Endfassung

Kantonale Fischereiverwaltung Appenzell Innerrhoden

Innerrhoder Fischereikonzept, IFIKO

Teilbericht Fliessgewässer

Dr. Jonas Barandun
im Ried 8
9034 Eggersriet
Tel & Fax 071-870 01 40
e-mail: barandun@bluewin.ch

Roger Gmünder, dipl. Naturw. ETH
Blumenrain 34
9050 Appenzell
Tel 071-780 04 60
Tax 071-780 04 61
e-mail: oekoeffizienz@bluewin.ch

Eggersriet & Appenzell, Dezember 1997

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 1
2. Grundlagen zur Beurteilung von Fischbeständen 1
    2.1. Grundsätze der Fischökologie 1
    2.2. Ungünstige Lebensbedingungen für Forellen 2
    2.3. Möglichkeiten zur Förderung des Fischbestandes 3
3. Fischereiliche Beurteilung der Innerrhoder Bäche 3
    3.1. Ziel der Bachbeurteilungen 3
    3.2. Vorgehen 4
4. Bestandesanalyse und Besatzversuch 4
    4.1. Ziel der Bestandesanalyse 4
    4.2. Testabschnitte und Vorgehen 4
    4.3. Vergleich der Fischdichte, Biomasse und Grössenverteilung 5
    4.4. Fangbarer Fischbestand 8
    4.5. Ergebnisse des Besatzversuches 8
    4.6. Beurteilung der Fischbestände 9
5. Fangerträge 10
    5.1. Entwicklung der Fangerträge 10
    5.2. Befischungsintensität 12
    5.3. Schlussfolgerungen 13
6. Aufzucht und Besatz 14
    6.1. Grundlagen 14
    6.2. Bisherige Massnahmen und Schlussfolgerungen 14
7. Bewirtschaftungskonzept 15
    7.1. Bachaufwertungen 15
    7.2. Aufzucht und Besatz 17
    7.3. Bestandesüberwachung 18
    7.4. Schonstrecken 19
    7.5. Befischungsintensität 19
8. Literaturhinweise 19
Anhang 20
    Prioritätenliste für Aufwertungsmassnahmen. 20

1. Einleitung

Anlass zur Durchführung des Projektes ist die Feststellung, dass der Fangertrag von Forellen in den Bächen des Kantons seit mehreren Jahren rückläufig ist. Insbesondere ist davon auch der Tourismus betroffen. Die Attraktivität der Fischerei für Touristen im Kanton hat erhebliche ökonomische Bedeutung und ist deshalb zu verbessern. Für die Fischereiverwaltung ist der Arbeitseinsatz für die Bestandeserhaltung und -überwachung effizient zu gestalten.
Ein fischereiliches Bewirtschaftungskonzept für die Alpsteinseen wurde in einem separaten Bericht 1996 erarbeitet. Dieser ergänzt sich mit dem vorliegenden zu einem gesamthaften Konzept für die künftige Fischerei im Kanton.

Das **Ziel** des Projektes ist es,
— Ursachen für den beklagten Rückgang des Fangertrages von Forellen zu finden,
— Möglichkeiten für die Bestandesförderung aufzuzeigen,
— Vorschläge zur Aufwertung von beeinträchtigten Lebensräumen in den Bächen zu machen,
— ein Programm zur Bewirtschaftung und Überwachung der Forellenbestände im Kanton zu erarbeiten.

Die Untersuchung basiert auf der Besatz- und Fangstatistik seit 1980 sowie auf einer Bestandesanalyse mit Besatzversuchen in drei Abschnitten der Sitter, auf Befragungen von sechs erfahrenen Fischern und auf der Beschreibung aller fischereilich bedeutenden Bäche im Kanton. Das Programm enthält die Aspekte Jungfischaufzucht und -besatz, Überprüfung des Fangmindestmasses, der Fischereistatistik und der Schonstrecken sowie die Beurteilung der Bäche mit Vorschlägen für strukturelle Aufwertungen.
Für die Dauer des Konzeptes wurde eine Arbeitsgruppe bestehend aus dem Fischereiverwalter, dem Wildhüter, dem Leiter der Fachstelle für Gewässerschutz, einem Vertreter des Fischereivereins sowie den beiden Projektverfassern gebildet. Der Inhalt des Berichts wurde von allen Mitgliedern der Arbeitsgruppe diskutiert und verabschiedet.
Die Besatzmassnahmen aus dem Konzept wurden im Herbst 1997 zum ersten Mal umgesetzt. Das Innerrhoder Fischereikonzept IFIKO hat die Standeskommission am 23. September 1998 in der vorliegenden Form genehmigt.

2. Grundlagen zur Beurteilung von Fischbeständen

2.1. Grundsätze der Fischökologie

Forellen sind anpassungsfähig und entwickeln sich je nach Lebensraum sehr unterschiedlich. In der Regel ist das Leben der Forellen geprägt durch **periodische Wanderungen.** Zur Vermehrung wandern Laichfische in Fliessgewässern aufwärts und können dabei grosse Strecken zurücklegen. Damit kompensieren sie die Abdrift durch Hochwasser und Konkurrenz. Betroffen von der Abdrift sind vor allem Jungfische. Aber auch ältere Fische neigen dazu, auf der Suche nach neuen geeigneten Aufenthaltsorten abwärts zu wandern. In kleinen oder steilen Bächen können Forellen auch ausgesprochen stationär leben.
Forellen legen jährlich rund 1 -2 Eier pro Gramm Körpergewicht ab. Die meisten dieser Nachkommen gehen im ersten Jahr der Entwicklung zugrunde. Die **Überlebensrate** kann aber je nach Umweltbedingungen um ein mehrfaches schwanken. Auf diese Weise können wenige überlebende Forellen nach einem Bestandeszusammenbruch, beispielsweise nach einem extremen Hochwasser, den Bestand innert weniger Jahre wieder regenerieren. Die empfindlichste Entwicklungsphase dauert von der Eiablage bis zum freischwimmenden Streckling.
Die Eier müssen in ständig durchströmtem Kies oder Schotter liegen und dürfen in dieser Zeit nicht verschlammen oder durch Hochwasser umgeschichtet werden. Wenn die Jungfische schlüpfen, brauchen sie

kleine strömungsfreie **Hohlräume**, die jeweils einzeln gegen Artgenossen verteidigen. Je grösser die Fische werden, desto grössere Hohlräume und mehr Wasservolumen brauchen sie. So wechseln sie im Laufe ihrer Entwicklung immer wieder ihren Standort. Damit Fische aller Grössen in einem Fliessgewässer existieren können, muss das Gewässer also ein grosses Angebot an verschiedenen, passenden Strukturen aufweisen.
Das **Wachstum** der Forellen hängt vor allem ab von Nahrung, Temperatur, Stress und Bewegungsraum. Bei geringer Nahrung und Temperatur sowie bei hoher Bestandesdichte oder in einem kleinen Gewässer wachsen Forellen langsamer und erreichen die Geschlechtsreife mit geringerer Grösse. Deshalb werden Forellen in kleinen Bächen unter anderem weniger gross als in Flüssen oder Seen.
Die **Bestandesdichte** wird in erster Linie durch das Angebot an Deckung bestimmt. Dank der grossen Vermehrungsrate wird die Bestandeskapazität unter natürlichen Bedingungen ständig ausgeschöpft und durch artinterne Konkurrenz reguliert. Am stärksten in die Konkurrenz unter den kleinsten Fischen. Ein hoher Konkurrenzdruck schwächt die Tiere und führt dazu, dass viele von ihnen abwandern. Als natürliche Fressfeinde spielen in der Region nur Graureiher eine Rolle. Sie können unter günstigen strukturellen Bedingungen einen spürbaren Einfluss auf die Bestandesdichte der Forellen haben. Grösser ist der Einfluss von Parasiten und Krankheiten auf die Sterblichkeit der Fische. Sie können mitverantwortlich sein für starke und rasche Bestandesschwankungen.
Durch die **Befischung** wird die Konkurrenz unter grossen Fischen vermindert. Frei werdende Plätze werden im Fliessgewässer entweder durch nachwachsende Fische in der Umgebung oder durch zuwandernde Fische von oben her wieder besetzt.
Beschreibungen von Fischvorkommen in den 40er und 50er Jahren weisen darauf hin, dass heute im Vergleich zu damals weniger Fische in den Gewässern vorkommen. Es handelt sich dabei um ein Phänomen, das sich nicht nur auf Fische und nicht nur auf unsere Region beschränkt, sondern weltweit diskutiert wird. Als wesentliche Ursachen dafür gelten unter anderem der Einsatz von Pestiziden und die Verbreitung von Schadstoffen. Abgesehen davon lassen sich die Lebensbedingungen für Forellen örtlich durch gezielte Massnahmen spürbar verbessern.

2.2. Ungünstige Lebensbedingungen für Forellen

natürliche Eigenschaften:

— steiles Gefälle mit geringer Bewegungsfreiheit für Fische
— kaltes Wasser in höheren Lagen oder im Wald ist verantwortlich für langsames Wachstum
— Nahrungsarmut in Bächen mit geringem Laub- und Nährstoffeintrag sowie auf saurem Boden
— Wasser mit tiefem pH-Wert und hohem Huminsäuregehalt (Moorböden)
— Extreme und rasche Schwankungen zwischen Hoch- und Niederwasser führen in Karstgebieten zur "Ausspülung" der Gewässer und entsprechend zu geringer Fischdichte.

künstliche Eigenschaften:

— Aufstiegshindernisse stören den natürlichen Lebenszyklus der Forellen
— Sohlenverbauungen mindern das Angebot an Deckung, Laichplätzen und Nährtieren
— Begradigungen führen zu gleichmässiger Strömung und zur Reduktion der Strukturvielfalt
— Uferverbauungen und Begradigungen vermindern das Deckungsangebot sowie die Ausweichmöglichkeiten bei Extrembedingungen
— direkte Besonnung auf Strecken ohne Uferbewuchs kann während Hitzeperioden bei geringer Wasserführung hohe Wassertemperaturen und als Folge davon Fischsterben verursachen.
— Wasserbelastungen mit Nähr- und Schadstoffen stellen Risiken für die Fische dar und können die Tiere unbemerkt schwächen. In Extremfällen kommt es zum Fischsterben.

— Störungen der natürlichen Abflussdynamik wegen Bodenversiegelung und beschleunigtem Abfluss sowie wegen Wasserentnahmen im Einzugsgebiet. Als Folge davon liegt die Abflussmenge bei Trockenheit tiefer als früher. Dadurch verringert sich wiederum die Kapazität der Gewässer für Fische.
— Bauarbeiten im und am Wasser

2.3. Möglichkeiten zur Förderung des Fischbestandes

— Erhöhung der Variabilität von Gefälle, Bachbreite und Bachtiefe sowie des Angebotes an verschiedenen Deckungsräumen. Beispielsweise können grosse Steine oder Bäume ins Bachbett eingebracht oder Verbreiterungen der Ufer gestaltet werden, soweit es die Hochwassersicherheit zulässt. Der zusätzliche Landbedarf verlangt die Bereitschaft der Grundeigentümer, früher gewonnene Flächen wieder an den Bach zurückzugeben.
— Vermeidung von Belastungen durch abgeschwemmte Gülle. Keine Abwassereinleitungen und Regenwasserüberläufe, kein Einsickern von Giftstoffen, Vermeidung von Bauarbeiten im Bach und von Bodenerosion.
— Verminderung von Extrembelastungen durch rasche Hochwasserspitzen, verminderte Minimalabflüsse und rasche Temperaturerhöhungen.
— Wiederherstellung von funktionsfähigen Feuchtgebieten zur Förderung des Wasserrückhaltes in der Landschaft.
— Wenn die natürliche Vermehrung in einem Bach fehlt oder stark vermindert ist, kann ein Besatz mit Jungfischen den Mangel teilweise kompensieren. Wegen der Abdrift von Fischen hat der Besatz oberhalb der geschädigten Strecke zu erfolgen.

3. Fischereiliche Beurteilung der Innerrhoder Bäche

3.1. Ziel der Bachbeurteilungen

Wenn man den Bach und seine Seitenarme künstlich mit Jungfischen besetzt, handelt es sich um eine reine Symptombekämpfung. Im Gegensatz dazu haben die im Anhang des Berichtes vorgeschlagenen Aufwertungsmassnahmen in den Fliessgewässern zum Ziel, eine der Hauptursachen des rückläufigen Fangertrages der Fischereiwirtschaft anzugehen und diesen auf natürliche Weise zu steigern. Die Massnahmen tragen zur nachhaltigen Aufwertung der Bäche bei, haben aber verschieden grossen Nutzen aus der Sicht der Fischereiökologie.
Die Prioritätenliste *(Anhang 1)* bildet die Grundlage für die Tabelle im Abschnitt 7.1, wo die numerierten Massnahmen gegen ihre Kosten aufgetragen sind. Die Prioritätenskala reicht von der unumgänglichen Massnahme (1) bis zu jener, die nur einen geringen Nutzen mit sich brächte (6). Es sind darin alle möglichen Renaturierungsmassnahmen aufgelistet, also auch solche, deren Kosten im Verhältnis zum ökologischen Nutzen unverhältnismässig wären. Damit steht der Fischereiverwaltung, dem Amt für Gewässerschutz und dem Bauamt ein Mittel zur Verfügung, um den ökologischen Nutzen von Renaturierungsmassnahmen zu beurteilen. Bei Abwägung der vorliegenden Prioritäten mit den Prioritäten des Hochwasserschutzes und des Gewässerschutzes lässt sich der Einsatz der finanziellen Mittel zugunsten der Fischereiökologie verbessern. Die zuständigen Ämter können damit ein langfristiges Massnahmenprogramm erstellen. Insbesondere ist die Liste ein übersichtliches Instrument, um Massnahmen zur Verbesserung der Situation für Fische mit Beiträgen aus dem Fischereifonds wirkungsvoll zu unterstützen.

