

2022 | Fischereiverwaltung

Fischereiliche Bewirtschaftung der Fliessgewässer und Bergseen im Kanton Uri

Grundsätze, Methodik und Massnahmen



Gotthardreuss im Gebiet Gamsboden, 11.10.2021

FISCHWERK

WERNER DÖNNI

FISCHBIOLOGIE • GEWÄSSERÖKOLOGIE • GEOINFORMATIK

NEUSTADTSTRASSE 7, 6003 LUZERN

T 041 210 20 15

INFO@FISCHWERK.CH

WWW.FISCHWERK.CH

Versionen

Version	Datum	Status	Verteiler	Bemerkungen
1	18.01.2022	1. Entwurf	Projektgruppe	Vollständiger Entwurf
2	03.03.2022	2. Entwurf	Projektgruppe	Korrekturen der Projektgruppe umgesetzt
3	14.04.2022	Endfassung	Projektgruppe	Kleinere Korrekturen umgesetzt

IMPRESSUM

Auftraggeber

Amt für Umweltschutz
Klausenstrasse 4
6460 Altdorf

Kontaktperson:

Lorenz Jaun
T 041 875 24 21
lorenz.jaun@ur.ch

Auftragnehmer

Fischwerk
Neustadtstrasse 7
6003 Luzern

Kontaktperson:

Nicolas Achermann
T 041 210 20 15
nicolas.achermann@fischwerk.ch

Auftragserteilung: 19. Mai 2021

Inhaltsverzeichnis

1	<u>EINLEITUNG</u>	5
1.1	AUSGANGSLAGE	5
1.2	ZIELSETZUNG	5
2	<u>ORGANISATION</u>	5
3	<u>GRUNDLAGEN</u>	6
3.1	RECHTLICHE GRUNDLAGEN.....	6
3.2	FANGSTATISTIKEN	6
3.3	BESATZSTATISTIKEN.....	6
3.4	KONTROLLBEFISCHUNGEN	6
3.5	HABITATANGEBOT.....	7
3.6	WEITERE UNTERLAGEN	7
4	<u>ZIELE UND LEITSÄTZE</u>	7
5	<u>FLIESSGEWÄSSER</u>	9
5.1	ÜBERBLICK ZUM METHODISCHEN VORGEHEN	9
5.2	DATENERHEBUNG	10
5.2.1	BEFISCHUNG.....	10
5.2.2	HABITATEINSCHÄTZUNG	11
5.2.3	STATISTIKEN & WEITERE INFORMATIONEN.....	11
5.3	BEWERTUNG.....	12
5.3.1	BEWERTUNGSSYSTEM	12
5.3.2	POPULATIONSPARAMETER	13
5.3.3	HABITATPARAMETER.....	14
5.3.4	FISCHEREIPARAMETER	14
5.4	ENTSCHEIDUNGSBAUM.....	15
5.5	DEFIZITTYPEN.....	15
5.6	MASSNAHMEN.....	16
5.6.1	LEBENSRAUMAUFWERTUNGEN	16
5.6.2	SCHONBESTIMMUNGEN.....	19
5.6.2.1	Fangmindestmass	20
5.6.2.2	Entnahmefenster	20

5.6.2.3	Fangzahlbeschränkungen	21
5.6.2.4	Schonstrecken.....	21
5.6.2.5	Schonzeiten.....	21
5.6.2.6	Heutige Schonbestimmungen	22
5.6.3	BESATZ	22
5.6.4	ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN	23
5.7	SPEZIALFALL REUSS	24
5.8	CHANCEN DES BESCHRIEBENEN VORGEHENS	24
5.9	MÖGLICHKEITEN FÜR FEHLINTERPRETATIONEN	24
5.10	ÜBERTRAGBARKEIT AUF ANDERE GEWÄSSER.....	25
5.11	WIRKUNGSKONTROLLEN	25
6	<u>BERGSEEN</u>	<u>26</u>
6.1	VORGEHEN.....	26
6.1.1	DATENGRUNDLAGE.....	26
6.1.2	BEWERTUNG	26
6.1.3	ENTSCHEIDUNGSBAUM.....	28
6.1.4	DEFIZITYPEN UND MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN	28
6.1.5	SEESPEZIFISCHE MASSNAHMEN	29
7	<u>UMGANG MIT GEFÄHRDETEN UND ANSPRUCHSVOLLEN ARTEN</u>	<u>30</u>
7.1	SEEFORELLEN	30
7.2	ÄSCHEN.....	31
8	<u>KLIMAWANDEL.....</u>	<u>32</u>
9	<u>PRÄZISIERUNG LEITSÄTZE</u>	<u>33</u>
10	<u>ZITIERTER LITERATUR.....</u>	<u>36</u>
ANHANG	<u>37</u>	
A	BEWERTUNG DER SUMMEN- UND EINZELPARAMETER.....	38
A 1	BEWERTUNG DES BESTANDS	38
A 2	BEWERTUNG DER FISCHEREILICHEN MORTALITÄT.....	39
A 3	BEWERTUNG DER ÜBRIGEN MORTALITÄT	40
A 4	BEWERTUNG DES WACHSTUMS	41
A 5	BEWERTUNG DER GRÖSSENKLASSEN ADULTFISCHE	43

A 6	BEWERTUNG DES JUNGFISCHANTEILS.....	44
A 7	BEWERTUNG DES HABITATS	44
A 8	BEWERTUNG DER MAXIMALLÄNGE.....	45
A 9	BEWERTUNG DES MINDESTMASSES	45
A 10	BEWERTUNG DES BESATZERFOLGS.....	46
B	DEFIZITTYPEN	47
B 1	TYP FG-1.....	47
B 2	TYP FG-2.....	48
B 3	TYP FG-3.....	49
B 4	TYP FG-4.....	50
B 5	TYP FG-5.....	51
B 6	TYP FG-6.....	52
B 7	TYP FG-7.....	53
B 8	TYP FG-8.....	54
B 9	TYP FG-9.....	55
B 10	TYP FG-10.....	56
B 11	TYP FG-11.....	57
B 12	TYP FG-12.....	58
B 13	TYP FG-13.....	59
B 14	TYP FG-14.....	60
C	PROTOKOLL FÜR DIE HABITATEINSCHÄTZUNG	61
D	PROTOKOLL FÜR DIE BEFISCHUNGEN	63

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Kanton Uri plant die Neuausrichtung des Fischereimanagement¹ für Fliessgewässer und Bergseen. Die Grundlage dafür bilden gewässerspezifisch erhobene gewässerökologische und fischereiliche Daten. Dabei liegt der Fokus auf den Salmoniden. Insbesondere soll die Besatztätigkeit überprüft und unter Berücksichtigung nachhaltiger Aspekte und gemäss den rechtlichen Vorgaben des Bundes neu ausgerichtet werden. Hierfür wird ein Werkzeug benötigt, mit dem verschiedene Optionen des Managements ausgelotet werden können. Dieses muss genügend Spielraum für die Wahl der Massnahmen erlauben und trotzdem den unterschiedlichen Bedingungen in den Gewässern gerecht werden.

Das vorliegende Grundsatzpapier zeigt auf, wie für die Fliessgewässer die fischökologischen Defizite ausfindig gemacht werden können und mit welchen Massnahmen ihnen entgegengewirkt werden kann. Zudem liefert es Kriterien zur Einordnung der Bergseen in verschiedene Typen, die unterschiedlich zu bewirtschaften sind. Schliesslich werden auch der Umgang mit gefährdeten Arten und die Bewirtschaftung im Hinblick auf den fortschreitenden Klimawandel angesprochen.

1.2 Zielsetzung

Ziel ist es ein nachhaltiges Fischereimanagement der Fliessgewässer und Bergseen im Kanton Uri zu garantieren, welches sich gleichzeitig wechselnden Bedingungen laufend anpassen kann (adaptives Management). Damit soll die natürliche Entwicklung der Fischarten und Fischpopulationen langfristig sicherstellt, den rechtlichen Vorgaben des Bundes folgegeleistet und weiterhin eine attraktive Sportfischerei ermöglicht werden. Das Grundsatzpapier soll den Weg dahin aufzeigen.

2 Organisation

Der Prozess rund um die Erarbeitung einer Bewirtschaftungsstrategie wurde durch die Projektgruppe intensiv begleitet. Sie setzte sich folgendermassen zusammen:

- Alexander Imhof, Vorsteher Amt für Umweltschutz
- Lorenz Jaun, Leiter Abteilung Gewässerschutz / Fischereiverwalter
- Stefan Baumann, Fischereiinspektor
- Simon Furrer, Sekretär Fischereikommission / Sachbearbeiter Gewässerschutz
- Peter Vorwerk, Präsident Urner Fischereiverein
- Adrian Äschlimann, Schweizerisches Kompetenzzentrum Fischerei SKF
- Werner Dönni, Fischwerk
- Nicolas Achermann, Fischwerk

¹ Die Begriffe «Management» und «Bewirtschaftung» werden synonym verwendet. Mit Bewirtschaftung ist somit das gesamte Fischereimanagement gemeint, nicht bloss der Fischbesatz.

3 Grundlagen

3.1 Rechtliche Grundlagen

Für die Erarbeitung dieses Papiers wurde auf verschiedene rechtliche Grundlagen zurückgegriffen, welche insbesondere für die Definition der Leitsätze wichtig waren:

Bundeserlasse:

- Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über die Fischerei (BGF; SR 923.0; Stand 1. Januar 2017)
- Verordnung vom 24. November 1993 zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF; SR 923.01; Stand 1. Januar 2021)

Kantonale Erlasse:

- Verordnung vom 14. Juni 1978 über die Fischerei (40.3211; Stand 1. Januar 2015)
- Fischereireglement vom 20. Oktober 2009 (40.3215; Stand 1. Januar 2021)

3.2 Fangstatistiken

Für die Fliessgewässer sind Fangstatistiken seit 1994, für die Bergseen seit 1989 verfügbar. Bis 2011 wurde jeweils nur die Gesamtzahl der pro Jahr gefangenen Fische erfasst. Seit 2012 werden die einzelnen Fischarten (Ausnahme Kategorie «andere Fischarten») separat ausgewiesen. Der Angleraufwand (erfolgreiche und erfolglose Anglerstunden) am jeweiligen Gewässer wird nicht erfasst. Somit bleibt der Befischungsdruck unbekannt, weshalb die Fangentwicklung nicht hinsichtlich der Bestandesentwicklung interpretiert werden kann.

Empfehlung: Die Fangstatistiken sollen wie bis anhin weitergeführt werden. Es wird allerdings die Einführung der Aufnahme des Angleraufwandes empfohlen. Dieser wird mit der Einführung der elektronischen Fangstatistik in Form einer App künftig erhoben. Es ist zu prüfen, ob auch die Erhebung weiterer Aspekte wie die Länge der gefangenen Fische möglich wären.

3.3 Besatzstatistiken

Besatzstatistiken für die Fliessgewässer liegen seit 2003, für die Bergseen seit 2008 in zuverlässiger Form vor. In den Fliessgewässern wurden zunächst keine Arten unterschieden. Ab 2008 werden die Fischeinsätze in den Fliessgewässern und Bergseen nach Gewässer, Fischart und Altersstadium getrennt aufgeführt. Der genaue Besatzzeitpunkt wird heute nicht erfasst.

Empfehlung: Die Besatzstatistiken sollen wie bis anhin weitergeführt werden. Es ist zu prüfen, ob der Besatzzeitpunkt nachträglich festzuhalten ist.

3.4 Kontrollbefischungen

Abfischungen in Fliessgewässern wurden vor allem in den Fliessgewässern der Urner Talboden durchgeführt. Die Daten reichen bis in die frühen 1990er Jahre zurück. Die Vorgehensweise bei diesen Abfischungen ist aber häufig unklar. Meist wurde lediglich ein Befischungsdurchgang durchgeführt, weshalb im Allgemeinen keine quantitativen Aussagen zum Fischbestand möglich sind.

Für eine fischereiliche Bewertung, insbesondere für die Überprüfung der Bestandesgrösse, können nur die Ergebnisse einheitlicher quantitativer Befischungen verwendet werden. Das Grundsatzpapier basiert auf dieser Grundlage. In den Jahren 2019, 2020 und 2021 wurden bereits erste entsprechende Befischungen durchgeführt.

Zu den Bergseen sind keine Befischungen bzw. Netzfänge bekannt.

Empfehlung: Befischungen in Fliessgewässern aus jeglichen Anlässen (z. B. Bestandeskontrolle, Wirkungskontrollen, auch Baustellenabfischungen, soweit sinnvoll) sollen künftig quantitativ nach dem aktuellen BAFU-Standard durchgeführt werden (d. h. mind. zwei Durchgänge mit Absperrung; BAFU 2019a)². Ein entsprechendes Feldprotokoll wird im Anhang D mitgeliefert.

Für die Bergseen besteht kein genereller Handlungsbedarf hinsichtlich Kontrollbefischungen.

3.5 Habitatangebot

Einschätzungen des Habitatangebots lagen bis anhin weder für die Fliessgewässer noch für die Bergseen vor – mit Ausnahme von Laichgrubenkartierungen³. Der Handlungsbedarf für Lebensraumaufwertungen kann aber nur abgeschätzt werden, wenn das Habitatangebot zumindest grob bekannt ist. Die Einschätzungen sollten für die einzelnen Altersstadien erfolgen, sodass der Massnahmenbedarf stadiumspezifisch formuliert werden kann. Das Grundsatzpapier basiert auf dieser Grundlage. Für künftige Erhebungen wurde ein pragmatisches Habitataufnahme-Protokoll erstellt.

Empfehlung: Künftig soll in den Fliessgewässern eine grobe Einschätzung des Habitatangebots mit dem mitgelieferten Protokoll durchgeführt werden. Die Erhebung wird für einen für die quantitativ befischte Untersuchungsstrecke repräsentativen Abschnitt durchgeführt. Für die Bergseen besteht kein genereller Handlungsbedarf hinsichtlich der Aufnahme des Habitatangebots.

3.6 Weitere Unterlagen

Für die Bewertung der Fliessgewässer nach diesem Leitfaden sollen auch weitere Grundlagen einbezogen werden (z. B. Sanierungsberichte Wasserkraft, strategische Planungen zur Revitalisierung, andere Fachgutachten, Einschätzungen von Gewässerkenner/-in).

4 Ziele und Leitsätze

Gemeinsam mit der Projektgruppe wurden verschiedene Leitsätze erarbeitet, diskutiert und schliesslich verabschiedet (Kap. 9). Sie wurden auch im späteren Prozess der Typisierung der Fliessgewässer berücksichtigt.

Die Leitsätze wurden in einer Zielhierarchie gegliedert (Abbildung 1). Unter der übergeordneten Zielsetzung einer nachhaltigen Bewirtschaftung mit vier Unterzielen wurden Teilziele definiert, denen die Leitsätze zugeordnet wurden. Die Zielhierarchie zeigt auf, wie das übergeordnete Ziel einer nachhaltigen Bewirtschaftung erreicht werden kann. Drei Unterziele definieren den Begriff der Nachhaltigkeit in Bezug auf eine Bewirtschaftung (ökologisch, sozial, ökonomisch). Mit dem vierten Unterziel wird die Nachhaltigkeit der Bewirtschaftung überprüft, um gegebenenfalls Anpassungen vornehmen zu können.

