Auswertung Anglerfangdaten 14 Jahre nach Fischnetz

Life Science AG

Marion Mertens, Dr. rer. nat.

Daniel Küry, Dr. phil.

Greifengasse 7, 4058 Basel

Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt, Sektion Lebensraum Gewässer

Inhalt

Zusammenfassung 4
1 Einleitung, Zielsetzung, verwandte Projekte 5
2 Material und Methoden 6
2.1 Allgemeines 6
2.2 Vorhandene Daten im Kanton Tessin 6
2.3 Vorhandene Daten im Kanton Graubünden 7
2.4 Vorhandene Daten im Kanton Aargau 8
2.5 Vorhandene Daten im Kanton Thurgau 8
3 Ergebnisse 9
3.1 Anglerfänge im Kanton Tessin 9
3.1.1 Fliessgewässer 9
3.1.2 Grosse Seen 10
3.1.3 Alpine Seen (Klein-, Berg- und Stauseen) 12
3.1.4 Diskussion der Ergebnisse aus dem Kanton Tessin 13
3.2 Kanton Graubünden 16
3.2.1 Auswertung der Fangdaten: Seen und Fliessgewässer; Gesamtfänge und Bachforellen 16
3.2.2 Auswertung der Fangdaten: Angelausflüge 17
3.2.3 Fischfänge in Abhängigkeit der Anglerdemografie: Alter 19
3.2.4 Fischfänge in Abhängigkeit von der Geschlechterverteilung 23
3.2.5 Fischer nach Herkunftsort und Patenttyp 24
3.2.6 Diskussion der Ergebnisse aus dem Kanton Graubünden 26
3.3 Kanton Aargau 27
3.3.1 Bäche 27
3.3.2 Flüsse 28
3.3.3 Hallwilersee 29
3.3.4 Diskussion der Ergebnisse aus dem Kanton Aargau 29
3.4 Kanton Thurgau 31
3.4.1 Erfasste Gewässer, Datenqualität 31
3.4.2 Statistische Auswertung der nicht behändigten Fische 32
3.4.3 Untermassige Bachforellen 34
3.4.4 CPUE und Dauer Angelausflüge 35
3.4.5 Diskussion der Ergebnisse aus dem Kanton Thurgau 36

4 Diskussion und Ausblick 37
4.1 Entwicklung der Bachforellenfänge 37
4.2 Wie haben sich die Fänge an Fliessgewässern und Seen entwickelt? 38
4.3 Wie haben sich die Fanganteile der Cypriniden entwickelt? 41
4.4 Wiederspiegeln die Fänge die tatsächlichen Bestandsentwicklungen? 42
5 Schlussfolgerungen 45
6 Quellenangaben 47
Dank 47
Anhang 48
Detailauswertung der strukturierten Interviews der Fischereivereinspräsidenten in den Kantonen Aargau und Graubünden 48
A.1 Konzeption und Durchführung der Interviews 48
A.2 Langfristiges Engagement der Vereinspräsidenten 48
A.3 Mitgliederzahlen im Vergleich zu Jahrespatentinhabern, aktiven Fischern, Jungfischern 49
A.4 Entwicklung Mitgliederzahlen und Altersdurchschnitt 49
A.5 Entwicklung Fliegenfischer 50
A.6 Prozentsatz retournierter Statistiken und Erfassung von Nulldurchgängen 51
A.7 Dauer Angelausflüge 52
A.8 Catch & release 53
A.9 Leitfaden strukturierte Interviews der Fischereivereins-Präsidenten 56

Zusammenfassung

Im Rahmen der Studie «Auswertung der Anglerfangdaten 14 Jahre nach Fischnetz» wurden der Fischfang und speziell der Bachforellenfang in den vier Kantonen Aargau, Graubünden, Tessin und Thurgau untersucht. Dazu wurden die kantonalen Fischereistatistiken hinsichtlich catch per unit effort (CPUE) ausgewertet. Ergänzend dazu wurden in den Kantonen Aargau und Graubünden die Fischereivereinspräsidenten zur Anglerzusammensetzung und zur fischereilichen Statistik befragt. Die Resultate zeigen erwartungsgemäss, dass die Fangergebnisse nicht notwendigerweise den Fischbestand wiederspiegeln, sondern vielmehr von der fischereilichen Aktivität der Angler abhängen. Der CPUE – also der Fangerfolg pro Aufwandseinheit – erlaubt eine deutlich bessere Aussage über die Entwicklung der Fischbestände. Er wird aber ebenfalls von der Zusammensetzung der Angler beeinflusst, weil verschiedene Anglergruppen (alte und junge Fischer, Männer und Frauen, Einheimische und Touristen) unterschiedlich erfolgreich angeln und sich die Zusammensetzung der Angler in den letzten zehn Jahren verändert hat. Dies konnte anhand der detaillierten Fangstatistik des Kantons Graubünden im Einzelnen aufgezeigt werden.

Im Tessin ist zwar der Fangertrag an den Fliessgewässern seit 2004 deutlich gesunken, der CPUE pro Stunde ist mit etwa 0.5 Fischen pro Stunde jedoch ungefähr konstant. Damit ist das Tessin ein typisches Beispiel für einen Kanton, in dem die sinkenden Fangerträge in den Fliessgewässern weniger auf abnehmende Bachforellenbestände, sondern mehr auf abnehmende Angleraktivität zurückzuführen ist. Ähnlich ist die Situation im Kanton Graubünden: Auch hier nehmen die Fangerträge deutlich ab, während der CPUE nur leicht sinkt (auf etwa 1.1 Bachforellen pro Fischgang). Die schwachen Rückgänge beim CPUE lassen sich für den Kanton Graubünden auf die veränderte Zusammensetzung der Angler zurückführen.

In den Aargauischen Bächen haben dagegen die Bachforellenfänge nach starken Rückgängen in den 1990er Jahren und nach der Jahrtausendwende nur noch wenig abgenommen. Dafür sinkt der CPUE weiterhin etwas ab (0.8 bis in Jahr 2011; dann absinkend auf 0.59 im Jahr 2016). Das deutet nach wie vor auf fallende Bachforellenbestände hin. Der Rückzug der Bachforelle aus den tieferen Lagen findet also trotz verstärkter Revitalisierungsbemühungen und ökologisch besser angepassten Bewirtschaftungsmassnahmen statt.

Die Ergebnisse des Kantons Thurgau zeigen, dass selbst im Mittelland ein Anstieg von Bachforellenpopulationen möglich ist: Im Thurgau steigt der CPUE in den Staatsgewässern deutlich an. Die durchschnittliche Höhe des Stunden-CPUE liegt bei 0.5, im Durchschnitt alle zwei Stunden einen Fisch. Dieser Wert liegt im Vergleich mit den Daten des Kantons Aargau zwischen dessen CPUE-Werten für Bäche (siehe oben) und Flüsse (0.25).

1 Einleitung, Zielsetzung, verwandte Projekte

Etwas mehr als zwölf Jahre nach dem Fischnetz-Abschluss-Symposium vom 29. Januar 2004 hat die vom BAFU und EAWAG finanzierte Schweizerische Fischereiberatungsstelle FIBER am 27. Februar 2016 ein Seminar zum Thema Entwicklung von Fischfang und Fischbeständen seit dem Ende von Fischnetz durchgeführt. Dazu wurden die Anglerfänge und die Entwicklung der Fischbestände auf der Basis aktueller Daten ausgewertet und mit den Ergebnissen des Fischnetzprojekts (Fischnetz, 2004) verglichen.

Insbesondere ging es um die Beantwortung der folgenden Fragen:

- Wie haben sich die Bachforellenfänge entwickelt?
- Wie haben sich die Fänge der Seeforellen entwickelt? Unterschiedliche Entwicklung der Fänge an Seen und Fliessgewässern generell?
- Wie haben sich die Fänge anderer Arten entwickelt? Verschiebung zu Cypriniden? Unterschiede Seen/Fliessgewässer?
- Widerspiegeln die Fänge die tatsächlichen Bestandsentwicklungen?

Die Auswertungen der kantonalen Fischereiverwaltungen sowie die Eidgenössische Fischereistatistik (www.fischereistatistik.ch) belegen, dass die ersten drei Fragen hier bereits gut abgedeckt werden. Nicht oder kaum bearbeitet wurde bislang die vierte Frage nach dem Zusammenhang zwischen Fischfängen und Fischbestand. Daher liegt der Fokus des vorliegenden Berichts auf der Berechnung und Auswertung des Fangerfolgs pro Aufwandeinheit (CPUE).

Beim Fangerfolg spielt nicht nur die befischte Art und das aufgesuchte Gewässer, sondern möglicherweise auch die soziale Zusammensetzung der Fischergemeinschaft eine Rolle. Es ist daher sinnvoll, die Zusammensetzung der Fischer an den verschiedenen Gewässertypen und deren zeitliche Veränderung im Detail zu betrachten. Dazu wurden exemplarisch für den Kanton Graubünden die verschiedenen sozialen Faktoren untersucht, die den CPUE beeinflussen.

Ausserdem wurden Fischereivereinspräsidenten (AG und GR) in Interviews zur Qualität der Fangstatistiken und zu weiteren CPUE-relevanten Parametern befragt.

2 Material und Methoden

2.1 Allgemeines

Die Auswertung der Fangstatistiken wurde für vier Kantone durchgeführt, die alle – wenn auch in verschiedenem Detailliertheitsgrad – den CPUE erheben: Tessin (TI) für die Südalpen, Graubünden (GR) stellvertretend für die Alpen sowie die Kantone Aargau (AG) und Thurgau (TG) als Beispiele für das Mittelland.

Ergänzend zu den Auswertungen der Fangstatistiken wurden mit den Fischereivereinspräsidenten der Kantone Aargau und Graubünden strukturierte Interviews durchgeführt (Anhang 1). Dabei wurde die Qualität der Fangstatistiken, Details zur Erfassung der Anglerfangdaten sowie die Entwicklung Alterszusammensetzung und Mitgliederzahl in den Vereinen erfragt. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit des Berichts findet sich die umfangreiche Detailauswertung der Interviews im Anhang, die für den Abgleich mit den kantonalen Fangstatistiken verwendeten Ergebnisse werden direkt in den betreffenden Kapiteln behandelt.

Zu Vergleichszwecken wurden die Ergebnisse und Vorgehensweisen verwandter Projekte berücksichtigt, die sich ebenfalls mit der Auswertung von Fangstatistiken befassen: Im Kanton Bern werteten Pascal Vonlanthen und Mattias Escher im Bericht «25 Jahre Fischereistatistik Kanton Bern» (2015) die Fangdaten aus. Da im Kanton Bern kein CPUE erhoben wird, ist hier vor allem der generelle Vergleich der Fischfangzahlen interessant: Im Kanton Bern waren die Fangzahlen auch in den letzten Jahren stark rückläufig, das betrifft insbesondere auch die Situation im Aaretal. Siehe hierzu auch den 187-seitigen Bericht «Gewässerzustand Aaretal» aus dem Jahr 2013 (M. Escher, K. Bethge, C. Wedekind), der die Ergebnisse dieses «kleinen Fischnetz» zusammenfasst. Ein weiteres Projekt von Michele Baggio ETHZ «Impact Assessment of River Restoration» untersuchte die Wirkung der Revitalisierungsprojekte auf die Fangstatistik (vor allem aus dem Kanton Graubünden).

Für die statistischen Analysen wurde das Programm StatPlus (Version 6.1.3 für Mac) von AnalystSoft verwendet.

2.2 Vorhandene Daten im Kanton Tessin

Im Kanton Tessin wird neben der Zahl gefangener Fische (grosse Seen: Fanggewicht) die Anzahl der vom Angler am Wasser verbrachten Stunden erfasst. Daher konnte für das Tessin nicht nur der CPUE (CPUE pro Angelausflug und CPUE pro Stunde) berechnet werden, sondern auch die zeitliche Entwicklung Angelausflugsdauer.

Seit 1997 werden die Anglerfänge im Tessin in einer detaillierten Datenbank erfasst. Es wird im Wesentlichen in drei Typen von Gewässern gefischt: in Fliessgewässern, in alpinen Seen (Berg- und Stauseen) und in den beiden grossen Seen Lago Maggiore und Lago di Lugano. Da diese Studie auf den Anglerfang fokussiert wurde die Berufsfischerei ausgeklammert.

2.3 Vorhandene Daten im Kanton Graubünden

Im Kanton Graubünden wurde die Fischereistatistik erst im Jahr 2002 eingeführt. Der Vorteil dieser späten Einführung ist allerdings, dass die Fischfangdaten in einer «modernen» Form erfasst werden. Das bedeutet insbesondere, dass die Nulldurchgänge, also Anglerausflüge ohne Fischfang konsequent mit erfasst werden – eine wichtige Voraussetzung, um einen aussagekräftigen CPUE-Wert ausrechnen zu können. Dafür wird die Dauer der Fischgänge nicht erfasst – das beeinträchtigt die Qualität der Statistik allerdings nur dann, wenn die Dauer der Angelausflüge zeitlich nicht konstant ist. Besonders am Kanton Graubünden ist ausserdem, dass in der Datenbank Angaben zu den Fischpatent-Inhabern gemacht werden. Ersichtlich ist nicht nur wie üblich die Art des gelösten Patents, sondern auch Alter, Geschlecht und Kantonszugehörigkeit der Patent-Inhaber. Da Graubünden ein grosser Gebirgskanton mit mehr als 2.5 Millionen gefangenen Fischen zwischen 2002 und 2016 ist, erlauben die vorhandenen Daten weitreichende Schlüsse nicht nur zur Entwicklung der Fischbestände, sondern auch zum Anglerverhalten verschiedener sozialer Gruppen. Da das Anglerverhalten von allgemeinem Interesse ist, wurde der Fokus der Auswertungen im Kanton Graubünden auf den Fangerfolg der verschiedenen Anglergruppen gelegt.

Anhand der Bündner Statistik lassen sich folgende soziale Kenngrössen der Fischer unterscheiden:

- Geburtsdatum der Fischer und daraus abgeleitet Alter eines Fischers zum Zeitpunkt eines Fangereignisses
- Geschlecht (Frauen und Männer)
- Herkunft nach Kantonen resp. Staaten. Hier wurden drei Klassen gebildet: Bündner Fischer, ausserkantonale Fischer und Ausländer
- Art des gelösten Patents. Für die folgende Statistik wurde zwischen Jahrespatentinhabern und anderen (Kurzzeitpatenten) unterschieden.

Um Verzerrungen der folgenden Auswertungen durch die gleichzeitige Variation mehrerer Faktoren auszuschliessen, werden für die Auswertungen der demografischen Faktoren nur Fischer berücksichtigt, die in Fliessgewässern Bachforellen fangen, aus Graubünden stammen und ein Jahrespatent

gelöst haben. Auf diese Weise wird zum Beispiel verhindert, dass Ausländer mit einem möglicherweise anderen Durchschnittsalter als Bündner, die vermehrt (= Verfälschung der zeitlichen Komponente) an Seen fischen und ein Tagespatent gelöst haben, mit älteren Bündnern mit Jahrespatent und mehr fischereilicher Erfahrung in einen Topf geworfen werden.

2.4 Vorhandene Daten im Kanton Aargau

Im Kanton Aargau wird der CPUE seit 2002 erhoben - getrennt für Bäche, Flüsse und den Hallwiler See. Da die Daten nur summarisch von den Fischereivereinen abgegeben werden (keine kantonsweite Erfassung einzelner Fangdaten), können bei den aargauischen Daten nur eingeschränkt weitergehende Auswertungen vorgenommen werden.

2.5 Vorhandene Daten im Kanton Thurgau

Im Thurgau liegen Fliessgewässer-Fangstatistiken ausschliesslich für die Staatsgewässer Thur (Reviere 1 - 10), Murg (Reviere 1 – 6), Sitter (Reviere 1 und 2) und die Binnenkanäle an der Thur (Reviere 1 - 4) vor. Die kleineren Gewässer werden durch die Gemeinden verwaltet. Daneben bestehen Privat-Fischenzen und das Freiangelrecht an ausgewählten Gewässern. Die ausgewerteten Statistiken spiegeln damit lediglich die Situation an den grösseren Fliessgewässern wider und nicht die generelle Situation an allen Fliessgewässern im Kanton.

Im Zuge der Hochwasserschutz-Baumassnahmen und der Thur-Revitalisierung bei Niederneunforn-Altikon (Strecke Thur 9 und 10) war die Fischerei an diesen beiden Strecken zu Beginn des Jahrtausends zeitweise gesperrt.

Im Thurgau wird sowohl der Tages-CPUE als auch der Stunden-CPUE erhoben, daher konnte die zeitliche Entwicklung der Angelausflugsdauer für die Thurgauischen Staatsgewässer berechnet werden.

Thurgau ist der einzige Kanton, in dem auch die nicht behändigten Fische in der Fangstatistik erfasst werden. Das ermöglicht Auswertungen über den Prozentsatz wieder freigelassener Bachforellen mit und ohne Fangmass sowie über das Zurücksetzen von anderen Fischarten. Im Thurgau liegen die Detaildaten bis ins Jahr 2014 vor.

3 Ergebnisse

3.1 Anglerfänge im Kanton Tessin

3.1.1 Fliessgewässer

Bei den Fliessgewässern ist der Zusammenhang zwischen Fangertrag und Angelaufwand sehr schön zu erkennen: Der Fischfang ging von etwa 100'000 gefangenen Fischen zu Beginn der Fangstatistik 1997 auf 45'000 im Jahr 2004 und weiter bis auf etwa 28'500 behändigte Fische 2016 zurück (blaue Linie in Abbildung 1). Sieht man sich den Angelaufwand in Stunden an (rote Linie), so wird deutlich, dass seit dem Jahr 2000 Angelaufwand und Fangertrag in etwa parallel zurückgingen. Das bedeutet, dass der in Tessiner Fliessgewässern beobachtete Fangrückgang eine Folge des verringerten Angelaufwands ist.

Dieses Ergebnis wird anschaulich durch den CPUE ausgedrückt: Bis ins Jahr 2000 ein Rückgang von 0.75 gefangenen Fischen pro Stunde auf etwa 0.5 gefangene Fische pro Stunde (R^2: 0.89; $p < 0.001$), danach pendeln die Werte um den Durchschnittswert von 0.5 (violette Linie) (R^2: 0.0015; $p > 0.05$).

Der CPUE für die Tessiner Fliessgewässer ist auch deshalb so aussagekräftig, weil im Wesentlichen Bachforellen geangelt werden und damit weniger Verzerrungen durch Veränderung der Angelgewohnheiten auftreten können. Die in der Schweizerischen Fangstatistik für 2016 ausgewiesenen 3 t Regenbogenforellen aus Tessiner Fliessgewässern sind in Abbildung 1 nicht enthalten.

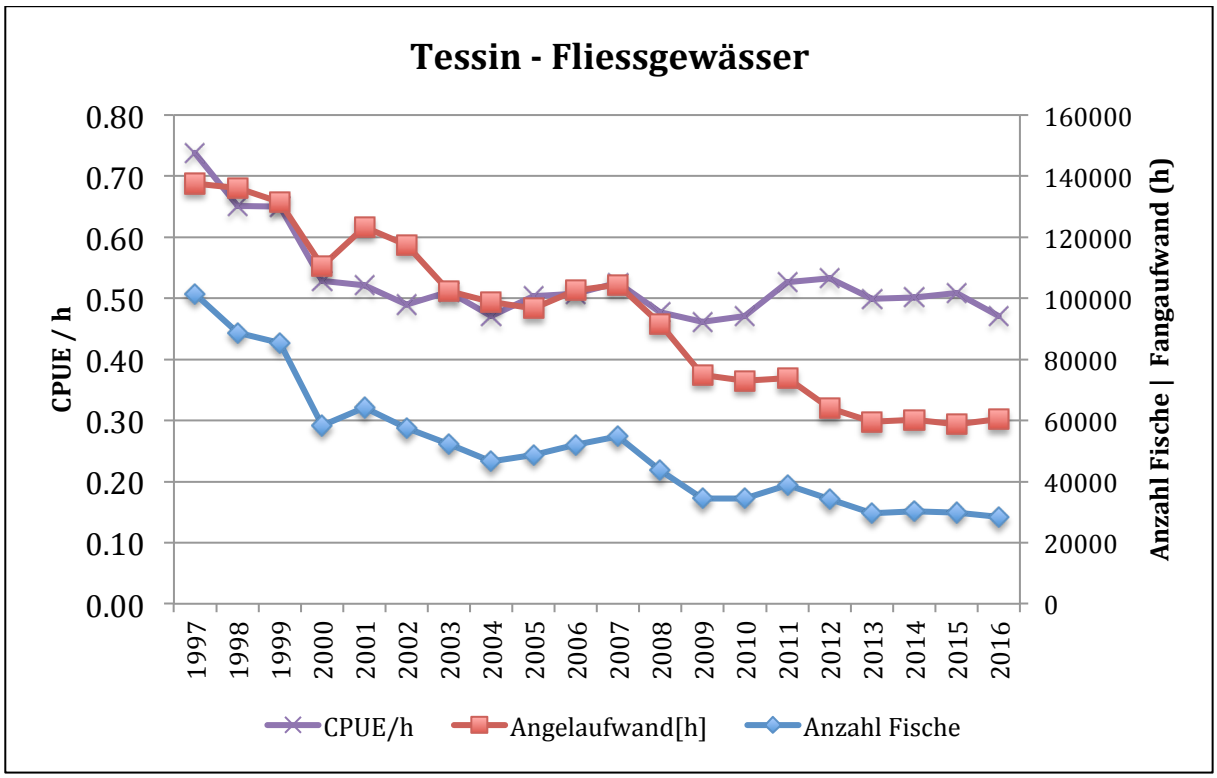

Abbildung 1: Fang (Anzahl Fische), Angelaufwand (Stunden) und CPUE (Anzahl Fische/h) in Tessiner Fliessgewässern 1997—2016

Lohnenswert ist auch die Unterscheidung zwischen Stunden-CPUE und Tages-CPUE: Da sich aus den Tessiner Daten beide Werte ableiten lassen, kann auf diese Weise die Dauer eines Fangausflugs und ihre zeitliche Veränderung über die Jahre berechnet werden: War ein Tessiner Angler 1997 noch durchschnittlich 2.72 Stunden fischen, dauerte ein Angelausflug an Fliessgewässern 2014 nur noch durchschnittlich 2.34 Stunden (Abbildung 2). Das entspricht einer eher kleinen, aber hochsignifikanten Abnahme von Minus 16 % (R^2: 0.83; $p < 0.001$). Dieses Ergebnis ist zu Vergleichszwecken mit Kantonen ohne Erhebung der Angelausflugsdauer relevant, siehe auch den folgenden Abschnitt zum Kanton Graubünden. Der in den Originaldaten als «Tages-CPUE» angegebene Wert ist allerdings nicht genau der CPUE pro Fangausflug, weil ein Fischer pro Tag in mehreren Sektoren fischen kann – das wird jedes Mal als neuer Fangausflug gewertet.

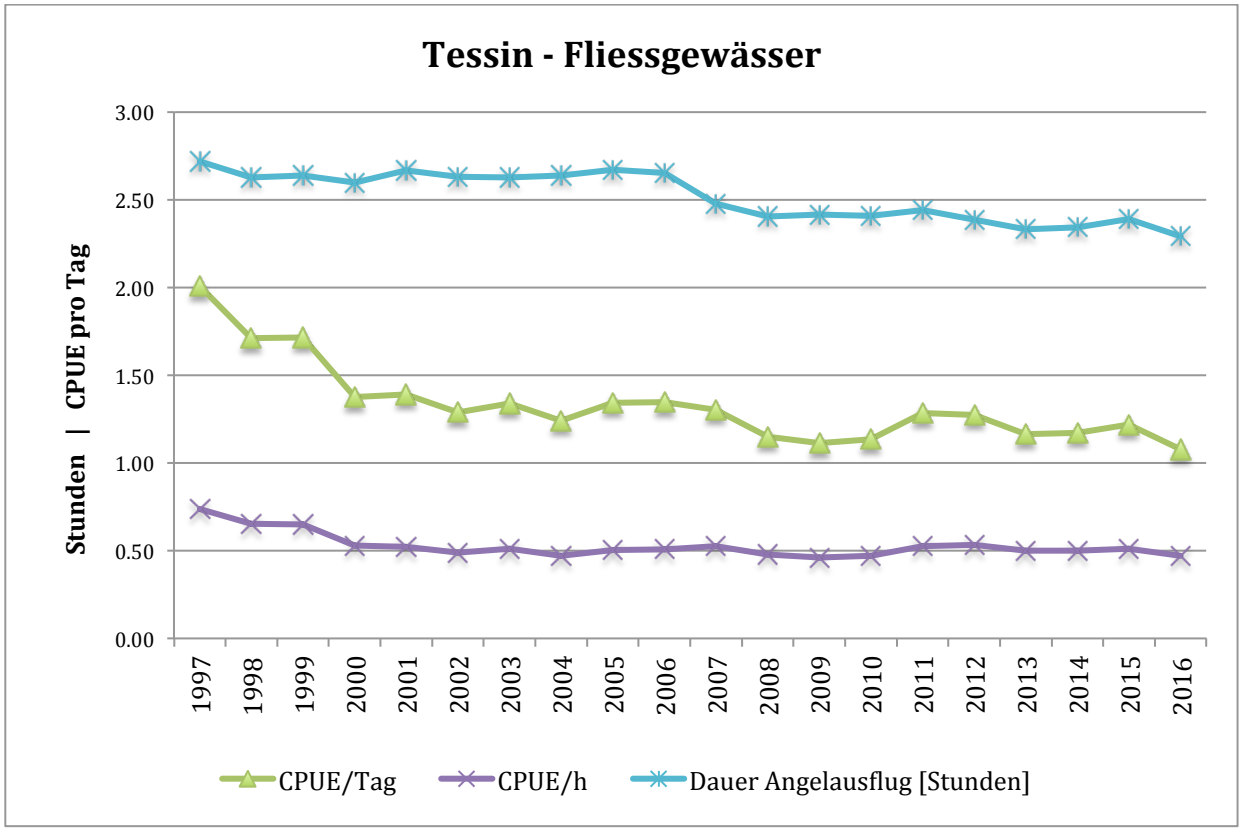

Abbildung 2: Stunden-CPUE, Tages-CPUE und Dauer Angelausflug (AA); Tessiner Fliessgewässer 1997—2016

3.1.2 Grosse Seen

Bei den beiden grossen Seen lassen sich die Berechnungen in analoger Weise durchführen. Auch hier sinkt die Dauer der Angelausflüge (ohne Abbildung); sie wird jedoch nicht zu Vergleichszwecken für andere Kantone herangezogen, weil die naturräumlichen und sozialen Verhältnisse an einzelnen Seen häufig lokal geprägt sind: Aus den Ergebnissen von nur zwei grossen Seen sollte nicht verallgemeinert werden. Bei den Fliessgewässern und den alpinen Seen ist die Anzahl der Gewässer grösser,

so dass besondere Verhältnisse an einzelnen Gewässern weniger ins Gewicht fallen, Mittelwerte sind hier somit aussagekräftiger.

