

Innerrhoder Fischereikonzept IFIKO Bilanz und Revision 2011



Tier- und Landschaftsökologie

St.Gallen, 25. März 2011

Ökonzept GmbH, Dr. Jonas Barandun
Lukasstrasse 18, CH - 9008 St.Gallen
Telefon 079 477 1995; barandun@oekonzept.ch

Inhalt

Kurzfassung	1
1. Anlass und Auftrag	2
2. Entwicklung der Gewässer	3
3. Entwicklung der Fangerträge	5
4. Entwicklung der Fischbestände	7
5. Entwicklung der Befischung	12
6. Massnahmenprogramm 2011 - 2013	16
7. Dank	18
8. Quellenhinweise	19
9. Anhang	20

Kurzfassung

Aus Anlass eines dramatischen Rückgangs der Fangerträge für Forellen in Innerrhoder Bächen seit 2009 wurde eine umfassende Analyse möglicher Beeinträchtigungen auf den Fischbestand vorgenommen. Die zur Verfügung stehenden Daten lassen keine eindeutigen Rückschlüsse auf Ursachen für den markanten Rückgang der Fangerträge 2009-2010 zu. Aufgrund der analysierten Daten ist nicht ausgeschlossen, dass die Fangerträge auch ohne Massnahmen wieder zunehmen.

Nicht eindeutig geklärt sind mögliche Einflüsse von fischfressenden Vögeln sowie von Veränderungen in der Befischung. Dazu werden bis 2013 zusätzliche Daten gesammelt. Basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen ist die bisherige Besatzwirtschaft zu überprüfen. Dazu wird von 2011 - 2013 ein Versuch mit reduziertem Fischbesatz und begleitenden Bestandenserfassungen durchgeführt. In der Zwischenzeit sollen Möglichkeiten für eine Anpassung des Fangmindestmasses abgeklärt werden.

Es ist vorgesehen, aufgrund der neuen Erkenntnisse ab 2014 eine angepasste fischereiliche Bewirtschaftungsordnung einzuführen.

1. Anlass und Auftrag

Für die Fischerei im Kanton Appenzell Innerrhoden wurde 1997 das Fischereikonzept IFIKO mit Empfehlungen für den Besatz und die Bestandesüberwachung erstellt. Seither erfolgen Besatz und Bestandesüberwachung gemäss diesem Konzept. In den Jahren 2009 und 2010 ist der Fangenertrag in der Sitter markant eingebrochen. Die Ursachen dafür sind nicht klar, zumal die Besatzwirtschaft nicht wesentlich geändert wurde.

Aus diesem Anlass soll das Fischereikonzept IFIKO überprüft werden. Die Erkenntnisse sollen zur Optimierung Fangenerträge und der Besatzwirtschaft eingesetzt werden. Primär sollen mögliche Ursachen für den jüngsten Zusammenbruch der Fangenerträge gesucht werden. Der vorliegende Bericht beschränkt sich auf die Fliessgewässer im Kantonsgebiet von Appenzell Innerrhoden.

Datengrundlagen

Fischerstatistik AI 1980 - 2010 (1980-1996 sehr reduziert)

Fischerstatistik AR 1975-2009

Jahresbericht Fischerei AI 1999 - 2010

Rohdaten Kontrollabfischungen 1996 / 2000-2010

Besatzstatistik 1999 - 2010.

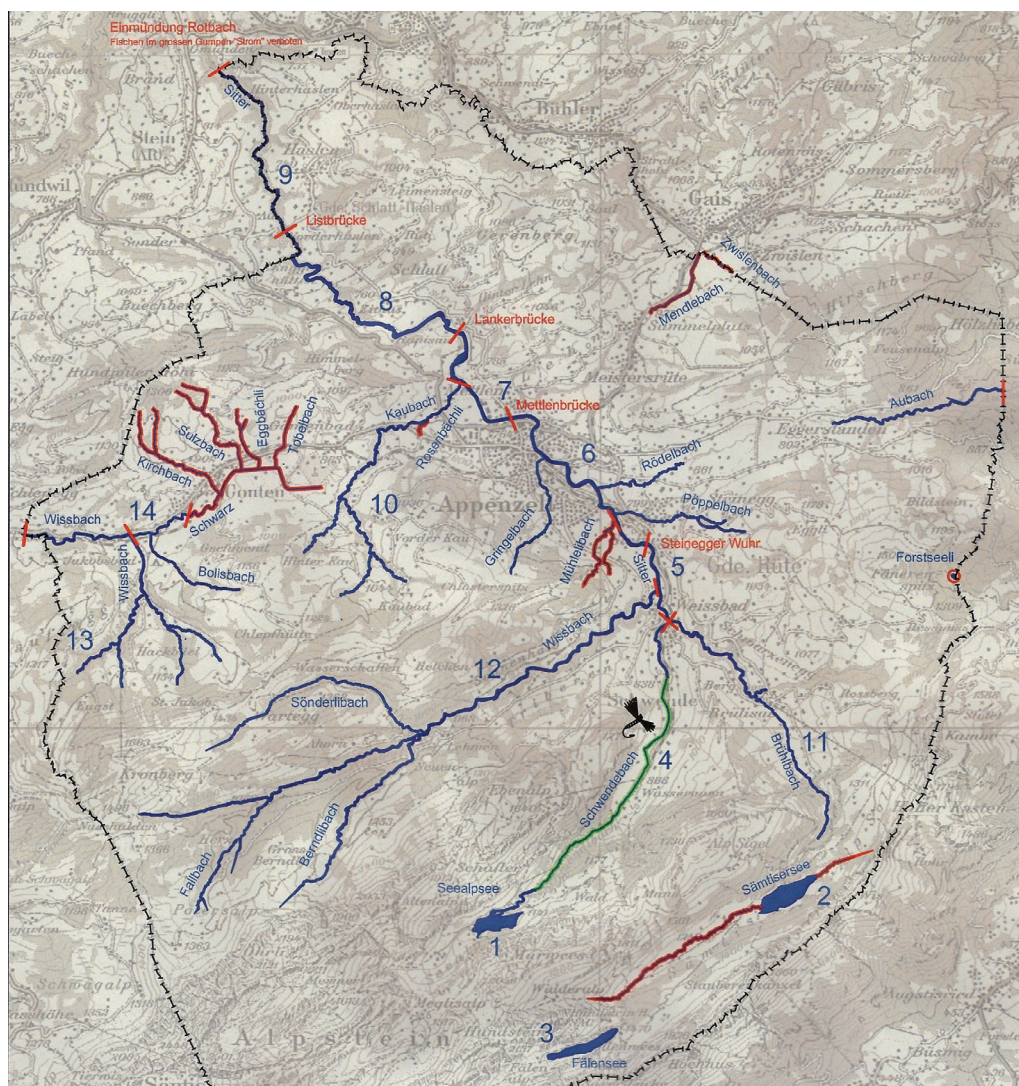


Abbildung 1: Innerrhoder Fischgewässer (nicht dargestellt: Oberegger Bäche). blau: Fischereilich nutzbare Gewässer; rot: Aufzuchtgebiete; grün: Fliegenfischerstrecke.

2. Entwicklung der Gewässer

Fischsterben & Belastungen

In der Mehrheit der Jahre wurde kein Fischsterben festgestellt, in einzelnen Jahren bis zu 4 Ereignisse. Im Einzugsgebiet der Sitter befinden sich zahlreiche Mastbetriebe sowie mehrere Siedlungen, ARA-Einleitungen und ein Spital. Das Kulturland wird überwiegend intensiv bewirtschaftet. Die Gesamtheit dieser Nutzungen trägt zur Belastung der Sitter mit potenziell problematischen Stoffen bei. Es sind aber in der Sitter keine kritischen Belastungswerte bekannt. Oberhalb der ARA Appenzell weist die Sitter wenig erhöhte Nährstofffrachten auf. Darunter ist die Belastung deutlich erhöht. Über den Belastungszustand der Seitenbäche liegen keine Daten vor. Aufgrund der Bodennutzung ist davon auszugehen, dass die Belastungswerte insgesamt niedrig sind, aber hohe kurzfristige Spitzenwerte erreichen können. Die Schwarz weist eine generell erhöhte Belastung auf.

Kiesentnahmen

Bis vor wenigen Jahren wurde regelmässig Kies aus der Sitter entnommen. Inzwischen wird nur noch aus einem Geschiebefang Material entnommen. Kiesentnahme stellt eine schwerwiegende Beeinträchtigung für die gesamte Gewässerfauna dar, insbesondere wenn sie bei niedrigem Wasserstand und erhöhten Temperaturen oder im Winter nach der Laichzeit der Forellen erfolgt.

Bauliche Massnahmen

Grössere Renaturierungsprojekte wurden in den vergangenen Jahren nicht realisiert. An mehreren Orten wurden strukturelle Verbesserungen in Bächen realisiert. Am Rödelbach und am Knillbach wurde der Fischaufstieg aus der Sitter durch bauliche Massnahmen ermöglicht. Es haben zahlreiche weitere Bauarbeiten in Bächen stattgefunden. Vor Bauarbeiten wird jeweils der Fischbestand im Eingriffsbereich elektrisch abgefischt und anderswo frei gesetzt.

Witterungsereignisse

In den vergangenen 10 Jahren haben sich keine extremen Hochwasser ereignet. Extrem war die Hitzeperiode im Juli - September 2003. Lange Trockenphasen wurden 1996 (Januar-März), 2004 (November-Dezember), 2005 (Oktober-Dezember) und 2009 (Januar-Februar) verzeichnet. Es ist davon auszugehen, dass die Fischbestände durch keines der Witterungsextreme nachhaltig gestört wurden. Selbst im Hitzesommer 2003 wurde keine auffällige Beeinträchtigung des Fischbestandes beobachtet (vgl. Abb. 7). Geringe Wasserführung führt ähnlich wie Hochwasserereignisse zu einer vorübergehenden Reduktion des Bestandes, vorwiegend unter den Jungfischen. Ein Vergleich der jährlichen Maximal- und Minimalabflüsse in der Sitter ergibt keinen Hinweis darauf, dass sich die Extremwerte des Abflusses wesentlich verändert haben (Abb. 2). Im Vergleich mit dem langjährigen Mittel lagen die Minimalabflüsse jeweils deutlich höher.

Schwallbetrieb & Wasserentnahmen

Die Sitter weist tägliche Abflussschwankungen als Folge des Schwallbetriebs des Kraftwerks Wasserauen auf (Abb. 3). Untersuchungen der Fischereiverwaltung haben im Schwendebach keine direkten negativen Auswirkungen gezeigt.

