zum Sept. 2005 auf. Dies ist unter anderem vermutlich auf die sehr geringe Wasserführung im Sept. 2005 zurückzuführen, wodurch die Fische auch uferfernere Bereiche aufsuchen. So wurden sowohl am 25.9.05 als auch am 24.9.05 (Felsberg und Landquart- Eilhorn) deutlich höhere Bestände in der Flussmitte als im Aug. 2005 (Eilhorn- Buchs) mit ebenfalls höherer Wasserführung nachgewiesen.

Tab. 15: Vergleich der Bestandesdaten im Befischungsabschnitt Buchs - III im Okt. 2004 und Sept. 2005

Befischungsabschnitt		Buchs-III	
Streckentyp	Daten	24.10.2004	25.09.2005
Blockwurf	Ind./ha	177	49
	kg/ha	24	9
Kiesbank	Ind./ha	217	102
	kg/ha	30	9
Gesamt (Ind./ha)		192	70
Gesamt (kg/ha)		26	13

5.6 Vergleich unterschiedlicher Flusshabitate im Längsverlauf

5.6.1 Details Habitat Blockwurf

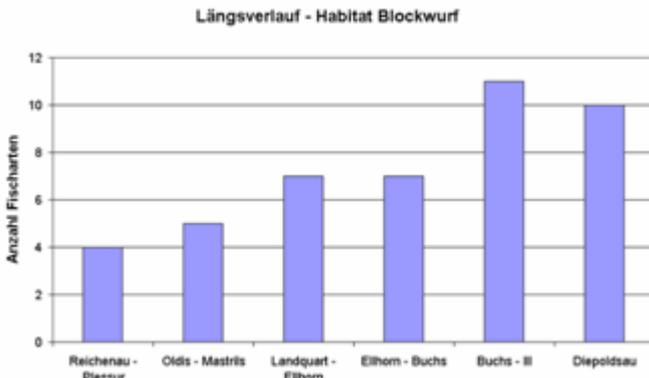
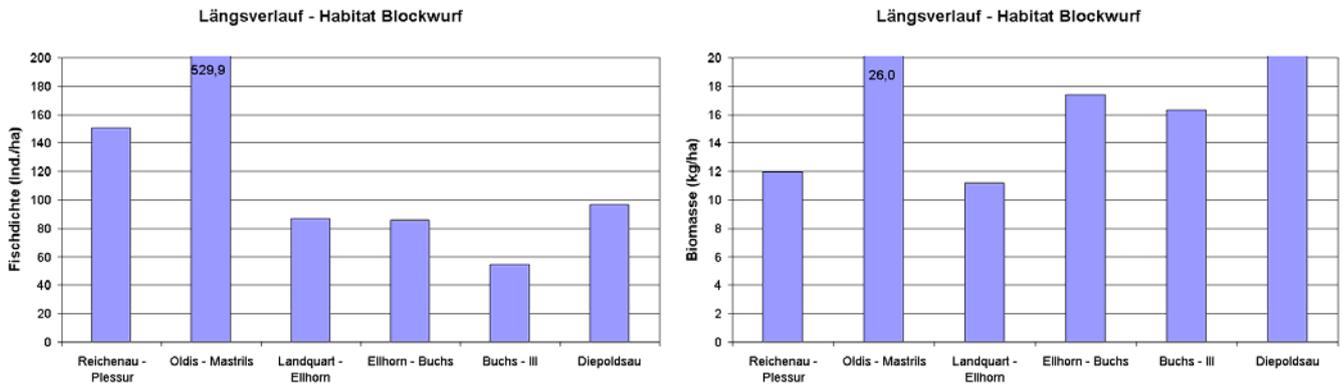


Abb. 94:

Blockwurf:
Anzahl der Fischarten je Abschnitt

Grundsätzlich finden sich alle in den untersuchten Strecken festgestellten Fischarten auch im Habitat Blockwurf wieder. Die Gesamtartenzahl steigt auch hier kontinuierlich zur Mündung hin an. Lediglich in zwei Abschnitten weicht das Gesamtartenspektrum von dem des Blockwurfs ab. In der Strecke Oldis- Mastrils fehlen Seeforellen, im Abschnitt Eilhorn- Buchs Coregonen und Elritzen.

Insgesamt werden durchschnittliche Bestände von rund 167 Ind./ha bzw. 19 kg/ha festgestellt. Die mit Abstand besten Bestände innerhalb dieses Habitattyps können im Abschnitt Oldis- Mastrils festgestellt werden, hier errechnen sich Dichten von rund 530 Individuen und Biomassen von 26 kg je Hektar. Erklärbar sind diese hohen Werte durch die sonst sehr naturnahe Morphologie dieses Abschnitts. Im Vergleich zu anderen Abschnitten herrschen hier weit geringere Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten vor.



		%															
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Äitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha
Reichenau - Plessur	4	0,0	0,0	0,0	0,0	96,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	1,0	1,0	100	150,3	12,0
Oldis - Mastrils	5	0,0	0,0	0,0	0,7	71,3	0,0	0,0	0,0	10,2	4,4	0,0	0,0	13,3	293	529,9	26,0
Landquart - Eilhorn	7	1,5	0,0	0,0	4,6	53,8	0,0	0,0	0,0	3,1	3,1	0,0	3,1	30,8	65	86,6	11,2
Eilhorn - Buchs	7	1,8	0,0	0,0	2,7	16,8	0,0	0,0	0,0	14,2	46,9	0,0	6,2	11,5	113	85,7	17,4
Buchs - III	11	1,0	2,0	2,0	1,0	4,0	5,9	0,0	1,0	2,0	60,4	0,0	5,9	14,9	101	54,2	16,3
Diepoldsau	10	0,7	4,6	0,4	3,5	14,9	0,0	0,0	0,4	4,3	59,2	0,0	8,9	3,2	262	96,6	30,9

		Stückzahl															
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Äitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha
Reichenau - Plessur	4	0	0,0	0,0	0,0	96	0,0	0,0	0,0	2	0,0	0,0	1,0	1	100	150,3	12,0
Oldis - Mastrils	5	0	0,0	0,0	2	209	0,0	0,0	0,0	30	13	0,0	0,0	39	293	529,9	26,0
Landquart - Eilhorn	7	1	0,0	0,0	3	35	0,0	0,0	0,0	2	2	0,0	2	20	65	86,6	11,2
Eilhorn - Buchs	7	2	0,0	0,0	3	19	0,0	0,0	0,0	16	53	0,0	7	13	113	85,7	17,4
Buchs - III	11	1	2	2	1	4	6	0,0	1	2	61	0,0	6	15	101	54,2	16,3
Diepoldsau	10	2	13	1	10	42	0,0	0,0	1	12	167	0,0	25	9	262	96,6	30,9

Abb. 95 u. 96 bzw. Tab. 16: Habitat Blockwurf: Fischdichten in Ind./ha sowie Biomasse in kg/ha, bzw. Anteile einzelner Arten am Gesamtfang, aufgeteilt nach Abschnitten

Reichenau- Plessur weist im Vergleich zu Oldis- Mastrils zwar geringere Werte von nur 150 Ind./ha bzw. 12 kg/ha auf, übertrifft damit aber alle anderen Abschnitte um bis zu 50%. Besonders geringe Individuendichten sowie Biomassen werden im Abschnitt Landquart- Ellhorn dokumentiert. Die Biomasse unterschreitet die Bestandswerte von Reichenau- Plessur zwar nur um 0,8 kg/ha, liegt aber bei den Fischdichten mit nur 87 Ind./ha massiv darunter.

Die im jeweiligen Abschnitt vorherrschende Artenverteilung ist in Abb. 97-100 ersichtlich. Im Habitat Blockwurf nimmt die Artenzahl Richtung Unterlauf bzw. Bodensee hin zu, die maximale Zahl von 11 Arten ist in Buchs- Ill erreicht. In Diepoldsau fehlen Coregonen, das Artenspektrum umfasst hier 10 Arten. Der Wechsel im Dominanzverhältnis von Bach- und Regenbogenforelle ist ab dem Abschnitt Ellhorn- Buchs erkenntlich.

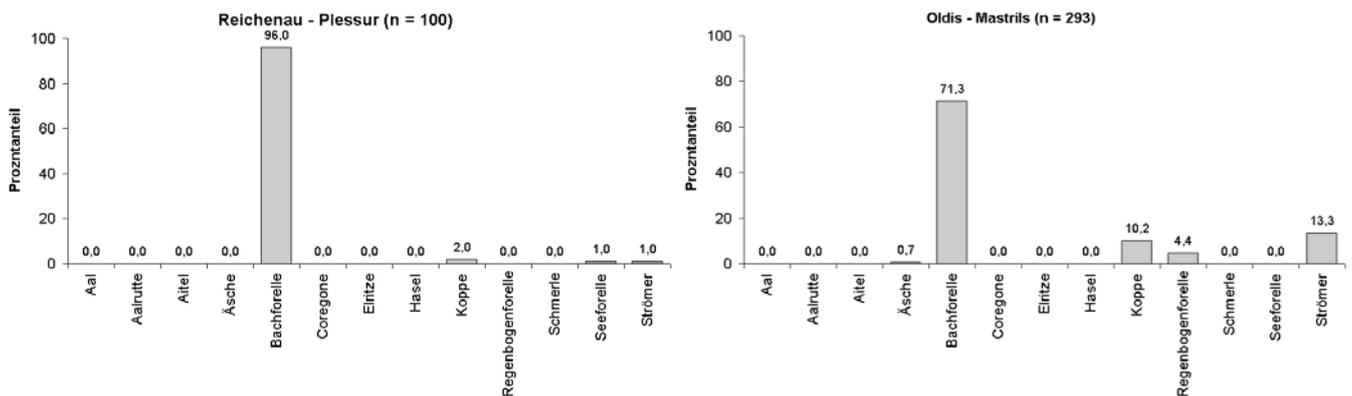


Abb. 97 u. 98: Habitat Blockwurf: Prozentuelle Artenverteilung, Abschnitte Reichenau- Plessur und Oldis- Mastrils

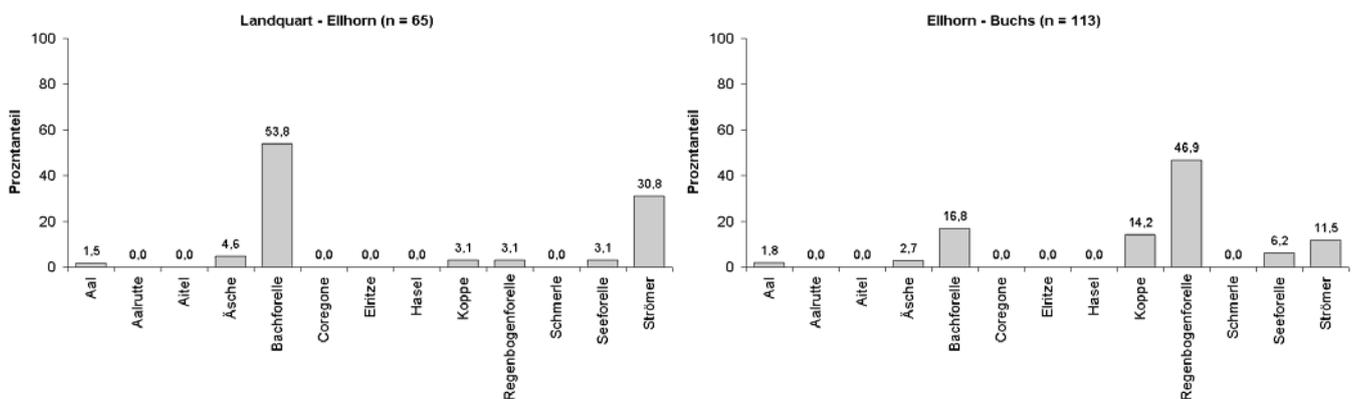


Abb. 99 u. 100: Habitat Blockwurf: Prozentuelle Artenverteilung, Abschnitte Landquart- Ellhorn und Ellhorn- Buchs

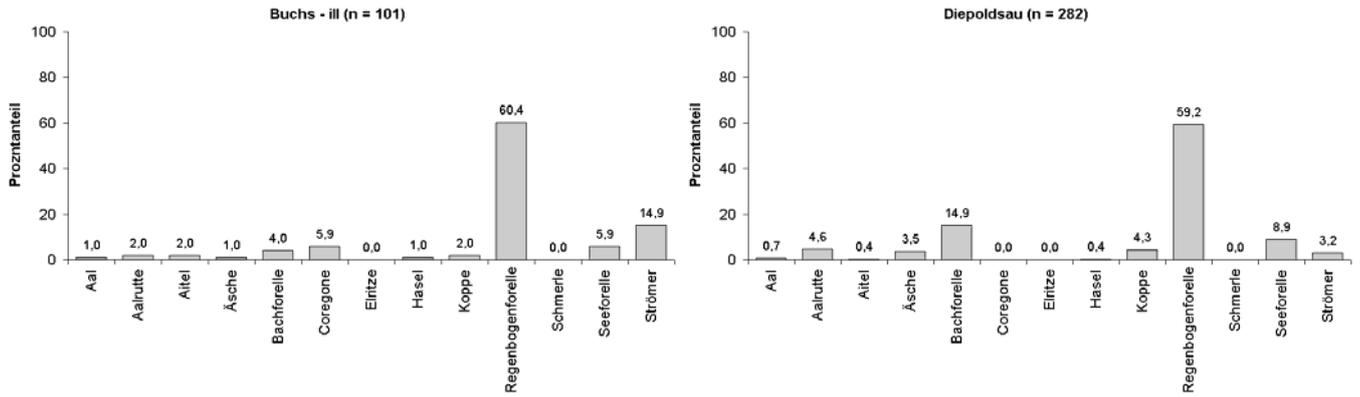


Abb. 101 u. 102: Habitat Blockwurf: Prozentuelle Artenverteilung, Abschnitte Buchs-III und Diepoldsau

Die Längenfrequenzen der im Habitat Blockwurf auftretenden Hauptfischarten ist in nachfolgenden Abb. 103 bis 107 dargestellt.

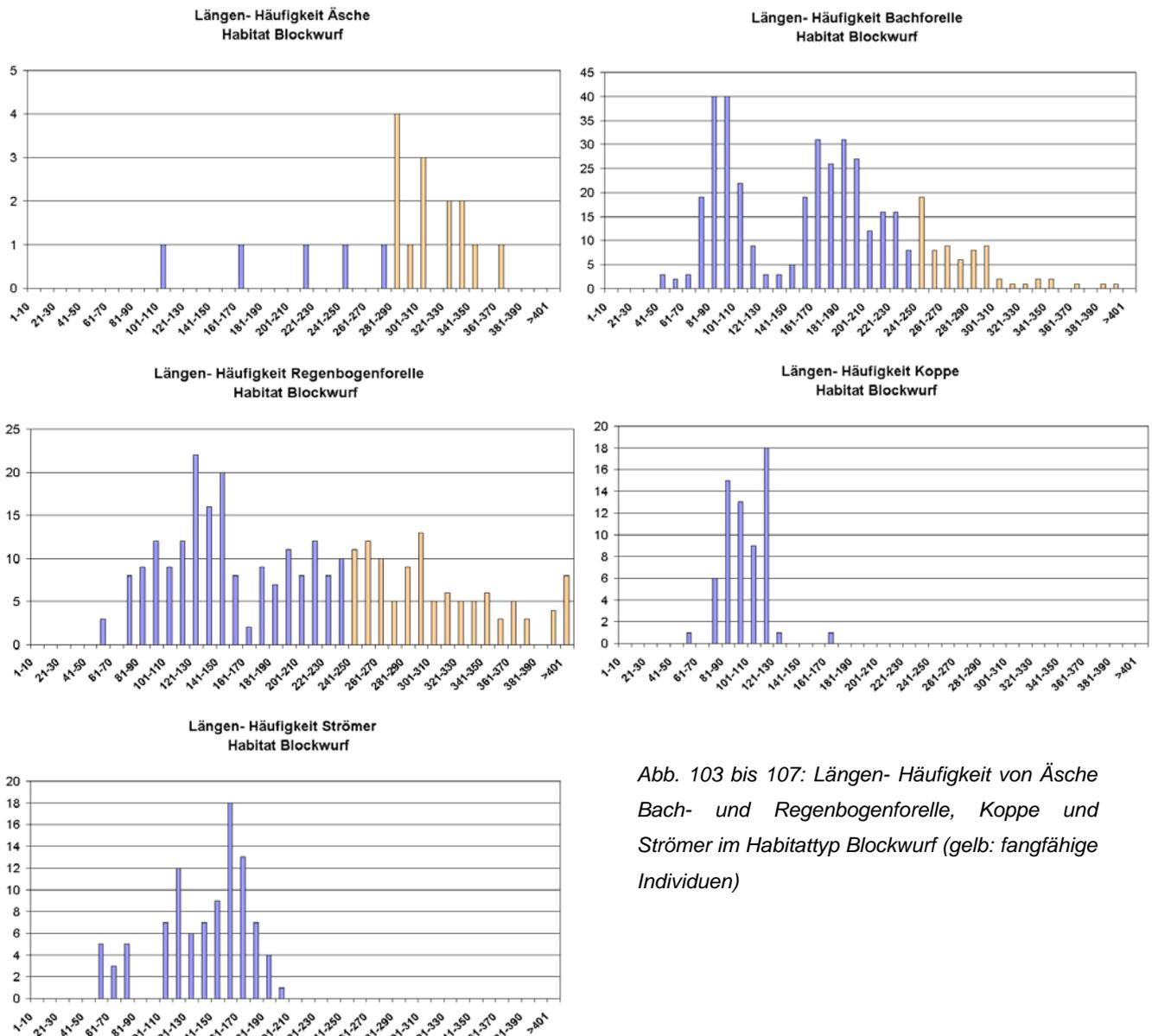


Abb. 103 bis 107: Längen- Häufigkeit von Äsche, Bach- und Regenbogenforelle, Koppe und Strömer im Habitattyp Blockwurf (gelb: fangfähige Individuen)