Um den CPUE pro gefangenem Fisch zu berechnen, mussten zunächst die in der Tessiner Datenbank vorliegenden kg-Werte in Anzahl Fische umgerechnet werden. Hierfür wurde die Umrechnungstabelle des BAFU verwendet, mit einem durchschnittlichen Fanggewicht für Forellen von 500 g und (abweichend von der Tabelle) mit einem durchschnittlichen Alborella-Fanggewicht von 20 g. Der offensichtlich zu geringe Tabellenwert von 10 g würde vor allem für die Alborella-reichen 1990er Jahre zu einer Überschätzung des CPUE führen.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl Ertrag als auch CPUE von Jahr zu Jahr erheblich schwanken (Abbildungen 3 und 4). Der Stunden-CPUE an beiden Seen ist grösser als ein Fisch pro Stunde: Die Durchschnittswerte liegen bei 1.1 Fischen pro Stunde am Lago Maggiore und 1.4 Fischen pro Stunde am Lago di Lugano. Während der Stunden-CPUE am Lago Maggiore schwach signifikant sinkt (R^2: 0.38; $p < 0.01$) lässt sich bei den Stunden-CPUE-Werten am Lago di Lugano kein zeitlicher Trend erkennen (R^2: 0.16; $p > 0.05$).

Auffällig ist, dass der Tages-CPUE am Lago Maggiore zwischen 2007 und 2010 von mehr als fünf Fischen pro Tag auf weniger als zwei Fische pro Tag einbricht. Um die Entwicklung der Fischbestände in den grossen Seen beurteilen zu können, müssten zusätzlich die Fangstatistiken der Berufsfischer herangezogen werden. Auch wenn die Berufsfischer ihre Fänge aus beruflichen Gründen genauer dokumentieren als die Freizeitfischer, ist auch hier Vorsicht geboten bei der Ableitung von Aussagen über die Fischbestände aus den Fangstatistiken.

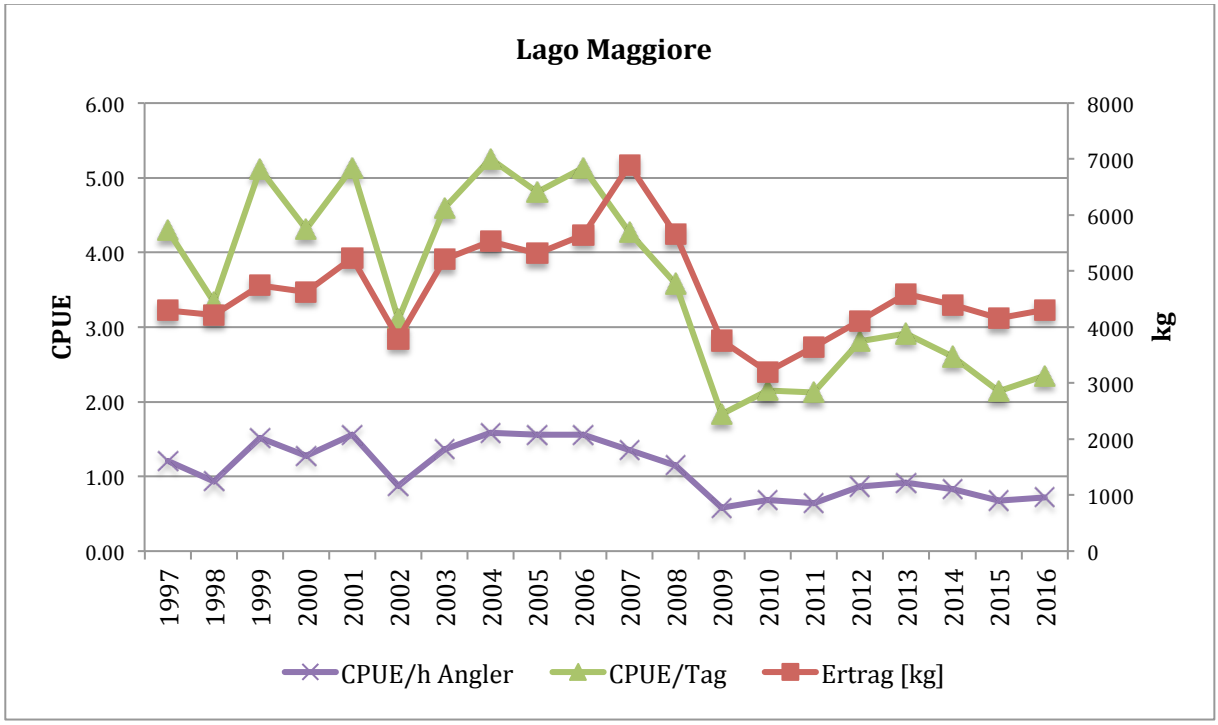

Abbildung 3: CPUE [pro Tag und pro Stunde] und Anglerertrag [kg] am Lago Maggiore 1997—2016

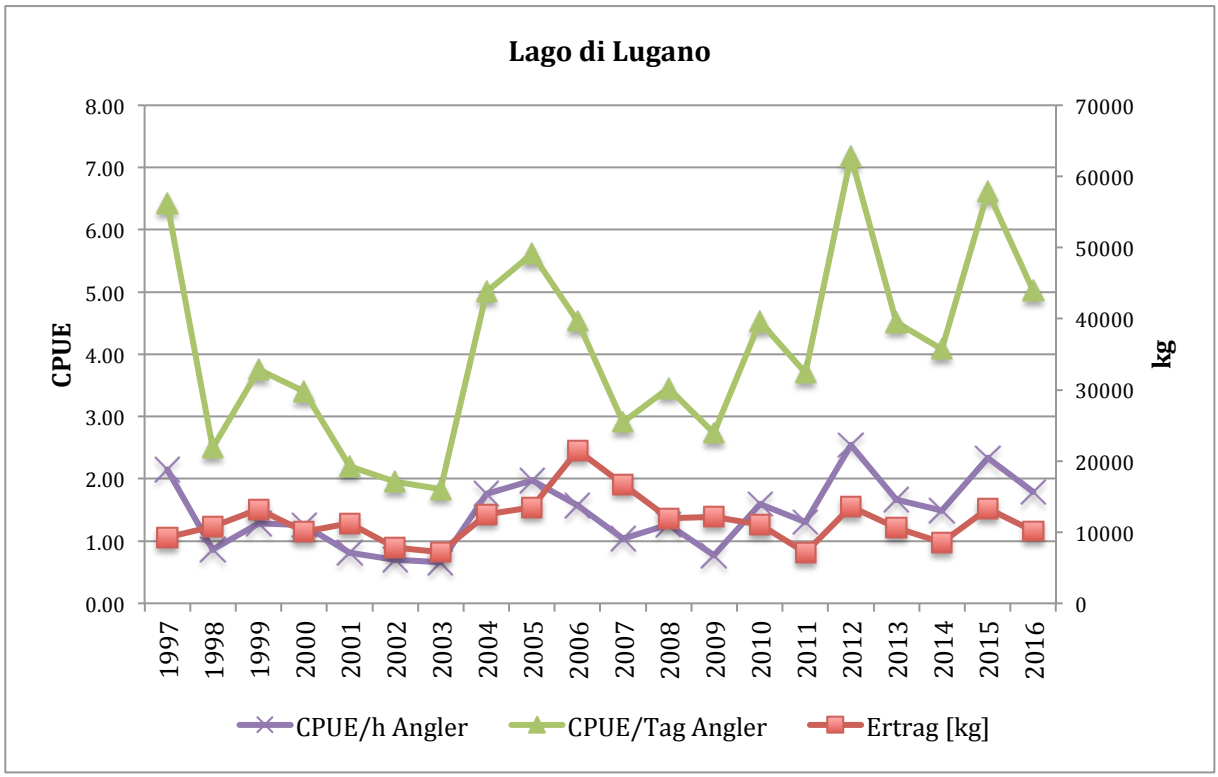

Abbildung 4: CPUE [pro Tag und pro Stunde] und Anglerertrag [kg], am Lago di Lugano 1997—2016

3.1.3 Alpine Seen (Klein-, Berg- und Stauseen)

Anders als die beiden grossen Seen im Tessin, werden die Kleinseen ausschliesslich durch Angler genutzt: Ausgewertet wurden Daten von 93 alpinen Seen und Stauseen, darunter zehn Gewässer in Lagen unterhalb von 1'200 m. Die befischte Wasserfläche beträgt 1’117 ha, davon entfallen 140 ha auf den Ritom-See, den grössten alpinen See im Tessin, gefolgt vom Sambuco und vom Luzzone mit jeweils 100 ha. Ebenfalls mit in der Statistik enthalten ist der Vogorno-Stausee mit 160 ha.

Bildet man den Mittelwert des Stunden-CPUE über alle Kleinseen (Abbildung 5, blaue Linie), dann lässt sich seit 1997 weder ein Anstieg noch ein Rückgang des CPUE beobachten (R^2: 0.03; $p > 0.05$).

Das lässt allerdings ausser Acht, dass grosse Seen in der Regel stärker zum Gesamtergebnis beitragen als kleinere. Der Stunden-CPUE für die jeweiligen Seen wurde daher mit dem Flächenanteil des jeweiligen Gewässers durchmultipliziert (alle Seen zusammengenommen ergeben 100 %). Wenn man den CPUE flächenproportional anschaut, dann kann ein hochsignifikanter Rückgang des CPUE festgestellt werden (R^2: 0.52; $p < 0.001$). Dies ist allerdings auch auf die hohen CPUE-Werte in den Jahren 1997 und 1998 zurückzuführen, also noch vor Beginn des Fischnetz-Projekts.

Die alpinen Seen werden überwiegend mit Regenbogenforellen *(Oncorhynchus mykiss),* Bachsaiblingen *(Salvelinus fontinalis)* oder Amerikanischen Seesaiblingen *(Salvelinus namaycush)* besetzt. Die

oben gezeigten Schwankungen des CPUE in die eine oder andere Richtung sind daher nicht nur notwendigerweise als Folge eines natürlichen Trends zu sehen, sondern widerspiegeln auch die Besatzaktivitäten in den alpinen Seen. Es gibt ausserdem mehrere weitere Faktoren, die den CPUE ebenfalls beeinflussen: Dazu gehören unter anderem die interne Dynamik der Seen, das Vorhandensein oder Nicht-Vorhandensein von Amerikanischen Seesaiblingen *(Salvelinus namaycush),* sowie der Witterungsverlauf in der Sommersaison (Mitt. per mail vom 16.1.2017; Danilo Foresti, Fischereiinspektor TI).

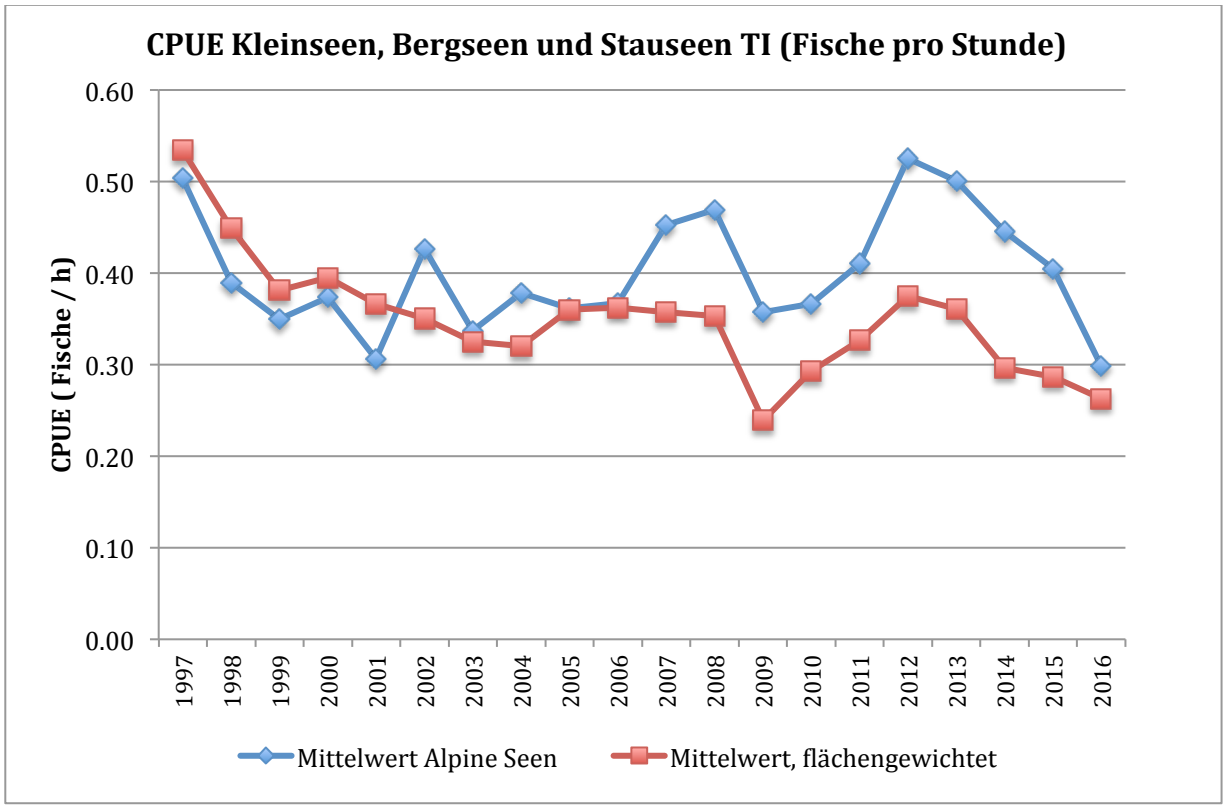

Abbildung 5: CPUE (Fische/Stunde) an Tessiner Kleinseen, Bergseen und Stauseen zwischen 1997 und 2016.

3.1.4 Diskussion der Ergebnisse aus dem Kanton Tessin

Entwicklung Fischfänge:

In den Fliessgewässern sank die Anzahl gefangener Fische von etwa 100'000 Fischen zu Beginn der Fangstatistik 1997 auf 45'000 im Jahr 2004 und weiter bis auf etwa 28'500 behändigte Fische 2016: Im Auswertungszeitraum 2004-2016 also ein dickes Minus von etwa 36 %. Im Gegensatz dazu ist an den beiden grossen Seen der Anglerertrag mit durchschnittlich 12'000 kg (Lago di Lugano) resp. 4'700 kg (Lago Maggiore) in etwa konstant. Die alpinen Seen werden anders bewirtschaftet als die Fliess-

gewässer. Hier spielen Fischbesatz und Vorhandensein von Amerikanischem Seesaibling *(Salvelinus namaycush)* auf den Anglertrag ebenso eine Rolle, wie die interne Seedynamik und der Witterungsverlauf im Sommer.

Entwicklung CPUE:

Der CPUE an den Fliessgewässern ging bis ins Jahr 2000 von 0.75 auf 0.5 gefangene Fische pro Stunde zurück und schwankt seither um diesen Wert. An den beiden grossen Seen ist der CPUE schwach abfallend resp. konstant (1.1 am Lago Maggiore und 1.4 am Lago di Lugano). Dagegen geht der CPUE an den alpinen Seen / Stauseen leicht zurück, wenn man die Grösse der einzelnen Seen in die Berechnung mit einbezieht.

Die Frage ist jetzt, welche Aussagen über die Entwicklung der Fischbestände sich aus den vorhandenen Daten ableiten lassen. Da die Anzahl angelfähiger Fische in den alpinen Seen stark vom jeweils getätigten Besatz abhängt, ist eine Ableitung von sich natürlich entwickelnden Fischbeständen aus Fangdaten an alpinen Seen schwierig. Allenfalls lässt sich die Entwicklung von einheimischen Fischarten (Bachforellen) an einzelnen Seen im Rahmen von Detailstudien auswerten, wobei hier die Fangergebnisse mit herangezogen werden können. Auch aus der Entwicklung an den beiden grossen Seen lassen sich kaum schweizweit relevante Rückschlüsse ziehen – hier dominieren ganz klar lokale Entwicklungen das Geschehen. Belastbare Aussagen über die Entwicklung der Fischbestände lassen sich ohnehin besser über die Fangergebnisse der Berufsfischer erzielen – was aber nicht der Fokus dieser Studie ist.

Somit stehen die Fliessgewässer im Fokus des Interesses: Hier zeigt sich, dass die starken Fischfangrückgänge seit 2004 zu wesentlichen Teilen auf den Rückgang des Fangaufwands zurückzuführen sind (Abbildung 6). Ein Fliessgewässer CPUE-Wert von durchschnittlich einem gefangenen Fisch alle zwei Stunden (CPUE/h = 0.5) belegt allerdings, dass insbesondere die Bachforellendichten weit vom ökologischen Optimum entfernt sind, sonst lägen die Werte deutlich höher. Die beste Methode, um die tatsächliche Höhe der Fischbestände in Fliessgewässern zu ermitteln, ist die Elektrofischerei. Da hier nur punktuell Daten erhoben werden können, ist es wichtig, diese Punktdaten mit den CPUE-Werten für die jeweiligen Sektoren abzugleichen.

Der niedrige Fangerfolg ist sicherlich eine Ursache für den seit vielen Jahren abnehmenden Fangaufwand im Tessin. Gemäss Danilo Foresti, Fischereiinspektor TI (Mitt. per mail vom 16.1.2017) verlässt ein signifikanter Teil der Angler die tieferen Lagen Richtung Gebirgsbäche, weil hier der Fangerfolg noch besser sei. Um hier Details offenzulegen, sei eine regionale Untersuchung notwendig. Dabei interessieren unter anderem die Bezugsgrössen «CPUE in Abhängigkeit vom lokalen Bachforellenbesatz», «Fangausflugsdauer in Abhängigkeit von der mittleren Höhenlage des Gewässers» oder auch

«Prozentsatz der erfolglosen Angelausflüge in Abhängigkeit von der mittleren Höhenlage des Gewässers».

Die Abnahme der Angelausflugsdauer um knapp 16 % kann entweder als Indiz für vermehrtes Nachhausegehen ohne gefangene Fische gewertet werden oder auf andere soziale Faktoren zurückgeführt werden, z.B. erhöhte Mobilität der Fischer (häufigerer Wechsel des Sektors), weniger Zeit/Musse aufgrund eines geänderten Lebensstils etc.

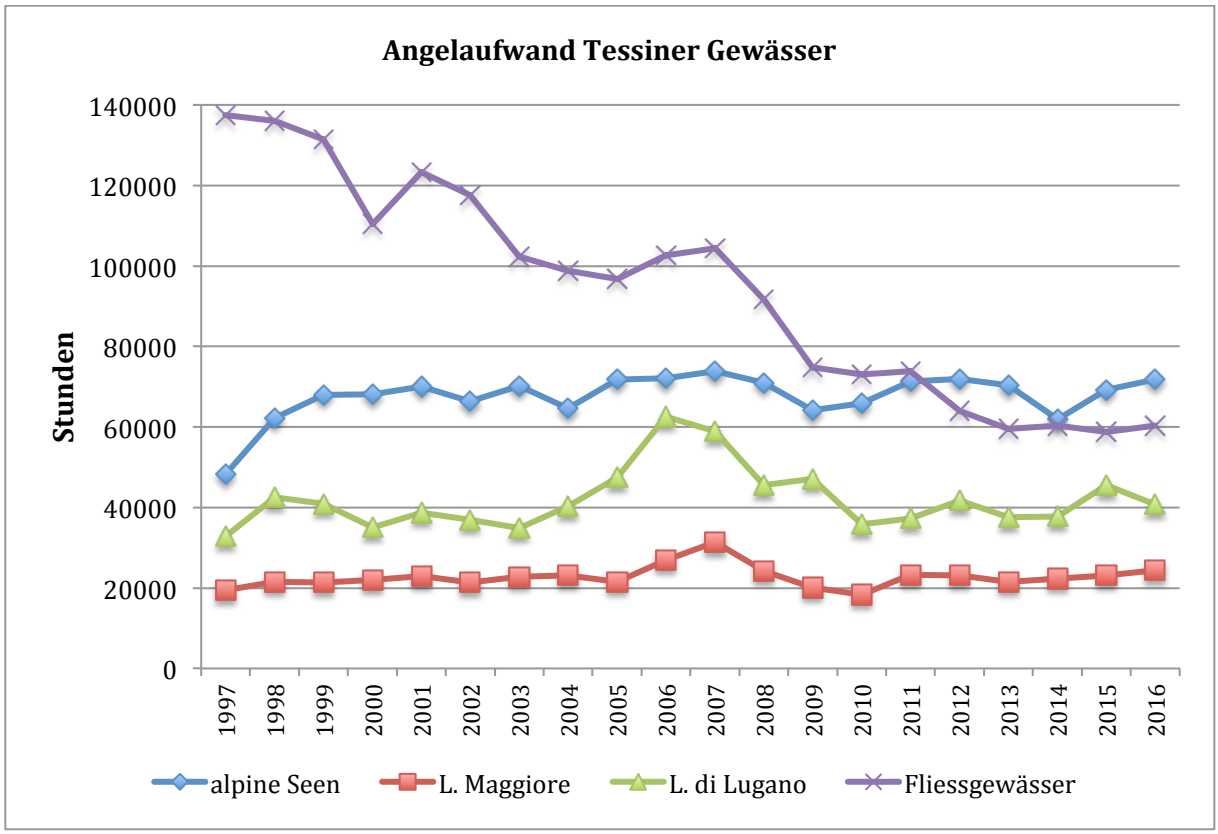

Abbildung 6: Angelaufwand in Tessiner Gewässern zwischen 1997 und 2016

3.2 Kanton Graubünden

3.2.1 Auswertung der Fangdaten: Seen und Fliessgewässer; Gesamtfänge und Bachforellen

In den 15 Jahren zwischen 2002 und 2016 wurde in Graubünden gemäss Statistik die enorme Menge von 2'364'467 Fischen geangelt. Die ebenfalls in der Datenbank vorhandenen Fischfänge vom Boot aus wurden dabei noch nicht einmal berücksichtigt, weil dies die Auswertung der See-Daten durch den überproportionalen Einfluss einzelner, grösserer Seen verzerren könnte. Im Mittel wurden zwischen 2007 und 2016 etwa 15'800 Fische pro Jahr vom Boot aus geangelt, neben den üblichen Fliessgewässerarten auch etwa 2'100 Bachforellen pro Jahr.

Die grosse Bündner Datenmenge ermöglicht statistisch gut abgesicherte Aussagen über die Veränderungen der Fangmengen auch bei kleineren Teilmengen, zum Beispiel nur einzelne Jahre, ausgewählte Arten, bestimmte Patenttypen sowie die Kombination mehrerer Auswahlkriterien.

Der durchschnittliche Anteil der geangelten Fische in Seen und Fliessgewässern (jeweils ohne Bootfänge) hat sich prozentual kaum verändert: 2016 wurden 38.1 % aller Fische in Fliessgewässern geangelt, während es 2002 38.3 % waren (Durchschnitt: 38.5 %). Die noch zu Fischnetz-Zeiten (1998 – 2003) beobachtete Verschiebung der Anglerfänge weg von den Fliessgewässern hin zu den Seen konnte für die Jahre 2002 bis 2016 in Graubünden nicht beobachtet werden.

Die Gesamtanzahl aller geangelten Fische in Graubünden (Abbildung 7) hat zwischen 2002 und 2016 um etwa 40 % abgenommen (R^2: 0.86; $p < 0.001$). Die Abnahme der Fangzahlen ist auch dann signifikant, wenn nur Fliessgewässer (R^2: 0.66; $p < 0.01$) oder nur Seen betrachtet werden (R^2: 0.93; $p < 0.001$).

