



Amt für Jagd und Fischerei Graubünden

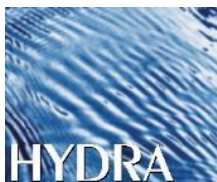
Uffizi da chatscha e pestga

Ufficio per la caccia e la pesca

# Äschenpopulation im Oberengadin

## Rückgang der Fangerträge und Ursachenanalyse

im Auftrag des Amts für Jagd und Fischerei Graubünden



HYDRA AG, 2023

# Äschenpopulation im Oberengadin

## Rückgang der Fangerträge und Ursachenanalyse

### *Schlussbericht*

Studie Im Auftrag des  
Kanton Graubünden, Amt für Jagd und Fischerei AJF, Ringstrasse 10, CH-7001 Chur

Bearbeiter:

Dr. Timo Basen  
Peter Rey  
Dr. John Hesselschwerdt,

HYDRA AG, Kreuzlingen

Fachliche Begleitung:

Dr. Marcel Michel  
Linard Jäger  
Reto Gritti  
Dr. Andreas Meraner  
Amt für Jagd und Fischerei (AJF) Graubünden

Projekt-MitarbeiterInnen (alphabetisch):

Pauline App, Timo Basen, Andreas Becker, Niklas Bosch, Jonathan Ebner, John Hesselschwerdt, Joshua Lange, Hannah Manns, Svenja Meyer, Karin Mohr, Sarah Oexle, Peter Rey, Jonas Ruchli

Besonderer Dank gilt der umfangreichen und tatkräftigen Unterstützung der Mitarbeiter des AJFs und des Fischereivereins Oberengadin.

Linard Jäger, Thomas Wehrli, Roman Godli, Daniel Godli, Romano Salis, Renato Roganti, Flurin Schur, Gian Fadri (Gianni) Largiadèr, Andreas Meraner, Marcel Michel, Andrea Baumann und Nicola Gaudenz.

Für den Einblick in 50 Jahre Fischerei im Oberengadin und ebenfalls für die tatkräftige Hilfe bedanken wir uns bei unserem Freund

Housi Schwab

Des Weiteren bedanken wir uns für die Zusammenarbeit:

bei Pio Pitsch, Maike Roos, Christian Gees und Claudio Caffisch  
im Rahmen der Projekte HWS Samedan, Renaturierung Bever I, Bever II, La Punt, Inn-Celerina

Bildrechte:

Titelbild sowie weiteres Bild- und Grafikmaterial in diesem Bericht sofern nicht anders gekennzeichnet: ©HYDRA; weitere Quellen: R. Hansen, P. Pitsch, P. Rey



Oberer Abschnitt des Projektperimeters, Blick von Samedan nach Süden. Foto: Hydra

# Inhalt

---

<b>1</b>	<b>Äschensituation im Oberengadin: Eine Zusammenfassung .....</b>	<b>5</b>
1.1	Hintergrund und Auftragslage .....	5
1.2	Wesentliche Erkenntnisse.....	6
<b>2</b>	<b>Lebensraumaspekte im Untersuchungsperimeter .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Äsche im Oberengadin.....</b>	<b>12</b>
3.1	Typische Fischarten des Inns und Seitengewässer .....	12
3.2	Historische und aktuelle Bedeutung der Äsche .....	12
3.3	Grundlagen zur Äschenökologie .....	12
<b>4</b>	<b>Angelfischerei Oberengadin.....</b>	<b>15</b>
4.1	Entwicklung der Fangzahlen .....	15
4.2	Fangvorschriften .....	17
4.3	Fazit Äschenfang im Oberengadin .....	18
<b>5</b>	<b>Äschenbestand Oberengadin .....</b>	<b>19</b>
5.1	Elektrobefischungen und Bestandserfassungen .....	19
5.2	Bestandsschätzung .....	22
5.3	Äschenwanderungen .....	24
5.4	Äschenreproduktion .....	27
5.5	Jungfischerhebungen.....	30
5.6	Äschenwachstum und -kondition .....	31
5.7	Fazit zur Bestandsentwicklung der Äschen im Oberengadin .....	31
<b>6</b>	<b>Wirkfaktoren.....</b>	<b>33</b>
6.1	Angelfischerei und Regularien .....	33
6.2	Nahrungsgrundlage der Äsche.....	35
6.3	Fisch-Prädatoren.....	37
6.4	Wassertemperaturen im Oberengadin.....	41
6.5	Abflussgeschehen im Inn und Flaz .....	43
6.6	Wasserkraftnutzung.....	44
6.7	Stoffliche Belastungen .....	45
6.8	Revitalisierungsmassnahmen.....	46
<b>7</b>	<b>Schlussfolgerungen.....</b>	<b>47</b>
7.1	Zusammenfassende Faktorenanalyse .....	47
7.2	Massnahmenempfehlungen .....	51
<b>8</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>56</b>

# 1 Äschensituation im Oberengadin: Eine Zusammenfassung

## 1.1 Hintergrund und Auftragslage

Der Inn, die von ihm durchflossene Oberengadiner Seenplatte und einige seiner Nebengewässer (Abbildung 1-1) besitzen seit vielen Jahrzehnten eine besondere Bedeutung für die Freizeitfischerei. Dies gilt insbesondere für die Fischart Äsche (*Thymallus thymallus*). In der Fangperiode 2002 bis 2022 wurden über 98 % der Bündner Äschen im oberen Inn und in den Oberengadiner Seen gefangen. Dieses Verhältnis zeigt die herausragende Bedeutung der Oberengadiner Fischgewässer für die Äsche.

Die Angelfischerfänge auf Äschen sind jedoch in den letzten Jahren drastisch zurückgegangen (siehe Kapitel 4, Abbildung 4-1). Dieser Rückgang zeigte sich vor allem im Inn und angrenzenden Fließgewässern. Seit 2017 wurden hier rund 80 % weniger Äschen gefangen als noch in der Dekade 2002 bis 2010. Auch der Rückgang des Äschen-Einheitsfangs (CPUE<sup>i</sup>), also die durchschnittlich gefangene Zahl Fische pro Fangereignis, zeigt dabei schon in den letzten 20 Jahren einen stetigen Rückgang. Die Äschenfänge in den Oberengadiner Seen sanken im Vergleich dazu im selben Zeitraum nur geringfügig.

Rückläufigen Fangerträgen liegt in der Regel ein Rückgang der entsprechenden Fischbestände zugrunde. Das Amt für Jagd und Fischerei Graubünden sah sich deshalb veranlasst, die Annahme eines entsprechend starken Äschenrückgangs mit fischbiologischen Methoden zu bestätigen oder zu widerlegen. Wegen des besonderen Stellenwerts der Äschenpopulation im Engadin hätte ein solcher Rückgang auch nationale Bedeutung.

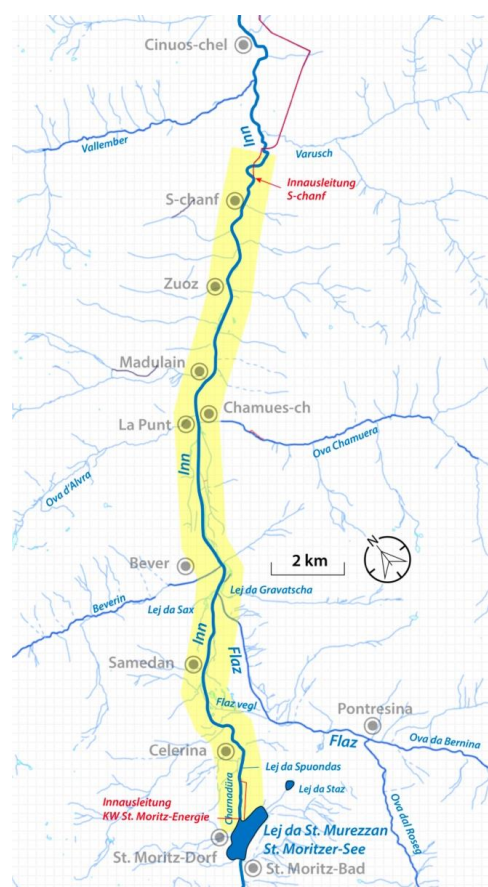


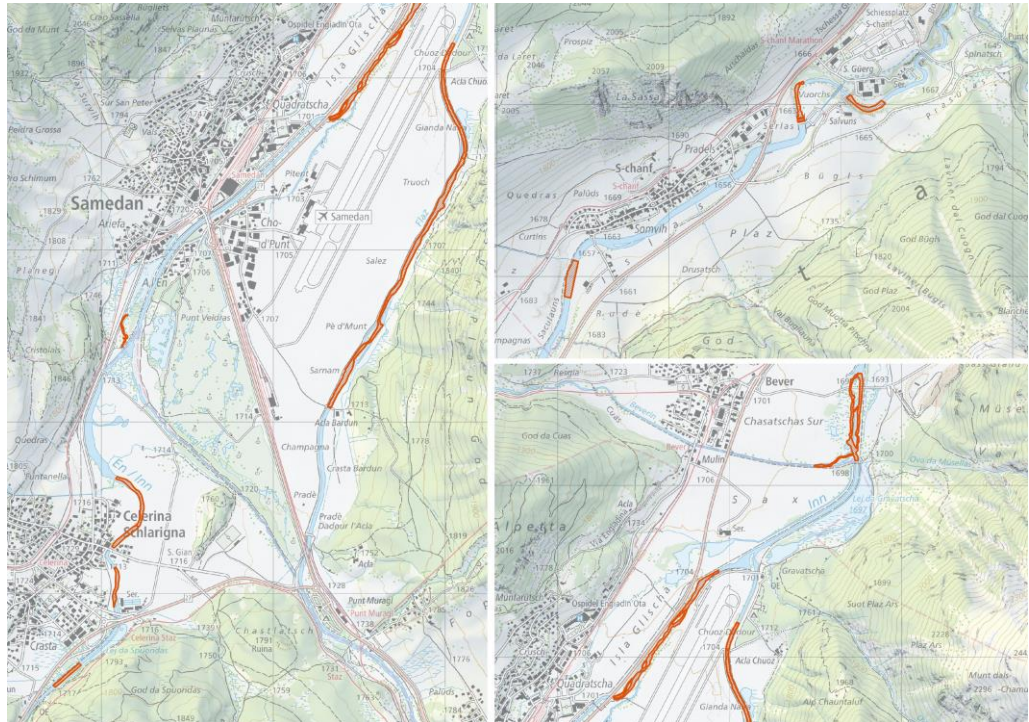
Abbildung 1-1:  
Gewässernetz Oberengadin. Gelb: Untersuchungsperimeter des Äschenprojekts. Karte: Swiss Map Vector 25 (swisstopo), ergänzt.

<sup>i</sup> CPUE – catch per unit effort – bezeichnet den Fangerfolg, also die Anzahl an gefangenen Fischen pro Befischungereignis, und ist ein indirektes Mass für die Häufigkeit einer Zielart. Diese Datengrundlage der Fischereistatistik liegt seit 2002 vor.

## 1.2 Wesentliche Erkenntnisse

Im Betrachtungsperimeter zwischen dem St. Moritzersee und der Wasserfassung Ova Spin bei S-chanf (Abbildung 1-1) wurden fischbiologische Daten erhoben und die dafür nötigen Untersuchungsmethoden und -kampagnen aufeinander abgestimmt.

Abbildung 1-2  
Detaillierte Betrachtung der untersuchten Gewässerabschnitte im Oberengadin (orange)  
Karte: Landeskarte LK25 (swisstopo), ergänzt.



Auch an mehreren Begleitgewässern des Inns fanden Elektrofischungen, Laichfischkartierungen und Brütlingerhebungen statt. Die neuen Ergebnisse wurden mit früheren verglichen und bewertet. Folgende wesentlichen Fragen zum Fangrückgang und Äschenbestand konnten beantwortet werden:

→ Kam es neben dem Fangrückgang auch zu einem Rückgang der Einheitsfänge?

In den Fliessgewässern des Oberengadins wurden in den letzten 12 Jahren massive Fangrückgänge der Äsche festgestellt. Diese sind aber zum Teil ein Effekt der angepassten Fangregulierungen auf Äschen (geringere Entnahmezahl, höheres Fangmass), zum anderen hat die Zahl ortsunkundiger Fischer und damit die Zahl erfolgreicher Angelgänge zugenommen. Dennoch ist der Äschenertrag auch bezüglich der Einheitsfänge (CPUE) in den Fliessgewässern deutlich rückläufig.

→ Wie ist die Veränderung der Äschenfänge im nationalen Zusammenhang zu sehen?

In den letzten Jahren kam es schweiz- und europaweit zu Rückgängen der Äschenfänge. Trotz deutlicher Rückgänge der Angelfänge im Oberengadin ist der Inn weiterhin eines der bedeutendsten Äschenrefugien in der Schweiz, immer noch werden bis zu 30 % der Schweizer Gesamtfänge erzielt.

→ Ist der Fangrückgang zugleich ein Bestandsrückgang?

Die vorliegende Untersuchung belegt auch eine deutliche Abnahme des Äschenbestands seit der letzten Bestandsabschätzung im Jahr 2009 (ca. 28 %) und zeigt dabei vor allem einen Rückgang grosser Äschen im gesamten Untersuchungsbereich. Der effektive Bestandsrückgang ist andererseits nicht so stark, wie es der massive Rückgang der Äschenfänge befürchten liess.

Der Bestandsrückgang seit ca. 2010 folgt einer Phase der Bestandszunahme infolge der Lebensraumverbesserungen durch das Hochwasserschutzprojekt Samedan (2003–2007). Der aktuelle Bestand ist dagegen nicht nachweislich niedriger als derjenige vor diesen Revitalisierungsmassnahmen (2000–2003).

Vergleiche mit anderen Äschenpopulationen der Schweiz legen den Schluss nahe, dass der Bestand im Untersuchungsperimeter eine natürliche Altersstruktur mit mittleren Biomassen ausgebildet hat.

### Welche Faktoren sind für die Veränderungen im Äschenbestand verantwortlich?

- **Selektiver Befischungsdruck** auf Äschen > 34 cm erklärt einen relevanten Anteil des Rückgangs grosser Äschenindividuen. Die Folge ist möglicherweise eine Reduzierung der Reproduktionsleistung (grössere Rogner → höhere Eizahl).
- Die **Entwertung von Äschenstandorten unterhalb S-chanf** (Murgänge, Geschiebeverfüllung) und ein **Fischsterben 2020** reduzierte die Zuwanderung von Laichfischen aus weiter unten liegenden Innabschnitten in den Betrachtungsperimeter deutlich. Auch dies resultierte in einer deutlichen Abnahme der Reproduktionsleistung in den Laichgebieten.
- Auf der anderen Seite konnte ein **Rückgang der Laichfischzahlen** auf den Laichplätzen **nicht eindeutig** belegt werden. Es ist aber plausibel, dass zu Zeiten eines grösseren Äschenbestandes (2005–2010) auch mehr Laichfische aktiv waren. Die zu einem Zeitpunkt erfassbare Zahl an Laichfischen ist durch das Revierverhalten der Äschenmännchen begrenzt. Später hinzukommende Paare könnten deshalb auf noch nicht genutzte Flächen abgelaidet und/oder bereits genutzte Gelege übergraben haben. Tendenziell laichten 2019–2022 im Betrachtungsperimeter allerdings etwas kleinere Laichfische ab als in der vorangegangenen Dekade.
- Die **Prädation durch Fischotter** (im Oberengadin seit 2017 ansässig) konnte anhand eindeutiger Verletzungsmuster an entkommenen Fischen belegt werden. Die Otter haben eine zusätzlichen, nur grob abschätzbare, aber dennoch relevante Äschenentnahme verursacht.
- Die **zunehmende Zahl fischfressender Vögel** (v.a. Graureiher) kann zwar den Äschenbestand beeinflussen haben, aber bisher noch nicht für einen Bestandsrückgang im beobachteten Masse verantwortlich gemacht werden. Ein Einfluss auf die jeweils bejagten Gewässerabschnitte ist jedoch wahrscheinlich.
- Der **hochwasserbedingte Ausfall der Brütlingskohorte 2019** führte zu einem fast völligen Fehlen der 1+ Jungfische im Folgejahr. Diese Fische werden auch als Laichfische fehlen.
- Die **Schwall-Sunk Effekte durch den Kraftwerksbetrieb St. Moritz** können bei schnell rückläufigen Abflüssen zu einem Stranden von Äschenbrütlings auf trockenfallenden Kiesbänken führen. Relevant wird dieser Faktor an Stellen, an denen die Brütlingshabitate mit entsprechenden Flachwasserbereichen zusammenfallen, die bei Sunk von der Hauptrinne abgetrennt werden (Inn-Ausleitung).

Den bestandsreduzierenden Faktoren auf der einen stehen auf der anderen Seite umfangreiche Revitalisierungen und Verbesserungen der Gewässermorphologie gegenüber. Dadurch stehen den Äschen mehr geeignete Lebensräume zur Verfügung, die auch nachweislich als (saisonale) Standorte und vor allem als Laichgebiete angenommen wurden. Dies hatte auch eine grossräumigere Verteilung der Fischbestände auf weitere Gewässerflächen, besonders nach der Laichzeit, zur Folge. Die Erfassung und Bewertung des Gesamtbestandes wird dadurch gegenüber früheren Erhebungen

deutlich erschwert. Früher konzentrierten sich die wichtigen Standorte der Äsche auf wenige Abschnitte im System, mittlerweile kommen deutlich mehr besiedelte Streckenabschnitte hinzu. Vermutlich werden durch diese Dezentralisierung auch weniger Fische beobachtet.



## 2 Lebensraum Aspekte im Untersuchungsperimeter

---

### Inn

Der oberste Abschnitt des Untersuchungsperimeters erstreckt sich von der Rückleitung des Kraftwerks St. Moritz-Energie (Islas) bis zur Ochsenbrücke (Punt dals Bouvs). Zwischen den Brücken San Gian in Celerina und Punt dals Bouvs – vorbei an der Mündung des Schlattenbachs – befindet sich der «Innbogen», in dessen oberem Teil der wahrscheinlich bedeutsamste Äschenlaichplatz des Oberengadins liegt. In diesem Abschnitt ist der Inn geprägt durch den Abfluss aus dem St. Moritzersee, im Sommerhalbjahr auch durch ein an die Äschenreproduktion angepasstes Schwall/Sunk-Regime aus dem Kraftwerksbetrieb.

Daran anschliessend liegt auf der linken Innseite oberhalb von Samedan die Aue Cristansains im ehemaligen Überschwemmungsgebiet des Inn mit sowohl fliessenden als auch stehenden Wasserflächen. In den durchflossenen Rinnen befinden sich ideale Ökotope für Äschen, Bachforellen und Elritzen. Der Bereich direkt oberhalb Cristansains, in den bis 2004 der Flaz einmündete, heute nur noch der kleine rückgebaute Flaz vegl (Alter Flaz), hat durch die Baumassnahmen und Revitalisierungen zum Hochwasserschutzprojekt<sup>1</sup> (HWS-Samedan 2002–2007) grundlegende Veränderungen erfahren. Durch Beseitigung aller Dammanlagen und Öffnung der Auengebiete Cristansains und Champagnatscha zeigt sich das System oberhalb von Samedan wieder als Gewässer mit «natürlichem Verlauf» und entsprechend optimalen Lebensraumangeboten für aquatische, amphibische und terrestrische Biozönosen. Weitere Aufwertungen im Innbogen sind geplant.

Seit der Verlegung des Flaz fliesst der Inn in einem neuen Bett von der Aue Cristansains bis zur Mündung des Neuen Flaz (Flaz nouv) auf Höhe des Gravatschasees. Obwohl strukturell stark aufgewertet, ist der eigentliche Innlauf ab Cristansains bis unterhalb Samedan noch geradlinig und besitzt deshalb auch wieder ein deutlich stärkeres Gefälle als der Inn im Innbogen. Im Gerinne selbst trifft man vor allem auf Habitate für adulte Fische und schwimmstarke Jungfische. Auch in diesem Abschnitt laichen Bachforellen, für Äschen gibt es hier keine Reproduktionsnachweise.

Dies ändert sich mit der sogenannten Innausleitung. Unterhalb Samedan wurde im Rahmen des Hochwasserschutzprojekts der alte Inn-Kanal aufgegeben und der Fluss unter der Kantonsstrasse hindurch in einen alten Talweg verlegt, in dem bis dahin der naturnahe Inn-Altlauf (Gravatschabach) floss. Durch diese Umlegung konnte dem Inn bis zur neuen Flazmündung unterhalb des Flugplatzes wieder ein natürlicher Verlauf und eine naturnahe Morphologie zurückgegeben werden. Er besitzt hier grosse kiesige Flächen, ein vertikal und horizontal stark variables Gerinne, Kiesbänke und Flussinseln. Der Abschnitt hat sich zwischenzeitlich als derjenige mit den dichtesten Fischbeständen unterhalb von Celerina erwiesen und versammelte ausserhalb der Laichzeit den wahrscheinlich individuenreichsten Äschenbestand Graubündens. Aus diesem Grund und weil hier schon im Rahmen des Monitorings zum Hochwasserschutzprojekt die umfangreichsten Untersuchungen stattgefunden hatten<sup>2</sup>, wurde die Innausleitung für das vorliegende Äschenprojekt als zentraler Untersuchungsabschnitt für Bestandsvergleiche ausgewählt.

Auf Höhe Bever mündet der Beverin in einer neu gestalteten Mündung von links und der Gravatschasee über einen neuen Fischpass von rechts in den Inn. Bis ca. 2012 floss

der Inn auch hier in einem Korsett hoher Hochwasserdämme. Danach begannen Restrukturierungen im Rahmen der Projekte Bever I (2014) und Bever II (2020). Derzeit wird die Planung des Folgeprojekts bei La Punt abgeschlossen. Das Projekt steuert auf die Entwicklung einer Flussauenlandschaft von nationaler Bedeutung hin.<sup>3-5</sup>

Unterhalb von La Punt-Chamues-ch schwingt sich der Inn abschnittsweise wieder ohne «Korsett» durch das Tal. Dazu trug auch die Restrukturierung eines weiteren Innabschnitts oberhalb von Zuoz (San Bartholomeu) bei.<sup>6</sup>

Während der unterhalb der Wasserfassung S-chanf Restwasser führende Inn auf den obersten ca. 1'000 m noch typischen Bergbachcharakter (stärkeres Gefälle, grobes Sohlsubstrat) aufweist, fanden im weiteren Verlauf in den vergangenen ca. zehn Jahren massive lateralen Geschiebeeinträge statt – verursacht durch lokale. Dabei wurde ein grosser Teil der zuvor vorhandenen Fischstandorte in Kolken und unter Steinen mit Kies und Steinen verfüllt. Durch das Inn-Hochwasser im Sommer 2019 wurde wieder vermehrt Geschiebe aus der «Schluchtstrecke» vor Cinuos-chel und Brail ausgetragen und damit die Sohlstruktur wieder etwas verbessert. Die Kiesmassen haben sich jetzt vermehrt am Eintritt in die Ebene von Zernez abgelagert.

Charakteristische Abschnitte des Engadiner Inns werden in Abbildung 2-1 dargestellt.