5.6.2 Details Habitat Kiesbank

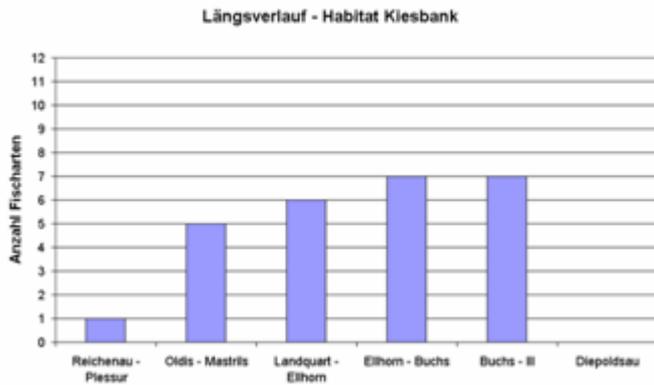


Abb. 108:

*Kiesbank:
Anzahl der Fischarten je Abschnitt*

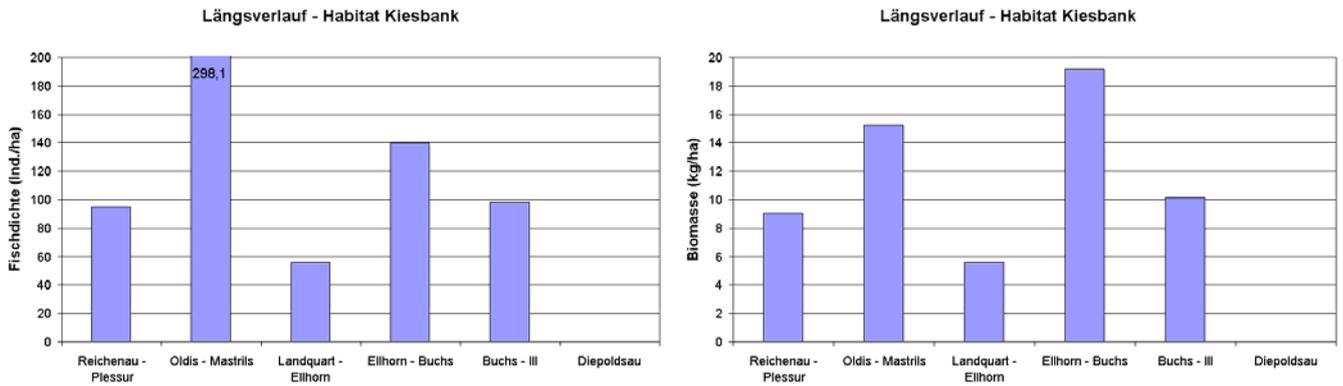
In keinem Abschnitt können alle der insgesamt dort festgestellten Fischarten auch im Habitat „Kiesbank“ angetroffen werden. Während im Oberlauf meist Seeforelle und Strömer an den Kiesbänken fehlen, werden ab der Landquart-Mündung vor allem Aal und - wo vorhanden - Coregonen, flussab zusätzlich auch Aalrutte und Aitel (Buchs- III) entlang der Kiesbänke nicht oder nur in sehr geringen Stückzahlen nachgewiesen.

Die Artenzahl steigt auch hier kontinuierlich zur Mündung hin an. Erwähnenswert sind die im Unterlauf gefangenen Seeforellen, die die Biomassen dieser Abschnitte massiv erhöhen und somit das Gesamtbild „verfälschen“. Kiesbänke fehlen im Bereich Illmündung bis Bodensee aufgrund der geringeren Breite des Mittelwasserbettes gänzlich.

Die mit Abstand besten Bestände innerhalb dieses Habitattyps können auch hier im Abschnitt Oldis- Mastrils festgestellt werden, hier errechnen sich Dichten von rund 298 Individuen und Biomassen von 15 kg je Hektar (keine Seeforellen!).

Die zweitbesten Werte ergeben sich für die Strecke Ellhorn- Buchs mit 140 Ind./ha bzw. rd. 19 kg/ha. Reichenau- Plessur erreicht hingegen geringere Werte von 95 Ind./ha bzw. 9,1 kg/ha auf, und liegt in etwa gleich wie Buchs- III.

Besonders geringe Individuendichten sowie Biomassen werden hier im Abschnitt Landquart- Ellhorn dokumentiert. Die Werte unterschreiten die Bestandswerte von Reichenau- Plessur um gut die Hälfte, und liegen bei 56 Ind./ha bzw. 5,6 kg/ha.



		%															
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha
Reichenau - Plessur	1	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	8	95,2	9,1
Oldis - Mastrils	5	0	0	0	0	85	0	0	0	8	7	0	0	0	210	298,1	15,2
Landquart - Ellhorn	6	0	0	0	21	42	0	0	0	7	21	0	2	7	43	55,8	5,6
Ellhorn - Buchs	7	0	0	0	6	17	0	1	0	4	41	0	3	28	158	139,6	19,2
Buchs - Ill	7	0	0	0	13	4	0	0	1	3	51	0	2	26	94	98,1	10,2
Diepoldsau																	

		Stückzahl															
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha
Reichenau - Plessur	1	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	95,2	9,1
Oldis - Mastrils	5	0	0	0	1	178	0	0	0	16	14	0	1	0	210	298,1	15,2
Landquart - Ellhorn	6	0	0	0	9	18	0	0	0	3	9	0	1	3	43	55,8	5,6
Ellhorn - Buchs	7	0	0	0	10	27	0	1	0	7	64	0	5	44	158	139,6	19,2
Buchs - Ill	7	0	0	0	12	4	0	0	1	3	48	0	2	24	94	98,1	10,2
Diepoldsau																	

Abb. 109 u. 110 bzw. Tab. 17: Habitat Kiesbank: Fischdichten in Ind./ha sowie Biomasse in kg/ha, bzw. Anteile einzelner Arten am Gesamtfang, aufgeteilt nach Abschnitten (Diepoldsau keine Kiesbänke)

Die im jeweiligen Abschnitt vorherrschende Artenverteilung ist in Abb. 111 bis 115 ersichtlich. Auch im Habitat Kiesbank nimmt die Artenzahl Richtung Unterlauf bzw. Bodensee hin zu, die maximale Zahl von 7 Arten ist ab Buchs - Ill erreicht. Hier findet sich die Elritze, die sonst in keinem anderen Abschnitt vorzufinden ist, in der Strecke Diepoldsau fehlt diese, allerdings tritt hier die Hasel auf.

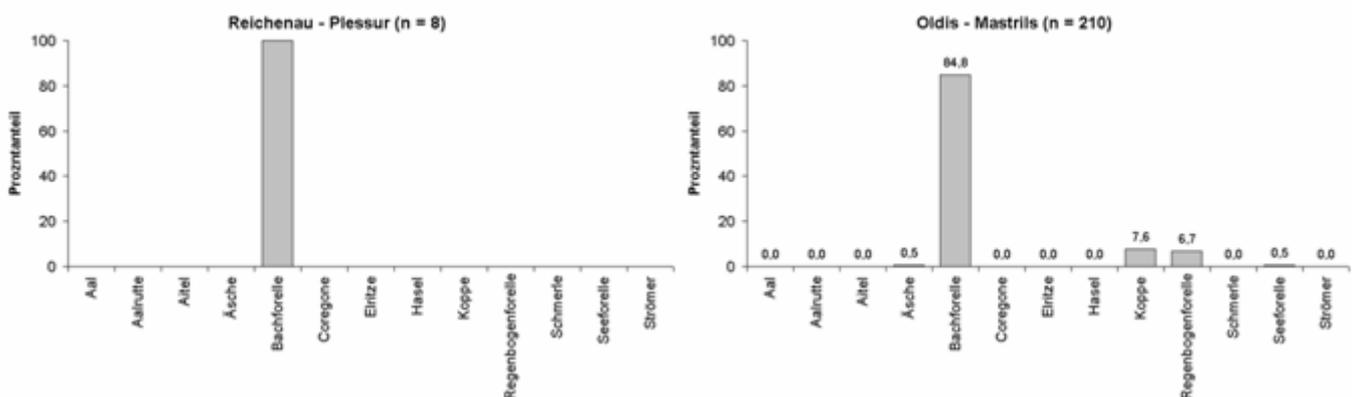


Abb. 111 u. 112: Habitat Kiesbank: Prozentuelle Artenverteilung, Abschnitte Reichenau - Plessur und Oldis - Mastrils

Deutlich ist der Wechsel des Dominanzverhältnisses von Bach- und Regenbogenforelle ab dem Abschnitt Buchs- III erkenntlich.

Die Längenfrequenzen der im Habitat Kiesbank auftretenden Hauptfischarten ist in Abb. 116 bis 120 dargestellt.

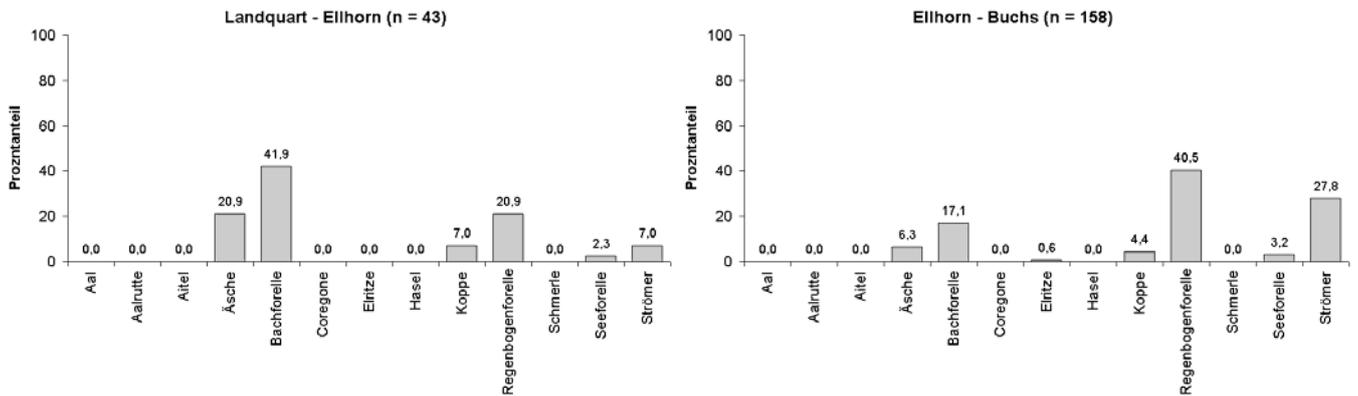
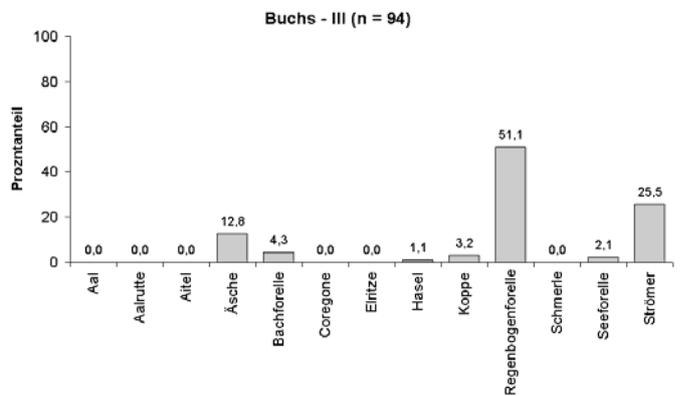


Abb. 113 u. 114: Habitat Kiesbank: Prozentuelle Artenverteilung , Abschnitte Landquart- Ellhorn und Ellhorn- Buchs

Abb. 115: Habitat Blockwurf: Prozentuelle Artenverteilung , Abschnitt Buchs- III



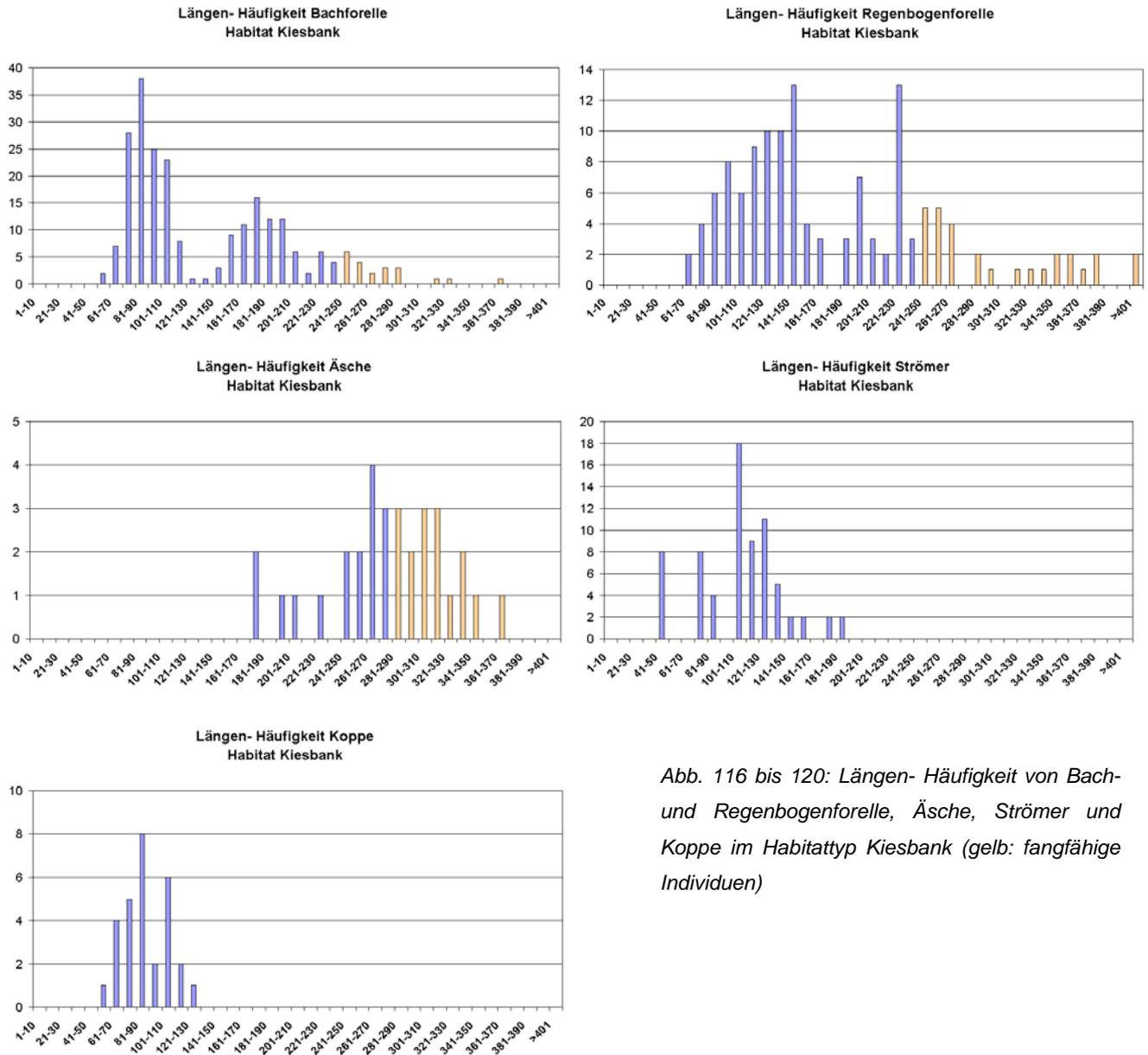


Abb. 116 bis 120: Längen- Häufigkeit von Bach- und Regenbogenforelle, Äsche, Strömer und Koppe im Habitattyp Kiesbank (gelb: fangfähige Individuen)

5.6.3 Details Habitat Flussmitte

Unterschiede zwischen dem Habitat- Artenspektrum und dem Gesamt- Artenspektrum der Untersuchungsstrecken treten im Fall der Flussmitte besonders hervor.