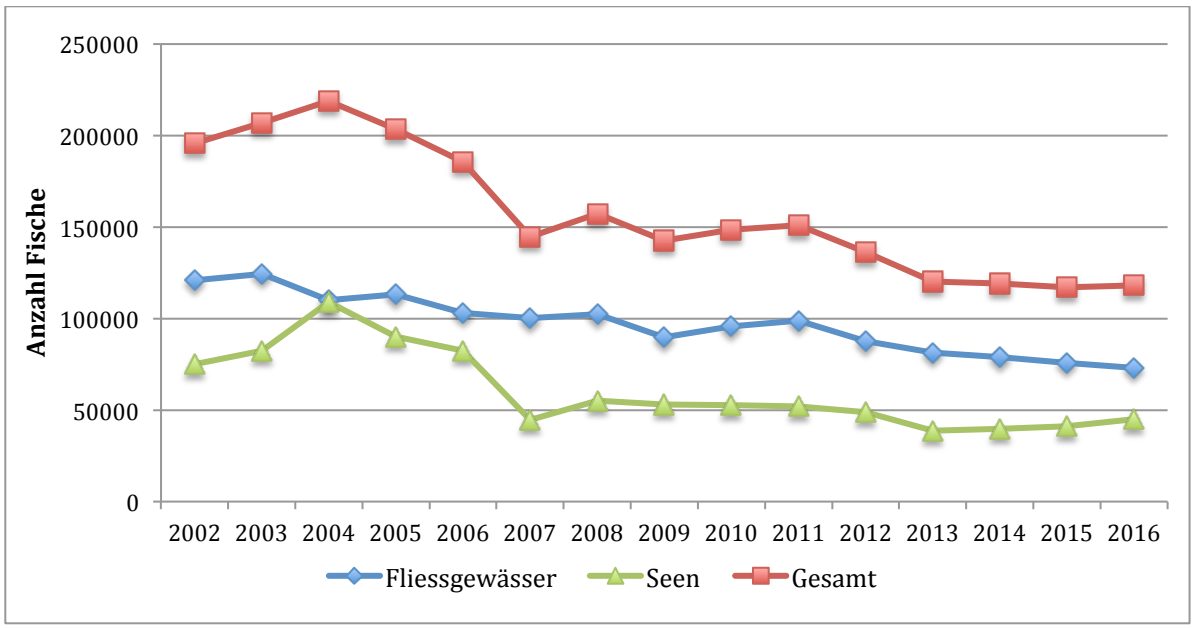

Abbildung 7: Anzahl geangelter Fische in Graubünden zwischen 2002 und 2016 (ohne Fänge vom Boot aus)

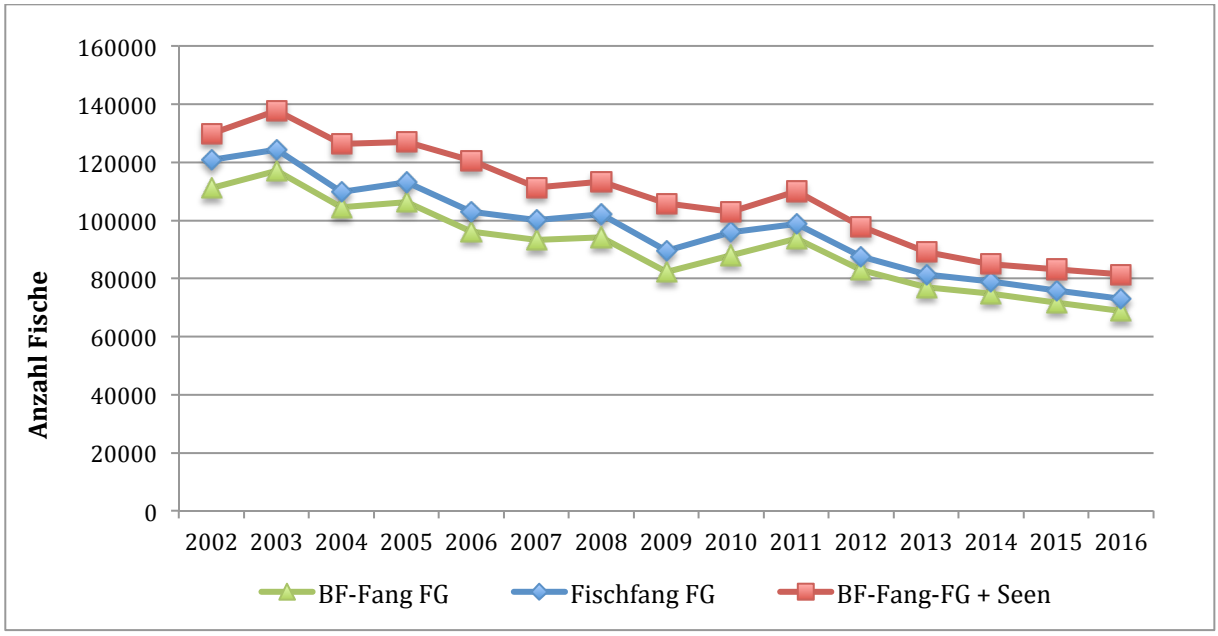

Abbildung 8: Anzahl geangelte Fische und Bachforellen (BF) in Graubünden 2002 – 2016 (ohne Fänge vom Boot aus); FG: Fliessgewässer

Genauso wie bei der Gesamtmenge der gefangenen Fische, zeigt die Anzahl der geangelten Bachforellen eine abnehmende Tendenz: Wurden im Hitzesommer 2003 noch knapp 140'000 Exemplare geangelt, waren es 2016 nur noch rund 81'500 Tiere. Abbildung 8 zeigt ausserdem deutlich, dass der allergrösste Teil der in Fliessgewässern geangelten Fische Bachforellen sind – im Durchschnitt 2002 bis 2016 sind es 93.5 %. Neben Bachforellen werden vor allem Äschen und gelegentlich auch Regenbogenforellen geangelt. Der hohe Bachforellenanteil am Gesamtfangergebnis erleichtert die Interpretation des CPUE, weil der CPUE sich im Wesentlichen auf Bachforellen bezieht – nur wenige Fischer, vor allem im Engadin, fischen gezielt auf Äschen.

3.2.2 Auswertung der Fangdaten: Angelausflüge

Die Anzahl Fischgänge (= Angelausflüge) zwischen 2002 und 2016 ist deutlich rückläufig, sowohl insgesamt (R^2: 0.91; $p < 0.001$), als auch bei ausschliesslicher Betrachtung der Fliessgewässer (R^2: 0.93; $p < 0.001$). Da in Graubünden die Dauer der Fischgänge nicht erhoben wird, beziehen sich im Folgenden alle Angaben über den CPUE auf den Fischgang (Anzahl gefangene Fische pro Fischgang), unabhängig davon, wie lange der Fischer am Wasser war.

In Abbildung 9 wird unterschieden, ob bei den Fischgängen die erfolglosen Angelausflüge (im folgenden «Nulldurchgänge» genannt) mitgezählt werden oder nicht. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass sowohl die Anzahl der Nulldurchgänge (R^2: 0.90; $p < 0.001$), als auch die erfolgreichen Angelausflüge (R^2: 0.93; $p < 0.001$) rückläufig sind. Die Anzahl der Nulldurchgänge ist in erster Näherung in etwa

gleichgross, wie die Anzahl Angelausflüge mit dem Fang mindestens einer Bachforelle. Schaut man sich die Datenreihe genauer an, dann sieht man, dass der prozentuale Anteil der «Nulldurchgänge» seit 2002 gegenüber dem Anteil der Angelausflüge mit Bachforellenfang weniger stark zurückgegangen ist.

Der Fang anderer Fischarten in Fliessgewässern - auch von Äschen - fällt gegenüber dem Fang von Bachforellen gering aus. In der Bündner Fischerei-Datenbank werden Fischgänge, bei denen mehrere Fischarten gefangen wurden, jeweils pro Fischart einzeln gezählt. Um die reale Zahl der Fischgänge korrekt zu erfassen, wurden die Fischgänge mit mehreren Fischarten (in Abbildung 9 violett eingezeichnet) ermittelt und von den Bachforellen-Fischgängen abgezogen, obschon es eine geringe Anzahl von Fällen gibt, bei denen zwar mehrere Fischarten in einem Fischgang gefangen werden, aber keine Bachforellen. Zum Beispiel wenn ein Fischer bei einem Angelausflug eine Äsche und zwei Regenbogenforellen fischt. Der hieraus resultierende Fehler ist jedoch vernachlässigbar gering und wird daher bei den weiteren Auswertungen nicht berücksichtigt.

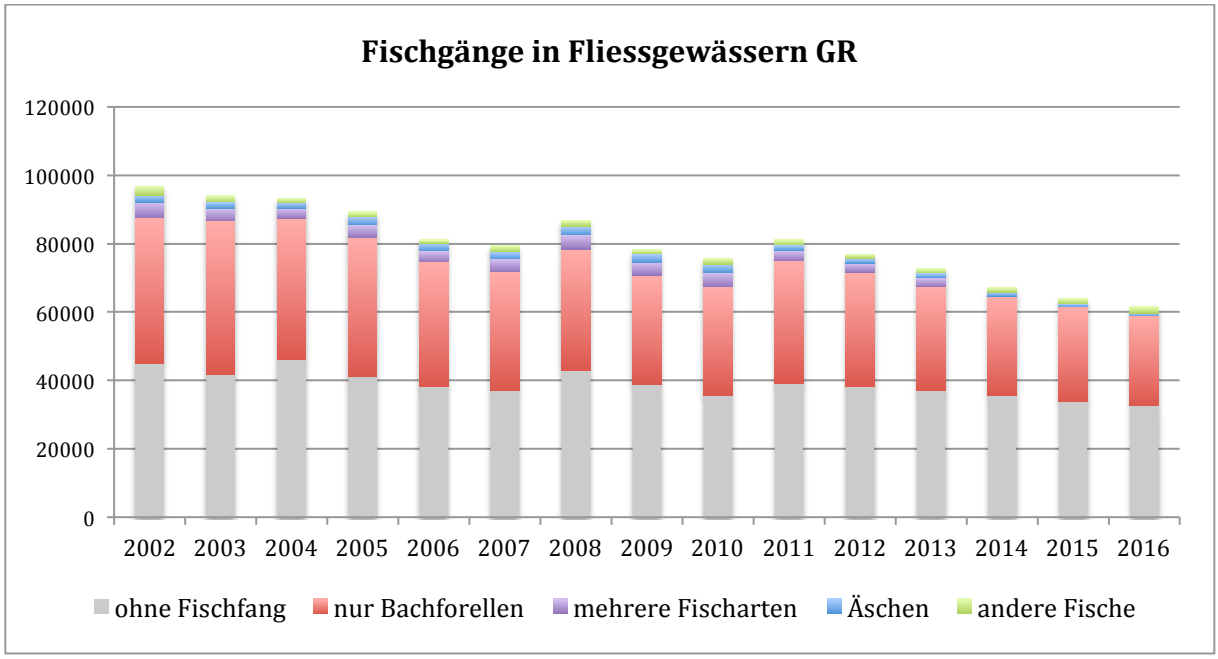

Abbildung 9: Anzahl Fischgänge in Bündner Fliessgewässern 2002 - 2016

Abbildung 10 zeigt die Entwicklung des CPUE (Catch per unit effort; bezogen auf den Fischgang) zwischen 2002 und 2016. Der CPUE nimmt zwischen 2002 und 2016 von 1.25 auf 1.12 gefangene Bachforellen pro Fischgang leicht ab. Pro Jahr reduziert sich der Fang um 0.75 % (R^2: 0.51; $p < 0.01$). Da der CPUE den Einfluss der Angleraktivität weitgehend herausrechnet, fällt der Rückgang des CPUE zwischen 2002 und 2016 (minus 10 %) deutlich schwächer aus als der Rückgang der Gesamtzahl gefangener Bachforellen (minus 38 %).

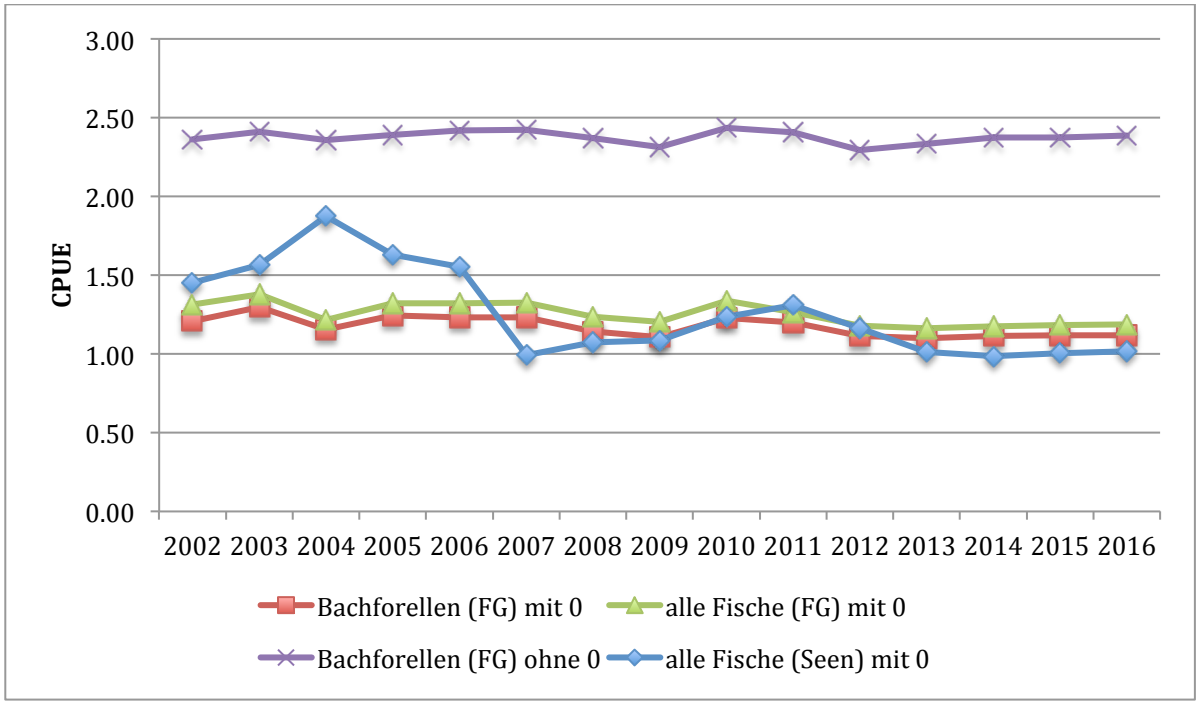

Abbildung 10: CPUE (Fische pro Fischgang) in Bündner Gewässern 2002 – 2016; FG: Fliessgewässer

3.2.3 Fischfänge in Abhängigkeit der Anglerdemografie: Alter

In den 16 Jahren seit Einführung der Fangstatistik im Kanton Graubünden hat sich die Alterszusammensetzung der erwachsenen (ab 18 Jahre) Bündner Jahrespatentinhaber, die an Fliessgewässern fischen, markant verändert (Abbildung 11). Entfielen 2002 noch 55.5 % der Fischgänge auf Fischer unter 48 Jahren, waren es 2016 nur noch 44.8 %, also fast elf Prozentpunkte weniger.

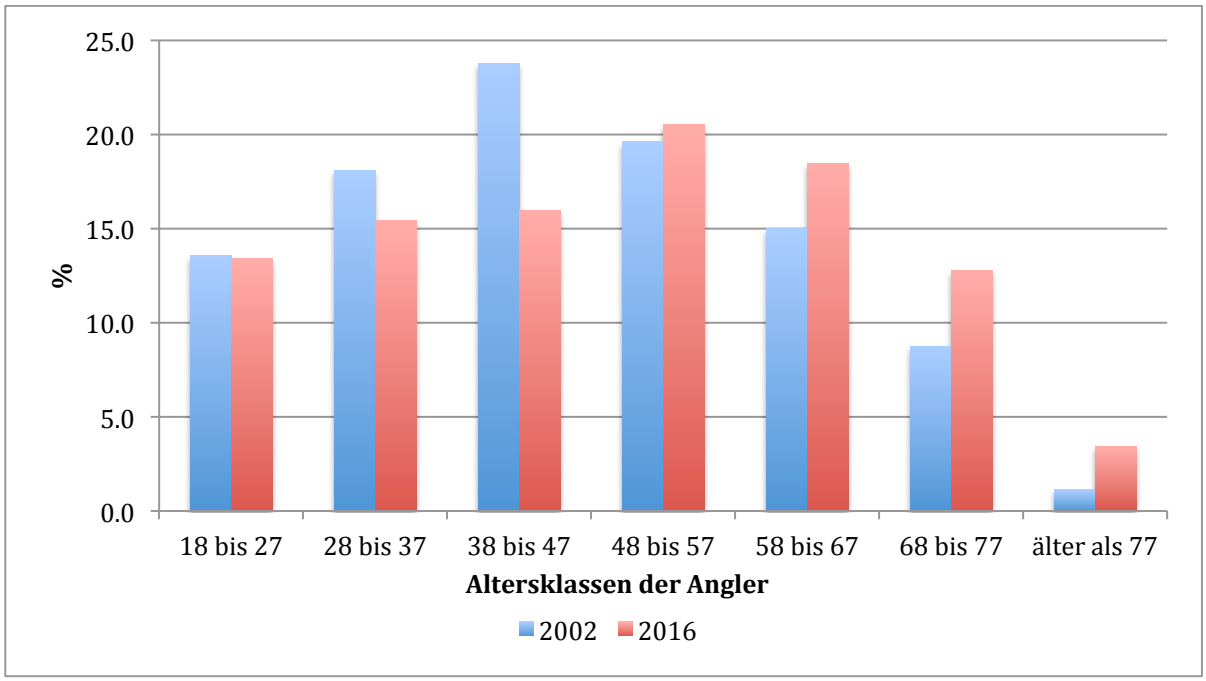

Abbildung 11: Prozentsatz Fangausflüge 2002 und 2016 an Fliessgewässern, sortiert nach Altersklassen der Fischer mit Jahrespatent.

Dieses Ergebnis wird dann fischereilich relevant, wenn man die Fischfangstatistik sortiert nach Altersklassen auswertet: Die in den Abbildungen 12 und 13 dargestellten Ergebnisse zeigen deutlich, dass jüngere Fischer pro Anglerausflug weniger Fische fangen als ältere. Lediglich bei der kleinen Gruppe der über 77-jährigen Fischer lässt der Fangerfolg wieder deutlich nach. Entscheidend ist der Umstand, dass sich beim CPUE der erfolgreichen Angelausflüge, also ohne die Berücksichtigung von «Nulldurchgängen» (Angelausflüge ohne Fang), ab 27 Jahren Fischeralter kein Unterschied zwischen den einzelnen Jahren erkennen lässt (Abbildung 12). Lediglich die unerfahrenen bis 27-jährigen Fischer fangen weniger. Das ist ein starkes Indiz dafür, dass sich die Häufigkeit der Bachforellen zwischen 2002 und 2016 nicht wesentlich verändert hat. Die rückläufigen Fangzahlen sind also auf andere Ursachen zurückzuführen.

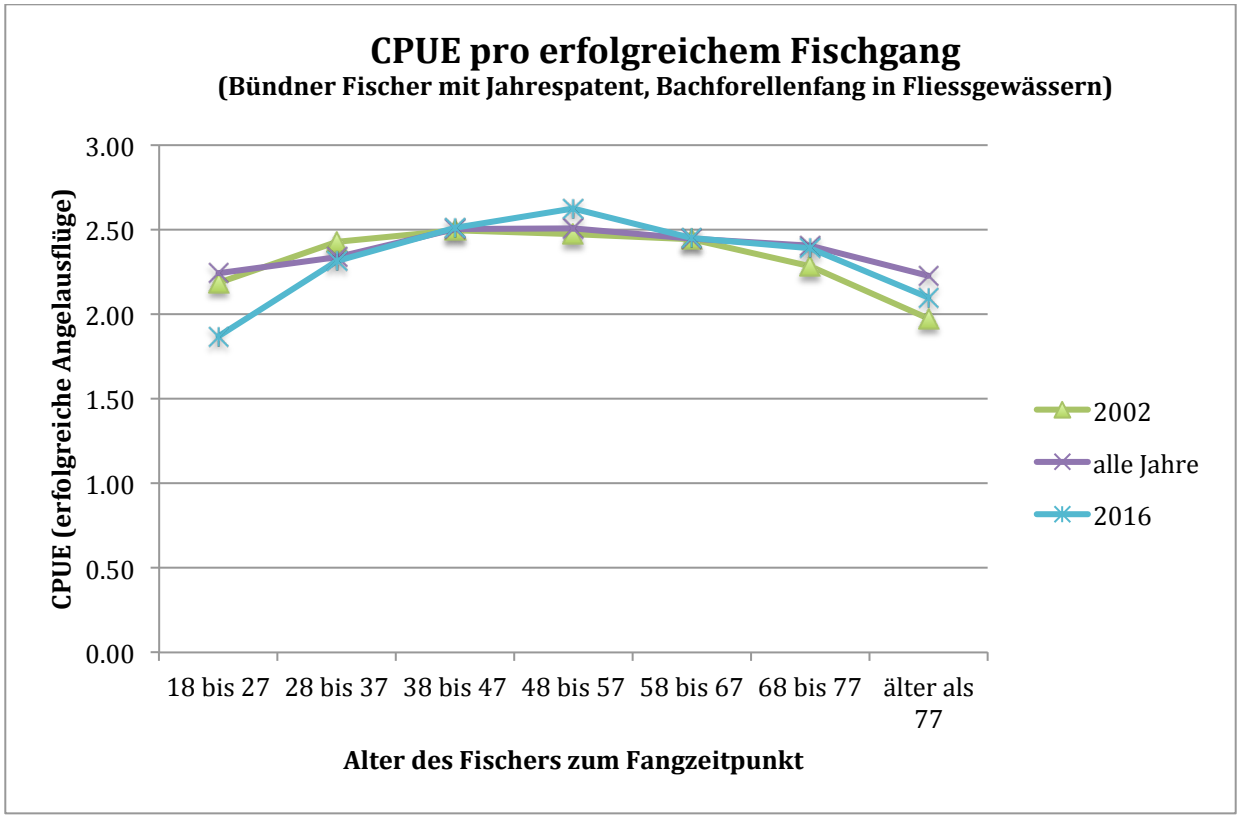

Abbildung 12: CPUE pro erfolgreichem Fischgang. Berücksichtigt sind nur Bündner Fischer mit Jahrespatent, die Bachforellen in Fliessgewässern fischen.

Wenn man die erfolglosen Anglerausflüge mit einbezieht (Abbildung 13), schneiden nicht nur die unter 48-jährigen Fischer markant schlechter ab als die älteren, sondern es ergeben sich jetzt deutliche Unterschiede zwischen den Jahren 2002 und 2016. In Abbildung 13 werden zu Vergleichszwecken auch die Ergebnisse der Jahre 2012 und 2016 pro erfolgreichem Fischgang wiedergegeben (übernommen aus Abbildung 12).

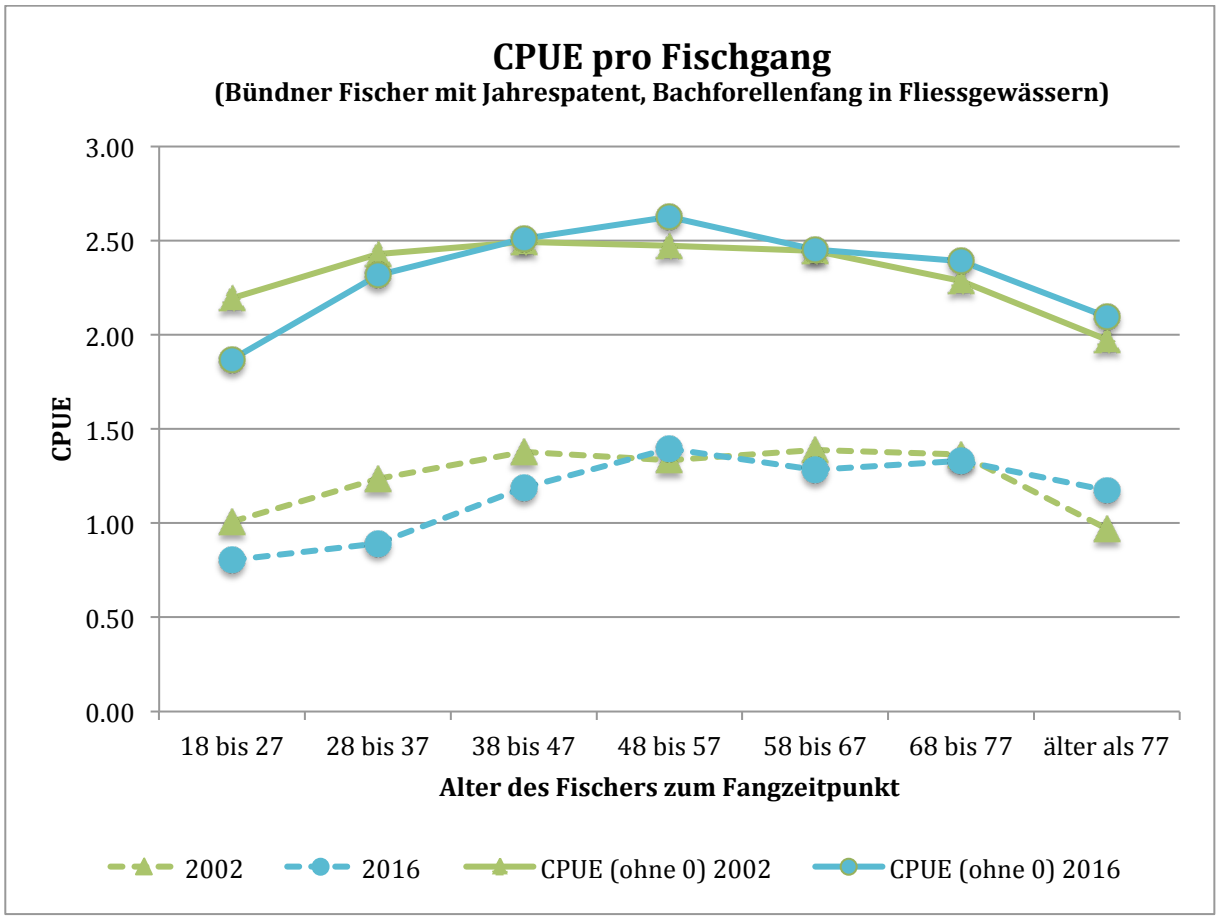

Abbildung 13: CPUE pro erfolgreichem Fischgang (durchgezogene Linien; Vergleichsdaten aus Abb. 12) und mit Nulldurchgängen (gestrichelte Linien). Berücksichtigt sind nur Bündner Fischer mit Jahrespatent, die Bachforellen in Fliessgewässern fischen.