3.2. Vorgehen

Für die Datenerhebung sind wir die Sitter und deren Seitenarme abgegangen und haben auf Protokollblättern die örtlichen Verhältnisse notiert. Dabei kam die Methode von Hütte, Bundi und Peter (1994) zur Anwendung. Im Anhang befinden sich Karten, in denen die Seitenbäche beschriftet und die Abstürze sowie die Verbauungen eingezeichnet sind.
Im Büro wurden die verschiedenen Situationen an den Bächen in Zusammenhang gestellt mit dem ganzen Bachsystem und die nötigen Prioritäten gesetzt, damit sich das Bachsystem als Lebensraum für Fische wieder entwickeln kann. Die Massnahmen, die aus dieser Betrachtung resultieren, sind in der Prioritätenliste *(Anhang 1)* aufgelistet. Max Kaufmann vom Ingenieurbüro Herrsche AG hat sie grob nach ihren Kosten geschätzt.
Die Prioritätenliste fasst jene Massnahmen in einem Tabellenfeld zusammen, die nur gesamthaft eine Verbesserung bringen oder aus Gründen der Hochwassersicherheit nicht getrennt werden dürfen. Die pro Nummer dargestellten Massnahmen sollten also nicht weiter aufgeteilt werden.

4. Bestandesanalyse und Besatzversuch

4.1. Ziel der Bestandesanalyse

- Vergleich der Bestandeszusammensetzung in Abschnitten mit verschiedenem Verbauungsgrad
- Abschätzung der natürlichen Vermehrung als Grundlage der Bestandeserhaltung
- Beurteilung des fangbaren Fischbestandes an ausgewählten Stellen in der Sitter
- Beurteilung des zweckmässigen Mindestfangmasses
- Erfolg des Besatzes mit Sömmerlingen und Einfluss auf die Bestandeserhaltung in der Sitter

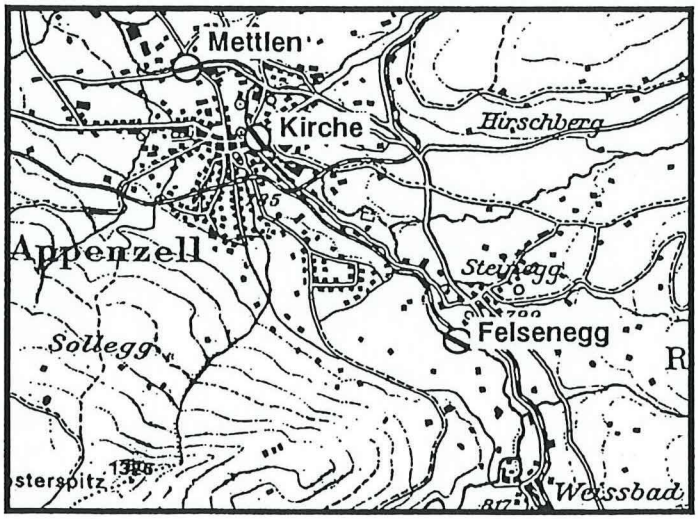


Abbildung 1: Teststrecken für die Bestandesanalysen und Besatzversuche.

4.2. Testabschnitte und Vorgehen

Beschreibung der Abschnitte
Für die Abfischung wurden drei Strecken in der Sitter von je 170 m Länge ausgewählt *(Abbildung 1)*.
Mettlen: Das Bachbett ist reich an Deckungsstrukturen verschiedener Grösse. Das Gefälle ist gleichmässig mit ähnlichen, variablen Strömungsverhältnissen auf der ganzen Länge. Das Ufer ist mit Blockwurf verbaut, fliesst gleichmässig in einem steinigen Bachbett mit überwiegend grösseren Steinen. Es gibt wenig seichte Wasserstellen. Bei Hochwasser bietet das Ufer nur örtlich kleine Stillwasserräume. Generell

existieren Lebensräume für Fische aller Grössenklassen. Besonders Jungfische finden aber bei Hochwasser nur vereinzelt ruhige Stellen.

Kirche: Das Bachbett ist sehr variabel und bietet daher bei mittlerem Wasserstand Lebensräume für Fische aller Grössenklassen. Die durchgehend beidseitig gemauerten Ufer bieten aber keine ruhigen Aufenthaltsorte bei hohem Wasserstand, weshalb nur der Boden besiedelbar ist. Bei Niederwasser liegt ein Teil des Bachbettes trocken. Am unteren Ende des Abschnittes befindet sich eine Betonrampe (ca. 40 cm hoch), welche den Aufstieg von Fischen einschränkt.

Felsenegg: Die Strecke ist nicht verbaut. Sie ist durch eine weite Rechtskurve gekennzeichnet mit ausgedehntem Anteil mittelgrossem Geröll und einer Schnelle mit sehr rasch fliessendem Wasser am Prallhang. Im Bereich der Schnelle mit starker Strömung können nur wenige Fische einen Standplatz finden. Bei hohem Wasserstand bestehen ausgedehnte Flachwasserbereiche mit ruhigem Wasser. Bei normalem Wasserstand liegt ein grosser Teil des Bachbettes trocken. Ausserdem ist dort die Fangbarkeit der Fische mit dem Elektrogerät stark eingeschränkt. Im übrigen bietet das Bachbett verschiedenartige Deckungsräume für Fische aller Grössenklassen. Insbesondere bestehen an zahlreichen Stellen Stillwasserräume, die für Jungfische geeignet sind. Die stark wechselnde Wasserfläche sowie die Schnelle mit sehr starke Strömung erlaubt nur eine ungleichmässige und geringe Besiedlung des Abschnittes.

Vorgehen

Es wurden 2 elektrische Abfischungen durchgeführt am 12. und am 28. Oktober 1996. Bei der ersten Abfischung wurden Sömmerlinge (bis ca. 13 cm) nur gezählt, grössere Fische auch vermessen (Kopf-Schwanz; 0.5 cm genau). Am 28. Oktober wurden alle Fische gemessen und gewogen (1 g genau). Zum wägen wurden die Fische betäubt. Die Abfischungen erfolgten mit einem statischen Elektrofanggerät (300 Volt). Die Strecke wurde am unteren Ende mit einem Netz, am oberen Ende mit einer Elektrosperre abgeriegelt. Die Strecken wurden jeweils dreimal nach Fischen abgesucht. Durchgeführt wurden die Arbeiten mit freiwilligem Einsatz von Mitgliedern des Fischereivereins Appenzell Innerrhoden. Es waren bei beiden Abfischungen 14 Personen beteiligt.

Am 15. Oktober wurden in allen drei Teststrecken markierte Sömmerlinge eingesetzt (450 in der Strecke Felsenegg, 420 im Kirche und 600 in Mettlen). Sie wurden jeweils auf der ganzen Länge der Teststrecken sowie auf jeweils 50 bis 200 m oberhalb bzw. unterhalb davon eingesetzt. Die Markierung erfolgte durch Entfernung der Fettflosse. Die Sömmerlinge stammten aus Aufzuchtbächen bei Gonten. Gleichzeitig erfolgte ein Besatz mit rund 7'500 Sömmerlingen im übrigen Lauf der Sitter und des Schwendibaches bis Wasserauen (umgerechnet ca. 470 Sömmerlinge pro km). Nach dem Einsetzen führte anhaltender Niederschlag zu erhöhter Wasserführung in der Sitter. Bei der 2. Abfischung war der Wasserstand noch wenig höher als bei der ersten.

4.3. Vergleich der Fischdichte, Biomasse und Grössenverteilung

Die Abfischungen am 28. Oktober ergaben Fischdichten von rund 1'000 bis 1'900 Forellen pro ha *(Tabelle 2)*. Daneben wurden im Abschnitt Mettlen 41, im Abschnitt Kirche 3 und im Abschnitt Felsenegg 2 Groppen gefangen. In allen Abschnitten war die Anzahl Sömmerlinge bei der 2. Abfischung grösser. Das lässt sich zumindest teilweise auf den Besatzversuch zurückführen. Die Anzahl grosser Fische war dagegen bei der 2. Abfischung überall etwas geringer *(Tabelle 1 & 2)*.

Die Biomasse der Forellen im Abschnitt Mettlen war annähernd doppelt so gross wie in der Felsenegg *(Tabelle 2)*. Verantwortlich waren dafür die grössere Anzahl Fische, besonders 9 Fische mit über 30 cm Länge in Mettlen gegenüber einem in Felsenegg. Forellen über 28 cm fehlen sowohl im Abschnitt Kirche wie Felsenegg fast vollständig *(Abbildungen 2 - 4)*. Zu erwarten wäre ein grösserer Anteil von Jährlingen in den Grössenbereich 14 - 20 cm. Die genauen Ursachen dafür sind nicht bekannt. Sie können in einer verminderten Überlebensrate des Jahrganges 1994 liegen. Im Vergleich mit dem ersten Abfang hat sich die Grössen-

verteilung der vermessenen Forellen kaum verändert. Auf eine Darstellung des vermessenen Teilbestandes am 12. Oktober wurde deshalb verzichtet. Der Anteil Sömmerlinge in den Abschnitten Mettlen und Felsenegg entspricht den Erwartungen für ein mittelgrosses Fliessgewässer. Im Abschnitt Kirche ist der Anteil dagegen deutlich vermindert und weist auf ungünstige Bedingungen für Jungfische hin. Besonders bei Hochwasserereignissen finden Jungfische dort kaum geeignete Rückzugsorte mit Stillwasser und werden abgeschwemmt.

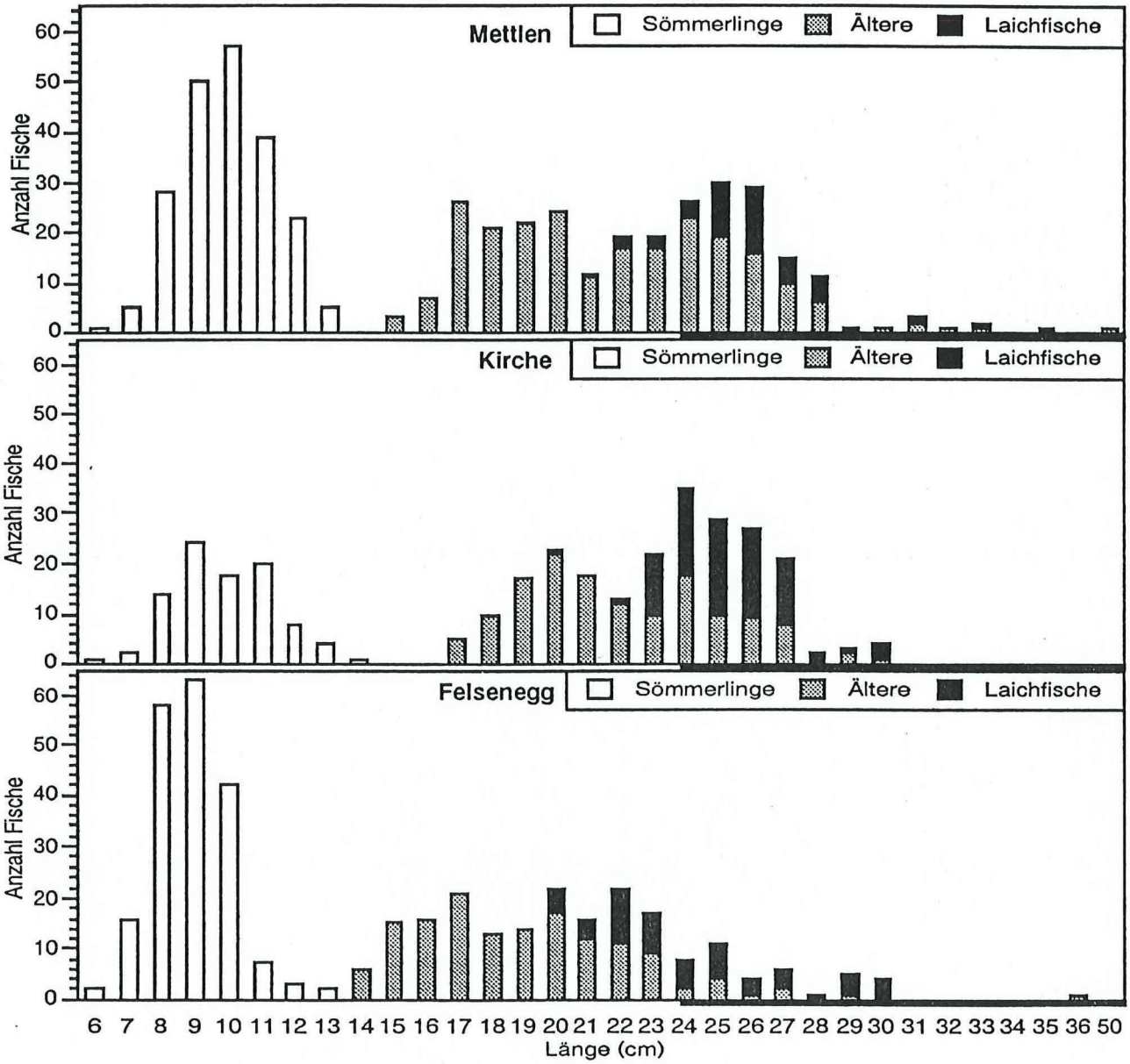


Abbildung 2 - 4: Forellenbestand in den Abschnitten Mettlen, Kirche und Felsenegg am 28. Oktober 1996. Fische mit Anzeichen von Laichbereitschaft sind als schwarze Säulen dargestellt. Die fangbaren Forellen sind mit einer dicken Linie unterstrichen.