## **Flaz**

Aus dem Zusammenfluss der Gletscherbäche Roseg- und Berninabach entsteht bei Pontresina der Flaz. Dieser Gebirgsfluss führt viel Schmelzwasser ab und ist gekennzeichnet durch eine niedrige Wassertemperatur und über lange Zeiträume trübes Wasser, vor allem verursacht durch Schmelzwasser und die sommerliche «Gletschermilch». Die Schmelzwasserfahne des Flaz beeinflusste früher bereits ab Punt dals Bouvs auch den Inn und tut dies heute erst ab der neuen Mündung. Die Hochwasserabflüsse des Flaz sind deutlich ausgeprägter als diejenigen des Inns. Der Flaz hat zudem eine starke Feststoffdynamik mit hohem Geschiebeeintrag. Das Sohlenssubstrat besteht aus großen Blöcken, lockerem Schotter, Kies und Sand. Um den Gravatschasee nicht durch Schmelzwasser aus dem Flaz zu beeinflussen (Wasserpflanzen, Wasservögel), wird klares Innwasser der Strecke "Innausleitung" in einem Düker unter dem Flaz hindurchgeleitet.

Abbildung 2-1:  
Charakteristische  
Abschnitte des Inns im  
Untersuchungs-  
perimeters.

a: Innbogen bei  
Celerina, links der neu  
gestaltete Flaz vegl

b: Bereich alte  
Flazmündung,  
Champagnatscha und  
Cristansains (2003)

c: gleiche Stelle 10  
Jahre nach Umsetzung  
des Hochwasserschutz-  
projekts Samedan  
(2017)

d: Innverlauf vor  
Samedan

e: Innausleitung  
unterhalb von  
Samedan

f: Der neue  
Mündungsbereich des  
Flaz, darunter der  
Gravatschasee

g: Der neu gestaltete  
Inn an der Mündung  
des Beverin (Zufluss  
von links)

h: Innkanal zwischen  
Bever und La Punt (vor  
der Revitalisierung)



## 3 Äsche im Oberengadin

Abbildung 3-1: Die drei typischen Fischarten in den Fliessgewässern des Oberengadins: Äsche (oben), Bachforelle (Mitte), Elritze (unten).



### 3.1 Typische Fischarten des Inns und Seitengewässer

Der Inn und einige andere Fliessgewässer im Oberengadin sind nicht zuletzt dank der umfangreichen Revitalisierungen der letzten Jahre in einem guten morphologischen Zustand. Neben den nahezu überall anzutreffenden Bachforellen und den vor allem im Inn seit langem etablierten Äschen kommen in mehreren Abschnitten auch Elritzen vor (Abbildung 3-1).

### 3.2 Historische und aktuelle Bedeutung der Äsche

Durch die Wasserscheide bei Maloja (Inn mündet ins Schwarzes Meer, Orlegna ins Mittelmeer), fehlt eine Gewässer-Verbindung nach Süden und die Stromschnellen im Inn bei Ardez stellen möglicherweise schon seit der letzten Eiszeit für gewisse Fischarten aus dem Tiroler Inn eine unüberwindliche Aufstiegsbarriere dar. Auch die Äsche kam deshalb ursprünglich nicht oberhalb dieser Grenze vor. In der älteren Literatur<sup>7-9</sup> findet man zumindest keine Angaben über Äschen im Oberengadin oder im Raum Zernez.

Die ersten schriftlichen Erwähnungen von Äschenbesatz im Oberengadin stammen aus den Jahren 1944/45.<sup>10</sup> Die ursprünglichen Besatzfische waren vermutlich Äschen aus dem Einzugsgebiet des Rheins.<sup>11,12</sup>

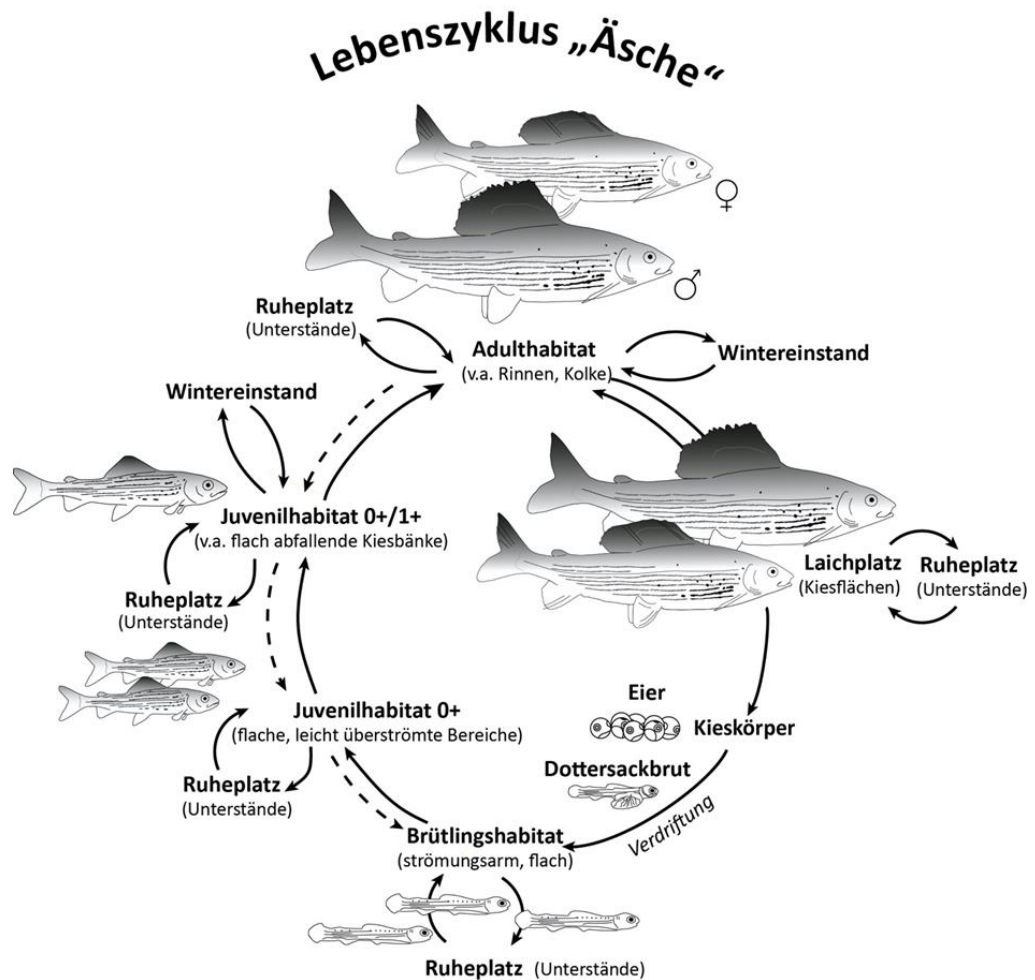
Die Äschenpopulation im Oberengadin rekrutiert sich seit über 50 Jahren ausschliesslich aus Naturverlaichung, also ohne zusätzlichen Besatz. Der Äschenbestand des ganzen Engadins besitzt den Status «Äschenpopulation von nationaler Bedeutung».<sup>13</sup> Zugleich handelt es sich im Oberengadin um das höchstgelegene Äschenvorkommen Europas zwischen 1'650 m ü. M. (S-Chanf) bis 1'805 m ü. M. (Junger Inn bei Maloja).

### 3.3 Grundlagen zur Äschenökologie

Die Äsche kommt vor allem in mittleren bis grossen Flüssen vor, die im Sommer kühl und sauerstoffreich bleiben. Typisch – zumindest für das Mittelland – sind trübungsarme Gewässer ab 5 m Breite, mit Kiesgrund und ausgedehnter flutender Wasservegetation. Die Art ist sehr empfindlich gegenüber hohen Temperaturen und Sauerstoffarmut.

Äschen haben im Lauf ihres Lebens unterschiedliche Ansprüche an ihre Umgebung, diese ändern sich saisonal und im Laufe der Individualentwicklung sehr stark (Abbildung 3-2). Je nach Jahreszeit leben die Fische in verschiedenen Abschnitten des Gewässers. Im Frühjahr werden Laichgebiete zur Fortpflanzung aufgesucht, im Sommer werden Habitate aufgesucht, in denen ein optimales Nahrungsangebot vorhanden ist und in denen Konkurrenzdruck sowie Prädation am geringsten ist. Im Winter sinkt die Aktivität der Tiere, dann ist neben dem Schutz vor Prädation ein geringer Energieverbrauch von grösserer Bedeutung (eingeschränktes Nahrungsangebot, kalte Wassertemperaturen).

Abbildung 3-2  
Lebenszyklus der  
Äsche. Pfeile zeigen  
den Wechsel zwischen  
verschiedenen  
Teilhabitaten,  
gestrichelte Pfeile  
stellen seltener  
vorkommende  
Ortswechsel dar.  
(Grafik HYDRA<sup>14,15</sup>)



Die Äsche laicht in der Regel Ende März bis April – in grösseren Höhenlagen auch später (siehe 5.4) – in Flussabschnitten mit starker Strömung und lockerem Kiessubstrat. Die laichenden Äschen bringen ihre Eier in kleinen Gruben bis zu 7 cm tief ins Substrat ein. Ideale Laichtemperaturen liegen zwischen 4–9 °C, die Laichaktivität steigt mit steigenden Tagestemperaturen.<sup>42</sup>

Bis zum Schlupfzeitpunkt bleiben die Eier ca. drei Wochen im Kiesbett. Während dieser Phase ist es wichtig, dass die Eier ausreichend mit Sauerstoff versorgt werden und nicht trockenfallen. Nach dem Schlüpfen verbringen die Äschenlarven wenige Tage im Kieslückensystem und leben vom Energievorrat des Dottersacks. Wenn der Dottervorrat aufgebraucht ist, verlässt die Äschenlarve das Interstitial, bildet Schwärme und beginnt mit der Nahrungsaufnahme (vor allem Zooplankton). Sie misst dann 15–20 mm und sucht flache Bereiche mit sehr geringen Fliessgeschwindigkeiten auf. Diese larvale

Phase dauert ca. drei Wochen. Auch die immer noch schwimmschwachen Äschenbrütlinge (3,5–5 cm) suchen in der Regel flache Buchtstrukturen unterhalb ihrer Laichplätze auf, dort stehen sie zumeist nahe an der Oberfläche (Abbildung 3-3).

Mit zunehmender Körpergrösse werden Äschen-Jungfische deutlich schwimmstärker, und begeben sich in tiefere, bodennahe Habitats mit Strömungskanten/Scharkanten. Ausgewachsenen Tiere findet man in Abschnitten mit hohen Fließgeschwindigkeiten und grosser Tiefe, diese Bedingungen finden sich zumeist in Kolken oder Rinnern.

Abbildung 3-3:  
oben: Unterschiedlich stark pigmentierte Äschen-Brütlinge (zwischen 3,5–4,2 cm lang).



Mitte: Schwarm von ca. zwei Monate alten Jungäschen im Innbogen (ca. 5–6 cm Länge)



Unten: Knapp einjährige Äschen-Jungfische (ca. 12–20 cm lang).

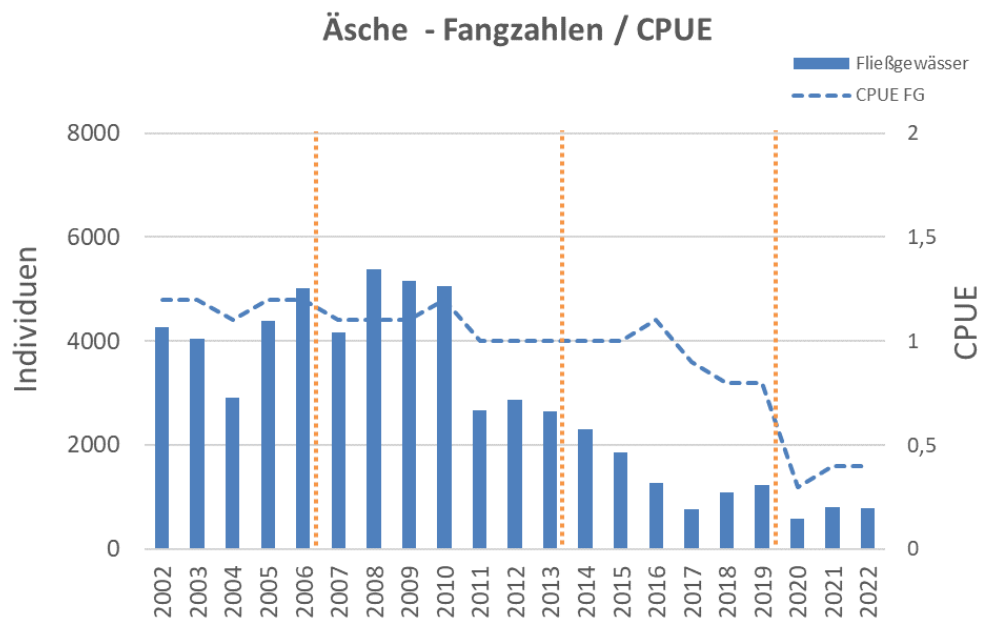


# 4 Angelfischerei Oberengadin

## 4.1 Entwicklung der Fangzahlen

Die Angelfänge in den Fliessgewässern des Oberengadins – speziell auf Äschen – haben in den Jahren bis ca. 2010 tendenziell zugenommen, seitdem sind sie jedoch deutlich rückläufig. Der Fangrückgang der Äsche ist vor allem in den Fliessgewässern ausgeprägt (seit 2017 rund 80 %, Abbildung 4-1). Auch der Fangerfolg (CPUE, Anzahl Fische pro Fangereignis) ist in den Fliessgewässern nach 2010 leicht, seit 2016 in auffälligem Masse gesunken.

Abbildung 4-1:  
Äschenfang in Oberengadiner Fliessgewässern (Säulen) und Gesamtfangeffizienz (CPUE; Linie). Die Jahre der Änderungen der Fangbestimmungen sind hervorgehoben (orange Linie).

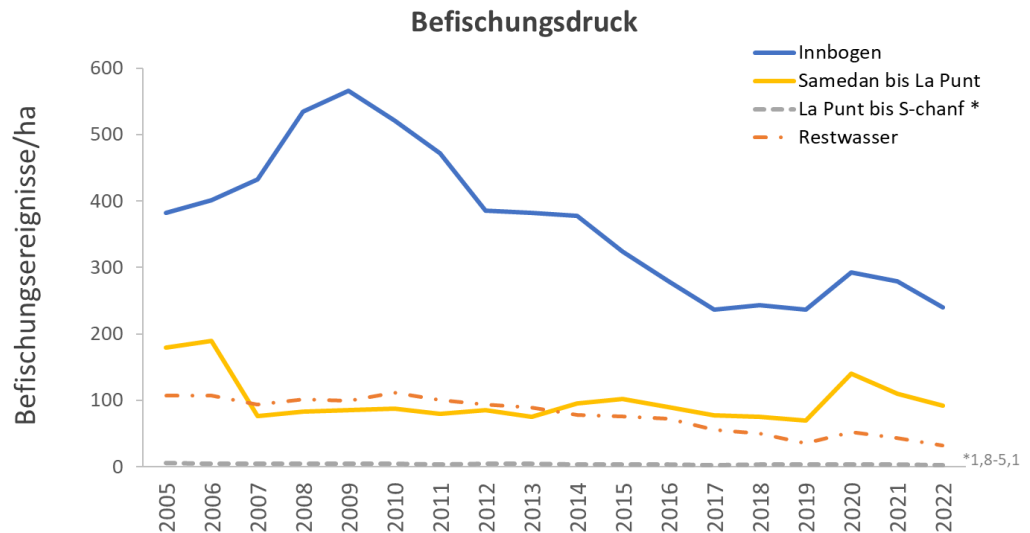


Die Hauptfanggebiete der Äsche liegen traditionell im Innbogen und zwischen Samedan und La Punt. Gerade der recht kurze Abschnitt beim Innbogen (2,6 km) erfährt seit jeher massiven Befischungsdruck (Abbildung 4-2). Äschen werden hier vor allem im Juni im Anschluss an die Laichzeit befischt und gefangen. Später im Jahr nehmen die Befischungseignisse ab und gleichen sich denjenigen in den flussabwärts gelegenen Abschnitten (gelbe Kurve, Abbildung 4-2) an. Die grosse im Innbogen abgeschöpfte Äschenmenge ist vor allem dadurch zu erklären, dass sich viele frisch abgelaiichte Tiere noch nicht im System verteilt haben und zumeist nach der Öffnung der Angelfischerei (1. Juni) erst nach und nach in ihre Sommerlebensräume abwandern. Somit kann bzw. konnte in einer kurzen Zeitspanne auf begrenztem Raum eine sehr effektive Fischerei auf fangfähigen Äschen erfolgen. Dies war in den Jahren zwischen 2006 und 2012 stark ausgeprägt (Abbildung 4-1, Abbildung 4-2).

Wurde 2005 und 2006 im Innbogen noch etwa ebenso viel gefischt (Anzahl Befischungseignisse) wie unterhalb von Samedan inklusive Gravatschasee, war der tatsächliche Befischungsdruck (Ereignisse/ha) schon damals ca. doppelt so hoch. Die Situation verschärfte sich in darauffolgenden Jahren. Im Innbogen nahm der Befischungsdruck plötzlich stark zu, im angrenzenden Abschnitt nahm er in ähnlichem Masse ab. Dieses Ungleichgewicht hat sich nach Beendigung der Revitalisierungsmassnahmen (2009)

noch einmal verstärkt und sich erst in jüngerer Zeit wieder ausgeglichen. Der Befischungsdruk auf den Innbogen hat sich seither wieder nahezu halbiert (< ca. 300 Ereignisse/ha ab 2016, Abbildung 4-2), die Fischerei in den anderen Oberengadiner Fliessgewässerstrecken ist über die Jahre hinweg dagegen nahezu gleichgeblieben (max. < 200 Ereignisse/ha).

Abbildung 4-2:  
Befischungsdruk in  
Oberengadiner  
Fangstrecken.



Ein vertiefter Blick in die Daten der Fangstatistik der letzten Jahre zeigt, dass ein Grossteil der entnommenen Äschen von erfahrenen, ortskundigen AnglerInnen gefangen wird. Auch bei ihnen erfolgten die wesentlichen Entnahmen zumeist im Innbogen. Bei diesen AnglerInnen sind zudem keine vergleichbar starken Abnahmen der Fangfolge seit 2010 zu beobachten. Der Grossteil der ortskundigen Fischer jedoch hat die Fangbemühungen in den letzten Jahren stark eingeschränkt oder ganz eingestellt. Die ausbleibenden Fangfolge und damit auch der Rückgang des Gesamtfangs muss somit zu einem Teil auch auf mangelnde Erfahrung und fehlende Ortskenntnis bei weiterhin hohem Befischungsdruk zurückgeführt werden.

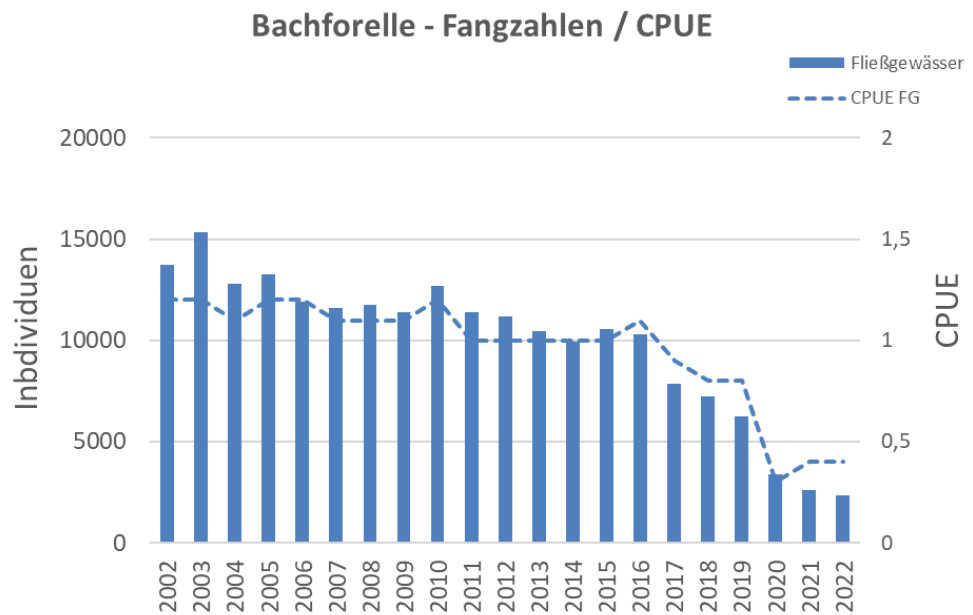
Zwischen 2015 und 2018 kam es in vielen wichtigen Äschen-Fliessgewässersystemen der Schweiz zu teilweise deutlichen Fangrückgängen (Aare -50 %, Hochrhein >-80 %, Reuss -87 %, Inn Oberengadin -33 %). Trotz dieser Rückgänge im Oberengadin ist der Inn weiterhin eines der bedeutendsten Äschenrefugien in der Schweiz, immer noch werden bis zu 30 % der Schweizer Gesamtfänge erzielt. Dies wurde bislang nur vom Hochrhein übertroffen<sup>ii</sup>, der jedoch in den letzten Jahren massive Verluste über die Hitzesommer und Kormoranprädation erlitten hat.

Ähnlich den Äschen sind auch bei den Bachforellen rückläufige Fangzahlen zu beobachten, auch hier sind langfristige Fang-Rückgänge in den Fliessgewässern des Oberengadins zu erkennen. Waren die Entnahmen lange Zeit noch recht stabil (leichte Rückgänge 2002–2016), haben sich zugleich die Fangzahlen und die Fangeffizienz jedoch verringert, besonders deutlich ist der Einbruch der Fangeffizienz in den letzten Jahren ab 2019 (Abbildung 4-3). Auch dies liegt vermutlich teilweise an der hohen Zahl ortsunkundiger AngelfischerInnen mit Tagespatent, die in den Coronajahren deutlich angestiegen sind sowie an den angepassten Fangbestimmungen (s.u.).

<sup>ii</sup> Auf Basis der gemeldeten kantonalen Daten in fischereistatistik.ch [t bzw. Ind.] Stand der Jahre 2015–2018.



Abbildung 4-3  
Fänge von Bachforellen  
in Oberengadiner  
Fließgewässern  
(Säulen) und Fang-  
effizienz (CPUE, Linie).

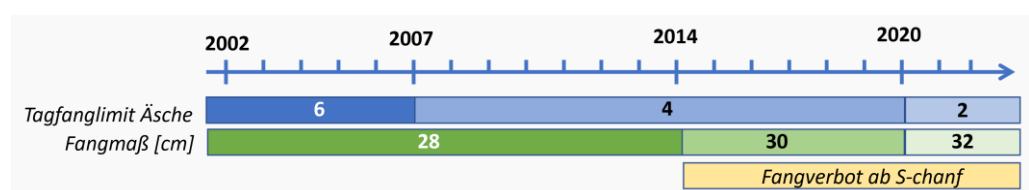


## 4.2 Fangvorschriften

Nach den per 2023 gültigen Fischereibetriebsvorschriften in Graubünden<sup>16</sup> gilt für Fließgewässer im Oberengadin der Fangzeitraum vom 1. Juni bis 15. September. Insgesamt dürfen über die Fangsaison hinweg pro FischerIn maximal 60 Tiere (Äschen + Bachforellen) entnommen werden. Für Äschen und Bachforellen gelten dabei unterschiedliche Bestimmungen. So dürfen an Fließgewässern nur zwei Äschen pro Tag entnommen werden, das Fangmass liegt bei 32 cm. Für Bachforellen gilt in den Fließgewässerabschnitten des Untersuchungsperimeter ein Fangfenster von 26–34 cm, grössere sehr reproduktive Tiere sollen zum Schutz des Bestandes wieder zurückgesetzt werden. Insgesamt dürfen an Fließgewässern vier Bachforellen pro Tag entnommen werden.