Die Teilziele konkretisieren die Unterziele. Die Leitsätze schliesslich heben spezifische Punkte hervor, die für die Erreichung der Teilziele umzusetzen sind. Die Massnahmenempfehlungen für die Fliessgewässer (siehe Kap. 5.6) und Bergseen (siehe Kap. 6.1.4) ergeben sich zu einem grossen Teil aus diesen Leitsätzen.

² Dieser Standard ist bei jeder vom BAFU mitfinanzierten Wirkungskontrolle (z. B. bei Revitalisierungen, Fischwanderhilfen) anzuwenden.

³ Die seit 2019 durchgeführten Laichgrubenkartierungen erfolgen mit der App «FIBERLaichzeit» mit Schwerpunkt auf die Talvorfluter.

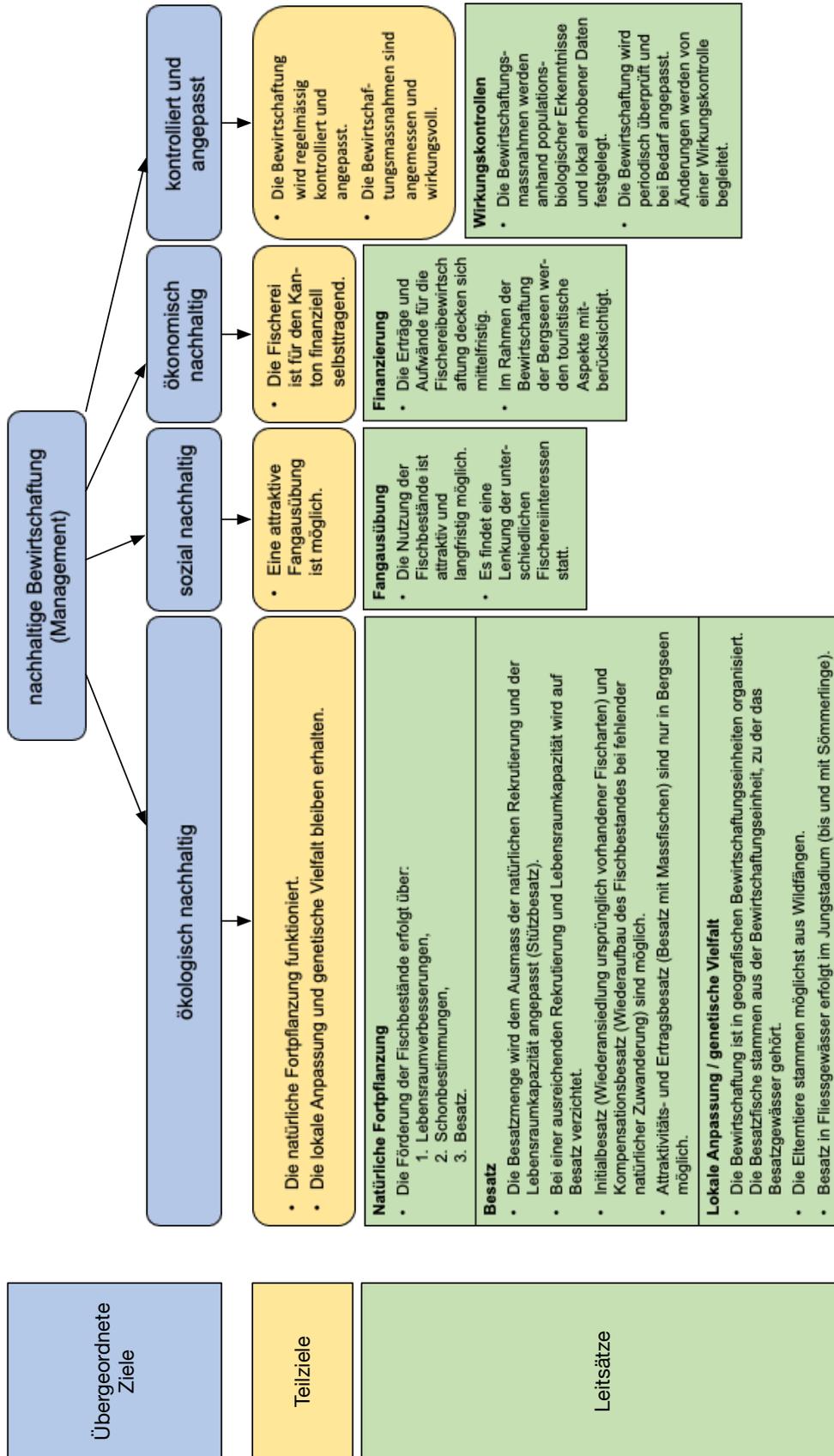


Abbildung 1: Zielhierarchie mit übergeordneten Zielen, Teilzielen und Leitsätzen, welche im Rahmen der Bewirtschaftungsstrategie zu berücksichtigen sind.

5 Fließgewässer

5.1 Überblick zum methodischen Vorgehen

Die Fließgewässer des Kantons Uri sollen in den nächsten Jahren anhand ihrer spezifischen Situation typisiert werden. Die daraus hervorgehenden Typen beschreiben eine bestimmte Defizitkombination (Defizittypen), die spezifische Massnahmen-Empfehlungen nach sich zieht, um so den festgestellten Defiziten entgegenzuwirken.

Die Methodik zur Typisierung ist nur auf die Bachforelle (*Salmo trutta fario*) ausgelegt. Sie kann aber auf weitere Fischarten z.B. Seeforelle (*Salmo trutta lacustris*), Äsche (*Thymallus thymallus*) angepasst werden. Das schrittweise Vorgehen gliedert sich in folgende Schritte (Abbildung 2; Details vgl. Kap. 5.2 ff.):

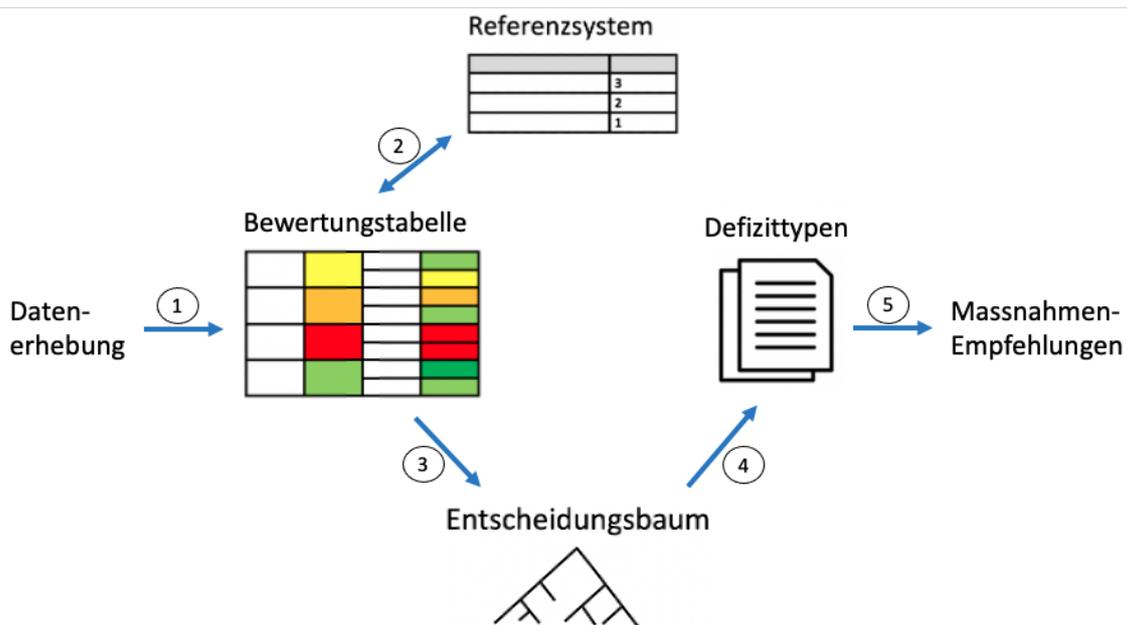


Abbildung 2: Generelles Vorgehen: Am Anfang steht die Erhebung der benötigten Daten (Befischung, Habitateinschätzung, Fang- und Besatzstatistiken). Diese Daten werden in eine Bewertungstabelle übertragen (1). Die Bewertung erfolgt anhand von Vergleichswerten (Referenzsystem; 2). Das Bewertungsergebnis gibt im Folgenden den Weg durch einen Entscheidungsbaum vor (3) und führt schliesslich zu einer bestimmten Situation, hier Defizittypen genannt (4). Jeder einzelne Defizittyp impliziert spezifische Empfehlungen bezüglich der möglichen Massnahmen (5).

1. Felderhebungen: Zuerst müssen die gewässerspezifischen Grundlagendaten erhoben werden. Es wird eine quantitative Befischung und eine Einschätzung des Habitatangebots durchgeführt. Schliesslich werden die Fang- und Besatzzahlen der letzten Jahre sowie zusätzliche gewässerspezifische Informationen für das betroffene Gewässer aufbereitet.
2. Bewertung: Die Daten werden verschiedenen Parametern in einer Bewertungstabelle zugeordnet und mit Vergleichswerten eines Referenzsystems abgeglichen und bewertet.
3. Defizitanalyse: Anhand der Bewertungen, die den Populationsaufbau beschreiben, wird ein Entscheidungsbaum durchlaufen, der zu einem bestimmten

Defizittyp führt. Er beschreibt eine spezifische Situation hinsichtlich der Bachforellenpopulation, ihres Lebensraums und ihrer Bewirtschaftung.

4. Massnahmenempfehlung: Für jeden Defizittyp werden Empfehlungen hinsichtlich Massnahmen hergeleitet, die auf den Bewertungen der Parameter für die Population, das Habitatangebot und die fischereiliche Situation basieren. So gelangt man zu Massnahmenempfehlungen, die gewässerspezifisch sind, da sie auf lokal erhobenen Daten beruhen.

5.2 Datenerhebung

Den Grundstein für eine gewässerspezifische Bewertung der Fließgewässer legen die Daten aus Befischungen, Habitateinschätzungen sowie Besitz- und Fangstatistiken (Abbildung 3).

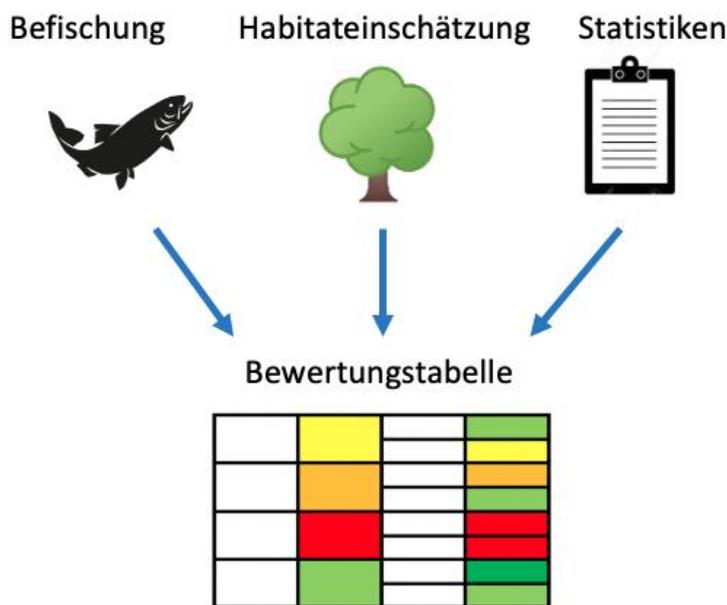


Abbildung 3: Bevor eine Bewertung vorgenommen werden kann, müssen eine Befischung und eine Habitateinschätzung durchgeführt sowie Statistiken zum Fang und Besatz am Untersuchungsgewässer bereitgestellt werden. Alle diese Daten fließen in die Bewertung des Untersuchungsgewässer ein.

5.2.1 Befischung

Die Befischung wird nach dem BAFU-Standard durchgeführt (BAFU 2019a). Sie soll quantitativ mit mindestens zwei Durchgängen und, wo nötig, unter Zuhilfenahme von Abspernetzen durchgeführt werden. Es werden die Länge, das Gewicht und soweit möglich die Geschlechtsreife der gefangenen Forellen festgehalten. Zudem werden idealerweise bei jeweils mindestens 10 Individuen, welche der 0⁺, 1⁺ oder 2⁺ Altersklasse angehören könnten, Schuppen zur Altersbestimmung entnommen. Während die Altersklasse der 0⁺ Fische wichtig ist, um den ersten Annulus (eine Art «Jahrring» auf den Fischschuppen, mit dem das Alter bestimmt werden kann) zu definieren, sind geschlechtsreife Individuen der 2⁺ Altersklasse wichtig, um das Alter der Maturität zu erkennen. Zusätzlich werden die Länge und mittlere Breite der befischten Strecke gemessen, da die später zu berechnende Bestandesschätzung auf einer Individuenzahl pro Fläche basiert.

Die Befischungsstrecke soll mindestens 100 m Länge aufweisen und repräsentativ für das entsprechende Gewässer sein. Daher wird die gesamte bewirtschaftete Gewässerstrecke in vergleichbare Abschnitte gegliedert, für die je eine Befischungsstrecke definiert wird. Das lohnt sich

aber nur, wenn die Abschnitte sich deutlich unterscheiden, z. B. bzgl. Höhenlage, Gefälle, Ökomorphologie, Abflussänderungen, Einleitungen (z. B. ARA) usw. (für Details vgl. BAFU 2004, S. 23-24).

Die Repräsentativität der Befischungsstrecke für den Gewässerabschnitt wird gewährleistet, wenn alle gewässertypischen Lebensräume, die den Abschnitt charakterisieren auch in der Befischungsstrecke vorhanden sind. Dabei sind folgende Lebensräume zu berücksichtigen:

- Kolk
- Furt
- Schnelle
- Unterstände
- Kiesbänke
- Bereiche mit Wasserpflanzen
- Bereiche mit Totholz
- Bereiche mit anstehendem Fels

Kolke müssen zwingend Teil der Untersuchungsstrecke sein, sofern sie denn typisch für den Gewässerabschnitt sind. Falls nicht alle repräsentativen Lebensräume in einer Befischungsstrecke von 100 m Länge vorkommen, wird diese soweit nötig verlängert. Der Befischungsaufwand soll aber verhältnismässig bleiben (< 200 m). Die Festlegung einer repräsentativen Befischungsstrecke erfolgt idealerweise im Rahmen der Habitateinschätzung (Kap. 5.2.2).

Alternativ werden mehrere Untersuchungsstrecken befischt, welche in der Gesamtheit die Diversität des Baches aufzeigen. In der Regel ist eine Festlegung von mindestens zwei Untersuchungsstrecken ausreichend. Allerdings soll dies situationsbezogen entschieden werden unter Berücksichtigung der Erfahrung und des Wissens von Gewässerkenner/-innen.

5.2.2 Habitateinschätzung

Im Bereich der Befischungsstrecke wird auf einem repräsentativen Gewässerabschnitt von mehreren Hundert Metern eine Habitateinschätzung gemäss mitgeliefertem Protokoll durchgeführt. Damit sollen Lebensraumdefizite für einzelne Lebensstadien bzw. Altersklassen aufgezeigt werden. Zu erfassen sind alle im mitgelieferten Protokoll aufgeführten Habitattypen (vgl. Anhang C, Beschrieb jeweils für den optimalen Zustand). Wenn möglich sollte die Beurteilung immer durch die gleichen Personen vorgenommen werden, um die Vergleichbarkeit sicherzustellen.