Tabelle 1: Übersicht über die Anzahl gefangener Fische pro Teststrecke bei der Abfischung am 12. Oktober 1996. Zur Berechnung des geschätzten Gesamtbestandes wurde jeweils das Verhältnis der gefangenen Fische vom 1. zum 2. und vom 2. zum 3. Durchgang weiter gerechnet und die zusätzlich geschätzten Fische zum gefangenen Bestand dazu gezählt.

Bestand 12.10.1996	total gefangen	% Sömmerlinge (Anzahl)	geschätzter Bestand
Mettlen	458	32 (147)	464
Kirche	301	12 (41)	309
Felsenegg	402	39 (156)	433

Tabelle 2: Übersicht über die Anzahl Fische und deren Biomasse pro Teststrecke bezogen auf die Wasserfläche bei der Abfischung am 28. Oktober 1996. Die Dichteberechnung basiert auf dem geschätzten Gesamtbestand, die Biomasse auf dem gefangenen Totalgewicht.

Bestand 28.10.1996	mittl. Bachbreite	total gefangen	% Sömmerlinge (Anzahl)	geschätzter Bestand	Dichte (Forellen/ha)	Biomasse (kg/ha)
Mettlen	19.2	481	43 (205)	520	1'912	132
Kirche	16.0	321	28 (90)	340	1'053	97
Felsenegg	14.5	395	49 (192)	426	1'728	80.1

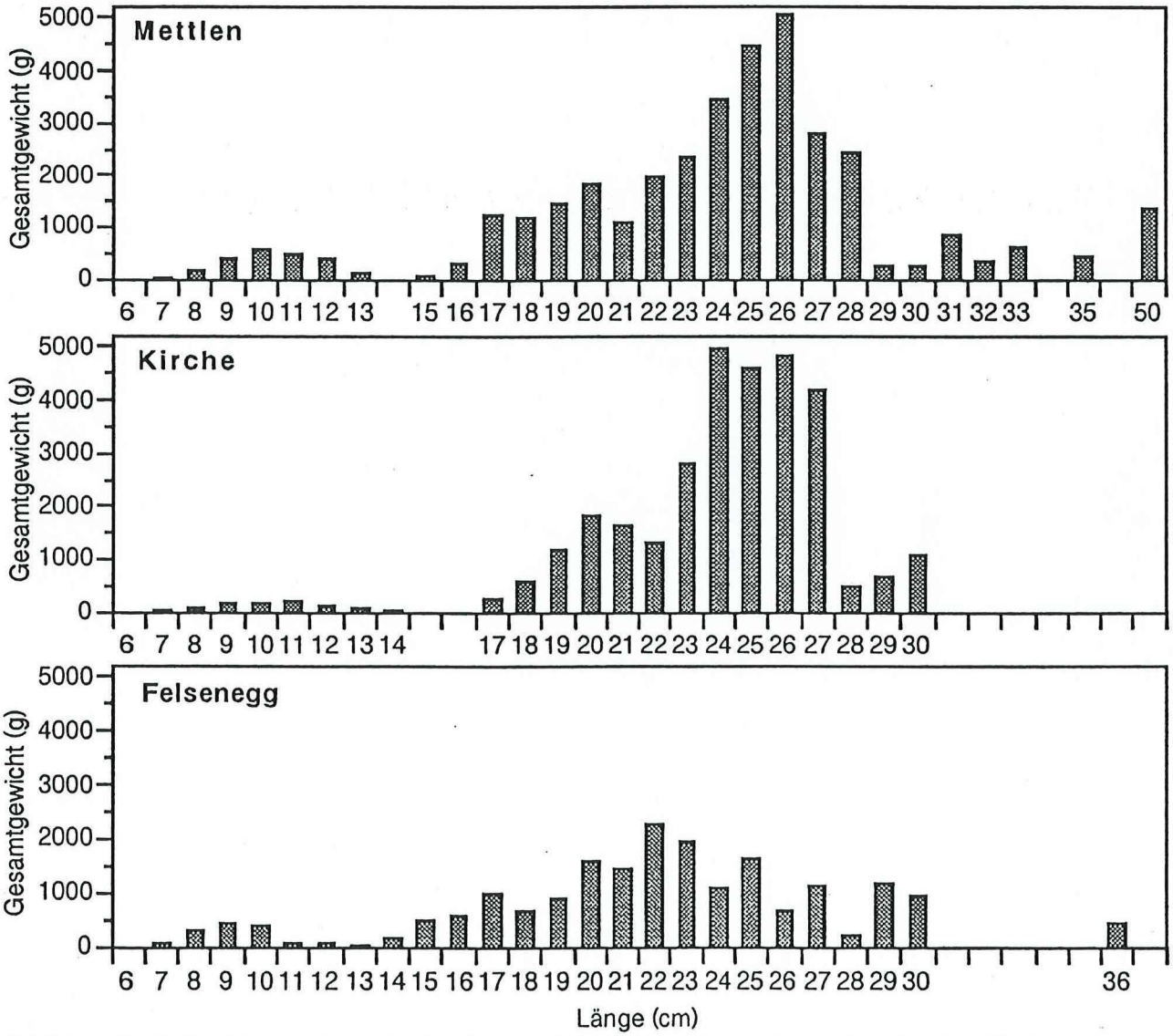


Abbildung 5 - 7: Gewichtsverteilung der Forellen pro Grössenklasse in den Abschnitten Mettlen, Kirche und Felsenegg am 28. Oktober 1996.

4.4. Fangbarer Fischbestand

Die grösste Biomasse erreicht der Bestand in den Abschnitten Mettlen und Kirche in den Grössenklassen zwischen 24 und 26 cm *(Abbildungen 5 - 7)*. Im Abschnitt Felsenegg liegt das Maximum etwas tiefer. Ohne Befischung würde das Maximum jeweils noch etwas höher liegen. Bei Fangmindestmass 24 cm existiert in allen 3 Abschnitten eine erhebliche Anzahl fangbarer Fische *(Abbildungen 2 - 4)*. Insgesamt liegt der fangbare Bestand bei rund 20 %. Weil Fische über 30 cm fast durchweg fehlen, fehlt es allerdings an attraktiver Beute. Am geringsten ist der fangbare Bestand im naturbelassenen Abschnitt Felsenegg. Das weitgehende Fehlen grosser Fische kann mit der Bachstruktur nicht erklärt werden. In allen Abschnitten wären auch für grössere Fische geeignete Lebensräume vorhanden. Möglicherweise reicht die Befischungsintensität in diesem Bereich der Sitter aus, um die fangbaren Fische im Lauf mehrerer Jahre erheblich zu reduzieren.

Laichfische wurden ab 20 cm registriert *(Abbildung 2 - 4)*. Der vorhandene Bestand an Laichfischen reicht bei weitem aus für eine natürliche Bestandeserhaltung. Eingeschränkt wird deren Vermehrung durch die Bachbettstruktur und die Abflussdynamik der Sitter sowie durch die künstliche Behinderung des Aufstiegs von Laichfischen in zahlreiche Seitenbäche.

4.5. Ergebnisse des Besatzversuches

Insgesamt hat sich die Anzahl gefangener Sömmerlinge in allen Abschnitten vom ersten zum zweiten Abfang um 20 % (Felsenegg) bis 50 % (Kirche) erhöht *(Abbildung 8)*. Diese Erhöhung ist weitgehend auf den Besatz zurückzuführen. Von den eingesetzten markierten Sömmerlingen konnten nach 2 Wochen nur noch 12 - 16 % gefangen werden. Mindestens 85 % der eingesetzten Sömmerlinge sind also bereits innerhalb von 2 Wochen aus dem Bach verschwunden. Ihr Anteil dürfte in der Folgezeit noch weiter abgenommen haben. Das ist ein deutlicher Hinweis darauf, dass die tragbare Dichte von Sömmerlingen erreicht ist und die eingesetzten Sömmerlinge sich nicht gegen die heimischen durchsetzen konnten. Sie sind entweder gefressen worden, von der Strömung abwärts getrieben worden oder verendet.

Die Anzahl Sömmerlinge im Abschnitt Kirche war vor dem Besatz wesentlich geringer als in den übrigen Abschnitten, was besonders auf ungünstige Bedingungen bei Hochwasser zurückzuführen ist. Es ist somit nicht erstaunlich, dass durch den Besatz fast eine Verdoppelung des Sömmerlingsbestandes erfolgte. Dieser dürfte aber bei einem mittleren Hochwasser wieder abgeschwemmt werden.

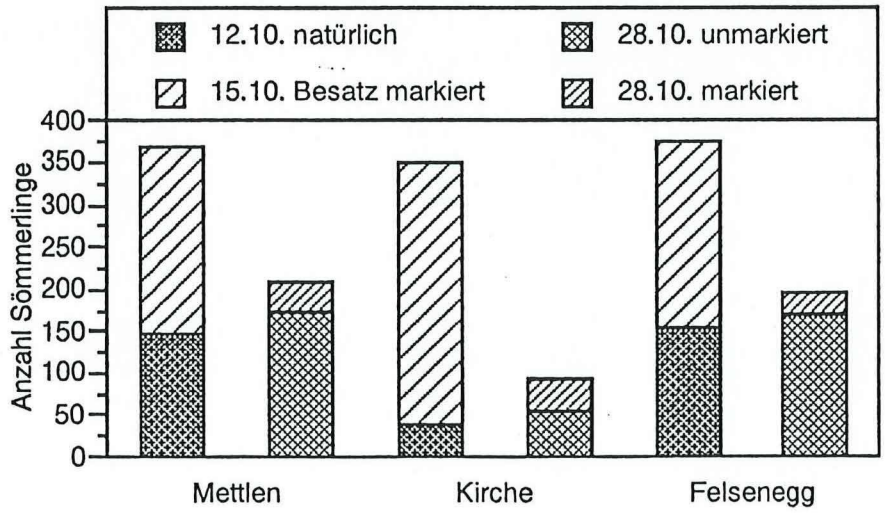


Abbildung 8: Vergleich der Anzahl natürlicher Sömmerlinge bei der ersten Abfischung am 12. Oktober 1996 mit dem Anteil nach dem künstlichen Besatz am 28. Oktober. Der Besatz erfolgte am 15. Oktober. Dabei wurden in den Teststrecken jeweils markierte Sömmerlinge eingesetzt.

4.6. Beurteilung der Fischbestände

Die Forellendichte in den Teststrecken von 1'000 - 2'000 N/ha ist im Vergleich mit kleineren Bächen gering *(Tabelle 3)*. Angaben in der Literatur variieren allerdings enorm sowohl zwischen verschiedenen Bächen als auch im gleichen Bach von Jahr zu Jahr. Mit einer mittleren Breite von 14 - 20 m gilt die Sitter als Fluss, der nicht mehr gleichmässig von Fischen bewohnt werden kann. Allein deshalb ist eine geringere Dichte als in kleinen Bächen zu erwarten. Am besten vergleichbar ist die Situation in der Sitter mit derjenigen im Grossen Erlauf und in der Pielach oder in der kleineren Urnäsch *(Tabelle 3)*.
Mit 30 - 40 % liegt der Anteil Sömmerlinge in den Abschnitten Mettlen und Felsenegg in einem typischen Bereich für mittelgrosse Fliessgewässer. Im Vergleich dazu liegt der Anteil in kleinen Bächen mit hoher Vermehrungsrate wie Rotbach bei Gais oder Goldach bei Trogen oft über 40 % (Barandun 1988).
In der Sitter werden Fische regelmässig aus den Zuflüssen zugeschwemmt. Der Nachwuchs in der Sitter stammt zu einem Teil aus der Vermehrung in der Sitter selbst, zum anderen Teil aber auch aus der Zuwanderung von Fischen aller Grössenklassen aus den Seitenbächen. Bei geringer Bestandesdichte in den Seitenbächen reicht die Zuwanderung nicht aus, um die Kapazität der Sitter für Forellen auszufüllen. Die Besatzversuche weisen darauf hin, dass die Kapazität der Sitter für die Aufnahme von Sömmerlingen unter normalen Bedingungen annähernd ausgeschöpft ist. Überschüssige Fische haben dann Mühe, einen Platz im Bach zu finden und werden leicht gefressen oder durch den ständigen Konkurrenzdruck geschwächt. Ein Besatz mit Sömmerlingen in der Sitter kann in dieser Situation den Fischbestand nicht spürbar erhöhen.

Tabelle 3: Vergleich der Dichte, Biomasse und Anteile Sömmerlinge in den Teststrecken sowie in der Urnäsch (Urnäsch), im Rotbach (Gais), in der Goldach (Trogen), im Goldibach (Teufen 1987, 1988) (Barandun 1988), in 21 kleinen Thurgauer Bächen (Krämer 1984) und in einem vergleichbaren Bach in Niederösterreich (Jungwirth u. a. 1980).