In den letzten 15 Jahren wurden mehrere Änderungen der Fangbestimmungen vorgenommen, um den rückläufigen Fangzahlen Rechnung zu tragen und eine zu hohe fischereiliche Entnahme von Äschen zu vermeiden. So gilt seit 2007 an Fließgewässern ein reduziertes Tagesfanglimit für Äschen (4 statt 6), dieses wurde 2020 noch einmal verschärft (2 statt 4). Das Fangmass wurde 2014 von 28 auf 30 cm erhöht, im Jahre 2020 erfolgte hier eine erneute Anpassung auf 32 cm. Die Restwasserstrecke unterhalb S-chanf wurde aufgrund rückläufiger Fangzahlen bereits 2014 als Äschen-Schongebiet ausgewiesen.

Abbildung 4-4:  
Anpassungen der  
Fangbestimmungen für  
Äschen in den  
Fließgewässern des  
Oberengadins.



### 4.3 Fazit Äschenfang im Oberengadin

Die Fangträge der Äsche in den Fliessgewässern des Oberengadins sind seit über zehn Jahren rückläufig, deutlich gesunken sind die Entnahme und der CPUE aber erst seit 2016 und dann noch einmal nach 2019. Die mehrmalige Verschärfung der Fangbestimmungen erschweren dabei die Interpretation des Fangrückgangs.

Die Reduzierung des Tageslimits führt automatisch zu einer verringerten Fanganzahl und folglich auch zu einer Verringerung des CPUE. Weiterhin ist auch die Erhöhung der Entnahmegrösse ein Faktor, der erfolgreiche Fangereignisse reduziert, da in einem Bestand die Anzahl der Individuen mit steigender Grösse natürlicherweise abnimmt. Zum anderen scheinen im Besonderen die ortsunkundigen TagespatentfischerInnen für einen deutlichen Rückgang des CPUE zu sorgen. Deutlich wurde dieser Effekt besonders in den Coronajahren, in denen die Patentzahlen anstiegen und der CPUE massiv gesunken ist – im Oberengadin erkennbar sowohl bei Äsche als auch Bachforelle. Gerade die Betrachtung der Entnahmen einzelner ortskundiger Fischer scheint darauf hinzuweisen, dass es für sie nicht zu einem spürbaren Fangrückgang gekommen ist.

Neben den (früher) bekannten Äschenlebensräumen sind durch weitreichende Revitalisierungen neue wertvolle Gewässerabschnitte hinzugekommen, die von den Fischen, aber noch nicht von allen Angelfischern genutzt werden.

Daher sind die rückläufigen Zahlen der Fischereistatistik vielleicht ein Indiz, aber kein eindeutiger Beweis für einen tatsächlichen Bestandsrückgang der Äschen über die letzten Jahre hinweg. Neben der bereits umgesetzten Anpassung der Fangstatistik (neu: Meldung auch der zurückgesetzten Fische) wäre künftig eine Betrachtung von standardisierten Äschenfängen (Erfassung von Fangereignissen und Fangdauern) hilfreich, wie sie in der Vergangenheit schon in der Schweiz genutzt wurden. Damit wäre auch ein direkter Vergleich der Fischentnahmen und des Befischungsdrucks mit anderen Fischereigewässern möglich.

# 5 Äschenbestand Oberengadin

Um die aus dem Einbruch der Äschenfänge abgeleitete Frage zu beantworten, ob in gleichem Masse auch ein Bestandsrückgang der Äschen vorliegt, wurden umfangreiche, vergleichende Bestandsuntersuchungen durchgeführt. Eine Übersicht der untersuchten Strecken im Projektperimeter findet sich im Anhang 9.

## 5.1 Elektrobefischungen und Bestandserfassungen

In den Jahren 2004–2009 wurden systematische Befischungen im System durchgeführt, um die Veränderungen des Äschenbestands durch die Revitalisierungsmassnahmen (Hochwasserschutzprojekt Samedan) zu dokumentieren. Aufbauend auf diesen Daten wurden vergleichende Befischungen in den Jahren 2019–2022 durchgeführt, um die Situation der Äschen zehn Jahre danach zu erfassen. Neben den Bestandserhebungen wurden in Teilabschnitten noch Aspekte des Äschenlebenszyklus und der Wanderaktivitäten untersucht (u.a. Laichgeschäft Kartierung, Brüttingskartierung, Äschenbesenderung und Markierung). Die Befischungsstrecken wurden so ausgewählt, dass sie ein möglichst umfassendes Spektrum an Habitattypen (Kolke, Gleitrinnen, Rinner, Schnellen, Unterstände, Laichflächen, Jungfischhabitate) beinhalten (Abbildung 5-1/Abbildung 5-2, 9-1, 9-2). Befischungen fanden im Frühjahr und/oder im Herbst statt. Länge und Gewicht aller gefangenen Tiere wurden erfasst, mögliche Besonderheiten (Geschlecht, Verletzungen, Anzeichen von Erkrankungen u.a.) der Fische wurden individuell aufgenommen und fotografisch dokumentiert. Fische über 17 cm Länge wurden mit Passiv-Sendern (Pit-Tags) und PanJet-Punkten (Farbmarkierung) markiert. Alle behändigten Fische wurden anschliessend wieder im Abschnitt des Fangs zurückgesetzt.

Abbildung 5-1:  
Links: Qualitative Streckenbefischung in der Innausleitung.  
Rechts: Befischung des Inns bei Bever.



### ***Inn: Wasserrückgabe Islas bis Innbogen, Celerina***

Der Fischbestand im Abschnitt Celerina oberhalb der ARA Staz wurde erstmals im Rahmen der Entwicklung zur Schwalldämpfungsmassnahmen<sup>17</sup> erhoben. Der Abschnitt ist kanalartig und bei Abflüssen unter ca. 9 m<sup>3</sup>/s durch Schwall und Sunk beeinflusst. Die im Jahre 2020 durchgeführten Untersuchungen konnten frühere Schätzungen geringer Äschen-Dichten bestätigen. Ein Einfluss auf den Gesamtbestand kann als vernachlässigbar eingeschätzt werden.

### ***Innbogen (Celerina bis Punt dals Bouvs)***

Der an den Kanalabschnitt anschliessende Innbogen bei Celerina wurde erstmalig im Herbst 2020 – also ausserhalb der Laichzeit und nach der Fangsaison der Angelfischerei

– elektrofischereilich erfasst. Daher ist es nicht verwunderlich, dass bei dieser Untersuchung ebenfalls relativ wenige Äschen gefangen wurden. Die dort im Frühjahr sehr hohen Dichten an Laichtieren verteilen sich im Anschluss an das Laichgeschäft einerseits wieder im Gewässersystem, zum anderen ist sehr wahrscheinlich, dass viele der im Frühjahr gesichteten Laichtiere im Laufe der Fangperiode angelfischereilich entnommen wurden. Ein im unteren Abschnitt des Innbogens bis über die Punt dals Bouvs reichender tiefgründiger Rückstaubereich wird von den Äschen als Lebensraum stark genutzt, ist aber elektrofischereilich nicht untersuchbar. Über das Jahr gesehen kann der Innbogen neben der Innausleitung (s.u.) trotz aller methodischen Unsicherheiten als das bedeutendste Äschenhabitate im Untersuchungsgebiet ausgewiesen werden, allerdings mit saisonal stark unterschiedlichen Äschendichten.

#### ***Inn: Aue Cristansains***

Durch die permanente Wiederbewässerung der Aue Cristansains im Zuge des HWS-Projekts Samedan hat sich der Standort in den letzten 15 Jahren durch die deutliche Verbesserung der hydrologischen Verhältnisse als Äschenlaichgebiet und -lebensraum etabliert. Auch angelfischereiliche Erträge belegen dies. Im Vergleich zu früheren Jahren konnten jedoch in den aktuellen Befischungen der Aue Cristansains kaum Äschen über 30 cm nachgewiesen werden.

#### ***Inn vor Samedan***

Der im alten Kanalbett restrukturierte Inn zwischen Aue Cristansains und dem nördlichen Ende von Samedan besitzt ein vergleichsweise grösseres Gefälle als die anderen untersuchten Abschnitte. Damit hat sich im Zuge der Revitalisierungen vor allem die Habitatsituation für die Bachforellen verbessert. Auch Äschen nutzen diesen Bereich, allerdings nicht als Reproduktionsraum.

#### ***Inn: Innausleitung (Samedan-Quadratscha bis neue Flazmündung)***

Im Nachgang des HWS-Projekts entwickelte sich die Innausleitung zu einem der wichtigsten Gewässerabschnitte für die Äsche im Oberengadin. Die elektrofischereilichen Untersuchungen im Jahr 2009 belegten sehr hohe Fischdichten, vor allem auch von grossen, adulten Fischen über 40 cm Länge. In den aktuellen Befischungsergebnissen fehlen diese grossen Individuen. Auch der Anteil der Äschen gegenüber den Bachforellen hat sich hier merklich zugunsten der Bachforellen verschoben.

#### ***Inn: Bever (Revitalisierungsabschnitt I)***

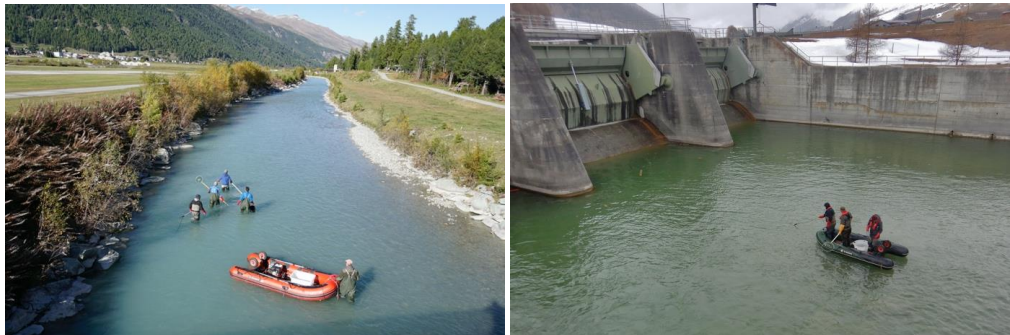
Im Bereich der Revitalisierung Bever I wurde 2012 eine Erfassung des damals noch kanalartigen Inns durchgeführt. Vor den Baumassnahmen waren die Substratbeschaffenheit und die Strömungscharakteristik sehr ungünstig für Jungfische, für Äschen geeignetes Laichsubstrat war nicht vorhanden. Der Fischbestand rekrutierte sich hauptsächlich aus Bachforellen. Die Aufwertung des Lebensraums resultierte in den Folgejahren in einer Zunahme der Fischdichten sowohl für Bachforellen als auch für Äschen. Auffällig bei den aktuellen Erhebungen ist, dass auch hier - in diesem Fall bei beiden Fischarten - grosse Individuen über 40 cm fehlten. Die Aufwertung des Standorts hat sich vor allem positiv auf den Bachforellenbestand ausgewirkt. Die Anbindung des Gravatschasees führte zudem zu einer Verbesserung des Reproduktionspotentials für Äschen (Laichplätze im See), die Aufweitung der Fliessrinnen zu einer deutlichen Verbesserung der Strömungscharakteristik. Für Äschen wird erwartet, dass der Standort langfristig ähnlich positive Strahlwirkung entfaltet wie die Innausleitung, wenn alle weiteren Revitalisierungsmassnahmen bis La Punt abgeschlossen sein werden. Ein

Unterschied liegt allerdings im Einfluss des Flaz, der auf Höhe Bever bereits die Hydrologie, die Temperatur und die Trübung des Inns mitbestimmt.

### **Flaz**

Wie der alte Flazkanal gilt auch der neue Flaz mit seinem ausgeprägten sommerlichen Gletscherabfluss fischärmer als der Inn, was sich auch in den neuerlichen Erhebungen von 2019 bis 2022 widerspiegelt (Abbildung 5-2). Im Vergleich zu vergangenen Betrachtungen hat sich der Anteil an Äschen (ca. ein Viertel) und auch die Fischdichte in diesem Abschnitt nicht wesentlich verändert. Dies zeigt sich auch in den angelfischartigen Fängen, die in den Jahren seit der Flazverlegung nahezu unverändert auf einem niedrigen Niveau liegen. Erfreulich ist die Tatsache, dass die früheren seltenen Jungfischsichtungen im Flaz bestätigt werden konnten, man kann also auch im Flaz von einer regelmässigen Fortpflanzung der Äsche ausgehen. Daher ist der Neue Flaz als etablierter Lebensraum mit einer geringen, aber stabilen Äschenpopulation anzusehen.

Abbildung 5-2:  
Links: Qualitative  
Streckenbefischung im  
Flaz. Rechts: Befischung  
des Tosbeckens  
unterhalb der Wasser-  
fassung S-chanf



### **Inn: La Punt bis S-chanf**

In diesem Abschnitt wurden keine systematischen Bestandserhebungen vor 2009 durchgeführt. Der Abschnitt war aber in früheren Jahren eine beliebte Angelstrecke mit guten Äschenerträgen. Die aktuellen Frühjahrserfassungen ergaben hingegen sehr geringe Fischzahlen. Diese Erfahrungen ergänzen das subjektive Bild, dass auch in diesem Abschnitt die Äschendichte in den letzten Jahren (deutlich) rückläufig ist.

### **Inn: Restwasserstrecke unterhalb Wasserfassung S-chanf**

Die Restwasserstrecke unterhalb S-chanf war bislang ein wichtiges Transitgewässer für laichbereite Äschen, die zur Laichzeit ins Oberengadin einstiegen. Die Erhebung aus dem Jahr 2019 zeigt deutlich, dass adulte Äschen den Standort im Frühjahr passieren (hauptsächlich adulte Individuen zwischen 20–35 cm).

Unterhalb der Wasserfassung S-chanf bis zur Vallembermündung kam es aufgrund einer Gewässerverunreinigung 2020 zu einem Fischsterben. Dies traf Äschen in einem Innabschnitt, der schon zuvor durch wiederholte Murgänge aus den Innzuflüssen deutlich beeinträchtigt war (fehlende Deckungsstrukturen, Verlust von Adultlebensräumen, siehe Kapitel 6.5).

Gerade die grossen, laichbereiten Äschen aus der Restwasserstrecke – die Geschlechtsreife beginnt bei Äschen erst ab 3 Jahre – waren bis anhin für das Laichgeschäft im Oberengadin von grosser Bedeutung, wie Reusenfänge, Laichfischfänge und Rechenkontrollen der letzten Jahrzehnte, aber auch neu erhobene Telemetriedaten belegen. Durch die Ereignisse der letzten Jahre gehen wir davon aus, dass der starke Rückgang

aufsteigender Laichfische und deren fehlende Rekrutierungsleistung für die Oberengadin Äschen zu einem bestandsrelevanten Faktor werden konnte.

## 5.2 Bestandsschätzung

Betrachten wir die im Umfang dieser Studie fischereilich erfassten Abschnitte des Inns und seiner Nebengewässer (auf Basis von Fang-Wiederfang-Erhebungen), so können wir mit einer vereinfachten Abschätzung perimeterweit Äschendichten abschätzen und über die besiedelten Hektarflächen auch plausible Angaben über den Äschenbestand machen. Für Abschnitte mit geringer Lebensraumeignung (Kanalstruktur) kann eine Minimaldichte an Äschen angenommen werden. Diese wird aus strukturell vergleichbaren, aber elektrofischereilich untersuchten Abschnitten übertragen. Als Referenz für Äschendichten in nicht elektrofischereilich befischten Innabschnitten wird ein Mittelwert der Äschendichten zwischen dem Flaz (geringer Bestand pro ha) und der Innausleitung (grosser Bestand pro ha) herangezogen. Kleine Fische reagieren beim Elektrofischen deutlich schlechter auf das Elektrische Feld und werden zumeist von den Anodenführern später gesehen bzw. übersehen. Daher blieben die elektrofischereilich schwer erfassbaren kleinsten Grössenklassen in der Abschätzung unberücksichtigt, nur Fische ab 10 cm gingen in die Bestandsabschätzung mit ein.

Auf Basis dieser Prämissen konnte der Gesamtbestand der Äschen im Betrachtungsperimeter (für den Herbst) abgeschätzt werden (Tabelle 5). Dieser Wert umfasst die Schätzung aus den elektrofischereilich erhobenen sowie den nicht befischten Streckenabschnitten. Für die untersuchten Strecken wurde Fangwahrscheinlichkeiten von 30 % angenommen, die – um den Bestand nicht zu überschätzen – rund 10 % über der tatsächlich durch Fang-Wiederfang ermittelten Fangwahrscheinlichkeit liegt. Die Fangwahrscheinlichkeit für die Befischung vor der Restrukturierung des Inns wurden mit 50 % angenommen (Befischung war meist auf ganzer Fläche möglich).

Tabelle 5-1:  
Ermittelter Äschenbestand im Untersuchungsperimeter.

	Äschenbestand Herbst		Veränderung
	2005-2009	2019-2022	
Fläche gesamte Fliessgewässer [ha]	73	73	
Fläche befischt [ha]	4,7	6,2	
<b>Individuen &gt;10 cm</b>	<b>9'140</b>	<b>6'553</b>	<b>-28 %</b>
[Ind./ha]	125,2	89,8	

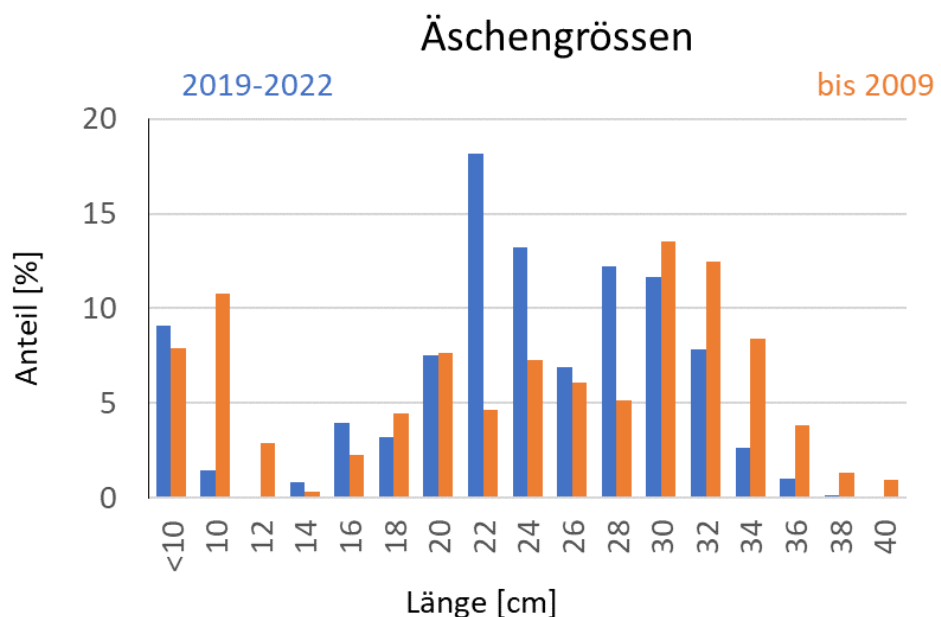
Die Abschätzung der Äschendichten über den gesamten Perimeter zeigt zwischen 2009 und 2022 einen Rückgang der Äschenbestände über alle Altersklassen (> 10 cm) um ca. 28 %. Damit spiegelt der Rückgang des Äschenbestands (-28 %) zwar nur zu einem Teil die massiven Einbrüche im Äschenertrag (-80%), dennoch verlangt auch die negative Bestandsentwicklung eine Reaktion (siehe dazu Kapitel 7).

Generell gilt, dass Fischbiomassen (über alle Arten) in Forellengewässern mit < 30 kg als gering und Biomassen > 100 kg/ha als hoch einzustufen sind.<sup>21</sup> Die hier erbrachte Schätzung der Äschenbestände für das Oberengadin (Gesamtperimeter: > 13 kg/ha; Inn-Ausleitung bis 88 kg/ha) ist mit anderen Fischgewässern durchaus vergleichbar. So wurden für die Birs 200 Ind./ha (15 kg/ha), in der ertragreichen Wiese stellenweise 100–500 Ind./ha (bis zu 48 kg/ha) nachgewiesen, im Verlauf des Inns in Österreich sind oftmals niedrige Äschenbestände (zwischen 3–14 kg/ha) mit zumeist nur mässige Bewertungen erfasst worden.<sup>18–20</sup> Die Zahlen aus anderen Äschengewässern, in denen als repräsentativ erachtete Teilstrecken erfasst und alle Grössenklassen berücksichtigt

wurden, sind jedoch nur bedingt mit der Abschätzung in der vorliegenden Studie vergleichbar. Hier blieben zum einen die schwer erfassbaren Jungfische (< 10 cm) unberücksichtigt, zum anderen wurden für den nicht erfassten Teil des Projektperimeters konservativ niedrige Äschendichten angenommen. Der tatsächliche Äschenbestand für den gesamten Perimeter kann dadurch fachlich plausibilisiert werden und bleibt mit hoher Wahrscheinlichkeit auch leicht unterschätzt. Dies und die Tatsache der weiterhin hohen angelfischereilichen Bedeutung (im nationalen Vergleich) lässt den Schluss zu, dass der Äschenbestand weiterhin als «gut» zu beurteilen ist.

Auch die Verteilung der Äschengrößen der Oberengadiner Fische deuten weiterhin auf einen weitgehend «gesunden» Bestand mit einer natürlichen Größenverteilung hin (Abbildung 5-3), in dem jedoch im Vergleich zu früheren Jahren ein deutlicher Scherpunkt auf Individuen unter 30 cm liegt. Die «fehlenden» Individuen 10–12 cm deuten auf einen Totalausfall einer Jungfischkohorte hin (siehe 6.5).

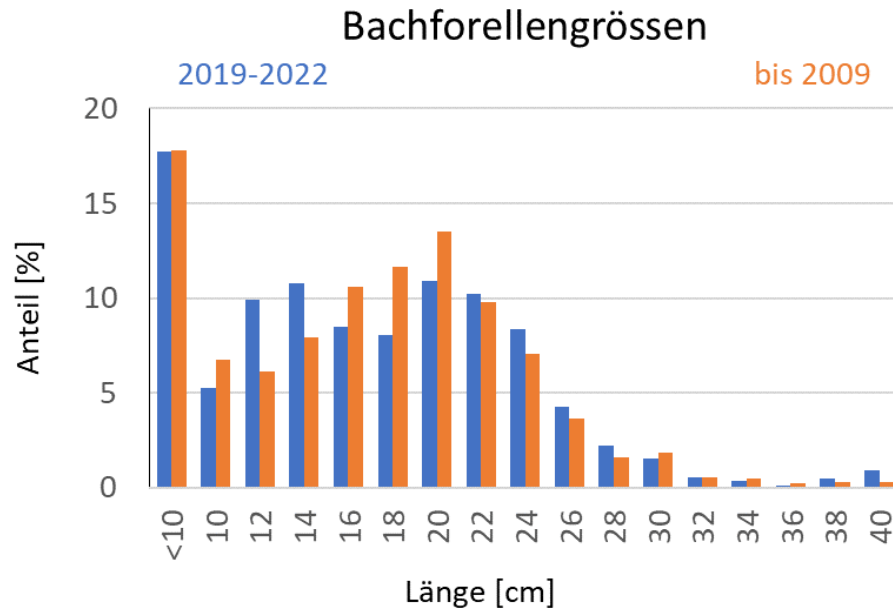
Abbildung 5-3:  
Verteilung aller elektro-  
fischereilich erfassten  
Äschen (blau: 2019–  
2022; orange: Erhe-  
bung 1994–2009) in  
Fließgewässern des  
Oberengadins.  
Dargestellt sind Anteile  
der Längenklassen.