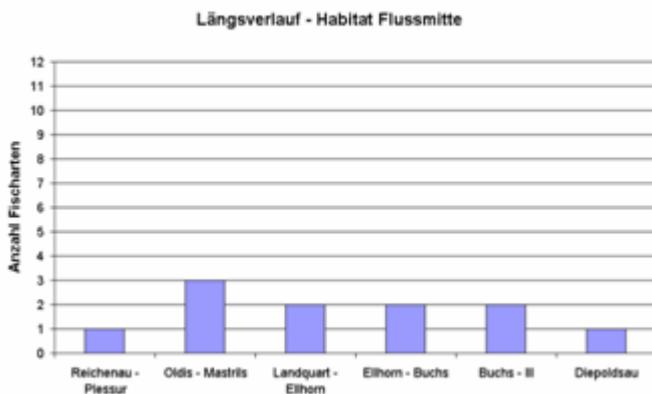


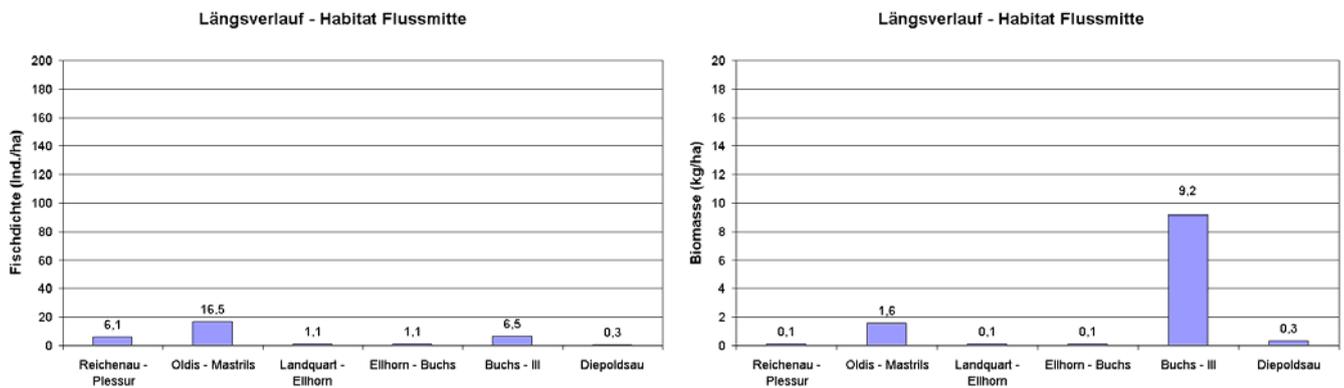
Abb. 121:

*Flussmitte:
Anzahl der Fischarten je Abschnitt*

Mit nur fünf von 12 Arten (Bach- und Regenbogenforelle, Seeforelle, seltener Coregonen und Koppe) fehlt hier mehr als die Hälfte des Artenspektrums, auffällig ist auch (entgegen den anderen Habitattypen) die Abnahme der Fischbestände in Richtung Bodensee- Mündung hin. So werden Abschnitt Diepoldsau rund 97% der gefangenen Fische am Ufer festgestellt, in der Flussmitte wird nur eine einzige Seeforelle vorgefunden.

Die Bestände sind mit 0,1 kg/ha in Landquart- Buchs besonders gering, Buchs- III erreicht als einzige Strecke einen relativ hohen Wert von 9,2 kg/ha. Dies ist vermutlich auf die sehr geringere Wasserführung während des Befischungstermins zurückzuführen, wodurch die Fische auch weiter vom Ufer entfernte Bereiche aufsuchen konnten.

Im Mittel werden 1,9 kg/ha (entspricht 5 Ind./ha) festgestellt. Der außerordentlich spärlichen Besiedelung der Flussmitte kommt jedoch eine große Bedeutung zu. Dieser Lebensraum nimmt - auch in gut strukturierten Bereichen - einen großen Flächenanteil am Flusssystem ein (stets über 50 bis zu 65%, vgl. Kap. 3).



		%															
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha
	Reichenau - Plessur	1	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6,1	0,1
	Oldis - Mastrils	3	0	0	0	50	0	0	0	17	33	0	0	0	6	16,5	1,6
	Landquart - Ellhorn	2	0	0	0	33	0	0	0	0	67	0	0	0	3	1,1	0,1
	Ellhorn - Buchs	2	0	0	0	33	0	0	0	0	67	0	0	0	3	1,1	0,1
	Buchs - Ill	2	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	67	0	3	6,5	9,2
	Diepoldsau	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	1	0,3	0,3
		Stückzahl															
2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha
	Reichenau - Plessur	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6,1	0,1
	Oldis - Mastrils	3	0	0	0	3	0	0	0	1	2	0	0	0	6	16,5	1,6
	Landquart - Ellhorn	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	3	1,1	0,1
	Ellhorn - Buchs	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	3	1,1	0,1
	Buchs - Ill	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	3	6,5	9,2
	Diepoldsau	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,3	0,3

Abb. 122 u. 123 bzw. Tab. 18: Habitat Flussmitte: Fischdichten in Ind./ha sowie Biomasse in kg/ha, bzw. Anteile einzelner Arten am Gesamtfang, aufgeteilt nach Abschnitten

Die im jeweiligen Abschnitt vorherrschende Artenverteilung ist in Abb. 124-129 ersichtlich. Im Gegensatz zu den Habitattypen Kiesbank und Blockwurf nimmt die Artenzahl Richtung Bodensee ab. Die maximale Zahl von 3 Arten wird in der Strecke Oldis - Mastrils erreicht.

Meist dominieren Bach- und Regenbogenforellen. In der Strecke Buchs- Ill tritt erstmals die Seeforelle- gemeinsam mit Coregonen - auf. Jeweils nur eine Art wird in den Strecken Diepoldsau und Reichenau- Plessur, festgestellt, hier tritt die Bachforelle beziehungsweise die Seeforelle als einzige Art auf. Ab dem Abschnitt Landquart- Ellhorn ist der Wechsel des Dominanzverhältnisses von Bach- und Regenbogenforelle erkenntlich. Anzumerken ist, dass in Flussmitte keine Äschen nachgewiesen werden, obwohl die Adulten dieser Art nicht an Uferstrukturen gebunden sind.

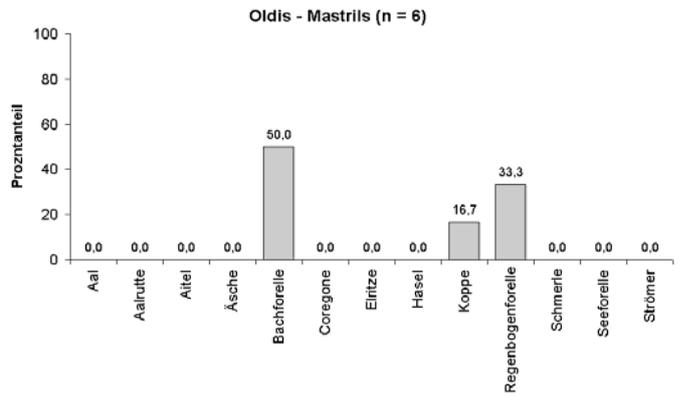
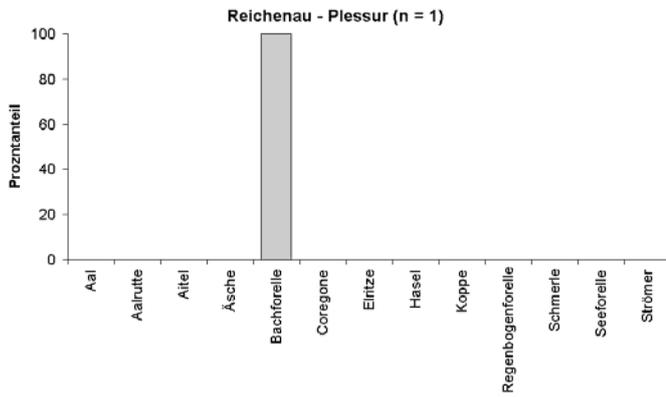


Abb. 124 u. 125: Habitat Flussmitte: Prozentuelle Artenverteilung, Abschnitte Reichenau- Plessur und Oldis- Mastrils

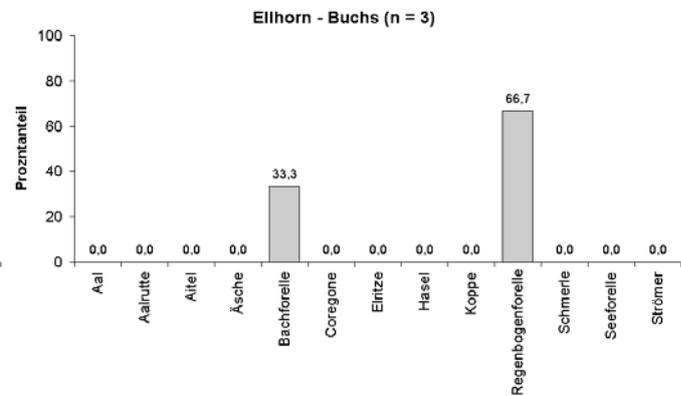
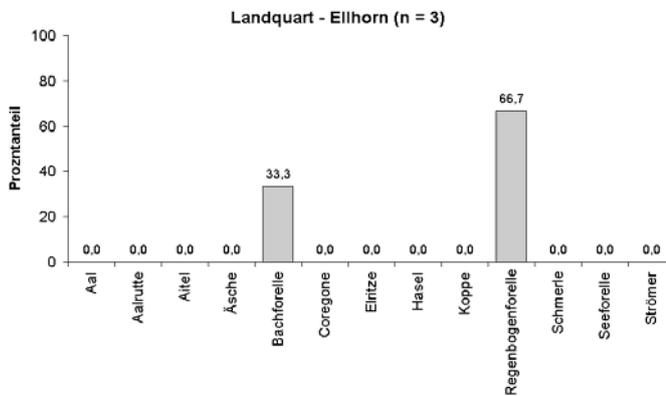


Abb. 126 u. 127: Habitat Flussmitte: Prozentuelle Artenverteilung, Abschnitte Landquart- Ellhorn und Ellhorn- Buchs

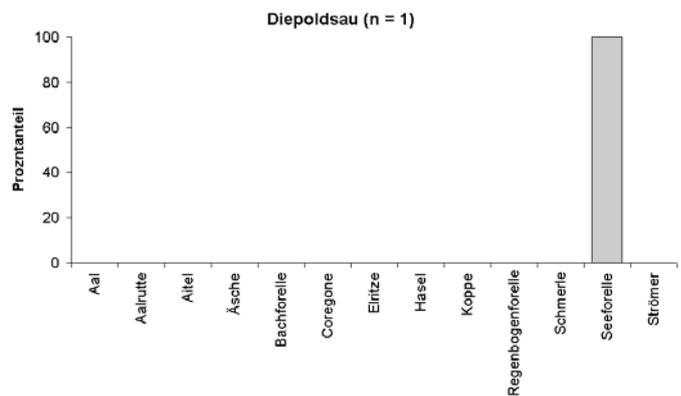
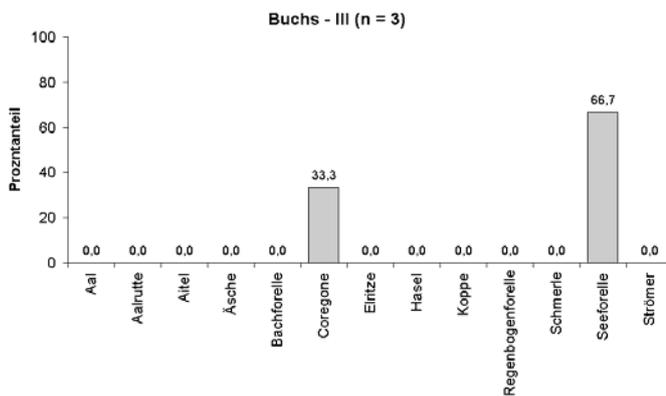


Abb. 128 u. 129: Habitat Flussmitte: Prozentuelle Artenverteilung, Abschnitte Buchs- III und Diepoldsau

5.7 Vergleich des Fischbestands des Alpenrheins mit anderen Flüssen ähnlicher fischökologischer Charakteristik

Die Fischpopulationen des Alpenrheins sind durch vielfältige Faktoren beeinträchtigt. Wesentliche Bedeutung kommt neben den Regulierungsmaßnahmen und der Abtrennung der Zubringer vor allem dem Schwall und der damit in Verbindung stehenden, erhöhten Trübefracht im Winterhalbjahr zu.

Tab. 19: Schwallamplitude bei Niederwasser und Fischbestand in schwallbeeinflussten Flüssen (Unfer et al. 2004, Jungwirth et al., 1991, Wiesbauer et al., 1991, Zauner, et al., 1993)

Fluss	Schwall- amplitude		Fischbestand	
	m ³ /s	cm	Ind./ha	kg/ha
Alpenrhein	150 (1:7,5)	100	34-161	3,5-12,0
Drau 2002 (oberhalb Sachsenburg)	20 (1:1,25)	22	268	28,7
Drau 2002 (unterhalb Sachsenburg)	85 (1:2,58)	70	83	18,1
Mittlere Salzach (Bischofsh.)	107 (1:3,7)	92	197	41
Untere Salzach / Oberndorf (1992)		32	220	15,4

Die Fischbestände im Alpenrhein liegen deutlich niedriger als jene in vom Gewässertyp ähnlichen Flüssen, wie Salzach und Drau, die ebenfalls reguliert und schwallbeeinflusst sind (siehe Tab. 19). In der Aare, die ebenfalls Verbindung zu Seen aufweist, kommen derzeit noch 27 von 31 gewässertypischen Fischarten vor (Ammann, 2005), demgegenüber können im Alpenrhein in bisherigen Untersuchungen insgesamt noch 19 Arten vorgefunden werden (vgl.

Kap. 5.2).

Die stärkere Beeinträchtigung der Fischpopulationen am Alpenrhein ist vermutlich auf den Summationseffekt der zahlreichen Einflussfaktoren zurückzuführen.

Insgesamt ist der Fischbestand des Alpenrheins als sehr niedrig einzustufen. Die vorliegenden Ergebnisse decken sich dabei sehr gut mit den fischökologischen Untersuchungen im Rahmen der UVP Rheinkraftwerke Schweiz/Liechtenstein (Jungwirth et al., 1990), die für den Rheinabschnitt zwischen Ellhorn und Illmündung ca. 10 kg Biomasse pro Hektar Wasserfläche angeben. Literaturangaben für Graubünden (Marrer, 1989) mit einem durchschnittlichen Fischbestand von 35 - 70 kg/ha liegen hingegen deutlich über den festgestellten Werten.

Im Vergleich zu typologisch ähnlichen Flüssen weist der Alpenrhein damit sowohl hinsichtlich Bestandesdichte als auch Biomasse extrem geringe Werte auf.

6 Fangstatistiken und Besatz

In Abb. 130 und 131 ist die Artenverteilung anhand der Fangstatistiken 2005 für den gesamten Alpenrhein der Artenverteilung der Elektrobefischung gegenübergestellt (Quelle Fangstatistiken: Fischereiamtsstellen GR, SG, FL und Vorarlberg sowie IKFA).

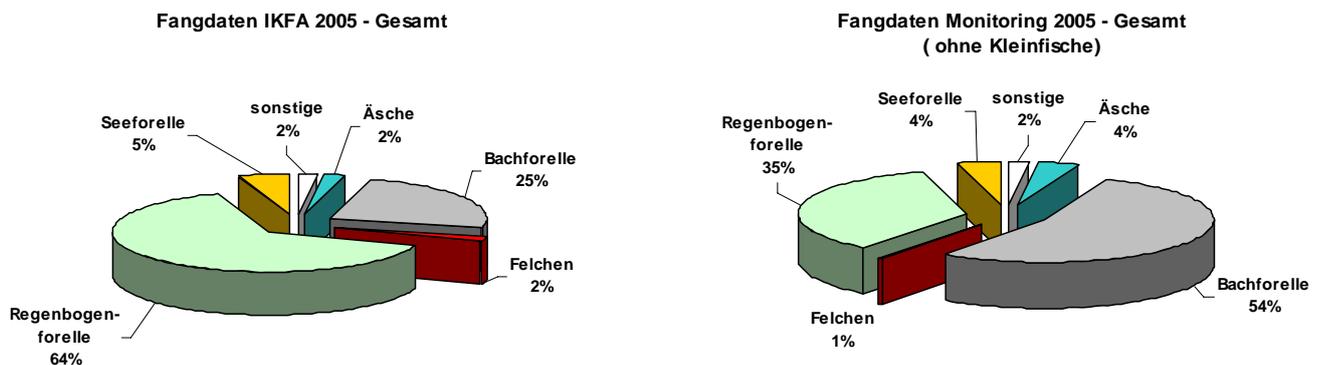


Abb. 130 u. 131: Artenverteilung für den gesamten Alpenrhein anhand der Fangstatistiken 2005 (links) sowie der Befischung 2005 (ohne Kleinfischarten, rechts)

Bei der Fangstatistik wird dabei ein deutlich größerer Anteil der Regenbogenforelle von 64% im Vergleich zur Elektrobefischung (35%) dokumentiert. Bei der Bachforelle ist es demgegenüber umgekehrt (25% zu 54%). Die Anteile der Seeforelle sind mit 4 bzw. 5% annähernd gleich. Der Anteil der Äsche liegt mit 2% unter jener des Monitoring (4%). Der Anteil der Felchen ist mit 2% größer. Die Elektrobefischung fand aber im August/September noch vor deren Haupteinwanderung in den Alpenrhein statt. Im Oktober 2004 wurden hingegen bei der E-Befischung deutlich größere Anteile der Felchen am Gesamtbestand dokumentiert (bis zu 25%, siehe Kap. 5.5).

Eine differenziertere Analyse ergibt die separate Betrachtung des Oberlaufes (GR) und des Mittel- und Unterlaufes (flussab des Eilhorn).

Auch im Oberlauf wurde von der Fischerei ein deutlich größerer Anteil an Regenbogenforellen (30%) im Vergleich zur Elektrofischung gefangen (9%, Abb. 132 u. 133).