	Mettlen	Kirche	Felsenegg	Urnäsch	Rotbach	Goldach	Goldibach	Thurgau	Gr. Erlauf
Dichte N/ha	1912	1053	1728	2'200	17'000	6'500	10'000	320-11'000	1093
Biomasse kg/ha	132	97	80	110	550	190	250/300	42-590	163
% Sömmerlinge	43	28	49	38	42	44	30/81		
mittl. Bachbreite	19.2	16	14.5	10	2.1	3.6	2.1	0.8-4.2	16

Dagegen ist die Kapazität der Sitter für grössere Fische vermutlich nicht erreicht. Das dürfte damit zusammenhängen, dass die Zuwanderung von grösseren Fischen aus den Seitenbächen ungenügend ist. Weil der Aufstieg von Laichfischen aus der Sitter in die Seitenbäche an vielen Orten unmöglich ist und verschiedene Seitenbäche ausserdem lebensfeindlich verbaut sind oder gestörte Abflussverhältnisse aufweisen, sind Vermehrung und Bestandesdichte in den unteren Abschnitten vieler Seitenbäche vermindert. Als Folge davon wachsen weniger Fische nach und können so die bachabwärts entstehenden Kapazitätslücken nicht ausfüllen.
Unter natürlichen Bedingungen wäre ein etwas grösserer Anteil von Forellen über 28 cm zu erwarten. Fische dieser Grösse sind von der Befischung am stärksten betroffen. Bereits in einem mässig befischten Bach werden sie zum grossen Teil entnommen. Auch in mässig befischten Ausserrhoder und Thurgauer Bächen fehlen grosse Forellen weitgehend (Krämer 1984, Barandun 1988). Die Befischung hat also in der Sitter einen spürbaren Einfluss auf den Bestandesaufbau.
Das Mindestfangmass von 24 cm liegt in der Sitter im Bereich der Grössenklassen mit dem grössten Gesamtgewicht. Das bedeutet, dass die Biomasse mit diesem Fangmass bei mässiger Befischung gut ausgenutzt wird. Mit einem niedrigeren Mindestfangmass könnten etwas mehr, aber noch kleinere Fische gefangen

werden. Aus Vergleichen mit Abfischungen in kleineren Ausserrhoder Bächen ist zu schliessen, dass die Forellen in den übrigen Innerrhoder Bächen wesentlich weniger gross werden als in der Sitter (Barandun 1988). In der Goldach und im Rotbach lag der Schwerpunkt der Biomasse um 20 cm. Ausserdem werden Forellen in kleinen Bächen mit geringerer Grösse geschlechtsreif als in der Sitter. Mit einem Mindestfangmass von 24 cm lässt sich also ausserhalb der Sitter nur ein kleiner Teil der Fischbestände entnehmen, und die Biomasse wird bei weitem nicht ausgeschöpft. Die Schonung der Fischbestände in den Seitenbächen stellt andererseits ein geeignetes Mittel dar, um dort die Produktion von Nachwuchs zu fördern.
Dank der verbesserten Abwasserreinigung hat die ständige Nährstoffbelastung der Bäche besonders seit Mitte der 70er Jahren deutlich abgenommen. Als Folge davon entwickeln sich auch weniger Fischnährtiere. Dadurch hat sich die Nahrungskonkurrenz unter den Fischen verstärkt, was bei mässiger Abwasserbelastung möglicherweise zu einer Verminderung der Fischbestände geführt hat.

Der Graureiher wird häufig als mögliche Ursache für den Ertragsrückgang bei Fischern zur Diskussion gebracht. Umfangreiche Untersuchungen haben ergeben, dass der Graureiher nur in begradigten Gewässern mit geringer Strömung einen starken Einfluss auf den Fischbestand haben kann (Projektgruppe Graureiher 1984, Krämer & Staub 1989). In einen strukturreichen Bach mit vielen Verstecken und unruhiger Strömung vermag er nur einen geringen Teil des Fischbestandes zu entnehmen. Das sind ausserdem vorwiegend Jungfische. Bei ganzjähriger Anwesenheit und intensiver Befischung der Gewässer kann der Graureiher dennoch eine erhebliche Ausdünnung des Fischbestandes bewirken. Geeignete Massnahmen zur nachhaltigen Reduktion des Auftretens von Graureihern sind:
— Bepflanzung der Ufer zur Verbesserung ihrer Schutz- und Beschattungsfunktion.
— Förderung von strukturreicher Bachsohle
— Reduktion des Fischbesatzes
— Ein Abschuss von Graureihern zeigt nur an stark besuchten Fischteichen vorübergehend eine Wirkung. Eine wirksame Reduktion des Graureiherbestandes müsste überregional koordiniert werden.

In Innerrhoder Bächen wurden Graureiher in den letzten Jahren deutlich häufiger festgestellt als früher. Ausserdem wurde eine Abnahme der Fluchtdistanz zu Fischern beobachtet. Daraus kann geschlossen werden, dass der Graureiher einen zunehmenden Einfluss auf den Fischbestand hat.
Für die Beurteilung des quantitativen Einflusses von Graureihern auf die Fischbestände fehlen im Kanton die notwendigen Grundlagen. Hinweise auf die Befischungsintensität durch Graureiher gibt der Anteil von Fischen mit Rückenverletzungen. Regelmässige Bestandesschätzungen von Reihern und Angaben über die Häufigkeit ihres Auftretens in bestimmten Gewässerabschnitten können ebenfalls zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf die Fischbestände beitragen.

5. Fangerträge

5.1. Entwicklung der Fangerträge

Die Fangerträge haben seit 1984 stark abgenommen *(Abbildung 9)*. In der Sitter lagen die Erträge 1981 - 1984 vorübergehend über 11'000 Forellen jährlich. Diese vorübergehend hohen Fangerträge lassen sich am ehesten mit intensiverer und effizienterer Befischung erklären. Sonst lag der Ertrag bis 1992 zwischen 7'000 und 10'000. Die Abnahme des Fangertrages von 1992 auf 1993 ist mit der Erhöhung des Mindestfangmasses 1993 zu erklären. Die weitere Abnahme des Ertrages in den nachfolgenden Jahren lässt sich damit nicht erklären. Eine ähnliche Abnahme ist auch in den übrigen befischten Bächen zu beobachten. Dort nahm der Ertrag von anfänglich über 3'000 ab 1986 sprunghaft auf rund 2'000 ab. Nach 1993 fiel der Ertrag auf unter 1'000 Fische. Es gibt keine Anhaltspunkte dafür, dass alle Fischbestände im ganzen Kanton kurzfristig derart stark zurückgegangen sind. Die Ursache für den Ertragsrückgang 1993 - 1996 kann also nicht nur bei

den Fischbeständen liegen. Der Besatz hat keinen erkennbaren Einfluss auf den Fangertrag *(Abbildung 9)*. Insbesondere hat die deutlich höhere Besatzmenge ab 1992 keine positive Auswirkung auf den Fangertrag.

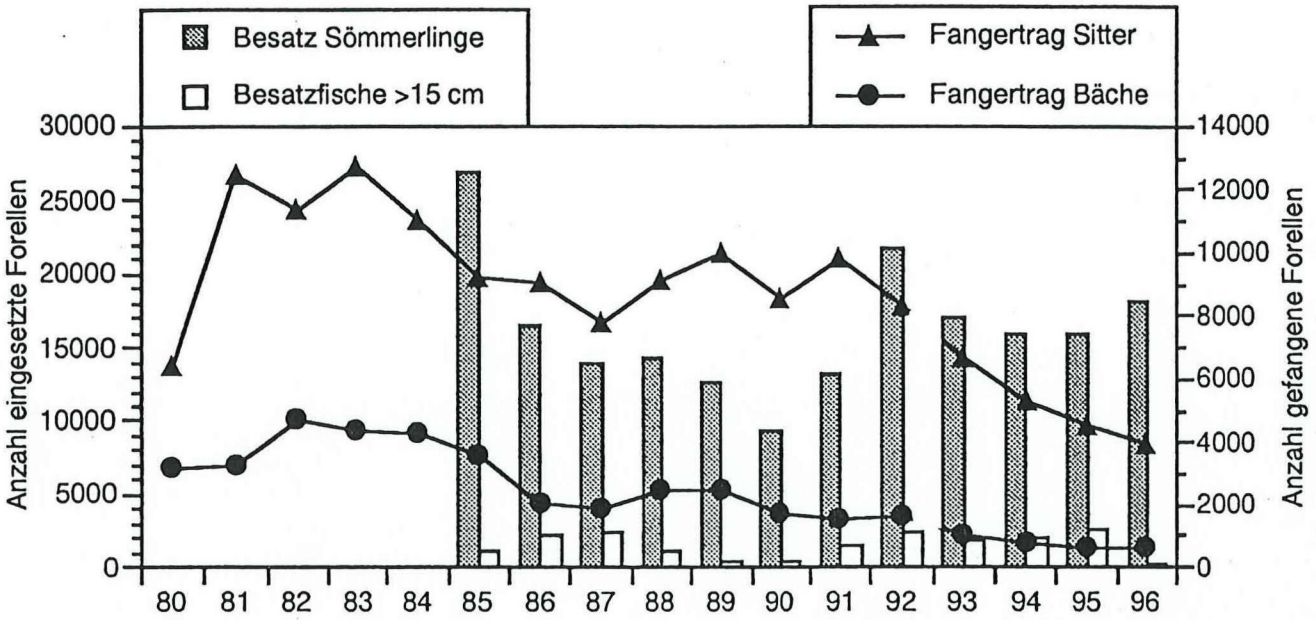


Abbildung 9: Entwicklung der jährlichen Besatzmengen und des Fangertrages in den Innerrhoder Bächen. 1993 wurde das Mindestfangmass in allen Fliessgewässern von 22 auf 24 cm herauf gesetzt. Die Fangerträge sind deshalb nur bedingt mit denjenigen der Vorjahre vergleichbar.

Die Befragung von sechs erfahrenen Fischern hat folgendes ergeben: Übereinstimmend wird die Meinung geäussert, dass die Fischer heute anders fischen als früher. Entsprechend den veränderten Arbeitszeiten und der zunehmenden Mobilität der Patentinhaber wird heute vermehrt in Randzeiten, zum Beispiel nach der Arbeit gefischt. Es gibt aber auch mehr Leute, die einen ganzen Tag am Bach verbringen und dabei nicht intensiv fischen. Mehrere der Fischer äusserten auch die Meinung, dass heute weniger intensiv aber technisch mehr ausgeklügelt gefischt werde. Der Ertrag spielt heute für viele Fischer eine untergeordnete Rolle, während früher mehrere Fischer mit kommerzieller Absicht gefischt haben.
Ob Seitenbäche heute mehr oder weniger intensiv befischt werden als früher wird widersprüchlich angegeben. Es davon auszugehen, dass Nebenbäche der Sitter im Vergleich zu früher in ähnlichem Ausmass befischt werden. Der Ertrag schwankt dort jeweils stark je nach Befischungsintensität.

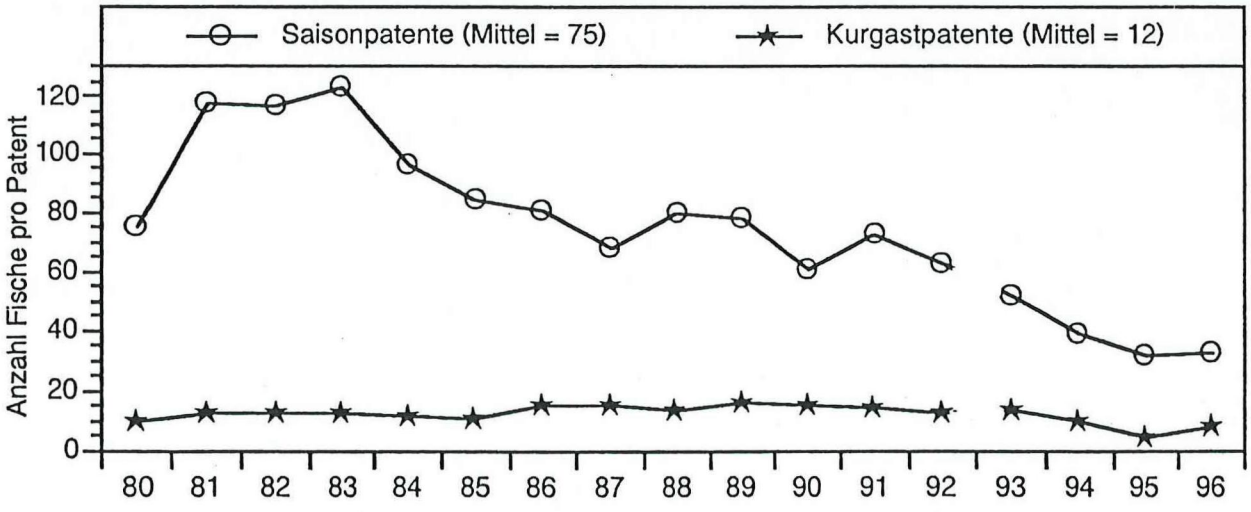


Abbildung 10: Entwicklung der mittleren Fangerträge pro Patenttyp im Kanton ab 1980. Es sind darin die Erträge aus den Alpsteinseen und aller Bäche enthalten. 1993 wurde das Mindestfangmass in allen Fliessgewässern von 22 auf 24 cm herauf gesetzt. Die Fangerträge sind deshalb nur bedingt mit denjenigen der Vorjahre vergleichbar.