Dieser Vergleich bestätigt die Beobachtungen der ortskundigen Angelfischer und eigene Beobachtungen, dass die «grossen» Äschen im System überproportional zurückgegangen sind. Mit den verschärften Fangregularien (2 Äschen/Tag, Fangmass 32 cm) wurde der Befischungsdruck zudem auf die obersten Grössenklassen gelenkt, die im Populationsaufbau natürlicherweise seltener sind. Ein Fangfenster wie bei der Bachforelle existiert bei den Äschen nicht. Schon einzelne grosse Weibchen haben aber durch ihre entsprechend höhere Eizahl und Fekundität einen überproportionalen Anteil an der Gesamtrekrutierung der nächsten Generation<sup>22</sup>.

Die Bachforellen zeigen dagegen über die Jahre hinweg keine deutliche Veränderung im Grössenspektrum (Abbildung 5-4). Wir gehen davon aus, dass auch zukünftig das vorgegebene Fangfenster eine gegenüber den Äschen erhöhte mögliche Entnahme (bis 6 BF/Tag) auf Grössenklassen mit höheren Individuendichte lenken kann, und folglich den überproportional guten Reproduktionserfolg der BOFFFs (Big Old Fat Fecund Females<sup>22</sup>) im Bestand weiterhin ausreichend schützen wird. Die langfristigen Auswirkungen der eingeführten Massnahme bleibt abzuwarten.

Abbildung 5-4:  
Verteilung der elektro-  
fischereilich erfassten  
Bachforellen (nur Ind.  
> 16 cm; blau: 2019–  
2022; orange: Erhe-  
bung 1994–2009) in  
Fließgewässern des  
Oberengadins.  
Dargestellt sind Anteile  
der Längenklassen am  
Gesamtbestand.



### 5.3 Äschenwanderungen

Im Rahmen der Elektrofischerei wurden betäubte Äschen mit blauen Panjet-Punkten und Pit-Tags (RFID-Passivsendern) markiert (Abbildung 5-5). Die Farbmarkierungen dienen zur Wiedererkennung beim Wiederauffang (und seitens der AnglerInnen), mithilfe der Sender konnte bei jeder Passage über die Detektor-Antennen die individuellen Wanderbewegungen verfolgt werden.

Abbildung 5-5:  
Äschen wurden farb-  
markiert und besendert.



Detektor-Antennen (Induktionsschleifen zur Erfassung der Pit-Tags) wurden an fünf Standorten im Untersuchungsgebiet installiert (Fischtreppe S-chanf, Inn bei Samedan, Aue Cristansains – Einlauf und Auslauf –, Flaz Mündung) und zwischen 2019 und 2022 betrieben. Die Fischaufstiegshilfe der Wehranlage in S-chanf wurde als Detektor-Standort ausgewählt, um die Wanderbewegungen von Äschen aus dem Restwasserabschnitt in das Oberengadiner Innsystem zu erfassen, diente also demselben Ziel wie die



Reusenkontrollen der Jahre 1997 bis 2005. Andere Standorte im Oberlauf dienten zur Erfassung der Fischwanderungen zu den Laichgebieten sowie der Sommer- und Herbstlebensräume.

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 330 der 682 markierten Äschen (ca. 48 %) über eine Antennendetektion nachgewiesen. 164 besondere Fische wurden nur einmalig an einer Antenne erfasst (24 % aller besonderer Äschen) und insgesamt 166 Individuen an mehreren Standorten oder aufeinanderfolgenden Jahren (24 %). An allen Antennenstandorten konnten ganzjährig Signale von auf-/ oder absteigenden Fischen nachgewiesen werden. So konnten z.B. an der Antenne im Flaz oberhalb der Mündung Äschen ganzjährig detektiert werden (Abbildung 5-7).

Die Schleife im Inn auf Höhe Migrolino/Samedan erfasste markierte Äschen vor allem während ihrer Einwanderung in ihre Laichgebiete im Innbogen (Hauptwanderung) oder der Aue Cristansains (Abbildung 5-6, 5-8). Aber auch über den Sommer und Herbst konnten im Inn vor Samedan Wanderbewegungen über die Antenne erfasst werden (Abbildung 5-7).

Im gesamten Bereich des Inns kam es zu Wanderungen der Äschen im Frühjahr und Sommer. Die jahreszeitlichen Sichtungen der Äschen während der Laichzeit stimmen gut mit den erfassten Äschensignalen an den Antennen überein. So konnten aufsteigenden Äschen in S-chanf erfasst, und nur wenige Tage flussaufwärts auf Höhe Migrolino (Samedan) ebenfalls detektiert werden. Einige Äschen schwammen während der Laichzeit mindestens 16 km in fünf Tagen (Abbildung 5-8), auch die knapp 3 km Flusstrecke vom Flazunterlauf bis zur Antenne Migrolino wurden von den Äschen in ein bis zwei Tagen zurückgelegt. Vor der Laichzeit 2019 konnten in den Restwasserabschnitten unterhalb S-chanf aufstiegswillige Äschen gefangen und markiert werden, von denen ein Teil auch in den folgenden Jahren im Oberengadin nachgewiesen wurden (Abbildung 5-8). Die ausgedehnten Wanderungen einzelner Fische ausserhalb der Laichzeit zwischen der Aue Cristansains, dem Inn auf Höhe Samedan und dem Flaz-Unterlauf deuten darauf hin, dass die Oberengadiner Äschen nicht eindeutig einzelnen Teilpopulationen zuzuordnen sind. Hier scheint es einen regelmässigen Austausch zwischen den Standorten zu geben. Besonders der Standort Inn vor Samedan erreicht ganzjährig eine hohe Erfassungsrate besonderer Äschen.

Abbildung 5-6:  
Nachverfolgung einer  
besonderen Äsche  
zwischen Aue  
Cristansains und auf  
Höhe Samedan.

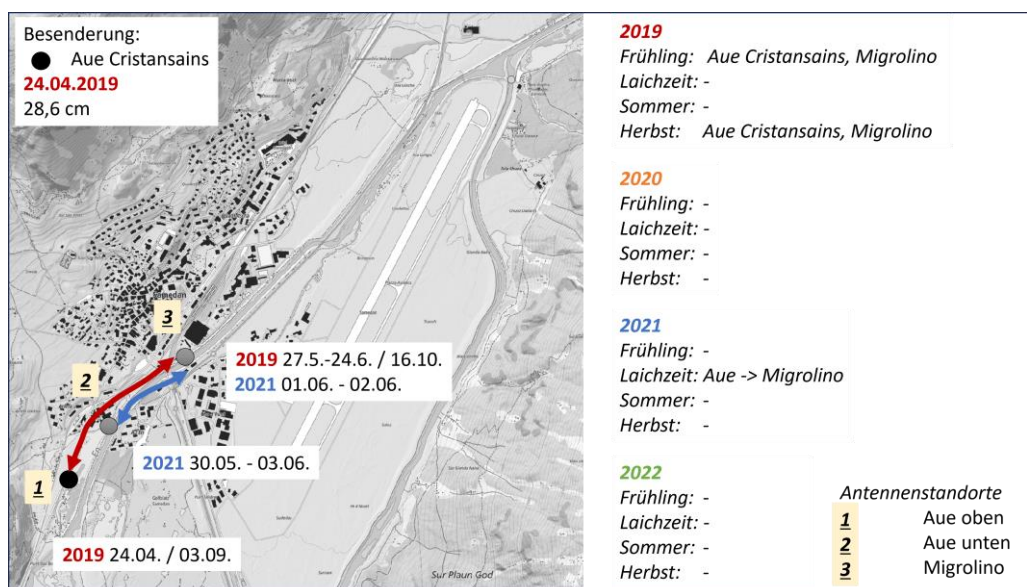


Abbildung 5-7:  
Nachverfolgung einer  
besenderten Äsche  
zwischen Flaz und Inn.

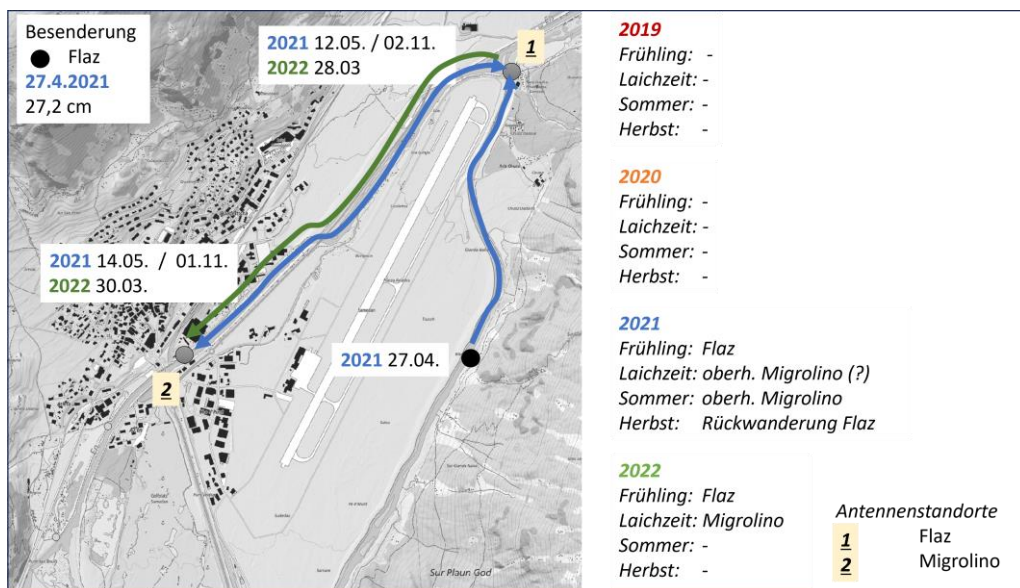
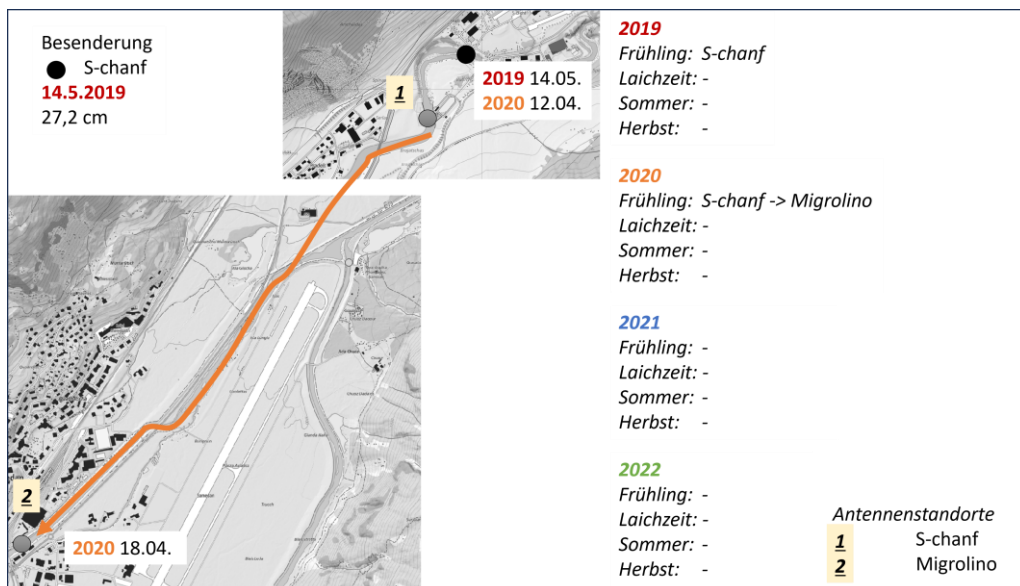


Abbildung 5-8:  
Nachverfolgung einer  
besenderten Äsche  
zwischen S-chanf und  
Inn vor Samedan.



Ein Äschenaufstieg über den Fischpass S-chanf konnte durch die aktuellen Antennendetektionen bestätigt werden, die früher hohen Aufsteigerzahlen (Nachweise über Reusenfänge, bis > 300 Ind. während Laichzeit) haben aber wesentlich abgenommen bzw. sind nach dem Fischsterben 2020 vorerst ausgeblieben. Da die Äschenbestände ober- und unterhalb S-chanf somit eng miteinander vernetzt sind, war der Inn unterhalb S-chanf bis vor wenigen Jahren noch ein wesentlicher Faktor für die Rekrutierung der Äschenpopulation im Oberengadin. Der Zusammenbruch der Äschenbestände in der Restwasserstrecke des Inns unterhalb S-chanf (Murgänge, Fischsterben) hatte somit auch einen negativen Einfluss auf den Bestand der Oberengadiner Äschen, deren Reproduktionsleistung um den Anteil der zuvor eingewanderten Laichfische geschmälert wurde. Diese Beeinträchtigung wird auch in den kommenden Jahren noch wirken. Auf der anderen Seite kann das bestehende Fangmoratorium im Inn (unterhalb S-chanf) und ein geplantes Geschiebemanagement dem negativen Trend entgegenwirken und langfristig wieder zu einer Erhöhung der einwandernden Laichtiere und der Reproduktionsleistung der Oberengadiner Äschen führen.

## 5.4 Äschenreproduktion

Im Rahmen der Studie wurde auch die hydromorphologische Eignung von Innabschnitten und Begleitgewässern als Äschenlaichhabitate beurteilt und der Umfang tatsächlicher Laichaktivität abgeschätzt (Abbildung 5-9). Als Beginn der Laichaktivitäten wurde der Zeitpunkt gewählt, an dem die Äschen erstmals in Paaren zusammenstanden. In der Regel sammelten sich die ersten Laichfische bei Wassertemperaturen um 7° C ab Mitte April in der Inn-Ausleitung, im Gravatschasee, in Cristansains und im Inn-Bogen (Bereich Celerina). Je nach Temperaturentwicklung im Winterhalbjahr und Frühjahr begann 2019–2022 der eigentliche Laichakt schon in der letzten April- oder der ersten Maiwoche. Bei Laichplatzuntersuchungen in Celerina 2001–2005 wurden im April noch keine eindeutigen Laichaktivitäten beobachtet. Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass sich die Äschenlaichzeit innerhalb der letzten 15–20 Jahre wahrscheinlich geringfügig nach vorne verschoben hat. Dies könnte bereits durch einen Anstieg der Wassertemperaturen in diesem Zeitraum um ca. 1° C (Pegel S-chanf) und oder veränderten Vereisungsperiode im St. Moritzersee ausgelöst worden sein.<sup>23</sup>

*Abbildung 5-9:  
Beobachtungen am  
Laichplatz Gravatscha-  
see. Bevor die Äschen  
am Morgen mit den  
Laichaktivitäten  
beginnen, sammeln sie  
sich am Eingang des  
Dükers unter dem Flaz  
(oben). Danach lassen  
sie sich auf die eigent-  
lichen Laichflächen  
zurückdriften und  
beginnen mit dem  
Laichakt (unten).*

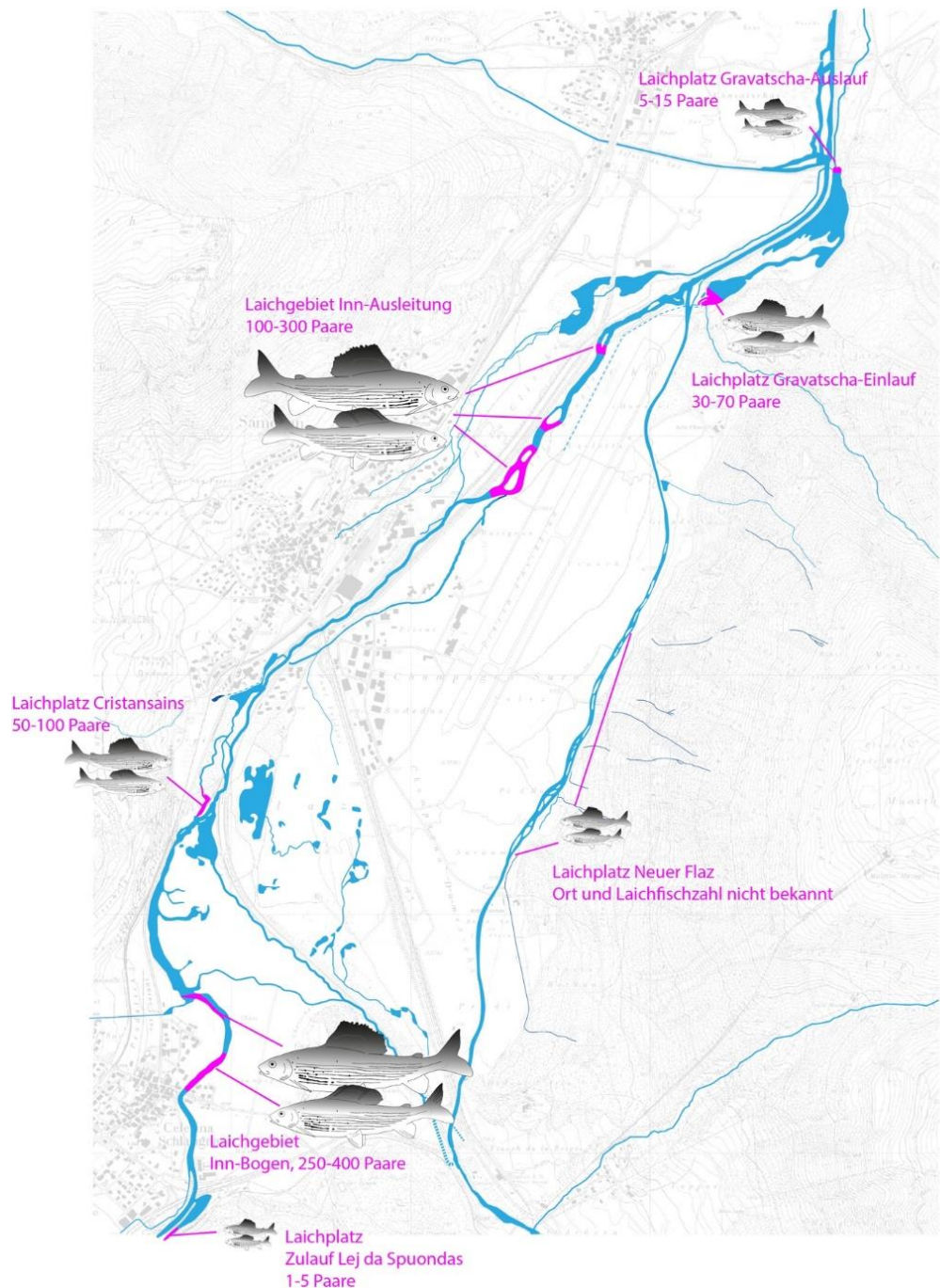
*Fotos: Hansen, Rey*



Das Zentrum des Laichgeschäfts im Oberengadin war und bleibt der obere Innbogen zwischen Brücke Celerina und Mündung Schlatteinbach. Nach der Inn-Restrukturierung

und der Flazverlegung kamen zwischenzeitlich weitere regelmässig genutzte Laichplätze hinzu. «Neue» Hotspots sind die Innausleitung auf Höhe Flugplatz, der fließende Abschnitt der Aue Cristansains und der Zu- und Ablauf des Gravatschasees. (Abbildung 5-10, Abbildung 5-11).

Abbildung 5-10:  
Lage und ungefähre  
Laichfischzahlen der  
Laichgebiete/plätze im  
Untersuchungsperi-  
meter 2019–2022.



Die Dimension und Bedeutung von Laicharealen im Flaz (Abbildung 5-11 d) konnten noch nicht genauer erfasst werden. Alle neuen Laichplätze zeigen die Bedeutung der Aufwertung des Gewässerlebensraum für das Reproduktionspotential der Oberengadiner Fischgewässer. Die danach erfolgten bzw. erst geplanten Revitalisierungen in Bever, La Punt und Celerina konnten/können das Laichplatzangebot noch einmal stark verbessern, sicher für die Bachforelle, wahrscheinlich aber auch für die Äsche. Auf der anderen Seite werden nicht alle vorhandenen und als Laichplatz geeigneten Kiesflächen von den Äschen tatsächlich auch zur Reproduktion genutzt.

Das Laichplatzangebot ist somit nicht limitierend für die Grösse des Äschenbestands, sondern in erster Linie die Zahl der Laichfische. Obwohl die angestammten Laichflächen noch immer voll ausgenutzt werden, und auch neue Laichgebiete mit ausreichend laichbereiten Paaren erschlossen wurden (Abbildung 5-10), muss der Laichfischbestand geschlechtsreifer Äschen > 28 cm im Verlauf der letzten Dekade überproportional abgenommen haben (vgl. Abb. 5-3). Wir gehen deshalb davon aus, dass während der Laichperiode in früheren Jahren auf den Laichflächen ein stärkerer Austausch der Individuen durch nachfolgende Laichfische stattgefunden hat. Durch das aggressive Revierverhalten der Äschenmännchen entstehen relativ grosse Abstände zwischen den Laichpaaren, so dass nur ein Teil der verfügbaren Laichfläche für Gelege genutzt wird (vgl. Abb. 5-11a). Bei einem grossen Laichfischbestand steht somit auch für nachfolgende Paare noch ausreichend Laichsubstrat zur Verfügung, es kann aber auch zum Übergraben bereits genutzter Flächen kommen. Aktuell werden also wahrscheinlich immer noch alle Laichplätze in typischer Laichfischdichte besetzt (Beobachtung), gegenüber früher aber vermutlich seltener nacheinander genutzt (Annahme).