Fischnährtiere & Nahrungsgrundlage

Es liegen keine quantitativen Daten zur Produktivität der Bäche und Flüsse im Kantonsgebiet vor. Untersuchungen im Rahmen des Projektes fischnet haben gezeigt, dass nur unter extremen Bedingungen ein Zusammenhang zwischen dem Nährstoffgehalt des Wassers, der Dichte von Fischnährtieren und dem Fischbestand besteht. Es ist deshalb davon auszugehen, dass in Innerrhoder Bächen generell genügend Nährtiere für einen gesunden Fischbestand existieren. Zu bedenken ist allerdings, dass die Nährtierdichte durch niedrige Wasserführung vorübergehend stark reduziert werden kann.

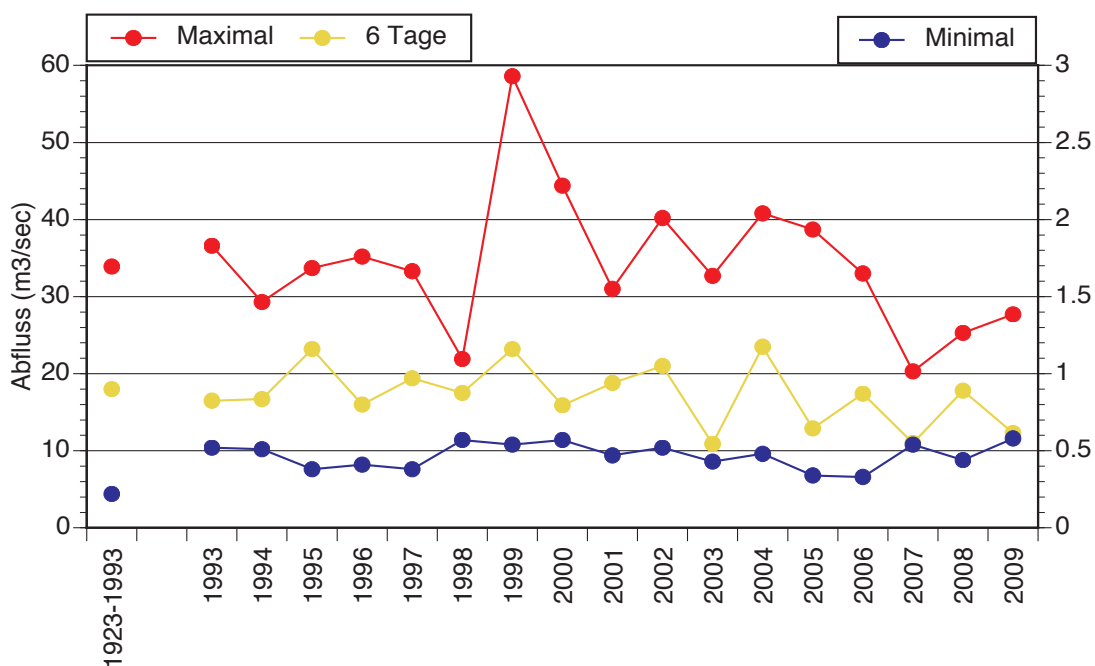


Abbildung 2: Vergleich des jährlichen Mindest- und Höchstabflusses sowie des an 6 Tagen unterschrittenen Abflusswertes in der Sitter.

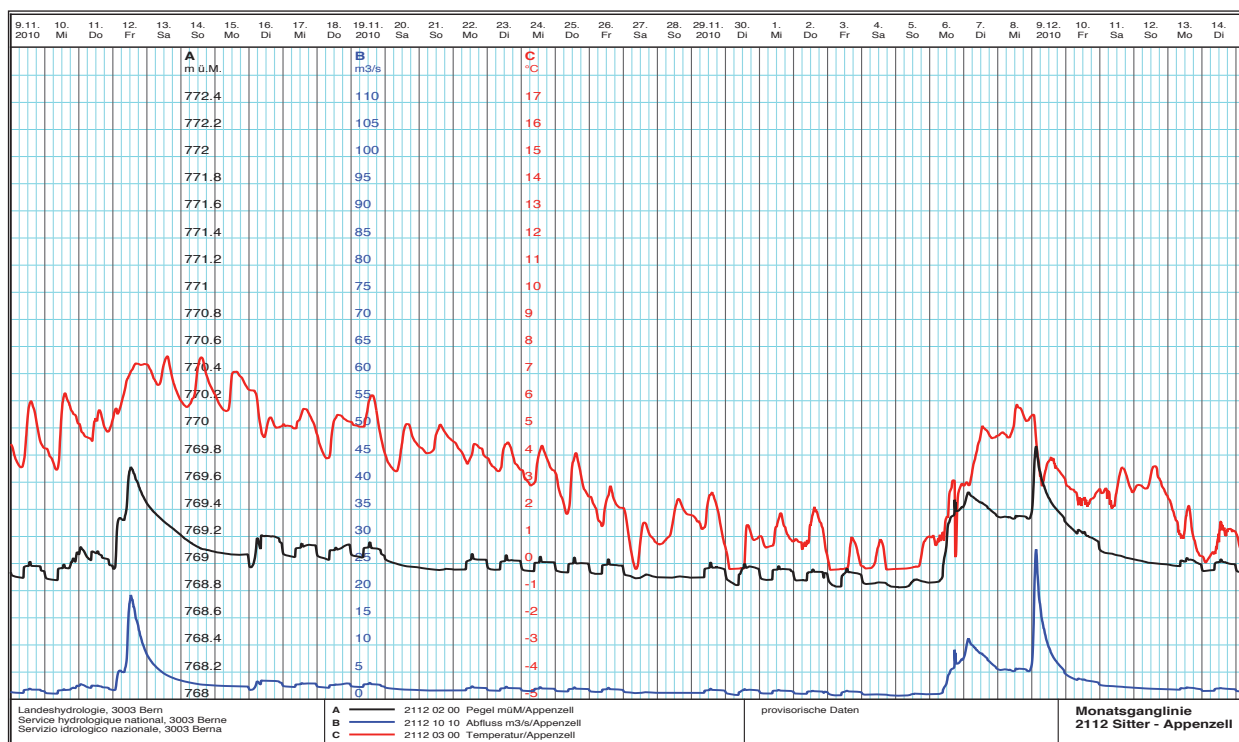


Abbildung 3: Abflussdaten der Sitter Nov./Dez. 2010 bei Appenzell: Deutlich sichtbar sind die täglichen Abflussschwankungen als Folge des Schwallbetriebs in Wasserauen.

3. Entwicklung der Fangerträge

Seit den 1980er Jahren hat der Fangertrag von Fischen in ganz Mitteleuropa in unterschiedlichen Gewässern stark abgenommen. Die Entwicklung der Fangerträge in Innerrhoden fügt sich insgesamt nahtlos in dieses Phänomen ein. Umfangreiche Untersuchungen durch das Schweizer Projekt fischnetz haben zahlreiche mögliche Ursachen benennen können, die aber alle nur Teilaspekte eines Rückgangs erklären können. Für Appenzell Innerrhoden liegen Daten zu den Fangerträgen seit 1980 vor. Die Daten lassen sich trennen in Sitter und übrige Bäche (Abb. 4).

Seit 1980 ist der Fangertrag stufenweise zurück gegangen. 1981 - 1984 lag der Fangertrag vorübergehend extrem hoch. Bis zur Erhöhung des Fangmasses von 22 auf 24 cm im Jahr 1993 betrug der Fangertrag in der Sitter jeweils etwa 8000 - 12'000 Fische. Zwischen 1995 und 2008 schwankte der Fangertrag in der Sitter jeweils zwischen etwa 3000 und 4000 Fischen. 2009 und 2010 ist der Fangertrag unvermittelt auf unter 1600 Fische eingebrochen.

In den übrigen Bächen nahm der Fangertrag zwischen 1982 und 1995 von maximal 4700 auf rund 600 ab. Seither beträgt der Fangertrag in den Bächen noch jährlich 400-500 Fische. Der Zusammenbruch des Fangertrages in der Sitter ab 2009 ist in den Bächen nicht eingetreten. Um die Ursachen für den unbefriedigenden Fangertrag 2009 und 2010 zu finden, ist folglich vor allem die Entwicklung der Bedingungen in der Sitter genauer zu analysieren.

Grundsätzlich zu hinterfragen ist auch das Fangmindestmass von 24 cm. Ein hohes Fangmindestmass wird für die nachhaltige Nutzung von Forellen in intensiv befischten Gewässern empfohlen. Es fehlen aber klare Entscheidungsgrundlagen, um das geeignete Fangmindestmass festzulegen. Auf den Fangertrag hat das Mass aber einen entscheidenden Einfluss. Nicht zu unterschätzen ist der Verlust, welcher durch das Zurücksetzen von verletzten, zu klein gefangenen Fischen verursacht wird.

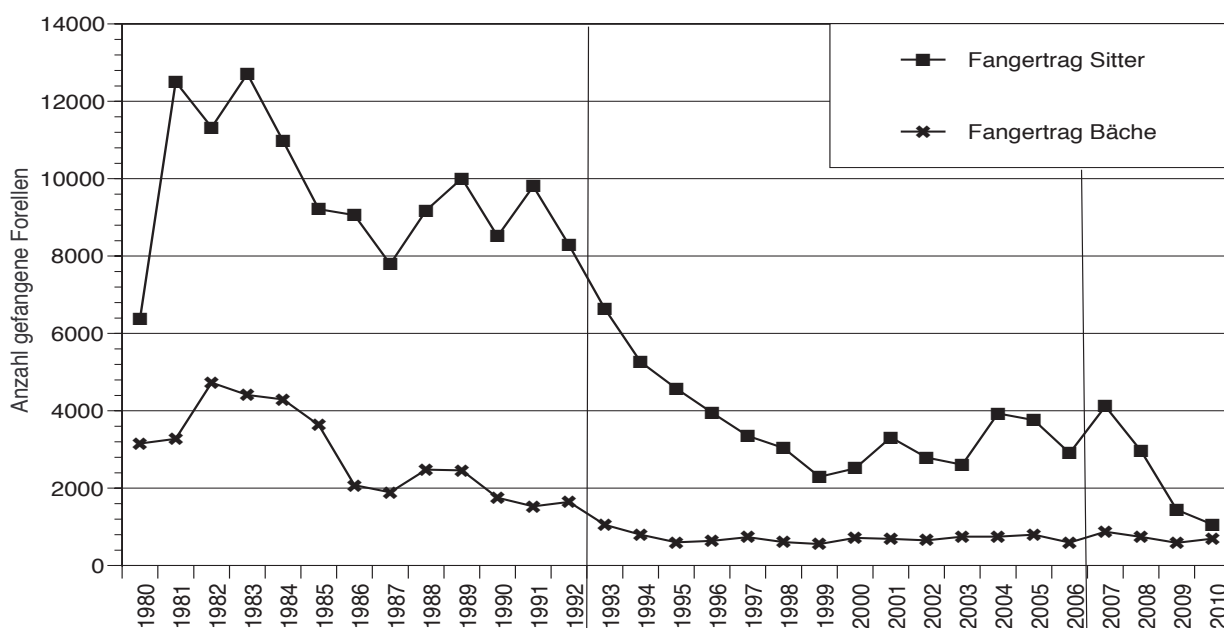


Abbildung 4: Fangerträge in der Sitter und den übrigen Bächen 1980 - 2010. 1993: Erhöhung Fangmindestmass; 2007: Einführung Jugendpatent.