5.2. Befischungsintensität

Die Anzahl Kurgast- und Saisonpatente hat seit 1980 von 210 auf über 300 im Jahre 1991 zugenommen *(Abbildung 11)*. Das entspricht einer Zunahme von mehr als 40 %. Demnach ist davon auszugehen, dass die Befischung der Bäche in dieser Zeit stark zugenommen hat. Seither ist die Zahl wieder etwas zurückgegangen. 1996 hat die Anzahl gefangener Fische pro Patent erstmals seit 5 Jahren wieder zugenommen. In den Jahren 1980 - 1984 muss in den Bächen vorübergehend effizienter gefischt worden sein. Zwischen 1984 und 1991 wurden auch der Seealpsee und der Fälensee vorübergehend intensiver befischt (vgl. Seenbericht, Abb. 3 & 5). Die ungleichmässige Befischung der Bäche wird durch Berichte der Fischer bestätigt.

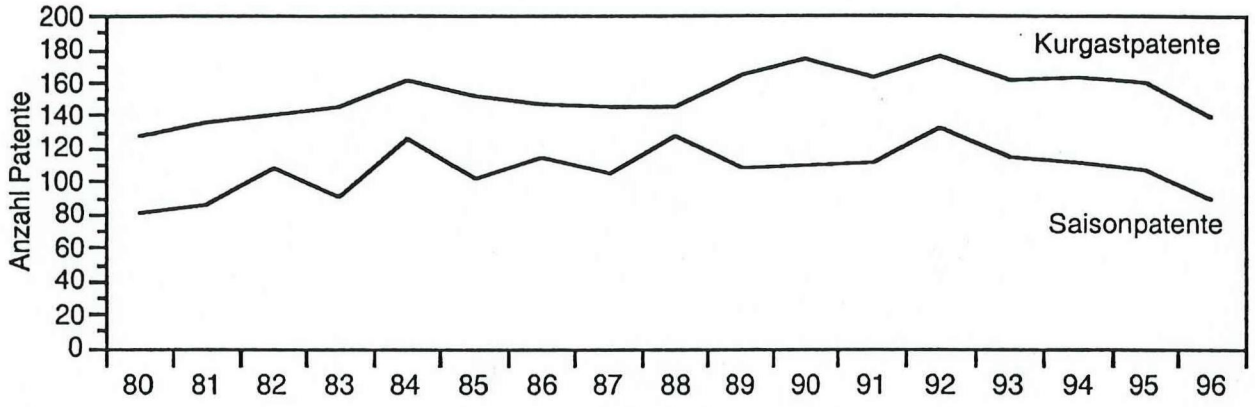


Abbildung 11: Entwicklung der Anzahl Saison- und Kurgastpatente im Kanton ab 1980.

Nach Aussagen von Fischern werden einzelne Abschnitte in der Sitter regelmässig und intensiv befischt. Bei intensiver Befischung können die fangbaren Fische örtlich innert kurzer Zeit weitgehend entnommen werden. Die Fangeffizienz ist dann an solchen Stellen gering. Zur Senkung der Fangeffizienz trägt auch die Mund-zu-Mund Propaganda über besonders attraktive Stellen bei, weil der Ertrag nur für die anfänglichen Besucher der Erwartung entspricht. Eine verminderte Fangeffizienz wäre eine plausible Erklärung für den Ertragsrückgang nach 1993. Direkte Angaben über die Fangeffizienz könnten aber nur durch mehrjährige statistische Erfassung der Aufenthaltsdauer jedes Fischers pro Bachstrecke gewonnen werden.

Das weitgehende Fehlen von Fischen über 28 cm Länge bei den Abfischungen bei Appenzell *(Abbildungen 3 - 5)* weist darauf hin, dass die Befischung in diesen Bereichen der Sitter einen spürbaren Einfluss auf das Angebot an fangbaren Fischen hat. Daraus ist abzuleiten, dass die Sitter in diesem Bereich mässig bis stark befischt wird.

Fische, die gefangen werden und wegen zu geringer Grösse in den Bach zurückgegeben werden, können durch Fang und Handhabung derart verletzt werden, dass sie kaum weiter wachsen oder gar verenden. Derartige Störungen können einen spürbaren Einfluss auf den Fischbestand haben. Fische, die in den Bach zurückgegeben werden, müssen deshalb mit grosser Sorgfalt behandelt werden (gemäss Angaben im jährlichen Merkblatt zum Fischereibüchlein).

Die individuelle Fangintensität ist unterschiedlich. 1997 wurde unter den Fischern mit Saisonpatent 629 mal nur ein Fisch an einem Tag gefangen. Demgegenüber wurden 88 mal mehr als 6 Fische an einem Tag gefangen. Abbildung 12 zeigt die Häufigkeit gefangener Fische pro Tag bezogen auf Saisonfischer. Die Abbildung ist so zu interpretieren, dass beispielsweise 939 mal zwei oder mehr Fische, bzw. 23 mal 10 Fische gefangen wurden. Auf den gesamten Fangertrag machen demnach diejenigen Fische, die als sechste bis zehnte gefangen wurden, einen unbedeutenden Teil aus. Eine Reduktion der Anzahl erlaubter Fische pro Tag würde somit den gesamten Fangertrag pro Jahr nicht wesentlich reduzieren. Nicht zu unterschätzen ist allerdings, dass eine Reduktion der erlaubten Fische pro Tag bei einzelnen Fischern das Bedürfnis verstärken würde, die Limite auszuschöpfen.

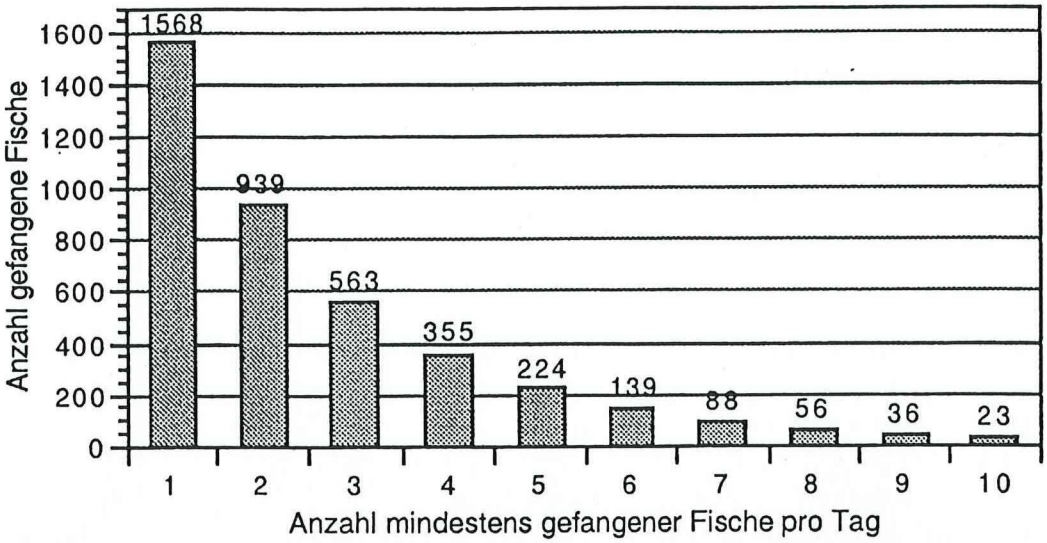


Abbildung 12: Fangeffizienz pro Fischer mit Saisonpatent 1997: Dargestellt ist die Anzahl Fische, welche jeweils pro Tag mindestens gefangen wurde. Interpretationsbeispiel: 139 mal wurden 6 oder mehr Fische gefangen, 23 mal 10 Fische. Ausgewertet wurden 1568 Tagesfänge (entspricht 1 oder mehr Fische pro Tag).

5.3. Schlussfolgerungen

Als **Ursachen** für den Ertragsrückgang der Fischerei spielen folgende Aspekte eine wesentliche Rolle:

1) Die meisten Seitenbäche der Sitter wurden verbaut und der Aufstieg für Fische unterbunden. Die Lebensbedingungen für Fische haben sich dadurch verschlechtert. Dies hat zu einer allmählichen Verminderung des Fischbestandes in den Seitenbächen und als Folge davon auch in der Sitter geführt.

2) Die verbesserte Abwasserreinigung besonders seit Mitte der 70er Jahre führte zu geringerer Nährtierproduktion und als Folge davon möglicherweise zu einer geringeren Produktivität der Forellen.

3) Gemäss Angaben der Fachstelle für Gewässerschutz haben Gewässerverschmutzungen mit Gülle, welche die Fischbestände unmittelbar schädigen, seit 1993 im Winterhalbjahr stark, im Sommer aber nur leicht abgenommen. Oftmals wird der falsche Zeitpunkt gewählt (Starkregen oder hohe Temperaturen)

4) Die Wasserführung in den Bächen ist beeinträchtigt wegen Wasserentnahmen und beschleunigtem Wasserabfluss auf überbauten, entwässerten und verdichteten Flächen.

5) Bauarbeiten in und an Bächen haben eine direkte Schädigung der Fischbestände zur Folge.

6) Die Methoden der Befischung haben sich geändert. Es gibt heute mehr Fischer, welche aber weniger intensiv und örtlich konzentrierter fischen.

7) Die Erhöhung des Fangmindestmasses 1993 hat zu einer Reduktion der Anzahl fangbarer Fische geführt.

Zur Erhöhung der Fangerträge in den Innerrhoder Bächen sind folgende **Schwerpunkte** zu setzen:

1) Wiederherstellung der Aufstiegsmöglichkeiten für Laichfische in natürlicherweise durchgängigen Bächen.

2) Verbesserung der Lebensbedingungen für Forellen in beeinträchtigten Bächen durch Wiederherstellung naturnaher Bachstrukturen und Abflussverhältnisse sowie Verminderung von Gewässerbelastungen.

3) Verminderung der Wasserbelastung durch den Eintrag von schädlichen Stoffen aus Siedlungen, Landwirtschaft und Verkehr.

4) Besatz mit Brütlingen oder Strecklingen in Seitenbächen oberhalb von Aufstiegshindernissen mit ansonsten günstigen Lebensbedingungen für Forellen.

6. Aufzucht und Besatz

6.1. Grundlagen

Fischbesatz dient grundsätzlich dazu, fehlende Vermehrung zu ersetzen oder ungeeignete Bedingungen in der frühen Entwicklung der Fische zu überbrücken. Er stellt also eine blosse Symptombekämpfung mit immer wiederkehrendem Aufwand dar. Besonders empfindlich ist die Entwicklung bis zum Strecklingsstadium. Besatz kann auch der rascheren Regeneration des Bestandes nach einem schweren Schadenereignis dienen. Ein intakter Fischbestand lässt sich aber mit Besatzmassnahmen nicht vergrössern.
Künstlich aufgezogene Jungfische sind im freien Bach schlecht angepasst und haben geringe Überlebenschance. Die notwendigen Anpassungen erstrecken sich auf den Nahrungserwerb, die Konkurrenztüchtigkeit, die Meidung von grösseren Fischen sowie die Reaktion auf Hoch- und Niederwasser. Für die Anpassungsfähigkeit spielt die Herkunft der Fische eine Rolle. Die Fische sollten deshalb aus der näheren Region sowie aus einem ähnlichen Gewässer stammen wie das Besatzgewässer. Am günstigsten ist es, Laichfische aus dem gleichen Bachsystem zu entnehmen, in das die Jungfische eingesetzt werden. Damit kann auch die Gefahr vermindert werden, dass Krankheiten oder Parasiten eingeschleppt werden.
Die Aufzucht von Brütlingen zu Sömmerlingen ist also nur sinnvoll, wenn deren Überlebensrate wesentlich über derjenigen im Bach liegt. Sonst ist der Verlust durch Aufzucht und Besatz gleich hoch oder höher wie wenn die Fische als Brütlinge eingesetzt werden. Aufgrund von Erfahrungswerten werden folgende Überlebensraten von Jungfischen in Bächen angegeben (Staub 1985):

Brütling -> Streckling: 20 %
Streckling -> Sömmerling: 50 %
Brütling -> Sömmerling: 10 %

Daraus ergibt sich, dass die Überlebensrate von Brütlingen zu Sömmerlingen bei künstlicher Aufzucht mindestens 20 % betragen sollte, wenn nach den Verlusten durch Besatz und Abfischung ein erhöhter Nettoertrag übrig bleiben soll.

6.2. Bisherige Massnahmen und Schlussfolgerungen

In den letzten Jahren wurden jeweils Brütlinge und Strecklinge aus der Fischzuchtanstalt Rorschach bezogen und teilweise im Kaubad, teilweise in Aufzuchtbächen bis zum Sömmerlingsstadium aufgezogen, bis sie im Herbst freigesetzt wurden. Beispielhaft wird hier die Situation 1994 dargestellt. Sie ist mit anderen Jahren vergleichbar.