Insbesondere die beiden jüngsten Altersklassen der Fischer (18 bis 27 und 28 bis 37 Jahre) erreichen 2016 nur noch einen CPUE von 0.8 bis 0.9 Bachforellen pro Fischgang – das sind deutlich weniger gefangene Bachforellen pro Angelausflug als noch im Jahr 2002.

Die Ergebnisse für den CPUE ohne Nulldurchgänge (Abbildung 13) zeigen nun, wie kompliziert die Sache ist: Werden nur die erfolgreichen Angelausflüge berücksichtigt dann schneiden die unter 28-jährigen Fischer markant schlechter ab, als ihre älteren Kollegen. Dieser Trend hat sich gegenüber der Situation von 2002 deutlich verstärkt.

2002 fangen die jüngeren Fischer nur etwas weniger Fische pro Angelausflug als ihre älteren Kollegen. Die immer noch vorhandenen Unterschiede könnten auf eine kürzere Aufenthaltszeit an einem Gewässerabschnitt zurückzuführen sein – möglicherweise sind jüngere Fischer mobiler und versuchen ihr Anglerglück schneller mal in einem anderen Sektor – das zählt dann als neuer Fischgang.
Abbildung 13 zeigt, dass im Jahr 2002 (grüne Linie) Fischer bis 37 Jahre weniger Fische fangen als ältere Fischer und zwar, weil sie öfters ganz ohne Fang nach Hause gehen. Hochinteressant ist, dass 14 Jahre später (2016; türkise Linie) die Fischer mit vielen Nulldurchgängen quasi zehn Jahre älter geworden sind: Jetzt haben die bis 47-jährigen Fischer mehr Angelausflüge ohne Fang, als ihre älteren Kollegen. Das legt den Schluss nahe, dass es die gleichen Fischer sein könnten, die 2002 und 2016 öfters ohne Fang nach Hause gehen. Für dieses Phänomen gibt es eine griffige Erklärung:
Bei den jüngeren Fischern (ohne Jungfischer) ist der Prozentsatz der Angler, denen es mehr auf das Naturerlebnis ankommt als auf den Fang, höher, als bei den älteren Anglern, bei denen der Fang stärker im Vordergrund steht.
Bei vielen jüngeren Fischern spielt – das bestätigen die Umfrageergebnisse im Anhang – das Fliegenfischen (Abbildung A.3) und «catch & release» (Abbildung A.5) eine zunehmend grössere Rolle. Diese Verhaltensweise erwächst ja ebenfalls aus der oben diskutierten veränderten Motivationslage. Wenn wieder freigelassene Fische nicht in der Statistik eingetragen werden, wird daraus auf eine Verschlechterung der Fangsituation geschlossen, obwohl diese in der Realität so nicht vorhanden ist. Obwohl in Graubünden als ländlich geprägtem Kanton vermutlich deutlich weniger «catch & release» betrieben wird, als in städtisch geprägten Gegenden (z.B. Genf), ist der Effekt in der Bündner Statistik schon deutlich sichtbar.
Ergänzend ist zu bemerken, dass die Jungfischer mit einem CPUE der erfolgreichen Angelausflüge von 1.90 (2002 – 2016) etwas schlechter abschneiden als ihre erwachsenen Kollegen. Ein Trend über die verschiedenen Jahre lässt sich nicht ausmachen. Der aussagekräftigere CPUE über alle Angelausflüge (mit Nulldurchgängen) konnte dagegen nicht sauber ermittelt werden, weil erstens die Nulldurchgänge der Jungfischer für das Jahr 2003 komplett fehlen und weil zweitens auch bei den anderen Jahren offenbar die Nulldurchgänge nur teilweise eingetragen wurden - die CPUE-Werte schwanken nicht nachvollziehbar zwischen 0.5 und 1.1. Da Jungfischer gemäss Aussagen von A. Baumann eher häufig die Tendenz haben, erstmal stolz alle Massfische einzupacken, die sie gefangen haben, sind solche niedrigen Werte wenig plausibel. Daher wird auf die weitere Diskussion dieser Daten verzichtet.

Die in Abbildung 13 erkennbare Veränderung der altersabhängigen Fangergebnisse zwischen 2002 und 2016 kann generell auch mit einem allgemein weniger intensiven Fischen jüngerer Angler erklärt werden: Wenn zum Beispiel Angler eher entspannt am Bach sitzen und nicht mehr so eifrig nach der

effizientesten Fangmethode suchen, sondern sich auch anderen Aktivitäten widmen (Picknick, Naturbeobachtung etc.), weil ihnen das «Fische-mit-nach-Hause-bringen» einfach nicht mehr so wichtig ist. Dabei muss betont werden, dass es für die Erklärung der in Abbildung 13 erkennbaren Unterschiede völlig ausreichend ist, wenn sich nur ein – altersspezifisch unterschiedlicher - Teil der Angler so verhält. Wie hoch der tatsächliche Anteil des «catch & release» und dessen zeitliche Entwicklung ist, lässt sich aus den vorhandenen Statistiken also nicht ableiten.

3.2.4 Fischfänge in Abhängigkeit von der Geschlechterverteilung

Ein weiterer möglicher Grund für den sinkenden CPUE ist die Geschlechterverteilung: Frauen fangen pro Fischgang deutlich weniger Bachforellen als Männer (Abbildung 14). Ein t-Test zeigt, dass sich der CPUE von Männern und Frauen hochsignifikant ($p < 0.001$) unterscheidet.

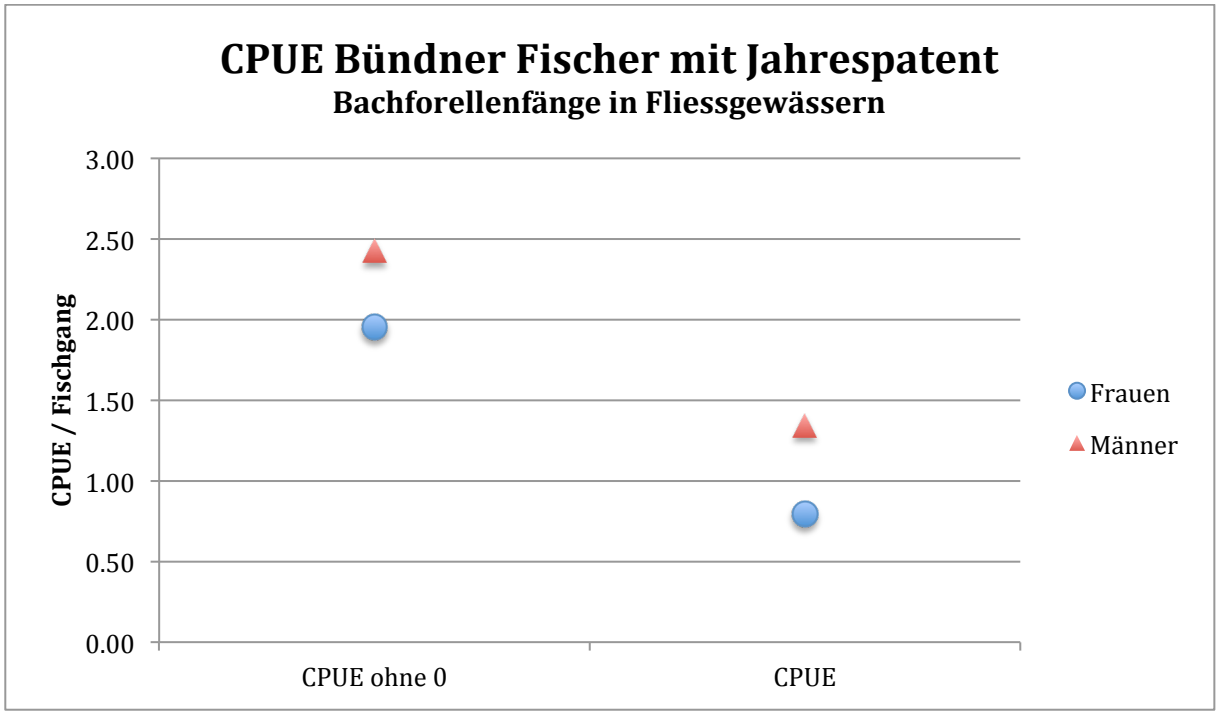

Abbildung 14: CPUE und Frauen und Männer, Bündner Jahrespatentinhaber, Bachforellenfang an Fliessgewässern (* t-test: p<0.001)**

Eine genauere Auswertung der Daten zeigt, dass bei den Frauen die jüngeren Jahrgänge deutlich stärker vertreten sind als die älteren: 50 % der männlichen Bündner Fischer wurden vor 1972 geboren, bei den Frauen waren es nur 40 %. Dagegen sind 14.9 % aller männlichen Bündner Fischer nach 1991 geboren, bei den Frauen sind es mit 13.5 % fast gleich viele.

Der Frauenanteil hat bei den Bachforellenfängen (Bündner Fischerinnen, Jahrespatent, Fliessgewässer) von 2002 bis 2014 von etwa 2 % (2003) auf 3 % (2014) aller gefangenen Bachforellen zunächst

leicht zugenommen, fiel dann aber bis 2016 wieder auf 2.3 % ab. Der durchschnittliche Frauenteil beträgt demgegenüber bei den Bündner Patentinhabern 8.9 %. Da jüngere Angler einen etwas niedrigeren CPUE haben als ältere, spielt dieser Befund in das Ergebnis mit hinein, erklärt aber die grossen Unterschiede im Fangerfolg von Frauen und Männern nur zum Teil.

Eine Auswertung nach Anzahl der Fischgänge pro Jahrespatent zeigt schliesslich, dass Frauen weniger fischen gehen: Pro gelöstem Jahrespatent sind sie nur gut halb so oft am Wasser, wie ihre männlichen Kollegen. Das könnte einen weiteren Teil der Unterschiede erklären. Ausserdem kann man natürlich spekulativ annehmen, dass manche Frauen weniger eifrig am Werk sind, zum Beispiel weil sie beim Angeln eher mit ihrem Partner mitkommen, anstatt selber voll dabei zu sein. Unklar ist, ob Frauen pro Angelausflug kürzer am Wasser sind oder ganz schlicht durchschnittlich weniger Jagdinstinkt besitzen. Ausserdem begleiten viele Mütter ihre Kinder beim Fischen, um ihnen das Angeln zu ermöglichen. Sie selbst angeln allerdings vielfach kaum oder gar nicht (mündl. Mitt. Bündner Teilnehmer des FIBER-Seminars).

Jedenfalls kann bei den derzeit herrschenden Verhältnissen eine Erhöhung des Frauenanteils zu einem niedrigeren CPUE führen. Dabei spielt es keine Rolle, ob die erfolglosen Angelausflüge mitgezählt werden oder nicht: Frauen scheinen sich bezüglich erfolgloser Angelausflüge ähnlich zu verhalten, wie ihre männlichen Kollegen.

3.2.5 Fischer nach Herkunftsort und Patenttyp

Nur gut die Hälfte der in Graubünden fischenden Personen hat ihren Wohnsitz im Kanton: Von den 33’847 Fischern wohnen knapp 12’800 in anderen Kantonen und 3'000 kommen aus dem Ausland (Abbildung 15 links). Obschon fast die Hälfte aller Fischer nicht aus Graubünden kommt, werden von den ausserkantonalen Fischern nur gut 10 % aller Fische gefangen (Abbildung 15 rechts). Da unter den ausserkantonalen Fischern Touristen naturgemäss stark vertreten sind, entfallen viele der ausgegebenen Kurzzeitpatente auf diese Gruppe. Um beurteilen zu können, wie gut ausserkantonale Fischer im Vergleich zu Bündner Fischern beim CPUE abschneiden, eignet sich daher am besten ein Vergleich in dieser Patentkategorie.

Abbildung 16 zeigt deutlich, dass einheimische Fischer auch beim CPUE erfolgreicher sind als nichteinheimische. Egal ob mit oder ohne Zählung der erfolglosen Angelausflüge: Sie fischen pro Anglerausflug mehr Bachforellen. Die Unterschiede beim CPUE sind sowohl bei der Berücksichtigung von erfolglosen Angelausflügen als auch ohne erfolglose Angelausflüge hoch signifikant (t-Test; $p < 0.001$).

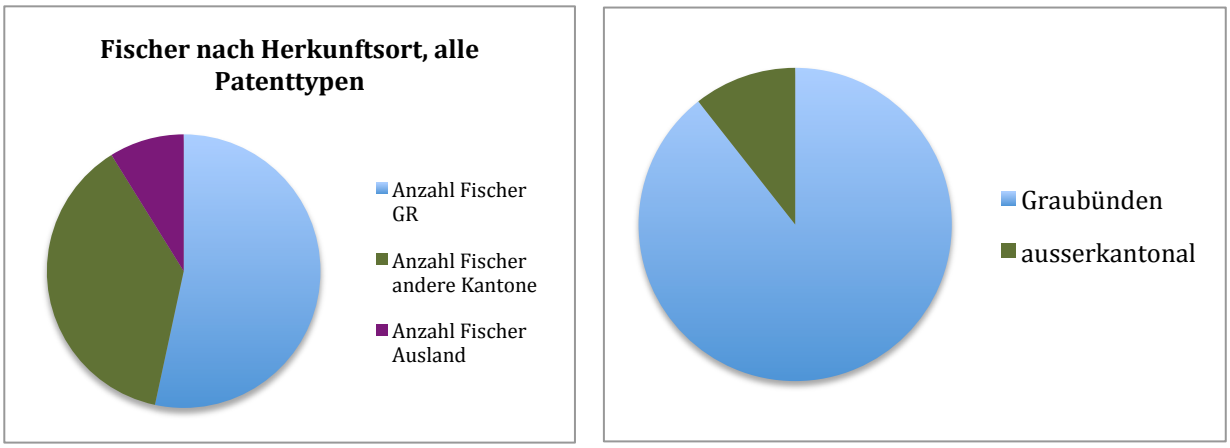

Abbildung 15: Fischer und Fischfang im Kanton Graubünden (2002-2014), aufgeteilt nach Herkunftsort (alle Patentgruppen)

Die hohen Unterschiede zwischen CPUE gesamt und CPUE ohne Nulldurchgänge zeigen einmal mehr, dass ein nicht unerheblicher Anteil der Tageskarten-Inhaber ohne Fang nach Hause geht (Abbildung 16). Auch dieser Befund liesse sich wieder aufsplitten in Unterschiede in der Fangerfahrung, unterschiedliche Altersverteilung und Frauenanteil. Fest steht, dass eine Erhöhung bei der Anzahl ausgegebener Kurzzeitpatente einen Einfluss auf den Gesamt-CPUE hat, weil hiermit der Anteil an Nicht-einheimischen Fischern steigt, die einen niedrigeren Durchschnitts-CPUE erzielen, als ihre Bündner Kollegen.

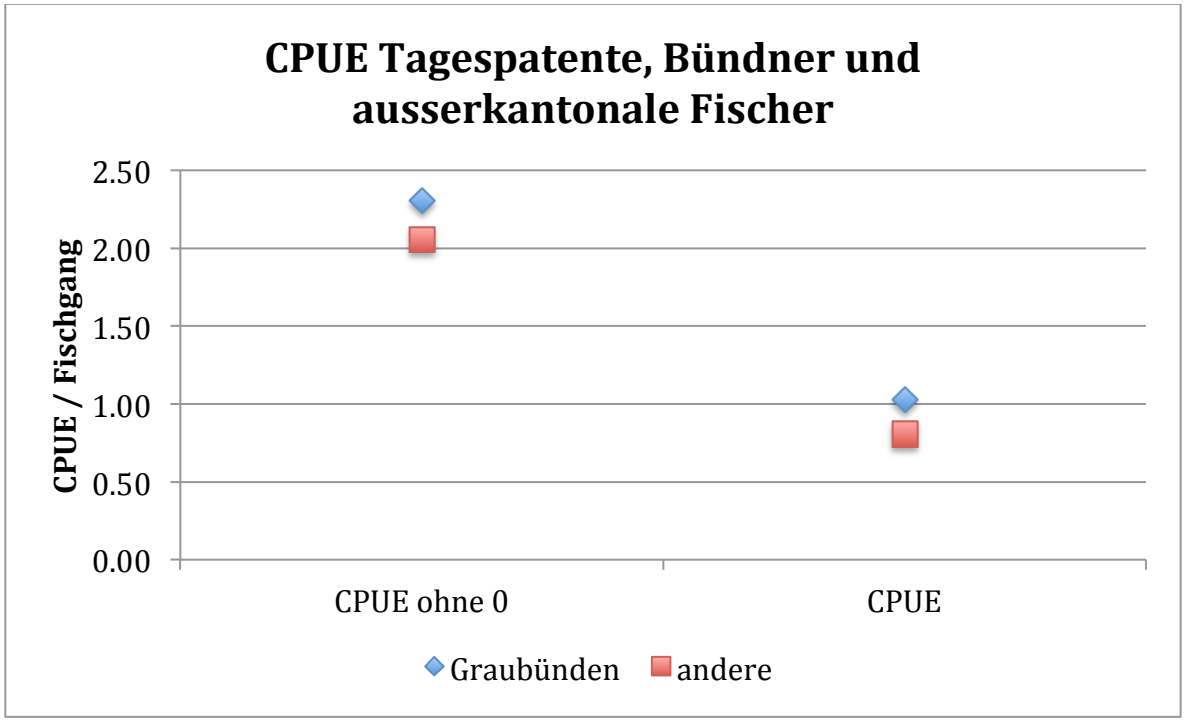

Abbildung 16: Bachforellenfang in Fliessgewässern, Bündner Fischer und Auswärtige (andere), jeweils mit Tagespatent

3.2.6 Diskussion der Ergebnisse aus dem Kanton Graubünden

Die Fangstatistik des Kantons Graubünden ist geradezu ideal geeignet, um den Einfluss des Anglerverhaltens und der Anglerzusammensetzung auf den Fischfang zu dokumentieren: Die Datenmenge ist mit über 2.5 Millionen behändigten Fischen so gross, dass auch die statistische Analyse von Teilmengen (nur Frauen, nur ausserkantonale Fischer, nur bestimmte Patenttypen etc.) statistisch erfolgversprechend ist. Darüber hinaus ist die Datenbank sehr gut gepflegt.

Bachforellen stellen in den Fliessgewässern etwa 95 % aller gefangenen Fische: Das erleichtert die Auswertung deutlich, weil so der Fehler bei Zuordnung aller Nulldurchgänge zu den erfolgreichen Bachforellenfängen gering ist – ein Fischer könnte ja auch erfolglos auf Äschen gefischt haben. Überdies ist durch die hohe Anzahl an Fliessgewässern sichergestellt, dass nicht Schadensereignisse an einzelnen Gewässern die gesamte Statistik verzerren.

Die Auswertung des CPUE zeigt in aller Deutlichkeit, dass eine Abnahme des Gesamt-CPUE für Bachforellen in Fliessgewässern um 10 % zwischen 2002 und 2016 keinesfalls bedeutet, dass die Bachforellenbestände tatsächlich zurückgegangen sind. Es zeigt sich vielmehr, dass Angler je nach Alter, Geschlecht, Patenttyp und Kantonszugehörigkeit unterschiedlich erfolgreich angeln und somit eine Verzerrung des CPUE auftritt, wenn sich die Zusammensetzung der Angler ändert. Und die Zusammensetzung der Angler hat sich in Graubünden seit 2002 deutlich verändert: die Fischer sind älter geworden und der Frauenanteil ist gestiegen.

Die Abnahme des CPUE um 10 % zwischen 2002 und 2016 lässt sich mit einem sich allmählich durch die Jahrgänge durchwachsenden Anteil von Fischern erklären, die mehr erfolglose Angelausflüge aufweisen und damit den CPUE drücken.

Der Unterschied zwischen CPUE mit Nulldurchgängen und CPUE ohne Nulldurchgängen speziell bei jüngeren Anglern gibt einen deutlichen Hinweis darauf, dass das offiziell nicht gestattete, aber immer beliebtere «catch & release» zu unrealistisch niedrigen Fangzahlen führt (siehe Anhang). Dabei muss betont werden, dass im Kanton Graubünden der Anteil der «catch & release» Fischer sehr wahrscheinlich unter dem Schweizer Durchschnitt liegt, weil Graubünden ein ländlich geprägter Kanton ist und in Kantonen mit Grossstadt-Einzugsgebiet (z.B. Genf, Zürich) ein noch höherer catch & release-Anteil erwartet werden kann. Eine andere mögliche Erklärung ist, dass zumindest ein Teil der jüngeren Angler nicht primär «fang-orientiert» fischt, sondern Angeln eher als naturnahes Hobby ohne ausgeprägtes Verlangen nach erfolgreichem Fischfang sieht. Die Angler mit einem hohen Anteil an erfolglosen Angelausflügen wachsen dabei durch die Jahrgänge durch (siehe Abbildung 13).

Die Auswertungen der Kantone TI und TG (siehe folgende Abschnitte) zeigen ergänzend, dass die Dauer der Angelausflüge seit 2002 resp. 2004 um etwa 10 % abgenommen hat. Da im Kanton Graubünden die Dauer des Angelausflüge nicht erhoben wird und die Befragungsergebnisse keinen klaren

Trend erkennen lassen, kann man in erster Näherung davon ausgehen, dass die Fischer in Graubünden ebenfalls kürzer unterwegs sind, wie ihre Kollegen in den anderen untersuchten Kantonen auch.

3.3 Kanton Aargau

3.3.1 Bäche

Im Kanton Aargau wird der CPUE seit 2002 erhoben - getrennt für Bäche und Flüsse. Das ist sinnvoll, weil in den aargauischen Flüssen viele verschiedene Fischarten gefangen werden, was die Interpretation des CPUE deutlich erschwert. In den Bächen hingegen dominiert die Bachforelle (Abbildung 17). Der Ertrag an Bachforellen in den aargauischen Bächen sank von 4'500 im Jahr 2002 auf 2'400 in den Jahren 2015 und 2016. Das extreme Hitzejahr 2003 und das Augusthochwasser 2007 führten zu Fangausfällen. Insgesamt zeigt sich ein Abwärtstrend bei den Bachforellenfängen, der auf dem 1 % Konfidenzniveau signifikant ist (R^2: 0.42; $p < 0.01$). Auch wenn man die anderen in Bächen gefangenen Fischarten hinzunimmt - vor allem Alet, Barben und gelegentlich Regenbogenforellen – verändert sich das Bild nicht. Das ist wichtig für die Interpretation des CPUE, der sich ja grundsätzlich auf alle gefangenen Fische bezieht und nicht nach Arten unterscheidet.

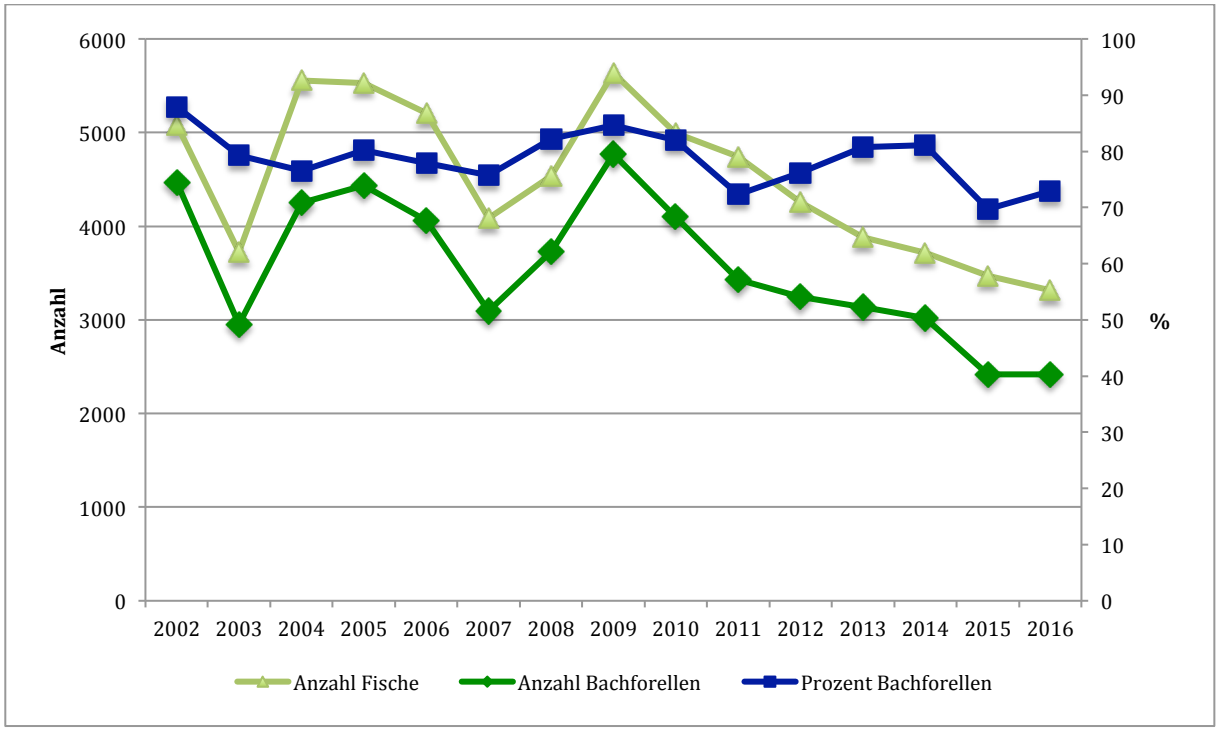

Abbildung 17: Anzahl Fische, Anzahl Bachforellen und Prozentsatz Bachforellen am Gesamtfang, aargauische Bäche, 2002 – 2016

Der Stunden-CPUE in aargauischen Bächen lag bis 2011 bei einem Wert von 0.8 Fischen pro Stunde (Abbildung 18). Die Jahre 2012 bis 2016 zeigen dann eine deutliche Abnahme bis auf weniger als 0.6

im Jahr 2016. Gesamthaft sinkt bei den Bächen der CPUE ab (R^2: 0.66; $p < 0.001$). Die Rückgänge konzentrieren sich dabei auf die zweite Hälfte des Beobachtungszeitraums.