Seit 2004 werden detaillierte Informationen über die Befischungsdauer erfasst. Die Analyse konzentriert sich deshalb auf den Zeitraum zwischen 2004 und 2010. Bei der Betrachtung der Fangerträge pro Streckenabschnitt in der Sitter (Abb. 5) fällt auf, dass die Anzahl im Abschnitt 7 und 8 (Streckennummerierung vgl. Abb. 1) zwischen 2004 und 2008 zurückgegangen ist, während gleichzeitig im Abschnitt 6 mehr gefangen wurde. Es dürfte folglich eine Verschiebung in der Befischung in den Strecken stattgefunden haben. Der Fangertrag in der Strecke 8 war 2004-2005 vergleichsweise hoch: Es wurden ca. 1.3 Fisch pro Laufmeter Fluss entnommen. Auch im Abschnitt 6 war die Befischungsintensität 2007 vorübergehend erhöht (0.7 Fisch/lm). Dieser Befund ist mit dem Fischbestand zu vergleichen (Kap. 4).

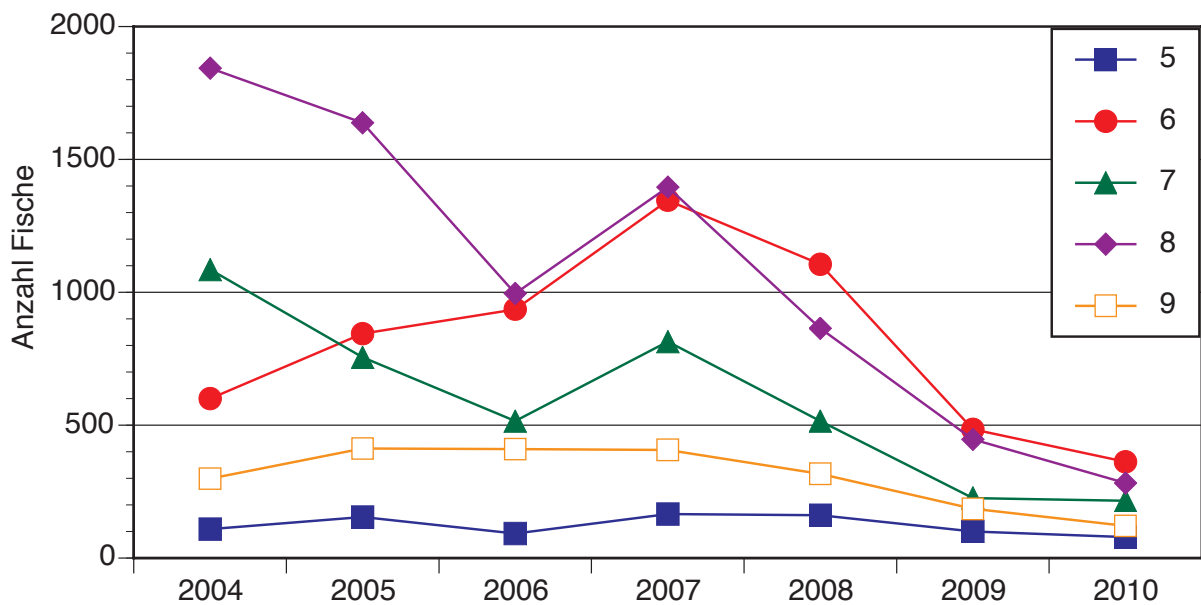


Abbildung 5: Fangerträge in Abschnitten der Sitter 2002 - 2010.

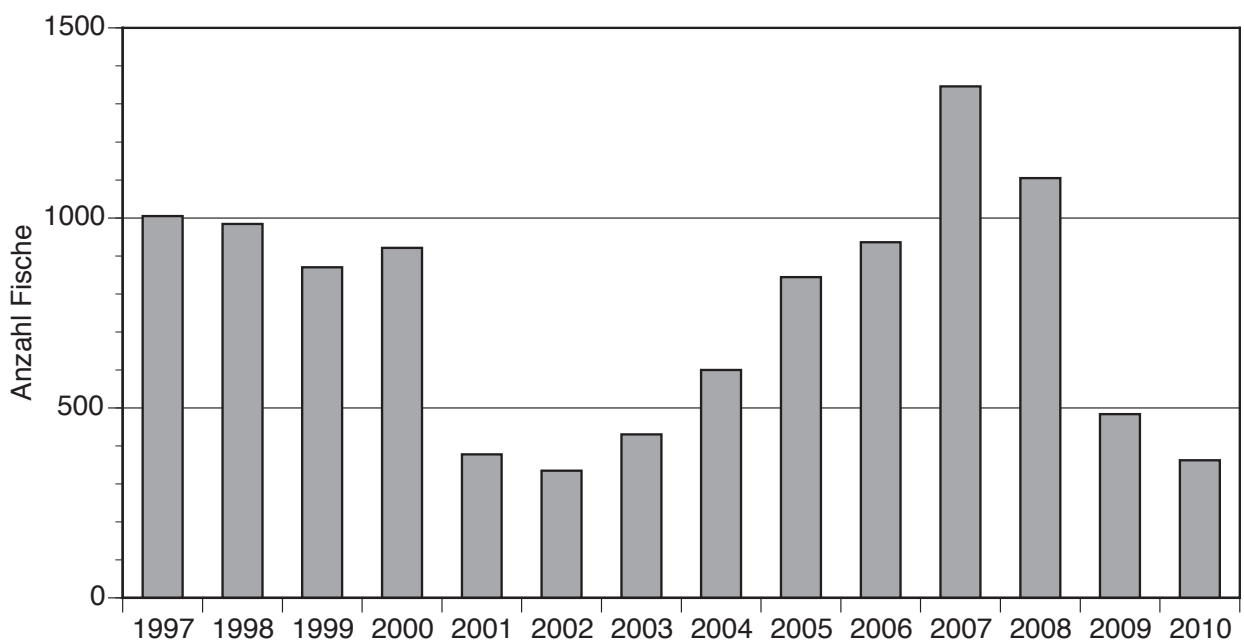


Abbildung 6: Fangerträge im Abschnitt 6 (Steinegger Wuhr - Mettlen) 1997 - 2010.

2009 und 2010 ist der Ertrag in allen Abschnitten der Sitter zurück gegangen, am wenigsten im obersten und untersten Abschnitt (Abb. 5). Betrachtet man nur die fangerträge im Abschnitt 6 (Abb. 6), Steinegger Wuhr bis Mettlen, so fallen grosse Schwankungen auf. Der Ertrag lag bereits in den Jahren 2001 - 2003 ähnlich tief wie 2009 und 2010. Ausserhalb der Sitter war der Fangertrag nicht rückläufig. Die Fangerträge im Ausserrhoder Abschnitt der Sitter zeigen keine vergleichbare Entwicklung (interne Daten Kanton AR). Ein markanter Fangrückgang ist in keinem der Ausserrhoder Bäche erkennbar. Die Ursachen für den Ertragsrückgang müssen also weitgehend in der Sitter und zwar im Bereich zwischen Steinegger Wuhr und Lank gesucht werden. Falls der Fischbestand für den Rückgang verantwortlich ist, müsste dieser von 2007 bis 2009 auf einen kleinen Bruchteil zusammen gebrochen sein (vgl. Kap. 4). Als zweite Ursache kommt eine veränderte Befischung in Frage. Diese müsste sich im Zeitraum umfassend verändert haben (vgl. Kap. 5).

4. Entwicklung der Fischbestände

Für die Beurteilung des Fischbestandes in der Sitter stehen vergleichbare quantitative Abfischungen aus den Jahren 1996 und 2010 zur Verfügung. Die Abfischungen fanden jeweils im Oktober auf einer Länge von 170 unterhalb des Stauwehrs Mettlen und Kirche Appenzell und unterhalb des Steinegger Wuhrs statt (vgl. Tab. 1 & Abb. 7). Gesamthaft hat sich der Fischbestand in den drei Abschnitten zwischen 1996 und 2010 nicht grundlegend verändert. Die Individuendichte wurde 1996 im Abschnitt Mettlen auf 1912 Forellen / ha berechnet. 2010 waren es 2272. Die Dichte liegt damit im aktuell ähnlichen Rahmen wie vergleichbare voralpine Fließgewässer. Im Vergleich zur Situation in früheren Jahren ist sie allerdings sehr tief.