Total aus der Fischzuchtanstalt Rorschach bezogen: 120'000 Brütlinge und 25'000 Strecklinge

davon in Kauweiher:	25'000 Strecklinge	Entnahme: 11'000 Sömmerlinge (44 %)
in Aufzuchtbäche:	120'000 Brütlinge	Entnahme: 11'000 Sömmerlinge (9 %)

Aufzuchtbäche: Schwarz (Gonten) mit allen Zuflüssen sowie Müllerlibach und Rosenbächli (Appenzell). In den Aufzuchtbächen wurden jeweils auch bis zu 10 % grössere Forellen gefangen und zusammen mit den Sömmerlingen umgesetzt. Die Aufteilung der Sömmerlinge auf die Seen und Bäche geschah etwa im Verhältnis 1:1. Die Menge war je nach Ausbeute sehr verschieden. Der Besatz erfolgte jeweils in der Sitter, im Schwendibach, im Kronbach und im Brüelbach. Das Einsetzen erfolgte in den Seen und in den Bächen von wenigen Stellen aus.
Die Ausbeute 1994 zeigt, dass die Überlebensrate der aufgezogenen Fische ähnlich war wie unter natürlichen Bedingungen. Der Verlust durch zweimaliges Versetzen der Fische bei Zwischenhälterung in einem Aufzuchtbach lässt sich durch bessere Überlebensrate während der Aufzucht nicht kompensieren. Die Effizienz des Besatzes kann demnach verbessert werden, wenn die Fische direkt ab der Brutanstalt als Brütlinge oder Strecklinge freigesetzt werden.

Um die Anpassungsfähigkeit der Besatzfische zu verbessern, sind künftig eigene Laichfische zu halten. Für den Besatz in den Alpsteinseen sind vorzugsweise Laichfische aus den Alpsteinseen zu beschaffen. Für den Besatz in den Fliessgewässern sind soweit als möglich Laichfische aus der Sitter zu entnehmen. Es ist sinnvoll, für den Fall einer Schädigung - beispielsweise durch Güllevergiftung, extremes Hochwasser oder extreme Trockenheit - ständig einen kleinen Bestand an Jungfischen bereit zu halten, der kurzfristig in eine Schadenstrecke eingesetzt werden kann, um die örtliche Regeneration des Fischbestandes zu beschleunigen. Dieser Bestand kann in zwei der bisherigen Aufzuchtbäche gehalten werden. Auf eine Befischung dieser Bäche sollte verzichtet werden.

7. Bewirtschaftungskonzept

7.1. Bachaufwertungen

Die Sitter und ihre Seitenbäche wurden in den vergangenen Jahrzehnten stark verbaut mit dem Ziel, das Risiko von Hochwasserschäden zu vermindern sowie gutes Kulturland zu gewinnen und zu erhalten. Die rückläufigen Erträge der Fischereiwirtschaft sind eine direkte Folge davon. Durch die Begradigung, Verengung und die Stufung der Bäche haben diese an der ursprünglichen Vielfalt ihrer Struktur verloren. Dies hat das Angebot an Lebensraum für Forellen und Groppen stark beschnitten. Vor allem aber stört der Unterbruch der Durchgängigkeit durch Stufen in der Bachsohle den natürlichen Lebenszyklus der Forellenpopulation: Die natürliche Verjüngung ist stark beschnitten, weil die ablaichende Forelle nicht mehr zu ihren Laichgründen gelangen kann und Brütlinge wie Sömmerlinge in der Sitter selbst nur beschränkt Standorte finden, wo sie auch bei Hochwasser geschützt sind.
Zudem ist die einheimische Fischbevölkerung sehr anfällig geworden auf Störungen durch schlechte Wasserqualität und ungünstige Witterungsverhältnisse, insbesondere durch Hoch- und Niederwasser. Die Seitenbäche können ihre natürliche Funktion als 'Kinderstube' nicht mehr erfüllen. Es fehlt die wesentliche Abwanderung von Fischen jeder Grösse in die Sitter, wo die Unterstände als Folge davon nicht mehr genügend besetzt werden, sobald das Gewässer befischt wird.
Nach Angaben von erfahrenen Fischern sind im Zuge von Uferverbauungen leider auch grosse Steinbrocken im Bachbett verschwunden, welche im allgemeinen immer ein tieferes Hinterwasser haben, wo auch grössere Individuen einen Unterstand finden. Vor allem im Schwendibach und in der Sitter sollen grosse Gesteinsbrocken, soweit es die Hochwassersicherheit zulässt, nicht mehr aus dem Bachbett geräumt werden. Wo dies möglich ist, sollen bei Renaturierungen grosse Steinbrocken wieder ins Bachbett eingesetzt werden, solange Transport und Maschineneinsatz in einem vernünftigen Rahmen bleiben. Diese Massnahme kann die Variation der Bachbreite und -tiefe spürbar erhöhen.

Renaturierungen verbauter Bäche sollen eine der Hauptursachen der verminderten Fangerträge bekämpfen. In *Tabelle 4* finden sich die Nummern aller Massnahmen der Prioritätenliste *(Anhang 1)*, eingeordnet nach Kostenklassen und Prioritäten. Der Handlungsbedarf ist am grössten, wenn die Kosten klein sind, d.h. die Massnahme am weitesten oben in der Tabelle steht und die Priorität am höchsten ist, die Massnahme also möglichst weit links in der Tabelle steht. Genauere Ausführungen dazu stehen im Kapitel 3.3. Aus fischereilicher Sicht ist es also wünschbar, die Massnahmen im Feld links oben zuerst durchzuführen. Danach sind laufend Massnahmen mit immer geringerer Priorität und höheren Kosten zu unterstützen.
Wie in Abschnitt 3.1 ausführlich erläutert, ist diese Tabelle ein Instrument für die zuständigen Ämter, um die vorhandenen finanziellen Mittel optimal zugunsten von ökologischen Aufwertungen einzusetzen. Die Massnahmen sind in vollem Umfang aufgelistet, damit deutliche Prioritäten gesetzt werden können. Auf diese Weise können Renaturierungsvorhaben nach Abwägung der Prioritäten aus der Sicht der Fischerei, des Gewässerschutzes und des Hochwasserschutzes am wirkungsvollsten geplant werden.

Tabelle 4: Übersicht über Kosten-Nutzenverhältnisse von Renaturierungsvorschlägen für alle verbauten Innerrhoder Bachstrecken. Die Tabelle dient als Entscheidungshilfe bei der Planung von Renaturierungsmassnahmen.

Priorität → Kosten ↓	1 sehr hoch	2 hoch	3 gut	4 mittel	5 beschränkt	6 gering
keine direkten Kosten	**10 12 61 63 65 75 87 88**					
5'000.-	5 7	3 79 85	17 27 31 43 52 83		15 21 45 81	
10'000.-	29 49		4 7			
20'000.-	22 50	53 71 73		2 0	4 0	
30'000.-	6 7		8 26		4 8	
40'000.-			3 2			
50'000.-	37 51 54 58	4 23 36 80 86		6 84	7 6	1
70'000.-	59 60 69 78					
80'000.-		41 72				
100'000.-	2 66 74	5 8	4 8	9 44		1 8
200'000.-	13 15 30 33	14 25 82	5 29 39 42			
>200'000.-	7 11 24 35 64 68 77	1 9	6 2			

Neben der Verbauung ist die Wasserbelastung eine wichtige Ursache für den Rückgang der Fischbestände. In der Abwasserreinigung sind in der Vergangenheit grosse Erfolge erzielt worden. Stoffliche Gewässerbelastungen sind zu einem wesentlichen Teil auf die Landwirtschaft zurückzuführen. Der Fischbestand ist stark gefährdet, wenn die Gewässerbelastungen stossweise geschehen (hohe Konzentration der Giftstoffe wirken letal). Es ist zu erwarten, dass der gegenwärtige Strukturwandel in der Landwirtschaft zu einer Reduktion des Gülleaustrages und damit auch zu einer Verminderung der Gewässerbelastung führt. Somit spielen Stoffeinträge aus Altlasten sowie die Anreicherung von verschiedensten Schadstoffen in der Landschaft eine zunehmende Rolle. Die wichtigste Voraussetzung für die Sicherung und Verbesserung der Wasserqualität in den Bächen ist, dass die bestehenden Vorschriften eingehalten werden. Für die Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit von Gewässern sollten insbesondere die folgenden Punkte beachtet werden.

—Einhaltung der eidgenössischen Wegleitungen und Merkblätter über das Ausbringen von Gülle bezüglich Witterung, Zeitpunkt, Menge und Gewässerabstand .

— Anpassung der kantonalen Gesetzgebung an eidgenössische Richtlinien für Pufferzonen entlang von Gewässern und Schutzgebieten (Pufferzonenschlüssel) sowie Einhaltung der Bestimmungen in der eidgenössischen Stoffverordnung (Anhang 4.5, Art. 33: Auf einem 3 m breiten Streifen entlang von oberirdischen Gewässern sowie von Hecken und Feldgehölzen dürfen keine Dünger verwendet werden).

— Standortgemässe Ufervegetation ist nach NHG integraler Bestandteil von Fliessgewässern. Wo diese fehlt, ist sie wiederherzustellen.

— Die Wasserentnahme aus Seitenbächen, insbesondere während Trockenperioden, ist nicht zuzulassen. (EG ZGB Art. 132, 138, 148)

— Es dürfen keine weiteren Feuchtgebiete entwässert werden. Diese ökologisch gewichtigen Flächen sind nach Möglichkeit wiederherzustellen.

— **Es dürfen keine offenen Gewässer mehr überdeckt werden. Bestehende Überdeckungen sind offenzulegen, wo dies vertretbar ist.**

— **Die Einleitung von ungeklärtem Abwasser jeglicher Art in offene Gewässer ist zu stoppen.**

— **Altlasten, aus denen belastende Stoffe in die Gewässer einsickern, sind zu sanieren.**

7.2. Aufzucht und Besatz

1) Jährlicher Bedarf an Jungfischen

— Alpsteinseen gemäss Seenbericht: 20'000 Forellen-Strecklinge (=100'000 Brütlingseinheiten, BE)
3'000 Forellen-Sömmerlinge (=30'000 BE)
10'000 Namaycush-Strecklinge (=50'000 BE)

— Besatz Seitenbäche: 50'000 Brütlinge

Der Reservebestand für Schadenbesatz kann durch eigenständige Vermehrung in zwei der bisherigen Aufzuchtbäche gewährleistet werden (Vorschlag: Kirchbach und Müllerlibach).

Besatzdichte: In kleinen und mittleren Bächen beträgt die natürliche Kapazität oft 8 - 12 Brütlinge pro Laufmeter. Zur Ergänzung der stark eingeschränkten natürlichen Vermehrung in verbauten Seitenbächen ist jährlich ein Teil der Kapazität mit Besatzmassnahmen abzudecken. Als Faustregel ist in geschädigten Abschnitten ein Besatz mit **5 Brütlingen pro Laufmeter** vorzunehmen.

Tabelle 5: Beschreibung der Bachstrecken für den Besatz sowie Vorschläge über die Menge einzusetzender Brütlinge. * Wegen zeitweise starker Wasserbelastung reduzierte Besatzdichte auf der ganzen Strecke.

Bachstrecke		Besatzlänge (m)	Anzahl Brütlinge
Rässenaubach	Mündung bis Unterführung Haslenstrasse	200	1'000
Kaubach	Münz bis Getränkedepot Dörig	1'500	7'500
Steig-, Knillbach	Mündung bis natürlicher Absturz	800	4'000
Steintobelbach	Mündung bis nat. Absturz im Kauwald	700	3'500
Lauftenbach	Fussgängerbrücke bis Wasserfall	300	1'500
Spitalbach	Hallenbad bis 100 m in den Wald	500	2'500
Chlosbach	Bahnhof bis Waldrand	1'000	5'000
Imbach	Mündung bis 50 m hinter Umfahrungsstrasse	500	2'500
Rödelbach *	Mündung bis Eggerstanden	3'000	6'000
Pöppelbach	Kappeli Schönenbühl bis Waldrand	400	2'000
Ibach	Weissbadstrasse bis 500 m in den Wald	500	2'500
Wissbach	Mündung bis Glandenstein	300	1'500
Trieberenbach	Mündung bis Fötschen	300	1'500
Schwendibach	Absturz im Rohr bis Schwende	500	2'500
Brüelbach	Mündung bis Höllflätschen	500	2'500
Brüelbach	Rebstock bis Loch	500	2'500
total		11'500	48'500

2) Hälterung von Laichfischen

— Fang von geeigneten Forellen in den Alpsteinseen und Fliessgewässern des Kantons

— Hälterung in einem oder zwei der Kaubadweiher. Es sind Möglichkeiten abzuklären, Fische aus den Alpsteinseen und den Fliessgewässern getrennt zu halten.

— Anlage geeigneter Entleerungs- und Abfangvorrichtungen in den Weihern mit Laichfischhaltung. Dazu ist eine separate Detailplanung notwendig.

— Hälterung der Forellen mit möglichst geringer Zusatzfütterung, um die Belastung des Kaubaches zu vermindern. Einen Beitrag dazu kann die verbesserte Zuleitung leisten.