5.2.3 Statistiken & weitere Informationen

Schliesslich braucht es noch eine detaillierte Übersicht der Fang- und Besatzzahlen, die deshalb für jedes Gewässer separat geführt werden sollten. Für die Bewertung sind ungefähr die letzten 10 Jahre relevant. Zudem sind für die Bewertung Angaben nötig, die durch eine Gewässerkennerin oder einen Gewässerkenner möglichst objektiv eingeschätzt werden müssen.

5.3 Bewertung

5.3.1 Bewertungssystem

Die im Schritt «Datenerhebung» (Kap. 5.2) aufgenommenen Grundlagedaten werden in einem zweiten Schritt bewertet, um so die gewässerspezifischen Defizite aufzuzeigen. Die Bewertung erfolgt nach einem hierarchischen Prinzip aus Einzelparameter, Summenparameter und Parameterbereichen. Die eigentliche Bewertung erfolgt auf der untersten Ebene der **Einzelparameter** durch einen Abgleich der erhobenen Daten mit einem Referenzsystem (Abbildung 4). Dabei werden die rechts aufgeführten Bewertungsklassen verwendet:

1	ungenügend/schlecht
1.5	knapp genügend
2	genügend
2.5	gut
3	optimal

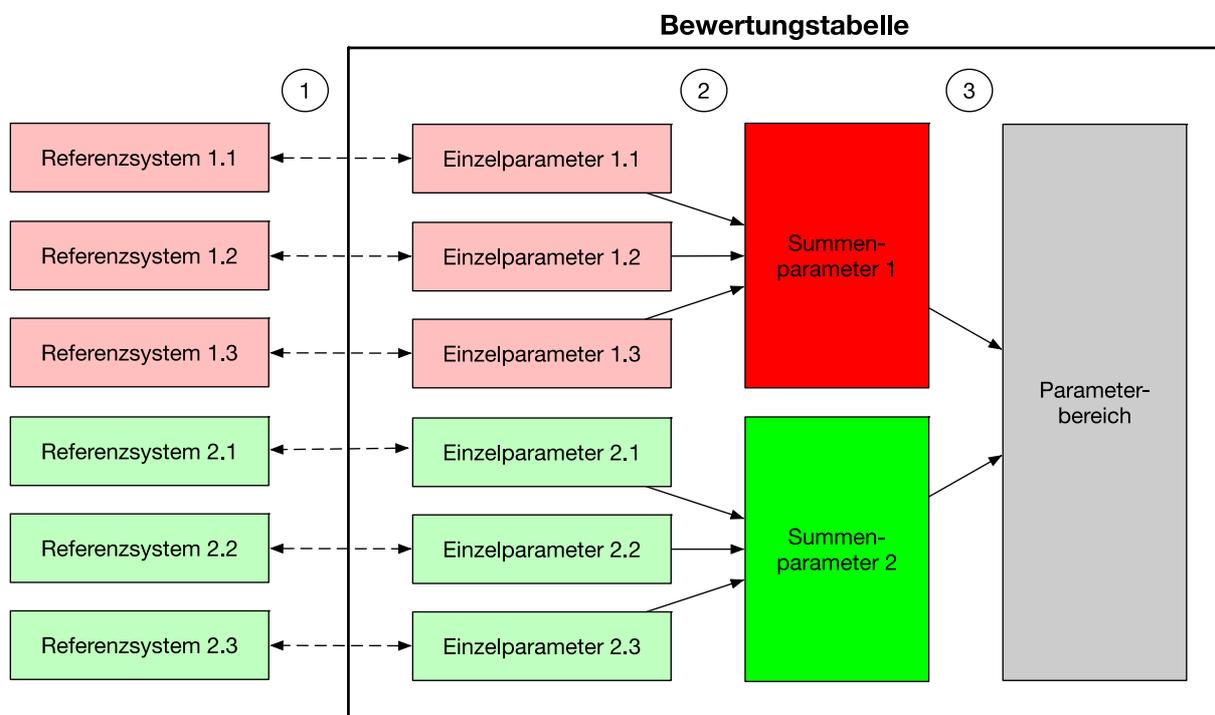


Abbildung 4: Vorgehen bei der Bewertung: In einem ersten Schritt (1) werden die Einzelparameter bewertet. Dazu werden die für den Parameter relevanten, erhobenen Daten mit einem Referenzsystem abgeglichen. In einem zweiten Schritt (2) werden die Summenparameter anhand der Mittelwerte der Bewertungen der Einzelparameter bewertet. Die Summenparameter ihrerseits definieren einen Parameterbereich (3) und sind diesem untergeordnet.

Auf der zweiten Ebene erfolgt die Bewertung der **Summenparameter**. Häufig beschreiben die Einzelparameter unterschiedliche Aspekte eines Summenparameters. Dessen Bewertung ergibt sich deshalb aus einem (arithmetischen) Mittelwert aller Bewertungen der ihm untergeordneten Einzelparameter.

Die Summenparameter werden auf der dritten Ebene den drei **Parameterbereichen** Population (= Populationsparameter), Habitat (= Habitatparameter) sowie Fischerei und deren Schonbestimmungen (= Fischereiparameter) zugeordnet. Die Populationsparameter (Kap. 5.3.2) beschreiben den Zustand der Population. Sie geben den Weg durch den Entscheidungsbaum (Kap. 5.4)

vor und führen zu spezifischen Fließgewässertypen (Kap. 5.5). Die Bewertung der Habitat- (Kap. 5.3.3) und Fischereiparameter (Kap. 5.3.4) führt zu angemessenen Massnahmen (Kap. 5.6).

5.3.2 Populationsparameter

Die Populationsparameter beschreiben das Zusammenspiel verschiedener, auf die Population wirkender Aspekte. Folgende Summenparameter sind Teil der Populationsparameter:

- **Bestand:** Beschreibt den quantitativen Zustand der Population anhand der Einzelparameter Fangentwicklung und Forellendichte. Dabei soll die Fangentwicklung einen groben Eindruck über die zeitliche Entwicklung innerhalb des betrachteten Gewässers liefern, während die Forellendichte einen Vergleichswert mit anderen Gewässern erlaubt.
- **Fischereiliche Mortalität:** Beschreibt die Sterberate durch die Ausübung der Fischerei anhand eines Vergleichs zwischen Fang und Bestand sowie einer Einschätzung des Befischungsdrucks. Letztere beruht auf den Erfahrungen einer Gewässerkennerin oder eines Gewässerkenners, solange keine verlässliche Statistik bezüglich Fangaufwand vorliegt.
- **Übrige Mortalität:** Beschreibt die Sterberate, ohne die fischereiliche Mortalität, durch den Räuberdruck durch Vögel, die Auswirkungen durch Extremereignisse (Fischsterben etc.) und den Einfluss der Wasserkraft. Alle Angaben beruhen auf einer Einschätzung einer Gewässerkennerin oder eines Gewässerkenners. Die übrige Mortalität kann ausserdem als Erklärungshilfe für die Resultate der weiteren Parameter dienen. Beispielsweise wenn die Diversität der Grössenklassen an Adultfischen gering ausfällt, gleichzeitig aber auch die übrige Mortalität sehr hoch ist, muss dies nicht bedeuten, dass die Adultfische ein Problem haben, sondern, dass die hohe übrige Mortalität dies verursacht haben könnte.
- **Wachstum:** Beschreibt, wie gross der durchschnittliche Längenzuwachs von einer zur nächsten Altersklasse ist. Einerseits wird versucht, das Wachstum anhand von Umweltvariablen einzuschätzen. Andererseits liegen mit der Analyse von Schuppen von 1+ und 2+ Fischen bzw. dem Wachstum der 0+ Fische allenfalls auch erhobene und gemessene Daten vor.
- **Grössenklassen Adultfische:** Beschreibt das Aufkommen von fortpflanzungsfähigen Adultfischen und deren Längenverteilung. Je vielfältiger die Längenverteilung der Adultfische, desto diverser scheint auch das in der Population vorhandene genetische Material zu sein. Zudem können mehrerer Adultfischjahrgänge jährliche Schwankungen in der Dichte gut kompensieren (Unfer et al. 2011).
- **Jungfischanteil:** Beschreibt das Aufkommen von Jungfischen. Der Anteil am Bestand zeigt, ob die Rekrutierung im betrachteten Gewässer funktioniert.

Die Reihenfolge bei der Bewertung der Summenparameter orientiert sich stark an den Empfehlungen von Arlinghaus & Rapp (2017). Sie gibt eine gewisse Systematik in der Herleitung der später daraus abgeleiteten Massnahmenempfehlungen vor. Als erstes muss bekannt sein, wie es dem **Bestand** im Gewässer insgesamt geht. Liegt ein guter Bestand vor, so sind vermutlich keine nennenswerten Defizite im Gewässer vorhanden bzw. die Population kann mit diesen umgehen. Präsentiert sich der Bestand hingegen als schlecht, so muss eine weitergehende Defizitanalyse vorgenommen werden.

Dabei wird als nächster Schritt geprüft, ob ein übergeordnetes Problem – z.B. zu hoher Befischungsdruck (= **fischereiliche Mortalität**) oder von der Fischerei unabhängige, zu hohe Sterberaten (= **übrige Mortalität**) – der Grund für die schlechten Bestandszahlen ist. Falls eine erhöhte Mortalität als Hauptursache entfällt, wird die Populationsstruktur geprüft. Dabei weisen die folgenden Summenparameter auf eine gestörte Populationsstruktur hin:

- ein zu geringes **Wachstum**
- das Fehlen mehrerer **Grössenklassen von Adultfischen**
- ein Mangel an **Jungfischen**

Die jeweils den Summenparametern untergeordneten Einzelparameter sowie deren Herleitung und Bewertung sind im Anhang A 1-6 näher beschrieben.

5.3.3 Habitatparameter

Die Bewertung der Habitatparameter zeigt, ob ein Habitatmangel die Erklärung für Defizite in einer bestimmten Altersklasse sein könnte. Es wird geprüft, ob die spezifischen Habitate der verschiedenen Altersgruppen bzw. Entwicklungsstadien in ausreichender Quantität und Qualität vorkommen. Die Ausprägung der Habitatparameter dient somit in erster Linie der Herleitung von Massnahmen zur Lebensraumaufwertungen. Unterschieden werden folgende Habitate:

- Laichhabitat (umfasst auch Laichgrubenkartierungen)
- Juvenilhabitat (umfasst alle relevanten Habitate für Fische im ersten Lebensjahr)
- Adulthabitat
- Nahrungshabitat
- Rückzugshabitat
- Winterhabitat

Auch die Durchgängigkeit wird als Parameter untersucht, um ein möglicherweise generelles Problem ausmachen zu können.

Die genaue Herleitung und Bewertung dieser Summenparameter beziehen sich auf das mitgelieferte Protokoll zur Habitateinschätzung und werden im Anhang A 7 näher beschrieben.

5.3.4 Fischereiparameter

Die Fischereiparameter überprüfen die Schonbestimmungen für das betrachtete Gewässer sowie die bisherige Besatzwirtschaft und deren Wirkung auf den Fang. Unterschieden werden die folgenden Parameter:

- **Mindestmass:** Der Parameter leitet sich aus der kleinsten, bei der Befischung gefangenen, geschlechtsreifen Forelle her. Damit wird aufgezeigt, ob das geltende Mindestmass angepasst werden soll.
- **Maximalmass:** Der Parameter entspricht der vermutlich maximal erreichten Längen der ansässigen Forellenpopulation. Sollte ein Fangfenster für das untersuchte Gewässer eine Lösung darstellen, erlaubt dieser Parameter, die Obergrenze für dieses Fangfenster herzuleiten.
- **Besatzerfolg:** Anhand des Fang-Besatz-Verhältnis wird aufgezeigt, wie stark sich der bisherige Besatz auf den Fang auswirkt. Abhängig von dieser Bewertung werden Empfehlungen für die künftige Besatzwirtschaft gemacht.
- **Besatzbedarf:** Der Parameter Besatzbedarf untersucht, ob ein erhöhtes Mortalitätsrisiko aufgrund von Umweltfaktoren vorliegt, welches durch Besatz kompensiert werden kann. Als Einzelparameter wurden das Auftreten von Schwall und Sunk sowie die Wahrscheinlichkeit von Winter- und Frühlingshochwassern festgelegt.

Die genaue Herleitung und Bewertung der Einzelparameter werden im Anhang A 8-10 näher beschrieben.

5.4 Entscheidungsbaum

Anhand der Bewertungen der Populationsparameter wird ein Weg durch den Entscheidungsbaum (Abbildung 5) eingeschlagen. Das Feld «Start» symbolisiert den Beginn des Pfades. An jeder Verzweigung wird anhand eines Summenparameters (graues Feld) beurteilt, ob dieser positiv (Gesamtbewertung 2.5 – 3, grüne oder blaue Farbe) oder negativ (Punktezahl 1 – 2, rote, orange, gelbe Farbe) bewertet wird. Das weitere Durchlaufen des Entscheidungsbaums führt schliesslich zu einem hellgelben Feld mit einer Typnummer (Kap. 5.5).

Im ersten Schritt wird der Bestand beurteilt. Wird dieser als ausreichend gross eingestuft, sind nicht zwingend Massnahmen zu treffen. Es empfiehlt sich aber trotzdem den Entscheidungsbaum zu durchlaufen und mögliche Probleme auszumachen. Ansonsten werden nun die Summenparameter Fischereiliche Mortalität, Übrige Mortalität, Wachstum, Jungfischanteil und Grössenklassen Adultfische nacheinander beurteilt, bis man zu dem Defizittyp kommt, der der Situation im untersuchten Gewässer am besten entspricht.

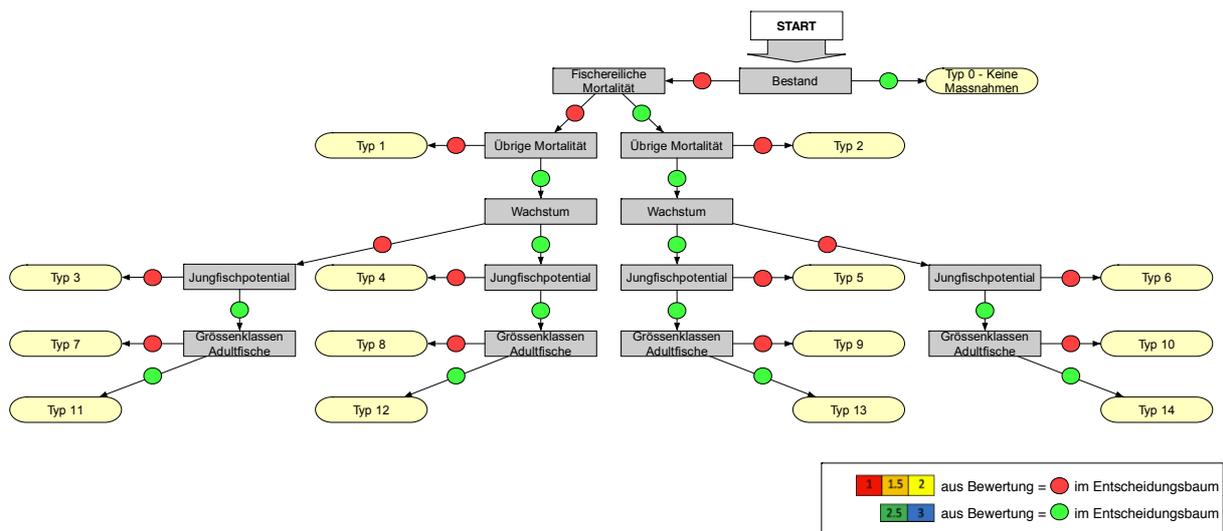


Abbildung 5: Entscheidungsbaum zur Typisierung der Fließgewässer⁴. Er führt anhand der Bewertungen der Populationsparameter zu einem Defizittyp, der bestimmte Massnahmen nach sich zieht. Details vgl. Text.