3.3.2 Flüsse

Die Anzahl geangelter Fische in aargauischen Flüssen 2002 bis 2016 (Abbildung 19) ist rückläufig (R^2: 0.53; $p < 0.01$). Allerdings fällt der sehr hohe Ertrag im Jahr 2004, nach dem Trockenjahr 2003, ins Auge (vergleiche dazu BUWAL, 2004).

Der Stunden-CPUE in den Flussrevieren liegt generell deutlich tiefer als bei den Bachrevieren. Das liegt vor allem an den geringen Bestandesdichten der Salmoniden. Weissfische kommen zwar in Flüssen häufig vor, werden aber vielfach nicht behändigt und tauchen daher nicht in der Statistik auf – das belegt die Befragung der Fischereivereinspräsidenten (siehe Anhang). Die Entwicklung des CPUE bei den Flüssen ist ebenfalls leicht rückläufig (R^2: 0.59; $p < 0.01$).

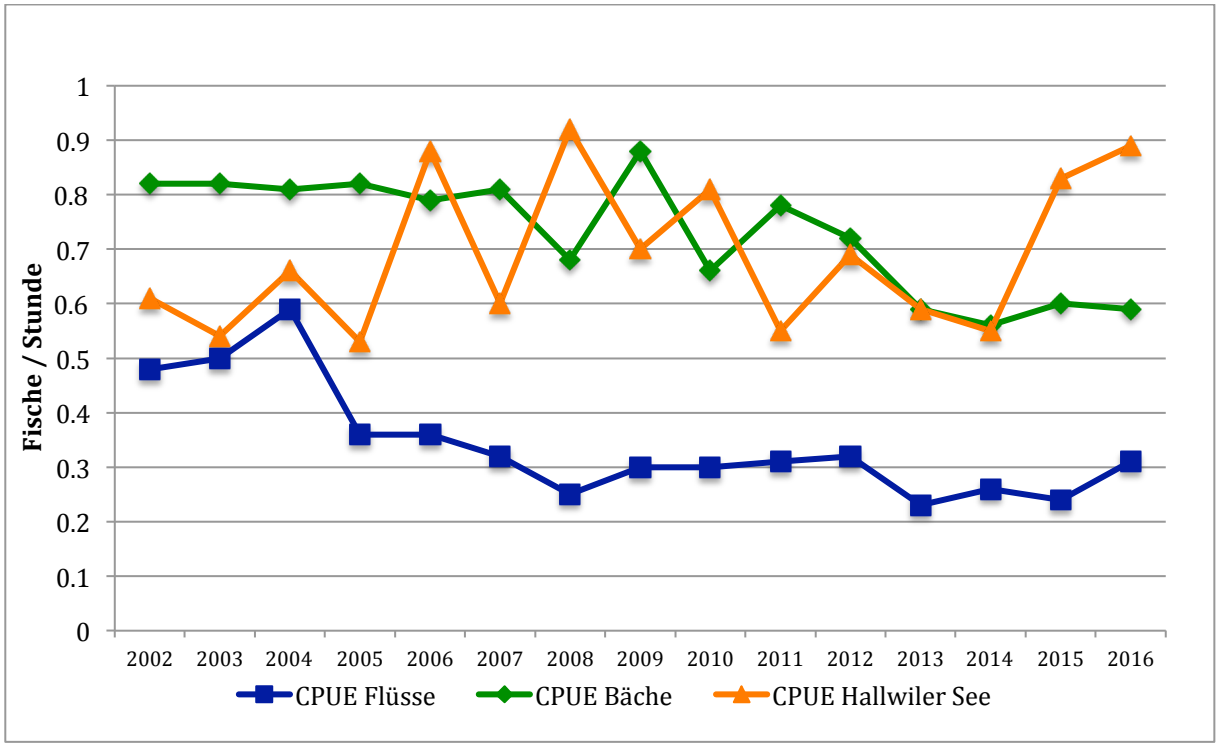

Abbildung 18: CPUE aargauische Gewässer (Fische / Stunde), 2002 – 2016; See: Hallwiler See, nur Angler

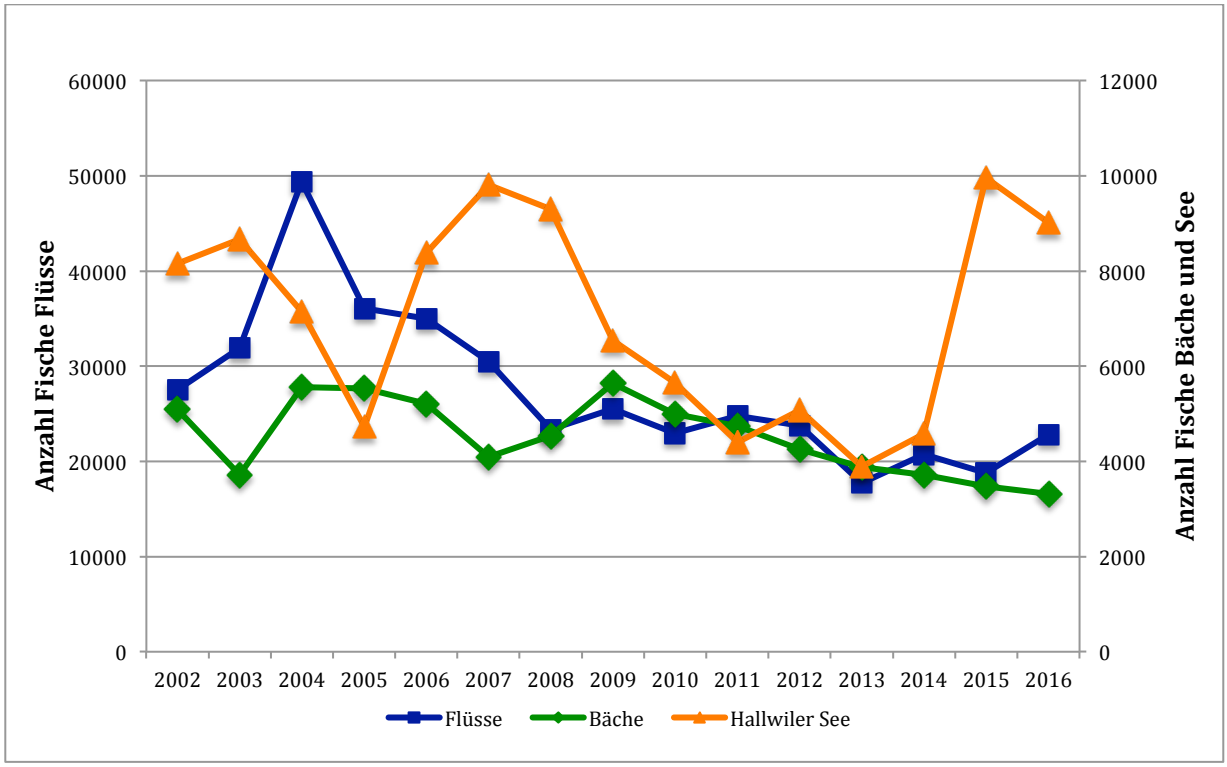

Abbildung 19: Anzahl geangelter Fische in aargauischen Gewässern, 2002 – 2016; See: Hallwiler See, nur Angler; linke Achse: Fangergebnisse Flüsse, rechte Achse: Fangergebnisse Bäche und Hallwiler See

3.3.3 Hallwilersee

Beim Hallwiler See ist kein zeitlicher Trend des CPUE auszumachen. Die Anglerfänge am Hallwiler See werden stark von den Egli und deren Bestandsschwankungen dominiert. Eine detaillierte Auswertung befindet sich in der «Fischfangstatistik des Kantons Aargau 2016» (Webadresse siehe Abschnitt 6). In diesem Bericht befinden sich auch aktuelle Auswertungen zu den einzelnen Fischarten in den Flüssen.

3.3.4 Diskussion der Ergebnisse aus dem Kanton Aargau

Das Aargau war als Mittellandkanton zu den Zeiten von Fischnetz vom Rückgang der Bachforellenfänge betroffen (Fischnetz, 2004). Die im Rahmen dieser Studie ausgewerteten Statistiken seit dem Jahr 2002 zeigen, dass sich bei den Bächen der Abwärtstrend in den Fangdaten weiter fortgesetzt hat, der Rückgang beträgt durchschnittlich 4.6 % pro Jahr. Auch die für die Abschätzung der Fischbestände relevanten CPUE-Werte sind in den letzten Jahren nochmals leicht gefallen. Bei den Flüssen zeigt sich ein leichter Abwärtstrend bei den Fängen, der CPUE schwankt seit 2005 um einen niedrigen Werte von etwa 0.3 gefangenen Fischen pro Stunde.

Das bedeutet letztlich, dass sich die massiven Fangrückgänge und wohl auch Bachforellen-Bestandsrückgänge der Vergangenheit in Aargauer Fliessgewässern weiter fortgesetzt haben. Das ist

vor allem deshalb besorgniserregend, weil sowohl bei den Fängen als auch beim CPUE bereits ein recht tiefes Niveau erreicht ist und der Kanton in den letzten Jahren erhebliche Anstrengungen zur ökologischen Aufwertung von Fliessgewässern unternommen hat. Durch die klimawandelbedingte Erwärmung der Fliessgewässer in den letzten Jahrzehnten räumt die Bachforelle zunehmend die Gewässer tiefer Lagen – eine Entwicklung, die durch die Nierenkrankheit PKD noch verstärkt wird.

3.4 Kanton Thurgau

3.4.1 Erfasste Gewässer, Datenqualität

Seit dem Jahr 2000 wertet die Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau nicht nur die eingeschickten Tabellen der Fischereivereine zu den Gesamtfischfängen aus, sondern gibt auch die Fangdaten einzelner Fangbüchlein in eine Datenbank ein. Da die Zusendung der einzelnen Fangbüchlein zunächst auf freiwilliger Basis erfolgte, wurde nur ein Bruchteil der tatsächlichen Fänge erfasst. Daher waren die auf den Detailstatistiken basierenden Fangdaten – aus denen sich auch der CPUE errechnen lässt – bis ins Jahr 2004 erheblich niedriger als der Zusammenzug der Fischereivereins-Statistiken (Abbildung 20). Daher können die Detaildaten vor 2005 nur mit Vorsicht interpretiert werden. Aussagen zur Entwicklung der Fangerträge sind mit diesen Auswertungen vor 2005 gar nicht möglich und sollten sich auch danach besser auf die Fischereivereinsdaten stützen. Aus diesem Grund sind diese Daten in Abbildung 20 mit gestrichelter Linie dargestellt. Auch wenn die beim Kanton abgegebenen Detaildaten nicht alle Fischfänge in den Staatsgewässern erfassen, so liefern sie doch wertvolle Hinweise auf interessante Zusatzparameter, wie den Anteil behändigter Fische, den Anteil der Massfische bei Bachforellen oder den CPUE.

Unterbrochen durch niedrige Fangzahlen im Hitzesommer 2013, sieht man eine starke Abnahme sowohl der Fisch- als auch der Bachforellenfänge seit 2005 und dann eine Stabilisierung auf niedrigem Niveau (Abbildung 20).

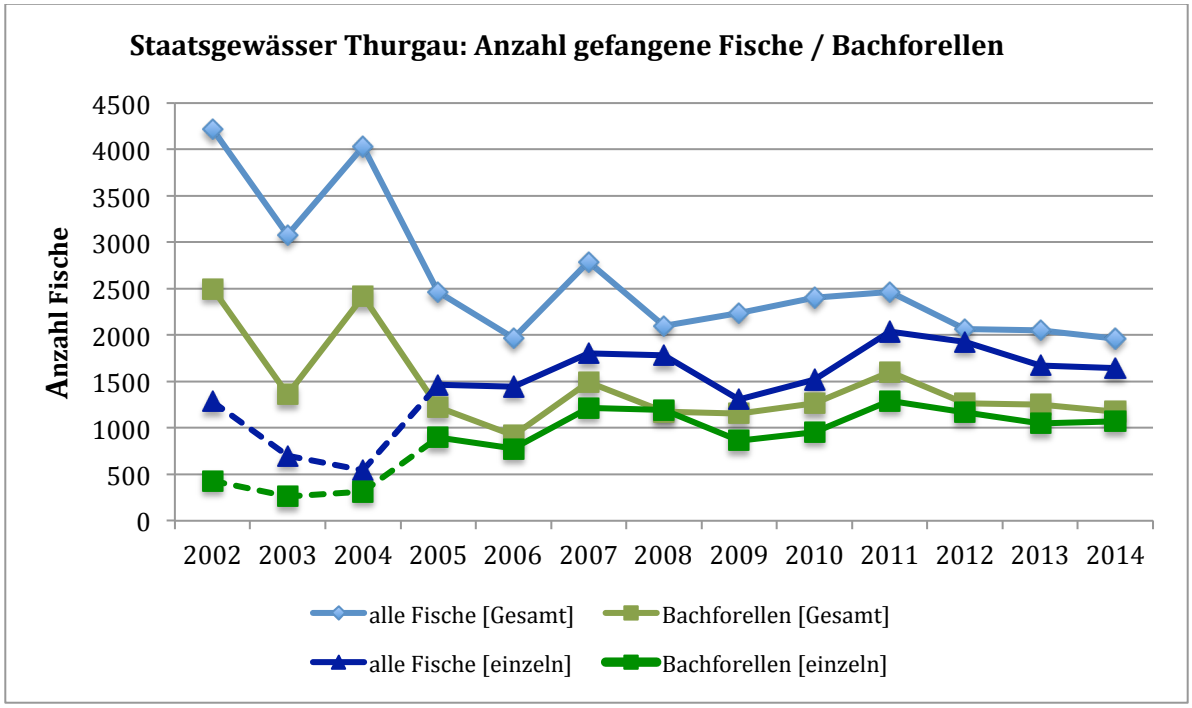

Abbildung 20: Anzahl behändigte Fische und Bachforellen, Staatsgewässer Thurgau. Gesamt: Zusammenzug der von den Fischereivereinen abgegebenen Fangstatistiken; einzeln: Detailauswertung der Fangbüchlein durch den Kanton.

3.4.2 Statistische Auswertung der nicht behändigten Fische

Einzigartig für den Kanton Thurgau ist, dass in den Fangbüchlein auch die wieder freigelassenen massige und untermassige Fische vermerkt werden. Damit lässt sich zeigen, wie viele (Mass-)fische tatsächlich behändigt und wie viele zurückgesetzt werden. Der Anteil behändigter Fische schwankt von Jahr zu Jahr, sodass sich kein eindeutiger Trend ausmachen lässt. Abbildung 21 zeigt den Anteil behändigter Fische, bezogen auf alle Grössen – also auch untermassige Fische – und alle Arten (auch fischereilich nicht so attraktive Fische wie Alet).

Im folgenden werden die zuverlässigen Daten seit 2005 diskutiert – die älteren Daten werden jedoch aus Gründen der Vollständigkeit mit aufgeführt. Der niedrigste Anteil behändigter Fische mit etwa 46 % wurde 2006 verzeichnet, danach stieg der Anteil behändigter Fische auf 64 % im Jahr 2013 an. Diese Zunahme behändigter Fische wird verständlich, wenn man sich die Statistik für den Anteil der fischereilich attraktiven Bachforellen am Gesamtfischfang anschaut (Abbildung 22).

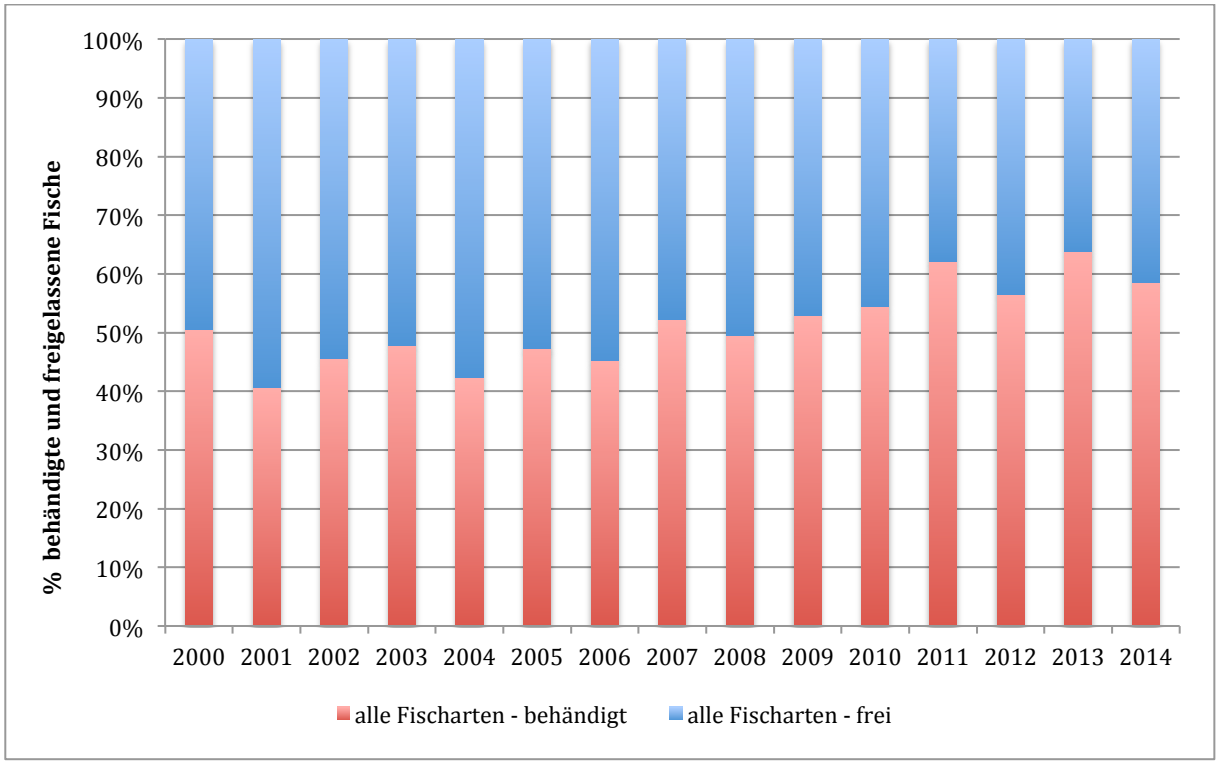

Abbildung 21: Anteil behändigte und zurückgesetzte Fische, Staatsgewässer Thurgau

Der Anteil der Bachforellen am Gesamtfischfang betrug zwischen 56 und 72 % (Abbildung 22). Nach niedrigen Werten bis 2003 (56–60 %) (nicht weiter ausgewertet, siehe oben), fällt insbesondere der niedrige Wert von 2006 auf. Nachfolgend stabilisierte sich der Anteil der Bachforellen am Gesamtfang bei etwa 70 %.

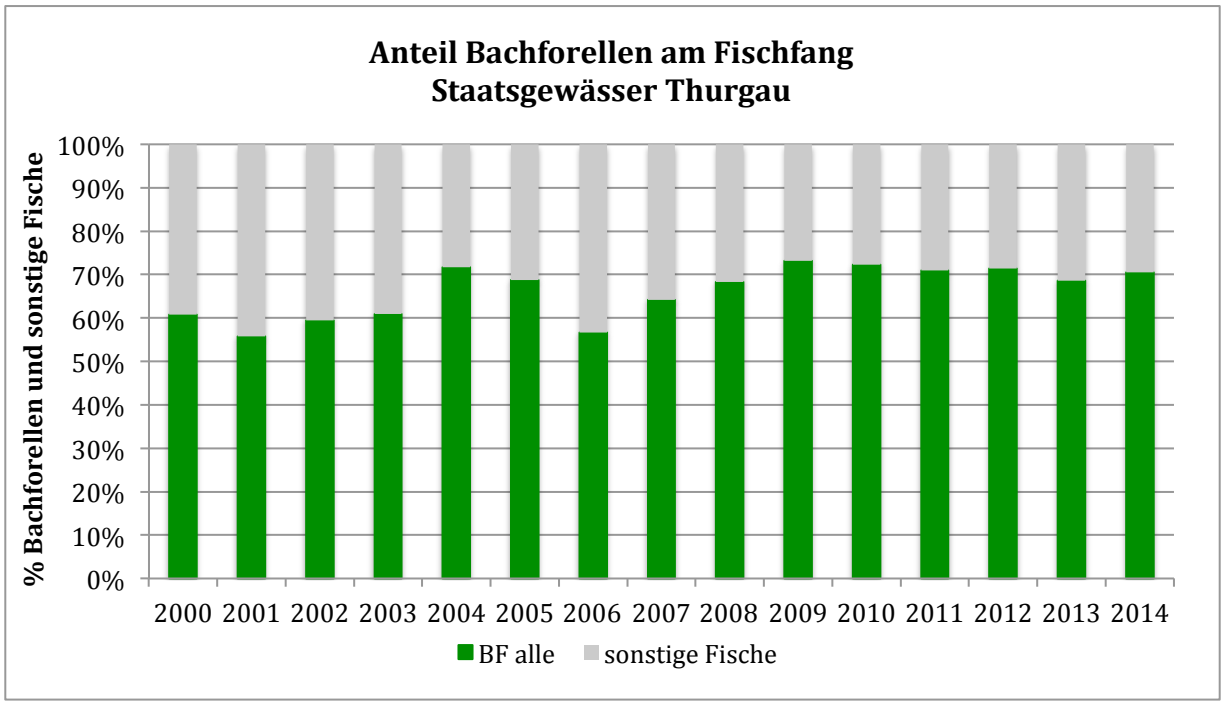

Abbildung 22: Anteil Bachforellen (BF) am Fischfang in Fliessgewässern, Staatsgewässer Thurgau

Interessant ist nun der Anteil der wieder zurückgesetzten Massfische bei den Bachforellen (Abbildung 23): Die ersten zuverlässigen Daten mit einem hohen Anteil ausgewerteter Fangbüchlein stammen aus dem Jahr 2005: 61 % aller Bachforellen mit mindestens 22 cm wurden behändigt. In den Folgejahren steigt der Anteil behändigter Bachforellen auf circa 70 % an. Gemäss Roman Kistler (Fischereiverwaltung TG, mündl. Mitt.) erhöhen manche Fischereivereine das kantonal und bundesweit gültige Mindestmass von 22 cm in ihrer Pachtstrecke.

Wie viele massige Bachforellen wieder freigelassen werden, hängt damit auch mit den – lokal und zeitlich schwankenden - vereinsinternen Fangmindestmassen zusammen. Vielen Fischern sind Bachforellen mit 22 cm Länge schlicht zu klein und es ist offensichtlich, dass die Tiere sich vielfach noch nicht fortgepflanzt haben. Also lassen viele Fischer besonders die kleinen aber massigen Bachforellen frei. Wenn, wie in den vergangenen Jahren geschehen, die Fangmindestmasse auf lokaler Ebene heraufgesetzt werden, dann sinkt naturgemäss der Anteil wieder freigelassener Massfische, weil die 22 cm Bachforellen ja jetzt in der Kategorie «untermassige Fische» figurieren.

Da die Stärke dieses Effektes nicht quantifiziert werden kann, lässt sich aus den vorliegenden Daten für den Kanton Thurgau auch kein Trend zu einer Verstärkung oder Abschwächung von «catch & release» herauslesen.

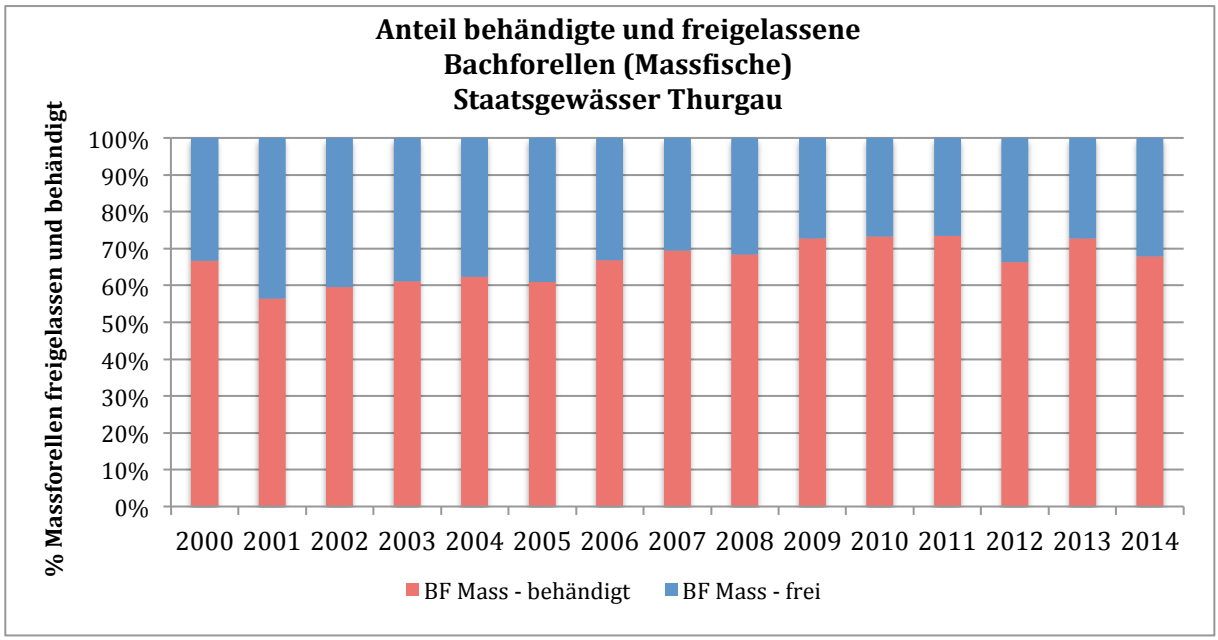

Abbildung 23: Anteil behändigte und freigelassene Bachforellen (BF), Staatsgewässer Thurgau

3.4.3 Untermassige Bachforellen

Durch die Erfassung wieder freigelassener Fische lässt sich für den Kanton Thurgau auch eine Aussage zur Anzahl der gefangenen untermassigen Fische treffen (Abbildung 24). Dies ist insbesondere interessant zur Beurteilung des Anteils untermassiger Bachforellen in den Fliessgewässern. Besonders aussagekräftig, weil auf einer soliden Datenbasis beruhend, sind dabei die Daten seit dem Jahr 2005 (siehe Abschnitt 3.4.1).