3) Laichgewinnung und Erbrütung

— Laichgewinnung am Kauweiher: Anlage von geeigneten Vorrichtungen zur Laichgewinnung
— Abgabe des Laichs zur Erbrütung an der Fischzuchtanstalt Rorschach
— Rücknahme von Brütlingen oder Vorstrecklingen für die Aufzucht
— Rücknahme von Strecklingen für den Besatz in den Alpsteinseen
— Kauf von Namaycush - Strecklingen für den Besatz im Fälensee

4) Aufzucht der Brütlinge

— Brütlinge für den Besatz im Seealpsee in einem der Kauweiher einsetzen

5) Besatz

— Besatz in den Seen gemäss Seenbericht
— Besatz in Bächen: Jede zu besetzende Bachstrecke ist auf der ganzen Länge von unten nach oben zu besetzen. Die Fische sind in kleinen Portionen mit höchstens 10 - 20 Fischen an ruhigen, versteckreichen Stellen ins Wasser zu legen.
— bei Transport und Hälterung während dem Besatz ist für gleichmässige, ausreichende Sauerstoffzufuhr sowie für möglichst geringe Erschütterungen zu sorgen.
— Schadenbesatz in Bächen: in der geschädigten Strecke Sömmerlinge und Jährlinge einsetzen, Faustregel 1 - 2 Fische pro Laufmeter. Der Besatz kann zwischen Mai und Oktober erfolgen. Wenn kein Schadenbesatz nötig ist, kann der Bestand im Schonbach belassen werden.

7.3. Bestandesüberwachung

1) Bestandesmonitoring

Auf einer gleichbleibenden Strecke in der Sitter (Vorschlag: Mettlen, Appenzell) wird jedes Jahr der Bestand abgefischt und die Grössenverteilung der Fische erfasst. Dazu werden mit jeweils gleichbleibendem Zeitaufwand und bei ähnlichen Wasserverhältnissen im Oktober alle Fische entnommen, vermessen und anschliessend zurückgesetzt. Ein mehrjähriger Vergleich des Anteils Sömmerlinge sowie der Anzahl Fische über 24 cm erlaubt die Beurteilung der Bestandesentwicklung und des zu erwartenden Ertrages in einem grossen Teil der Sitter. Ausserdem ist im Hinblick auf die Graureiher-Problematik zu empfehlen, jeweils alle Fische mit Rückenverletzungen zu zählen. Um einen möglichst vergleichbaren Wert des Fischbestandes zu erhalten, ist der Totalbestand jeweils nach gleichbleibender Methode zu berechnen. Als Beispiel wird da die Berechnung der Abfischung Felsenegg am 28.10.1996 dargestellt.

1. Durchgang	gefangen: 253	
2. Durchgang	gefangen: 98	38.7 % Ausbeute vom 1. Durchgang
3. Durchgang	gefangen: 44	44.9 % Ausbeute vom 2. Durchgang
	total gefangen: 395	mittlere Ausbeute: 41.8 %

4. Durchgang (berechnet)	44 * 41.8 % = 18.4
5. Durchgang (berechnet)	18.4 * 41.8 % = 7.7
6. Durchgang (berechnet)	7.7 * 41.8 % = 3.2
7. Durchgang (berechnet)	3.2 * 41.8 % = 1.3
8. Durchgang (berechnet)	1.3 * 41.8 % = 0.6
total geschätzter Bestand:	426

2) Erfolgskontrolle von Renaturierungsmassnahmen

In einem Seitenbach der Sitter, in dem Aufstiegsbehinderungen für Forellen beseitigt oder Sohlenverbauungen renaturiert werden sollen, ist ein Jahr vor der Massnahme eine Bestandeskontrolle auf ca. 200 m Länge durchzuführen. Nach der Massnahme werden während 4 Jahren jährlich Bestandesaufnahmen auf der gleichen Strecke durchgeführt. Auf Besatzmassnahmen ist in allen Jahren im ganzen Bach zu verzichten. Der Vergleich der Bestandeszusammensetzung vor und nach der Massnahme erlaubt Rückschlüsse auf die konkrete Auswirkung der Massnahme auf den Fischbestand. Insbesondere ist dabei auf den Anteil Sömmerlinge sowie auf den Bestand an fangbaren Forellen zu achten.

7.4. Schonstrecken

Aufzuchtbäche müssen nicht mehr beibehalten werden. Es kann aber in zwei von ihnen (Vorschlag Kirchbach und Bolisbach) Schonstrecken für den Reservebestand für Besatzmassnahmen nach Schadenereignissen ausgeschieden werden. Die bisherigen Fliegenfischerstrecken bleiben bestehen.

7.5. Befischungsintensität

Information der Fischer über Auswirkungen intensiver Befischung. Zur Ergänzung der Bestandesüberwachung kann in regelmässig intensiv befischten Abschnitten eine Bestandeserfassung durchgeführt werden zur Überprüfung des jeweiligen Anteils an fangbaren Forellen. Eine Reduktion der erlaubten Fangmenge pro Tag kann versuchsweise in den Alpsteinseen eingeführt werden. Sie ist aber zeitlich nach den laufenden Versuchen anzusetzen, damit deren Ergebnisse nicht gestört werden. Wesentliche Auswirkungen auf den gesamten Fangertrag sind nicht zu erwarten.

8. Literaturhinweise

Barandun J. 1988: Biologische Untersuchung der Forellenbewirtschaftung in Appenzell - Ausserrhoden. - Kantonale Fischereiverwaltung AR, unveröffentlichter Bericht

Büttiker B. 1990: Fangertrag und Erfolg der Besatzmassnahmen in waadtländischen Gewässern. - Schweiz. Fischereiwiss. 7 (1), Beilage Petri-Heil, Januar: 1 - 2

Gmünder R. 1995: Ökomorphologie und Durchgängigkeit im Bachsystem der Sitter aus der Sicht der Fischökologie. - Diplomarbeit ETH Zürich

Hütte M., U. Bundi, A. Peter 1994: Konzept für die Bewertung und Entwicklung von Bächen und Bachsystemen im Kanton Zürich. - Bericht EAWAG, Dübendorf

Jungwirth M., O. Moog & H. Winkler 1980: Vergleichende Fischbestandsuntersuchungen an elf niederösterrreichischen Fliessgewässerstrecken. - Jubiläumsschrift Österreichische Fischereigesellschaft, Wien

Krämer A. 1984: Zum Einfluss des Graureihers Ardea cinerea auf den Fischbestand von Forellenbächen. - Ornithologischer Beobachter 81: 149-158

Krämer A. & E. Staub 1989: Graureiher Ardea cinerea am Forellenbach: ein Abschussexperiment. - Ornithologischer Beobachter 86 (3): 259 - 260

Peter A. 1987: Untersuchungen über die Populationsdynamik der Bachforelle (Salmo trutta fario) im System der Wigger, mit besonderer Berücksichtigung der Besatzproblematik. - Dissertation ETH Zürich

Projektgruppe Graureiher 1984: Graureiher und Fischerei. - Schriftenreihe Fischerei, BUS, Bern Nr. 42

Staub E. 1985: Populationsaufbau in Forellenbächen. - Schriftenreihe Fischerei, BUS, Bern 44: 41 - 62

Anhang

Prioritätenliste für Aufwertungsmassnahmen.

Beschreibung der Prioritäten:

Priorität	Nutzen für die Fischökologie
1	Sehr hoch: unumgängliche Massnahme für die Verringerung der Anfälligkeit auf Störungen von aussen (Systemstabilität und Lebensraum).
2	Hoch: wichtige Massnahme für die Verringerung der Anfälligkeit auf Störungen von aussen (Systemstabilität und Lebensraum).
3	Gut: die Massnahme verbessert das Angebot an Lebensraum spürbar.
4	Mittel: die Massnahme gewährleistet die Durchgängigkeit im oberen Abschnitt des Seitenbaches.
5	Beschränkt: die Massnahme bewirkt eine lokale Erhöhung des Angebotes an Lebensraum.
6	Gering: der direkte Nutzen der Massnahme ist fraglich.

Liste der vorgeschlagenen Massnahmen zur Verbesserung der Bedingungen für Forellen mit Prioritäten und Kostenschätzungen.

Bach	Nr	Massnahme	Priorität	Kosten
Bach beim Gemslerank	1	Beseitigung des künstlichen Absturzes befestigte Bachsohle unter Strasse Hundwil aufbrechen.	6	50'000
Brüelbach	2	Reduktion der 6 Abstürze auf den letzten 200m bis zur Mündung auf weniger als 20cm Fallhöhe.	1	100'000
Brüelbach	3	Teilweise Bestockung der Ufer in der Ebene vor dem Pfannenstil.	2	5'000
Brüelbach	4	Reduktion der 5 Abstürze oberhalb des Zusammenflusses mit dem Horstbach auf weniger als 20cm Fallhöhe.	2	50'000
Brüelbach	5	Auflockerung der hart verbauten Ufer (Refugien für Fische bei Hochwasser).	3	200'000
Buechbach	6	Beseitigung der 2 künstlichen Abstürze. Befestigte Bachsohle unter Strasse Hundwil aufbrechen.	4	50'000
Chlosbach	7	Aufbrechen der Bachsohle aus gesetztem Stein bis zur Liegenschaft 'Heeb' (Prestenburg). Abbrechen der Sohlrampe auf Höhe Schulhaus Gringel. Aufbrechen der Sohlgleiten aus Zement im Rahmendurchlass Chlos. Böschungen bis Bauernhaus Heeb natürlich gestalten und Breitenvariabilität örtlich erhöhen.	1	500'000
Chlosbach	8	örtliche Verbauungen aufbrechen, Bachlauf zwischen Liegenschaft 'Heeb' und Waldrand natürlich ausgestalten (Breiten- und Tiefenvariabilität), Uferböschungen bestocken mit Laubgehölz.	3	30'000
Haslenbach	9	Verrohrung Haslenstrasse als Rahmendurchlass mit natürlicher Sohle.	4	100'000
Ibach	10	Kontrolle der orangefarbenen Einleitung (Rostschutz) im Übergang Wald-Wiese.	1	—
Ibach	11	Aufheben des Absturzes in die Sitter (1.6m). Schaffen einer Niederwasserrinne mit Ruhigwasserzonen in Rahmendurchlass Bischofberger. Aufheben der 5 künstlichen Abstürze zwischen Haus 'Bischofberger' und Waldrand. Aufbrechen der harten Uferverbauung von Haus 'Bischofberger' bis zum Waldrand und bestocken der Uferböschungen.	1	300'000
Imbach	12	Verbauungsaktivitäten 'Imquartier' stoppen.	1	—