5.5 Defizittypen

Der Entscheidungsbaum führt anhand der Bewertung der Populationsparameter zu einem bestimmten **Defizittyp**. Diese sind im Detail in Anhang B beschrieben. Unter der entsprechenden Typnummer werden nun die Habitat- und Fischereiparameter betrachtet. Falls die Bewertung für einen Summenparameter ungenügend ist (≤ 2 Punkte, rot, orange oder gelb, symbolisiert durch

1	1.5	2
---	-----	---

), ergeben sich bestimmte Massnahmen zur Behebung der Defizite für diesen Parameter.

⁴ Die Reihenfolge, in welcher die Entscheidungspunkte dargestellt sind, ist stark an Arlinghaus (2016) angelehnt.

Die Betrachtung über alle Summenparameter ergibt ein **Massnahmenpaket**, das auf die spezifische Situation im untersuchten Bach abgestimmt ist. Sollten diese Empfehlungen nicht sinnvoll erscheinen, sind die Bewertungen zu überprüfen und der Entscheidungsbaum ist von neuem zu durchlaufen. Bei einer mittleren Bewertung eines Parameters kann beim Verzweigungspunkt der andere Weg gewählt werden, was dann evtl. zu sinnvolleren Massnahmen führt. Unterschiedliche Defizittypen können gleiche oder sehr ähnliche Massnahmenpakete nach sich ziehen.

5.6 Massnahmen

Die aus der Typisierung hervorgegangenen Defizittypen geben Auskunft über die populationsbiologischen Defizite des Gewässers. Dementsprechend definiert der Defizittyp bereits die Möglichkeiten an empfohlenen Massnahmen. Die spezifische Herleitung der geeigneten Massnahmen basiert jedoch auf den Bewertungen der Habitat- und Fischereiparameter. So sollen Defizite dieser beiden Parameterbereiche dazu dienen aufzuzeigen, welche Massnahmen im jeweiligen Gewässer sinnvoll erscheinen. Dabei sind verschiedene Grundsätze zu befolgen, welche in Anlehnung an Arlinghaus (2016), Spalinger et al. (2018) und Dönni (2016) formuliert wurden. Bei allen beschriebenen Massnahmen handelt es sich um Empfehlungen, welche diese Grundsätze befolgen.

Die empfohlenen Massnahmen gliedern sich in drei Gruppen, die nach folgender Priorität umgesetzt werden sollen:

1. Lebensraum aufwerten
2. Schonbestimmungen anpassen
3. Besatz tätigen

5.6.1 Lebensraumaufwertungen

Aus den Habitatparametern leiten sich Massnahmen für die Lebensraumaufwertung her. Aus der Bewertung ergibt sich, welche Habitate aufgewertet werden sollen. Damit wird gewährleistet, dass die Massnahmen auf die spezifischen Defizite im Gewässer ausgerichtet sind.

Grundsätze:

- Defizit fischereiliche Mortalität: Deckungsstrukturen für die Fische verbessern den Schutz.
- Defizit übrige Mortalität: Alle möglichen Lebensraumaufwertungen sollen geprüft werden, sowohl für die funktionalen (Nahrungs-, Rückzugs-, Winterhabitat, Durchgängigkeit) wie auch für die entwicklungsspezifischen Habitate (Laich-, Jungfisch-, Adulthabitat).
- Defizit Wachstum: Eine Förderung der funktionalen Habitate ist sinnvoll.
- Defizit Rekrutierung (beinhaltet Grössenklasse Adultfische und Jungfischanteil): Eine Förderung der betroffenen entwicklungsspezifischen Habitate ist sinnvoll.

Beispiel: Bei der folgenden Kombination der Defizite gilt gemäss Arlinghaus (2016):

- Sind die fischereiliche Mortalität und die übrige Mortalität hoch, das Wachstum aber sehr gering, stellen Aufwertungen des Lebensraumes eine geeignete Massnahme dar. Mittels Lebensraumaufwertungen können Deckungsstrukturen gegen den Befischungsdruck, spezifische Strukturen für einzelne Entwicklungsstadien und somit eine bessere Verteilung der Fischdichten sowie ein erhöhtes Nahrungsaufkommen bewirkt werden.

Es stellt sich die Frage, welche spezifischen Habitate⁵ denn nun wie zu fördern sind. Hierfür werden die Bewertungen der einzelnen Habitatparameter beigezogen und es werden konkrete Massnahmen empfohlen (Tabelle 1).

⁵ Das auf dem Habitatprotokoll erscheinende Larvalhabitat wird dem Summenparameter Juvenilhabitat angerechnet. Ebenso wird der Punkt Laichgruben dem Summenparameter Laichhabitat zugeordnet.

Tabelle 1: Herleitung der Massnahmen für den Bereich Lebensraumaufwertungen aus den Bewertungen für die Populations- und Habitatparameter. Welche Massnahmen zu überprüfen sind, ergibt sich aus dem jeweiligen Defizittyp (Anhang B).

Die Tabelle ist folgendermassen zu lesen: Weist der Populationsparameter (Spalte 1) eine ungenügende Bewertung (1, 1.5 oder 2) auf, so ist zu prüfen, ob einer der Habitatparameter (Spalte 2) ebenfalls ungenügend bewertet wurde. Ist dies der Fall, wird empfohlen, die Umsetzung der entsprechenden Massnahmen (Spalte 3) zu prüfen und bei einer positiven Prüfung umzusetzen.

Populationsparameter	Habitatparameter	Massnahmen
1 1.5 2	1 1.5 2	
Fischereiliche Mortalität	Rückzugshabitat Durchgängigkeit	Förderung Unterstände Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne
Übrige Mortalität	Laichhabitat Juvenilhabitat Adulthabitat Nahrungshabitat Rückzugshabitat Winterhabitat Durchgängigkeit	Förderung Kiesflächen, Kolke Förderung Uferstrukturen, Furtstrecken Förderung Kolke, Unterstände Förderung Uferbestockung, Substratqualität Förderung Unterstände Förderung Grobsubstrat/ Kolk (Juvenile), Kolk (Adulte) Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne
Wachstum	Nahrungshabitat Rückzugshabitat Durchgängigkeit	Förderung Uferbestockung, Substratqualität Förderung Unterstände Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne
Grössenklasse Adultfische	Laichhabitat Adulthabitat Winterhabitat Durchgängigkeit	Förderung Kiesflächen, Kolke Förderung Kolke, Unterstände Förderung Grobsubstrat/ Kolk (Juvenile), Kolk (Adulte) Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne
Jungfischanteil	Laichhabitat Juvenilhabitat Winterhabitat Durchgängigkeit	Förderung Kiesflächen, Kolke Förderung Uferstrukturen, Furtstrecken Förderung Grobsubstrat/ Kolk (Juvenile), Kolk (Adulte) Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

5.6.2 Schonbestimmungen

Bei Schonbestimmungen geht es um Entnahmebestimmungen und andere Massnahmen zur Schonung der Bestände (z. B. Schonzeit). Bei den Entnahmebestimmungen können verschiedene Ansätze zum Tragen kommen: Fanglimiten (täglich/jährlich, Entnahmemarken), Schonstrecken und Schonmasse. Bei den Schonmassen können Fangmindestmass oder Fangmaximalmass und -maximalmass bei Entnahmefenster zur Anwendung kommen.

Grundsätze:

- Defizit fischereiliche Mortalität: Verschiedene Schonbestimmungen bzw. deren Kombinationen sind angezeigt.
- Defizit übrigen Mortalität: Es bieten sich keine Schonbestimmungen, sondern in erster Linie Lebensraumaufwertungen an
- Defizit Wachstum: Insbesondere Entnahmefenster machen Sinn, um den Populationsanteil schnellwüchsiger Individuen zu fördern.
- Defizit Rekrutierung: Hinsichtlich der Adultfische machen Entnahmefenster und eine Überprüfung der Schonzeiten Sinn, um diese Altersgruppe gezielt zu schützen. Bezüglich der Jungfische ist ein angepasstes Mindestmass sinnvoll, sofern die Adultfische dominieren und den Jungfischbestand durch Prädation reduzieren.

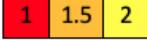
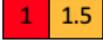
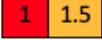
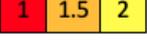
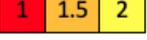
Weitere wichtige Grundsätze sind gemäss Arlinghaus (2016):

- Grosse Fische haben eine grosse ökologische Bedeutung. Sie wirken bestandesstabilisierend und sollten daher einen besonderen Schutz erhalten.
- Entnahmebestimmungen sind meist nicht nötig, wenn die fischereiliche Mortalität bzw. der Befischungsdruck gering ist.
- Sind die fischereiliche Mortalität und das Wachstum hoch, die übrige Mortalität hingegen gering, kommen insbesondere Schonbestimmungen zum Einsatz. Der Befischungsdruck kann so direkt gesenkt werden.

Je nach Defizittyp werden verschiedene Massnahmen empfohlen (Tabelle 2).

Tabelle 2: Herleitung der Massnahmen für den Bereich Schonbestimmungen aus den Bewertungen für die Populations- und Fischereiparameter. Welche Massnahmen zu überprüfen sind, ergibt sich aus dem jeweiligen Defizittyp (Anhang B).

Die Tabelle ist folgendermassen zu lesen: Weist der Populationsparameter (Spalte 1) eine ungenügende Bewertung (1, 1.5 oder 2) auf, so ist zu prüfen, ob einer der Fischereiparameter (Spalte 2) ebenfalls ungenügend bewertet wurde. Ist dies der Fall, wird empfohlen, die Umsetzung der entsprechenden Massnahmen (Spalte 3) zu prüfen und bei einer positiven Prüfung umzusetzen.

Populationsparameter	Fischereiparameter	Massnahmen
Fischereiliche Mortalität 	–	Regulierung des Angeldruckes durch Entnahmemarken oder niedrige maximale Fangzahl
Fischereiliche Mortalität 	–	Einrichten von Schonstrecken
Wachstum oder Grössenklasse Adultfische 	Maximallänge  Maximallänge  Maximallänge 	Fangmindestmass bei 24 cm Entnahmefenster (ungefähr 22 – 28 cm) Entnahmefenster (ungefähr 24 – 35 cm)
Grössenklassen Adultfische 	-	Überprüfung der Schonzeit
Jungfischanteil 	Mindestmass 	Fangmindestmass anpassen (2 cm über der Grösse des kleinsten, gefangenen, reifen Individuums oder gemäss Kap. 5.6.2.1 herleiten)

5.6.2.1 Fangmindestmass

Definition: Nur die Entnahme von Fischen über einer bestimmten Länge ist erlaubt.

Begründung: Eine Rekrutierungsüberfischung (Mangel an Laichtieren bzw. an abgelegten Eiern) soll verhindert werden. Vor der Entnahme sollte mindestens einmal abgelaiht werden.

Festlegung: Bei ca. $\frac{2}{3}$ der Maximallänge der Rogner, aber über der Länge bei Erreichen der Geschlechtsreife.

Risiken: Risiko der Selektivität auf Langsamwüchsigkeit, weil schnellwachsende Fische das Fangmindestmass allenfalls vor der Geschlechtsreife erreichen und entnommen werden.

5.6.2.2 Entnahmefenster

Definition: Nur die Entnahme von Fischen innerhalb eines festgelegten Längenbereiches ist erlaubt.

Begründung: Eine Stabilisierung des Bestandesaufbaus wird angestrebt. Junge kleine und alte grosse Laichfische werden geschont.

Festlegung: Das Mindestmass wird knapp oberhalb der Reifungslänge der Rogger angesetzt (entsprechend dem Fangmindestmass). Bei hohem Befischungsdruck ist das

Maximalmass bei der Hälfte, bei eher tiefem Befischungsdruck bei $\frac{2}{3}$ der Maximallänge anzusetzen. Bei den in Tabelle 2 gemachten Empfehlungen, handelt es sich um gutachterliche Empfehlungen Fischwerks.

Chance: Erhöhte Widerstandsfähigkeit von Fischbeständen gegenüber Umwelteinflüssen. Zusätzlich Selektion auf Schnellwüchsigkeit, weil schnell gewachsene und grosse Individuen geschützt werden.

5.6.2.3 Fangzahlbeschränkungen

Definition: In einem bestimmten Zeitraum ist nur die Entnahme einer gewissen Anzahl Forellen erlaubt.

Begründung: Reduktion der fischereilichen Mortalität. Sorgt für eine gerechtere Verteilung zwischen Anglern und schont den Fischbestand; vor allem als ergänzende Massnahme zu Schonmassen.

Festlegung: Kann für einen beliebigen Zeitraum eingeführt werden (meist als tägliche, wöchentliche oder jährliche Fangzahlbeschränkungen oder als eine Kombination).

5.6.2.4 Schonstrecken

Definition: Innerhalb dieser Strecke ist das Angeln zwecks Schonung der Bestände untersagt.

Begründung: Ist der Bestand im Allgemeinen tief und der Befischungsdruck sehr hoch, kann das Errichten von temporär oder permanent geltenden Schonstrecken geprüft werden. Dies gibt dem Gewässer eine gewisse Erholungsmöglichkeit, in welcher wieder Adulttiere nachwachsen können.

5.6.2.5 Schonzeiten

Definition: Die Schonzeit hat die gewässerspezifische Hauptlaichzeit der Bachforelle zu umfassen.

Begründung: Während der Laichzeit nehmen die Adultfische einiges auf sich und stehen unter besonderem Stress. Sie sollten in dieser Zeit nicht gestört werden, sodass sie für ausreichend Nachwuchs sorgen können.

Festlegung: Die Schonzeit sollte pro Gewässer individuell überprüft und festgelegt werden, da die Fische als Kaltblüter auf die unterschiedlichen klimatischen Gegebenheiten angewiesen sind und somit die Laichzeit variabel ausfallen kann (z.B. unterschiedlich je nach Höhenlage). Diesen unterschiedlichen klimatischen Gegebenheiten soll bei der Festlegung der Schonzeiten Rechnung getragen werden.