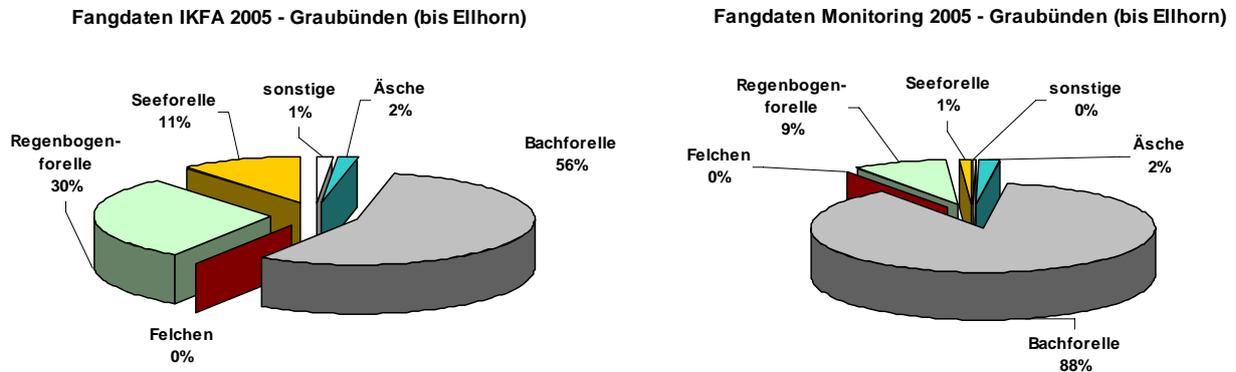


Abb. 132 u. 133: Artenverteilung für den Alpenrhein in Graubünden anhand der Fangstatistiken 2005 (links) sowie der Befischung 2005 (ohne Kleinfischarten, rechts)

Gleiches gilt für die Seeforelle (11% statt 1%). Dafür sind deutlich weniger Bachforellen verzeichnet (56% statt 88%). Zudem werden regelmäßig, allerdings in geringen Stückzahlen, Seesaiblinge gefangen.

Die unterschiedlichen Werte sind einerseits sicherlich auf die selektive Befischung der Regenbogenforelle mittels der Angelfischerei zurückzuführen. So werden beispielsweise an der Ois, obere Ybbs, in Niederösterreich mit der Angel stets dominierend Regenbogenforellen gefangen, obwohl regelmäßige, flächige Bestandsaufnahmen mittels Elektrofischerei einen deutlich größeren Bach- als Regenbogenforellenbestand belegen (Zitat oder mündl. Mitt. Jungwirth). Gleichzeitig werden gerade in Graubünden bei der Elektrofischung sehr viele juvenile Bachforellen (Einsömmrige) nachgewiesen, die von der Angelfischerei nicht erfasst werden.

Seeforellen werden in Graubünden von Februar bis September gefangen (siehe Tab. 20, Oktober bis Jänner Schonzeit). Hauptfangzeit ist aber Juli bis September, d.h. die Elektrofischung fand zur Hauptfangzeit statt. Diese Daten sind somit ein Beleg für den ganzjährigen Aufenthalt von Seeforellen im Alpenrhein in Graubünden.

Im Jahr 2005 werden allerdings in diesem Abschnitt überdurchschnittlich viele Seeforellen seitens der Fischerei gefangen. 2006 liegen deutlich geringere Fangzahlen und ein deutlich geringerer Anteil der Seeforelle am Gesamtfang im Vergleich zu 2005 vor (2005 223 Stk. bzw. 11% am Gesamtfang im Vergleich zu rd. 76 Stk. bzw. 5% im Jahr 2006, Amt f. Jagd und Fischerei, GR). Auch dieser Anteil liegt aber noch über jenen der Elektrofischerei.

Tab. 20: Überblick Fangzahlen Graubünden 2005

Fischart	Anzahl gefangener Fische pro Monat								TOTAL
	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	
nicht identifiziert	1	0	0	1	3	3	2	0	10
Äsche	0	0	0	1	9	7	14	9	40
Alet	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Bachforelle	1	8	9	182	263	294	180	170	1107
Regenbogenforelle	30	12	15	87	125	136	104	80	589
Seeforelle	5	6	5	23	31	47	61	45	223
Seesaibling	0	0	0	0	4	2	11	0	17
TOTAL	37	26	29	294	435	490	372	304	1987
Anzahl Ereignisse	268	292	322	1055	1039	1110	789	628	5503
CPUE (Anzahl Fische pro Ereignis)	0,14	0,09	0,09	0,28	0,42	0,44	0,47	0,48	0,36

Im Mittel- und Unterlauf des Alpenrheins (flussab des Ellhorn) werden dagegen 2005 für die Seeforelle ähnliche Fangzahlen der Fischerei wie in den Jahren davor und 2006 dokumentiert (jeweils rd. 30 – 40 Stück, Quelle IKFA). Der Anteil der Seeforelle liegt hier in der Fangstatistik mit 1% deutlich unter jenem der Elektrofischerei mit 8% (siehe Abb. 134 u. 135).

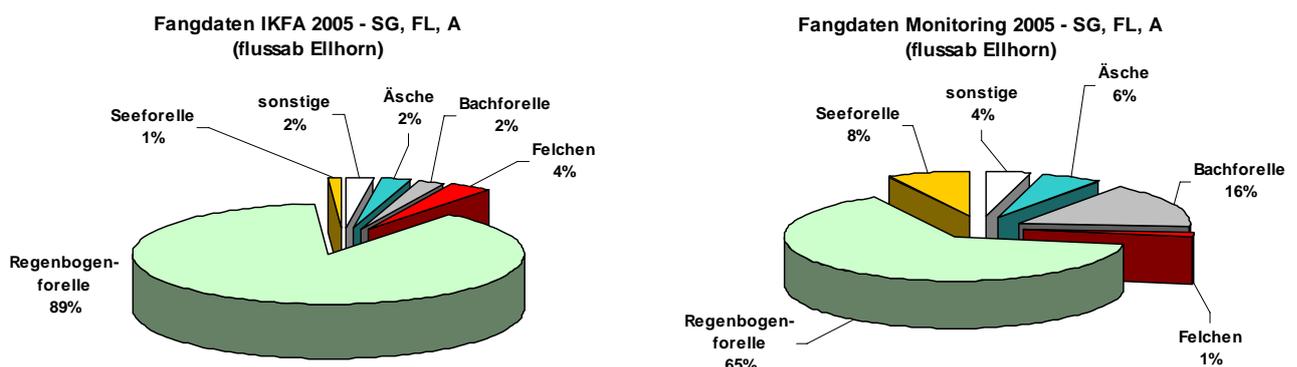


Abb. 134: Artenverteilung für den Mittel- und Unterlauf des Alpenrheins (flussab Ellhorn) anhand der Fangstatistiken 2005 (links) sowie der Befischung 2005 (ohne Kleinfischarten, rechts)

In diesem Abschnitt dominiert die Regenbogenforelle mit 89% den Gesamtfang deutlich. Äsche und Bachforelle sind mit je 2% und somit deutlich geringer als beim Monitoring vertreten.

Felchen erreichen mit 4% hingegen etwas höhere Anteile (Monitoring: 1%), was auf den Befischungszeitpunkt vor der Hauptwanderzeit der Coregonen/Felchen zurückzuführen ist. Unter Berücksichtigung der oben angeführten Selektivität passen die Fangstatistik und die Ergebnisse der Elektrobefischung somit weitgehend zusammen.

Betrachtet man den Fangerfolg je Befischungstag (Daten nur von SG und GR), so werden in Graubünden im Jahr 2005 durchschnittlich 0,36 Fische pro Fangtag gefangen. In Sankt Gallen liegt ein ähnlicher Fangerfolg vor. Dies bedeutet, dass nur an jedem dritten Befischungstag ein Fisch gefangen wird. Bezieht man die Biomasse der gefangenen Fische auf die Wasserfläche, so wurden im Schnitt zwischen der Mündung der Plessur bis zur Mündung der Landquart 2,3 kg Fisch/ha gefangen (Amt für Jagd und Fischerei GR). Diese geringen Werte stimmen sehr gut mit den festgestellten geringen Fischbeständen (Abschnitt Oldis –Mastrils 9,6 kg/ha) überein.

Der oben angeführte häufige Nachweis von einsömmrigen Bachforellen, der nur in Graubünden dokumentiert ist, beruht vermutlich zu einem wesentlichen Teil auch auf den intensiven Besatz mit Sömmerlingen von Bach- und Seeforellen in diesem Abschnitt. So werden zwischen Reichenau und Ellhorn jährlich durchschnittlich 97.000 Sömmerlinge besetzt. Umgerechnet auf die Wasserfläche entspricht dies 670 Sömmerlingen/ha (Amt für Jagd und Fischerei GR). Dies ist ein Vielfaches des in Graubünden festgestellten Fischbestandes von je nach Abschnitt 34 bis 161 Individuen/ha. Vermutlich kommt es vor allem durch den starken Abflussschwall zu einer kontinuierlichen Ausdünnung des Jungfischbestandes, wie dies in der Literatur zahlreich dokumentiert ist (ARGE Trübung Alpenrhein, 2001, Saltveit, et al., 2001, LIMNEX, 2001, BUWAL, 2003, Unfer, et al., 2004, Meile et al., 2005). Dies hat auch in diesem noch strukturreichsten Abschnitt des Alpenrheins den extrem geringen Fischbestand von unter 10 kg/ha zur Folge.

7 Zusammenfassung der Befischungsergebnisse

Tab. 21: Überblick über Fischdichten und Biomassen aller im Jahr 2005 untersuchten Abschnitte

		%															
Befischungsabschnitte 2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha
Reichenau - Plessur	4	0	0	0	0	96,3	0	0	0	1,8	0	0	0,9	0,9	109	45,4	3,5
Oldis - Mastrils	6	0	0	0	0,5	75,5	0	0	0	8,6	8,5	0	0,5	6,5	603	160,8	9,6
Landquart - Ellhorn	7	0,9	0	0	10,8	48,6	0	0	0	4,5	11,7	0	2,7	20,7	111	34,0	3,7
Ellhorn - Buchs	9	0,7	0	0	4,5	17,2	0,3	0,3	0	8,6	42,8	0	4,1	21,4	290	65,0	7,5
Buchs - Ill	11	0,5	0,9	0,9	6,1	5,1	3,7	0	0,9	3,3	53,3	0	4,7	20,6	214	39,8	10,3
Diepoldsau	10	0,7	4,6	0,4	3,5	14,8	0	0	0,4	4,2	59,0	0	9,2	3,2	263	36,5	12,0
		Stückzahlen															
Befischungsabschnitte 2005	Arten	Aal	Aalrutte	Aitel	Äsche	Bachforelle	Coregone	Elritze	Hasel	Koppe	Regenbogenforelle	Schmerle	Seeforelle	Strömer	n	Ind./ha	kg/ha
Reichenau - Plessur	4	0	0	0	0	105,0	0	0	0	2,0	0	0	1,0	1,0	109	45,4	3,5
Oldis - Mastrils	6	0	0	0	3,0	455,0	0	0	0	52,0	51,0	0	3,0	39,0	603	160,8	9,6
Landquart - Ellhorn	7	1,0	0	0	12,0	54,0	0	0	0	5,0	13,0	0	3,0	23,0	111	34,0	3,7
Ellhorn - Buchs	9	2,0	0	0	13,0	50,0	1,0	1,0	0	25,0	124,0	0	12,0	62,0	290	65,0	7,5
Buchs - Ill	11	1,0	2,0	2,0	13,0	11,0	8,0	0	2,0	7,0	114,0	0	10,0	44,0	214	39,8	10,3
Diepoldsau	10	2,0	13,0	1,0	10,0	42,0	0	0	1,0	12,0	167,0	0	26,0	9,0	263	36,5	12,0

Reichenau- Plessur

Aufgrund Schwall, Regulierung und Abtrennung von den Zuflüssen und vom Unterlauf/Bodensee durch Rampen kann in diesem Abschnitt insgesamt nur ein geringes Artenspektrum und ein sehr geringer Fischbestand festgestellt werden. Im Vergleich zu den im Unterlauf gelegenen Abschnitten sind die Bestände der Bachforelle im Untersuchungsbereich Reichenau- Plessur jedoch noch als relativ gut einzustufen.

Oldis bis Mastrils (inkl. Mastrilser Auen):

Trotz der naturnahen Morphologie liegen in diesem Abschnitt die bereits oben angeführten Defizite (Schwall, Abtrennung vom Unterlauf/Bodensee) vor. Die höhere Artenzahl in Oldis- Mastrils (6) gegenüber Reichenau- Plessur (4) ist neben der naturnäheren Morphologie vor allem auf die Aue und die naturnahe und niveaugleich einmündenden kleinen Zuflüsse, insbesondere dem Dorfbach, Untervaz, zurückzuführen. Im Rahmen der Befischung wurden hier hohe Dichten an 0+ - Bach- und Regenbogenforellen sowie auch Elritze/Pfrille und Schmerle/Bartgrundel in geringen Beständen vorgefunden.

Die Bachforelle weist in diesem Abschnitt insgesamt hohe Jungfischdichten auf, die allerdings aufgrund der Beeinträchtigung der Reproduktion durch den Abflussschwall vermutlich vor allem auch auf Besatz zurückzuführen

sein dürften (Kap. 6). So wird auch der oben angeführte Dorfbach jährlich mit 1000 Bachforellen- Sömmerlingen besetzt.

Dafür spricht auch der festgestellte geringe Bestand an adulten Bachforellen, der Folge der fortlaufenden Ausdünnung des Jungfischbestandes sein könnte. Die höchsten Biomassen aller Befischungsstrecken (34 kg/ha) werden in den Prallufern dieses Abschnittes dokumentiert.



Abb. 135:
Dorfbach Untervaz: hohe
Jungfischdichten dank naturnaher
Morphologie,

Der Fischbestand erreicht den dreifachen Wert aller anderen Abschnitte. Die Biomasse ist jedoch ebenfalls sehr gering (durchschnittlich 10 kg/ha). Dies resultiert auch aus dem hohen Flächenanteil der Flussmitte dieser Strecke, die verglichen mit anderen Abschnitten mit 61% den höchsten Anteil an der Gesamtfläche einnimmt. Der Fischbestand der Flussmitte liegt bei 1,9 kg/ha.

Landquart bis Ellhorn:

In diesem Abschnitt wird aufgrund der oben angeführten Defizite (Regulierung, Schwall, Abtrennung der Zuflüsse und des Unterlaufes) nur ein extrem geringer Fischbestand (rund 4 kg/ha) festgestellt. Der Bestand der Bachforelle nimmt in dieser Strecke gegenüber dem Oberlauf deutlich ab (vgl. Kap. 6.2.2). Der Strömer erreicht 20% am Gesamtbestand. Insgesamt wird ein hoher Anteil an Äschen (10%) festgestellt, juvenile Äschen werden jedoch nicht belegt.

Ellhorn bis Buchs:

Flussab der Schwelle Ellhorn (vgl. Abb. 138) werden mit Coregone/Felchen und Elritze/Pfritze zusätzliche Arten, allerdings nur als Einzelexemplare, belegt. Insgesamt errechnet sich für diesen Abschnitt ein etwas höherer Bestand als in der Strecke Landquart- Ellhorn (rd. 8 kg/ha statt 4 kg/ha), der sich jedoch zur Hälfte aus vom Bodensee eingewanderten Seeforellen zusammensetzt.

Die Regenbogenforelle wird mit über 70% zur dominanten Forellenart, die Bachforelle geht stark zurück. Auch in diesem Abschnitt erreicht der Strömer gut 20% am Gesamtbestand.

Buchs bis III:

Unterhalb der Buchser Schwelle existiert noch ein intaktes Kontinuum zum Bodensee. Dieser Abschnitt weist daher die höchste Artenzahl (11) auf. So werden erstmals auch Aalrutte/Trüsche, Aitel/Döbel/Alet und Hasel sowie Coregonen/Felchen in größeren Stückzahlen belegt. Der Fischbestand steigt aufgrund Einwanderung aus dem Bodensee auf 10,3 kg/ha. So stellt allein die Seeforelle 50% der Biomasse. Die Bachforelle ist in dieser Strecke praktisch nicht mehr vorhanden (vgl. Abb. 139).

Diepoldsau – Doppeltrapezprofil:

Die „Internationale Strecke“ bis zum Bodensee verläuft in einem Doppeltrapezprofil mit monotonem, geradlinigem Bett und durchgehend Blockwurf gesicherten Ufern. Kiesbänke fehlen aufgrund der geringeren Breite des Mittelwasserbettes gänzlich (vgl. Abb. 140).

Außer einer Seeforelle konnte kein Fisch in der Flussmitte festgestellt werden, entlang der Blockwurf- Ufer treten jedoch relativ hohe Dichten auf. Die Bachforelle kommt hier wieder häufiger vor (14%). Insgesamt ergibt sich in dieser Untersuchungsstrecke durch die große Zahl an Seeforellen (26 Seeforellen, 50% des Gesamtfanges) die höchste Biomasse (12 kg/ha).



*Abb. 136:
Befischungsabschnitt
Reichenau - Plessur*



*Abb. 137:
Befischungsabschnitt
Oldis- Mastrils (Mastrilser Auen)*



*Abb. 138:
Befischungsabschnitt
Ellhorn - Buchs*



*Abb. 139:
Befischungsabschnitt
Buchs - Ill*



*Abb. 140:
Befischungsabschnitt
Diepoldsau- Internationale Strecke*

8 Fischökologische Bewertung

Die fischökologische Bewertung der einzelnen Abschnitte des Alpenrheins erfolgt zu besserer Übersicht sowohl nach der Schweizer, der Österreichischen und der Deutschen Methode (CH: Modul Stufe F, Schager & Peter, 2004; A: Fisch Index Austria, Haunschmid, et al., 2006; D: Fischbasiertes Bewertungssystem, LAWA). Die Einzelergebnisse sind im Anhang dargestellt. Die methodische Vorgangsweise ist den einschlägigen Publikationen zu entnehmen.