Abbildung 5-11:  
Typische Laichhabitate  
im Oberengadin

a: Äschenlaichgebiet  
Celerina – Innbogen.  
Aufnahme von 2003

b: Laichplatz  
Cristansains

c: Äschenlaichgebiet  
Inn-Ausleitung

d: Luftaufnahme der  
möglichen  
Äschenlaichplätze im  
Flaz.

e: Laichplatz Einlauf  
Gravatschasee

f: Laichplatz am  
Auslauf Gravatschasee



## 5.5 Jungfischerhebungen

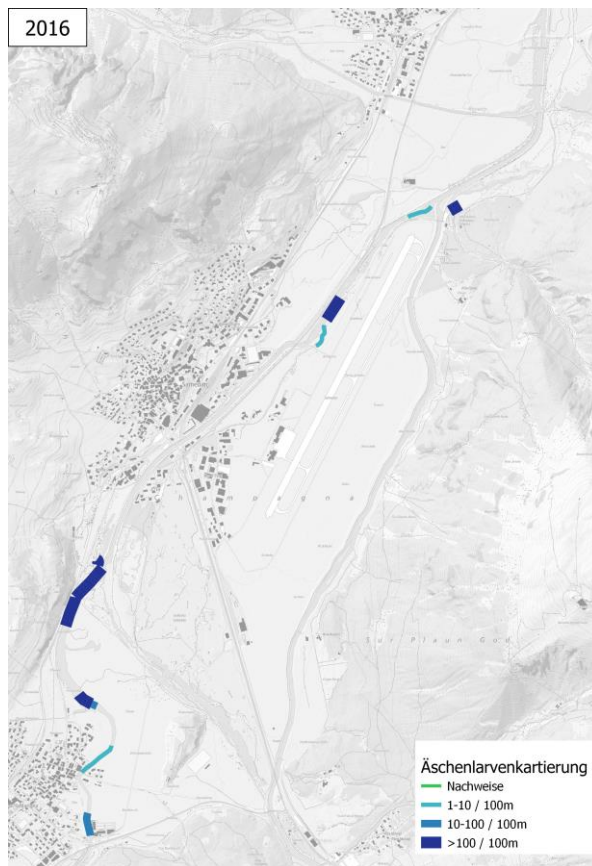
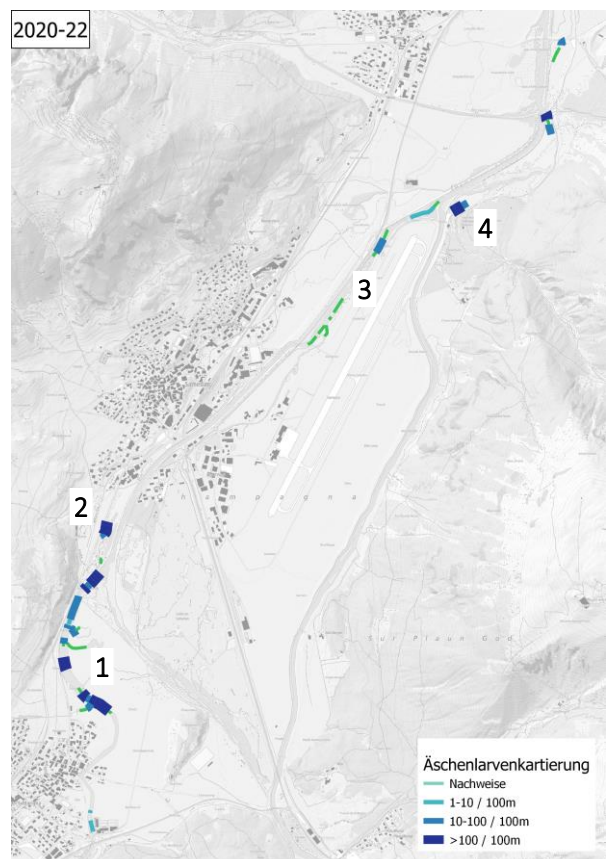


Abbildung 5-12:  
Vorkommen juveniler  
Äschen in den ersten  
Monaten nach dem  
Schlupf (Juni bis Au-  
gust) im Jahr 2016  
(oben) und zusätzliche  
neue Beobachtungen  
seit 2019–2022  
(rechts).

wicklung dieser Lebensräume. Bei-  
spiel hierfür ist die Anbindung des  
Gravatschasees an unterhalb entstan-  
dene Auenbäche, oder die Aufwei-  
tung des kanalisierten Inns im Bereich  
«Bever I und Bever II». Auch wieder-  
holte Jungfischsichtungen im Neuen  
Flaz weisen auf die dortige Äschen-  
reproduktion hin.

Die aktuelle Ausdehnung von Jung-  
fischlebensräumen wurde mit Erhe-  
bungen aus den Jahren 2009 und  
2016 verglichen<sup>24</sup>. Gewässerab-  
schnitte, in denen bei den Erhe-  
bungen 2016 und 2020 grosse  
Zahlen an Äschenlarven nachge-  
wiesen wurden (Abbildung 3-3),  
waren der Innbogen im Bereich der  
Schlatteinbachmündung bis zur  
Ochsenbrücke (1), die Aue Cristan-  
sains (2), die Innausleitung (3) und  
der Stillwasserbereich am Zufluss  
zum Gravatschasee (Düker, 4). Eine  
zwischenzeitliche Zunahme von  
Jungfischnachweisen konnte aber  
auch in vielen anderen Bereichen  
des Perimeters festgestellt werden  
(Abbildung 5-12).

Diese ist bedingt durch eine Zunah-  
me von Brütlingshabitaten und  
Jungfischlebensräumen im Verlauf  
von Revitalisierungsmassnahmen  
nach 2009 und der weiteren Ent-



## 5.6 Äschenwachstum und -kondition

Im Betrachtungszeitraum konnten markierte Äschen zu einem späteren Zeitpunkt erneut gefangen und deren individuelle Wachstumsraten ermittelt werden. Individuell unterschiedlich und grössenabhängig lag es zwischen 0,5 cm (v.a. grosse Äschen) und 8 cm/Jahr (vor allem 0+ und 1+-Äschen), im Durchschnitt (bei überproportional mehr Äschen > 20 cm) bei 2,9 cm/Jahr. Das Äschenwachstum auf über 1.700 m Meereshöhe ist erwartungsgemäss geringer als dasjenige in Schweizer Flüssen tieferer Lagen<sup>25</sup>, u.a. bedingt durch die niedrigeren Wassertemperaturen und die allgemeine Nährstoffverfügbarkeit.

Tabelle 5-1:  
Mittlerer Konditionsindex der elektrofischereilich erfassten Äschen im Oberengadin.

Zeitraum	Jahreszeiten	Ø Konditionsindex KI
1995–2006	Frühjahr	0,96
	Herbst	0,80
2019–2022	Frühjahr	0,85
	Herbst	0,75

Der Konditionsindex (KI) ist ein Mass für den allgemeinen Ernährungszustand eines Fisches, er wird ermittelt aus dem Verhältnis aus Länge und Gewicht. Zeigt ein Salmonide einen Konditionsindex von 1, so wird dies im Allgemeinen mit einem guten Ernährungszustand gleichgesetzt. Bei den untersuchten Äschen lag der mittlere Konditionsindex bei  $0,76 \pm 0,08$  (höher im Frühling vor dem Beginn der Laichzeit: 0,85), was einem nicht idealen Ernährungszustand entspricht. Im Vergleich zu anderen alpinen Fliessgewässerstudien (z.B. Oberösterreich und Linthkanal: Schwankungen zwischen 0,7 und 1) sind die hier beobachteten KI-Werte aber durchaus vergleichbar<sup>25,26</sup>. Auch wenn aktuell die Schwankungen über das Jahr hinweg deutlich grösser zu sein scheinen als die Varianz zwischen den Jahren (2019–2022) oder den Gewässerabschnitten, kann eine (leichten) Abnahme der KI-Werte gegenüber den Untersuchungen vor 2006 angenommen werden (Tabelle 5-1). Die Werte der vorliegenden Untersuchung liegen knapp unter denen früherer Untersuchungen<sup>27,28</sup>, ein Indiz dafür, dass sich im Gewässersystem der Ernährungszustand für Äsche und Bachforelle leicht verändert haben könnte (siehe dazu 6.2).

Verpilzungen der Äschen durch *Saprolegnia* weisen auf Stresssituationen oder Verletzungen hin, oftmals werden diese z.B. nach dem Laichgeschäft vermehrt beobachtet und sind auch bei den verendeten Äschen aus dem Rechen bei S-chanf auffällig. Eine Häufung verpilzter und noch lebender Äschen wurde im Untersuchungszeitraum nicht beobachtet. Sie traten lediglich bei acht Tieren auf, die auch massive Verletzungen aufgrund eines missglückten Angriffes eines Prädatoren aufwiesen. Die Wasserqualität und der allgemeine Gesundheitszustand der Tiere lassen vermuten, dass in den letzten Jahren auch keine bestandsreduzierenden Erkrankungen auf die Äschen im Oberengadin gewirkt haben.

## 5.7 Fazit zur Bestandsentwicklung der Äschen im Oberengadin

Die Erfassung und Bewertung des Äschenbestandes im Oberengadin wurde durch die vergangene und fortschreitende Aufwertung der Fischlebensräume an vielen Orten erschwert. Konnten früher die wenigen bekannten Lebensräume sehr effektiv ausgefischt und untersucht werden, so sind mittlerweile wesentlich mehr Gewässer-

abschnitte hinzugekommen, die von den Fischen genutzt werden und fischereimethodisch schlecht erfassbar sind. Dadurch verteilt sich der vorhandene Bestand, die vielfach geäußerte subjektive Wahrnehmung eines «deutlichen Rückgangs» muss etwas relativiert werden.

Unter Verwendung von Befischungsdaten und verschiedenen plausiblen Annahmen konnte nachgewiesen werden, dass es in den letzten Jahren zu einem Rückgang des Äschenbestands im Oberengadin um rund 28 % gegenüber dem Bestand vor 2010 gekommen ist. Dies zeigt sich vor allem:

- im absoluten und relativen Rückgang grosser adulter Individuen, vor allem fangfähige Fische > 32 cm;
- im Fehlen bestimmter Jahrgänge bei Jungfischklassen (hier: 2019).

Im Betrachtungsgebiet ist eine uneingeschränkte Durchgängigkeit zwischen den Fließgewässerstrecken gegeben. Die Ergebnisse der Detektionen besonderer Äschen lassen den Schluss zu, dass keine isolierten Teilpopulationen vorhanden sind, sondern es ganzjährig zum Individuenaustausch auch in Form längerer Wanderungen kommt. Laichfischwanderungen finden auch zwischen mit dem Inn unterhalb der Wasserfassung S-chanf und dem Oberengadin statt, spielen aber wegen dem dort derzeit geringen Äschenbestand aktuell keine Rolle bzw. sind stark limitiert. Wegen des Rückgangs v.a. grosser Äschenweibchen kam es vermutlich zu einer Verminderung der Rekrutierungsleistung des Äschenbestands in nicht bekanntem Ausmass. Demgegenüber steht aber potenziell nutzbare und tatsächlich genutzte Reproduktionsgebiete, die in den letzten Jahren weiter zugenommen haben. Dies resultierte letztlich auch in einem erhöhten und weiter gestreuten Jungfischauftreten in bisher wenig/nicht genutzten Gewässerstrecken.

Der Gesundheitszustand der Äschenpopulation im Oberengadin kann als gut eingeschätzt werden, auffällige Häufungen von Krankheiten wurden nicht beobachtet. Die leichte Abnahme des KI deutet auf eine langfristige Veränderung des Ernährungszustandes der Fische in Richtung oligotropher Verhältnisse hin. Der Bestand an Fischnährtieren ist derzeit allerdings weder als verändert noch als limitierend einzustufen. Das Nahrungsangebot kann zudem auch nicht als Wirkfaktor für die Abnahme grösserer Äschenindividuen angeführt werden.



## 6 Wirkfaktoren

---

Nachdem nun festgestellt wurde, dass der Äschenbestand nicht in gleichem Masse zurückgegangen ist wie der Äschenfang im Oberengadin, ist es dennoch von grosser Bedeutung, die wahrscheinlichsten Ursachen für den nachweisbaren Bestandsrückgang zu finden. Das Spektrum der analysierten Wirkfaktoren wird im Folgenden vorgestellt und vergleichend bewertet.

### 6.1 Angelfischerei und Regularien

Unterschiedliche Befischungsintensitäten und Qualifikationen der Fischerinnen und Fischer wirken direkt auf das Fangergebnis (siehe Kapitel 4). Durch die Angelfischerei werden in den betrachteten Losen jährlich zwischen 600–1'900 Äschenindividuen (> 30 cm, 2014–2020) bzw. seit 2020 knapp 700 Äschenindividuen (> 32 cm) entnommen. Das entspricht aktuell einem Anteil von 42 % des geschätzten Äschenbestands der entsprechenden Grössenklassen. Damit findet eine relevante Ausfischung des jeweiligen Jahres-Bestands vorwiegend laichreifer Äschen statt. Es ist unsicher, in welchem Mass diese Entnahme durch nachwachsende Individuen des Folgejahrgangs ersetzt werden kann, zumal auch einzelne Jahrgänge (z.B. 2019) bei der Rekrutierung ausfallen können. Durch die grosse Mobilität der Äschen im Betrachtungsperimeter und die damit verbundene Kompensation lokaler Äschendichten können theoretisch auch weiterhin die Kontingente von 60 Äschen/Saison erreicht werden. Es ist jedoch zu erwarten, dass der CPUE (bezogen auf Äschen) weiter abnimmt und die Fischenden öfter leer ausgehen. Sofern sich der Befischungsdruck nicht weiter erhöht (aktuell liegt er bei ca. 300 Befischungsereignissen/ha im Innbogen) und andere Wirkfaktoren (z.B. Prädatoren, siehe Kap. 6.3) in ihrer Bedeutung nicht noch einmal stark zunehmen, dann ist zwar zu erwarten, dass der Bestand weiter abnimmt, sich aber irgendwann auf tiefem Niveau stabilisieren kann und höchstwahrscheinlich nicht unter den Schwellenwert (*Point-of-no-Return*) für eine gesunde selbstverlächende Population fällt. Wir erachten die Zahl der fischereilich entnommenen Äschen aber als einen entscheidenden Einflussfaktor dafür, dass sich der derzeitige Äschenbestand nicht allein durch die aktuelle Reproduktionsleistung wieder erhöhen kann oder dass Verluste von Jahrgangskohorten gänzlich kompensiert werden können.

Die Fang-Regularien sollen langfristig eine nachhaltige Fischerei ermöglichen, sie müssen demnach so festgelegt werden, dass sich Fangintensität und Entnahmemenge nicht negativ auf den Fischbestand auswirken. Langfristig muss gewährleistet sein, dass der Äschenbestand im System ausreichend Laichfische, ein natürliches Alters- und Geschlechterverhältnis mit einer guten Kondition beherbergt. Auch eine natürliche Alters-Grössen-Relation – besonders bezogen auf die Fruchtbarkeit (Fekundität) bei gewässerspezifischem Wachstum – muss nachhaltig gepflegt werden. Anders ausgedrückt, es dürfen weder zu viele Fische entnommen werden, die noch nicht abgelaicht haben, noch zu viele grosse Äschenweibchen, die wegen ihrer Produktivität (Eizahl, Eigrösse, Schlupf- und Überlebensrate) einen wesentlichen Beitrag an der Gesamtproduktionsleistung des Bestands leisten.

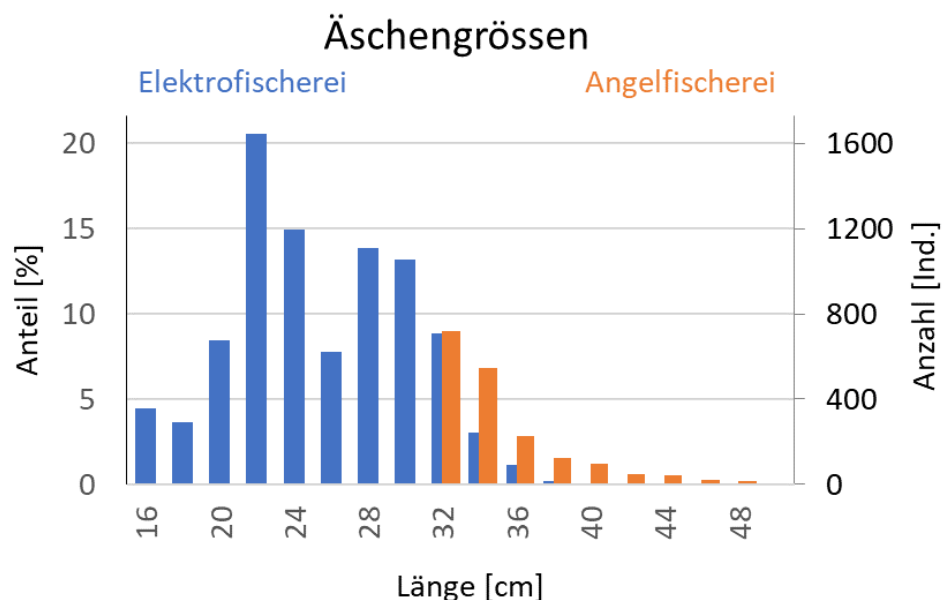
Der Äschenbestand des Oberengadins ist noch weitgehend normalverteilt, mit zunehmender Grösse nehmen die Individuenanzahlen ab (Abbildung 6-1). Als Konsequenz für den starken Rückgang der Fangzahlen seit 2010 wurden die Regularien (Kontingent, Fangmass) dahingehend angepasst, dass der Befischungsdruck auf den Äschenbestand

generell sinkt (siehe 4.2). Die Reduzierung des Tageslimits für Äschen (ab 2007 und 2020) war vor dem Hintergrund stark steigender Zahlen von Tagespatenten eine unverzichtbare Massnahme zum vorsorglichen Schutz des Äschenbestands. Dennoch nahmen die Fangerträge – und wie wir feststellen konnten auch der Bestand – weiter ab (siehe Kapitel 4.3 und 5.7).

Bei dem bis 2014 gültigen Fangmass von 28 cm verteilten sich die entnahmefähigen Tiere auf einen noch relativ grossen Anteil der Gesamtpopulation. Schon damals wirkte der Befischungsdruck vorrangig auf grössere Äschen und hat mit Sicherheit schon früh dazu geführt, dass die Grösse der Laichfische abgenommen hat und dadurch kleinwüchsiger Laichfische «gefördert» wurden. Da das Kontingent damals schon auf 4 Äschen/Tag mit Entnahmepflicht begrenzt war, war ein gezieltes Ausfischen besonders grosser Individuen erschwert, weil immer mehr kleinere massige Fische gefangen wurden als Grosse. Die Grössen-Zusammensetzung des Fangs bildete deshalb noch weitgehend die Populationsstruktur der Fische mit Fangmass ab. Damit wurden aber auch relevante Anteile noch nicht laichreifer Fische entnommen<sup>29</sup>, die der Reproduktion in den Folgejahren gefehlt haben.

Die Anpassung des Fangmasses 2014 (30 cm) und 2020 (32 cm) hat auch dazu geführt, dass das Tages- bzw. Saisonkontingent für Äschen nur noch durch erfahrene FischerInnen ausgeschöpft werden konnte (Ausnahme: Zapfenbefischung mit Lebendköder). Auch wurden nun die jüngeren Reproduktionsklassen und die vorreifen Äschen besser geschont. Auf der anderen Seite kam es dadurch in den letzten Jahren (ab 2014) zu einer selektiven Fischerei auf Äschen über 30 cm und seit 2020 auf Tiere über 32 cm (Abb. 6-1). Dies hat sich nach unserer Einschätzung eher nachteilig auf die Reproduktionsleistung des Oberengadiner Äschenbestands ausgewirkt (siehe 4.3 und 5.1).

Abbildung 6-1:  
Verteilung der elektro-  
fischereilich erfassten  
Äschen (Anteil Tiere ab  
16 cm, blau, 2019–  
2022) und der durch  
Angelfischerei entnom-  
menen (Absolute  
Entnahme ab 32 cm,  
Erhebung 2020–2022  
FischereiApp-Daten<sup>iii</sup>)  
in Fliessgewässern des  
Oberengadins.



Fangregularien greifen – wenn sie nicht zu stark durch andere Faktoren überlagert werden – erst nach mehreren Jahren, wenn die Rekrutierung das Nachwachsen von mehreren Kohorten ermöglicht hat. Dahingehend kann die Reduktion der Entnahme ab 2020 durchaus den gewünschten Effekt erzielen, wenn denn genug grosse Individuen

<sup>iii</sup> Daten der FischereiApp stellen nur einen Teil der Äschenpopulation dar, Individuen < 32cm werden nicht vollumfänglich erfasst.

im Bestand verbleiben und mehrfach reproduzieren können<sup>22</sup>. Die beobachteten Bestandserhebungen und das Fehlen der angelfischereilich entnommenen grossen Äschen gibt allerdings wenig Anlass zur Hoffnung, dass sich für den aktuellen Bestandsstatus ohne weitreichende Veränderungen (siehe 7) eine positive Entwicklung ableiten lässt.

## 6.2 Nahrungsgrundlage der Äsche

Äschen gelten als Sicht-Räuber, sie erbeuten das verfügbare Makrozoobenthos (MZB) des Bodengrunds, die schwimmenden/driftenden Organismen der Wassersäule (Plankton) und der Oberfläche. Die Zusammensetzung der Nahrung richtet sich grundsätzlich nach dem vorhandenen Angebot und ist zudem vom Gewässer (-abschnitt), von der Jahres- und Tageszeit und dem Alter der Fische abhängig. Äschenlarven und kleinere Jungfischklassen leben oberflächennah und ernähren sich vor allem von im Wasser treibenden wirbellosen Tieren und organischen Partikeln. Die Nahrungsaufnahme der juvenilen und adulten Äsche ist vornehmlich auf die Nutzung der Boden- und Oberflächendrift sowie das Abweiden der Pflanzen und Steine des Gewässergrundes ausgerichtet. Dabei werden z.B. Eintags-, Stein- und Köcherfliegenlarven (EPT), Bachflohkrebse der Gattung *Gammarus* sowie Wasserasseln, Zuck- und Kriebelmückenlarven gefressen. Den Bodengrund durchwühlen diese Fische in der Regel nicht.<sup>30,31</sup> Daher zählen Würmer (Oligochaeten), Wasserschnecken, Erbsenmuscheln zu den zwar energiereichsten, aber seltener erbeuteten Nahrungsorganismen. In Zeiten starker Emergenz von Wasserinsekten stellen die Äschen auch kurzfristig ihre Nahrungspräferenz um (persönliche Beobachtungen)<sup>32</sup>.

Zur Untersuchung des entsprechenden Nahrungsangebots wurden an repräsentativen Probestellen die wirbellosen Kleinlebewesen der Bachsohle (MZB) und die in der fließenden Welle driftenden Nahrungstiere untersucht. Erfasst wurden Artenspektrum, Besiedlungsdichten und die relativen Häufigkeiten der verschiedenen Nahrungsorganismen.

### Planktonanalyse

Die Untersuchung der organischen Drift im Inn im Jahr 2022 zeigt einen deutlichen Eintrag von Plankton aus dem oberhalb gelegenen St. Moritzersee. Beobachtungen von juvenilen Äschen im Innbogen zeigten auch die Präferenz von planktischen Organismen, die aus der fließenden Welle «gepickt» werden (persönliche Beobachtungen Rey, Videoaufzeichnung). Plankton steht den Äschen zumindest über den Sommer (und Herbst) ausreichend zur Verfügung (vgl. Planktonentwicklung der Engadiner Seen<sup>33</sup>). Dies ist ein wesentlicher Aspekt, der die nicht durch Schneeschmelze oder Gletscherabfluss getrübbten Fließstrecken des Inns unterhalb der Seen (Innbogen bis Flazmündung, Inn oberhalb St. Moritzersee bis Maloja) als ideale Jungfischlebensräume für Äschen ausweist.