5.6.2.6 Heutige Schonbestimmungen

(Stand: 2021)

Schonzeit: 1.10. - 14.4. (alle Bäche)

Mindestmass: 22 cm (Ausnahmen: Reuss (Göschenen bis Urnersee), Dorfbach, Giessen, Stille Reuss, Walenbrunnen, Gangbach, Palanggenbach, Bockibach, Göscheneralpreuss – 24 cm)

Fangzahlbeschränkung: 6 Stück pro Tag (alle Bäche)

Ganzjährige Schonstrecken:

- Dorfbach (Talstation Luftseilbahn Flüelen-Eggberge bis Mündung in Urnersee)
- Giessen (Unterquerung Bahnhofstrasse Flüelen bis Mündung in Urnersee)
- Klostergraben (Pumpwerk Seedorf bis Mündung in Urnersee inkl. Seitengewässer)
- Stille Reuss (Quelle im Gebiet «Rynächt» der RUAG bis Unterquerung der Gotthardstrasse)
- Schützensgraben (Quelle bis Mündung in Reuss inkl. Seitengewässer)
- Männigenreussli (Quelle bis Mündung in Polenschachen)
- Polenschachen (Einlauf Männigenreussli bis Mündung in Reuss inkl. Seitengewässer)
- Bätzgraben (Tendlen bis Mündung in Reuss inkl. Seitengewässer)
- Dürstelenbach (Geschiebesammler bis Mündung in Reuss)
- Fleischackergraben (Tristelböden bis Mündung in Reuss inkl. Seitengewässer)
- Fischgraben (Widen bis Mündung in Furkareuss)

5.6.3 Besatz

Für einen Besatz werden insbesondere dann Empfehlungen ausgesprochen, wenn der Fang-Besatz-Vergleich eindeutig die Abhängigkeit des Fangs vom Besatz aufzeigt. Gemäss den formulierten Leitsätzen soll Besatz nur als letzte Möglichkeit in Betracht gezogen werden, wenn Lebensraumaufwertungen und Schonbestimmungen keinen positiven Effekt zeigen konnten oder mittelfristig nicht umsetzbar sind.

Aufgrund des Klimawandels wird auch überprüft, ob Winter- & Frühlingshochwasser in den vergangenen Jahren mögliche Laichgruben ausgeschwemmt haben könnten. Zudem kann Schwall-Sunk-Betrieb zum Trockenfallen von Laichgruben oder Verdriften von Jungfischen führen. Beide Aspekte können Besatzmassnahmen als Empfehlung nach sich ziehen.

Grundsätze:

Diese lehnen sich stark an die Empfehlungen von Arlinghaus (2016) und Spalinger et al. (2018) an:

- Fischbesatz birgt viele Risiken und ist nur bei stark eingeschränkter natürlicher Rekrutierung die Hegemethode der Wahl. Aber nur wenn Lebensraumaufwertungen und Schonbestimmungen nicht möglich sind oder keinen Erfolg zeigten.
- Es braucht eine geeignete **Besatzstrategie**, welche ökologische und genetische Risiken abwägt:
 - Die Besatzfische sollten aus dem gleichen Einzugsgebiet wie das Besatzgewässer stammen (Bewirtschaftungseinheit).
 - Die Besatzfische sollten so gross wie nötig und so klein wie möglich sein.
 - Die Besatzmenge wird dem Ausmass der natürlichen Fortpflanzung und der Lebensraumkapazität angepasst.
 - Besatzmassnahmen werden von einer Wirkungskontrolle begleitet.
- Es wird eine **Besatzstatistik** geführt, in welcher die Art, die Stückzahl, das Alter und der Einsatzort der Besatzfische aufgeführt wird.

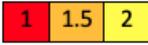
Folgende Arten von Besatz sind denkbar:

- Bei fischleeren Gewässern, welche wiederbesiedelt werden sollen, bietet sich ein **Initialbesatz** an. Das genetische Material sollte dabei aus einem benachbarten, wenn möglich mit dem Besatzgewässer verbundenen Gewässer stammen.
- Mit **Stützbesatz** beabsichtigt man, die natürliche aber nur eingeschränkt funktionierende Fortpflanzung zu unterstützen. Temporäre Defizite im Lebensraum, die sich auf einzelne Entwicklungsstadien beziehen, sollen so überbrückt werden.

Weitere Empfehlungen bezüglich der Besatzwirtschaft können Spalinger et al. (2018) entnommen werden. Je nach Defizittyp werden bestimmte Massnahmen empfohlen (Tabelle 3).

Tabelle 3: Herleitung der Massnahmen für den Bereich Besatz aus den Bewertungen für die Populations- und Fischereiparameter. Welche Massnahmen zu überprüfen sind, ergibt sich aus dem jeweiligen Defizittyp (Anhang B).

Die Tabelle ist folgendermassen zu lesen: Weist der Populationsparameter (Spalte 1) eine ungenügende Bewertung (1, 1.5 oder 2) auf, so ist zu prüfen, ob einer der Fischereiparameter (Spalte 2) ebenfalls ungenügend bewertet wurde. Ist dies der Fall, wird empfohlen, die Umsetzung der entsprechenden Massnahmen (Spalte 3) zu prüfen und bei einer positiven Prüfung umzusetzen.

Populationsparameter	Fischereiparameter	Massnahmen
Fischereiliche Mortalität / Übrige Mortalität / Jungfischanteil 	Fang-Besatz-Vergleich 	Besatz im Jungstadium in Streckenabschnitte mit entsprechenden Habitaten
	Risiko für Ausschwemmen, Verdriften, Trockenfallen und Stranden 	Besatz im Jungstadium nur in betroffenen Streckenabschnitten (Stützbesatz)

Achtung:

Erste Priorität haben immer Lebensraumaufwertungen, aber auch die Anpassung von Schonbestimmungen sollte immer vor einem Besatz in Betracht gezogen werden. Falls beide Massnahmen zu wenig Wirkung zeigen oder Lebensraumaufwertungen in den nächsten drei Jahren nicht möglich sind und nur wenn die Jungfischdichte gering ist, kann ein Besatz ins Auge gefasst werden. Dabei sollte aber eine zielführende Besatzstrategie entwickelt und konsequent umgesetzt werden (Spalinger et al. 2018).

5.6.4 Allgemeine Empfehlungen

Zusätzlich zu den hergeleiteten spezifischen Massnahmen sind im Folgenden einige eher allgemeine Empfehlungen aufgeführt:

- In Fliessgewässern kann die Umstellung von einer Fischerei mit Drillingshaken zu widerhakenlosen Einzelhaken zu einer reduzierten Veranglung der Jungfische führen.

- Aufgrund der stetigen Erwärmung der Gewässer sollen die Schonzeiten anhand der Laichreife der Fische bzw. anhand einer Annäherung an diese (z.B. Höhenlage) regelmässig überprüft werden.
- Es kann sich anbieten, in Gewässern mit einer eher geringen Jungfischdichte den Einsatz von Naturködern zu verbieten, um so die Mortalität der Jungfische zu verringern (Schlucken des Köders).

5.7 Spezialfall Reuss

Die Reuss, das Hauptgewässer des Kantons Uri, ist in vielen Bereichen kaum watbar. Befischungen können vermutlich nur in Randbereichen und somit selektiv durchgeführt werden. Folglich unterscheidet sich eine solche Befischung von der empfohlenen, quantitativen Befischung gemäss BAFU Standard. Nichtsdestotrotz sollen auch in der Reuss, wenn immer möglich zwei Befischungsdurchgänge durchgeführt werden. Eine Auswertung mithilfe des in diesem Papier beschriebenen Vorgehens ist möglich, jedoch an einigen Stellen mit Vorsicht zu geniessen. Dadurch, dass die Befischung nicht über die ganze Breite des Gewässers erfolgen kann, können einerseits Fische vor der Anode zur Gewässermitte hin flüchten. Andererseits ist damit zu rechnen, dass im Randbereich vermehrt Jungfische anzutreffen sind, was bei der Auswertung einen überproportional hohen Jungfischanteil zur Folge haben kann. Deshalb sind speziell die von einer Bestandesschätzung abhängigen Parameter - namentlich Forellendichte und Jungfischanteil - nicht für eine Bewertung der Reuss geeignet. Auch beim Parameter Grössenklassen Adultfische ist Vorsicht geboten. Trotzdem bietet sich auch im Falle der Reuss das beschriebene Vorgehen an, da einzelne Parameter für die Bewertung von Gewässern auch mal unerfasst bleiben können. Zwar sinkt die Aussagekraft mit jedem nicht erfassten Parameter ein wenig, jedoch können trotzdem noch angemessene Massnahmen hergeleitet werden.

5.8 Chancen des beschriebenen Vorgehens

- Das Vorgehen ist standardisiert und an jedem Bach mit relativ geringem Aufwand anwendbar. Es führt zu Massnahmenempfehlungen, welche fischereiwissenschaftlichen Grundsätzen folgen.
- Es bietet die Möglichkeit, dass trotz kleiner Datenlücken Bewertungen möglich sind, da zur Berechnung des Summenparameters nicht alle Einzelparametern bewertet werden müssen (wobei aber die Verlässlichkeit der Ergebnisse bzw. der Art der empfohlenen Massnahmen abnimmt).
- Neue Einzelparameter können jederzeit mitaufgenommen werden. Ergibt sich plötzlich die Möglichkeit, zusätzliche und allenfalls bessere Daten zum jeweiligen Summenparameter zu sammeln, kann relativ einfach ein weiterer Einzelparameter diesem Summenparameter zugeordnet werden. Erweiterungen sind also möglich und auch schnell umsetzbar.
- Zudem wird die Methodik mit jedem weiteren untersuchten Gewässer genauer und besser, da sie für mehrere Referenzsysteme Werte aller befischten Gewässer miteinbezieht.

5.9 Möglichkeiten für Fehlinterpretationen

- Zeitpunkt der Befischung: Je nachdem wann befischt wurde, ist die Längenverteilung mehr oder weniger durch die Angelfischerei beeinflusst. So ist am Ende der Fangsaison mit einer verminderten Anzahl Adulttieren zu rechnen.
- Eingeschränkte Repräsentativität: Die Längenverteilung ist abhängig vom Habitatangebot: Kolke beherbergen tendenziell grosse Fische und flach fliessende Gewässerbereiche kleinere. Folglich ist der befischte Perimeter oft kein perfektes Abbild für den ganzen Bach, da die Grösse

und Häufigkeit dieser Habitats im Gewässerverlauf stark variieren können. Je nach Standort der Befischung kann die Stichprobe also verschiedene Längenhäufigkeits-Muster aufzeigen.

- Grösse des Datensets: Die Genauigkeit der Referenzwerte, auf der die Bewertung der Einzelparameter beruht, hängt von der Anzahl befischter Fließgewässer ab. Mit jedem zusätzlichen Bach, werden sie genauer. Das bisher vorliegende Datenset ist eher klein. Folglich sind Fehlinterpretationen möglich.
- Für eine genauere und sicherere Analyse der Defizite, wären zusätzliche Ausgangsdaten notwendig:
 - Mit einer Erfassung des Fangaufwandes (CPUE) könnte der Befischungsdruck besser eingeschätzt werden.
 - Ein Vergleich der Bestandsschätzung mit der gewässertypischen Lebensraumkapazität (Carrying Capacity, näherungsweise über eine Bonitierung anhand der Gewässerstruktur und der Biomasse an Makrozoobenthos ermittelbar) würde ein genaueres Urteil erlauben, wie gut oder schlecht es der jeweiligen Population tatsächlich geht.
 - Schuppen von mehreren Dutzend Fischen würden eine Wachstumsanalyse erlauben. Damit können Schonmassen genauer definiert werden.
 - Die Bestimmung des Geschlechts und des Reifegrads möglichst vieler Fische erlaubt es ebenfalls, Schonmassen angemessener zu definieren.

5.10 Übertragbarkeit auf andere Gewässer

Sind die Populationsparameter für ein vergleichbares Gewässer ohne Felduntersuchungen abschätzbar und scheinen mit dem Referenzgewässer übereinzustimmen, können die Empfehlungen ohne Felderhebungen übernommen werden. Als vergleichbare Gewässer kommen nur Gewässer mit einer ähnlichen Morphologie, einem vergleichbaren Mittelwasserabfluss und einer ähnlichen Höhenlage in Frage. Eine Felderhebung ist aber vorzuziehen.

5.11 Wirkungskontrollen

Dem Grundsatzpapier ist nicht stur zu folgen. Sämtliche Arbeitsschritte sollten anhand der Gewässerkenntnisse plausibilisiert werden. Schliesslich müssen auch die empfohlenen Massnahmen auf ihre Sinnhaftigkeit überprüft werden. Werden Massnahmen umgesetzt, sollten dies stets von einer Wirkungskontrolle im Sinne eines Vorher-Nachher-Vergleichs begleitet werden. Die Aufnahme der Vorher-Situation wurde im Rahmen der Beschaffung der Grundlagedaten bereits durchgeführt. Eine gleichartige Aufnahme der Nachher-Situation ist nach etwa 5 Jahren anzudenken.

6 Bergseen

6.1 Vorgehen

Ähnlich wie die Fliessgewässer werden auch die Bergseen mittels eines schrittweisen Vorgehens anhand ihrer lokalen, gewässerspezifischen Begebenheiten typisiert. Dafür wurden die Datengrundlagen aufgearbeitet, welche nun anhand mehrerer Kriterien (Parameter) bewertet werden können. Anschliessend ist wiederum ein Entscheidungsbaum zu durchlaufen, der zu einem bestimmten Defizittyp führt, dem verschiedene Massnahmen zugeordnet werden.

6.1.1 Datengrundlage

Die verfügbaren Grundlagedaten der zu beurteilenden Bergseen wurden gesichtet und aufbereitet:

- Daten zur Lage und Dimension (Höhenlage, Fläche und mittlere Seetiefe), welche einen Einfluss auf die allgemeine Eignung des Sees als Fischereigewässer haben können.
- Einschätzungen der kantonalen Fachstellen zu den Naturwerten und zum Befischungsdruck.
- Fang- und Besatzdaten ab 2012 und damit erst mit dem Vorliegen einer vollständigen Statistik (Fischarten getrennt ausgewiesen).
- Daten aus der Bewirtschaftungsstrategie von Marrer (2005).

6.1.2 Bewertung

Bewertet werden die beiden Summenparameter «bestehende Naturwerte» für die ökologische Bedeutung und «Befischungsdruck» für die fischereiliche Bedeutung der Bergseen.

Der Summenparameter «**Naturwerte**» aggregiert sich aus den folgenden Einzelparametern, die durch die kantonalen Fachstellen eingeschätzt wurden:

- Potenzial Zu- und Abflüsse: Fischlebensräume (vor allem Laichhabitat) in mit dem Bergsee vernetzten Fliessgewässern.
- Ursprünglicher Fischbestand: Vorkommen eines ursprünglichen, nicht durch Besatz beeinflussten Fischbestands. Es hat sich herausgestellt, dass von keinem der Bergseen ein ursprünglicher Fischbestand bekannt ist.
- Schützenswerte Lebensräume weiterer Organismen: Generelle Vielfalt an Lebensräumen.

Unterschieden werden die Bewertungsklassen «vorhanden» und «nicht vorhanden». Wenn ein Einzelparameter die Bewertungsklassen «vorhanden» erhält, erhält auch der Summenparameter diese Bewertung.