Tabelle 22: Vergleichende Tabelle der fischökologischen Gesamtbewertung des Alpenrheins nach den verschiedenen Bewertungsverfahren bzw. dem EK Alpenrhein

Abschnittsname	Fischökologische Bewertung			
	EK Alpenrhein	FIA Österreich	Modul F Schweiz	FIBS Deutschl.
Reichenau-Plessur	4,0	5,0	3,0	5,0
Oldis- Mastrils (mit M. Auen)	3,0	5,0	3,0	5,0
Landquart-Ellhorn	4,0	5,0	3,0	5,0
Ellhorn-Buchs	5,0	5,0	4,0	5,0
Buchs-III	5,0	5,0	4,0	5,0
Diepoldsau (Doppeltrapez)	5,0	5,0	4,0	4,0

Beim Vergleich der Bewertungsergebnisse fällt die durchgehend schlechte Bewertung des Mittel- und Unterlaufes flussab des Ellhorns auf, die unabhängig von der Methodik bei 4 bzw. 5 (unbefriedigend bis schlecht) liegt. Bei der Schweizer Methode ist der Oberlauf in Graubünden hingegen besser bewertet (Stufe 3, mäßig).

Im EK Alpenrhein wurde der Oberlauf nach der Österreichischen Methodik anhand der im Jahr 2003 vorliegenden Daten ebenfalls noch besser beurteilt, da die Literaturdaten für Graubünden noch deutlich höhere Werte als die bei vorliegender Befischung ermittelten Werte vermuten ließen.

Alle Bewertungsverfahren beurteilen, wenn auch mit unterschiedlichen Kriterien, die Parameter „Artenvorkommen“, „Populationsstruktur der Hauptfischarten“ und als Zusatzparameter die Größe des Fischbestandes.

Unabhängig von der Methodik ergibt sich hinsichtlich des Artenspektrums eine vergleichsweise gute Bewertung des Alpenrheins. So kommen die Hauptfischarten nach wie vor fast im gesamten Alpenrhein vor. Die große Zahl an vorkommenden Fischarten ist vor allem auf die intakte Vernetzung des Alpenrheins mit dem Bodensee und die durchgehende Fließstrecke zurückzuführen. Defizite liegen hier in den oberen Abschnitten vor allem durch die als Migrationshindernis oder zumindest als Migrationsbremse wirkenden Rampen in Buchs und am Ellhorn vor. Im Unterlauf kommt es durch die ungehinderte Vernetzung mit dem Bodensee zu einem Ansteigen der Artenzahl. Durch das gänzliche Fehlen von Stillwasserbereichen in der Doppeltrapezstrecke sind strömungsindifferente und Stillwasser liebende Fischarten aber immer noch stark unterrepräsentiert oder fehlen. Diese Arten besaßen aber in diesem Abschnitt bereits einen höheren Anteil am gewässertypischen Fischbestand, wodurch sich ihr Fehlen stärker auswirkt. Je nachdem, ob die jeweilige Methodik mehr die Zunahme der Arten oder das Defizit der fehlenden Arten gewichtet, kommt es im Längsverlauf zu einer gewissen Verschlechterung oder Verbesserungen der Bewertung. Die Unterschiede bei der Einstufung des Artenspektrums sind jedoch vergleichsweise gering.

Demgegenüber fällt bei allen Methoden die Bewertung der Größe des Fischbestandes und der Populationsstruktur deutlich schlechter aus. Insbesondere der extrem geringe Fischbestand führt selbst im Oberlauf nur zu einer mäßigen bis schlechten Bewertung. Flussab weisen alle Methoden nur mehr unbefriedigenden bis schlechten Zustand aus. Hier schlägt die starke Beeinträchtigung des Lebensraumes Alpenrhein massiv durch.

Bei der fischökologischen Bewertung des Alpenrheins ist sicherlich der Sondercharakter des Alpenrheins als „größter Wildbach Mitteleuropas“ und seine enge Vernetzung mit dem Bodensee zu berücksichtigen. Dem stehen die intensiven und vielfältigen Beeinträchtigungen des Gewässersystems Alpenrhein gegenüber. Aufgrund der Wechselwirkungen überlagern sich die Faktoren teilweise, teilweise kompensieren sie sich.

Die fischökologische Bewertung des Alpenrheins ist daher mit den für große Gebiete und unterschiedlichste Fließgewässertypen entwickelten Bewertungsmethoden nur bedingt möglich. Die durchgehend mäßige, meist

sogar unbefriedigende bis schlechte Einstufung aller Methoden zeigt aber jedenfalls anschaulich die starken vorliegenden Defizite und den großen Handlungsbedarf entlang des gesamten Alpenrheins auf.

9 Zusammenfassung und Ausblick

Insgesamt konnte während der im Jahr 2005 durchgeführten Befischungen 11 der gegenwärtig für den Alpenrhein angegeben 19 Arten festgestellt werden. Dabei konnten neben allen als häufig eingestuften Arten auch zahlreiche „seltene“ Arten nachgewiesen werden.

Besonders erfreulich ist der Nachweis einer nennenswerten Zahl an Seeforellen sowie zahlreicher Strömer. Letztgenannte Art ist beispielsweise auch im Anhang II der Fauna- Flora- Habitat- Richtlinie als besonders schützenswert angeführt.

Die zahlreichen anthropogenen Beeinträchtigungen durch den Abflussschwall, die Regulierung und Abtrennung der Zuflüsse und des Unterlaufes spiegeln sich allerdings deutlich in den bei den Befischungen festgestellten Beständen wider. Wie die Ergebnisse der Schwall-Trübe-Untersuchung Alpenrhein (Eberstaller, et al., 2000) zeigen, fällt der Alpenrhein selbst de facto als Reproduktionsraum für viele Fischarten, insbesondere Salmoniden, praktisch aus. Dies bestätigen auch die geringen Fangzahlen an juvenilen Individuen bei vorliegender Befischung.

Der Fischbestand ist durchgehend extrem gering. Auch unter Berücksichtigung methodischer Ungenauigkeiten liegen die Biomassen noch unter den Werten vergleichbarer, ebenfalls anthropogen beeinträchtigter Flüsse. Durchschnittlich sind die errechneten Biomassen der oberhalb der Buchser Schwelle gelegenen Abschnitte etwas geringer als unterhalb der Schwelle (3 bis 8 kg/ha im Vergleich zu 10-12 kg/ha). Diese geringfügig höheren Werte im anthropogen stärker beeinträchtigten Unterlauf ergeben sich durch den flussab stark zunehmenden Bestand an Seeforellen, der in diesen Abschnitten einen Anteil von 50% an der Gesamtbiomasse ausmacht (vgl. Kap. 6.2.2).

Im Oberlauf weist lediglich der strukturreichere Abschnitt Oldis - Mastrils mit knapp 10 kg/ha dem Unterlauf vergleichbare Biomassen auf. Die Fischdichte ist in diesem Abschnitt jedoch annähernd drei Mal so hoch, was auf die naturnahe Morphologie und mehrere, allerdings kleine naturnah und niveaugleich einmündende Zuflüsse zurückzuführen ist.

Die Bachforelle stellt im Oberlauf bis zur Schwelle Ellhorn die dominierende Fischart dar. Flussab gehen die Bestände der Bachforelle von über 80% im Oberlauf auf weniger als 10% im Unterlauf zurück. Der Anteil der Regenbogenforelle steigt in Richtung Bodensee zunehmend. Ab dem Ellhorn löst sie die Bachforelle als dominierende Fischart ab.

Die Problematik der Buchser Schwelle als Wanderhindernis für schwimmschwache Arten tritt ebenfalls deutlich hervor. Aitel, Hasel und Aalrutte sind nur flussab der Schwelle feststellbar. Flussab der Rampe Buchs mit intakter Vernetzung zum Bodensee wird mit insgesamt 11 Arten die höchste Artenzahl festgestellt.

Coregonen werden flussauf der Schwelle Buchs ebenfalls nur in einem Einzelexemplar festgestellt. Flussab erreicht diese Art im September 2005 fast 4% am Gesamtbestand, obwohl zu dieser Zeit die Laichwanderung aus dem Bodensee erst am Beginn steht. Im Oktober 2004, am Höhepunkt der Laichwanderung, stellen Coregonen entlang der Kiesbänke fast ein Viertel des Gesamtbestandes.

Die Interaktionen der Fischpopulationen des Alpenrheins mit jenen des Bodensees werden besonders auch am Beispiel der Bodensee-Seeforelle deutlich, deren Anteil im Unterlauf 50% der Gesamtbiomasse ausmacht. Entsprechend der beginnenden Einwanderung nimmt der Anteil der Seeforelle mit zunehmender Entfernung vom Bodensee sukzessive ab. Trotz des frühen Zeitpunkts werden jedoch in allen Abschnitten Seeforellen belegt.

Der große Anteil von aus dem Bodensee einwandernden Seeforellen an der Gesamtbiomasse im Abschnitt Diepoldsau belegt jedoch zugleich die drastische Beeinträchtigung der Fischpopulationen des Alpenrheins.

Insgesamt konnte mit dieser Untersuchung erstmals ein flächendeckender Überblick über den Fischbestand des Alpenrheins geschaffen werden. Der geringe Fischbestand stimmt weitgehend mit den Ergebnissen früherer, lokaler Befischungen überein und belegt anschaulich die vorhandenen Defizite wie Schwall, morphologische Degradierung und fehlende Vernetzung mit den Zuflüssen sowie den resultierenden Handlungsbedarf. Die hohe Bedeutung der Vernetzung mit dem Bodensee zeigt sich flussab der Buchser Schwelle sowohl durch den deutlichen Anstieg der Artenzahl als auch durch den hohen Anteil an Seeforellen.

Im Gegensatz dazu wurde im Oberlauf in Graubünden ein deutlich geringerer Fischbestand als in den Literaturangaben festgestellt. Auch in den Mastrilser Auen liegt der Bestand deutlich unter den Erwartungen. Trotz um mehr als 100% erhöhter Individuendichte, liegt die Biomasse unter den Schätzungen, was vermutlich auf den auch hier wirksamen Schwalleinfluss sowie den insgesamt geringen Fischbestand im Alpenrhein zurückgeführt werden kann.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse dieser Befischung deutlich den schlechten fischökologischen Zustand des Alpenrheins. Die festgestellten Defizite dokumentieren anschaulich den großen gewässer- und fischökologischen Handlungsbedarf.

Gleichzeitig liegen damit nun sehr gute Basisdaten vor, um sowohl die zukünftige Entwicklung des Fischbestandes dokumentieren zu können, als auch Basisdaten für die zukünftige Umsetzung der Maßnahmen des Entwicklungskonzeptes bereit zu stellen. Aufgrund der Größe des Alpenrheins und seiner damit verbundenen schwierigen methodischen Erfassbarkeit sowie der intensiven Austauschprozesse mit dem Bodensee sind jedoch noch weiterführende Untersuchungen, insbesondere zur Erfassung der jahreszeitlichen Schwankungen des Fischbestandes, erforderlich.

10 Literatur

- AMMANN, TH. (2005): *Untersuchung der Entwicklung der Fischfauna der letzten 150 Jahre. Interner Bericht, Eawag.*
- ARGE RHEINBLICK (2005): *Entwicklungskonzept Alpenrhein, im Auftrag der Internationalen Regierungskommission Alpenrhein und IRR.*
- ARGE TRÜBUNG ALPENRHEIN (2001): *Trübung und Schwall im Alpenrhein. - Synthesebericht, Fachberichte und Literaturstudie im Auftrag der Internationalen Regierungskommission Alpenrhein, Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie. Total ca. 50 S. Beilagen.*
- BOHL, E. (1998): *Vorkommen des Edelkrebse (Astacus astacus LINNAEUS, 1758) und des Dohlenkrebse (Austropotamobius pallipes LEREBOULET, 1858) in Liechtenstein. Ber. Bot.- Zool. Ges. Liechtenstein- Sargans- Werdenberg 25, S. 135 - 160.*
- BOHL, E., PETER, A., KINDLE, TH. & G. HAIDVOGL (2001): *Fisch- und Krebsatlas Liechtensteins, Schriftenreihe Amt f. Umweltschutz, Bd. 2.*
- BRUHIN, T. (1868): *Die Wirbelthiere Vorarlbergs. Verh. der k.k. zool.- botan. Gesellschaft in Wien. Bd. 18.*
- BUWAL (2003): *Gewässerökologische Auswirkungen des Schwallbetriebes. Ergebnisse einer Literaturstudie. Mitteilungen zur Fischerei Nr. 75, Bern.*
- EBERSTALLER J.& P. PINKA (2001): *Trübung und Schwall Alpenrhein – Einfluss auf Substrat, Benthos, Fische – Teilbericht Fischökologie, im Auftrag der Internationalen Regierungskommission Alpenrhein, Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie.*
- EBERSTALLER, J. , REY, P., EBERSTALLER-FLEISCHANDERL, D. & A. BECKER (2007): *Monitoringkonzept Alpenrhein, Konzept zur Koordination und Durchführung gewässerökologischer Untersuchungen. I. A. Internationale Regierungskommission Alpenrhein, Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie.*

EBERSTALLER, J., G. HAIDVOGL & M. JUNGWIRTH (1997): *Gewässer- und fischökologisches Konzept Alpenrhein, Grundlagen zur Revitalisierung mit Schwerpunkt Fischökologie. Herausgeber: Internationale Regierungskommission Alpenrhein, Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie, ISBN 3-9500562-1-3.*

EBERSTALLER J. & G. HAIDVOGL (1997): *Fischökologisches Konzept als Grundlage für eine umfassende Revitalisierung des Alpenrheins. Teil 1, Darstellung der derzeitigen Verhältnisse; Amt für Umweltschutz, Liechtenstein; Jagd- und Fischereiinspektorat, Graubünden; Jagd- und Fischereiverwaltung, St. Gallen; Amt der Vorarlberger Landesregierung*

EBERSTALLER, J. & G. HAIDVOGL (1997): *Fischökologisches Konzept als Grundlage für eine umfassende Revitalisierung des Alpenrheins. Teil 3, Leitbild und Rahmenbedingungen. Studie im Auftrag von: Amt für Umweltschutz, Liechtenstein; Jagd- und Fischereiinspektorat, Graubünden; Jagd- und Fischereiverwaltung, St. Gallen; Amt der Vorarlberger Landesregierung.*

ELLMAUER, T. (HRSG.) (2005): *Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna- Flora- Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 902 pp.*

FRICK, A. (1978). "Mundartliche Tierbezeichnungen im Fürstentum Liechtenstein." *Ber. d. bot. zool. Ges. Liechtenstein- Sargans- Werdenberg.*

GÖLDI, E. A. (1914). *Die Tierwelt der Schweiz. Bern.*

HAIDVOGL, G. & J. EBERSTALLER (1997): *Fischökologisches Konzept als Grundlage für eine umfassende Revitalisierung des Alpenrheins. Teil 2, Analyse der historischen Verhältnisse. - Studie im Auftrag von: Amt für Umweltschutz, Liechtenstein; Jagd- und Fischereiinspektorat, Graubünden; Jagd- und Fischereiverwaltung, St. Gallen, Amt der Vorarlberger Landesregierung.*

HARTMANN-FRICK, H. (1959). *Die Tierwelt des prähistorischen Siedlungsplatzes auf dem Eschener Lutzenguettele Fürstentum Liechtenstein. JB d. hist. Ver. f.d. Fürstentum Liechtenstein. Bd. 59.*

- HAUNSCHMID R., WOFRAM G., SPINDLER T., HONSIG-ERLENBURG W., WIMMER R., JAGSCH A., KAINZ E., HEHENWARTNER K., WAGNER B., KONECNY R., RIEDMÜLLER R., IBEL G., SASANO B. & N. SCHOTZKO (2006): *Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Schriftenreihe des BAW Band 23, Wien*
- HEBAUER (1986) zit. nach Moog, O., Wimmer, R. 1990: *Grundlagen zur typologischen Charakteristik österreichischer Fließgewässer. Wien.*
- HELLER, 1871: *Die Fische Tirols und Vorarlbergs.*
- HUET, M. (1947): *Biologie, profiles en long et en travers des eaux courantes. Bull. Franc. Pisc. 175: 41-53*
- HUET, M. (1949): *Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes.- Schweiz. Z. Hydrol. Vol. 11, 322-351.*
- JUNGWIRTH M., SCHMUTZ S., WAIDBACHER, H. (1990): *Fischökologische Untersuchung der Drau, raum- und Umweltverträglichkeitsprüfung Obere Drau, ÖIR, Wien*
- JUNGWIRTH, M., MOOG, O., SCHMUTZ, S. (1990): *Umweltverträglichkeitsbericht - Rheinkraftwerke, Fachgutachten C11, Fischerei und Gewässerökologie, BOKU Wien, Auftrag: Studiumkonsortium Rheinkraftwerke; Wien.*
- KRESSER, W. (1961): *Hydrologische Betrachtung der österreichischen Fließgewässer. Intern. Ver. Limnol. 14, S. 417-421*
- LAUTERBORN, R. (1916): *Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstromes. Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Mathematisch - naturwissenschaftliche Klasse Abteilung B. Biologische Wissenschaften 1916 (6. Abhandlung).*
- LIMNEX (2001): *Schwall und Sunk in schweizerischen Fließgewässern, Grundlagenstudie im Auftrag des BUWAL, Abteilung Gewässerschutz, Bern.*