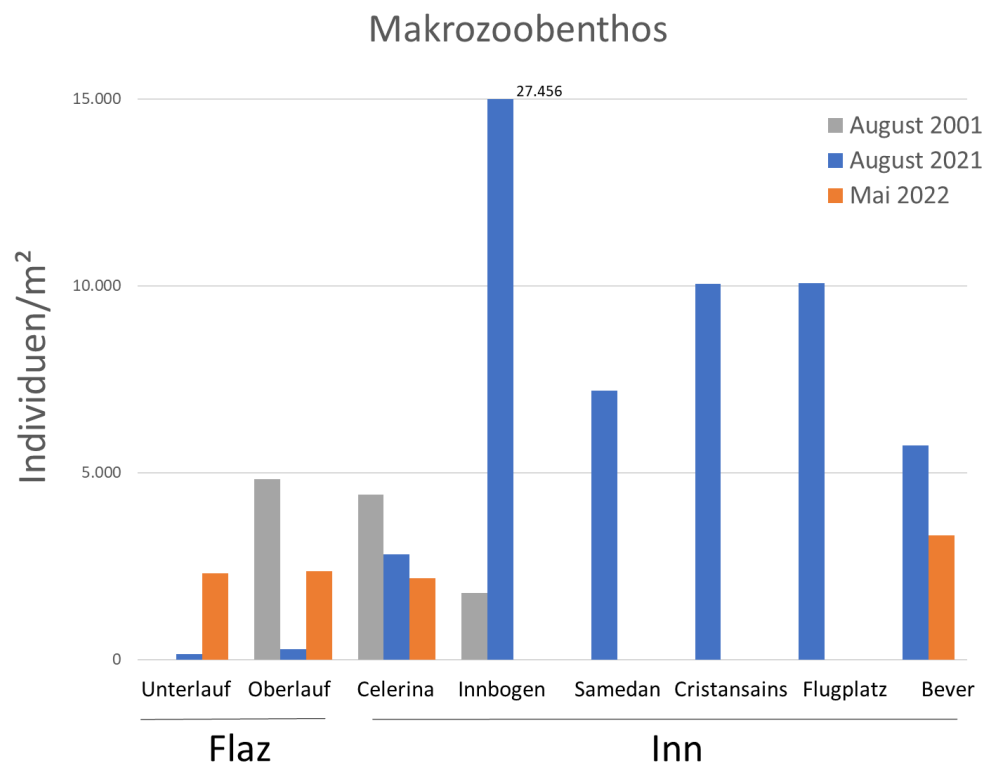
### Benthosanalyse

Die wesentlichen für Äschen verwertbaren Futterorganismen des Makrozoobenthos sind in allen beprobten Abschnitten des Perimeters vorhanden. Deutlicher Ausreisser der MZB-Proben stellt der Innbogen unterhalb Schlatteinbach dar, hier wurde eine massive Häufung von Chironomiden-Larven vorgefunden. An dieser Stelle mit niedriger

oder fehlender Strömung ist auch die Zahl nachgewiesener Taxa geringer, hier sind insbesondere strömungsliebende EPT-Arten seltener.

Die Benthos-Probestellen zeigen deutliche Unterschiede in Besiedlungsdichte und Zusammensetzung. Die höchste Individuendichte wurde mit rund 7'000 Ind./m<sup>2</sup> in der Innausleitung erreicht (Abbildung 6-2). Niedrigste Dichten zeigt der Flaz mit nur knapp 300 Ind./m<sup>2</sup>. Diese Unterschiede sind den unterschiedlichen Lebensraumbedingen geschuldet. Insbesondere an den gut durchströmten Probestellen des Inns (Celerina, Samedan Auslauf Aue, Inn Höhe Flugplatz) dominieren die Larven der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um gebirgsbachtypische Arten. Im Inn finden sich – im Gegensatz zu früheren Untersuchungen von 2001 – grössere Mengen von Bachflohkrebsen, zum Teil machen diese über 70 % des Gesamt-MZBs aus. Nach der ersten Messung im Spätsommer 2021 wurde eine weitere Untersuchung des MZB-Bestands durchgeführt, um die im Frühjahr bereits geschlüpften Insekten-Arten nicht zu verpassen. Besonders die Artenzahl im Flaz konnten auf diese Weise noch einmal höher eingestuft werden. Auch konnte ein Anstieg der Individuenzahlen gegenüber dem Sommer 2021 belegt werden.

Abbildung 6-2:  
Vergleich der Benthosdichten des Inns und Flaz vor (2001) und nach der Flazverlegung (Herbst 2021, Frühjahr 2022).



Über den Frühling und bis in den Frühsommer steht den Äschen somit die gesamte Palette der wirbellosen Benthosorganismen in ausreichender Menge zur Verfügung. Die meisten dieser Organismengruppen schlüpfen im selben Zeitraum (zumeist Frühjahr), dienen dann noch einmal kurzfristig als Drift- und Anflugnahrung für Äschen und Bachforellen, sind aber anschliessend bis zum Heranwachsen der nächsten Generation nicht mehr verfügbar. Im Sommerhalbjahr wird das Angebot an aquatischen Organismen durch terrestrische Anflugnahrung (Fluginsekten) und Uferorganismen ergänzt (z.B. Ameisen und Grashüpfer). Inwieweit sich das Angebot dieser Nahrungsorganismen in den letzten Jahren verändert/verringert hat, ist nicht bekannt aber vor dem Hintergrund des allgemeinen (europaweiten) Insektenrückgangs naheliegend. Allerdings

stehen den Fischen mit den zunehmenden Dichten an Bachflohkrebsen nun auch vermehrt rein aquatische Nahrungsorganismen unabhängig von der Jahreszeit zur Verfügung.

In den vergangenen 20 Jahren scheint die MZB-Dichte an drei Messstellen leicht abgenommen zu haben. Sicher ist, dass sich die Siedlungsverhältnisse des MZBs im Rahmen des HWS-Projekts Samedan erheblich verändert haben. Im Innbogen war die Sohle noch bis zur Verlegung der Rückgabe vorgeklärter Abwässer der ARA Staz durchgehend von fädigen Schlauchalgen und Kieselalgen bewachsen und dicht mit Chironomiden besiedelt. Ab Punt dals Bouvs waren die Besiedlungsverhältnisse vom zufließenden Flaz geprägt. Zwischenzeitlich ist die Nährstoffbelastung und damit die theoretische Produktivität stark gesunken, durch die Verlegung der Flazmündung hat sich andererseits die Innstrecke mit guten Siedlungsverhältnissen für eine vielfältige MZB-Zönose um rund 2,6 km verlängert. Alles in allem ist deshalb trotz guter Informationsgrundlage keine eindeutige Aussage darüber möglich, ob und wie sich das Nahrungsangebot im Zeitraum einer möglichen Zunahme und späteren Abnahme der Äschendichten verändert hat.

Ausser Frage steht, dass im Inn unterhalb der Seenkette eigentlich optimale Nahrungsbedingungen für alle Entwicklungsstufen der Äschen herrschen. Sie haben sogar den Flaz als Lebensraum angenommen, obwohl dort – neben den Faktoren erhöhter Wassertrübung und geringer Wassertemperatur – das ganzjährige Nahrungsangebot deutlich geringer ist als im Inn. Die Nahrungsverfügbarkeit scheint daher kein limitierender Faktor für die Äschenbestände im Inn und seiner Nebengewässer zu sein, ein Einfluss auf die Bestandsdichte im Flaz ist aber anzunehmen. Eine mögliche Veränderung der Nahrungsverfügbarkeit im Inn in den letzten Jahren kann daher nicht die Bestandssituation der Fische massgeblich beeinflusst, aber den durchschnittlichen Konditionsindex (leicht) abgesenkt haben.

### **6.3 Fisch-Prädatoren**

#### **Fischotter**

Nach jahrzehntelanger Abwesenheit des Fischotters erfolgte im Herbst 2017 die Wiederbesiedlung im Oberengadin, die zufällig durch Fotofallen des AJF nachgewiesen werden konnte<sup>34</sup>. Die Tiere besiedelten das Engadin vermutlich aus Tirol kommend. Im Herbst 2018 gelang der erste Nachweis einer Reproduktion (→ zwei Jungtiere), die auch in den Folgejahren erneut beobachtet wurden (2021, 2022, 2023). Jüngste Untersuchungen zum Ottervorkommen im Engadin weisen auf eine noch relativ niedrige Otterdichte in der Frühphase der Besiedlung hin<sup>35</sup>. Aktuelle Nachweise im Oberengadin – durch Fotofallen oder durch Losungen (Abbildung 6-3) – gibt es vom Innbogen, dem Inn vor Samedan, der Inn-Ausleitung, dem Inn vor Bever, vor Zuoz und vor La Punt sowie von den Oberengadiner Seen. Besonders die Abschnitte zwischen Samedan und La Punt sind als Jagdgebiet attraktiv, da hier ganzjährig Kanäle, Gräben, künstliche wie natürliche Fliessgewässer und die kleineren Stillgewässer im Talboden gut erreichbar sind und klares Wasser aufweisen.

Abbildung 6-3:  
 Aus den Kotresten von  
 Fischottern können die  
 Nahrungsbestandteile  
 im Labor bestimmt  
 werden, um so auf das  
 Beutespektrum, die Art  
 und Grösse der Nah-  
 rung zu schliessen.  
 Fotos aus der Inn-  
 Ausleitung.



Hauptnahrung der Fischotter am Inn sind aktuell überwiegend Fische, wobei Bachforellen den Hauptanteil ausmachen. Es werden aber auch Äschen, Elritzen und die hier relativ häufigen Grasfrösche gefressen. Aktuell liefern die Losungsuntersuchungen noch keine Hinweise darauf, dass Äschen bevorzugt zur Laichzeit an Laichplätzen erbeutet werden.<sup>35</sup> Dort wären grosse Fische in schmalen oder seichten Gewässerabschnitten für den Otter vergleichsweise leicht verfügbar.

Die in der aktuellen Untersuchung erfassten Schädigungen konnten zum Teil eindeutig einem bestimmten Prädator zugeordnet werden, unklare Schadursachen wurden aber ebenfalls erfasst (Tabelle 6-1). Neben eindeutigen Spuren von Krallen und Fangzähnen an beiden Körperhälften deuten auch auffällige Schwanzflossenverletzungen auf erfolglose Otterangriffe hin (Abbildung 6-4).

Abbildung 6-4:  
 Biss- und Kratzverletz-  
 ungen sind Anzeichen  
 von Otterangriffen bei  
 Äschen und Bach-  
 forellen



Die Studie von KRANZ et al.<sup>35</sup> führt aus, dass die Präsenz des Fischotters im Oberengadin nach wie vor ein frühes Besiedlungsstadium widerspiegelt, die Tiere aber schon weite Strecken des Gewässernetzes bis hoch nach Maloja nutzen. Die wiederholte erfolgreiche Reproduktion der Fischotter zeigt, dass sie im Oberengadin langfristig eine Population aufbauen können. Der Druck auf die heimischen Fischbestände wird somit mit grosser Wahrscheinlichkeit noch einmal zunehmen, da sich Fischotter hauptsächlich von Fisch ernähren (95 % Fisch als Nahrungsgrundlage, je nach Jahreszeit ca. 600–1.000 g/Tag, im Winter vermutlich doppelt so hoch).<sup>36,37</sup> Auf Grund der aktuell noch geringen Zahl von dauerhaft nachweisbaren Tieren im Oberengadin (vermutlich ein Weibchen

mit regelmässigem Nachwuchs) geht KRANZ et al. 2022 davon aus, dass diese bisher noch nicht zu einem Rückgang der Forellen- und Äschenbestände geführt haben können.<sup>35</sup>

Tabelle 6-1:  
Die Schadmuster der elektrofischereilich erfassten Fische weisen natürliche und menschliche Quellen aus.

	Anzahl (n)	Anteil	Äsche	Anteil	Bachforelle	Anteil
<b>Untersuchte Fische</b>	2'888	[%]	1'986	[%]	899	[%]
<b>Schädigungen insgesamt</b>	254	8,8	156	7,9	49	5,5
<b>Schäden allgemein</b>	<b>82</b>	<b>2,8</b>				
wunde Hautstellen	7		6		1	
Pilzbefall (Saprolegnia)	8		7		1	
Flossenverletzungen	34		24		10	
Schuppschädigungen, Schäden durch Laichaktivität u.a.	33		28		5	
<b>Prädatoren - Verletzungen</b>	<b>84</b>	<b>2,9</b>	62	3,1	22	2,4
Otterverletzungen	43		27	1,4	16	1,8
Verletzung durch Vögel	23		21	1,1	2	0,2
nicht weiter unterscheidbare Biss- oder Kratzwunden	18		14	0,7	4	0,4
<b>Anthropogene Verletzungen</b>	<b>78</b>	<b>2,7</b>				
Hakenschaaden am Maul			77	3,9	1	0,1

Bei unseren Untersuchungen konnten Otterschädigungen bei 1,4 % aller gefangenen Äschen festgestellt werden. Diese verletzten Äschen waren zwischen 17,0 cm und 33,5 cm lang. Bei Bachforellen konnten an 16 Individuen (1,8 %) Otterspuren nachgewiesen werden. Die geschädigten Bachforellen waren im Schnitt kleiner als die verletzten Äschen (Tabelle 6-1). An einigen Strecken (Inn bei Bever, Flaz) und bei den Videosichtungen der Äschen auf den Laichflächen (unterhalb Silvaplanasee, Einlauf Gravatschasee) wies zum Teil jeder dritte Fisch eine deutliche Verletzung auf. Da man davon ausgehen kann, dass mindestens ebenso viele Fische vom Otter konsumiert wie verletzt werden, betrifft die Prädation durch Fischotter den Äschen- und Bachforellenbestand nach diesen Indizien wahrscheinlich schon im einstelligen Prozentbereich.

Den erfassten Äschenbeständen im Untersuchungsperimeter kann man die jährlichen Entnahmen durch Otter auch jener durch die Angelfischerei gegenüberstellen. Wenn man einige Annahmen vereinfacht (Nahrungsbedarf pro Tag > 1 kg, Nahrungsanteil Äsche 12 %), kommt man auf einen Wert von ca. 300 Äschen (entspricht bei einem Fischgewicht von 150 g/Ind. ca. 44 kg), die ein einzelner Otter im Jahresverlauf theoretisch entnimmt. Für eine Familie mit vier Individuen entspricht dies ca. 55 % der jährlichen Entnahmen durch Angelfischer (D1 Fliessgewässer; in kg) und bereits 18 % der Bestandsbiomasse im Herbst (5.2). Die Otterprädation verteilt sich auf ein Revier, dass die hier betrachteten Gewässerabschnitte deutlich übersteigt. Auch sind in einigen Zeiten des Jahres nachweislich Jungtiere vorhanden, so dass die tatsächliche Prädation (neben Ottern auch Reiher) auf die Äsche im Oberengadin vermutlich höher ausfällt. Uns ist bewusst, dass dieser Vergleich in an vielen Stellen sehr spekulative Annahmen

vorgibt, er kann aber helfen, den möglichen Einfluss der Prädation auf die Äschenbestände zumindest grob zu quantifizieren.

Tabelle 6-2:  
Gegenüberstellung von  
Äschen im Perimeter  
und geschätzter Ent-  
nahmen durch Fisc-  
hotter und Angel-  
fischerei.<sup>iv</sup>

Äschen Oberengadin	Individuen (Gewicht)	Annahmen	
Bestandserfassung Äsche	> 6'550 (> 980 kg)	Durchschnittsäsche 26 cm, 150 g	Fischbestandserhebungen und Schätzungen für Individuen > 10 cm
Verlust durch Otter	1'186 [175 kg]	Durchschnittsäsche 26 cm, 150 g	1 Individuum, 1,0 kg Nahrung/Tag → Nahrungsanteil Äschen: 12 % → 43,8 kg Äschen / Ind. → 150 g Durchschnittsgewicht → 4 Individuen dauerhaft anwesend
Angelfischerei	792 [317 kg]	massige Tiere > 32 cm, 400 g	Fliessgewässer, Jahr 2022

Die beobachteten Schadmuster (Abbildung 6-4) helfen in dieser Hinsicht auch nur bedingt, da sie das tatsächliche Schadereignis für den Bestand nicht abbilden, sondern nur erfolglose Räuber-Beute Interaktionen aufzeigen.

Auch wenn der Otterbestand im Oberengadin noch sehr klein ist, kann bisher nicht ausgeschlossen werden, dass der Otter zum Rückgang des Fischbestandes (und der Durchschnittsgrösse) beigetragen hat, bzw. in Zukunft beitragen wird.

## Vögel

Auch fischfressende Vögel sind im Untersuchungsgebiet vertreten (Graureiher, Gänsesäger, Kormoran, Fischadler, Eisvogel). Ganzjährig anwesende Graureiher haben in den letzten Jahren zugenommen (von 2 auf >14 Ind. innerhalb von 10 Jahren), ihre Fischentnahme gegenüber früher hat sich erhöht, besonders die nun vielfach vorhandenen flachen Fliessabschnitte sind von den Vögeln gut bejagbar. Die von Vögeln verursachten Schadbilder waren ebenfalls eindeutig nachweisbar, jedoch fielen sie geringer aus als die Otterschädigungen (< 1 %). Während Graureiher und Gänsesäger Fische bis ca. 25 cm fressen, fallen die im Engadiner Bestand fehlenden Fische über 34 cm eigentlich nur in die bevorzugte Beutegrösse der Kormorane («Kormoranlücke») oder Fischadler. Von letzteren wurde aber erst wenige im Inn gesichtet und es wurde auch noch nie eine intensivere Jagdaktivität innerhalb des Betrachtungsperimeters beobachtet.

## Fische

Laichraub und Prädation von Jungfischen durch Bachforellen ist ein Faktor, der die

<sup>iv</sup> Annahmen Fischotter: vereinfacht und gemittelt anhand von persönlichen Mitteilungen Kranz, AJF und Literaturangaben Kranz 2022, Carrs 1995, Ruis Olmo 1995; Jahreszeitenabhängig zwischen 0,6 und 1,8 kg/d → konservative Annahme im Jahresmittel 1 kg/d. Bestand mit 3 Individuen vermutet.

Annahmen Durchschnittsäsche: mittleres Gewicht wurde ermittelt anhand des mittleren Konditions-Index der letzten Jahre (Elektrofischerei), Massige Tiere: mittleres Gewicht und Anzahl (anhand Fischereistatistik).



Äschenrekrutierung im Perimeter sicher auch beeinflusst, während Kannibalismus als relevanter Einfluss bei den Äschen eher unwahrscheinlich ist. Da die beiden Fischarten aber schon seit Jahrzehnten koexistieren, war dieser Faktor auch zu Zeiten guter Äschenbestände vorhanden. Möglicherweise haben die Bachforellenbestände durch die Renaturierungsmassnahmen in den letzten Jahren mehr profitieren können als die der Äsche. Daraus resultierend könnte die Dimension des Laich-/und Jungfischraubs (leicht) zugenommen haben und so als zusätzlicher Stressor auf die Rekrutierung der Äschen gewirkt haben.

All dies sind eindeutige Anzeichen, dass der Prädationsdruck auf die Fischbestände in den letzten Jahren in relevantem Masse zugenommen hat. Während in früheren Untersuchungen nur ausnahmsweise ( $\ll 1\%$ ) Verletzungen festgestellt wurden, weisen mittlerweile 3% aller behändigten Fische Prädationsschädigungen auf. Diese werden sich auch künftig auch auf die Äschenbestände auswirken. Alles in allem hat in erster Linie der Fischotter aktuell schon einen relevanten Einfluss auf den Äschen- und Bachforellenbestand im System.

## 6.4 Wassertemperaturen im Oberengadin

Abbildung 6-5:  
Die Höhenlage des Engadins sorgt für kühle Wassertemperaturen über das gesamte Jahr hinweg.

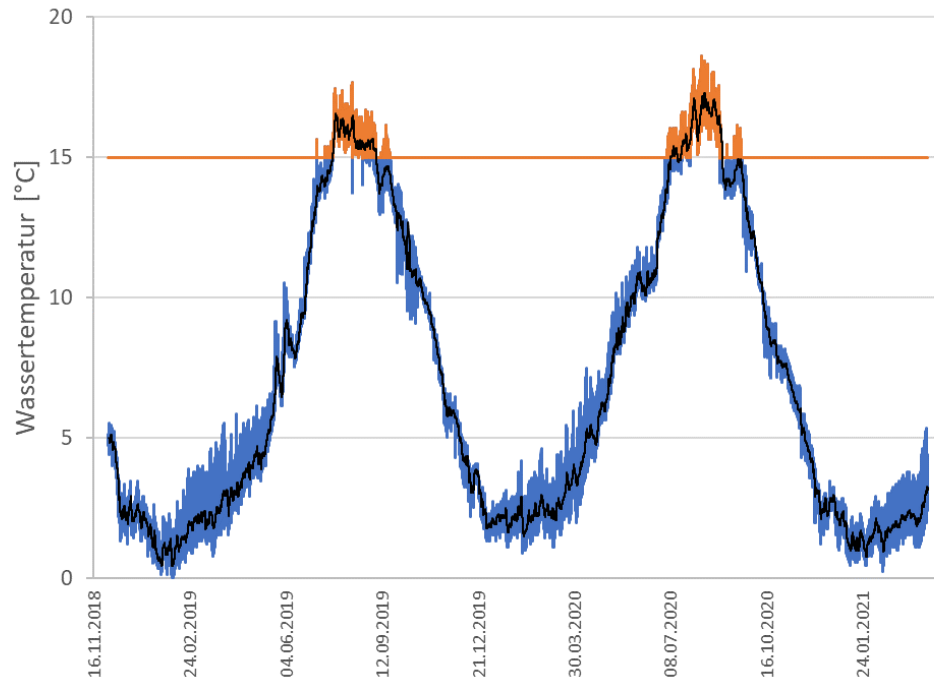


Der Inn unterhalb der Oberengadiner Seen gilt bis zur Flazmündung als sommerkühler Alpenfluss (Abbildung 6-5). Die mittlere Jahrestemperatur liegt zwischen  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$  und  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , die sommerlichen Höchsttemperaturen übersteigen mancherorts  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Abbildung 6-6). In strömungsberuhigten oder unbeschatteten Laufstrecken wärmt sich der Inn zusätzlich auf, dies war im Innbogen, in der Aue Cristansains und

im Gravatschasee messbar. Der durch drei Gletscher gespeiste Flaz ist wesentlich kälter und praktisch über den gesamten Sommer hinweg zuerst durch die Schneeschmelze und danach durch Gletschermilch getrübt, die Jahresmitteltemperatur liegt gut  $2,5\text{--}3\text{ }^{\circ}\text{C}$  tiefer als an den Temperaturmessstellen im Inn. Auch stieg die Maximaltemperatur im Flaz im Betrachtungszeitraum nicht über  $13\text{ }^{\circ}\text{C}$  an. Unterhalb der Flazmündung sinkt folglich auch die Inttemperatur entsprechend. Das Gewässersystem in dieser Höhenlage ist bezüglich seiner Temperaturregimes insgesamt ein idealer Salmonidenlebensraum.

Allerdings wurde in den letzten 40 Jahren eine Zunahme der Temperatur im Inn beobachtet. Dies weist darauf hin, dass der Inn dem gleichen Muster folgt wie andere Schweizer Gewässer<sup>38</sup>. Durch globale Veränderungen wird sich die Jahrestemperatur des Inns – je nach Fortschreiten des Klimawandels – voraussichtlich noch weiter um  $1\text{--}3\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis zum Ende des Jahrhunderts erwärmen<sup>38,39</sup>. Durch früher eintretende Gletscherschmelze wird der Flaz gegen Ende des Winters bis in den Frühling hinein einen Anstieg des Abflusses und folglich kühlere Temperaturen aufweisen. Sollte es in Folge des Klimawandels zu Anstiegen der Wassertemperatur im Inn und seiner Zuflüsse kommen, die oberhalb der Lebensraumoptima von Äsche und Bachforelle liegen, können die gletschergespeisten Abflüsse des Flazes (bis zum absehbaren Abschmelzen der Gletscher) vorübergehend ein kühles Rückzugsareal für Salmoniden bieten.