Der Summenparameter «**Befischungsdruck**» ergibt sich aus den folgenden Einzelparametern:

- Tourismus: Vorkommen einer SAC-Hütte, eines Restaurants oder einer vergleichbaren Infrastruktur in der Nähe. Durch die kantonalen Fachstellen eingeschätzt.
- Erschliessung: Erreichbarkeit durch einen kurzen Fussmarsch (bis ungefähr eine Stunde), eine Bahn oder das Auto. Durch die kantonalen Fachstellen eingeschätzt.
- Besatz und Fang: Beurteilung des Befischungsdrucks.
 - Damit ein direkter Vergleich der Fang und Besatzzahlen möglich ist, wurde der Besatz von Sömmerlingen in Massfische umgerechnet. Hierfür wurde die Besatzmenge mit 0.167 (Faktor aus Roth (1985) mit Bezug auf Marrer (1967)) multipliziert (Annahme für die Überlebensrate vom Sömmerling bis zum Massfisch) und das Besatzjahr auf 2 Jahre später verschoben (Annahme für das Fangjahr). Die Besatzzahlen zu Jährlingen und Mehrjährigen hingegen wurden direkt übernommen (keine Verschiebung, Überlebensrate von 1).
 - Es wurden folgende Teilparameter unterschieden: Wiederfangquote, Fang pro ha und absoluter Fang.

- Zur Bewertung des Befischungsdrucks wurden der Mittelwert bzw. Median errechnet (Tabelle 4). Da die Wiederfangquote ein Verhältniswert darstellt und die einzelnen Werte relativ nahe beieinanderliegen, war es statistisch sinnvoller den Mittelwert zu verwenden. Bei den Kriterien «Fang pro ha» und «absoluter Fang» hingegen wurde der Median verwendet, weil es sich um absolute Zahlenwerte handelt, die teils weit auseinander liegen.

Beim Summenparameter Befischungsdruck gilt der Gesamteindruck und somit die Bewertung aller Einzelparameter. Die Einzelparameter «Tourismus» und «Erschliessung» werden mit je 0.25, «Besatz und Fang» hingegen mit 0.5 gewichtet, da dessen Aussage auf effektiven Zahlen beruht.

Tabelle 4: Bewertung der Parameter zur Typisierung der Bergseen.

Die Tabelle ist folgendermassen zu lesen: die Parameter (Spalte 1) sind als Kriterien zur Typisierung der Bergseen zu verstehen. Sie sind entweder dem Summenparameter Naturwerte oder dem Befischungsdruck untergeordnet. Bis auf den Parameter Besatz und Fang werden alle Parameter entweder mit Ja oder Nein bewertet. Beim Parameter Besatz und Fang hingegen werden alle Kriterien (Wiederfangquote, Fang pro ha, absoluter Fang) einzeln entsprechend dem Bewertungsmassstab (Spalte 2) bewertet (also nur hoch oder tief) und für die effektive Bewertung zusammengezogen, wie in Spalte 3 beschrieben.

Parameter	Bewertungsmassstab	Bewertungsklassen
Naturwerte		
Potenzial Zu- und Abflüsse	Einschätzung kantonale Fachstellen	<ul style="list-style-type: none"> • vorhanden – Ja • nicht vorhanden – Nein
Ursprünglicher Fischbestand		
Schützenswerte Lebensräume weiterer Organismen		
Befischungsdruck		
Tourismus	Einschätzung kantonale Fachstellen	<ul style="list-style-type: none"> • nicht vorhanden – Nein • vorhanden – Ja
Erschliessung		
Besatz und Fang (setzt sich aus den unten aufgeführten Kriterien zusammen)		
Wiederfangquote	tief < 0.68 < hoch	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Kriterien als tief bewertet – Gesamtbewertung: tief • Ein Kriterium als hoch, zwei Kriterien als tief bewertet – Gesamtbewertung: ehertief • Zwei Kriterien als hoch, ein Kriterium als tief bewertet – Gesamtbewertung: eherhoch • Alle Kriterien als hoch bewertet – Gesamtbewertung: hoch
Fang pro ha	tief < 90 < hoch	
Absoluter Fang	tief < 112 < hoch	

6.1.3 Entscheidungsbaum

Die Bewertungen der Summenparameter geben den Weg durch den Entscheidungsbaum (Abbildung 6) vor und definieren damit auch den jeweiligen Defizittyp.

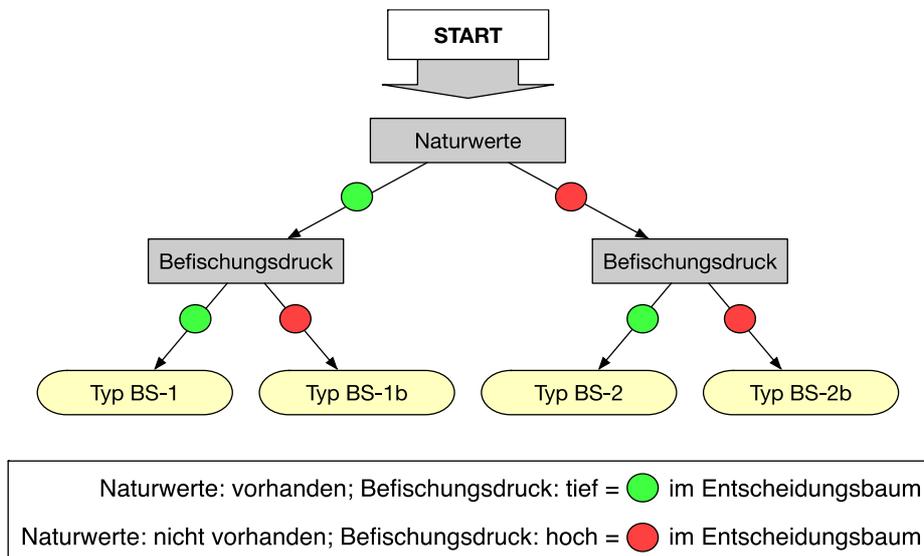


Abbildung 6: Entscheidungsbaum zur Typisierung der Bergseen. Er führt anhand der Bewertung der bestehenden Naturwerte und des Befischungsdruckes zu einem Defizittyp, der bestimmte Massnahmen nach sich zieht.

6.1.4 Defizittypen und Massnahmenempfehlungen

Die Zuordnung eines Bergsees zu einem Defizittypen hängt von der Bewertung der Summenparameter ab. Dementsprechend sind auch die typspezifischen Massnahmen nach diesen Bewertungen ausgerichtet. Die vorangegangene Bewertung findet sich auch im entsprechenden Typennamen wieder. «BS» steht für Bergsee, die «1» für hohe bestehende Naturwerte und bei einem hohen Befischungsdruck wird noch ein «b» angefügt.

Unterschieden werden folgende Defizittypen:

- **Typ BS-1:** Bergseen, welche hohe bestehende Naturwerte und lediglich einen geringen Befischungsdruck aufweisen. Hier sollten in erster Linie die bestehenden Naturwerte geschützt werden. Auf weiteren Besatz wird zugunsten der übrigen Natur verzichtet.
- **Typ BS-1b:** Bergseen, welche hohe bestehende Naturwerte, aber auch einen hohen Befischungsdruck aufweisen. Auch hier sollten in erster Linie die bestehenden Naturwerte geschützt werden. Um die Fischerei aufrechterhalten zu können, werden vergleichsweise wenige Massfische eingesetzt. Falls sinnvoll werden juvenile Fische besetzt.
- **Typ BS-2:** Bergseen, welche keine oder nur geringe bestehende Naturwerte und auch einen geringen Befischungsdruck aufweisen. Um keine unnötig hohen Kosten durch die Besatzwirtschaft zu generieren, wird die Besatzmenge möglichst reduziert. Es wird empfohlen maximal zwei Fischarten zu besetzen.
- **Typ BS-2b:** Bergseen, welche keine oder nur geringe bestehende Naturwerte, aber einen hohen Befischungsdruck aufweisen. Hier steht die Lenkung der Angelfischer auf diese Bergseen im Fokus. Die Besatzmenge soll dem Ausmass der erwarteten Besucher angepasst werden. Attraktivitätsbesatz in Form von grösseren Individuen ist möglich.

6.1.5 Seespezifische Massnahmen

Zusätzlich zu den oben erwähnten typspezifischen Massnahmen, sollten weitere seespezifische Massnahmen vorgesehen werden, welche insbesondere auf den erhobenen gewässerspezifischen Daten beruhen. Dabei sollten einige Grundprinzipien verfolgt werden:

- Die gemäss Wiederfangquote und Anteil am Besatz am effizientesten zu fangende Fischart (wird extra in der Tabelle gesondert aufgeführt) soll in den Fokus für weitere Besatzmassnahmen rücken.
- In Gewässern, in welchen mehrere Fischarten relativ effizient gefangen werden, soll die fischereiliche Attraktivität durch den Besatz dieser Fischarten erhalten bzw. gefördert werden.
- Der Besatz von Fischarten mit einer sehr tiefen Wiederfangquote soll aus ökonomischen Gründen reduziert oder eingestellt werden.
- Bei einer Gefahr, dass der See bis auf den Gewässergrund gefriert und gleichzeitig niedriger Wiederfangquote macht ein Besatz nur wenig Sinn, da die Fische nicht überwintern können und somit ökonomische Einbussen durch viel Besatz und wenig Fang zu erwarten sind.
- Sind Zuflüssen/Ausflüssen mit Lebensraum- und Laichhabitat vorhanden, sollte sich der Besatz auf Bachforellensömmerlingen in begrenzten Mengen beschränken.
- In Bergseen mit einer eher tiefen Höhenlage ist eine Verkürzung der Schonzeit prüfenswert. In hoch gelegenen Bergseen mit Naturwerten ist hingegen eine Verlängerung der Schonzeit zu prüfen.
- Seen ohne besonders hohen Befischungsdruck können versuchsweise nur alle zwei Jahre besetzt werden. Diese Seen sollten sich, zwecks Reduktion der für den Besatz häufig gebrauchten Helikopterflüge, im näheren Umfeld zueinander befinden.
- Für Seen mit hohem Befischungsdruck und einer guten Zugänglichkeit im Winter kann die Möglichkeit zum Eisfischen geprüft werden.

Grundsätzlich haben Schonmasse in Bergseen nicht die gleiche Bedeutung wie in Fliessgewässern, da zumeist Fischarten besetzt werden, welche sich im See kaum reproduzieren können. Folglich werden keine Empfehlungen bezüglich eines Schonmasses gemacht. Die aktuellen Schonmasse können beibehalten werden.

7 Umgang mit gefährdeten und anspruchsvollen Arten

7.1 Seeforellen

Situation im Kanton Uri:

- Vorkommen: Reuss, Walenbrunnen, Stille Reuss, Klosterbach, Giessen, Dorfbach Flüelen, Kärstelenbach, Gangbach, Palanggenbach, Schützenbrunnen, Polenschachen
- Die Seeforelle gedeiht im Kanton Uri sehr gut. Gemäss Aussagen der Fischereifachstelle ist von einem jährlichen Aufstieg aus dem Vierwaldstättersee von einigen tausend Individuen auszugehen.

Situation in der Schweiz:

- Die Seeforelle ist eine stark gefährdete Art. Die Priorität zu ihrem Schutz und ihrer Förderung wird als sehr hoch bezeichnet (BAFU 2019b).
- Der Vierwaldstättersee und damit der Kanton Uri wurden vom Bund als prioritäres Einzugsgebiet für die Seeforelle bezeichnet (Dönni et al. 2017).
- Der Bund erarbeitet derzeit ein umfassendes Schutz- und Förderungskonzept, das unter anderem die Bezeichnung von Vorranggewässern von nationaler Bedeutung und Richtlinien zum Fischereimanagement beinhalten wird (Dönni et al. 2021).

Herleitung grundsätzlicher Empfehlungen:

Die für die Bachforellen hergeleiteten Massnahmenempfehlungen unterscheiden sich nicht sonderlich von jenen, die für Seeforellen empfohlen werden. Die Altersstadien im Fliessgewässer (Larven, Juvenile, Laichtiere) benötigen weitgehend dieselben Habitate. Das Laichsubstrat für die Seeforelle ist im Allgemeinen aber etwas gröber. Auch die Unterstandsmöglichkeiten zur Laichzeit müssen etwas grossräumiger ausfallen als für Bachforellen.

- ➔ Lebensraumaufwertungen: Laichsubstrat soll auch etwas gröbere Korngrössen aufweisen als für die Bachforelle.
- ➔ Lebensraumaufwertungen: Laichhabitat soll im näheren Umfeld grössere Unterstandsmöglichkeiten, idealerweise Kolke, aufweisen, als für die Bachforelle.

Soweit heute bekannt, gibt es insbesondere zwei wichtige Faktoren im Leben einer Forelle, welche bestimmen, ob sie migriert (Seeforelle) oder im Bach verbleibt (Bachforelle): Vererbung und Fischdichte. Vereinfacht heisst das, dass der Nachwuchs von zwei Seeforellen-Elterntieren eine höhere Wahrscheinlichkeit hat, selbst zu Seeforelle zu werden. Und, bei hoher Dichte steigt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Teil der Fische abwandert und somit zu Seeforellen wird – aber nur, wenn das «Wander-Gen» in der lokalen Population vorhanden ist.

Der Schluss, dass man in jedem Gewässer einfach die Dichte erhöht und somit mehr Seeforellen kreieren kann, ist also nicht zulässig. Der Umstand kann allerdings erklären, weshalb manche Gewässer nur einen geringen Bestand an adulten Bachforellen aufweisen, jedoch einen hohen Anteil an adulten Seeforellen-Rückkehrern.

- ➔ Allgemein: Nicht jedes Seeforellengewässer mit schlechtem Bestand an adulten Bachforellen muss ein Defizit bezüglich der Lebensbedingungen für adulte Bachforellen haben.
- ➔ Besatz: Mehr Besatz ergibt nicht automatisch mehr Seeforellen.

Wird eine Seeforelle einem Gewässer temporär durch Laichfischfang und damit verbundenes Streifen entnommen, so realisiert sie nicht zwingend, dass sie keinen Laich bzw. Milch mehr in sich trägt. Wird die Seeforelle in den See zurückgesetzt, ist es deshalb durchaus möglich, dass sie wieder ins Laichgewässer aufsteigt und dabei derart viel Energie verliert, dass sie allenfalls stirbt.

- ➔ Allgemein: Seeforellen sollten nach dem Steifen wenn möglich ins Fliessgewässer, nicht in den See, zurückgesetzt werden.
- ➔ Allgemein: Der Laichfang ist so anzusetzen, dass keine längere Hälterung nötig ist. Je länger die Hälterung, desto höher das Mortalitätsrisiko nach dem Zurücksetzen.

Die Laichwanderung ist zeitlich nur schwer einzugrenzen. Es gibt Seeforellen, welche bereits im Sommer aufsteigen, auch wenn die Hauptaufstiegszeit eher in den Herbst/Frühwinter fällt.

- ➔ Schonbestimmungen: Da geeignete Schonzeiten für Fliessgewässer nur schwer zu definieren sind, sollten Seeforellen in den Seitengewässern der Reuss nicht befischt werden.
- ➔ Allgemein: Die Seeforelle wird vom Bund als stark bedrohte und prioritär zu fördernde Art eingestuft, weshalb Massnahmen zu prüfen sind, um aufsteigende Laichtiere zu schonen.

7.2 Äschen

Situation im Kanton Uri:

- Historisches Vorkommen: Reuss, Schützenbrunnen, Walenbrunnen, Stille Reuss, Klosterbach, Giessen, Dorfbach Flüelen (Marrer 2005).
- Seit 1988 wurden mehrmals Äschensömmerlinge in einige der genannten Gewässer eingesetzt. Es konnten jedoch keine Bestände etabliert werden, weshalb der Besatz vor einigen Jahren eingestellt wurde.