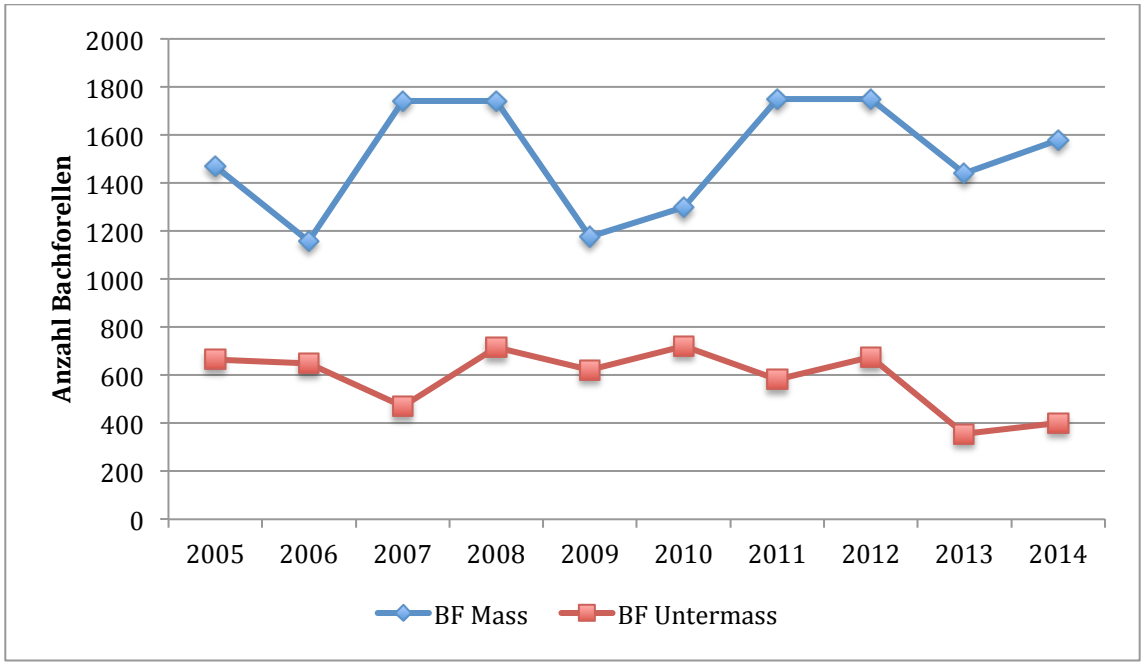

Abbildung 24: Anzahl massige und untermassige Bachforellen (BF), Staatsgewässer Thurgau

Es fällt auf, dass zwar die Anzahl massiger Tiere von Jahr zu Jahr deutlichen Schwankungen unterworfen ist, die Anzahl untermassiger Tiere jedoch deutlich schwächer schwankt. Der Rückgang bei den untermassigen Fischen 2013 und 2014 könnte auf die vereinsinternen Anhebungen der Schonmasse zurückgeführt werden (siehe vorheriger Abschnitt).

Um weitergehende Aussagen treffen zu können, wäre allerdings eine deutlich längere Zeitreihe notwendig. Ausserdem hat die Angeltechnik (z.B. Naturköder versus Spinnköder) einen Einfluss auf die Grösse der gefangenen Fische.

3.4.4 CPUE und Dauer Angelausflüge

Der Stunden-CPUE in den thurgauischen Staatsgewässern ist von 0.33 im Jahr 2001 auf 0.74 im Jahr 2011 angestiegen, um dann in den letzten drei Jahren wieder leicht auf 0.6 abzufallen (Abbildung 25). Die Statistiken bis ins Jahr 2004 müssen dabei mit einem gewissen Vorbehalt gesehen werden, weil nur ein Teil der Fangbüchlein abgegeben wurde (siehe Abschnitt 3.4.1). Als abgesichert können also Werte von knapp 0.5 ab dem Jahr 2005 gelten.

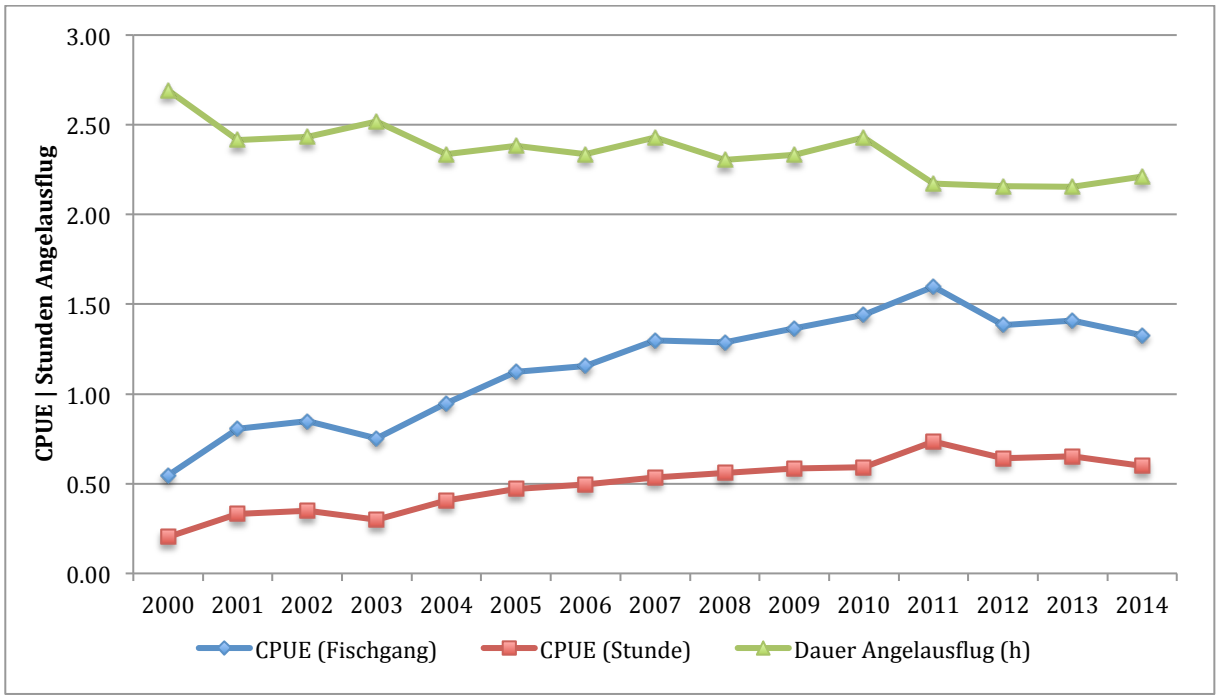

Abbildung 25: CPUE und Dauer Angelausflüge, Staatsgewässer Thurgau (Murg, Sitter, Thur, Binnenkanäle)

Sowohl der CPUE pro Fischgang (R^2: 0.816; $p < 0.001$) als auch der CPUE pro Stunde (R^2: 0.855; $p < 0.001$) steigen zwischen 2000 und 2014 hochsignifikant an: Der CPUE pro Fischgang um durchschnittlich 6 % pro Jahr, der CPUE pro Stunde um durchschnittlich 3 % pro Jahr. Dieser Anstieg ist

auch in den Jahren seit 2005 signifikant vorhanden. Der stärkere Anstieg des CPUE pro Fischgang ist auf die abnehmende Dauer der Angelausflüge zurückzuführen (-2.7 % pro Jahr). Wenn die Dauer der Angelausflüge nicht berücksichtigt wird, dann wird der Anstieg des CPUE also um etwa den Faktor zwei überschätzt.

3.4.5 Diskussion der Ergebnisse aus dem Kanton Thurgau

Im Vergleich zum Thurgau liegt der Rückgang der Angelausflugsdauer im Kanton Tessin bei 1.1 % pro Jahr, bezogen auf die Zeitspanne 2004–2014 (Fliessgewässer). Damit war der Rückgang im Kanton Thurgau etwa 2.5 mal stärker als an den Tessiner Fliessgewässern.

Die Veränderung des CPUE im Thurgau ist so stark, dass sie nicht wie im Kanton Graubünden nur mit sozialen Faktoren erklärt werden kann. Auch eine Erhöhung der Fangzahlen infolge gesteigerten Fischbesatzes kann, ausgeschlossen werden, da die Besatzgrösse zwar von Jahr zu Jahr etwas schwankt, insgesamt aber rückläufig ist (schriftliche Mitt. Roman Kistler, Fischereiverwalter TG). Es ist somit offensichtlich, dass die Populationsgrösse der Bachforellen in den thurgauischen Staatsgewässern zunimmt – und das bei abnehmendem Bachforellenbesatz.

4 Diskussion und Ausblick

Im Rahmen dieser Studie wurden exemplarisch für die Schweiz die Angelstatistiken der vier Kantone Aargau und Thurgau (beide Mittelland), Graubünden (Alpen) und Tessin (Alpensüdseite) ausgewertet. In allen vier Kantonen wird auf unterschiedliche Weise der CPUE erhoben. Die zusätzlich durchgeführten Interviews mit den Fischereivereinspräsidenten der Kantone Aargau und Graubünden erlauben Aussagen zur zeitlichen Entwicklung der Angelfischerei und ihrer sozialen Komponente.
Untersucht werden sollte, wie sich verschiedene die Angelfischerei betreffende Parameter seit dem Ende von Fischnetz 2004 entwickelt haben. Für die Beantwortung der in Abschnitt 1 gestellten Fragen werden an dieser Stelle zusätzlich bereits bekannte und im Internet verfügbare Statistiken des Bundesamts für Umwelt zur Entwicklung der Anglerfänge mitdiskutiert.

4.1 Entwicklung der Bachforellenfänge

Seit den 1980er Jahren ist ein kontinuierlicher Rückgang von 1.5 Millionen gefangenen Bachforellen auf weniger als 500'000 Exemplare am Ende von Fischnetz im Jahr 2004 zu verzeichnen (Fischnetz Schlussbericht, 2005).
Abbildung 26 zeigt die Entwicklung der Bachforellenfänge zwischen 1996 (die Daten der meisten Kantone liegen seit diesem Jahr vor) und 2016. Es wird hier die längstmögliche Zeitspanne mit verlässlichen Daten dargestellt, um die Auswertungen seit 2004 mit den Entwicklungen früherer Jahre vergleichen zu können. Im Gegensatz zur Fischnetz-Statistik werden hier nur die Bachforellenfänge in Fliessgewässern berücksichtigt, daher fallen die Zahlen etwas niedriger aus als in der oben zitierten Fischnetz-Statistik. Es ist deutlich zu erkennen, dass sich die Fangergebnisse von 500'000 Exemplaren im Jahr 1996 auf weniger als 300'000 Bachforellen im Jahr 2016 weiter verringert haben. Allerdings ist seit dem Jahr 2009 schweizweit betrachtet kein weiterer Rückgang feststellbar und auch in den Jahren davor hat sich der Abwärtstrend bei den Fängen gegenüber dem vorhergehenden Jahrzehnt deutlich verlangsamt.

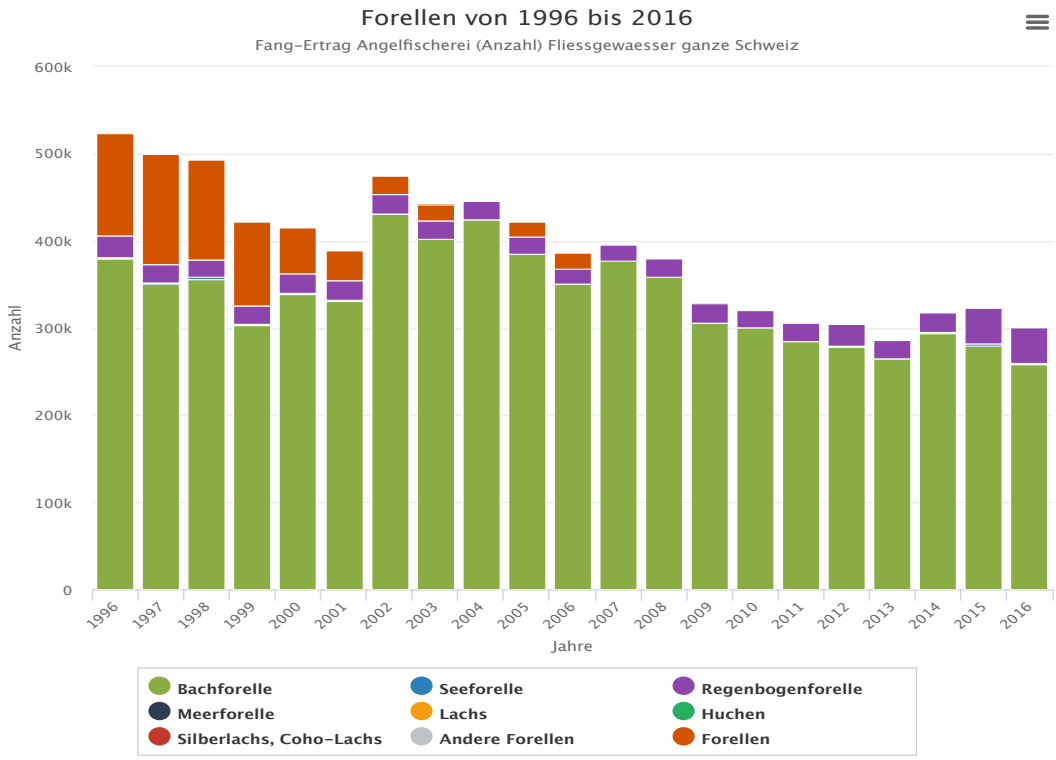

Abbildung 26: Bachforellenfang in Schweizer Fliessgewässern 1996 – 2016; Quelle: www.fischereistatistik.ch / Bundesamt für Umwelt. Die Bezeichnung «Forellen» bezieht sich auf nicht bis zur Art bestimmte Fische, in den allermeisten Fällen handelt es sich um Bachforellen.

Die im Rahmen dieser Studie durchgeführte Auswertung in den vier Kantonen AG, GR, TG und TI zeigt deutlich, dass die Bachforellenfänge entweder rückläufig oder zumindest konstant sind (Kantone AG und TG). Damit liegen diese Daten im schweizweiten Trend. Allerdings bedeuten - wie schon mehrfach ausgeführt - rückläufige Fangzahlen keinesfalls, dass auch die Bachforellenbestände rückläufig sein müssen.

4.2 Wie haben sich die Fänge an Fliessgewässern und Seen entwickelt?

Seit 2004 lässt sich auf Schweizer Ebene nur ein mässig signifikanter Abwärtstrend der Anglerfänge insgesamt feststellen (R^2: 0.35; $p < 0.01$; Abbildung 27), der durch den weiterhin vorhandenen Fangrückgang in den Fliessgewässern verursacht wird (siehe Abschnitt 4.1). Ansonsten ist die Höhe der Anglerfänge im Wesentlichen mit dem Egli-Ertrag aus den grossen Seen korreliert, der von Jahr zu Jahr grösseren Schwankungen unterworfen ist.

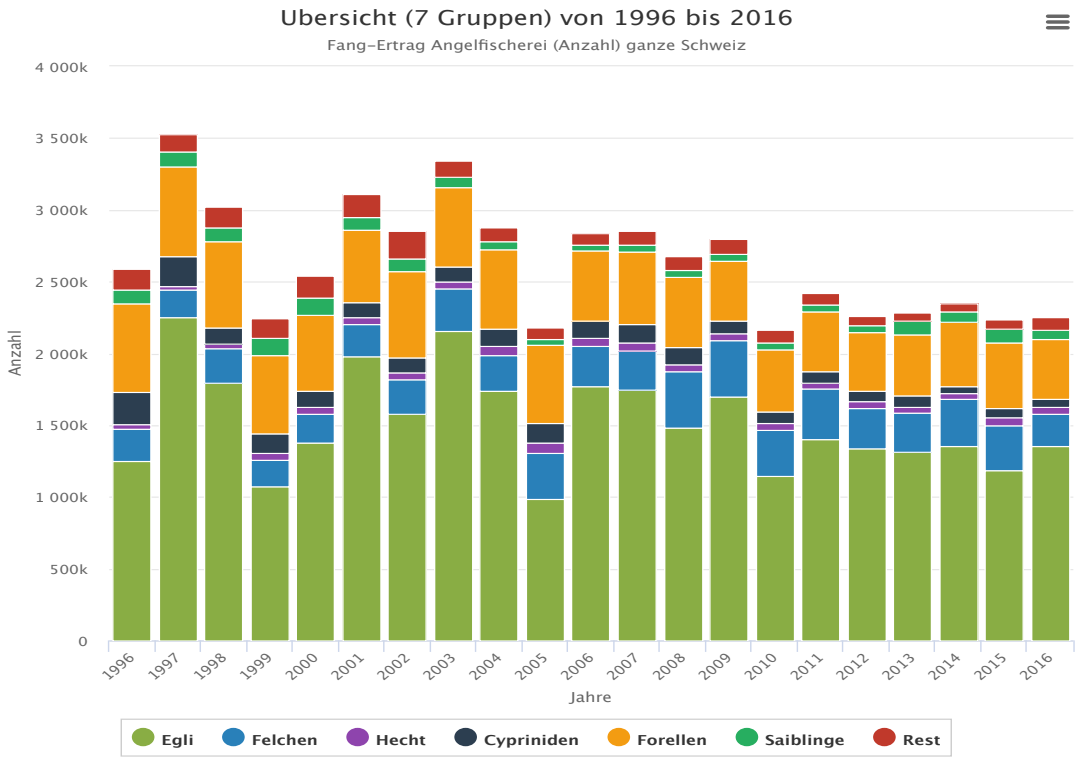

Abbildung 27: Entwicklung des Fangertrags in der Schweizer Angelfischerei zwischen 1996 und 2016. Etwa 2/3 der Fänge stammen aus Seen. Quelle: www.fischereistatistik.ch / Bundesamt für Umwelt

Die Detailauswertung für das Tessin zeigt das exemplarisch: Während die Fangerträge an den Fliessgewässern zwischen 2004 und 2016 weiter zurückgingen, blieb der Anglerertrag an den grossen Seen in etwa gleich (siehe Abschnitte 3.1.1 und 3.1.2).

Interessant ist nun die Aufschlüsselung der Fangerträge nach Fliessgewässern und Seen für die vier im Rahmen dieser Studie untersuchten Kantone (Abbildung 28): Um die Entwicklung seit dem Ende von Fischnetz im Jahr 2004 in einem grösseren Zusammenhang betrachten zu können, werden in Abbildung 28 die Daten seit Beginn der Fangstatistik im Tessin (1996) dargestellt. Die Datenreihe aus Graubünden setzt dementsprechend erst 2002 ein. Da unter www.fischereistatistik.ch die Bündner Daten für die Fischerei in Seen erst seit 2013 abrufbar sind, wurden die entsprechenden Daten aus der Bündner Fischereidatenbank ersetzt. Dabei ist zu beachten, dass hier abweichend von den übrigen Kantonen die Stückzahlen gefangener Fische verglichen werden (anstelle vom Fanggewicht). Ausserdem fehlen die Daten der Angelfischerei in Seen vom Boot aus. Das ergibt beispielsweise für 2013 einen Anteil 56.5 % Fliessgewässerfischerei (Bündner Datenbank ohne Bootsfischerei in Seen) anstelle von 59.2 % (nationaler Datenbank mit Bootsfischerei in Seen).

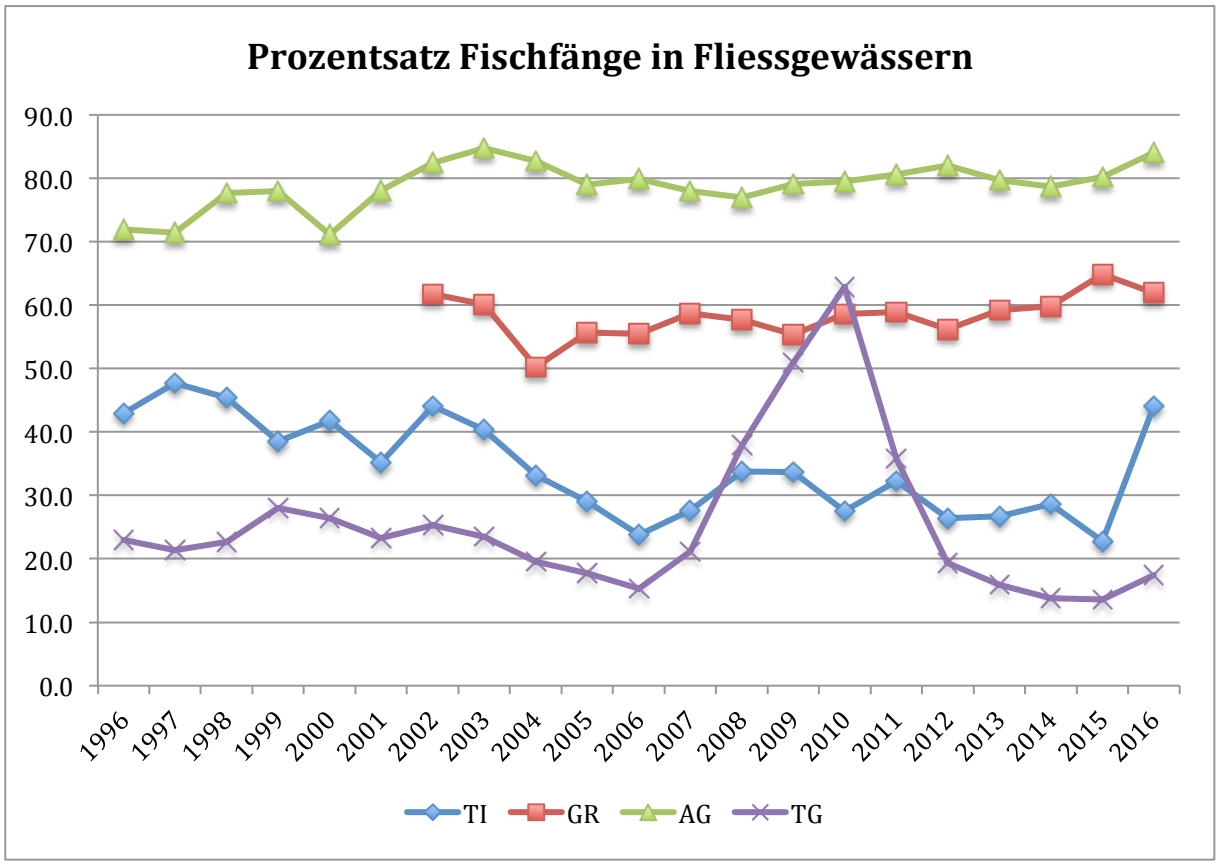

Abbildung 28: Prozentsatz der Fischfänge in Fliessgewässern in den Kantonen Tessin, Graubünden, Aargau und Thurgau. Quelle: www.fischereistatistik.ch / Bundesamt für Umwelt (Fänge in Tonnen pro Jahr); Ausnahme: Im Kanton Graubünden sind die Seenfänge erst seit 2013 abrufbar und wurden daher durch Angaben direkt aus der GR-Fischereidatenbank ersetzt (Fänge in Stück / Jahr; ohne Bootsfischerei).

Bezüglich der zeitlichen Entwicklung des Fliessgewässer-Fanganteils ergibt sich folgendes Bild: Im Kanton Graubünden lässt sich kein signifikanter zeitlicher Trend feststellen: Der Anteil der Fliessgewässer am Gesamtertrag liegt konstant bei etwa 60 %. Im Kanton Aargau steigt der Anteil der Fliessgewässer-Erträge signifikant an (R2: 0.31; $p < 0.01$), wobei der Anstieg jedoch nur schwach ausgeprägt ist.

Im Gegensatz dazu sinkt der Fanganteil der Fliessgewässer im Tessin signifikant (R^2 0.42; $p < 0.01$; über alle Jahre) und kontinuierlich von 47.7 % (1997) auf 6.8 % (2015) ab. 2016 erfolgt wieder ein Anstieg, der allerdings auf den zusätzlichen Fang von 3.1 t Regenbogenforellen zurückzuführen ist.