Abbildung 6-6:  
 Jahresgang der  
 Wassertemperatur im  
 Inn auf Höhe Celerina –  
 Innbogen, Langlauf-  
 brücke (blau: Tages-  
 varianz; schwarz:  
 Mittelwert; orange:  
 > 15 °C).



Langfristig wird eine Erhöhung der durchschnittlichen und der maximalen Wassertemperaturen im Sommer sicher negative Auswirkungen u.a. auch auf die Jungfischentwicklung haben. Besonders die Äschen-Sömmerlinge verlassen dann den Bereich der Optimaltemperatur<sup>40–43</sup> und geraten dabei in physiologisch riskante Lebensraumverhältnisse. Hier ist ein Ausweichen in kühlere, stärker durchströmte Bereiche notwendig. Für die Gewässerstruktur ist langfristig eine Vernetzung der einzelnen Habitate besonders in Hitzeperioden unabdingbar.

Durch Erwärmung der Gewässer kann es bei Salmoniden häufiger zur Nierenerkrankung PKD («proliferative kidney disease» PKD)<sup>44–46</sup> kommen. Das Auftreten der Krankheit ist saisonal, beginnt im Sommer mit steigenden Wassertemperaturen und dauert bis zum Herbst an, wenn die Wassertemperaturen allmählich wieder sinken. Zusätzliche Stressoren (z. B. schlechte Wasserqualität, Prädatoren) begünstigen den Krankheitsausbruch. Für den alpinen Raum wurden in den letzten Jahren vermehrt PKD-Nachweise erbracht. Bisher scheint PKD jedoch die Fische in den Höhenlagen der Alpen noch nicht zu bedrohen, so waren lange Zeit keine Fälle von PKD über 1'000 m bekannt<sup>47</sup>. Nachweise von 2006 zeigen, dass auch im Betrachtungsperimeter, also auch in Höhenlagen über 1'700 m.ü.M PKD auftreten kann (z. B. im Inn im Bereich Cristansains), wenn die Sommertemperaturen in den Gewässern über 15 °C steigen (vgl. Abb. 6-6, Michel, Steiner; pers. Mitt.). Die Gefahr, dass Salmoniden im Oberengadin in nächster Zeit durch PKD bedroht sind, ist dennoch sehr gering. Mag also die Wassertemperatur für die Äsche im Oberengadin mittelfristig noch kein akutes Problem darstellen, durch den fortschreitenden Klimawandel wird sich die Problematik aber verschärfen.

Nicht nur im Oberengadin, auch schweizweit sind in den letzten Jahren in vielen Gewässern die Äschenbestände zurückgegangen. Die Ursachen sind vielfältig und oftmals (noch nicht) ausreichend untersucht. Wesentlichen Einfluss auf Äschenbestände im Schweizer Mittelland haben hier aber vermutlich vor allem erhöhte Wassertemperaturen und die Prädation durch Kormorane (Tabelle 6-2).

Tabelle 6-2:  
Auswahl an Schweizer  
Äschengewässern, für  
die eine Veränderung  
der Bestände in den  
letzten Jahren  
beobachtet werden  
konnte.

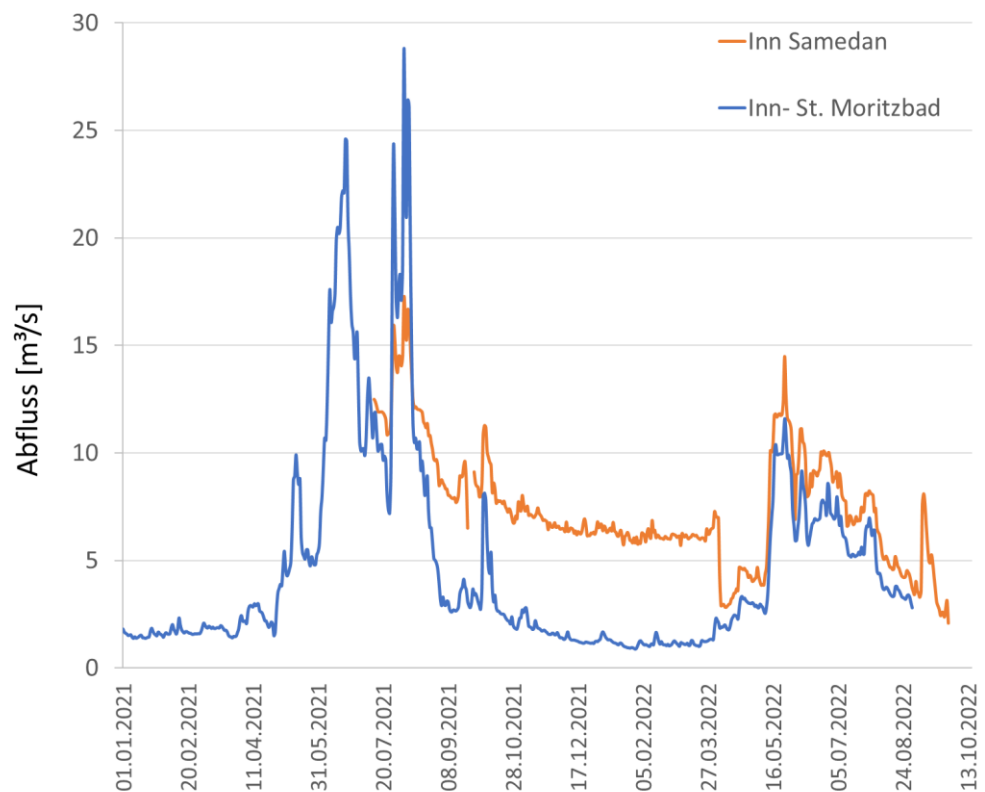
Äschenpopulation	Bestands-/Fangentwicklung	diskutierte Ursachen
Hochrhein	Sehr starker Rückgang	Temperaturstress, Kormoranprädaion
Alpenrhein-Binnenkanäle	Leichte Zunahme	Stabile Temperaturen, Strukturaufwertungen, Kormoranabschüsse,
Mittlere Aare, Alte Aare	Rückgang/Verschwinden der Äsche	Temperaturentwicklungen, Kormoranprädaion
Murg	Verschwinden der Äsche	Temperaturentwicklungen

## 6.5 Abflussgeschehen im Inn und Flaz

Die Abflüsse des Inns sind glazio-nival geprägt, die Abflusskurve steigt im Sommer vergleichsweise deutlich an, Maximalabflüsse werden zwischen Juni und August erreicht (Abbildung 6-7).

Aussergewöhnliche Starkregeneignisse haben in den letzten Jahren entlang des Inns oftmals zu Hochwasser in Frühsommer (Jahre 2001, '08, '16, '19) oder Herbst (Jahre 2000, '13, '14, '19, '20) und zu Murgängen in zahlreichen Bächen unterhalb von S-chanf geführt (2013, '14, massiv '17). Die damit verbundenen großen Geschiebeeinträge verursachten teilweise starke Geschiebeablagerungen und veränderten die Habitatsmorphologie im Inn insofern, dass zuvor gut besiedelte Kolke (tiefe Stellen) mit Kies und Steinen aufgefüllt wurden<sup>48</sup>. Mit solchen Veränderungen war ein Rückgang der Zahl geeigneter Standorte für adulte Äschen und Bachforellen verbunden.

Abbildung 6-7:  
Abfluss des Inns im  
Jahr 2021/22 auf Höhe  
St. Moritzbad und  
Samedan.



Durch Hochwasser können die Gelege umgelagert und zerstört, schwimmschwachen Äschenlarven weit abgedriftet und geschädigt werden. Beim Wasserrückgang auf zuvor überfluteten Flächen stranden oft viele Jungfische. Besonders das Hochwasser im Jahr 2019 war in seiner Dimension für den Inn eines der bedeutendsten der letzten Jahrzehnte<sup>48</sup>, und hat bei den Äschen zu erheblichen Ausfällen des Larven- und Brütlingsbestands geführt. Diese waren am Fehlen der 2019-Kohorte in den Elektrofängen 2020 deutlich erkennbar. Natürlicherweise treten Hochwasserereignisse periodisch auf, und ein gesunder Fischbestand kann solche Verluste in darauffolgenden Jahren kompensieren. Wenn aber (wie im Oberengadin zu vermuten) der Fischbestand einem hohen Befischungsdruck und weiteren Stressoren unterliegt und zugleich auch die Reproduktionsleistung sinkt, können solch natürliche und in Zukunft häufiger zu erwartende Extremereignisse auch bestandsrelevante Ausmasse annehmen.

## 6.6 Wasserkraftnutzung

Abbildung 6-8:  
Links: Der Inn unterhalb des Kraftwerks Islas ist massgeblich durch die Regulierung der Abflüsse geprägt. Rechts: Tosbecken am Wehr der Wasserfassung S-chanf und Beginn der Restwasserstrecke



Beim Eintritt in die Charnadüra-Schlucht wird ein Teil des aus dem St. Moritzersees in den Inn abfließenden Wassers für die Wasserkraftnutzung im Kraftwerk St. Moritz gefasst und unterhalb der Schlucht dem Fluss wieder zugeleitet (Abbildung 6-8). Unterschreitet das Wasserdargebot die im Normalbetrieb genutzte Wassermenge (in der Regel zwischen September und Mai), dann wird das Werk im Schwall-Sunk-Betrieb betrieben. Der St. Moritzersee dient dann als Zwischenspeicher. Unterhalb der Schwallrückgabe – also auch im Bereich Celerina und Innbogen – wirken die typischen Effekte des Schwallbetriebs: stärkere Strömungs- und Wasserstandswechsel mit Trockenfallen von Flächen bei Sunk. In den abflussreicheren Sommermonaten kann das Kraftwerk wieder als Laufkraftwerk betrieben werden. Die zwecks Schwalldämpfung aus gewässer- und fischökologischer Sicht vorgegebenen betrieblichen Massnahmen<sup>28</sup> (u.a. Erhöhung der Basisdotierung, zusätzliche Abflusserhöhungen zwischen den täglichen Schwallspitzen während der Laichzeit der Äschen) werden seit 2005 umgesetzt.

Die Jahresabflüsse des Inn speisen sich noch immer zu über 50 % aus Schmelzwasser. Nach einem niederschlagsarmen Winter und Frühjahr bleibt das Wasserdargebot niedrig und das Schwall-Sunk-Regime reicht in solchen Fällen weiter in den Frühsommer hinein. Auch nach der Äschenlaichzeit und während der Brütlingsentwicklung kann es dann zu deutlichen Wasserstandsschwankungen und zum Trockenfallen flachufriger Bereiche führen (z.B. in der Inn-Ausleitung). Falls sich in diesen Bereichen Äschenlarven oder Jungfischschwärme aufhalten, wird dies mit hoher Wahrscheinlichkeit zu deren Stranden führen. Dadurch entstehende Verluste konnten bisher auf den relativ kurzen Abschnitten, wo dieses Phänomen auftreten kann, noch nicht durch Daten gestützt

werden. An einem besonders flach auslaufenden Abschnitt wurde aber bereits vorsorglich durch die Fischereiaufsicht ein Niederwasserrinne neu angelegt (Abbildung 6-9).

Abbildung 6-9:  
Links: Seichte Stellen fallen bei Sunk trocken, was ein Stranden von Äschenlarven und -brütlingen fördern kann. Rechts: neu geschaffene Niederwasserrinne, in die sich die Jungfische bei Sunk zurückziehen können



Grundsätzlich bleibt festzuhalten, dass sich durch die Restrukturierung des Inns und immer häufiger trockene Wintermonate der Einfluss der Wasserkraftnutzung auf die Wasserstandsschwankungen im Untersuchungsperimeter zugenommen hat und vor allem zunehmen wird. Wirken die Abflussschwankungen früher noch in einem zumeist naturfernen kanalartigen Flussbett, so treffen sie heute vielerorts auf aufgeweitete Flachwasserbereiche und Seitenarme, in denen das Strandungsrisiko (besonders für Jungfische) erhöht ist. Auch einige neu genutzte Laichareale sind diesen Schwankungen ausgesetzt. Ob sich der Faktor Schwall-Sunk dadurch in veränderter Form auf den aktuellen Bestand auswirkt, ist noch unbekannt. Strukturmassnahmen zur verbesserten Schwalldämpfung sind geplant (Revitalisierung des Inns unterhalb des KW Islas, siehe Kapitel 6.8).

## 6.7 Stoffliche Belastungen

Die alten Abwasseraufbereitungen der ARAs Staz in Celerina, der ARA Sax in Bever und der ARA Furnatsch in S-chanf wurden im Jahr 2021 durch eine regionale ARA Oberengadin in S-chanf ersetzt. Gründe für diese Massnahmen waren vor allem die ungenügende Nitrifikation des Abwassers, was zu stofflichen Belastungen der Gewässerstrecken geführt hatte. Die Massnahme sorgte seit 2009 dafür, dass der Inn im Betrachtungsperimeter deutlich entlastet wurde. Aktuell ist die stoffliche Belastung der Seen und Oberflächengewässer im Engadin als sehr gering einzustufen.<sup>48,49</sup>

In den Wintermonaten kommt es durch die Schneeräumung bei Schneedeponien zu punktuellen Einträgen der im Schnee gebundenen Stoffe (Streusalze, Müll, Reifenabrieb, sonstige Verunreinigungen). Die Einleitung erfolgt vorrangig in den Inn (z.B. In der Charnadüra und an der Brücke der ARA Staz). Werden diese Stoffe punktuell in grossen Volumen eingebracht, kann es lokal zu Belastungen – chemisch wie auch thermisch – kommen. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass in den Engadiner Seen auch Rückstände aus Skiwachsen (PFAS, Fluorverbindungen) festgestellt werden und letztlich auch im Gewebe der Fische akkumulieren.<sup>50</sup> Auch wenn die gefundenen Konzentrationen noch nicht zu akuten Fischschädigungen oder Ausfällen führen, so sind sie doch ein weiterer Belastungsfaktor aus den vielen Themenfelder der modernen Zeit (u.a. Mikroplastik, Spurenstoffe, Pharmazeutika). Möglich ist, dass diese Prozesse erst jahre- oder jahrzehntelang unbemerkt auf die Gewässerökosysteme wirken, bevor sie zu chronischen und schleichenden Verlusten oder gar Bestandsrückgängen in Fischpopulationen führen.

## 6.8 Revitalisierungsmassnahmen

Im Rahmen des Projekts HWS-Samedan wurde der Unterlauf des Flaz ab Punt Muragl in ein neues – über grosse Strecken naturnahes – Fliessgerinne verlegt, der Inn vor Samedan restrukturiert und der Neue Flaz erst auf Höhe Flugplatz wieder dem Inn zugeführt. Dadurch konnte mit dem Neuen Flaz auch ein neuer Lebensraum geschaffen und der zuvor monotone Inn-Kanal ökologisch deutlich aufgewertet werden. Der Neue Flaz hat sich trotz eher ungünstiger Prognosen innerhalb weniger Jahre auch zum Lebensraum für Äschen entwickelt. Die Ausleitungsstrecke des Inns ober- und unterhalb von Samedan beinhaltet (noch immer) die höchste Äschendichte in Graubünden. Nachfolgende Revitalisierungsprojekte im Inn um Bever/La Punt und oberhalb von Zuoz bildeten eine weitere Basis für die geplante grossräumige und zusammenhängende Aufwertung des Oberen Inns (Abbildung 6-10).

*Abbildung 6-10:  
Mündung von Beverin  
(links) und Gravata-  
schasee (rechts) in den  
Inn. In diesem  
Abschnitt ist die Revita-  
lisierung des Inns  
bereits abgeschlossen,  
der Lebensraum wurde  
ökologisch aufge-  
wertet.*



Die Anbindung ehemaliger Auengewässer an den Inn und den Gravatschasee hat das Habitatangebot für Äschen und Bachforellen und deren Reproduktionspotenzial im System noch einmal deutlich erhöht. Vor allem die geplante Verlegung des Inns in den alten Talweg und die ehemalige Aue oberhalb von La Punt lässt weitere grossräumige Verbesserungen erwarten. Auch für den Inn-Abschnitt um Celerina sind in den kommenden Jahren Revitalisierungen geplant, die vielfältige und strukturreiche Gewässerlebensräume im Inn reaktivieren oder neu schaffen sollen. Über eine Verbreiterung des Abflussprofils und einbeziehen des Lej da Spuondas in das Gerinne unterhalb des Kraftwerks soll zudem ein «naturnaher Pufferraum» für eine bessere Schwalldämpfung entstehen.

Diese Gestaltungsmassnahmen bieten die strukturellen Grundlagen für eine gesunde und stabile Äschenpopulation im Betrachtungsperimeter und können auch zu Verbesserungen des Bestands beitragen, falls dies nicht stärker wirkende, heute noch untergeordnete oder noch nicht bestimmbarere Faktoren verhindern.

# 7 Schlussfolgerungen

---

## 7.1 Zusammenfassende Faktorenanalyse

In den Fliessgewässern des Engadins sind in den letzten Jahren erhebliche Fangrückgänge (um bis zu 80 %) bei den Äschen eingetreten. Die vorliegende Untersuchung weist zudem auch auf eine Abnahme des Äschenbestands (um ca. 28 %) und auf einen starken Rückgang grosser Äschen im gesamten Perimeter hin (Tabelle 7-1, 7-2). Der effektive Bestandsrückgang seit ca. 2010 ist somit sicher nicht annähernd so stark ausgeprägt wie der massive Rückgang der Äschenfänge in der Angelfischerei. Der Bestandsrückgang folgt zudem einer Phase deutlicher Bestandszunahme infolge der Lebensraumverbesserungen durch das Hochwasserschutzprojekt Samedan (2002–2007). Der aktuelle Äschenbestand ist demnach nicht belegbar niedriger als derjenige vor dieser Revitalisierungsmassnahmen. Durch die massive Veränderung der Gewässerlebensräume ist ein präziserer Vergleich zwischen den beiden betrachteten Zeiträumen auf Basis der elektrofischereilich erhobenen Daten jedoch sehr schwierig, die Beurteilung kann aber durch eine Vielzahl von ergänzenden Beobachtungen gestützt und plausibilisiert werden. Im nationalen Vergleich sind die Oberengadiner Fliessgewässer weiterhin von wesentlicher Bedeutung für die Äsche. Gerade vor dem Hintergrund des vorschreitenden Klimawandels werden zukünftig die kühlen Höhenlagen des Engadins als Lebensraum erhalten bleiben, andernorts sieht man schon jetzt massive temperatur- und/oder prädatorenbedingte Ausfälle der Äschenbestände. Die Äschenbestände des Hochrheins – bisher das Fischrevier mit dem höchsten Fangerträgen in der Schweiz – wurde gerade durch die letzten Hitzesommer dramatisch geschädigt.

Betrachtet man alle derzeit relevanten Wirkfaktoren, spielt die Angelfischerei sicher eine entscheidende Rolle für die aktuelle Bestandssituation der Äschen. Der Oberengadiner Inn ist ein internationaler Hotspot für die Äschenfischerei. Allein durch den schieren Befischungsdruck (vor allem im Hauptlaichgebiet des Innbogens direkt nach der Laichzeit), werden trotz restriktiver Fangregularien und abnehmendem Fangerfolg (CPUE) jährlich noch immer knapp 700 Äschen > 32 cm entnommen. Bei diesen grösseren Individuen konnten in den aktuellen Untersuchungen erhebliche Rückgänge festgestellt werden. Zwar tauchen im Angelfang vereinzelt noch Exemplare > 40 cm auf, unter den insgesamt 2.000 elektrisch gefangenen Äschen fehlten Individuen über 39 cm aber gänzlich. Dieses Ergebnis wird durch Beobachtungen der ortsansässigen AngelfischerInnen und der Fischereiaufsicht sowie durch eigene Beobachtungen gestützt. Der Rückgang grosser Äschenindividuen hat somit auch mit dem selektiven Befischungsdruck auf Fische mit einem Fangmass > 30 cm zu tun.

Wiederholte Murgänge und Geschiebeverfüllungen im Innverlauf unterhalb S-chanf (Restwasserstrecke) sowie ein Fischsterben (2020) hat die Zuwanderung von Laichfischen aus diesen Abschnitten nahezu zum Erliegen gebracht. Dadurch sank in den vergangenen ca. 7 Jahren auch die Rekrutierungsleistung des Oberengadiner Äschenbestandes in entsprechendem Masse. Langfristig wird aber damit gerechnet, dass sich diese Bestände – wahrscheinlich auf niedrigem Niveau – wieder erholen können.

Nach 2017 kehrte mit dem Fischotter ein relevanter Fischprädatör in das System des Inns zurück. Mag sein Einfluss derzeit auch nicht limitierend für den Äschenbestand sein, so deuten die Kotanalysen darauf hin, dass Äschen einen relevanten Teil seiner

Fischnahrung ausmachen (ca. 12 %), und die Verletzungsraten bei untersuchten und filmisch dokumentierten Äschen bestimmter Gewässerabschnitte sind auffällig hoch (bis ca. 30 %).

Für einen negativen Einfluss der ansteigenden Wassertemperatur auf den Äschenbestand gibt es derzeit noch keine Indizien. Auch die Nahrungsverfügbarkeit konnte für keine Altersklasse der Äschen als limitierender Faktor identifiziert werden.

Verluste durch den Schwall-Sunk-Betrieb des KW St. Moritz beschränken sich lokal auf das Stranden von Äschenbrütlingen und werden wahrscheinlich durch die natürlicherweise grosse Mortalität in dieser Altersklasse noch überdeckt.

Der einzige Faktor, über dessen Wirkung noch völlige Unklarheit herrscht, sind Mikroverunreinigungen. Diese brauchen nicht, können aber tatsächlich langfristig zu massgeblichen Bestandsveränderungen der sensiblen Äschen (und Bachforellen) führen.

Den negativen, bestandsreduzierenden Wirkfaktoren stehen aber auch ein naturnaher, strukturreicher und miteinander gut vernetzter Fischlebensraum gegenüber, dessen Besiedlungs- und Reproduktionspotentiale von den Äschen noch nicht ausgeschöpft sind. Weitere grossflächige Revitalisierungen und Verbesserungen der Gewässermorphologie sowie eine weitergehende Schwalldämpfung und eine Geschiebesanierung unterhalb von S-chanf stehen noch an. Die Massnahmen der vergangenen 20 Jahre haben zu einer Umverteilung der Fischbestände und zu einer Ausweitung genutzter Lebensräume – saisonal wie ganzjährig – geführt. Die Erfassung und Bewertung des Gesamtbestandes wird dadurch deutlich erschwert und die Bestandsabschätzungen werden – methodisch bedingt – ungenauer. Früher konzentrierten sich die wichtigen Standorte der Äsche auf 3-4 einzelne Abschnitte im System, mittlerweile kommen deutlich mehr Streckenabschnitte hinzu. Vermutlich werden durch diese Dezentralisierung auch subjektiv weniger Fische beobachtet und angelfischereilich genutzt. Dieser natürlichen Anpassung der Fischbestände sind (einzelne) ortskundigen Angelfischer gefolgt, und haben ihre Fanggewohnheiten angepasst, manche Fischer nutzen die Gewässer vermutlich weiterhin so (erfolgreich) wie bisher, viele andere wiederum haben das Fischen gänzlich eingestellt.