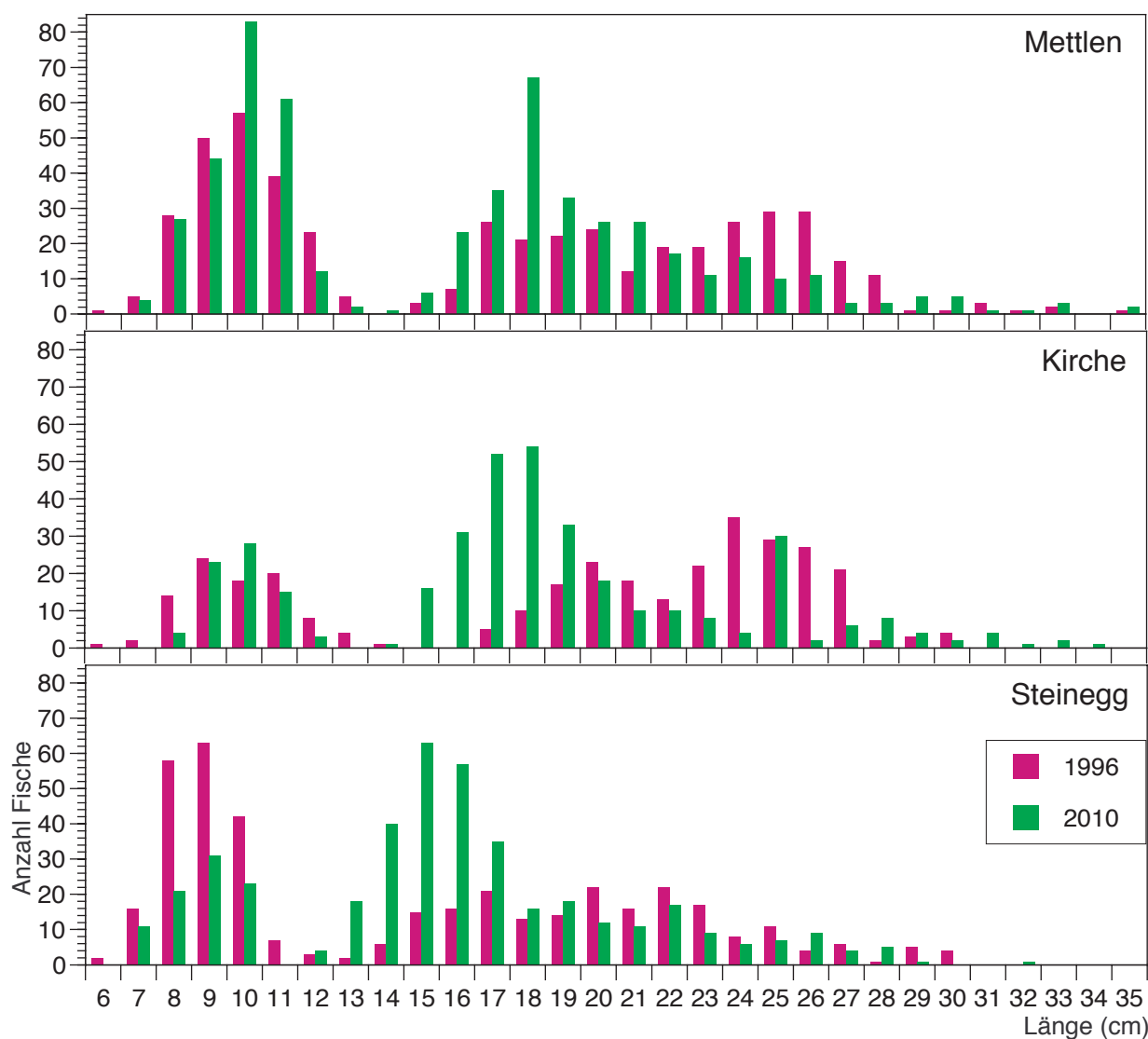


Abbildung 7: Vergleich der Grössenverteilungen in den 3 Teststrecken Mettlen, Kirche und Blumenau, Appenzell, im Oktober 1996 und 2010.

Tab 1: Bestandeszusammensetzung in den Teststrecken 1996 und 2010.

	Anzahl gefangen		Anzahl Sömmerlinge		Anzahl Fangbare	
	1996	2010	1996	2010	1996	2010
Mettlen	458	538	208 (45%)	234 (43%)	119	60
Kirche	321	370	90 (28%)	75 (20%)	121	64
Steinegg	395	419	192 (49%)	86 (20%)	40	33

Der Anteil Sömmerlinge war 1996 in den Abschnitten Mettlen und Steinegg hoch. 2010 war er in Mettlen sehr hoch, an beiden anderen Orten eher tief. Der Anteil Jährlinge war 1996 überall sehr tief, 2010 dagegen machte er überall einen wesentlichen Teil des Bestandes auf. Solche Veränderungen sind nichts aussergewöhnliches und weisen auf jährlich unterschiedliche Überlebensraten der Jungfische hin. 2009 dürfte die Reproduktion überall überdurchschnittlich gewesen sein, möglicherweise als Folge eines reduzierten Gesamtbestandes. Das kann als Hinweis auf eine Reduktion des Forellenbestandes im Jahr 2008 auf der ganzen Länge der Sitter gedeutet werden. Im Bereich Mettlen ist auch der Jahrgang 2010 sehr stark vertreten, während er im Bereich Steinegg eher tief liegt. Es ist somit der Frage nachzugehen, ob im Jahr 2008 eine Schädigung des Fischbestandes in der Sitter eingetreten ist.

Während 1996 in Mettlen und Kirche relativ viele fangbare Fische vorhanden waren, waren es 2010 in allen drei Abschnitten sehr wenige. Es waren aber in beiden Jahren überall Fische aller Grössen vorhanden. Es kann also im Jahr 2010 nicht von einem grundlegend geschwächten oder gestörten Fischbestand gesprochen werden. 2010 wurden ausserdem deutlich mehr Groppen gefangen als 1996.

Für den Abschnitt Steinegger Wuhr bis Mettlen liegen für 1996 sowie von 2000 bis 2010 jährliche Daten zur Zusammensetzung des Fischbestandes in Teststrecken vor (vgl. Abb. 8 & Anhang). Die Bestandeszusammensetzung der Teststrecke Mettlen ist für alle Jahre im Anhang dargestellt. In diesem Abschnitt münden ausserdem die meisten Seitenbäche mit regelmässigem Fischbesatz in die Sitter. Ein Vergleich der Bestandeszusammensetzung mit dem Fangertrag lässt Rückschlüsse auf die Wirkung des Fischbesatzes und der Befischungintensität zu. Der Fangertrag lag im Abschnitt von 2001 bis 2003 sowie seit 2009 unter 500 Fischen, während er zwischen 1997 und 2000 sowie zwischen 2006 und 2008 mehr als doppelt so hoch lag. Der geringe Ertrag 2001 - 2003 wurde offenbar durch intensivere Befischung in anderen Strecken der Sitter kompensiert, 2009 aber nicht.

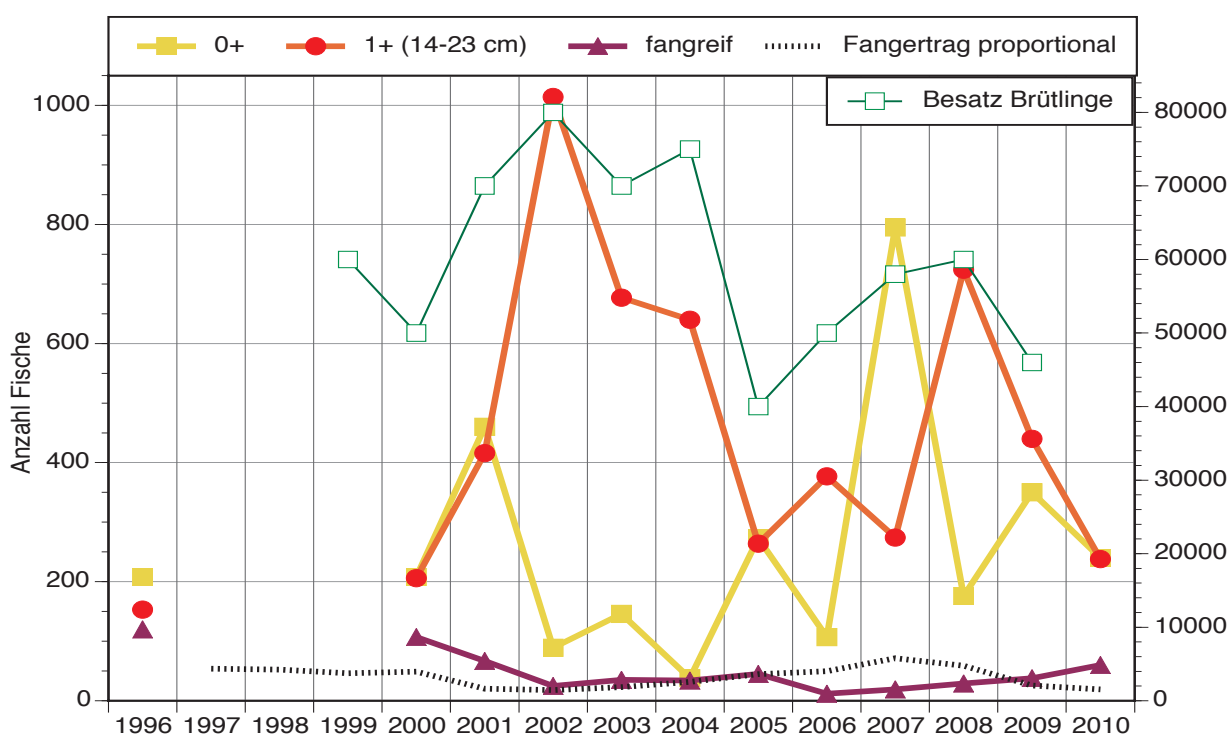


Abbildung 8: Entwicklung des Fischbestandes sowie des Fangertrages und des Besatzes im Abschnitt Mettlen / Appenzell 1996 - 2010.

Der reduzierte Bestand an fangbaren Fischen kann auf eine intensive Befischung zurück zu führen sein. Ein weitgehender Ausfall der Reproduktion oder eine Schädigung des Gesamtbestandes in den Jahren 2007 und 2008 könnte zu einem ähnlichen Bild führen. Das trifft aber zumindest für den Abschnitt Mettlen nicht zu (Abb. 8): Dort wurde 2007 ausgesprochen viel Nachwuchs festgestellt, der 2008 als grosser Jährlingsbestand auffiel, 2009 aber ganz verschwunden war. Der extrem grosse Anteil an Sömmerlingen im Abschnitt Mettlen 2007 bei gleichzeitig sehr kleinem

Anteil fangbarer Fische deutet auf eine kritische Schädigung des Fischbestandes im Jahr 2006 hin. Gemäss Jahresbericht Fischerei sind in diesem Jahr Fischsterben im Gringelbach, Sulzbach, Immbach und Rödelbach aufgetreten. Diese können teilweise auch Auswirkungen auf die Sitter gehabt haben. Ausserdem waren auffällig viele Abfischungen wegen Bauarbeiten in Bächen nötig. Zudem herrschte im Juli extrem geringe Wasserführung ($< 0.4 \text{ m}^3/\text{s}$) bei Temperaturspitzen bis 23°C (Tagesmitteltemperatur längere Zeit um 18°C). Bei solchen Bedingungen ist die Belastbarkeit der Forellen gering. Wegen dieser Bedingungen wurden an verschiedenen Orten Fische elektrisch abgefischt und in die Sitter überführt. Das kann eine zusätzliche Belastung des Fischbestandes in der Sitter bewirkt haben. Vieles deutet also darauf hin, dass der Fischbestand in der Sitter 2006 geschwächt wurde. Gleichzeitig wurde der verbliebene Bestand möglicherweise überfischt. Das erklärt aber nicht, warum der grosse Jahrgang 2007 im Jahr 2009 aus dem Bestand verschwunden ist.

Abb. 8 zeigt eindrücklich, dass kein Zusammenhang zwischen dem Aufkommen von Jungfischen, dem fangbaren Bestand und dem Fangertrag besteht. Auch der Fischbesatz steht in keinem Zusammenhang mit dem Fischbestand. Dieser bezieht sich allerdings auf sämtliche Bäche. Immerhin mündet der grösste Teil der besetzten Seitenbäche oberhalb der Teststrecke Mettlen in die Sitter. Der Zusammenbruch des Fangertrages 2009 kann nicht mit dem Bestand an fangbaren Fischen erklärt werden. Dieser hat im Abschnitt 2009 und 2010 zugenommen. Zu relativieren ist allerdings, dass der Abschnitt Mettlen nicht repräsentativ ist für den Fischbestand in der gesamten Sitter.