- LORENZ (1898): *Die Fische des Kantons Graubünden. Beil. zur Schweiz. Fischzeitg. Pfäffikon / Zürich.*
- MARRER (1989): *Ausbau Kraftwerk Reichenau Stufe Ems- Mastrils. Bericht zur Umweltverträglichkeit. Kapitel 4.5 Fischerei/Wasserfauna In: Motor Columbus, Ingenieurunternehmung AG, 1988: Hauptbericht. Auftraggeber: PATVAG Kraftwerke AG, Ilanz .*
- MEILE, T., FETTE, M., BAUMANN, P. (2005): *Synthesebericht Schwall-Sunk. Publikation des Rhone-Thur Projekts. Eawag, WSL, LCH, Limnex: 48 Seiten.*
- RUHLÉ, C., KINDLE, T. (1993): *Wissenswertes über die Seeforelle. In: Wagner, B., Löffler, H., Kindle, T., Klein, M., Staub, E. (eds.), Bodenseefischerei, Geschichte – Biologie und Ökologie – Bewirtschaftung, Seite 92 – 101, Jan Thorbecke Verlag Sigmaring*
- RUHLÉ, CH., KINDLE, T. (1994): *Morphologischer Vergleich der im Alpenrhein und der im Bodensee laichenden Felchen, in: Ber. Bot. - Zool. Ges. Liechtenstein – Sargans - Werdenberg 21/S.129-137, Vaduz.*
- RUHLÉ, CH., G. ACKERMANN, R. BERG, T. KINDLE, R. KISTLER, M. KONRAD, H. LÖFFLER, M. MICHEL, B. WAGNER (2006): *Die Seeforelle im Bodensee und seinen Zuflüssen: Biologie und Management, AG Seeforelle der IBKF.*
- SARASIN, P. (1917): *Die Ausrottung des Fischotters in der Schweiz. Basel.*
- SALTVEIT, S.J., HALLERAKER, J.H., ARNEKLEIV, J.V., HARBY, A. (2001): *Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. Regulated Rivers – Research & Management, 17(4-5): 609-622.*
- SCHAGER, E, PETER, A. (2004): *Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Fische Stufe F. BUWAL. Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 44:62 Seiten.*
- SCHMUTZ, S., KAUFMANN, M., VOGEL, B., JUNGWIRTH, M. (2000): *Methodische Grundlagen und Beispiele für die Bewertung der fischökologischen*

- Funktionsfähigkeit österreichischer Fließgewässer. Wasserwirtschaftskataster, BMLF, 210 p..*
- SCHMUTZ, S., G. ZAUNER, J. EBERSTALLER & M. JUNGWIRTH (2001): *Die „Streifenbefischungsmethode“: Eine Methode zur Quantifizierung von Fischbeständen mittelgroßer Fließgewässer, Österreichs Fischerei*
- SCHNETZER, J. (1936): *Bewässerung und Klima von Vorarlberg. In: Helbok Adolf: Sammelband der Heimatkunde von Vorarlberg. Leipzig, Wien, Prag, Vorarlberger Landesmuseum Bregenz.*
- SCHWAB, G., 1827: *Der Bodensee nebst dem Rheintale von St. Luziensteig bis Rheiegg. Stuttgart-Tübingen (Konstanz).*
- UNFER, G., WIESNER, C., JUNGWIRTH, M. (2004): *Fischökologisches Monitoring im Rahmen des LIFE- Projekts "Auenverbund Obere Drau". Endbericht; Studie im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung Abt. 18 - Wasserwirtschaft, 94 pp..*
- WIESBAUER, H., BAUER, T., JAGSCH, A., JUNGWIRTH, M., UIBLEIN, F. (1991): *Fischökologische Studie Mittlere Salzach.. Eigenverlag der Abteilung Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, 170 p..*
- ZARN, B. ET AL. (1995): *Geschiebehauhalt Alpenrhein, VAW Mitteilungen BD. 139. Zürich*
- ZAUNER, G., 1993: *Gesamtuntersuchung Salzach. Fischökologische Untersuchung - i.A. des ÖIR, Wien.*
- ZSCHOKKE, F. (1905): *Übersicht über das Vorkommen und die Verteilung der Fische, Amphibien, Reptilien und Säugetiere der Schweiz. Basel*
- ZÖSMAIER, 1886: *Die Geschichte der Fischerei in der III: Feldkircher Zeitung XXVI. Jahrgang, Teil 1: 27.11.1886, Teil 2: 01.12.1886, Teil 3: 04.12.1886*

11 Anhang - Fischökologische Bewertung

Die fischökologische Bewertung der einzelnen Abschnitte des Alpenrheins erfolgt zu besseren Übersicht sowohl nach der Schweizer, der Österreichischen und der Deutschen Methode (CH: Modul Stufe F, Schager & Peter, 2004; A: Fisch Index Austria (FIA), Haunschmid, et al., 2006; D: Fischbasiertes Bewertungssystem (FIBS), LAWA).

11.1 Bewertung aus dem EK Alpenrhein entsprechend den damaligen Fischdaten

Zum Vergleich wird die bisherige fischökologische Bewertung des Alpenrheins aus dem EK Alpenrhein ebenfalls dargestellt. Diese beruht auf der Österreichischen Methode (FIA, Stand 2003) und den 2003 vorliegenden Bestandsdaten.

Tabelle 23: Fischökologische Bewertung nach WRRL, Entwicklungskonzept Alpenrhein 2003

Entwicklungskonzept Alpenrhein													
Thema: Fischökologische Bewertung nach WRRL (Stand: Juli 2003)													
Nr.	Abschnittsname	Strecke	Fischökologische Bewertung										
			Arten						Popu- lations- struktur	Fisch- regions- index	Zwischen- bewert- ung	Biomasse	Gesamt
			LA	TB	SB	Repr.- G.	Str.- G.	gesamt					
1	Stauhaltung Reichenau	Stauhaltung Reichenau	4	5	4	4	4	4,2	5,0	4,0	4,5	5,0*	5,0
2	Restwasserstrecke Ems	Restwasserstrecke Ems	1	2	4	4	4	2,2	3,7	3,0*	3,0	4,0*	4,0
3	Felsberg	Zentrale Reichenau - Plessur											
4	Churer Rheintal	Plessur - Maschänsler Rüfi	1	2	4	4	3	2,1	4,0	3,0	3,0	4,0*	4,0
5	Untervaz	Maschänsler Rüfi - Untervaz											
6	Mastrliser Rheinauen	Mastrliser Rheinauen	1	1	4	4	3	1,9	3,5	3,0*	3,0		3,0
7	Bündner Herrschaft	Landquart - Ellhorn	1	2	4	4	3	2,1	4,0	3,0	3,0	4,0*	4,0
8	Werdenberg	Ellhorn - Buchs	1	1	1	2	2	1,2	4,5	1,0	2,5	5,0*	5,0
9	Schaan	Buchs - Schellenberg											
10	Schellenberg	Schellenberg - Bangs											
11	Illspitz	Bangs - Illmündung											
12	Kummberg	Illmündung - oberes Ende Diepoldsauer Durchstich	1	1	1	2	2	1,2	4,8	1,0	2,6	5,0*	5,0
13	Diepoldsauer Durchstich	Diepoldsauer Durchstich											
14	Fussacher Durchstich	Diepoldsauer Durchstich - Mündung											
15	Vorstreckung	Vorstreckung	Sonderfall Mündungsbereich und zu wenig Daten										
												* k.o.-Kriterium	

11.2 Fischökologische Bewertung nach WRRL Österreich

Die Bewertung der derzeitigen fischökologischen Verhältnisse erfolgt nach WRG 2003. Derzeit bestehen zwei Bewertungsverfahren.

Ein Ansatz wurde vom Institut für Gewässerkunde, Seen- und Fischkunde in Scharfling auf nationaler Ebene entwickelt (Haunschmid, et al., in prep.). Der zweite Ansatz – FAME (Fish- based Assessment Method for the Ecological Status of European Rivers) - zielt auf ein einheitliches länderübergreifendes Bewertungsverfahren ab (FAME Consortium, 2004). Beide Methoden bewerten die Abweichung der aktuellen Fischzönose von einem Referenzzustand entsprechend der Definitionen der Zustandsklassen nach WRG 2003.

Zustandsklassen nach WRG 2003

Folgende fünf fischökologische Zustandsklassen werden nach WRRL definiert:

- Sehr guter Zustand: 1 
- Guter Zustand: 2 
- Mäßiger Zustand: 3 
- Unbefriedigender Zustand: 4 
- Schlechter Zustand: 5 

Laut Anhang V werden die Begriffsbestimmungen für den sehr guten, guten und mäßigen Zustand der Fischfauna von Fließgewässern wie folgt definiert.

Sehr guter Zustand: Zusammensetzung und Abundanz entsprechen vollständig oder nahezu vollständig den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse. Alle typspezifischen störungsempfindlichen Arten sind vorhanden. Die Alterstrukturen der Fischgemeinschaften zeigen kaum Anzeichen anthropogen bedingter Störungen und deuten nicht auf Störungen bei der Fortpflanzung oder Entwicklung irgendeiner besonderen Art hin.

Guter Zustand: Aufgrund anthropogen bedingter Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten weichen die Arten in Zusammensetzung und Abundanz geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Die

Alterstrukturen der Fischgemeinschaften zeigen Anzeichen für Störungen aufgrund anthropogen bedingter Einflüsse auf die physikalisch-chemischen oder hydromorphologischen Qualitätskomponenten und deuten in wenigen Fällen auf Störungen bei der Fortpflanzung oder Entwicklung einer bestimmten Art hin, so dass einige Altersstufen fehlen können.

Mäßiger Zustand: Aufgrund anthropogen bedingter Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten weichen die Fischarten in Zusammensetzung und Abundanz in relativ geringem Maße von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Die Alterstruktur der Fischgemeinschaften zeigt größere Anzeichen für anthropogen bedingte Störungen, sodass ein relativ geringer Teil der typspezifischen Arten fehlt oder selten ist.

Im Allgemeinen besagt die WRRL, dass Gewässer deren Zustand schlechter als mäßig ist als unbefriedigend oder schlecht eingestuft werden. Gewässer bei denen die biologischen Qualitätskomponenten des betreffenden Oberflächengewässertyps stärkere Veränderungen aufweisen und die Biozönosen erheblich von denen Abweichen die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen, werden als unbefriedigend eingestuft.

Gewässer bei denen die biologischen Qualitätskomponenten des betreffenden Oberflächengewässertyps erhebliche Veränderungen aufweisen und große Teile der Biozönosen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen, fehlen, werden als schlecht eingestuft.

Fisch Index Austria

Die Leitbildgesellschaften werden mit den jeweils aktuell vorkommenden Arten anhand folgender Parameter verglichen:

- Artenspektrum, ökologische Gilden
- Fischregionsindex
- Populationsstruktur
- Biomasse

Artenspektrum, ökologische Gilden: Das Artenvorkommen ist ein wesentliches Kriterium zur Bewertung des ökologischen Zustands eines Gewässers und ist daher der Parameter, der am stärksten in die Gesamtbewertung einfließt. Unterschieden werden Leitfischarten, typische Begleitarten und seltene Begleitarten. Die Bewertung des Artenspektrums basiert auf der prozentuellen Übereinstimmung der Arten des Ist-Zustands mit jenen des Referenzzustands.

Bei der Bewertung des Artenspektrums sind auch die ökologischen Gilden von Bedeutung (*Gilde: Gruppe von Arten mit ähnlicher Ressourcennutzung oder ähnlichen Lebensformtypen*, Schmutz et al., 2000). Für den Fachbereich Hydromorphologie sind insbesondere die Strömungs- und Reproduktionsgilde von Interesse.

Fischregionsindex: Nach Schmutz et al. (2000) wird jeder Fischart entsprechend ihres natürlichen Vorkommens in verschiedenen biozönotischen Regionen ein Fischregionsindex zugewiesen. Für den betrachteten Abschnitt wird ein nach Abundanzen gewichteter Mittelwert errechnet und dieser dem Referenzwert gegenübergestellt. Der Fischregionsindex kommt bei einer mäßigen (oder schlechteren) Bewertung als k.o. Kriterium in die Bewertung, d.h. dass die Gesamtbewertung nicht besser als die Bewertung dieses Einzelparameters sein kann.

Populationsstruktur: Die Populationsstruktur wird anhand von Längenfrequenzdiagrammen beurteilt. Bewertet werden nur Leit- und typische Begleitarten.

Biomasse: Die Biomasse kommt lediglich als k. o. Kriterium in der Bewertung zu tragen. Das bedeutet, dass der fischökologische Zustand, ungeachtet sonstiger Bewertungsparameter, schlecht bewertet wird, wenn Biomassewerte unter einer kritischen Größe sind (Gesamtbiomasse < 50 kg/ha → unbefriedigender Zustand, Gesamtbiomasse < 25 kg/ha → schlechter Zustand).

Die Gesamtbewertung erfolgt durch gewichtete Mittelwertbildung:

$$F = (2 \cdot A + FRI + 3 \cdot P) / 6$$

A Bewertung des Artenspektrums

FRI Bewertung des Fischregionsindex

P Bewertung der Populationsstruktur

Tabelle 24: Überblick über die Bewertung der Abschnitte

Abschnittsname	Fischökologische Bewertung										
	Arten (aktuell)						Populationsstruktur	Fischregionsindex	Zwischenbewertung	Biomasse	Gesamt
Leitarten	typ. Begleitarten	selt. Begleitarten	Reprodukt.gilden	Strömungsgilden	Arten gesamt						
Reichenau-Plessur	1,0	4,0	5,0	4,0	4,0	2,8	3,8	3,0*	3,3	5,0*	5,0
Oldis- Mastrils (mit M. Auen)	1,0	2,0	5,0	4,0	4,0	2,3	3,3	3,0*	3,0	5,0*	5,0
Landquart-Ellhorn	1,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,7	3,9	1,0	3,0	5,0*	5,0
Ellhorn-Buchs	1,0	4,0	3,0	4,0	4,0	2,6	3,9	2,0	3,2	5,0*	5,0
Buchs-III	1,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	4,1	1,0	2,9	5,0*	5,0
Diepoldsau (Doppeltrapez)	1,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,2	4,3	3,0*	3,4	5,0*	5,0

* k.o.-Kriterium

Anmerkung: Bei Einstufung des Alpenrhein als stark Geschiebe führender Fluss entfällt k.o.- Kriterium Biomasse

11.2.1 Bewertung Abschnitt Reichenau – Plessur

Bewertung des fischökologischen Zustandes					
Fluss:	Alpenrhein			Datum:	8/9 2005
Standort:	Reichenau - Plessur				
Bioregion:	8				
Biozönotische Region:	Hyporhithral gross (>2m ² >5m)				
Fischregionsindex:	4,7	Originalwert	5		
Datenbasis:	N	g			Gesamt
Bestandsdaten:	Ind/ha	Biomasse kg/ha			
	51,5	4			5
					Achtung ko Kriterium
1. Arten	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	
Leitarten	3	3	100,00	1	3,3
Begleitarten					
typische Begleitarten	5	1	20,00	4	
seltene Begleitarten	10	0	0,00	5	
Ökologische Gilden					4
Strömung	6	2	4,00	4	
Reproduktion	7	2	5,00	4	
Artenzusammensetzung gesamt					2,8
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	4,7	3,8	0,90	3	3
					Achtung ko Kriterium
3. Populationsaufbau	Artenzahl	Reproduzierend	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	3	3	100,00	3,3	
Begleitarten					
Typische Begleitarten	5	1	20,00	4,6	
Populationsstruktur					3,8
Fischökologischer Zustand Gesamtbewertung					3,3

11.2.2 Bewertung Abschnitt Oldis – Mastrils

Bewertung des fischökologischen Zustandes					
Fluss:	Alpenrhein			Datum:	8/9 2005
Standort:	Oldis - Mastrils				
Bioregion:	8				
Biozönotische Region:	Hyporhithral gross (>2m ² >5m)				
Fischregionsindex:	4,8	Originalwert	5		
Datenbasis:	N	g			Gesamt
Bestandsdaten:	Ind/ha	Biomasse kg/ha			
	167,5	9,8			5
					Achtung ko Kriterium
1. Arten	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	
Leitarten	4	4	100,00	1	2,7
Begleitarten					
typische Begleitarten	5	3	60,00	2	
seltene Begleitarten	13	0	0,00	5	
Ökologische Gilden					4
Strömung	7	3	4,00	4	
Reproduktion	7	3	4,00	4	
Artenzusammensetzung gesamt					2,3
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	4,8	4	0,80	3	3
					Achtung ko Kriterium
3. Populationsaufbau	Artenzahl	Reproduzierend	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	4	4	100,00	3	
Begleitarten					
Typische Begleitarten	5	3	60,00	4	
Populationsstruktur					3,3
Fischökologischer Zustand Gesamtbewertung					2,9

11.2.3 Bewertung Abschnitt Landquart – Eilhorn

Bewertung des fischökologischen Zustandes					
Fluss:	Alpenrhein			Datum:	8/9 2005
Standort:	Landquart - Eilhorn				
Bioregion:	8				
Biozönotische Region:	Hyporhithral gross (>2m ² >5m)				
Fischregionsindex:	4,8	Originalwert	5		
Datenbasis:	N	g			Gesamt
Bestandsdaten:	Ind/ha	Biomasse kg/ha			
	33,3	4			5 Achtung ko Kriterium
1. Arten	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	
Leitarten	4	4	100,00	1	3,0
Begleitarten					
typische Begleitarten	5	1	20,00	4	
seltene Begleitarten	13	1	8,00	4	
Ökologische Gilden					4
Strömung	7	3	4,00	4	
Reproduktion	7	3	4,00	4	
Artenzusammensetzung gesamt					2,7
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	4,8	4,5	0,30	1	1
3. Populationsaufbau	Artenzahl	Reproduzierend	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	4	4	100,00	3,5	
Begleitarten					
Typische Begleitarten	5	1	20,00	4,8	
Populationsstruktur					3,9
Fischökologischer Zustand Gesamtbewertung					3,0