Im Thurgau sinkt der Fliessgewässeranteil am Fangertrag ebenfalls von 23 % (1996) auf 17.4 % (2016). Der zwischenzeitlich starke Anstieg in den Jahren 2008 – 2011 ist zu einem guten Teil auf die hohen Äschenfänge nach dem dreijährigen Fangmoratorium für Äschen im Hochrhein 2004 – 2007 zurückzuführen. Ausserdem muss beachtet werden, dass in dieser Auswertung alle Thurgauer Ge-

wässer enthalten sind, also auch solche, für die keine CPUE-taugliche Fangstatistik vorliegt. Ein Vergleich dieser Daten zum Beispiel mit Abbildung 20 ist daher nicht möglich.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein Abwandern von Anglern von den Fliessgewässern in Richtung Seen vor allem für den Kanton Tessin relevant ist. Im Thurgau muss die weitere Entwicklung abgewartet werden, in Graubünden und im Aargau sind Abwanderungstendenzen von Anglern Richtung Seefischerei nicht erkennbar.

4.3 Wie haben sich die Fanganteile der Cypriniden entwickelt?

Im Rahmen des Fischnetz-Projekts wurde auch diskutiert, ob und inwiefern ein Rückgang bei den Salomonidenfängen mit einer Zunahme bei den Cyprinidenfängen korrespondiert (Fischnetz, 2004).

Im Tessin nahmen die Cyprinidenfänge von 12.7 % im Jahr 1996 auf 2.3 % im Jahr 2013 ab, danach folgte wieder ein leichter Anstieg auf 4.4 % im Jahr 2016 (R^2: 0.44; $p < 0.001$). In den Kantonen AG und TG ist kein signifikanter Trend nachweisbar (Abbildung 29). Während die Cyprinidenfänge im Kanton Aargau recht hoch sind (44 % in Fliessgewässern und 27 % im Hallwiler See), erreichten die Cyprinidenfänge im Kanton TG mit 25 % in den Jahren 2010 und 2011 ein Zwischenhoch und pendelten sich danach auf etwa 10 % ein. Im Kanton Graubünden spielen Cyprinidenfänge keine Rolle, daher erfolgt keine grafische Darstellung.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in den untersuchten Kantonen keinesfalls eine Zunahme der Cyprinidenfänge beobachtet werden konnte: Weder prozentual (Abbildung 29) noch absolut. Das deckt sich mit den Ergebnissen der schweizweiten Statistik (Abbildung 27), die eine Abnahme der Cyprinidenfänge seit 1996 zeigt.

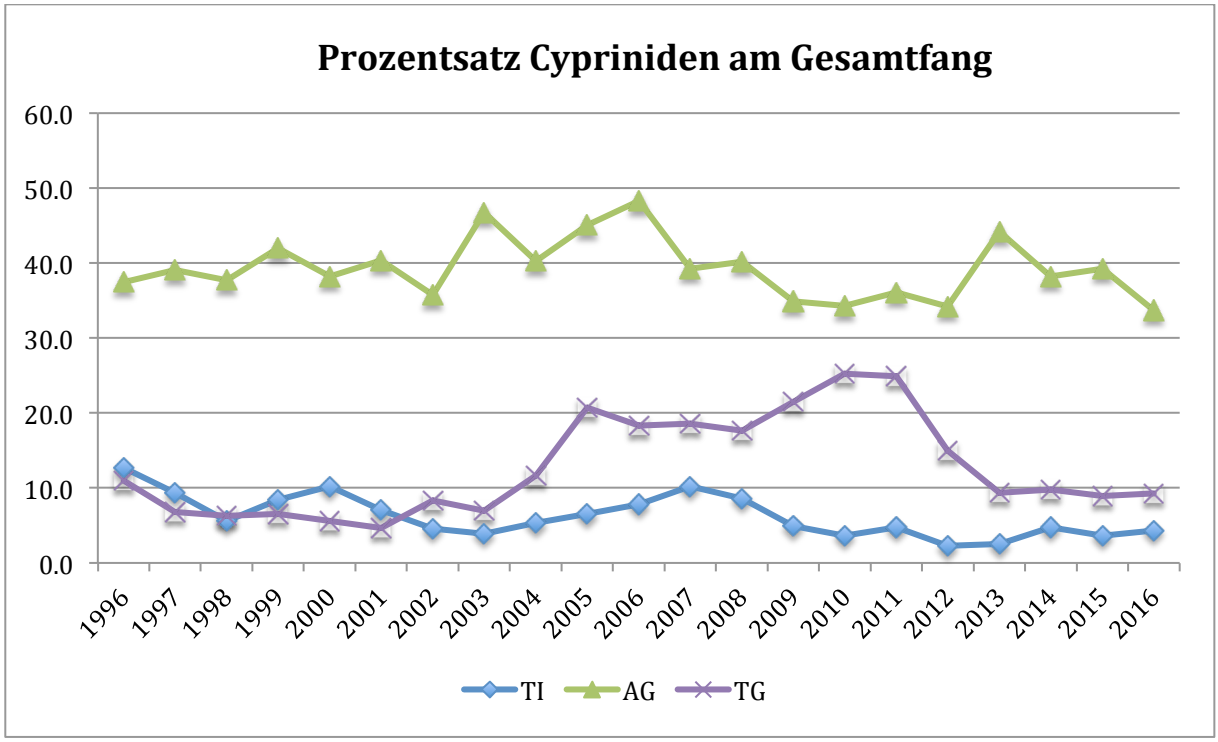

Abbildung 29: Prozentsatz Cyprinidenfänge am Gesamtfang in den Kantonen Tessin, Aargau und Thurgau. In Graubünden werden fast keine Cypriniden gefangen, daher keine grafische Darstellung. Quelle: www.fischereistatistik.ch / Bundesamt für Umwelt (Fänge in Tonnen pro Jahr).

4.4 Wiederspiegeln die Fänge die tatsächlichen Bestandsentwicklungen?

Der Fokus der vorliegenden Studie lag auf der Beantwortung der Frage eines Zusammenhangs zwischen Fängen und Bestandentwicklungen, da hierzu bislang keine kantonsübergreifenden Aussagen vorliegen. Es lässt sich klar sagen, dass die Bachforellenfänge normalerweise nicht die Bestandsentwicklung wiederspiegeln. Das wird insbesondere in den Kantonen GR und TI deutlich: Hier hat seit 2004 zwar ein weiterer Bachforellen-Fangrückgang stattgefunden, die CPUE-Daten zeigen jedoch klar, dass die Fangrückgänge auf eine verringerte Befischung resp. veränderte Anglerzusammensetzung zurückzuführen sind und nicht auf weiterhin abnehmende Bachforellenbestände. Im Kanton Tessin wandern – zumindest im kantonalen Durchschnitt – offenbar Angler in Richtung Seen ab.

Die Ergebnisse des Kantons Thurgau zeigen, dass selbst im Mittelland – wenn auch auf sehr tiefem Niveau - eine Erhöhung von Bachforellenpopulationen möglich ist: Im Thurgau steigt der CPUE in den Staatsgewässern deutlich an. Die durchschnittliche Höhe des Stunden-CPUE liegt bei nur 0.5 - im Durchschnitt alle zwei Stunden einen Fisch (nur Fische, die auch behändigt wurden). Dieser Wert ist niedriger als in den Alpen, liegt jedoch im Vergleich mit den Daten des Kantons Aargau in etwa zwi-

schen dessen CPUE-Werten für Bäche und Flüsse. Da sich die Aargauer Flussdaten auf ein Gemisch an verschiedenen Fischen beziehen, sind hier die Bachdaten zu Vergleichszwecken besser geeignet.

Interessant ist die Situation im Aargau: Hier sind seit 2004 die Bachforellenfänge nur noch wenig zurückgegangen, aber der zeitliche Aufwand zum Fang einer Bachforelle stieg weiter an. Das deutet auf weiterhin fallende Bachforellenbestände hin. Der Rückzug der Bachforelle aus den tieferen Lagen findet also trotz verstärkter Revitalisierungsbemühungen und ökologisch besser angepasster Bewirtschaftungsmassnahmen statt. Hier ist der Einfluss des vom Klimawandel verursachten Anstiegs der Wassertemperaturen inklusive verstärkter Mortalität durch PKD sicherlich einer der wesentlichen Einflussfaktoren. Allerdings hat sich der Rückgang gegenüber Fischnetz-Zeiten (1980-2004) deutlich verlangsamt. Ein wichtiges Ergebnis des Fischnetz-Projekts war unter anderem die Höhenabhängigkeit des Fangrückgangs bei Bachforellen (Abbildung 30) und eine markante Erhöhung der Wassertemperaturen in der Schweiz seit dem Jahr 1987 (Hari et al., 2006). Beachtet werden muss allerdings, dass weitere Einflussfaktoren, wie zum Beispiel die Intensität des Pestizid-Einsatzes, die Ökomorphologie, die Längsvernetzung oder der Einfluss von gereinigtem Abwasser ebenfalls höhenabhängig sind, weil sich die Landnutzung und die Einwohnerdichte ebenfalls mit der Höhenlage ändern.

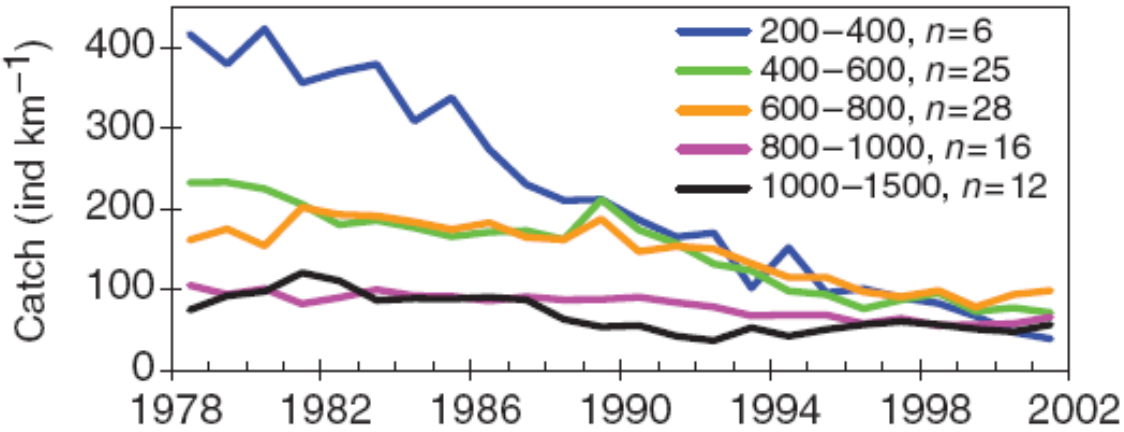

Abbildung 30: Rückgang der Bachforellenfänge in der Schweiz zwischen 1978 und 2002 in Abhängigkeit von der Höhenlage der Gewässer (Quelle: Hari et al., 2006).

Neben diesen höhenabhängigen Effekten zeigt die Auswertung der CPUE-Daten speziell für Graubünden methodisch hochinteressante Details: Sowohl die Bachforellenfänge als auch der CPUE sind nicht nur von der Höhe der Fischbestände und der Befischungsintensität abhängig, sondern auch von der Zusammensetzung der Angler: Es gibt deutliche alters- und geschlechtsspezifische Unterschiede beim Fangerfolg und auch die geografische Herkunft der Fischer und der gelöste Patenttyp spielen eine Rolle. Solange die Zusammensetzung der Angler in etwa gleich bleibt, haben alle diese Faktoren keinen wesentlichen Einfluss auf die meistens interessierende zeitliche Entwicklung des CPUE.

Die Interviewergebnisse der Fischereivereinspräsidenten (siehe Anhang) zeigen, dass sich sowohl die Anglerzusammensetzung als auch die Angelgewohnheiten (Fliegenfischen, «no kill») in den letzten zwölf Jahren deutlich geändert haben. Um auch kleinere Schwankungen beim CPUE korrekt interpretieren zu können, ist eine Berücksichtigung der Anglerzusammensetzung wichtig. Nur auf diese Weise lässt sich zum Beispiel aus der vorbildlich geführten Bündner Fischereistatistik mit ihrer hohen Rücklaufquote bei den Fangbüchlein der volle Informationsgehalt herausholen.

Gemäss Gottlieb Dändliker (mündl. Mitt.) ist im Kanton Genf «catch & release» mittlerweile die dominierende Art zu fischen und dies trotz dem – mittlerweile relativierten - Verbot von offizieller Seite (siehe Anhang A.8). Dabei muss betont werden, dass der Grossraum Genf ein stark urban geprägtes Gebiet ist, in dem Verhaltensweisen wie «catch & release» wahrscheinlich ausgeprägter sind, als auf dem Land. Dieser Unterschied konnte im Rahmen dieser Studie jedoch nicht weiterverfolgt werden.

Eine gute Ergänzung zu den Bündner Daten sind die Ergebnisse zur Dauer der Anglerausflüge aus den Kantonen TI und TG. Diese belegen eine leicht rückläufige Dauer der Angelausflüge an Fliessgewässern in den letzten zwölf Jahren (minus 11 % resp. minus 5.5 %). Aus dem Kanton TG kommen ergänzend Daten zum Prozentsatz der nicht behändigten und untermassigen Fische und Bachforellen. Die Ergebnisse aus dem Kanton AG zeigen, dass die Interpretation des CPUE in Fliessgewässern und in Seen mit vielen verschiedenen geangelten Fischarten schwierig ist, weshalb der Kanton AG die CPUE-Daten sinnvollerweise separat nach Bächen und Flüssen ausweist.

5 Schlussfolgerungen

Das Ergebnis dieser Studie zeigt einmal mehr, wie schwierig es ist, aus Fangdaten Rückschlüsse auf den tatsächlichen Fischbestand zu schliessen. Wenn – wie bei den hier berücksichtigten Kantonen – ein CPUE berechnet werden kann, verbessert das die Aussagekraft der Fischereistatistik allerdings wesentlich, denn ohne Berechnung des CPUE sagen die Statistiken vielfach mehr über die Aktivität der Angler als über die Höhe der Fischbestände aus. Das gilt insbesondere dann, wenn der Befischungsdruck starken Schwankungen unterworfen ist – die Anzahl der Angelausflüge in den betrachteten Kantonen zeigt das deutlich.

Ein Dauerproblem bei der Datenauswertung ist zum einen der hohe Anteil der Kantone, in denen überhaupt kein CPUE aus den Daten berechnet werden kann (> 50% der Kantone), zum anderen die uneinheitliche Erfassung des CPUE in den restlichen Kantonen: Zum Beispiel werden in einigen Kantonen die Nulldurchgänge nicht erfasst, was die Interpretation der CPUE-Daten erschwert.

Auch wenn das für die Fischereifachstellen der Kantone einen erheblichen Zusatzaufwand bedeutet, sollte auf eine möglichst einheitliche Erhebung der Fangdaten in den Kantonen hingearbeitet werden. Da sich die Dauer der Angelausflüge verändert, wäre eine Erfassung der am Wasser verbrachten Anglerstunden sinnvoll. Der sonst zusätzlich entstehende Fehler lässt sich nur ungenügend mit Daten aus Kantonen mit Stunden-CPUE-Erfassung korrigieren.

Die Datenbank des Kantons Graubünden ist für die CPUE-Detailauswertung besonders geeignet, da Rückschlüsse auf die Anglerdemografie möglich sind. Sie zeigen, dass auch der CPUE – wesentlich schwächer als die Fangdaten - in einem gewissen Umfang auf eine Veränderung der Anglerzusammensetzung reagiert. Wenn man aus den CPUE-Daten auf die tatsächlichen Bachforellenbestände schliessen möchte, muss man zusätzlich den Anteil wieder freigelassener Bachforellen im Auge behalten. Unterschiedliche «catch & release» Praktiken können die Statistiken stark verfälschen. Bei Gewässern mit vielen verschiedenen befischten Arten, z.B. Flüssen im Aargau, ist die Auswertung des CPUE zusätzlich erschwert, da nicht bekannt ist, auf welche Fischarten geangelt wird.

Trotz all dieser Einschränkungen ist die Berechnung des CPUE die einzige Methode, flächendeckende Aussagen über die Entwicklung der Fischbestände zu erhalten. Um zu einer Aussage über die tatsächlichen Populationsentwicklungen zu kommen, wäre allerdings eine Kalibrierung der flächendeckenden CPUE-Daten insbesondere mit Ergebnissen von elektrischen Befischungen wichtig und sinnvoll.

Und in Zukunft: Angel-App

Mit Beginn der Angelsaison 2018 wurde im Kanton Graubünden die Fischerei-App eingeführt, die es Anglern erstmals erlaubt, ihre Fangstatistik direkt ins Smartphone einzugeben. In einigen weiteren Kantonen (AG, TI) wird die Einführung einer Angel-App diskutiert (schriftl. Mitt. Diego Dagani, BAFU). Mit Smartphone-Applikationen könnten bei der schweizweiten CPUE-Erfassung eine grosse Hilfe

sein: Die Fischereistatistiken könnten per App praktisch real-time erhoben werden, wären schon digitalisiert und hätten in den meisten Fällen einen höheren Detailliertheitsgrad. Die Fischer würden auch profitieren, da sie selber bei Bedarf persönliche Statistiken aus der App generieren können. Da der Anteil nicht mit Smartphones ausgerüsteter Fischer ständig sinkt, liegt hier ein grosses Potenzial. Es wird sich allerdings auch in Zukunft nicht vermeiden lassen, einen gewissen Prozentsatz nicht digital erfasster Anglerdaten bei den kantonalen Behörden von Hand einzuspeisen.

Wichtig wäre es in diesem Bereich, frühzeitig auf schweizweit kompatible Lösungen in den Kantonen hinzuarbeiten.

6 Quellenangaben

BUWAL (2004): Auswirkungen des Hitzesommers 2003 auf die Gewässer, Schriftenreihe Umwelt Nr. 369, 174 S.

Escher, M., Bethge, K. und Wedekind, C. (2013): Gewässerzustand Aaretal. Bericht zuhanden des Kantons Bern, 187 pp.

Fischnetz (2004): Dem Fischrückgang auf der Spur. Schlussbericht des Projekts Netzwerk Fischrückgang Schweiz. Dübendorf, Bern, EAWAG, BUWAL. www.fischnetz.ch

Hari, R., Livingstone, D., Siber, R., Burkhardt-Holm, P. und Güttinger, H. (2006): Consequences of climatic change for water temperature and brown trout populations in Alpine rivers and streams. Global Change Biology 12/1: 10-26.

Vonlanthen, P. und Escher, M. (2015): 25 Jahre Fischereistatistik Kanton Bern. Bericht zuhanden des Kantons Bern.

Fischereistatistiken auf eidgenössischen und kantonalen Webseiten

Fischereistatistik des Bundesamts für Umwelt: www.fischereistatistik.ch

Fischereistatistik des Kantons Aargau: www.ag.ch/jagd_fischerei → Fischerei; Fangstatistiken

Fischereistatistik des Kantons Graubünden: www.gr.ch → Fischereistatistik

Fischereistatistik des Kanton Tessin: www4.ti.ch → pesca

Fischereistatistik des Kantons Thurgau: www.jfv.tg.ch → Fischerei; Staatsgewässer

Dank

Herzlichen Dank an Thomas Stucki (Fischereiverwaltung AG), Marcel Michel (Fischereiverwaltung GR), Danilo Foresti und Bruno Polli (Fischereiverwaltung TI) und Roman Kistler (Fischereiverwaltung TG). Sie alle übermittelten unkompliziert die kantonalen Fangstatistiken und halfen mit ergänzenden Angaben weiter. Thomas Vuille (BE) gab Auskunft zu den Projekten «Gewässerzustand Aaretal» und «25 Jahre Fischereistatistik des Kantons Bern». Ein besonderer Dank geht an die Verbandsvertreter Conradin Knupfer (GR), Ladina Tschopp (GR) und Hans Brauchli (AG), die bei der Beschaffung der Anglerkontaktdaten wertvolle Hilfe geleistet haben sowie an die zahlreichen durchwegs auskunftsbereiten Fischereivereinspräsidenten der Kantone AG und GR.

Anhang

Detailauswertung der strukturierten Interviews der Fischereivereinspräsidenten in den Kantonen Aargau und Graubünden

A.1 Konzeption und Durchführung der Interviews

In den Kantonen Aargau und Graubünden wurde eine telefonische Befragung der Fischereivereinspräsidenten durchgeführt. Der dazugehörige Interview-Leitfaden befindet sich im Anhang A.6.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Befragung im dargestellt und ausgewertet. Details zu den einzelnen Aussagen befinden sich in der Excel-Tabelle «Auswertung-Interviews». In der Tabelle befinden sich insbesondere verbale Aussagen der Fischereivereinspräsidenten zum fischereilichen Erfolg von Revitalisierungsmassnahmen, zur Naturverlaichung sowie zur Laichgrubenkartierung in ihren Pachtstrecken (Aargau) respektive in den von den Vereinsmitgliedern bevorzugt befischten Strecken (Graubünden).

Die Telefoninterviews wurden in den Monaten Januar und Februar 2016 durchgeführt. Zunächst wurden die Fischereiverwalter der beiden Kantone kontaktiert und über das Vorhaben informiert. Danach wurden die beiden Verbandsvertreter Hans Brauchli (Präsident Fischereiverband Aargau) und Conradin Knupfer (Vizepräsident Fischereiverband Graubünden) kontaktiert, die das Vorhaben mit Adresslisten und teilweise sogar Beschaffung von fehlenden Telefonnummern (Hans Brauchli) unterstützten. Im Kanton Graubünden wurden 36 Kontaktpersonen interviewt und im Kanton Aargau 29, was jeweils mehr als 90 % der Vereinspräsidenten entspricht. Ausnahmslos alle Befragten gaben bereitwillig und offen Auskunft, zwei Personen beantworteten den Interview-Leitfaden schriftlich. Lediglich bei zwei bis drei Vereinspräsidenten war eine gewisse Zurückhaltung spürbar, vor allem was das heikle Thema «catch & release» anbetrifft. Möglicherweise wird dieses Phänomen daher bei wenigen Vereinen unterschätzt.

A.2 Langfristiges Engagement der Vereinspräsidenten

Fast alle Vereinspräsidenten sind aktive Fischer und betätigen sich schon seit vielen Jahren oder Jahrzehnten in ihrem Verein. Präsidenten, die erst nach 2004 in ihrem Verein aktiv geworden sind, kommen fast gar nicht vor. Bei den Angelfischern überwiegen ganz offensichtlich langfristige Engagements und grosse Ortstreue. Das ist für die weitere Auswertung günstig, da auf diese Weise fast alle Personen einen verlässlichen Vergleich zwischen 2004 (Ende von Fischnetz) und heute vornehmen können.

A.3 Mitgliederzahlen im Vergleich zu Jahrespatentinhabern, aktiven Fischern, Jungfischern

Erfragt wurden nicht nur die Mitgliederzahlen, sondern auch die Anzahl der Fischer mit Jahrespatent sowie aller Fischer, die im Vorjahr tatsächlich gefischt haben. Die beiden letzteren Angaben liegen zum Teil erheblich unter den Mitgliederzahlen, insbesondere bei überalterten Vereinen. Ausserdem wird deutlich, dass viele keine Jungfischerkurse durchführen und/oder nur ganz wenige Jungfischer in ihren Reihen haben. Im Kanton Graubünden ist dies zum Teil darauf zurückzuführen, dass der Fischereiverband in Chur zentral Jungfischerkurse anbietet.

In Graubünden gab es bei 14 von 36 Vereinen, respektive bei 39 % keine Jungfischer (definiert als Anfänger, egal ob mit oder ohne Kurs), im Kanton Aargau bei 11 von 29 Vereinen (38 %).

A.4 Entwicklung Mitgliederzahlen und Altersdurchschnitt

Sowohl bei den Fischereivereinen im Aargau als auch in Graubünden überwiegt Mitgliederschwund und Überalterung der Vereine (Abbildungen A.1 und A.2). Anlass zur Hoffnung geben jedoch Vereine, bei denen der Mitgliederbestand seit 2004 zunächst abgesunken ist, dann aber in den letzten Jahren wieder zugenommen hat. Bei diesen Vereinen hat im Regelfall ein Wechsel zu einem neuen, deutlich jüngeren Präsidenten stattgefunden. Im Kanton Aargau ist die Mitgliederzahl in vielen Fällen mehr oder weniger stark an die Anzahl verfügbarer Karten geknüpft, die Mitgliederentwicklung spiegelt die fischereiliche Aktivität daher nur sehr eingeschränkt wider. Zum Teil wäre die Länge der Warteliste für die Fischereikarten ein besserer Indikator. Im Aargau ist daher generell die Entwicklung des Altersdurchschnitts aussagekräftiger als die Mitgliederentwicklung in den Vereinen, wenn man eine Aussage über die Befischungsintensität machen möchte.