Abb. 8 zeigt auch, dass der Jungfischbesatz keinen spürbaren Einfluss hat auf den gesamten Fischbestand. Am ehesten hätte ein Jungfischbesatz im Herbst 2006 einen Teil des Verlustes in der Sitter kompensieren können.

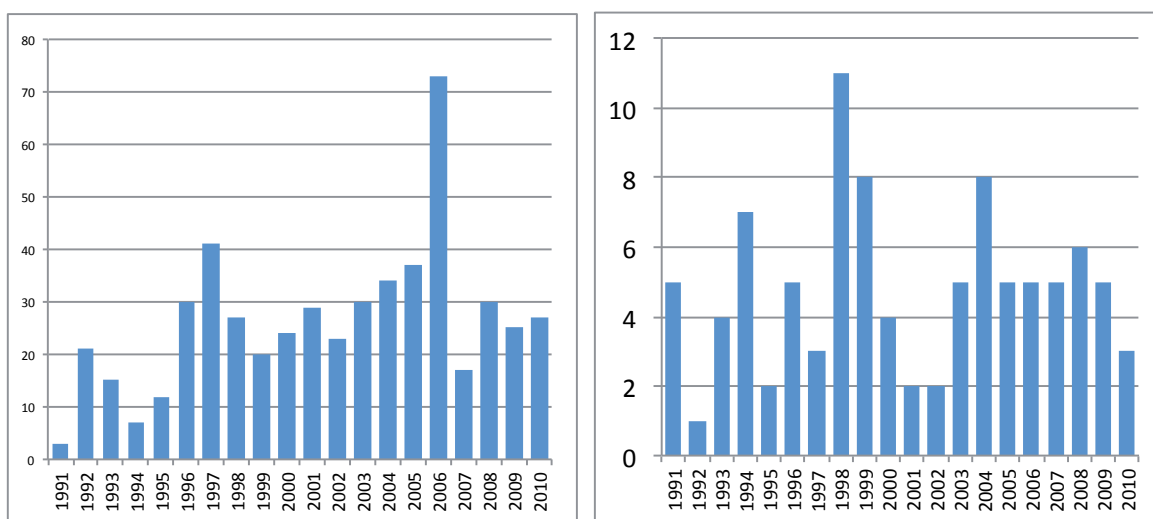
Auffallend ist schliesslich die Bestandeszusammensetzung in den Jahren 2001 bis 2004. Der erhöhte Anteil Sömmerlinge 2001 deutet auf eine Ausdünnung des Altfischbestandes hin. Dieser findet seine Fortsetzung im übergrossen Jährlingsbestand 2002 bei gleichzeitig sehr geringen Anteil fangbarer Forellen. Der anhaltend hohe Anteil Jährlinge 2003 und 2004 deutet auf anhaltend gestörte Verhältnisse in der Sitter hin. Diese dürften laufend aus Seitenbächen zugewandert sein. Jede Prognose für die Entwicklung des Fischbestandes im Abschnitt Mettlen wäre angesichts der Komplexität der Verhältnisse spekulativ.

4.1 Graureiher & Gänsesäger

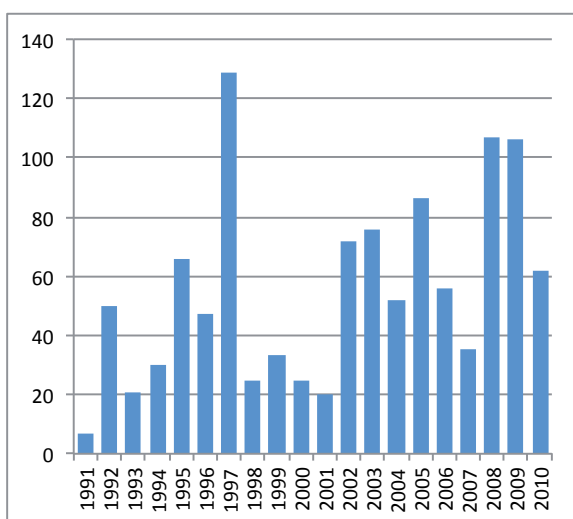
Bei den Testabfischungen in Mettlen wurden in verschiedenen Jahren mehrere Forellen mit mutmasslichen Verletzungen durch Graureiher festgestellt. Der Anteil lag jeweils im Prozentbereich, was auf einen geringen Befischungsdruck durch den Graureiher hindeutet. Eine markante Zunahme des Graureihers seit 2008 wurde nicht festgestellt. Er kann somit keine prägende Rolle gespielt haben als Ursache für den jüngsten Ertragsrückgang. Von erheblichen Schäden kann gesprochen werden, wenn über 10% der Fische Rückenverletzungen aufweisen. Als untragbarer Schaden gilt ein Anteil von über 10% verletzter Fische von über 20 cm Länge. Es existieren keine Daten über die zeitliche und örtliche Präsenz von Graureihern an den Innerrhoder Bächen. Damit lässt sich auch das Potenzial einer Schädigung nicht abschätzen. Als Vergleichswerte konnten Zählungen der Graureiher an der Glatt bei Flawil und an der Thur im Kanton TG beschafft werden (Abb. 9 / 10). Diese zeigen ab 1996 keinen Trend zu einer Bestandeszunahme.

Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass Graureiher sich grossräumig verteilen. Als Teilzieher halten sich im Gebiet ausserdem im Sommer andere Vögel auf als im Winter. Abschüsse von Einzelvögeln werden rasch durch nachziehende ersetzt. Selbst Massenabschüsse reduzieren den Einflug von Graureihern nur vorübergehend. Der Besatz mit Jungfischen kann Graureiher vorübergehend anlocken, da diese Fische besonders leicht zu erbeuten sind. Eine Vergrämung ist nur in überblickbaren Fischzuchtanlagen möglich. Als wirkungsvolle Massnahme zur Reduktion des Schadenausmasses von Graureihern gilt die Förderung von Deckungsstrukturen und Turbulenzen in Fliessgewässern.

Fischbesatz kann die Attraktivität eines Gewässers für Fisch fressende Vögel steigern. Dies ist unbedingt zu vermeiden, weil ein einmal als attraktiv erkanntes Gewässer lange Zeit aufgesucht wird.



Abbildungung 9 / 10: Anzahl Graureiher im Winter an der Thur (Kanton TG) und an der Glatt (Flawil).



Abbildungung 11: Gänsesäger an der Thur (Kanton TG).

Für den Gänsesäger sieht die Situation anders aus. Gesamtschweizerisch hat der Bestand von 1990 bis 2010 von gut 3000 auf knapp 6000 zugenommen, wobei das Auftreten von Jahr zu Jahr wie auch räumlich extrem schwankt (Abb. 11). Im Laufe der vergangenen 10 Jahre sind Gänsesäger deutlich häufiger in Flüsse vorgedrungen. In der Sitter unterhalb von Appenzell wurden Gänsesäger erst vor wenigen Jahren wahrgenommen. Zählungen sind auch hier nicht vorhanden. Die Entwicklung der Gänsesäger ist im gesamteuropäischen Kontext zu betrachten. Lokale Bestandesregulierungen sind nicht möglich. Vergrämungen sind kurzfristig möglich, haben aber wenig Einfluss auf die Gesamtpräsenz. Verschiedene Beobachtungen deuten auf ein allmählich verändertes Verhaltensmuster der Gänsesäger hin, indem diese ihre Fluchtdistanz verringern und auch in bewaldeten Flussabschnitten auftreten. Im Gegensatz zum Graureiher ernähren sich Gänsesäger ganz von Fischen und können bei gruppenweisem Auftreten einen größeren Einfluss auf den Fischbestand haben als Graureiher. Der Einfluss auf den Fischbestand lässt sich auch beim Gänsesäger anhand des Anteils verletzter Fische abschätzen. Voraussetzung sind aber genaue Angaben über die zeitliche und räumliche Präsenz der Vögel am Gewässer. Es ist ausserdem anzunehmen, dass die Präsenz des Gänsesägers auf dem Gewässer die Fische tagsüber scheuer macht. Das wiederum hat Einfluss auf deren Fangbarkeit.

In der Gesamtbetrachtung ist festzuhalten, dass Graureiher und Gänsesäger einen Einfluss auf den Fischbestand in der Sitter haben können. Es existieren aber keine Hinweise dafür, dass der Fischbestand spürbar beeinflusst wird. Mit Sicherheit steht der Rückgang des Fangertrages seit 2008 nicht im Zusammenhang mit dem Auftreten der Vögel.

4.2 Besatz

Seit 1997 erfolgt der Jungfischbesatz unverändert gemäss Fischereikonzept IFIKO. Der Besatz erfolgte bis 2005 mit zugekauften Brütlingen. Seit 2007 ist eine eigene Brutanlage mit Laichfischhälterung in Betrieb. Die ersten Fische aus eigener Aufzucht wurden 2006 frei gesetzt. Ein Teil der Brütlinge wird jeweils in einem Aufzuchtbach bis zum Herbst belassen. Diese Fische werden für einen allfälligen Notbesatz gehalten und im Herbst in die Alpsteinseen umgesetzt.

Gemäss Fischereikonzept werden jeweils ca. 2-5 Brütlinge pro Laufmeter Bach eingesetzt. Insgesamt schwankte der Besatz zwischen 40'000 und 80'000 Brütlinge, verteilt auf etwa 12 km Bachlänge (Abb. 8). Zusätzlich wurden in Einzeljahren ältere Fische in geringer Anzahl aus den Aufzuchtböden in diverse Bäche inkl. Sitter verteilt. Es wurden nur Zuflüsse der Sitter sowie Schwarz und Wissbach regelmässig besetzt. Damit kann ein grosser Teil einer natürlichen Reproduktion ersetzt werden. Das Besatzkonzept geht davon aus, dass jedes Jahr ein grosser Teil der natürlichen Reproduktion fehlt und durch künstlichen Besatz kompensiert werden kann. Diese Annahme wurde nie überprüft. Gemäss Analysen des nationalen Projektes Fischnetz wird von regelmässigem Besatz abgeraten. Stattdessen sollte der Bedarf für Fischbesatz stets sorgfältig abgeklärt und nur bei zweifelsfrei ausgewiesenem Bedarf realisiert werden.

Es ist denkbar, dass die zugekauften Brütlinge für den Besatz in den Bächen nicht immer geeignet waren. Ausserdem ist davon auszugehen, dass mit dem Besatz neue genetische Eigenschaften in die heimischen Populationen eingekreuzt werden, was zu einer Schwächung des ortsansässigen Fischbestandes führen kann. Es kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass Krankheiten und Parasiten eingeschleppt wurden. Die gefürchtete Forellenkrankheit PKD wurde allerdings bei Stichprobenuntersuchungen in der Sitter nicht nachgewiesen. Es wurden auch keine Anzeichen für andere Krankheiten gefunden. Seit 2007 stammen die eingesetzten Brütlinge von Laichfischen, die im Kanton gefangen wurden. Just dieser Jahrgang hätte 2009 den wesentlichen fangbaren Bestand ausmachen müssen.