Situation in der Schweiz:

- Die Äsche ist eine gefährdete Art. Die Priorität zu ihrem Schutz und ihrer Förderung wird als sehr hoch bezeichnet (BAFU 2019b).
- Der Vierwaldstättersee und damit der Kanton Uri wurden vom Bund nicht als prioritäres Einzugsgebiet für die Äsche bezeichnet (Dönni et al. 2017).

Beschrieb und Empfehlungen:

Geeignete Laichhabitate sind die wichtigste Grundlage für eine Äschenpopulation (keine Kolmation, passende Korngrössen). Von grosser Bedeutung sind aber auch die Larvalhabitate. Es sind strömungsarme Zonen entlang der Ufer, die Schutz bei Hochwasser bieten. In verbauten Gewässern sind die fehlenden Larvalhabitate oft der Flaschenhals für die Bestandesentwicklung.

- ➔ Lebensraumaufwertungen: Schaffung von Laichplätzen
- ➔ Lebensraumaufwertungen: Schaffung bzw. Auswahl von Besatzgewässern mit Strömungsschutz entlang der Uferlinie

Die heranwachsenden Äschen suchen laufend stärker durchströmte und tiefere Bereiche auf, bis sie schliesslich als Adultfische mehrheitlich in der Hauptströmung des Gewässers zu finden sind. Das bedeutet, dass die Äsche einen möglichst breiten Strömungsgradienten im näheren Umkreis der Laichplätze benötigt. In Schwall-Sunk-Strecken sind die Jungäschen besonders gefährdet.

- ➔ Lebensraumaufwertungen: Schaffung bzw. Auswahl von Besatzgewässern mit breiten, flach auslaufenden, ufernahen Bereichen.
- ➔ Besatz: Es empfiehlt sich allfällige Besatzbemühungen auf grundwassergespiesene Bäche bzw. deren Mündungen ins Hauptgewässer zu fokussieren (kaum Hochwasserereignisse, gemässigte Wassertemperaturen). Die Qualität der Bäche ist vorgängig auf die Habitatansprüche der Äsche zu prüfen.

Allenfalls kann die Konkurrenzsituation zur Bachforelle nachteilig für die Äsche sein. Beide Arten sind in jüngeren Stadien auf Driftnahrung angewiesen. Ebenfalls sind beide Arten kieslaichend und es sind nur geringe Unterschiede bezüglich des Laichsubstrates auszumachen.

- ➔ Schonbestimmungen: Um die Äsche effektiv zu schützen und gleichzeitig die Konkurrenzsituation zugunsten der Äsche zu verbessern wäre ein Fangmoratorium ein adäquates Mittel.

Massnahmen zur Wiederansiedlung der Äsche sind unbedingt mit einer Wirkungskontrolle zu überprüfen. Dies kann beispielsweise eine Kartierung der Laichplätze und Larven im Frühling umfassen.

8 Klimawandel

Im Rahmen des sich verändernden Klimas verändern sich auch die Gewässer im Kanton Uri langsam, aber stetig. Der erwartete Anstieg der Wassertemperaturen wird in Gewässern mit vergletschertem Einzugsgebiet oder in den grundwassergespiesenen Talvorflutern vorerst weniger von Bedeutung sein. Wichtiger dürfte die erwartete Zunahme der Häufigkeit und Intensität der Winter- und Frühlingshochwassern sein. Damit steigt das Risiko, dass Laichgruben ausgeschwemmt und Larven verdriftet werden.

Im Zuge der Klimaveränderung kann sich die Nahrungsgrundlage für die Fische verändern. Verschiedene Arten des Makrozoobenthos (EPT-Taxa) reagieren schnell auf Umweltveränderungen, bilden aber auch die Nahrungsgrundlage für Forellen und Äschen.

Besatz kann im Zusammenhang mit den sich häufenden Hochwassern eine Option sein, um Verluste zu kompensieren. Besatz ist aber nicht unbedingt die beste und einzige Option. Bei Nahrungsmangel kann Besatz zu zusätzlichem Konkurrenzdruck und damit zu einem weiteren Stressor für den autochthonen Bestand führen. Ausserdem sind Besatzfische nur selten an die lokalen, gewässerspezifischen Bedingungen angepasst und können bei der Verpaarung mit Wildfischen die nicht angepassten Gene in die Wildpopulation einbringen. Folglich ist die beste und langfristig beständigste Massnahme klar die Strukturierung der Gerinne (gegen Hochwasser) und die Bestockung der Uferbereiche, die nicht nur die Fischbestände (Beschattungseffekte), sondern auch deren Nahrungsbasis begünstigen.

- ➔ Revitalisierungen sind bereits heute in Fliessgewässern umzusetzen, die auf die Auswirkungen des Klimawandels empfindlich reagieren werden.
- ➔ Grundwassergespiesene Bäche bieten Forellen und Äschen ein Refugium in Zeiten des Hitzestresses. Die ökologische Aufwertung sowie die Anbindung dieser Bäche an das Hauptgewässer sind deshalb besonders wichtig.
- ➔ Die Kaltwasserfahnen der Giessen in den Hauptgewässern sind ebenfalls wichtige Kühlwasserrefugien. Sie sollen vor baulichen Eingriffen geschützt, allenfalls sogar baulich gefördert werden (Strömungsleitende Strukturen oberhalb der Mündung, Vertiefung des Mündungsbereiches selbst).
- ➔ Die Auswirkungen des Klimawandels können mit Besatz kaum nachhaltig kompensiert werden.

9 Präzisierung Leitsätze

Im Folgenden sollen Erläuterungen und Präzisierungen zu den in Kapitel 4 dargestellten Leitsätzen Klarheit darüber verschaffen, wie mit den Leitsätzen umzugehen ist. So sind beispielsweise einzelne Leitsätze je nach Gewässertyp unterschiedlich zu interpretieren. Dabei werden die folgenden Gewässertypen unterschieden:

- ➔ Typ FG = alle Fließgewässer
- ➔ Typ BS-1 = Bergseen mit Naturwerten und niedrigem Befischungsdruck
- ➔ Typ BS-1b = Bergseen mit Naturwerten und hohem Befischungsdruck
- ➔ Typ BS-2 = Bergseen ohne Naturwerte und niedrigem Befischungsdruck
- ➔ Typ BS-2b = Bergseen ohne Naturwerte und hohem Befischungsdruck

Natürliche Fortpflanzung

- Die Förderung der Fischbestände erfolgt über:
 1. Lebensraumverbesserungen,
 2. Schonbestimmungen,
 3. Besatz.

Zutreffend für:

- ➔ alle Typen; bei den Typen BS-2 und BS-2b müssen allerdings keine natürlichen Populationen gestützt werden, weshalb dort Massnahmen aus den Bereichen Schonbestimmungen und Besatz in den Mittelpunkt rücken.

Erläuterungen:

- ➔ Die Massnahmen sind grundsätzlich nach der vorgegebenen Reihenfolge zu prüfen. Nur in begründeten Fällen kann davon abgewichen werden.

Besatz

- Die Besatzmenge wird dem Ausmass der natürlichen Rekrutierung und der Lebensraumkapazität angepasst (Stützbesatz).
- Bei einer ausreichenden Rekrutierung und Lebensraumkapazität wird auf Besatz verzichtet.
- Initialbesatz (Wiederansiedlung ursprünglich vorhandener Fischarten) und Kompensationsbesatz (Wiederaufbau des Fischbestandes bei fehlender natürlicher Zuwanderung) sind möglich.

Zutreffend für:

- ➔ Typen FG, BS-1 und BS-1b

Erläuterungen:

- ➔ In Gewässern des Typs BS-1 wird zugunsten der übrigen Flora und Fauna auf Besatz verzichtet.
- ➔ In Gewässern des Typs FG ist ein Besatzverzicht je nach Defizittyp zu prüfen. In Gewässern, die durch häufige Winter-/ Frühlingshochwasser geprägt oder von Schwall-Sunk beeinflusst werden, kann ein Stützbesatz, bei verheerenden Ereignissen ein Kompensationsbesatz sinnvoll sein. In Gewässern mit deutlich eingeschränkter natürlicher Rekrutierung ist ebenfalls ein Stützbesatz im entsprechend dezimierten Altersstadium (maximal Jährlinge) zu prüfen.
- ➔ In Gewässern des Typs BS-1b spielt insbesondere die Lebensraumkapazität eine entscheidende Rolle, ob und wie viel besetzt wird. Dabei definiert sich die

Lebensraumkapazität nicht nur durch die der Fische, sondern auch aufgrund anderer aquatischer Organismen. Ist beispielsweise ein schützenswertes Amphibienvorkommen beschrieben, ist ein Besitzverzicht zu Gunsten der Amphibienentwicklung zu prüfen.

Besatz

- Attraktivitäts- und Ertragsbesatz (Besatz mit Massfischen) sind nur in Bergseen möglich.

Zutreffend für:

- ➔ Typen BS-2 und BS-2b

Erläuterungen:

- ➔ In Gewässern des Typs BS-2b eignet sich ein Attraktivitätsbesatz am besten für Fischarten mit einer hohen Wiederfangquote. Bei diesen Arten ist zu erwarten, dass die grossen Individuen nicht allzu lange im See verbleiben und kleinere Besatzfische fressen.
- ➔ In Gewässern des Typs BS-2 ist die Besatzmenge dem Angleraufwand anzupassen.
- ➔ In Gewässern des Typs BS-1 und FG ist von Attraktivitätsbesatz abzusehen.

Lokale Anpassung / genetische Vielfalt

- Die Bewirtschaftung ist in geografischen Bewirtschaftungseinheiten organisiert. Die Besatzfische stammen aus der Bewirtschaftungseinheit, zu der das Besatzgewässer gehört.
- Die Elterntiere stammen möglichst aus Wildfängen.
- Besatz in Fließgewässern erfolgt im Jungstadium (bis und mit Sömmerlinge).

Zutreffend für:

- ➔ Typ FG

Erläuterungen:

- ➔ Jedes Fischereigewässer ist als eigene Bewirtschaftungseinheit oder als Teil einer solchen ausgeschieden. Grundsätzlich müsste jedes einzelne Fließgewässer als eigene Bewirtschaftungseinheiten definiert sein. Da der resultierende Aufwand derzeit viel zu gross wäre, werden vorerst Gewässer mit vergleichbaren Eigenschaften hinsichtlich ...
 - Höhenlage
 - Einzugsgebiet (z.B. Schächental, Urserental etc.)
 - Gewässertyp (z.B. Giessen, Bach, Fluss)
 ... als eine Bewirtschaftungseinheit behandelt. Mit der laufenden Umsetzung der vorliegenden Strategie ist zu erwarten, dass sich der Besatz in einigen Gewässern reduzieren oder gar wegfallen wird. Die geografische Definition der Bewirtschaftungseinheiten ist folglich schrittweise und adaptiv neu auszulegen.
- ➔ Sollte es nicht möglich sein, für eine Bewirtschaftungseinheit Elterntiere aus Wildfängen zu organisieren, so ist eine offene Elterntierhaltung als Option möglich. Von einer geschlossenen Elterntierhaltung hingegen ist grundsätzlich abzusehen.
- ➔ Hinsichtlich des Besatzstadiums gilt grundsätzlich: je jünger das Besatzstadium, desto besser die Anpassung an das Gewässer und desto geringer die Mortalität. Ein Besatz mit Jährlingen ist aber in Form von Kompensationsbesatz nach dem Auftreten aussergewöhnlicher Ereignisse denkbar.
- ➔ Der Besatz in den Bergseen folgt anderen Grundsätzen und hat eher den schnellen Wiederfang als Ziel.

Fangausübung

- Die Nutzung der Fischbestände ist attraktiv und langfristig möglich
- Es findet eine Lenkung der unterschiedlichen Fischereii Interessen statt.

Zutreffend für:

➔ Alle Typen

Erläuterungen:

- ➔ Eine Lenkung der Fischer beruht darauf, ein möglichst breites Angebot an fischereilichen attraktiven Möglichkeiten zu bieten. Es können beispielsweise folgende Interessen hinsichtlich des Angebotes berücksichtigt werden:
 - schneller Fang massiger Fische (Put-and-Take Gewässer – Typ BS-2 und BS-2b)
 - Naturerlebnis steht im Vordergrund (Typ FG und BS-1b)
 - Möglichkeit des Eisfischens (speziell bei Typ BS-2b zu prüfen)
 - restriktive Zonen (Typ FG: zum Beispiel Gewässer / Abschnitte nur fürs Fliegenfischen)

Finanzierung

- Die Erträge und Aufwände für die Fischereibewirtschaftung decken sich mittelfristig.
- Im Rahmen der Bewirtschaftung der Bergseen werden touristische Aspekte mitberücksichtigt.

Zutreffend für:

➔ Alle Typen bzw. für zweiten Leitsatz Typ BS-1b und BS-2b

Erläuterungen:

- ➔ Der finanzielle, personelle und materielle Aufwand der Fischereifachstellen für das Management muss sich an den finanziellen Erträgen orientieren. Daher ist nicht alles Wünschbare auch umsetzbar. Es gilt, entsprechende Prioritäten zu definieren.
- ➔ Bei der Herleitung der Bergseetypen wurde auf das Vorkommen verschiedener mit dem Tourismus verbundener Aspekte geachtet. Folglich bieten speziell die Typen BS-1b und BS-2b diese Voraussetzungen.

Wirkungskontrollen

- Die Bewirtschaftungsmassnahmen werden anhand populationsbiologischer Erkenntnisse und lokal erhobener Daten festgelegt.
- Die Bewirtschaftung wird periodisch überprüft und bei Bedarf angepasst. Änderungen werden von einer Wirkungskontrolle begleitet.

Zutreffend für:

➔ Alle Typen

Erläuterungen:

- ➔ Detaillierte Besatz- und Fangstatistiken sind für alle Gewässer zu führen.
- ➔ Für alle watbaren Fliessgewässer gilt, dass populationsbiologische Grundlagedaten mit quantitativen Befischungen erhoben werden.
- ➔ Für alle Bergseetypen gilt, dass populationsbiologische Grundlagedaten mit Netzfängen erhoben werden müssen. Alternativ können als Kontrollorgan Besatz- und Fangstatistiken dienen.

→ Unabhängig von der Methodik, mit welcher Managementänderungen begleitet werden, ist die Überprüfung mit einem standardisierten Vorgehen durchzuführen.