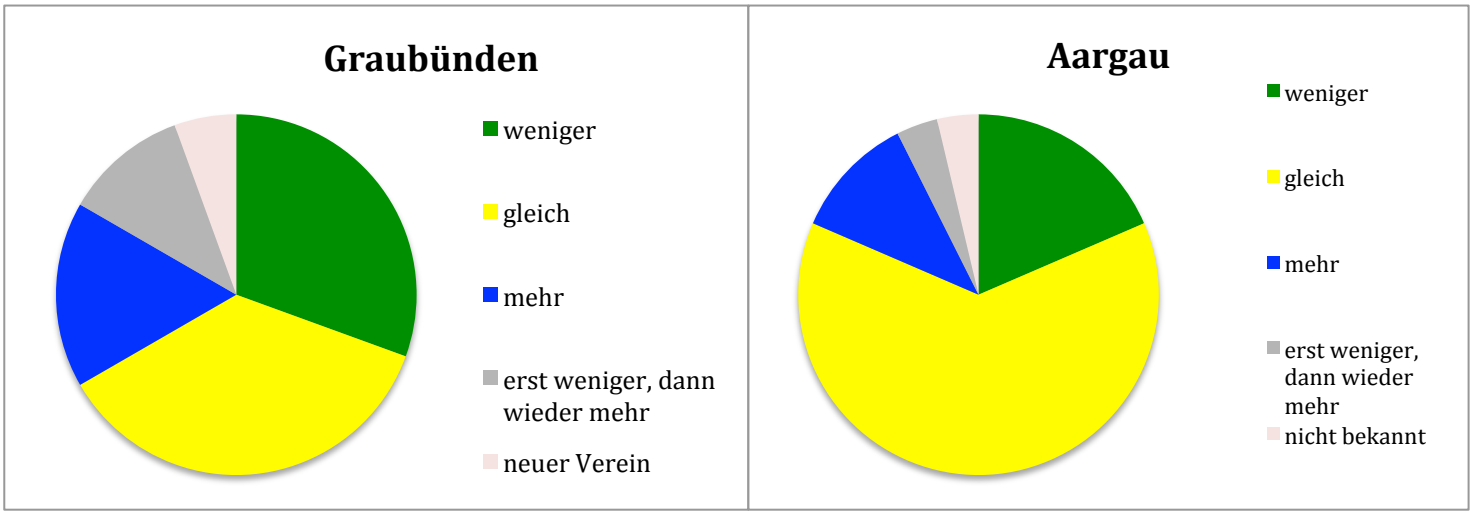

Abbildung A.1: Einschätzung der Entwicklung der Mitgliederzahlen von Bündner und Aargauer Fischereivereinen 2004 – 2015 gemäss Befragungen der Vereinspräsidenten

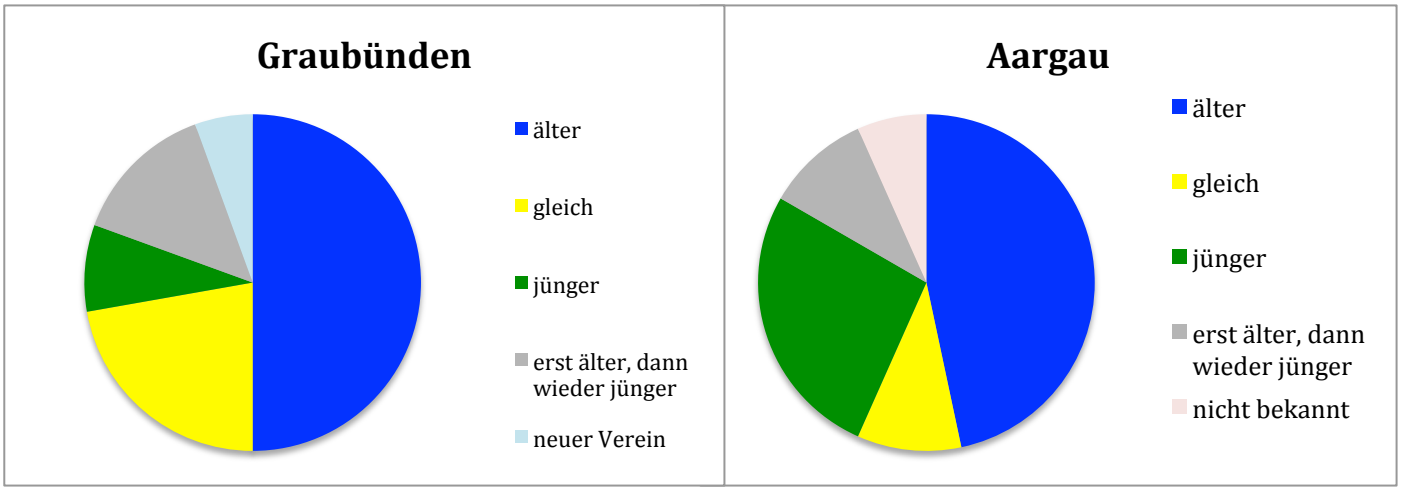

Abbildung A.2: Einschätzung der Entwicklung des Fischer-Durchschnittsalters in Bündner und Aargauer Fischereivereinen 2004 – 2015 gemäss Befragungen der Vereinspräsidenten

A.5 Entwicklung Fliegenfischer

Die Anzahl der Fliegenfischer stieg zwischen 2004 und 2015 in beiden Kantonen an (Abbildung A.3). Während die Aargauer Fischer ihrer Passion zum Teil ausserhalb des Kantons nachgehen – zum Beispiel in Graubünden, fällt bei den Bündner Fischern die Neugründung von gleich zwei Fliegenfischervereinen (2008 und 2012) auf.

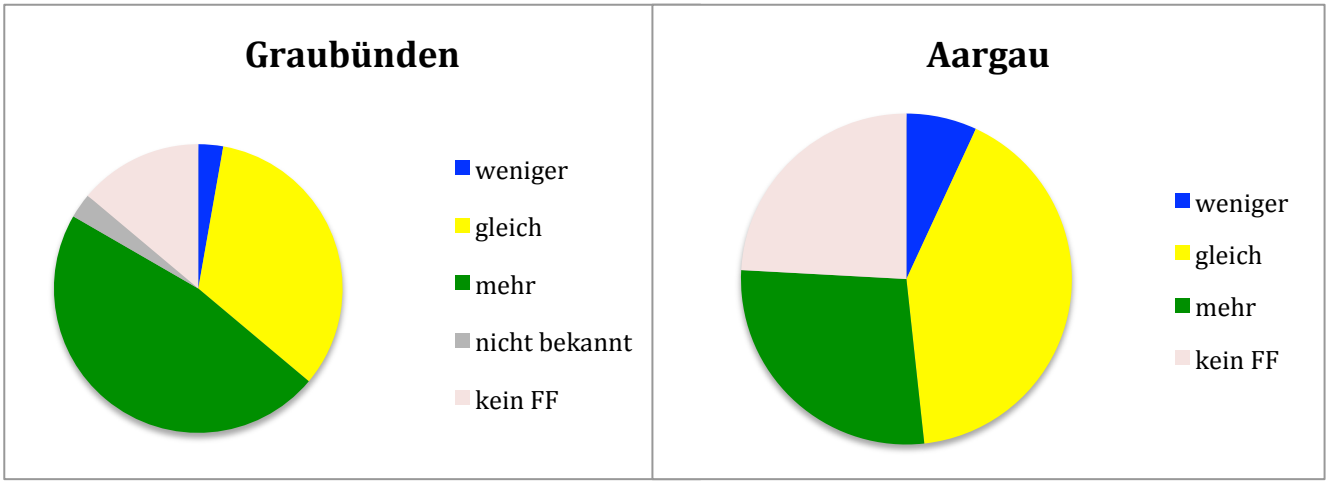

Abbildung A.3: Einschätzung der Entwicklung der Fliegenfischer (FF) in Bündner und Aargauer Fischereivereinen 2004 - 2015 gemäss Befragungen der Vereinspräsidenten.

A.6 Prozentsatz retournierter Statistiken und Erfassung von Nulldurchgängen

Erste Voraussetzung für die Qualität einer Fischereistatistik ist eine hohe Rücklaufquote der Fangmeldungen. Vorbildlich ist hier der Kanton Graubünden mit einer offiziell ermittelten Rücklaufquote von mehr als 97 % für das Jahr 2014; auch in den Vorjahren war die Rücklaufquote ähnlich hoch (Quelle: www.jagd-fischerei.gr.ch/). Das könnte unter anderem auf die vergleichsweise hohen Bussen bei Nicht-Abgabe der Fischereistatistik zurückzuführen sein. Im Kanton Aargau wurden nur bei zwei Vereinen Rücklaufquoten von weniger als 90 % angegeben (einmal 80 % und einmal 50 %).

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die korrekte Erfassung von erfolglosen Angelausflügen («Nulldurchgänge»). Im Kanton Graubünden ist die Erfassung wiederum sehr gut, lediglich drei Vereinspräsidenten gaben Prozentwerte von < 90 % an (einmal 75 %, zweimal 80 %). Genauere Daten wären hier bei Bedarf bei der Fischereiverwaltung GR abrufbar.

Etwas ungenauer wird im Kanton Aargau verfahren: Von den 29 befragten Vereinspräsidenten gaben acht Werte von weniger als 90 % an (50, 50, 70 und fünfmal 80 %). Pro aargauischem Verein wurden durchschnittlich 89 % der Nulldurchgänge erfasst. Dabei ist allerdings zu beachten, dass mehrere Vereinspräsidenten von zeitlichen Änderungen berichteten: Demnach wird die Fangstatistik heute deutlich korrekter ausgefüllt als noch vor zehn Jahren. Das liegt an zunehmenden Kontrollen, an einer verstärkten Einsicht des Sinns von Fangstatistiken und auch an verbesserten vereinsinternen Formularen (eine Nennung). Für den Kanton Aargau ist also eine kleine Unsicherheit in den Statistiken bezüglich Nulldurchgängen auszumachen, die allerdings nicht weiter quantifiziert werden kann.

Generell lässt sich sagen, dass die Datenerfassung in beiden Kantonen so gut ist, dass eine detaillierte Auswertung der Daten in jedem Fall Sinn macht.

A.7 Dauer Angelausflüge

Im Kanton Graubünden wird die Dauer der Angelausflüge nicht erfasst. Daher wurden die Bündner Fischereivereinspräsidenten befragt, ob ihrer Ansicht nach die Dauer der Angelausflüge zu- oder abgenommen hat (Abbildung A.4). Es gab eine grosse Unsicherheit bezüglich dieser Frage, welche die Ergebnisse schwer auswertbar macht. Es scheint gegenläufige Tendenzen zu geben: Zum einen brauchen Fischer länger, bis sie die von ihnen gewünschte Anzahl Fische oder die Fanglimite erreicht haben, was zu einer Verlängerung der Angelausflüge führt. Zum anderen haben Fischer wegen dem gesellschaftlich bedingt zunehmenden Zeitdruck weniger Zeit pro Angelausflug. Dafür steigt aber der Anteil der Pensionierten, die wiederum mehr Zeit haben (sollten). Ausserdem muss beachtet werden, dass bei einem Revierwechsel statistisch gesehen ein neuer Angelausflug beginnt – wenn die Leute an einem Standort schneller aufgeben als früher und mit dem Auto in ein anderes Revier fahren, sinkt die Dauer des Angelausflugs. Hier spielt sicherlich auch eine Rolle, wie viel Prozent der Angler überhaupt mit dem Auto unterwegs sind und wie viel Prozent einfach im Bach/See an ihrem Wohnort fischen.

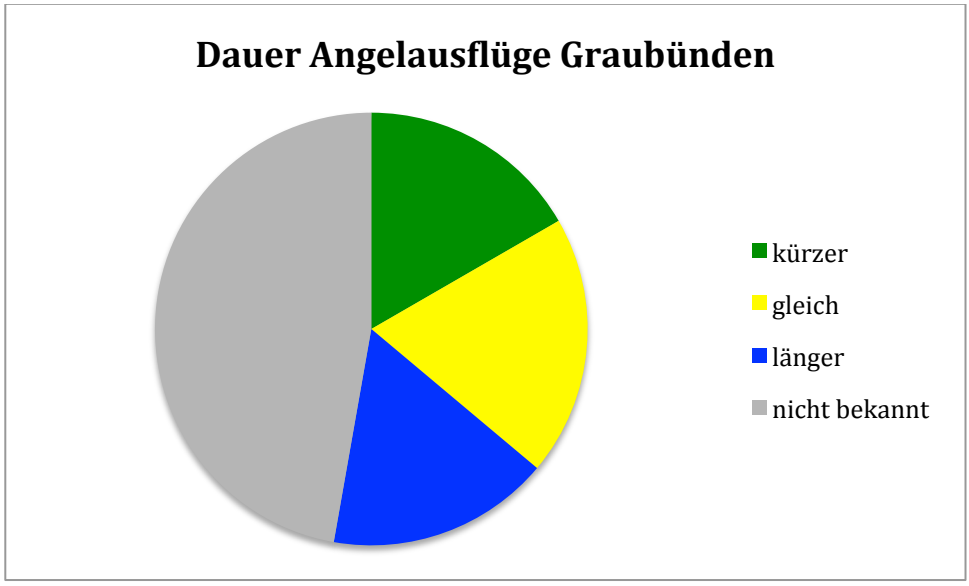

Abbildung A.4: Einschätzung der Veränderung der Angelausflugsdauer in Graubünden gemäss Befragungen der Vereinspräsidenten.

Eine weitaus präzisere Methode, um die durchschnittliche Dauer der Angelausflüge zu messen, sind die Statistiken der Kantone Tessin und Thurgau – hier werden sowohl die Anzahl der Angelausflüge, als auch die am Wasser verbrachten Stunden erfasst.

A.8 Catch & release

Die Schweizer Tierschutzverordnung verbietet seit 2008 «das Angeln mit der Absicht, die Fische wieder freizulassen» (Artikel 23; Absatz 1, Buchstabe a). Weil diese Regelung allgemein als zu unflexibel empfunden wurde, erging im August 2014 eine ergänzendes Vollzugshilfe des Bundesamts für Umwelt BAFU und des Bundesamts für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV, in dem klargestellt wurde, dass ein Freilassen von fangfähigen einheimischen Fischen nicht verboten ist, solange der Fischer grundsätzlich die Absicht hegt, Fische zu fangen und zu verwerten. Auf diese Weise können zum Beispiel Fische aus ökologischen Gründen wieder freigelassen werden. Dieses Schreiben wurde vom Aargauischen Fischereiverband bei seinen Mitgliedervereinen kommuniziert, in Graubünden offenbar nicht oder nur teilweise: Hier gehen viele Fischer nach wie vor davon aus, dass wie auch immer geartete «catch & release» Praktiken generell verboten sind und verhalten resp. äussern sich dementsprechend zurückhaltend.

Generell festzuhalten ist, dass in fast allen Vereinen in der einen oder anderen Form fangfähige Fische wieder freigelassen werden (siehe auch Ergebnisse aus dem Kanton Thurgau, Abschnitt 3.4.2 und 3.4.3). Das kann der Austausch von Fischen, die nur knapp das Fangmass erreichen, gegen grössere Fische sein oder auch das Freilassen von Nicht-Zielfischarten, zum Beispiel Alet, wenn auf Bachforellen gefischt wird. Daneben gibt es Fischer, die in ihrem Bestand gefährdete und potenziell laichfähige Fische gezielt wieder freilassen, das gilt zum Beispiel für Äschen im Kanton Aargau. Nur ein begrenzter Teil der Fischer im Aargau und in Graubünden betreibt «Catch & Release» im engeren Sinne, also Angeln, (fast) ganz ohne Fische zu entnehmen. Entscheidend ist hier die «Kultur» im Verein: Je nach Verein gibt es gar keine oder fast nur «no kill» Fischer. Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass reines «catch & release», also Angeln, ohne die Absicht Fische zu entnehmen, in 10 von 36 Bündner Vereinen und in 11 von 29 Aargauer Vereinen zum Teil praktiziert wird (Abbildung A.5). In jeweils einem Fliegenfischerverein im Aargau und einem in Graubünden wird mehr oder weniger ausschliesslich reines «Catch & Release» betrieben.

Gemäss Gottlieb Dändliker (mündl. Mitt.) wird im Kanton Genf fast nur reines «Catch & Release» praktiziert. Das hängt vermutlich mit der Nähe zu einer Grossstadt wie Genf zusammen – die Fischer möchten die Bestände schonen, um Überfischungserscheinungen zu vermeiden und öfters auch mal grössere Fische an der Angel zu haben. Ob dieser Stadt-Land-Effekt auch in der Nähe anderer Gross-

städte oder in Ballungsräumen auftritt oder ob der «Röstigraben» hier eine Rolle spielt, kann im Rahmen dieser Studie jedoch nicht geklärt werden.

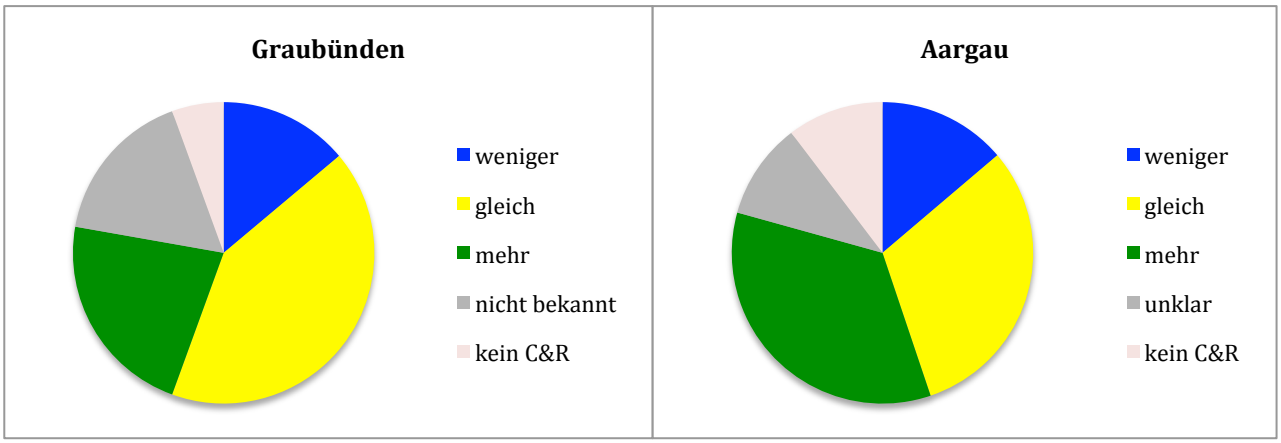

Abbildung A.5: Einschätzung der Entwicklung von catch & release (C & R) in Bündner und Aargauer Fischereivereinen 2004 – 2015 gemäss Befragung der Vereinspräsidenten. Unter C & R werden in dieser Befragung alle Praktiken summiert, bei denen fangfähige Fische wieder freigelassen werden.

Bei den «C&R»-Fischern sind generell vor allem jüngere Fischer und Fliegenfischer vertreten. Die Fliegenfischer lassen mehr Fische wieder frei als andere Fischer: Den mit der Fliege geangelten und zurückgesetzten Fischen wird generell eine höhere Überlebensfähigkeit attestiert, als konventionell geangelten Fischen. Ausserdem werden Fliegenfischer im Durchschnitt als jünger, ökologischer eingestellt und gebildeter eingeschätzt (letzterer Aspekt wurde nur zweimal erwähnt).

Die Ergebnisse in Abbildung A.5 geben die Entwicklung nur zum Teil wieder, da hier Austauschen von kleineren Fischen gegen grössere (abnehmende Tendenz) zusammen mit «no kill» (zunehmende Tendenz) und weiteren Faktoren vermischt wird. Bei der Befragung der Fischereivereinspräsidenten wurde jeweils nach dem Austauschen von kleinen Fischen gegen grössere, dem teilweisen wieder Freilassen von Fischen (zum Beispiel: «schönes und nicht verletztes Tier soll noch Gelegenheit zum Laichen bekommen») sowie reinem «catch & release» gefragt. Ausserdem entstand bei zwei bis drei Vereinen der Eindruck, dass der Vereinspräsident sich am Telefon möglicherweise nicht traut, offen über dieses Thema zu sprechen. Mehrere Vereinspräsidenten meinten auch, dass das individuelle Verhalten der Angler ohnehin schwer überprüfbar sei.

Für die statistische Auswertung der Fangergebnisse muss berücksichtigt werden, dass nur eine Veränderung des Anteils wieder freigelassener Fische eine zeitliche Verzerrung des CPUE bewirkt. Werden seit Jahrzehnten immer ungefähr gleich viele Fische freigelassen, ist der berechnete CPUE zwar niedriger als der reale CPUE, die meistens interessierende zeitliche Komponente bei den Fangstatisti-

ken bleibt hiervon jedoch unberührt. Bei den beiden ausgewerteten Kantonen scheint der Anteil wieder freigelassener Fische jedoch tatsächlich zugenommen zu haben, so dass ein gewisser Einfluss auf die kantonalen Fangstatistiken wahrscheinlich ist. Dieser Befund wird sehr deutlich durch die altersspezifische Auswertung der Bündner Fangergebnisse gestützt, vor allem, wenn man sich die Ergebnisse für den CPUE mit und ohne Nulldurchgänge anschaut (siehe Abschnitt 5.4).

Beachtet werden muss schlussendlich noch, dass im Kanton Aargau drei Vereine alle wieder freigelassenen Fische und zwei weitere Vereine einen Teil der wieder freigelassenen Fische in die kantonale Fangstatistik eintragen. Da die Fische zum Teil mehrfach gefangen werden, ergibt sich hier abermals eine Verzerrung der kantonalen Fangstatistik. Abhilfe würde hier wohl nur ein Vorgehen wie im Kanton Thurgau schaffen: In den Fangbüchlein für die thurgauischen Staatsgewässer gibt es – unbenommen von irgendwelchen eidgenössischen Vorschriften - eine Spalte «wieder freigelassen», die von den Anglern angekreuzt werden kann.

A.9 Leitfaden strukturierte Interviews der Fischereivereins-Präsidenten

Um möglichst gute Informationen über das Anglerverhalten zu bekommen, wird ergänzend zur Auswertung der Fischfangdaten eine telefonische Anglerbefragung durchgeführt. Um einerseits die Ergebnisse möglichst gut vergleichen zu können, andererseits aber auch Raum für lokale Besonderheiten zu lassen, wird als Methode ein strukturiertes Interview verwendet. Geplant ist die Befragung der Fischereivereinspräsidenten nach folgendem Leitfaden:

A) Begrüssung

Die interviewende Person stellt sich kurz vor und verweist auf das Rundmail, das an alle Vereinspräsidenten gegangen ist / resp. auf die Vorgespräche mit dem Fischereiverbands-Präsidenten. Der Zweck des Interviews (Auswertung der Fischfangstatistik und Aussagen über das Anglerverhalten) sowie die Verwendung der Daten werden kurz erklärt. (Weitergabe der Daten in aggregierter Form an die kantonale Fischereiverwaltung und das BAFU, Vorstellung der Ergebnisse am FIBER-Seminar, ggf. Publikation der Daten. Wichtiger Punkt: Es werden keinesfalls Daten veröffentlicht, die irgendeinen Rückschluss auf die interviewten Personen und Vereine geben könnten.)

B) Angaben zur interviewten Person

Name der interviewten Person und Vereinsnamen nach Liste überprüfen

- welche Funktion haben sie in ihrem Verein inne (Präsident, Vize, Obmann etc.) _____
- seit wann üben sie diese Funktion aus? _____
- Alter _____
- Sind sie selber aktiver Fischer? Wie oft haben Sie im Jahr 2014 gefischt? _____

C) Eigentliche Interviewfragen

- in welchen Gewässern fischen ihre Vereinsmitglieder hauptsächlich:
  - Fliessgewässer / Seen?
  - Flusseinzugsgebiet? _____
- Wie viele Mitglieder hat ihr Verein? _____
- Wie viele davon sind Jungfischer _____, wie viele haben ein Jahrespatent gelöst? _____ Wie viele haben tatsächlich mindestens einmal pro Jahr gefischt? _____
- Hat sich die Alterszusammensetzung und die Mitgliederstärke in ihrem Verein seit 2002 verändert oder nicht? Wenn ja, in welcher Weise?

- Auf welche Fische wird bevorzugt gefischt? _____
- In Fliessgewässern: nur auf Bachforellen oder auch auf Äschen oder weitere Fische? _____
- Was schätzen Sie: Werden Angelausflüge ohne Fischfang in ihrem Verein immer / von über 90% der Angler / von 70 – 90 % der Angler / von weniger als 70% der Angler eingetragen?
- Wie viel Prozent der Fischereikarten werden normalerweise retourniert? (diese Frage ist bei Patentkantonen an den Fischereiverwalter zu stellen; kommt drauf an, an wen die Fischereikarten retourniert werden).

- Bevorzugte Angelmethode in ihrem Verein? Fliegenfischer ja / nein; spielt Fischen vom Boot aus eine Rolle? _____
- Hat sich der Anteil der Fliegenfischer und /oder der Fliegenfischerstrecken seit 2002 verändert?

- Catch & release: Wie hoch ist der Anteil der Fischer, die catch & release betreiben? _____ %
    - Hat sich deren Anteil seit 2002 verändert? _____
    - Werden wieder freigelassene Fische in der Fangstatistik vermerkt oder nicht?
    - Wird catch & release vor allem von jüngeren Fischern praktiziert oder meinen sie, dass das Alter der Fischer hierbei keine Rolle spielt? Verhalten sich Einheimische anders als Touristen?
- Werden in den von ihnen bevorzugt befischten Gewässern Laichgruben gezählt: ja/nein? Durch wen? _____
- Lässt sich eine Veränderung der Anzahl Laichgruben zwischen 2002 und 2014 feststellen? _____
- Wenn keine Laichgruben gezählt werden: Haben sie den Eindruck, dass in ihren Gewässern Naturverlaichung stattfindet? Hat sich die Anzahl/Länge der Strecken mit Naturverlaichung seit 2002 verändert?

- Gab es einschneidende Ereignisse in ihrem Verein, welche die Fangstatistik massgeblich verändert haben?

- Fangmoratorium für bestimmte Fischarten
- Veränderung Fangmindestmass
- Veränderung Schonzeiten
- Andere Faktoren

- Einfluss von Revitalisierungen: Gab es in den von ihren Vereinsmitgliedern befischten Strecken grössere Revitalisierungen? Haben diese ihrer Meinung nach einen Einfluss auf die Naturverlaichung / das Aufkommen von Jungfischen / das Fangergebnis?

D) Abschluss des Interviews

Danke, dass sie sich Zeit für die Beantwortung der Fragen genommen haben!

Gibt es weitere wichtige Punkte, auf die sie noch hinweisen möchten?