Es ist davon auszugehen, dass in normalen Jahren der grösste Teil der Besatzfische innert kurzer Zeit gefressen wird oder bachabwärts abwandert. Die geringe Effizienz des Besatzes in der Sitter wurde bereits im Fischereikonzept 1997 aufgezeigt. Der Bestandaufbau in der Sitter legt nahe, dass sich der Fischbestand unter normalen Bedingungen vollständig auf natürlichem Wege rekrutieren kann.

Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass ein Fischbesatz in naturnahen Flusssystemen zu keiner spürbaren Erhöhung des Fischbestandes oder gar des Fangertrages führt. Im Gegensatz dazu wurden verschiedene schädigende Wirkungen von Fischbesatz nachgewiesen. Aufgrund der neuen Erkenntnisse sollte das Besatzkonzept für die Innerrhoder Fliessgewässer überprüft und an die Richtlinien des Projektes Fischnetz angepasst werden.

5. Entwicklung der Befischung

Die Anzahl der Patente hat von 1980 bis 2002 leicht zugenommen, bewegt sich aber immer etwa um die Zahl 300 (Abb. 12). 1997 wurden Wochenpatente eingeführt. Seit 2007 werden Jugendpatente abgegeben. Daneben werden für die Alpsteinseen Tagespatente abgegeben. Wochenpatente sind vorübergehend attraktiv gewesen, nehmen aber seit 2003 zugunsten der Saisonpatente kontinuierlich ab. Jugend-Saisonpatente machen nur einen kleinen Teil aus – Jugend-Wochenpatente werden nur in Einzelfällen abgegeben. Seit 2007 wird für neue Patentinhaber der Sachkundenachweis Fischerei verlangt. 2009 und 2010 wurden etwas weniger Patente abgegeben als 2007 und 2008.

Der Fangertag pro Patentinhaber hat sich seit 1984 sehr ungünstig entwickelt, insbesondere für Saisonpatente (Abb. 13). Für Saisonpatente ist der Fangertag von max. 120 Fischen auf 14 zurück gegangen, für Wochen-/Kurgastpatente ist er von 15 auf 4.7 zurück gegangen. Zwischen 1994 und 2007 lag er jeweils zwischen 25 und 35 resp. 4.4 und 6.5. Inhaber von Wochenpatenten haben 2008-2010 etwa gleich viel gefangen wie vorher, während Inhaber von Saisonpatenten nochmals deutlich weniger gefangen haben.

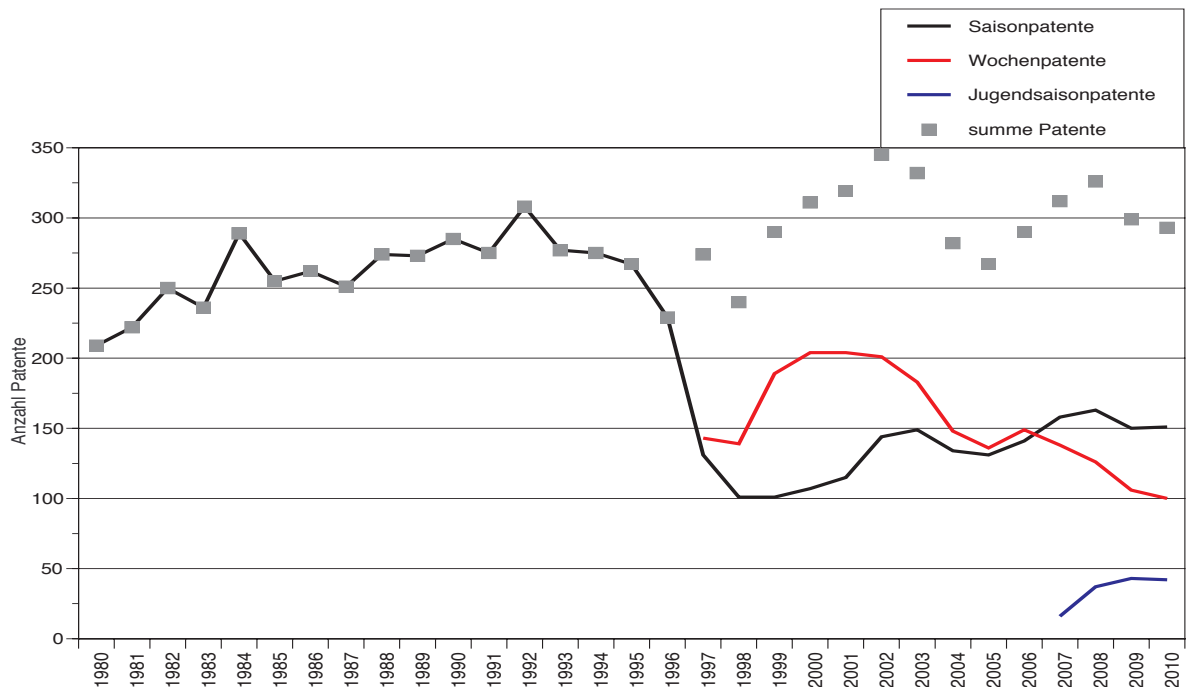


Abbildung 12: Entwicklung der Patente 1980 - 2010.

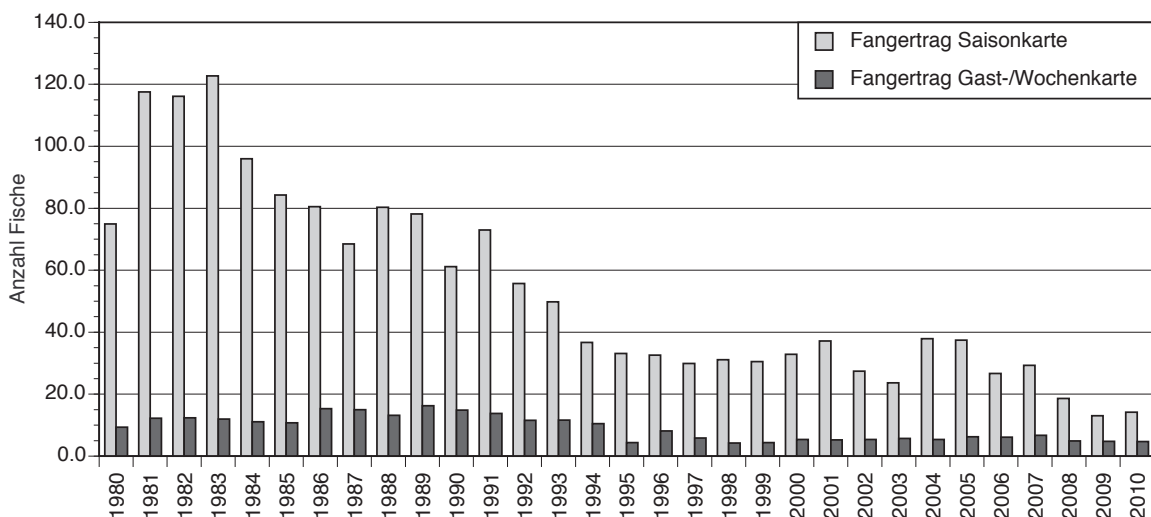


Abbildung 13: Fangertag pro Patentinhaber 1980 - 2010.

Es stellt sich die Frage, wie intensiv und effizient die Inhaber verschiedener Patente gefischt haben. Seit 2004 lässt die detaillierte Fischereistatistik Aussagen über die Befischungsintensität pro Patentinhaber und Streckenabschnitt zu. Der Zeitaufwand, den ein Patentinhaber für die Fischerei aufwendet, hängt vom Patenttyp ab. Mit Wochenpatent wird durchschnittlich rund 20 Std. gefischt, mit Saisonpatent 50 - 70 Std. (Abb. 14). Das Jugendpatent liegt dazwischen. Inhaber von Saisonpatenten haben 2004 und 2005 etwas mehr gefischt als später. Sonst hat sich der Aufwand kaum geändert. Die insgesamt aufgewendete Zeit für die Fischerei hat von 2006 auf 2007 zugenommen und ist 2009 wieder leicht zurück gegangen. Das ist auf die vorübergehende Zunahme der Patentinhaber zurück zu führen.

Der Zusammenbruch des Fangertrages trifft gemäss Abb. 12 vor allem die Inhaber von Saisonpatenten und beschränkt sich auf Abschnitte der Sitter. Tatsächlich lag die Fangeffizienz in der Sitter mit weniger als einem Fisch pro Stunde 2009 und 2010 in allen Abschnitten sehr tief (Abb. 15). Die Darstellung bestätigt, dass 2009 und 2010 trotz intensiver Befischung in allen Bächen viel weniger Fische gefangen werden konnten. Bemerkenswert ist, dass 2007 die Fangeffizienz trotz erhöhter Anzahl Patentinhaber immer noch relativ hoch war. Wie früher gezeigt, war die Befischungintensität in den Abschnitten 6 und 8 2007 sehr hoch (Abb. 5). Im Abschnitt 6 wurden 2007 und 2008, im Abschnitt 8 von 2004 - 2007 sehr viele Fische entnommen. Im Abschnitt 6 lag die Fangeffizienz bereits 2008 deutlich tiefer. Im Abschnitt 8 ist die Fangeffizienz seit 2004 kontinuierlich zurück gegangen.

Zu ergänzen ist, dass in den Bächen ausserhalb der Sitter trotz etwa gleich bleibendem Fangertrag die Fangeffizienz in ähnlichem Ausmass wie in der Sitter abgenommen hat. Für diesen generellen Rückgang der Fangeffizienz kann kein Zusammenhang mit dem Fischbestand hergestellt werden, wie dies bereits anhand der Bestandesaufnahme in der Sitter dargelegt wurde (Kap. 4).

Im Jahr 2007 wurde die Ausweispflicht zur Fischereiberechtigung für neu angemeldete Fischer eingeführt. Ausserdem wurde das Jugendpatent eingeführt. Die Fangeffizienz der Inhaber von Jugendpatenten war insgesamt mit 0.24 Fisch / Std. nur halb so gross wie die der übrigen Patentinhaber im gleichen Zeitraum (0.5 Fisch / Std.). Da sie aber nur einen kleinen Anteil an Patenten ausmachen, ist die Auswirkung marginal. Im Vergleich mit anderen Fangstatistiken in der Schweiz liegt eine Fangeffizienz von 0.4 Fisch / Std. eher tief. Werte von über 0.8 sind als vergleichsweise hoch einzuschätzen.