11.2.4 Bewertung Abschnitt Eilhorn – Buchs

Bewertung des fischökologischen Zustandes					
Fluss:	Alpenrhein			Datum:	8/9 2005
Standort:	Eilhorn - Buchs				
Bioregion:	8				
Biozönotische Region:	Hyporhithral gross (>2m ² >5m)				
Fischregionsindex:	5,2	Originalwert	5		
Datenbasis:	N	g			Gesamt
Bestandsdaten:	Ind/ha	Biomasse kg/ha			
	54,7	7,2			5 Achtung ko Kriterium
1. Arten	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	
Leitarten	4	4	100,00	1	2,7
Begleitarten					
typische Begleitarten	10	2	20,00	4	
seltene Begleitarten	11	2	18,00	3	
Ökologische Gilden					4
Strömung	7	3	4,00	4	
Reproduktion	7	3	4,00	4	
Artenzusammensetzung gesamt					2,6
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	5,2	4,7	0,50	2	2
3. Populationsaufbau	Artenzahl	Reproduzierend	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	4	4	100,00	3,5	
Begleitarten					
Typische Begleitarten	10	2	20,00	4,8	
Populationsstruktur					3,9
Fischökologischer Zustand Gesamtbewertung					3,2

11.2.5 Bewertung Abschnitt Buchs – III

Bewertung des fischökologischen Zustandes					
Fluss:	Alpenrhein			Datum:	8/9 2005
Standort:	Buchs - III				
Bioregion:	8				
Biozönotische Region:	Hyporhithral gross (>2m ² >5m)				
Fischregionsindex:	5,2	Originalwert	5		
Datenbasis:	N	g			Gesamt
Bestandsdaten:	Ind/ha	Biomasse kg/ha			
	39,7	10,2			5 Achtung ko Kriterium
1. Arten	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	
Leitarten	4	4	100,00	1	2,0
Begleitarten					
typische Begleitarten	10	3	30,00	3	
seltene Begleitarten	11	3	27,00	2	
Ökologische Gilden					3
Strömung	7	5	2,00	3	
Reproduktion	7	5	2,00	3	
Artenzusammensetzung gesamt					2,0
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	5,2	5,2	0,00	1	1
3. Populationsaufbau	Artenzahl	Reproduzierend	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	4	4	100,00	3,75	
Begleitarten					
Typische Begleitarten	10	3	30,00	4,7	
Populationsstruktur					4,1
Fischökologischer Zustand Gesamtbewertung					2,9

11.2.6 Bewertung Abschnitt Diepoldsau- Internationale Strecke

Bewertung des fischökologischen Zustandes					
Fluss:	Alpenrhein			Datum:	8/9 2005
Standort:	Diepoldsau				
Bioregion:	8				
Biozönotische Region:	Hyporhithral gross (>2m ² >5m)				
Fischregionsindex:	5,5	Originalwert	5		
Datenbasis:	N	g			Gesamt
Bestandsdaten:	Ind/ha	Biomasse kg/ha			
	37,6	12,2			5 Achtung ko Kriterium
1. Arten	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	
Leitarten	4	4	100,00	1	2,3
Begleitarten					
typische Begleitarten	12	3	25,00	3	
seltene Begleitarten	12	2	17,00	3	
Ökologische Gilden					3,5
Strömung	7	5	2,00	3	
Reproduktion	8	5	3,00	4	
Artenzusammensetzung gesamt					2,2
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	5,5	4,7	0,80	3	3 Achtung ko Kriterium
3. Populationsaufbau	Artenzahl	Reproduzierend	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	4	4	100,00	4	
Begleitarten					
Typische Begleitarten	12	3	25,00	4,75	
Populationsstruktur					4,3
Fischökologischer Zustand Gesamtbewertung					3,4

11.3 Fischökologische Bewertung nach WRRL Deutschland (FIBS)

Zusammensetzung der Referenz-Fischzönose:	
Fließgewässerabschnitt bzw. -typ: _____	
(1) Arten- und Gildeninventar:	
Gesamtartenzahl der Referenz-Fischzönose:	20
a) typspezifische Arten, Anzahl:	15
davon Leitarten, Anzahl:	8
b) Begleitarten, Anzahl:	5
c) anadr. + potamodr. Arten aus a) und b), Anzahl:	3
e) Habitatgilden $\geq 1\%$, Anzahl:	2
f) Reproduktionsgilden $\geq 1\%$, Anzahl:	4
g) Trophiegilden $\geq 1\%$, Anzahl:	4
(2) Artenabundanz und Gildenverteilung (relative Anteile):	
a) Leitarten:	
1. Äsche	0,200
2. Barbe	0,050
3. Döbel, Aitel	0,070
4. Elritze	0,050
5. Hasel	0,080
6. Nase	0,120
7. Schneider	0,050
8. Strömer	0,090
9.	
10.	
b) Barsch/Rotaugenabundanz:	0,030
c) Gildenverteilung (Gilden $\geq 1\%$ sind grün hinterlegt):	
I) Habitatgilden:	
Rheophile:	0,888
Stagnophile:	0,000
Indifferente:	0,112
II) Reproduktionsgilden:	
Lithophile:	0,762
Psammophile:	0,098
Phytophile:	0,009
Litho-Pelagophile:	0,009
Pelagophile:	0,000
Phyto-Lithophile:	0,111
Speleophile:	0,010
Ostracophile:	0,001
marin:	0,000
III) Trophiegilden:	
Invertivore:	0,557
Omnivore:	0,262
Piscivore:	0,009
Inverti-Piscivore:	0,052
Herbivore:	0,120
Pflanktivore:	0,000
Filtrierer:	0,000
(4) Migration:	
Migrationsindex (ohne Aal):	MI = 1,385
(5) Fischregion:	
Fischregions-Gesamtdindex:	FRI _{ges} = 5,48

Zusammensetzung der Referenz-Fischzönose

Zur Bewertung der Fischbestände in der Umsetzung der WRRL wurde in Deutschland durch den Unterarbeitskreis „fischereiliche Zustandsbewertung der Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) das Fischbasierte Bewertungssystem FIBS entwickelt. Es vergleicht jeweils eine dem Gewässertyp entsprechend anhand historischer Daten, Analogien und Expertenvotum formulierte Referenzzönose mit dem aktuellen Fischbestand anhand der im Anhang II der WRRL vorgegebenen Kriterien Arteninventar, Dominanz- und Dichteverhältnisse, Vorkommen störungsempfindlicher Arten und natürliche Reproduktion. Das Bewertungsverfahren selbst ist ein Algorithmus, welcher auf der Grundlage von Artenvorkommen, Häufigkeiten von Arten und Gilden sowie der Altersklassen eine modular auf einzelnen Aspektbewertungen aufgebaute Gesamtbewertung auf einer Punkteskala zwischen 1 (schlecht) und 5 (sehr gut) ermittelt, bei 4 Punkten ist der gute Zustand erreicht. Die Grenze zwischen dem unbefriedigenden und dem schlechten Zustand

ist bei 1,5 Punkten. Für den gesamten Alpenrhein wurde die Referenz für den LAWA- Gewässertyp 1.2 (alpiner Fluss) herangezogen. Coregonen als temporäre Besiedler sind in dieser Referenz nicht enthalten, der Aspekt der Durchwanderbarkeit vom Bodensee her wird jedoch u.a. durch die Seeforelle für die Gilde der Wanderarten repräsentiert. Zusammensetzung der Referenz- Fischzönose für den Alpenrhein nach Typ 1.2

11.3.1 Bewertung Abschnitt Reichenau – Plessur

Bewertung (für Fließgew. mit ≥ 10 Ref.-Arten) /							
Referenz-Fischzönose: Anzahl i.d. Probenahme gepoolter Einzelbefischungen: Insgesamt (kumulativ) befischte Strecke in m:				Befischungsmethode: Befischungsdesign:			
Qualitätsmerkmale und Parameter	Referenz	nachgewiesen	5	3	1	Bewertungsgrundlage	Bewertung
(1) Arten- und Gildeninventar:							1,33
a) Typspezifische Arten (≥ 1 % Ref.-Anteil) Anzahl	15	2	100 %	< 100 % und $\leq 0,02$	< 100 % und > 0,02	13,3 %	1
max. Referenz-Anteil aller nicht nachgewiesenen typspez. Arten	entfällt	0,200	entfällt			0,200	1
b) Anzahl Begleitarten (< 1 % Ref.-Anteil)	5	1	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %	20,0 %	3
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten	3	1	100 %	50 – 99,9 %	< 50 %	33,3 %	1
e) Anzahl Habitatgilden ≥ 1 %	2	1	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
f) Anzahl Reproduktionsgilden ≥ 1 %	4	2	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
g) Anzahl Trophiegilden ≥ 1 %	4	2	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:							1,38
a) Abundanz der Leitarten (≥ 5 % Ref.-Anteil)			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
1. Äsche	0,200	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
2. Barbe	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
3. Döbel, Aitel	0,070	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
4. Elritze	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
5. Hasel	0,080	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
6. Nase	0,120	0,000	< 25 %	25 – 50 %	> 50 %	100,0 %	1
7. Schneider	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
8. Strömer	0,090	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
9.							
10.							
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,030	0,000	< 0,060	#### – ####	> 0,090	0,000	5
c) Gildenverteilung			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
I) Habitatgilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Rheophile</i>	0,888	1,000				12,6 %	3
<i>Stagnophile</i>	0,000	0,000				entfällt	
II) Reproduktionsgilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Lithophile</i>	0,762	0,964				26,5 %	1
<i>Psammophile</i>	0,098	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
<i>Phytophile</i>	0,009	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
III) Trophiegilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Invertivore</i>	0,557	0,054				90,3 %	1
<i>Omnivore</i>	0,262	0,000	unt. ## % o. < 6 %	## – ## % o. 6 – 18 %	Üb. ## % o. > 18 %	-100,0 %	1
<i>Piscivore:</i>	0,009	0,000	< 20 %	20 – 40 %	> 40 %	100,0 %	1
(3) Altersstruktur:							1,00
Nachgewiesene typspez. Arten (≥ 1 % Ref.-Anteil)							
Anzahl typspez. Arten m. sicherer Reproduktion + älteren Stadien	2	1	100 %	≥ 50 % und 100 %	< 50 % oder < 100 %	50,0 %	1
Anzahl Leitarten mit sicherer Reproduktion + älteren Stadien	0	0	100 %			#DIV/0! %	
(4) Migration:							1,00
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,385	1,054	> 1,289	#### – ####	< 1,193	1,054	1
(5) Fischregion:							1,00
Fischregions-Gesamtindex, FRI _{ges}	5,48	3,78	Abweichung: < 0,26	Abweichung: 0,26 – 0,51	Abweichung: > 0,51	1,70	1
(6) Dominante Arten:							1,00
a) Leitartenindex, LAI	1	0,000	1	$\geq 0,7$	< 0,7	0,000	1
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	0,982	< 0,50	0,50 – 0,65	> 0,65	0,982	1
Gesamtbewertung (Mittelwert aus [(1), (2), (3), Mittelwert aus (4), (5), (6)]):							1,18
Ökologischer Zustand:							Schlecht
Hinweis: Die Einstufung beruht auf einem Gesamtwert der unter dem Richtwert liegt!							

11.3.2 Bewertung Abschnitt Oldis - Mastrils

Bewertung (für Fließgew. mit ≥ 10 Ref.-Arten) /							
Referenz-Fischzönose: Anzahl i.d. Probenahme gepoolter Einzelbefischungen: Insgesamt (kumulativ) befischte Strecke in m:				Befischungsmethode: Befischungsdesign:			
Qualitätsmerkmale und Parameter	Referenz	nachgewiesen	5	3	1	Bewertungsgrundlage	Bewertung
(1) Arten- und Gildeninventar:							1,00
a) Typspezifische Arten (≥ 1 % Ref.-Anteil) Anzahl	15	3	100 %	< 100 % und $\leq 0,02$	< 100 % und > 0,02	20,0 %	1
max. Referenz-Anteil aller nicht nachgewiesenen typspez. Arten	entfällt	0,200	entfällt			0,200	
b) Anzahl Begleitarten (< 1 % Ref.-Anteil)	5	0	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %	0,0 %	1
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten	3	0	100 %	50 – 99,9 %	< 50 %	0,0 %	1
e) Anzahl Habitatgilden ≥ 1 %	2	1	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
f) Anzahl Reproduktionsgilden ≥ 1 %	4	2	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
g) Anzahl Trophiegilden ≥ 1 %	4	2	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:							1,88
a) Abundanz der Leitarten (≥ 5 % Ref.-Anteil)			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
1. Äsche	0,200	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
2. Barbe	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
3. Döbel, Aitel	0,070	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
4. Elritze	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
5. Hasel	0,080	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
6. Nase	0,120	0,000	< 25 %	25 – 50 %	> 50 %	100,0 %	1
7. Schneider	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
8. Strömer	0,090	0,077	↑	↑	↑	14,0 %	5
9.							
10.							
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,030	0,000	< 0,060	### – ###	> 0,090	0,000	5
c) Gildenverteilung			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
I) Habitatgilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Rheophile</i>	0,888	1,000				12,6 %	3
<i>Stagnophile</i>	0,000	0,000				entfällt	
II) Reproduktionsgilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Lithophile</i>	0,762	0,770				1,0 %	5
<i>Psammophile</i>	0,098	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
<i>Phytophile</i>	0,009	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
III) Trophiegilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Invertivore</i>	0,557	0,308				44,8 %	1
<i>Omnivore</i>	0,262	0,000	unt. ## % o. < 6 %	## – ## % o. 6 – 18 %	Üb. ## % o. > 18 %	-100,0 %	1
<i>Piscivore:</i>	0,009	0,000	< 20 %	20 – 40 %	> 40 %	100,0 %	1
(3) Altersstruktur:							1,00
Nachgewiesene typspez. Arten (≥ 1 % Ref.-Anteil)							
Anzahl typspez. Arten m. sicherer Reproduktion + älteren Stadien	3	1	100 %	≥ 50 % und 100 %	< 50 % oder < 100 %	33,3 %	1
Anzahl Leitarten mit sicherer Reproduktion + älteren Stadien	1	0	100 %			0,0 %	
(4) Migration:							1,00
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,385	1,000	> 1,289	### – ###	< 1,193	1,000	1
(5) Fischregion:							1,00
Fischregions-Gesamtindex, FRI _{ges}	5,48	4,11	Abweichung: < 0,26	Abweichung: 0,26 – 0,51	Abweichung: > 0,51	1,37	1
(6) Dominante Arten:							1,00
a) Leitartenindex, LAI	1	0,125	1	$\geq 0,7$	< 0,7	0,125	1
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	0,837	< 0,50	0,50 – 0,65	> 0,65	0,837	1
Gesamtbewertung (Mittelwert aus [(1), (2), (3), Mittelwert aus (4), (5), (6)]):						1,22	
Ökologischer Zustand:						Schlecht	
Hinweis: Die Einstufung beruht auf einem Gesamtfang der unter dem Richtwert liegt!							