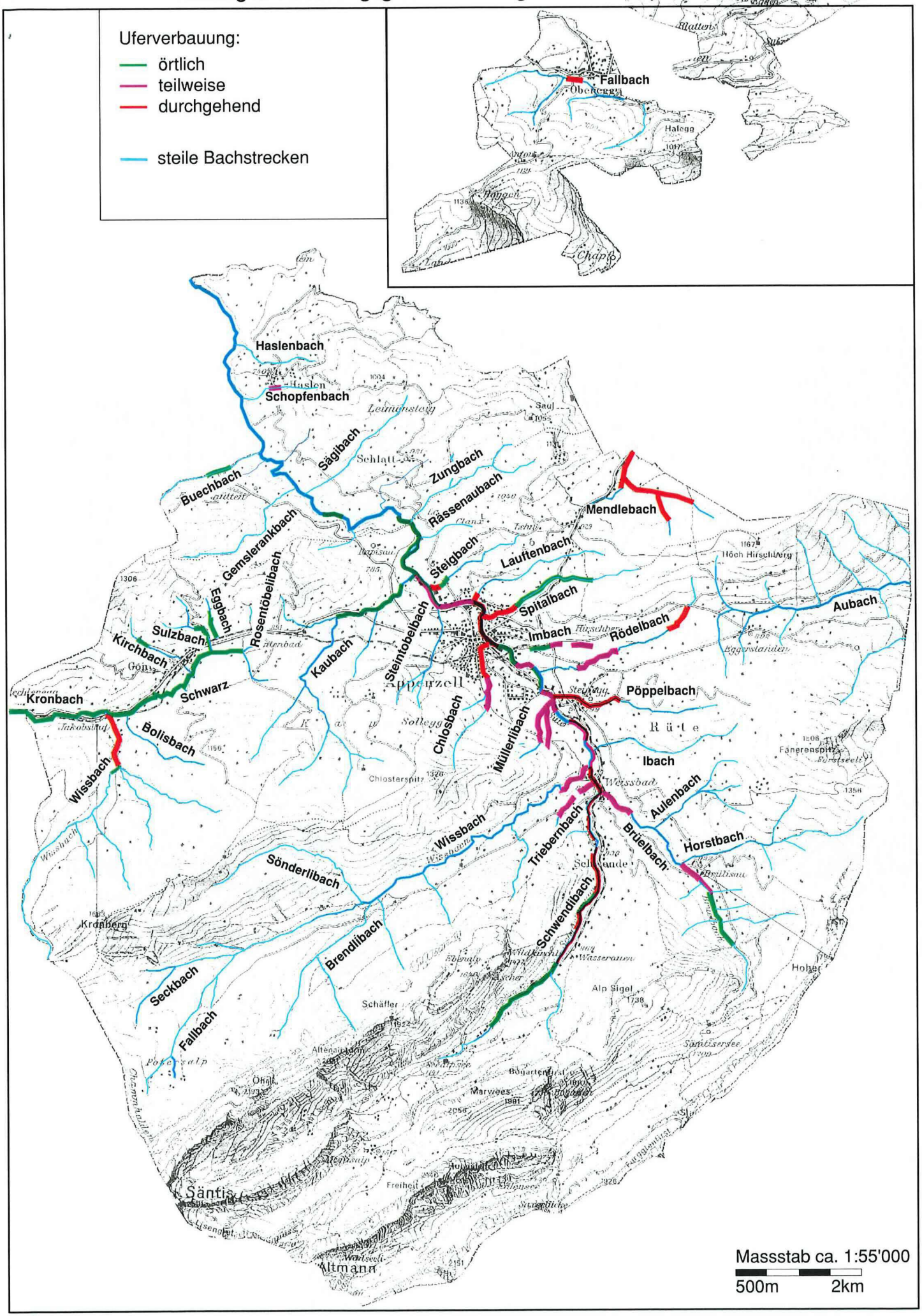
Imbach	13	Verrohrung öffnen (unterste 240m bis zur Mündung), Bachlauf und Böschungen leicht mäandrierend natürlich gestalten.	1	150'000
Imbach	14	Verrohrungen (300m) oberhalb Imquartier offenlegen, Bachlauf mäandrierend gestalten, Uferpartien bestocken mit Stauden und Laubbäumen	2	150'000
Imbach	15	Bachlauf 'Imquartier' örtlich besser beschatten.	5	2'000
Kaubach	16	Bachböschungen zwischen Mündung und der 'Münz' natürlich gestalten.	1	200'000
Kaubach	17	Bestockung der Ufer, wo die Fettwiese an den Bach grenzt.	3	2'000
Kaubach	18	Beseitigung der künstlichen Abstürze.	6	100'000
Kirchbach	19	Verrohrung 'Dorf Gonten' als Rahmendurchlass mit natürlicher Sohle gestalten.	2	500'000
Kirchbach	20	Entfernen des künstlichen Absturzes (1m).	4	20'000
Kirchbach	21	Bestockung der Ufer.	5	2'000
Lauftenbach	22	Aufbrechen der gepflästerten Sohle bis hinter die Fussgängerbrücke. Entfernen der zwei künstlichen Abstürze.	1	15'000
Lauftenbach	23	Entfernen der senkrechten Mauern auf der einen Seite und natürliche Gestaltung der Böschung bis hinter die Fussgängerbrücke, Bestockung der Ufer mit einheimischen Holzpflanzen.	2	50'000
Mendlebach	24	Verrohrungen der Seiten- und Quellbäche öffnen und Bachläufe natürlich gestalten. Böschungen bestocken, wo Fettwiese (Buchenbach und Bach gegen Hirschberg).	1	300'000
Mendlebach	25	Aufbruch der Sohle und Böschungen, heute durchgehend aus festem Steinsatz.	2	200'000
Mendlebach	26	Entfernen des künstlichen Absturzes (90cm)	3	25'000
Mendlebach	27	Bepflanzung, wo heute Fettwiese.	3	2'000
Mendlebach	28	Natürliche Gestaltung der Böschungen.	3	200'000
Müllerlibach	29	Entfernung des ersten Absturzes (60cm).	1	10'000
Müllerlibach	30	Verrohrungen der Zuflüsse öffnen und Ufer natürlich gestalten.	1	150'000
Müllerlibach	31	Ufer z.T. bestocken.	3	3'000
Müllerlibach	32	Verrohrung unter Unterrainstrasse (75m) öffnen und Ufer natürlich gestalten.	3	40'000
Pöppelbach	33	Entfernen der Betonelemente an Böschung und Sohle zwischen Umfahrungsstrasse und Überbauung 'Schönenbüel'. Natürliche Gestaltung des Bachlaufes, der Sohle und der Böschungen. Bestockung mit einheimischen Laubgehölzen.	1	150'000
Pöppelbach	34	Verbreiterung der Mündung	1	Projekt
Pöppelbach	35	Verbreiterung des Bachbettes, Entfernen der künstlichen Sohlenstufen von der Überbauung 'Schönenbüel' bis zum Waldrand, teilweises Bestockung der Ufer im oberen Abschnitt.	1	300'000
Pöppelbach	36	Auflockerung der harten Böschungen bis Umfahrungsstrasse (höhere Breiten- und Tiefenvariabilität).	2	Projekt
Rödelbach	37	Aufheben des Absturzes in die Sitter (1.6m) Verbreiterung des Mündungsbereiches bis Fussgängerbrücke für verbesserten Einstieg Kontrolle Wasserqualität (Verfärbung und Schaumbildung) natürliche Gestaltung der Böschungen bis Fussgängerbrücke.	1	50'000
Rödelbach	38	Verrohrungen der Seitenbäche öffnen und Bachläufe natürlich gestalten.	2	50'000

Rödelbach	39	Ufer- und Sohlenverbauungen bis und mit Querstrasse zwischen Eggerstandenstrassen (ca. 600m) aufbrechen. Bachlauf mäandrierend gestalten, Ufer mit Laubbäumen und Stauden bestocken.	3	200'000
Rödelbach	40	Wiesenteil oberhalb Waldabschnitt bis Tobelende: Verbauungen an Prallhängen aufbrechen, damit der Bach breiter wird und im kleinen Flachmuldental mäandrieren kann. Ufer örtlich mit Laubbäumen bestocken.	5	20'000
Rosentobelbach	41	Verrohrungen öffnen, wo möglich (35m, 120m, 50m, 35m). Bachlauf natürlich gestalten.	2	80'000
Rosentobelbach	42	Breitenvariabilität in den unteren 500m erhöhen.	3	150'000
Rosentobelbach	43	Ufer bestocken, wo Fettwiese (nicht im Moor).	3	2'000
Schopfenbach	44	Verrohrung Haslenstrasse als Rahmendurchlass mit natürlicher Sohle.	4	100'000
Schopfenbach	45	Bestockung der Ufer zw. Haslenstrasse. und Wald.	5	2'000
Schopfenbach	46	Steinpflästerung der Bachsohle zw. Haslenstrasse und Wald aufbrechen.	5	30'000
Schwarz	47	Bestocken der Ufer zu zwei Dritteln, wo das Umland Fettwiese ist (nicht im Moorabschnitt).	3	10'000
Schwarz	48	Ausweiten der Bachsohle in Richtung einer natürlichen Variabilität der Breite. Im unteren Teil punktuell, im Abschnitt Gonten umfassend.	3	100'000
Schwendibach	49	Beseitigung des Absturzes im Rahmendurchlass 'Loos' (35cm).	1	10'000
Schwendibach	50	abschnittsweise Entfernung der harten Uferverbauungen mit Einsetzen von Steinen: löst die heute starre Breiten- und Tiefenvariabilität.	1	20'000
Schwendibach	51	Beseitigung des Absturzes im Rahmendurchlass auf der Höhe der Liegenschaft 'im Rohr' (95cm).	1	50'000
Schwendibach	52	stetigere Uferbestockung mit Laubbäumen und Hochstauden, keine längeren Stücke ohne Beschattung.	3	5'000
Seitenarm Chlosbach	53	Verrohrung (50m) offenlegen und Bachlauf natürlich gestalten, Böschungen bestocken.	2	20'000
Seitenbach Rässenau	54	Bach öffnen zwischen Flurstrasse Lank und Mündung.	1	50'000
Seitenbach Rässenau	55	Verrohrung Haslenstrasse als Rahmendurchlass mit natürlicher Sohle.	2	100'000
Sitter	56	Aufstiegshilfen für Fische am Mettlenwuhr.	1	100'000
Sitter	57	dichtere Bestockung der Böschungen zwischen Brauereiwuhr und Bleiche (auch Laubbäume).	1	3'000
Sitter	58	Aufteilen des Absturzes in Weissbad auf weniger als 20cm	1	50'000
Sitter	59	Aufstiegshilfen für Fische am Brauereiwuhr.	1	70'000
Sitter	60	Aufstiegshilfen für Fische am Wuhr bei der Felsenegg.	1	70'000
Sitter	61	staatliche Kiesentnahme bei der Bleiche kontrolliert von Anfang Mai bis Mitte August. Beschränkung auf das Kiesfangbecken, keine Entnahme weiter oberhalb.	1	—
Sitter	62	Auflockerung der harten Verbauungen Mettlen bis Weissbad mit Kiesbänken und bewachsenen Landzungen, die bei Hochwasser überflutet werden können. Bestockung mit Laubgehölzen, wo fehlend. Erste Priorität haben die Abschnitte Hallenbad bis Bleiche und Dorf Weissbad.	3	> 500'000

Sitter	63	Keine Restwassersituation durch die Wasserrechte Sägerei Fässler (Brauereiwuhr) und Erbengemeinschaft Sutter (Mettlenwuhr).	1	—
Spitalbach	64	Entfernen der 2 künstlichen Abstürze vor und nach dem Hallenbad-Parkplatz. Aufbrechen der Steinpflästerung unter dem Parkplatz. Aufbrechen der Steinpflästerung an Böschung und Sohle von Umfahrungstrasse bis Spital. Absturzhöhe herabsetzen auf kleiner 20cm Bestockung der Böschungen.	1	300'000
Spitalbach	65	Bachwasser stets braun gefärbt: Qualitätskontrolle	1	—
Spitalbach	66	Aufbrechen der künstlichen Sohle im Rahmendurchlass Spital.	2	unmöglich
Steigbach	67	Entfernung des Absturzes bei der Sitter (90cm) Bachverbauungen an Böschungen und Sohle entfernen und Bachlauf leicht mäandrierend gestalten. Bestockung der Böschungen mit einheimischen Stauden Höhe Haslenstrasse: Entfernen der künstlichen Abstürze und Aufbruch der künstlichen Sohle im Rahmendurchlass.	1	30'000
Steintobelbach	68	Aufbruch der künstlichen Sohle bis zum Absturz hinter der Umfahrungsstrasse natürliche Gestaltung des Bachlaufes bis und mit Materiallager Baugeschäft Sutter. Bestockung der Ufer bis zur Kapelle St.Anton mit einheimischen Gehölzen Verkalkter Einlauf aus der Schweinemästerei kontrollieren auf Wasserqualität Stoppen der Abfallbeseitigung in den Bach aus der Liegenschaft 'Karl Fässler'. Entfernen der Sohlrampe gleich hinter der Gaishausstrasse. Bachsohle unter Gaishausstrasse (54 m) aufbrechen und natürlich ausgestalten harte Uferverbauungen zwischen Rinkenbachstrasse und Gaishaus aufbrechen und Böschungen renaturieren.	1	500'000
Steintobelbach	69	Entfernen der 4 Abstürze bis hinter die Umfahrungsstrasse	1	70'000
Sulzbach	70	Entfernen oder Verkleinern der 3 künstlichen Abstürze auf weniger als 20cm. Begradigter Bachlauf wieder mäandrierend gestalten. Uferböschungen bepflanzen, wo Fettwiese Verrohrungen unter Gontenstrasse und Wendeplatz Käserei Koch als Rahmendurchlasse mit natürlicher Sohle gestalten.	2	Projekt (sistiert)
Triebernbach	71	Entfernung der beiden Abstürze ca. 50m hinter der Mündung.	2	20'000
Triebernbach	72	Verrohrung (150m) unterhalb der Lehmenstrasse öffnen. Böschungen bestocken mit Stauden und Laubbäumen.	2	75'000
Triebernbach	73	Aufbrechen der harten Verbauungen auf den letzten 100m bis zur Mündung.	2	20'000
Wissbach	74	Aufheben der 3 Abstürze bis zum Glandenstein.	1	100'000
Wissbach	75	Gewerbliche Kiesentnahme Höhe 'Horn Sepp' amtlich kontrolliert und nur gezielt (einzelne Tage) von Anfang Mai bis Mitte August.	1	—
Wissbach	76	verbaute Uferpartien bis Glandenstein aufbrechen und natürlich gestalten.	5	50'000
Wissbach (Gonten)	77	Verkleinerung der 6 Abstürze zwischen Stauwehr und Waldrand zu weniger als 20cm.	1	300'000
Wissbach (Gonten)	78	Aufstiegshilfen für Fische am Stauwehr bei Jakobsbad.	1	70'000
Wissbach (Gonten)	79	Bestockung der Uferböschungen zw. Stauwehr und Waldrand (Dämme beidseits).	2	3'000
Wissbach (Gonten)	80	Entfernung der zwei künstlichen Abstürze, wo sich der Bach in die Quellbäche teilt.	2	50'000
Wissbach (Gonten)	81	Bestockung der Ufer, wo die Fettwiese bis an den Bach heranreicht.	5	3'000

Zollbach	82	Verrohrungen öffnen, Bachlauf natürlich gestalten (20m, 90m & ∞m)	2	200'000
Zollbach	83	Ufer bestocken.	3	3'000
Zungbach	84	künstliche Bachsohle unter Haslenstrasse aufbrechen.	4	50'000
Fallbach	85	Bestocken der Ufer auf der Höhe Oberegg, wo die Fettwiese an den Bach heran reicht.	2	2'000
Fallbach	86	Aufreissen der gesetzten Sohle auf Höhe Oberegg.	2	50'000
Sitter	87	Gewerbliche Kiesentnahme Mazenau amtlich kontrolliert und nur gezielt (einzelne Tage) von Anfang Mai bis Mitte August.	1	—
Sitter	88	Ständige Gewährleistung von ausreichendem Restwasser unterhalb des Listwehres	1	—

Anhang 2: Verbauungsgrad der Fliessgewässer im Kanton Appenzell Innerrhoden



Anhang 3: Abstürze in den Fliessgewässern im Kanton Appenzell Innerrhoden