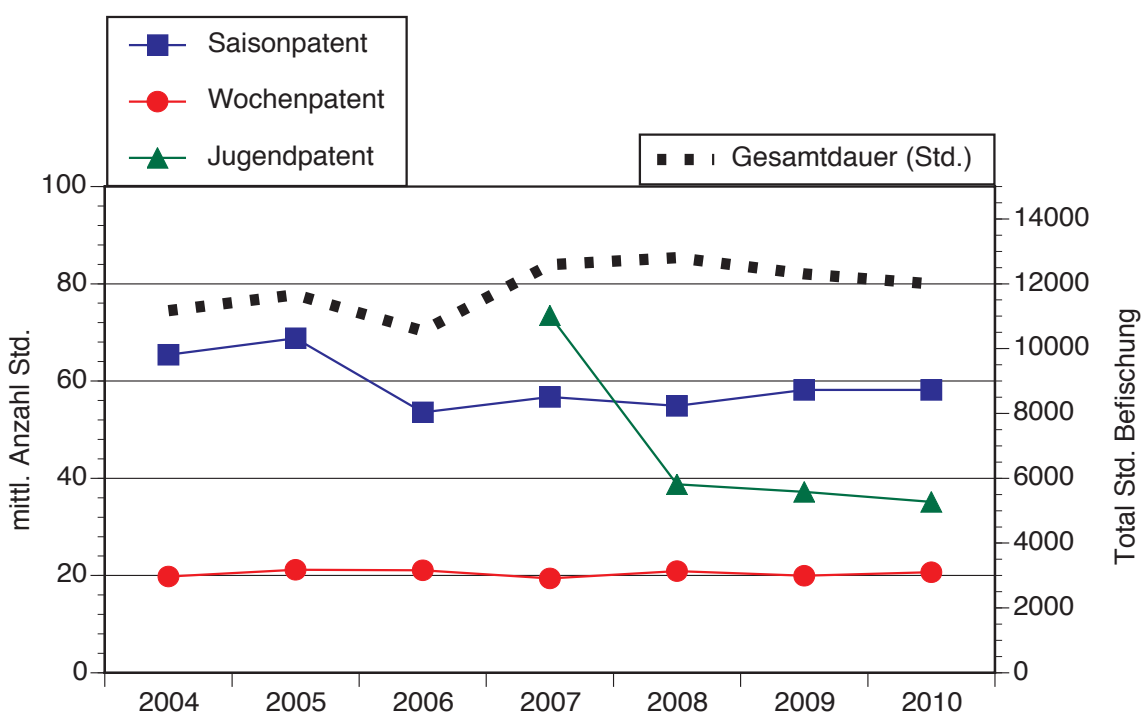


Abbildung 14: Mittlerer jährlicher Zeitaufwand pro Patentinhaber 2004 - 2010.

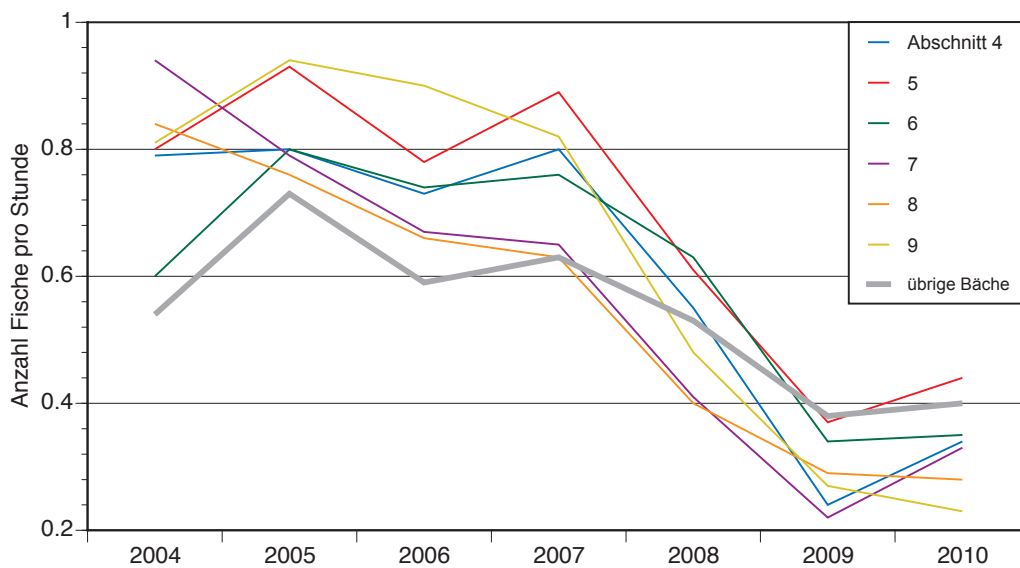


Abbildung 15: Fangeffizienz in den Abschnitten der Sitter 2004 - 2010.

Die Fangeffizienz wird neben dem fangbaren Fischbestand beeinflusst von Witterung und Störungen, vor allem aber auch von der Fangtechnik, der räumlichen Verteilung und dem Verhalten der Fischer. Die Witterung fällt ausser Betracht, da keine besonderen Verhältnisse zu verzeichnen waren. Auch für wesentlich erhöhte Störungen in allen Bächen gibt es keine Anhaltspunkte. Der Graureiher müsste als möglicher Störungsfaktor ab 2008 an allen Bächen extrem zugenommen haben, um einen spürbaren Einfluss auf den Fischbestand bzw. das Verhalten der Fische zu haben. Das ist nicht der Fall (vgl. Kap. 4).

Es ist davon auszugehen, dass die Befischungsintensität innerhalb eines Bachabschnittes sehr unterschiedlich ist. Genauere Informationen über die Befischungsintensität bzw. das Verhalten innerhalb der Streckenabschnitte sind nicht vorhanden.

Ein Vergleich der Anzahl gefangener Fische pro Patentinhaber und Fangtour zeigt, dass die Anzahl von Fischern, die keinen Fisch gefangen haben seit 2007 stark zugenommen hat, während immer weniger Fischer mehrere Fische gefangen haben (Abb. 16). Die Entwicklung scheint also alle Fischer getroffen zu haben.

Als weitere Frage ist zu untersuchen, ob selektiv grössere Fische gefangen werden, was sich auf den Fangertrag sehr stark auswirkt. Gemäss Abb. 17 ist das nicht oder nur in geringem Mass der Fall.

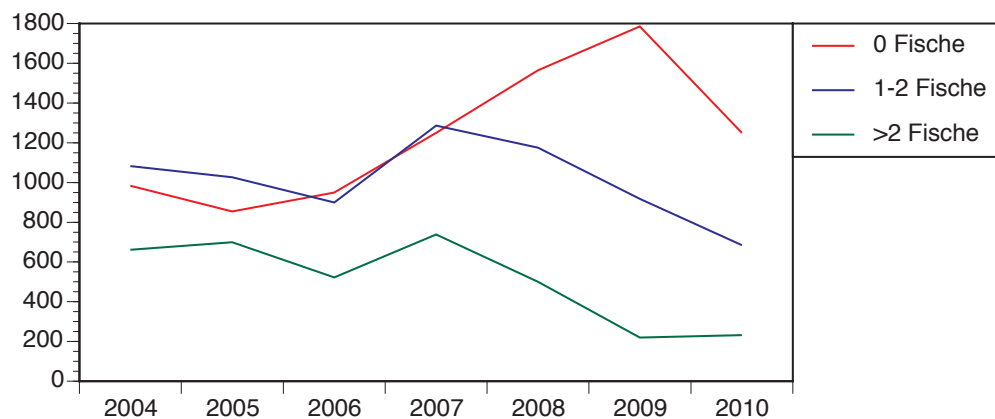


Abbildung 16: Fangertrag pro Befischung: Anzahl Fischer, die pro Fangtour 0, 1-2 oder mehrere Fische gefangen haben.

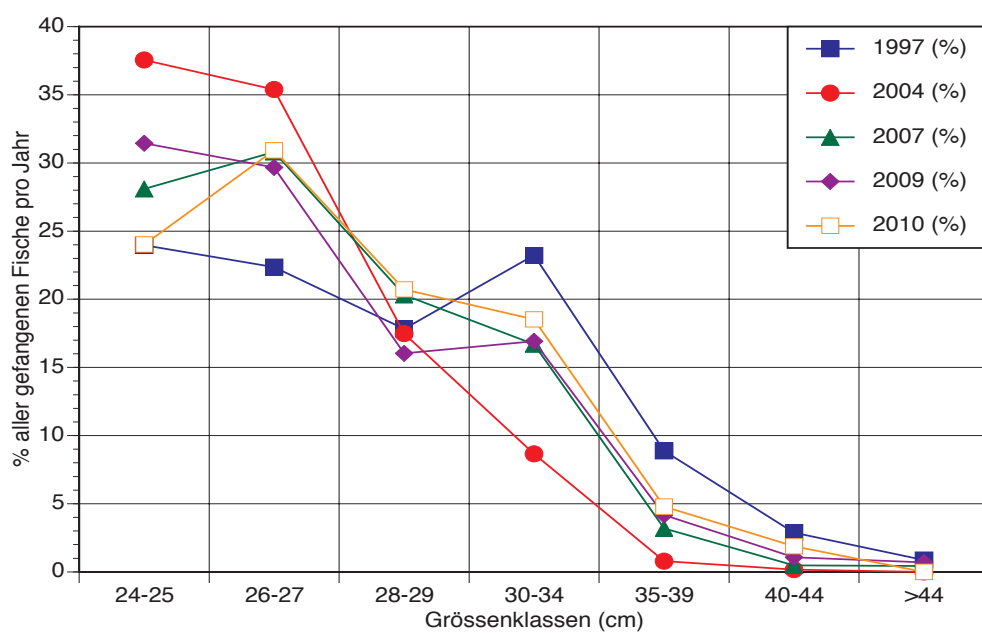


Abbildung 17: Größenverteilung der gefangenen Fische in % aller Fische pro Jahr.

6. Massnahmenprogramm 2011 - 2013

6.1 Monitoring

Im Rahmen einer dreijährigen Versuchsperiode sollen zusätzliche Erkenntnisse über die Vermehrungsrate sowie über die Zweckmässigkeit des Besatzes gewonnen werden. Ausserdem soll die Präsenz von Graureiher und Gänsesäger erfasst und deren Einfluss auf den Fischbestand anhand der Verletzungsrate der Fische abgeschätzt werden. Die Ergebnisse werden Ende 2013 ausgewertet und bilden die Grundlage für die Anpassung des Bewirtschaftungsprogramms. Der Versuch soll aufzeigen, welche Möglichkeiten bestehen, um die Bestandesentwicklung zu beeinflussen. Ausserdem soll der Einfluss der fischfressenden Vögel auf den Fischbestand abgeschätzt werden.

Der Fischbesatz soll zukünftig verstärkt auf neuere fischereibiologische Erkenntnisse Rücksicht nehmen. Die Bäche im Kanton Appenzell Innerrhoden sind alle von relativ hoher Natürlichkeit und lassen unter normalen Bedingungen stets eine ausreichende natürliche Reproduktion erwarten. Einzig im stark beeinträchtigten Gewässersystem der Schwarz ist das in Frage gestellt. Um eine Umstellung auf einen naturgemässen Besatz vorzubereiten, sollen vor Ort Grundlagen und Erfahrungen gesammelt werden.