11.3.3 Bewertung Abschnitt Landquart - Ellhorn

Bewertung (für Fließgew. mit ≥ 10 Ref.-Arten) /							
Referenz-Fischzönose: Anzahl i.d. Probenahme gepoolter Einzelbefischungen: Insgesamt (kumulativ) befischte Strecke in m:				Befischungsmethode: Befischungsdesign:			
Qualitätsmerkmale und Parameter	Referen- z	nachge- wiesen	5	Kriterien für 3	1	Bewertungs- grundlage	Bewer- tung
(1) Arten- und Gildeninventar:							2,00
a) Typspezifische Arten (≥ 1 % Ref.-Anteil) Anzahl	15	4	100 %	< 100 % und $\leq 0,02$	< 100 % und > 0,02	26,7 %	1
max. Referenz-Anteil aller nicht nachgewiesenen typspez. Arten	entfällt	0,120	entfällt			0,120	
b) Anzahl Begleitarten (< 1 % Ref.-Anteil)	5	1	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %	20,0 %	3
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten	3	1	100 %	50 – 99,9 %	< 50 %	33,3 %	1
e) Anzahl Habitatgilden ≥ 1 %	2	2	100 %	entfällt	< 100 %	100,0 %	5
f) Anzahl Reproduktionsgilden ≥ 1 %	4	2	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
g) Anzahl Trophiegilden ≥ 1 %	4	2	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:							1,50
a) Abundanz der Leitarten (≥ 5 % Ref.-Anteil)			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
1. Äsche	0,200	0,070	↑	↑	↑	65,1 %	1
2. Barbe	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
3. Döbel, Aitel	0,070	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
4. Elritze	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
5. Hasel	0,080	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
6. Nase	0,120	0,000	< 25 %	25 – 50 %	> 50 %	100,0 %	1
7. Schneider	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
8. Strömer	0,090	0,411	↓	↓	↓	356,5 %	1
9.							
10.							
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,030	0,000	< 0,060	### – ###	> 0,090	0,000	5
c) Gildenverteilung			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
I) Habitatgilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Rheophile</i>	0,888	0,992				11,7 %	3
<i>Stagnophile</i>	0,000	0,000				entfällt	
II) Reproduktionsgilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Lithophile</i>	0,762	0,977				28,2 %	1
<i>Psammophile</i>	0,098	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
<i>Phytophile</i>	0,009	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
III) Trophiegilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Invertivore</i>	0,557	0,512				8,1 %	3
<i>Omnivore</i>	0,262	0,000	unt. ## % o. < 6 %	## – ## % o. 6 – 18 %	Üb. ## % o. > 18 %	-100,0 %	1
<i>Piscivore:</i>	0,009	0,000	< 20 %	20 – 40 %	> 40 %	100,0 %	1
(3) Altersstruktur:							1,00
Nachgewiesene typspez. Arten (≥ 1 % Ref.-Anteil)							
Anzahl typspez. Arten m. sicherer Reproduktion + älteren Stadien	4	1	100 %	≥ 50 % und 100 %	< 50 % oder < 100 %	25,0 %	1
Anzahl Leitarten mit sicherer Reproduktion + älteren Stadien	2	0	100 %			0,0 %	
(4) Migration:							1,00
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,385	1,047	> 1,289	### – ###	< 1,193	1,047	1
(5) Fischregion:							1,00
Fischregions-Gesamtindex, FRI _{ges}	5,48	4,85	Abweichung: < 0,26	Abweichung: 0,26 – 0,51	Abweichung: > 0,51	0,63	1
(6) Dominante Arten:							1,00
a) Leitartenindex, LAI	1	0,250	1	$\geq 0,7$	< 0,7	0,250	1
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	0,806	< 0,50	0,50 – 0,65	> 0,65	0,806	1
Gesamtbewertung (Mittelwert aus [(1), (2), (3), Mittelwert aus (4), (5), (6)]):						1,38	
Ökologischer Zustand:						Schlecht	
Hinweis: Die Einstufung beruht auf einem Gesamtfang der unter dem Richtwert liegt!							

11.3.4 Bewertung Abschnitt Eilhorn - Buchs

Bewertung (für Fließgew. mit ≥ 10 Ref.-Arten) /							
Referenz-Fischzönose: Anzahl i.d. Probenahme gepoolter Einzelbefischungen: Insgesamt (kumulativ) befischte Strecke in m:				Befischungsmethode: Befischungsdesign:			
Qualitätsmerkmale und Parameter	Referen- z	nachge- wiesen	5	Kriterien für 3	1	Bewertungs- grundlage	Bewer- tung
(1) Arten- und Gildeninventar:							2,00
a) Typspezifische Arten (≥ 1 % Ref.-Anteil) Anzahl	15	5	100 %	< 100 % und $\leq 0,02$	< 100 % und > 0,02	33,3 %	1
max. Referenz-Anteil aller nicht nachgewiesenen typspez. Arten	entfällt	0,120	entfällt			0,120	
b) Anzahl Begleitarten (< 1 % Ref.-Anteil)	5	1	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %	20,0 %	3
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten	3	1	100 %	50 – 99,9 %	< 50 %	33,3 %	1
e) Anzahl Habitatgilden ≥ 1 %	2	2	100 %	entfällt	< 100 %	100,0 %	5
f) Anzahl Reproduktionsgilden ≥ 1 %	4	2	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
g) Anzahl Trophiegilden ≥ 1 %	4	2	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:							1,50
a) Abundanz der Leitarten (≥ 5 % Ref.-Anteil)			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
1. Äsche	0,200	0,019	↑	↑	↑	90,7 %	1
2. Barbe	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
3. Döbel, Aitel	0,070	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
4. Elritze	0,050	0,019	↑	↑	↑	63,0 %	1
5. Hasel	0,080	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
6. Nase	0,120	0,000	< 25 %	25 – 50 %	> 50 %	100,0 %	1
7. Schneider	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
8. Strömer	0,090	0,199	↑	↑	↑	121,2 %	1
9.							
10.							
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,030	0,000	< 0,060	#### – ####	> 0,090	0,000	5
c) Gildenverteilung			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
I) Habitatgilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Rheophile</i>	0,888	0,991				11,6 %	3
<i>Stagnophile</i>	0,000	0,000				entfällt	
II) Reproduktionsgilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Lithophile</i>	0,762	0,810				6,3 %	3
<i>Psammophile</i>	0,098	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
<i>Phytophile</i>	0,009	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
III) Trophiegilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Invertivore</i>	0,557	0,426				23,5 %	1
<i>Ominivore</i>	0,262	0,000	unt. ## % o. < 6 %	## – ## % o. 6 – 18 %	Üb. ## % o. > 18 %	-100,0 %	1
<i>Piscivore:</i>	0,009	0,000	< 20 %	20 – 40 %	> 40 %	100,0 %	1
(3) Altersstruktur:							1,00
Nachgewiesene typspez. Arten (≥ 1 % Ref.-Anteil)							
Anzahl typspez. Arten m. sicherer Reproduktion + älteren Stadien	5	1	100 %	≥ 50 % und 100 %	< 50 % oder < 100 %	20,0 %	1
Anzahl Leitarten mit sicherer Reproduktion + älteren Stadien	3	0	100 %			0,0 %	
(4) Migration:							1,00
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,385	1,028	> 1,289	#### – ####	< 1,193	1,028	1
(5) Fischregion:							1,00
Fischregions-Gesamtindex, FRI _{ges}	5,48	4,59	Abweichung: < 0,26	Abweichung: 0,26 – 0,51	Abweichung: > 0,51	0,88	1
(6) Dominante Arten:							2,00
a) Leitartenindex, LAI	1	0,125	1	$\geq 0,7$	< 0,7	0,125	1
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	0,579	< 0,50	0,50 – 0,65	> 0,65	0,579	3
Gesamtbewertung (Mittelwert aus [(1), (2), (3), Mittelwert aus (4), (5), (6)]):						1,46	
Ökologischer Zustand:						Schlecht	
Hinweis: Die Einstufung beruht auf einem Gesamtfang der unter dem Richtwert liegt!							

11.3.5 Bewertung Abschnitt Buchs - III

Bewertung (für Fließgew. mit ≥ 10 Ref.-Arten) /							
Referenz-Fischzönose: Anzahl i.d. Probenahme gepoolter Einzelbefischungen: Insgesamt (kumulativ) befischte Strecke in m:				Befischungsmethode: Befischungsdesign:			
Qualitätsmerkmale und Parameter	Referen- z	nachge- wiesen	5	Kriterien für 3	1	Bewertungs- grundlage	Bewer- tung
(1) Arten- und Gildeninventar:							1,67
a) Typspezifische Arten (≥ 1 % Ref.-Anteil) Anzahl	15	4	100 %	< 100 % und $\leq 0,02$	< 100 % und > 0,02	26,7 %	1
max. Referenz-Anteil aller nicht nachgewiesenen typspez. Arten	entfällt	0,120	entfällt			0,120	
b) Anzahl Begleitarten (< 1 % Ref.-Anteil)	5	2	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %	40,0 %	3
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten	3	2	100 %	50 – 99,9 %	< 50 %	66,7 %	3
e) Anzahl Habitatgilden ≥ 1 %	2	1	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
f) Anzahl Reproduktionsgilden ≥ 1 %	4	2	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
g) Anzahl Trophiegilden ≥ 1 %	4	2	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:							1,38
a) Abundanz der Leitarten (≥ 5 % Ref.-Anteil)			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
1. Äsche	0,200	0,038	↑	↑	↑	81,0 %	1
2. Barbe	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
3. Döbel, Aitel	0,070	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
4. Elritze	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
5. Hasel	0,080	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
6. Nase	0,120	0,000	< 25 %	25 – 50 %	> 50 %	100,0 %	1
7. Schneider	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
8. Strömer	0,090	0,190	↓	↓	↓	111,6 %	1
9.							
10.							
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,030	0,000	< 0,060	#### – ####	> 0,090	0,000	5
c) Gildenverteilung			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
I) Habitatgilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Rheophile</i>	0,888	1,000				12,6 %	3
<i>Stagnophile</i>	0,000	0,000				entfällt	
II) Reproduktionsgilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Lithophile</i>	0,762	0,952				25,0 %	1
<i>Psammophile</i>	0,098	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
<i>Phytophile</i>	0,009	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
III) Trophiegilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Invertivore</i>	0,557	0,267				52,1 %	1
<i>Omnivore</i>	0,262	0,000	unt. ## % o. < 6 %	## – ## % o. 6 – 18 %	Üb. ## % o. > 18 %	-100,0 %	1
<i>Piscivore:</i>	0,009	0,000	< 20 %	20 – 40 %	> 40 %	100,0 %	1
(3) Altersstruktur:							1,00
Nachgewiesene typspez. Arten (≥ 1 % Ref.-Anteil)							
Anzahl typspez. Arten m. sicherer Reproduktion + älteren Stadien	4	1	100 %	≥ 50 % und 100 %	< 50 % oder < 100 %	25,0 %	1
Anzahl Leitarten mit sicherer Reproduktion + älteren Stadien	2	1	100 %			50,0 %	
(4) Migration:							1,00
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,385	1,067	> 1,289	#### – ####	< 1,193	1,067	1
(5) Fischregion:							1,00
Fischregions-Gesamtindex, FRI _{ges}	5,48	4,60	Abweichung: < 0,26	Abweichung: 0,26 – 0,51	Abweichung: > 0,51	0,88	1
(6) Dominante Arten:							1,00
a) Leitartenindex, LAI	1	0,125	1	$\geq 0,7$	< 0,7	0,125	1
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	0,876	< 0,50	0,50 – 0,65	> 0,65	0,876	1
Gesamtbewertung (Mittelwert aus [(1), (2), (3), Mittelwert aus (4), (5), (6)]):						1,26	
Ökologischer Zustand:						Schlecht	
Hinweis: Die Einstufung beruht auf einem Gesamtfang der unter dem Richtwert liegt!							

11.3.6 Bewertung Abschnitt Diepoldsau- Internationale Strecke

Bewertung (für Fließgew. mit ≥ 10 Ref.-Arten) /							
Referenz-Fischzönose: Anzahl i.d. Probenahme gepoolter Einzelbefischungen: Insgesamt (kumulativ) befischte Strecke in m:				Befischungsmethode: Befischungsdesign:			
Qualitätsmerkmale und Parameter	Referen- z	nachge- wiesen	5	Kriterien für 3	1	Bewertungs- grundlage	Bewer- tung
(1) Arten- und Gildeninventar:							2,33
a) Typspezifische Arten (≥ 1 % Ref.-Anteil) Anzahl	15	5	100 %	< 100 % und $\leq 0,02$	< 100 % und > 0,02	33,3 %	1
max. Referenz-Anteil aller nicht nachgewiesenen typspez. Arten	entfällt	0,200	entfällt			0,200	
b) Anzahl Begleitarten (< 1 % Ref.-Anteil)	5	2	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %	40,0 %	3
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten	3	2	100 %	50 – 99,9 %	< 50 %	66,7 %	3
e) Anzahl Habitatgilden ≥ 1 %	2	2	100 %	entfällt	< 100 %	100,0 %	5
f) Anzahl Reproduktionsgilden ≥ 1 %	4	2	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
g) Anzahl Trophiegilden ≥ 1 %	4	3	100 %	entfällt	< 100 %	75,0 %	1
(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:							1,75
a) Abundanz der Leitarten (≥ 5 % Ref.-Anteil)			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
1. Äsche	0,200	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
2. Barbe	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
3. Döbel, Aitel	0,070	0,004	↑	↑	↑	94,8 %	1
4. Elritze	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
5. Hasel	0,080	0,004	↑	↑	↑	95,5 %	1
6. Nase	0,120	0,000	< 25 %	25 – 50 %	> 50 %	100,0 %	1
7. Schneider	0,050	0,000	↓	↓	↓	100,0 %	1
8. Strömer	0,090	0,051	↓	↓	↓	43,8 %	3
9.							
10.							
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,030	0,000	< 0,060	#### – ####	> 0,090	0,000	5
c) Gildenverteilung			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
I) Habitatgilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Rheophile</i>	0,888	0,993				11,8 %	3
<i>Stagnophile</i>	0,000	0,000				entfällt	
II) Reproduktionsgilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Lithophile</i>	0,762	0,718				5,7 %	5
<i>Psammophile</i>	0,098	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
<i>Phytophile</i>	0,009	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
III) Trophiegilden:			< 6 %	6 – 18 %	> 18 %		
<i>Invertivore</i>	0,557	0,195				65,0 %	1
<i>Omnivore</i>	0,262	0,007	unt. ## % o. < 6 %	## – ## % o. 6 – 18 %	Üb. ## % o. > 18 %	-97,2 %	1
<i>Piscivore:</i>	0,009	0,000	< 20 %	20 – 40 %	> 40 %	100,0 %	1
(3) Altersstruktur:							1,00
Nachgewiesene typspez. Arten (≥ 1 % Ref.-Anteil)							
Anzahl typspez. Arten m. sicherer Reproduktion + älteren Stadien	5	1	100 %	≥ 50 % und 100 %	< 50 % oder < 100 %	20,0 %	1
Anzahl Leitarten mit sicherer Reproduktion + älteren Stadien	3	0	100 %			0,0 %	
(4) Migration:							5,00
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,385	1,589	> 1,289	#### – ####	< 1,193	1,589	5
(5) Fischregion:							1,00
Fischregions-Gesamtindex, FRI _{ges}	5,48	4,41	Abweichung: < 0,26	Abweichung: 0,26 – 0,51	Abweichung: > 0,51	1,06	1
(6) Dominante Arten:							1,00
a) Leitartenindex, LAI	1	0,125	1	$\geq 0,7$	< 0,7	0,125	1
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	0,715	< 0,50	0,50 – 0,65	> 0,65	0,715	1
Gesamtbewertung (Mittelwert aus [(1), (2), (3), Mittelwert aus (4), (5), (6)]):						1,85	
Ökologischer Zustand:						Unbefriedigend	
Hinweis: Die Einstufung beruht auf einem Gesamtfang der unter dem Richtwert liegt!							

11.4 Fischökologische Bewertung nach Stufe F (Schweiz)

11.4.1 Bewertung Abschnitt Reichenau-Plessur

Parameter 1: a) Artenspektrum = 2, b = Dominanzverhältnisse: = 0, total 2 Punkte (max 4)

Parameter 2:= Populationsstruktur der Indikatorarten: 1 (Max. 4)

Parameter 3: = Fischdichte der Indikatorarten: 4 Punkte (Max 4)

Parameter 4: = Deformationen, Anomalien: 0 (Max 4)

Total 7, ergibt Zustandsklasse **mässig =3**

11.4.2 Bewertung Abschnitt Oldis-Mastrils

Parameter 1: a) Artenspektrum = 2, b = Dominanzverhältnisse: = 0, total 2 Punkte

Parameter 2:= Populationsstruktur der Indikatorarten: 2 (Annahme Strömer und Groppe wie oben)

Parameter 3: = Fischdichte der Indikatorarten: 4 Punkte

Parameter 4: = Deformationen, Anomalien: 0

Total 8, ergibt Zustandsklasse **mässig =3**

11.4.3 Bewertung Abschnitt Lanquart-Ellhorn

Parameter 1: a) Artenspektrum = 2, b = Dominanzverhältnisse: = 0, total 2 Punkte

Parameter 2:= Populationsstruktur der Indikatorarten: 2

Parameter 3: = Fischdichte der Indikatorarten: 4 Punkte

Parameter 4: = Deformationen, Anomalien: 0

Total 8, ergibt Zustandsklasse **mässig =3**

11.4.4 Bewertung Abschnitt Ellhorn-Buchs

Parameter 1: a) Artenspektrum = 2, b = Dominanzverhältnisse: = 2, total 4 Punkte

Parameter 2:= Populationsstruktur der Indikatorarten: 2

Parameter 3: = Fischdichte der Indikatorarten: 4 Punkte

Parameter 4: = Deformationen, Anomalien: 0

Total 10, ergibt Zustandsklasse **unbefriedigend: 4**

11.4.5 Bewertung Abschnitt Buchs-III

Parameter 1: a) Artenspektrum = 2, b = Dominanzverhältnisse: = 2, total 4 Punkte

Parameter 2:= Populationsstruktur der Indikatorarten: 3

Parameter 3: = Fischdichte der Indikatorarten: 4 Punkte

Parameter 4: = Deformationen, Anomalien: 0

Total 11, ergibt Zustandsklasse **unbefriedigend: 4**

11.4.6 Bewertung Abschnitt Diepoldsau-Internationale Strecke

Parameter 1: a) Artenspektrum = 2, b = Dominanzverhältnisse: = 2, total 4 Punkte

Parameter 2:= Populationsstruktur der Indikatorarten: 2

Parameter 3: = Fischdichte der Indikatorarten: 4 Punkte

Parameter 4: = Deformationen, Anomalien: 0

Total 10, ergibt Zustandsklasse **unbefriedigend: 4**

Strecke	Arten- spektrum	Populations- struktur	Dichte	Defor- mationen	Gesamt- bewertung Punkte	Klasse
Reichenau- Plessur	2	1	4	0	7	3
Oldis- Mastrils	2	2	4	0	8	3
Landquart- Ellhorn	2	2	4	0	8	3
Ellhorn- Buchs	4	2	4	0	10	4
Buchs- Ill	4	3	4	0	11	4
Diepoldsau- Internat. Strecke	4	2	4	0	10	4