In den folgenden Tabellen werden die in der Studie behandelten Themen (Tabelle 7-1: Bestand) und deren Beurteilung (7-2: Wirkfaktoren) noch einmal zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 7-1:  
Zustand und Veränderung des Äschenbestandes im Oberengadin.

Faktoren	Zeitraum	Veränderung	Einschätzung Wirkung	
Äschenbestand	Wanderungen	Ausgangszustand vor 2009	Gut Einschränkung der Wanderung über S-chanf Keine Durchlässigkeit zu den Seen	
		2010–2022	Unverändert gut Keine Einschränkungen. Nachweise des ganzjährigen Austauschs zwischen den Antennenstandorten. Unterlauf Flaz wurde als neuer Lebensraum angenommen.	
		zukünftig	unverändert gut Sofern Bestände stabil bleiben, ist Migration Perimeterweit gegeben. Einfluss der (Laich-)wanderung von unterhalb S-chanf unklar.	
	Reproduktion und Jungfischauftreten	Ausgangszustand vor 2009	begrenzt, wenig Laichplätze Vor 2005 oftmals Kanalstruktur, danach umfassende Verbesserungen	
		2010–2022	Strukturelle Verbesserung Nutzung neuer Laichplätze, und Jungfischhabitate	
		zukünftig	stellenweise Schwall-Sunk beeinflusst stellenweise Schwall-Sunk beeinflusst	
	Kondition und Gesundheit	Ausgangszustand vor 2009	gut	
		2010–2022	gut	Leichte Abnahme KI, Ursache unklar
		zukünftig	unklar	
	Fischbestand	Ausgangszustand vor 2009	(stellenweise) Gut Hohe Äschendichten im Oberengadin nach Revitalisierungsmassnahmen	
		2010–2022	Leichter Rückgang, weiträumigere Verteilung im System Rekrutierungsleistung des Bestandes wurde verringert (grosse Laichfische «fehlen»). Wegfall einzelner Jungfischkohorten (Schwall-Sunk, Hochwasser, s.u.). Verluste von Adult-Lebensräumen unterhalb S-chanf (Hochwasser, s.u.)	
		zukünftig	Entwicklung unklar	
	Angelfischerei	Ausgangszustand vor 2009	Schwankungen, aber kein Rückgang der Fangerträge Hohe Fangerträge auf Äschen im Oberengadin	
		2010–2022	Deutlicher Rückgang der Fangerträge. Mehrfach angepasste Fangregularien zuerst leicht, nach 2016 starker Rückgang des CPUE. Wenig Wirkung auf ortskundige FischerInnen.	
		zukünftig	Entwicklung unklar	

Tabelle 7-2:  
Mögliche Wirkfaktoren,  
die Einfluss auf den  
Äschenbestand im  
Oberengadin haben.

Faktoren	Zeitraum	Veränderung	Einschätzung Wirkung	
Wirkfaktoren	Nahrungsgrundlage	Ausgangszustand vor 2009	Gewässercharakter entsprechend «gut»	
		2010–2022	Verbessert ARA S-chanf, Abwasserreinigung Diversifizierung Lebensraum, mehr Mikrohabitate	
		zukünftig	Mögliche Rückgänge Langfristige Effekte der Nährstoffabnahme, Reduktion der MZB-Dichte	
	Prädation	Ausgangszustand vor 2009	Geringe Dichte (Vögel); Laichraub und Prädation durch Bachforellen	
		2010–2022	Auftreten Otter seit 2017; Zunahme Fischfressende Vögel (Graureiher)	Leichte Zunahme der Äschenprädation, bisher noch keine grössenselektiven Effekte
		zukünftig	Zunahme erwartet	Otterpopulation könnte langfristig anwachsen, kann nicht reguliert werden. Entwicklung Vogelbestände unklar, vermutlich kein Rückgang zu erwarten.
	Wassertemperatur	Ausgangszustand vor 2009		Sommerkühl; Ideale Klimatische Bedingungen für Salmoniden
		2010–2022	Leichte Zunahme	Für Äschen geringfügige Verschlechterung aber noch unter Toleranz/Stress Niveau Keine Anzeichen für PKD-Infektionen
		zukünftig	Absehbare Verschlechterung	Klimawandel wird in seinen Folgen zunehmen Dimension nicht näher greifbar, multifaktoriell, viele Wirkmechanismen, neben Temperatur werden vor allem Abflussveränderungen die Fische beeinträchtigen. Sensible Fischarten wie Äsche und Bachforelle gefährdet
	Abflussgeschehen	Ausgangszustand vor 2009	ungünstig	Hochwasser geprägter Lebensraum In Kombination mit Schwall-Sunk Problematik (s.u.)
		2010–2022	Strukturelle Verbesserung, klimatische Verschlechterung	Verbesserung der Situation (für den Menschen) Lebensraumverluste durch Murgänge (v.a. für adulte Fische). Verluste von Brut und Jungfischen (Hochwässer)
		zukünftig	Verschlechterung zu befürchten	Zunahme von Häufung und Intensität der Hochwässer und Murgangaktivität.
Wasserkraft	Ausgangszustand vor 2009	Deutlich beeinträchtigt	Schwall Sunk Problematik, besonders im Laichgebiet Celerina	
	2010–2022	kaum Verbesserung	Reviatlisierung Aue, Ausleitung Inn, Flaz, Bever. Bisherige und geplante Schwalldämpfung Celerina. Gerade in Zeiten niedriger Abflüsse Verschärfung der Problematik Wasserstandsschwankung.	
	zukünftig	unklar	Verschlechterung durch Klimawandel (Abflussspitzen, Dürrezeiten). Verbesserung durch geplante Auflagen und Revitalisierungen	

Tabelle 7-2  
Fortsetzung:  
Mögliche Wirkfaktoren,  
die Einfluss auf den  
Äschenbestand im  
Oberengadin haben.

Faktoren		Zeitraum	Veränderung	Einschätzung Wirkung
Wirkfaktoren	Stoffliche Belastungen	Ausgangszustand vor 2009	Beeinträchtigt	Wasserqualität gut/eingeschränkt
		2010–2022	Verbesserung	Abwasserausleitung durch ARA Verlegung.
		zukünftig	unklar	Unklar, ob Abwasserausleitung (Oligotrophierung) zu einer Abnahme des MZBs führen kann. Wirkung Mikroverunreinigungen
	Revitalisierung und Gewässerstruktur	Ausgangszustand vor 2009	Beeinträchtigt	Gewässerstruktur in weiten Teilen des Inns Kanalartige Struktur, monotone Abschnitte
		2010–2022	Deutliche Verbesserung	weitreichende Strukturelle Verbesserungen (Revitalisierung Aue Cristansains, Ausleitung Inn, Flaz, Bever). Diversifizierung der Lebensräume, Schaffung neuer Mikrohabitate. ABER: Gefahr des Trockenfalles von Laichflächen und Brut
		zukünftig	Weitere Verbesserung geplant/in Umsetzung	weitreichende Strukturelle Verbesserungen (Revitalisierung Celerina, Bever II). Diversifizierung der Lebensräume, Schaffung neuer Mikrohabitate. Schwalldämpfung und Niedrigwasserrinnen zum Schutz schwimmschwacher Jungfische

## 7.2 Massnahmenempfehlungen

Um die Äschenbestände im Engadin langfristig zu schützen und zu stabilisieren, bedarf es nach unserer Einschätzung im Wesentlichen Massnahmen zur Verbesserung des Lebensraums und Anpassungen der fischereilichen Regulierung:

### strukturelle Aufwertungen

- Weitere Revitalisierungen und strukturelle Aufwertungen des Inns zwischen Celerina und S-chanf werden in den kommenden Jahren umgesetzt oder befinden sich bereits in der Umsetzung. Solche Massnahmen wirken oft erst nach Jahren, so dass sich ein positiver Effekt nicht unmittelbar zeigt. Daher besteht die Hoffnung, dass die Gewässeraufwertung dem langfristigen Trend des Äschenrückgangs und langfristig auch den Folgen des Klimawandels entgegenzutreten kann. Hierzu sind fachgerechte Baubegleitungen und eine explizite Ausrichtung der Revitalisierungsplanungen auf die Habitatsansprüche der Äschen notwendig. Hierzu gehören auch Massnahmen, welche die noch verbleibenden negativen Effekte des anthropogen beeinflussten Abflusses (Schwall und Sunk) kompensieren. Das sind neben der Entwicklung naturnaher Pufferräume im Bereich Celerina (geplant) auch strukturelle Korrekturen (z.B. Lenkelemente, Rinnen) im Bereich trockenfallender Flächen.

### Angelfischereiliche Regulierungen

- Neben dem Schutz der Jungfischbestände sind besonders Laichfische der Stützweiler einer stabilen Bestandsentwicklung. Angelfischereiliche Regulierungen können helfen, den Befischungsdruck auf laichbereite Fische zu mindern. Diese Regulierungen können unterschiedliche Ausmassen haben, und in ihrer Umsetzbarkeit und Akzeptanz variieren. Wesentliche, sofort wirksame Möglichkeiten sind ein Naturköderverbot im gesamten Inn, eine vorgeschriebene Mindesthakenlänge

und eine Verlängerung der Schonzeit im Bereich zuvor stark frequentierter Laichplätze. Gerade der Innbogen mit seiner zentralen Bedeutung für den Äschenbestand des Oberengadins bedarf hier einer zusätzlichen Schonung bis rund zwei Monate nach der Laichzeit (bisher bis Ende Juni). Um den Befischungsdruck auf sehr grosse Laichfische zu reduzieren, könnte auch ein sehr enges Fangfenster bei Beibehaltung geringer Entnahmemengen zur Regeneration des Bestands beitragen. Denkbar wären auch Anpassungen des Jahreskontingents an Äschen, um den Befischungsdruck insgesamt zu reduzieren.

#### **Fangmoratorium**

- Einen drastischen Schritt der Regulierung würde ein mehrjähriges komplettes Fangmoratorium der Äschen zwischen Celerina und S-chanf darstellen, bis erwartbare Bestandsverbesserungen erkennbar sind. Danach könnte, wie bei den Bachforellen bereits erfolgt - auch bei den Äschen ein Fangfenster mit Entnahmegrößen bei den stärkeren Jahrgängen eingerichtet werden. Ein solches Moratorium könnte aber auch schon im Innbogen und der Innausleitung zu entsprechenden Effekten führen. Dabei muss aber darauf geachtet werden, dass sich der Befischungsdruck nicht auf andere Innabschnitte (z.B. oberhalb des St. Moritzersees) verlagert.

#### **Besatzmassnahmen**

- Besatzmassnahmen zur Stabilisierung der Äschenbestände sehen wir im Betrachtungsperimeter als NICHT notwendig an. Die strukturellen Gegebenheiten des Gewässersystems mit hohem Reproduktionspotential und den derzeitigen Äschenbestand schätzen wir als gross genug ein, um eine ausreichende Naturverlaichung für einen weiterhin nutzbaren Äschenbestand zu gewährleisten.

Alle diese Massnahmen setzen eine weitere Beobachtung der Bestandssituation der Äschen voraus.

## 8 Literatur

---

1. Rey P., Grünfelder J., und Pitsch P. (2007). Hochwasserschutzprojekt Samedan - Aspekte und Effekte der ökologischen Begleitplanung.
2. Becker A., Rey P., Mürle U., und Ortlepp J. (2007). Hochwasserschutzprojekt Samedan Gewässerökologische Erfolgskontrollen.
3. Eichenberger Revital – ecowert – Hunziker, Zarn & Partner (2009). Revitalisierungskonzept Innauen Bever.
4. Bever Gemeindeverwaltung (2018). Revitalisierung Innauen Bever (Innauen.ch).
5. Mürle, und Ortlepp (2017). Untersuchung des Makrozoobenthos von Inn und Beverin Bever GR.
6. ecowert (2010). Revitalisierung San Batrumieu.
7. Siebold, C.T.E. von (1863). Ueber die Fische des Oberengadins (Schweizerische Naturforschende Gesellschaft zu Samaden).
8. Borne, M. von dem (1881). Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs (Moeser).
9. Lorenz, P. (1898). "Die" Fische des Kantons Graubünden'(Schweiz)' (Zwingli).
10. Michel, M. (2017). Fische und Krebse in Graubünden (somedica).
11. Weiss, S.J., Kopun, T., und Sušnik Bajec, S. (2013). Assessing natural and disturbed population structure in European grayling *Thymallus thymallus*: melding phylogeographic, population genetic and jurisdictional perspectives for conservation planning. *Journal of Fish Biology* 82, 505–521.
12. Volanthen P., und Hefti D. (2016). Genetik und Fischerei. Zusammenfassung der genetischen Studien und Empfehlungen für die Bewirtschaftung. (BAFU).
13. Kirchhofer A. und Breitenstein M. (2002). Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung.
14. Becker, A., und Ortlepp, J. (2020). Fischökologisch funktionsfähige Strukturen in Fließgewässern - Handreichung (Regierungspräsidium Tübingen. Geschäftsstelle Gewässerökologie).
15. Rey, P., Hesselschwerdt, J., und Ortlepp, J. (2019). Die Äsche (*Thymallus thymallus*) im Seerhein - Gefährdung und mögliche Fördermassnahmen.
16. AJF (2022). Kanton Graubünden - Fischereibetriebsvorschriften (Amt für Jagd und Fischerei).
17. Werner S. und Rey P. (2010). Schwall-Sunk-Regime im Inn unterhalb des Kraftwerks St. Moritz.
18. Boku (2015). AlpÄsch Genotypisierung, nachhaltige Sicherung und Bewirtschaftung regionaler Äschenbestände in anthropogen veränderten Gewässersystemen.
19. WfN, Breitenstein, M., und Kirchhofer, A. (2012). Erfolgskontrolle Revitalisierung Wiese. Ausgangszustand 2010.

20. Uiblein, F., Jagsch, A., Kossner, G., Weiss, S., Gollmann, P., und Kainz, E. (2000). Untersuchungen zu lokaler Anpassung, Gefährdung und Schutz der Äsche (*Thymallus thymallus*) in drei Gewässern in Oberösterreich.
21. Baumann, P., und Limnex, A.G. (2002). Projekt «Netzwerk Fischrückgang Schweiz» Projekt «Réseau suisse poissons en diminution».
22. Hixon, M.A., Johnson, D.W., und Sogard, S.M. (2014). BOFFFFs: on the importance of conserving old-growth age structure in fishery populations. *ICES Journal of Marine Science* 71, 2171–2185.
23. Hauer, C., und Unfer, G. (2021). Spawning activity of European grayling (*Thymallus thymallus*) driven by interdaily water temperature variations: Case study Gr. Mühl River/Austria. *River Research and Applications* 37, 900–906. 10.1002/rra.3816.
24. Breitenstein, M., Fück, M., und Hoppler, L. (2016). Äschenlarvenkartierungen Inn Oberengadin - Resultate 2016 - (WFN).
25. Hertig, A. (2006). Populationsdynamik der Äschen (*Thymallus thymallus*) im Linthkanal mit besonderer Berücksichtigung der Habitatnutzung der Äschenlarven. Diss. Universität Zürich.
26. Uiblein, F., Jagsch, A., Kössner, G., Weiss, S., Gollmann, P., und Kainz, E. (2000). Untersuchungen zu lokaler Anpassung, Gefährdung und Schutz der Äsche (*Thymallus thymallus*) in drei Gewässern in Oberösterreich. *Österreichs Fischerei* 53, 89–165.
27. Marrer (1994). Kraftwerk Isas Konzessionserneuerung- Zusatzuntersuchungen am Inn bei Celerina im Winter 1994/95.
28. Rey P. (2010). Hochwasserschutz-Projekt Samedan Landschaftspflegerischer Begleitplan der Ökologischen Planungskommission.
29. Wilkins, L.G. (2013). Altersbestimmung und Wachstumsanalysen bei Äschen im Engadin, Kanton Graubünden.
30. Dick, G., Litschauer, W., und Sackl, P. (1983). Über die Altersstruktur einiger ausgewählter Fischarten und die Nahrungswahl der Äsche (*Thymallus thymallus* L.) am mittleren Kamp (Niederösterreich). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien. Serie B für Botanik und Zoologie*, 31–39.
31. Dujmic, A. (1997). Der vernachlässigte Edelfisch: die Äsche: Status, Verbreitung, Biologie, Ökologie und Fang (facultas. wuv/maudrich).
32. Rey, P. (1992). Lebensraum und Nahrung der Thurfische - Im Auftrag der Jagd und Fischereiverwaltung Thurgau.
33. Limnex (2020). Monitoring des Nahrungsangebotes resp. des Zooplanktons in den 4 Oberengadiner Seen.
34. Angst, C., und Weinberger, I. (2020). Status of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in Switzerland. *Journal of Mountain Ecology* 13, 23–30.
35. Kranz A., Polednik L., and Cocchiararo (2022). Der Fischotter im Oberengadin: IST-Zustand 2021 und Machbarkeitsstudie für ein systematisches Monitoring zur Untersuchung der Auswirkungen auf die Fischbestände (ALKA KRANZ).
36. Carss, D. (1995). Foraging behaviour and feeding ecology of the otter *Lutra lutra*: a selective review. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 7.

37. Ruiz-Olmo, J. (1995). Observations on the predation behaviour of the otter *Lutra lutra* in NE Spain. *Acta Theriologica* 40, 175–180.
38. BAFU (2021). Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer - Hydrologie, Gewässerökologie und Wasserwirtschaft. Schmocker-Fackel P., Hüsler F., Oosenbrug E., Lanz K., Zahner S. (BAFU).
39. Amos, S., Andersen, D., Bättig, F., and Lezuo, T. (2020). Nachhaltiges Wassermanagement im Oberengadin unter Berücksichtigung des Klimawandels (ETH).
40. Guthruf, J. (1996). Populationsdynamik und Habitatwahl der Äsche (*Thymallus thymallus* L.) in drei verschiedenen Gewässern des Schweizerischen Mittellandes.
41. Basen, T., Chucholl, C., Oexle, S., Ros, A., and Brinker, A. (2022). Suitability of Natura 2000 sites for threatened freshwater species under projected climate change. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 32, 1872–1887. 10.1002/aqc.3899.
42. Küttel, S., Peter, A., and Wuest, A. (2002). Rhone Revitalisierung: Temperaturpräferenzen und -limiten von Fischarten Schweizerischer Fließgewässer.
43. Hübner, D. (2003). Die Ablach- und Interstitialphase der Äsche (*Thymallus thymallus* L.) - Grundlagen und Auswirkungen anthropogener Belastungen.
44. Wahli, T., Bernet, D., Steiner, P.A., and Schmidt-Posthaus, H. (2007). Geographic distribution of *Tetracapsuloides bryosalmonae* infected fish in Swiss rivers: an update. *Aquatic Sciences* 69, 3–10. 10.1007/s00027-006-0843-4.
45. Lewisch, E., Unfer, G., Pinter, K., Bechter, T., and El-Matbouli, M. (2018). Distribution and prevalence of *T. bryosalmonae* in Austria: A first survey of trout from rivers with a shrinking population. *Journal of fish diseases* 41, 1549–1557.
46. Rubin, A., De Coulon, P., Bailey, C., Segner, H., Wahli, T., and Rubin, J.-F. (2019). Keeping an eye on wild brown trout (*Salmo trutta*) populations: Correlation between temperature, environmental parameters, and proliferative kidney disease. *Frontiers in veterinary science* 6, 281.
47. BAFU, B. für U. (2014). Biodiversität: Geodaten - PKD. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/daten--indikatoren--karten/umwelt--und-geodaten-des-bafu/verfuegbare-geodaten-des-bafu/biodiversitaet--geodaten.html>.
48. AJF, and Amt für Jagd und Fischerei (2020). Zustandsbericht Inn.
49. Limnex, and ANU (2021). Gewässerzustand der vier Oberengadiner Seen von 2014 – 2021.
50. Schmid, Beckmann, and Michel (2022). PFAS Analysen Oberengadin Schlussbericht.

## 9 Anhang



Abbildung 9-1: Befischungs-Abschnitte an verschiedenen Standorten in Inn und Flaz. Elektrisch befischte Abschnitte sind orange hervorgehoben. Der Innbogen bei Celerina ist eine der bedeutendsten Äschenstrecken im Oberengadin (Links), die neugeschaffene Aue bei Cristansains (Mitte) wird als Laichgebiet von Äschen genutzt. Auch die Innausleitung auf Höhe des Flugplatzes bei Samedan (rechts) ist eine naturnahes Laichgebiet der Äschen.

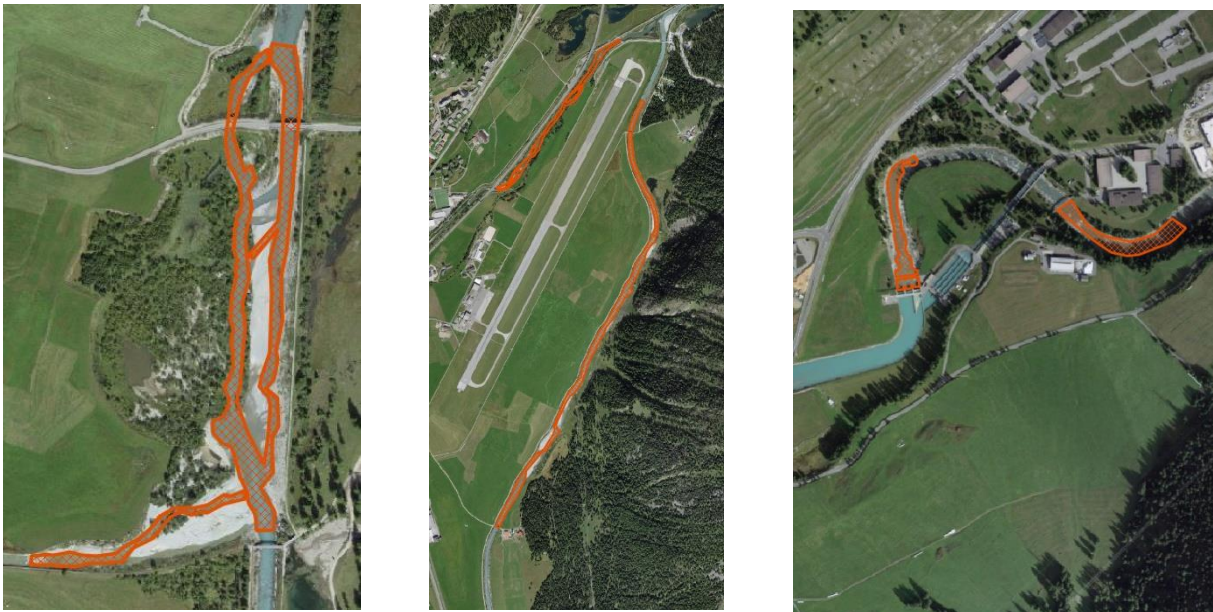


Abbildung 9-2: Abfischstrecken des Fischbestands im Inn am Standort «Bever 1» im Jahr 2022, einer renaturieren Strecke unterhalb der Mündung von Beverin und des Gravatschasees (Links). Der neue Verlauf des Flaz wurde entlang des Flugplatzes untersucht (Mitte). Der Projektperimeter endet im Inn an der Wasserfassung S-chanf, an der die wandernden Äschen erfasst wurden. (Rechts; alle Luftbilder: Swisstopo.admin.ch)