In Seitenbächen der Sitter ist ein Besatz grundsätzlich nur sinnvoll, wenn der Anteil Sömmerlinge deutlich weniger als 50% des Fischbestandes ausmacht. Als Reservebestand für einen Notbesatz nach einem Schadenereignis können weiterhin jährlich Brütlinge in einem geeigneten Aufzuchtbach gross gezogen werden. Diese können als regulärer Besatz im Herbst in den Seealpsee überführt werden.

Mit dem Verzicht auf Fischbesatz und Fischumsiedlungen kann die Attraktivität der Sitter für Fisch fressende Vögel in Zukunft verringert werden, womit ein weiterer möglicher Faktor der Bestandesgefährdung reduziert werden kann.

Monitoring Fischbestand

Bestandeserfassung, Vermessung und Erfassung verletzter Tiere. 2011, 2012 und 2013 jährlich gleiche Strecke (170 Laufmeter) zur gleichen Jahreszeit und ähnlicher Witterung in 3 Durchgängen in den folgenden Abschnitten:

Lank

Mettlen

Dorfkirche

Steinegg

2011 zusätzlich Bestandeserfassung im Frühling in den Abschnitten Mettlen und Dorfkirche.

Monitoring Nachwuchs

Auszählung, Grössenklassierung und Erfassung verletzte Tiere. 2011, 2012 und 2013 jährlich gleiche Strecke ca. 200 Laufmeter zur gleichen Jahreszeit in 2 Durchgängen in folgenden Abschnitten:

Wissbach, Glandenstein

Wissbach, Mündung

Schwendebach, Edelweiss

Schwendebach, Alpenrose

Pöppelbach, ab Kapelle (mit Besatz)

Müellibach (mit Besatz)

Monitoring Auftreten von Graureiher und Gänsesäger

Jährlich 3 Zählungen entlang Schwendebach und ganze Sitter sowie entlang Schwarz (Juli, Dezember, Februar). Die ganze Strecke wird synchron abgelaufen und alle sichtbaren Vögel werden orts- und zeitgenau erfasst.

6.2 Geänderte Besatzordnung

In der Versuchsperiode wird auf jeglichen Fischbesatz in der Sitter und ihren Seitenbächen oberhalb des Steinegger Wuhrs verzichtet. Ein Besatz findet noch in folgenden Abschnitten statt:

Sitter: Mettlen bis Dorfwuhr: 500 Jährlinge (2011); 1000 Sömmerlinge (2012)

Seitenbäche unterhalb Steinegger Wuhr: Brütlingsbesatz gemäss IFIKO

Zusätzlicher Brütlingsbesatz in Bolisbach, Eggbach, Rosentöbelibach

Restliche Brütlinge werden verteilt in Seealpsee, Wissbach Gonten, Kirchbach, Sönderlibach, Mülleibach

6.3 Weiter gehende Empfehlungen

Befischungsintensität

Es sind Hinweise zu sammeln, die es erlauben, jährlich Stellen mit hoher bzw. mit sehr geringer Befischungsintensität zu bezeichnen.

Eingriffe und Ereignisse an Gewässern

Bauliche Eingriffe sind lückenlos zu erfassen. Zusätzlich sind Störungen und schädigende Ereignisse möglichst systematisch zu erfassen. Die Dokumentation erlaubt später Rückschlüsse auf mögliche schädigende Wirkungen.

Fangmindestmass / Fangrückgabe

Falls die Befischungsintensität gering genug ist, dass ein grosser Anteil laichfähiger Fische eine Fangsaison überlebt, kann eine Reduktion des Fangmindestmasses eine sinnvolle Massnahme sein, um die Fisch-Biomasse optimal abzuschöpfen. Zusätzlich ist zu bedenken, dass ein erheblicher Teil der gefangenen Forellen durch die beim Fang erlittenen Verletzungen eine stark erhöhte Mortalität aufweist. Eine Rückgabe verletzter Fische trägt nicht zur Bestandessicherung bei. Zudem sind auch verletzte Fische anfällig auf Krankheiten, was sich auf die Kondition der Einzeltiere, aber auch auf den Gesamtbestand auswirken kann.

Die Befischungsintensität kann durch eine maximal pro Tag erlaubte Anzahl gefangener Fische begrenzt werden (zB total 10 oder 5 fangreife Fische). Grundsätzlich kann auch das Fangmindestmass völlig aufgehoben werden, wobei nur Jungfische zurück gegeben werden dürfen. Bei der Rückgabe ist auf hohe Sorgfalt besonders zu achten. Ein solches Modell gewährleistet, dass auch kleinere Fische entnommen und nicht nur die grössten Fänge gesucht werden. So steigt auch bei intensiverer Befischung die Überlebensrate grosser Fische. Gleichzeitig kann wesentlich mehr Biomasse entnommen werden, ohne den Bestand zu gefährden.

Ein solches Befischungsmodell steht allerdings im Widerspruch zum Bundesrecht und müsste in Zusammenarbeit mit den Bundesstellen als zeitlich und räumlich begrenzter Versuch gestartet werden. Er bedarf einer Bewilligung durch den Bund sowie einer Begleituntersuchung, um den Einfluss auf die Bestandesentwicklung zu dokumentieren.

Eingriffe in Gewässer und Gewässerbelastungen

Es ist sicherzustellen, dass keine Materialentnahmen aus dem Fliessgerinne mehr erfolgen. Der Geschiebetrieb ist zu fördern. Bauliche Eingriffe müssen so erfolgen, dass keine Fischsterben riskiert werden. Sie sind schonend durchzuführen, um allen Gewässerbewohnern ein rechtzeitiges Ausweichen in andere Gewässerabschnitte zu erlauben. Dann erübrigen sich Abfischungen in den meisten Fällen. Denn Fische, die an anderer Stelle in einen intakten Bestand hinzugegeben werden, haben schlechte Überlebenschancen. Bauliche Eingriffe sind regelmässig zu überwachen, um bei kritischen Situationen rasch eingreifen zu können.

Einleitungen von belastetem Wasser sind zu vermeiden. Kritisch zu beurteilen sind insbesondere Platzentwässerungen.

Die Gewässerstruktur ist möglichst naturnah zu erhalten bzw. zu gestalten. Zudem ist vermehrt darauf zu achten, dass neben dem Gerinne selbst auch der Uferbereich naturgemäss ausgestattet ist. Dazu gehört ein Uferstreifen, der nicht gedüngt wird und zumindest teilweise mit Gehölz bewachsen ist.

7. Dank

Das Massnahmenprogramm wurde in einer Begleitgruppe besprochen. Teilnehmenden sei für Ihre Mitarbeit bestens gedankt. Die Begleitgruppe umfasste folgende Personen:

Herr Stefan Sutter, Bauherr, Brülisauerstrasse 13, 9050 Appenzell
Herr Alfred Moser, Fischereiverwaltung, Gaissersstrasse 8, 9050 Appenzell
Herr Josef Koller, Präsident FVA, 9050 Appenzell
Herr Stefan Manser, Vorstand FVA, Zistli, 9050 Appenzell
Herr Koster Roland, Vorstand FVA, Schöttler 11, 9050 Appenzell
Herr Silvan Lutz, Vorstand FVA, Ringstrasse 22, 9050 Appenzell
Herr Raffi Mocki, Vorstand FVA, Steinegg, 9050 Appenzell
Herr Peter Zuglian, Vorstand FVA, Hundgalgen 9, 9050 Appenzell
Herr Bruno Fässler FVA, Sonnenfeldstrasse 5, 9050 Appenzell
Herr Franz Fässler FVA, unteres Ziel 7, 9050 Appenzell
Herr Hermann Brander FVA, Hauptgasse 12, 9050 Appenzell

8. Quellenhinweise

- Aquaplus (2008): Untersuchung der appenzellischen Fließgewässer 2008. Modul Fische Stufe F nach Modulstufenkonzept. Fischereiverwaltung AR, 47 S.
- Barandun, J. 1988. Biologische Untersuchung der Forellenbewirtschaftung in Appenzell Ausserrhoden. Fischereiverwaltung Appenzell Ausserrhoden.
- Barandun, J., R. Gmünder (1997): Innerrhoder Fischereikonzept, IFIKO. Teilbericht Fließgewässer. Fischereiverwaltung Appenzell Innerrhoden. 24 S.
- Fiber (2008): Fischbesatz in Fließgewässern. 5 S.
- Fischerei- und Jagdverwaltung Kanton Zürich (2009): Management der Fischbestände der zürcherischen Gewässer in der Pachtperiode 2010-2018. 18 S.
- Fischereiinspektorat Bern (2001): 10 Jahre Fischfangstatistik im Kanton Bern. 56 S.
- Fischereiinspektorat Bern (23007): Fangmindestmasse - wo, wann und warum. 6 S.
- Fischereiinspektorat Bern (2009): Besatzplanung in bernischen Fließgewässern. 13 S.
- fischnetz (Hrsg.) (2004): Dem Fischrückgang auf der Spur. 24 S.
- Gmünder, R. (2002): Erfolgskontrolle zum Fischbesatz in der Schweiz. - Mitt. Fischerei, Bern, Nr. 71. 53 S.
- Haertel-Borer, S., B. Krummenacher (2010): Projekt Erfolgskontrolle Fischbesatz". Schlussbericht Goldach (SG). eawag, 24 S.
- Holzer G., Peter, A., Renz H., Staub E. (2003): Fischereiliche Bewirtschaftung heute - vom klassischen Fischbesatz zum ökologischen Fischereimanagement. Projektpubl. 00/15, fischnetz, 95 S.
- Hönig, J. (2000): Hegemassnahmen und Nutzungsmöglichkeiten von Salmonidenbeständen im Einklang mit den aktuellen natürlichen Voraussetzungen. IG Bruhrain, Heft 2000/4. S. 32 - 64.
- Hydrodaten: www.hydrodaten.admin.ch/d/2112.htm
- NABU (Hrsg.) (2000): Nachhaltige Fischerei: Ökologische Auswirkungen von Besatzmassnahmen in Fließgewässern und Seen. Projektbericht 56 S.
- Sitterkommission (Hrsg.) (2000): Bericht zur Sitter. Projektbericht.
- Vogelwarte Sempach: Ergebnisse von Wasservogelzählungen. Datenauszüge.
- von Siemens, M., S. Hanfland, M. Braun (2008): Fischbesatz in angelfischereilich genutzten Gewässern. – Landesfischereiverband Bayern, 97 S.

9. Anhang

Bestandeszusammensetzung der Forellen im
Testabschnitt Mettlen / Appenzell 2000-2010.