10 Zitierte Literatur

- Arlinghaus, R. & Rapp, T. (2016) Impulse für eine nachhaltige anglerische Hege von Binnengewässern: Fischbesatz und seine Alternativen. *Besatzfisch*, 180 S.
- BAFU (2004) Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer: Fische Stufe F (flächendeckend). *BUWAL – Mitteilungen zum Gewässerschutz* 44, 63 S.
- BAFU (2019a) Indikator-Set 7 – Fische. In: *Wirkungskontrolle Revitalisierung – Gemeinsam lernen für die Zukunft*. Bern. Steckbrief 7, V1.03
- BAFU (2019b) Liste der National Prioritären Arten und Lebensräumen. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume. Bundesamt für Umwelt, Bern. *Umwelt-Vollzug* 1709, 99 S.
- Carle, F. L., & Strub, M. R. (1978) A new method for estimating population size from removal data. *Biometrics*, 621-630.
- Dönni, W. (2016) Situationsanalyse und Strategie für die Zukunft. Die Fischereiwirtschaft im Kanton Schwyz. Amt für Natur, Jagd und Fischerei des Kantons Schwyz. 63 S.
- Dönni, W., Spalinger, L., Knutti, A. (2017) Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz – Zielarten, Einzugsgebiete, Aufgaben. Bundesamt für Umwelt (BAFU), 53 S.
- Dönni, W., Achermann, N., Ninck, L., Dagani, D. (2021) Schutz und Förderung migrierender Forellen – Dachkonzept Seeforelle, Flussforelle, Marmorata. Aktualisierte Version. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, 40 S.
- Marrer, H. (1976) Kriterien für die Festlegung des Fangmindestmasses. Veröffentlichung Nr. 36 des Eidg. Amtes für Umweltschutz und der Eidg. Fischereiiinspektion.
- Marrer, H. (2005) Fischereiliches Bewirtschaftungskonzept für die Fließgewässer und Bergseen des Kantons Uri, 44 S.
- Parra, I., Almodóvar, A., Nicola, G. G., & Elvira, B. (2009). Latitudinal and altitudinal growth patterns of brown trout *Salmo trutta* at different spatial scales. *Journal of Fish Biology*, 74(10), 2355-2373.
- Roth, H. (1985) Schadensberechnung bei Fischsterben in Fließgewässern. Bundesamt für Umweltschutz, 3-40 S.
- Spalinger, L., Dönni, W., Hefti, D., Vonlanthen, P. (2018) Nachhaltiger Fischbesatz in Fließgewässern. Rahmenbedingungen und Grundsätze. Bundesamt für Umwelt (BAFU), *Umwelt-Wissen* 1823, 42 S.
- Tonolla D.; Chaix O.; Meile T.; Zurwerra A.; Büsser P.; Oppliger S.; Essyad K. 2017. Schwall-Sunk – Massnahmen. Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für Umwelt, Bern. *Umwelt-Vollzug* Nr. 1701: 133 S.
- Unfer G., Hauer C., Lautsch E. (2011). The influence of hydrology on the recruitment of brown trout in an Alpine river, the Ybbs River, Austria. *Ecology of Freshwater Fish* 20, 438–448.

Anhang

A Bewertung der Summen- und Einzelparameter

Nachfolgend wird das Bearbeitungsverfahren zur Bewertung der Fliessgewässer vorgestellt. Es soll dabei helfen den Bewertungsschritt zu vereinfachen, sodass standardisierte und über die Gewässer hinweg vergleichbare Ergebnisse resultieren.

A 1 Bewertung des Bestands

Die **Fangentwicklung** der letzten Jahre wird interpretiert. Sie dient als Referenz für die Bestandesentwicklung. Wichtig dabei ist, dass der Befischungsdruck über die Jahre in etwa gleichblieb.

Grundlagen:

- Fangstatistik der letzten ungefähr 10 Jahre
- Eigene Interpretation / Einschätzung

Referenzsystem:

Fangentwicklung über die letzten Jahre	Bewertung
Anstieg	3
Gleichbleibend	2
Rückgang	1

Die **Dichte der Forellen** wird vorerst nach dem derzeitigen Referenzsystem des Modulstufenkonzepts (MSK) des Bundes klassifiziert⁶. Es wird versucht einer allfälligen Verfälschung der Dichte durch möglicherweise erfolgten Fischbesatz mittels Subtraktion der besetzten Fische vorzubeugen. Die Bewertung ist aktuell noch abhängig von der biogeografischen Region, in welcher das Gewässer liegt. Für den Kanton Uri gilt dabei, dass lediglich die Region «Alpen» für die Bewertung relevant ist. Künftig sollen hier eigene Referenzwerte entstehen, welche sich idealerweise an den Höhenlagen der Gewässer orientieren. Dafür müssen aber zunächst einige Gewässerdaten erhoben werden. Durch die Unsicherheit der jetzigen Bewertung dieses Parameters (alle Gewässer werden als in den Alpen liegend gewertet), empfiehlt es sich unabhängig von der Bewertung des Summenparameters Bestand den Entscheidungsbaum durchzuspielen.

Grundlagen:

- Befischungsdaten bzw. Bestandesschätzung
- Referenzwerte gemäss MSK

Referenzsystem:

Bachforellendichte [Ind/ha]	Alpen	Bewertung
Hoch	> 500	3
Mittel	200 - 500	2
Gering	< 200	1

⁶ Ein neues Referenzsystem wird etwa 2023 vorliegen.

A 2 Bewertung der fischereilichen Mortalität

Die Einstufung des **Befischungsdrucks** erfolgt rein qualitativ.

Grundlagen:

- Eigene Interpretation / Einschätzung

Referenzsystem:

Einschätzung Befischungsdruck	Bewertung
klein	3
mittel	2
hoch	1

Das **Verhältnis Fang/Bestand** entspricht dem Verhältnis zwischen dem fischereilichen Fang und dem Anteil an Adultfischen im Bestand (Fische über dem Schonmass von 24 cm) der befischten Patentstrecke. Es wird anhand einer Bestandesschätzung⁷ berechnet und bewertet⁸.

Grundlagen:

- Fangstatistik der letzten (maximal) 18 Jahre
- Befischungsdaten
- Referenzsystem

Referenzsystem:

Verhältnis Fang/Bestand	Bewertung
< 15 %	3
15 – 25 %	2
> 25 %	1

Diese Tabelle dient lediglich der Veranschaulichung, die Werte können sich laufend ändern.

⁷ Die Bestandesschätzung beruht auf den bei der Befischung gefangenen Forellen über 24 cm (beispielsweise Berechnung nach Carle & Strub 1978). Die Hochrechnung auf die befischte Patentstrecke erfolgt anhand der mittlere Streckenbreite der Befischungsstrecke und der Streckenlänge des befischten Revieres.

Achtung: Diese Berechnung bezieht sich auf eine Bestandserhebung (quantitative elektrische Befischung) im Herbst, wenn die gefangenen Forellen bereits dem Bestand abgezogen werden können. Das heisst konkret für den Kanton Uri, dass die Befischungen möglichst nach dem Beginn der Schonzeit am 1.10 anzusetzen sind.

⁸ Für die Bewertung werden Referenzwerte basierend auf den Median, Minimal- und Maximalwerten der bisher untersuchten Bäche definiert. Dieses Referenzsystems soll ständig mit den Daten neu untersuchter Bäche angepasst werden.

A 3 Bewertung der übrigen Mortalität

Die Beurteilung der **Prädation durch Vögel** erfolgt rein qualitativ.

Grundlagen:

- Eigene Interpretation / Einschätzung

Referenzsystem:

Einschätzung Räuberdruck Vögel	Bewertung
klein	3
mittel	2
hoch	1

Die Beurteilung des **Einflusses der Wasserkraft** wird unterteilt in die Bereiche **Fischschutz** und **Schwall-Sunk**. Beides kann bei fehlenden Sanierungsmassnahmen eine Fischpopulation negativ beeinflussen.

Der **Fischschutz** wird über ein Gesamtbild aus Rechentyp, Stababstand, Leitwirkung etc. versucht herzuleiten. Liegt kein Kraftwerk im untersuchten Gewässer, besteht auch kein negativer Einfluss.

Grundlagen:

- Eigene Interpretation / Einschätzung

Referenzsystem:

Fischschutz am Kraftwerk	Bewertung
Kein Kraftwerk	3
Saniert, entsprechende Massnahmen umgesetzt	3
Bestehende Massnahmen, aber keine Sanierung	2
Bisher weder Sanierung noch Massnahmen	1

Die Bewertung des **Schwall-Sunks** andererseits ist abhängig von der Datengrundlage. Einerseits kann er durch eine Einschätzung einer gewässerkundigen Person bewertet werden. Sollte hingegen ein Sanierungsbericht zur untersuchten Restwasserstrecke vorliegen, so können auch die relevanten Indikatoren «Stranden von Fischen» und «Laichareale der Fische» als Bewertungen verwendet werden. Es fliesst jeweils die schlechteste aller Bewertungen in die Bewertung des Summenparameters mit ein.

Grundlagen:

- Eigene Interpretation / Einschätzung
- Sanierungsbericht Schwall-Sunk
- Referenzwerte gemäss Vollzugshilfe Schwall-Sunk (Tonolla et al. 2017)

Referenzsysteme:

Schwall-Sunk in Restwasserstrecke	Bewertung
Kein Kraftwerk	3
Saniert, entsprechende Massnahmen umgesetzt	3
Bestehende Massnahmen, aber keine Sanierung	2
Bisher weder Sanierung noch Massnahmen	1

Sollte hingegen ein Sanierungsbericht vorliegen, Massnahmen wurden allerdings noch nicht umgesetzt können direkt die Bewertungen der Indikatoren «Stranden von Fischen» und «Laichareale von Fischen» für die Bewertung verwendet werden.

Zustand		Bewertung
Stranden von Fischen	Laichareale von Fischen	
sehr gut	sehr gut	3
gut	gut	2.5
mässig	mässig	2
unbefriedigend	unbefriedigend	1.5
schlecht	schlecht	1

Die Beurteilung von **aussergewöhnlichen Ereignissen**, wie Winterhochwasser, Fischsterben etc. erfolgt wiederum qualitativ.

Grundlagen:

- Eigene Interpretation / Einschätzung

Referenzsystem:

Aussergewöhnliches Ereignis	Bewertung
Kein Vorkommnis	3
Ja, kleine Bereiche betroffen	2
Ja, grosse Bereiche betroffen	1

A 4 Bewertung des Wachstums

Die Beurteilung des Wachstums anhand von Umweltparametern in Form einer **Wachstumsherleitung** ist von mehreren Annahmen und Erkenntnissen abhängig. So zeigte sich, dass mit ansteigender Höhenlage oder tiefer Wassertemperatur mit einem tieferen Wachstum zu rechnen ist. (Parra et al. 2009).

Die Bewertung dieses Parameters erfolgt durch eine schrittweise Einordnung des Gewässers nach folgenden Kriterien: Höhenlage, Vergletscherung im Einzugsgebiet, mittlere Jahres-Wassertemperatur und mittlerer Gewässerbreite. Sollte beispielsweise die mittlere Jahres-Wassertemperatur unbekannt

sein, kann diese Beurteilung auch ausgelassen werden. Schlussendlich wird zur Bewertung des Einzelparameters Wachstumsherleitung ein Mittelwert aller einzelnen Beurteilungen gebildet.

Grundlagen:

- Referenzsystem gemäss Einschätzung der Auswirkungen der genannten Umwelteinflüsse auf das Wachstum

Referenzsystem:

Kriterium	Masstäbe	Bewertung
Höhenlage	Alpin, > 2000 m. ü. M.	1
	Mittlere Höhenlage	2
	Niedrige Höhenlage	3
Vergletscherung im Einzugsgebiet	Vorhanden	1
	Nicht vorhanden	3
Mittlere Jahres-Wassertemperatur	Sehr tief (< 6 °C)	1
	Tief (6 – 10 °C)	2
	Mittel (> 10 °C)	3
Mittlere Gewässerbreite	Gering (< 2 m)	1
	Mittel (2 – 8 m)	2
	Gross (> 8 m)	3

Die Beurteilung des **Wachstums der 0⁺-Fische** wird anhand einer Längen-Häufigkeits-Verteilung vorgenommen. In der Regel zeigt das Säulendiagramm einen Spitzenwert (Peak) im Bereich der 0⁺ Fische zwischen etwa 70 und 130 mm. Entscheidend für die Bewertung ist, bei welcher Länge dieser Peak liegt. Je nach Jahreszeit der Befischung wird ein anderer Bewertungsmaßstab angewandt⁹. Nebst dem Peak der 0⁺ Fische muss auch die Jahreszeit der Befischung bekannt sein.

Grundlagen:

- Befischungsdaten
- Referenzsystem

Referenzsystem:

Sommer		Herbst		Winter	
Peak 0 ⁺	Bewertung	Peak 0 ⁺	Bewertung	Peak 0 ⁺	Bewertung
> 90 mm	3	> 110 mm	3	> 120 mm	3
70 – 90 mm	2	90 – 110 mm	2	100 – 120 mm	2
<70 mm	1	< 90 mm	1	< 100 mm	1

⁹ Für die Bewertung werden Referenzwerte basierend auf den Median, Minimal- und Maximalwerten der bisher untersuchten Bäche definiert. Dieses Referenzsystem kann mit den Daten neu untersuchter Bäche angepasst werden.

Diese Tabelle dient lediglich der Veranschaulichung, die Werte können sich laufend ändern.

Die Bewertung des **Wachstums der 1+ und 2 Fische+** erfolgt anhand der beiden Altersklassen 1+ oder 2+. Das heisst auf der Grundlage des Alters und der damit verbundenen Länge ergibt sich ein durchschnittliches Wachstum dieser beiden Gruppen, das bewertet wird¹⁰. Die Gesamtbewertung über beide Altersklassen hinweg ergibt sich aus dem Mittelwert der Bewertung der 1+ und jener der 2+ Fische.

Achtung: Um keine Zufallsgrössen zu erhalten, sollen mindestens bei 10 Fischen, für welche die jeweiligen Altersklassen vermutet werden können, Schuppen entnommen und analysiert werden.

Grundlagen:

- Befischungsdaten Untersuchungsbach
- Altersanalyse an Schuppen
- Referenzsystem

Referenzsystem:

Durchschnittliche Länge 1+	Durchschnittliche Länge 2+	Bewertung
> 200 mm	> 240 mm	3
165 – 200 mm	200 – 240 mm	2
< 165 mm	< 200 mm	1

Diese Tabelle dient lediglich der Veranschaulichung, die Werte können sich laufend ändern.

A 5 Bewertung der Grössenklassen Adultfische

Betrachtet werden alle bei der Befischung gefangenen Forellen >24 cm (Schonmass). Für die Beurteilung der **Grössenklassen Adultfische** wird das Vorkommen verschiedener, dem Gewässer entsprechend zu erwartenden Längensklassen betrachtet: Beispielsweise: > 35 cm, 30 – 35 cm, 24 – 30 cm. Je nachdem wie viele dieser Grössenklassen vorfindbar sind, ändert sich die Bewertung.

Grundlagen:

- Befischungsdaten
- Referenzwerte für die Definition der Längensklassen

Referenzsystem:

Vorkommen von Längensklassen (24 – 30 cm, 30 – 35 cm, > 35 cm)	Bewertung
Alle Grössenklassen vorhanden	3
Zwei dieser Grössenklassen vorhanden	2
Eine oder keine dieser Grössenklassen vorhanden	1

¹⁰ Für die Bewertung werden Referenzwerte basierend auf den Median, Minimal- und Maximalwerten der bisher untersuchten Bäche definiert. Dieses Referenzsystems kann mit den Daten neu untersuchter Bäche angepasst werden.

A 6 Bewertung des Jungfischanteils

Die Bewertung des **Jungfischanteils** erfolgt nach dem Prinzip des MSK Fische Stufe F. Diese basiert auf dem Verhältnis der 0+ Fische zur restlichen Population (also Fische > 0+).

Grundlagen:

- Befischungsdaten
- Referenzwerte gemäss MSK-Bewertungssystem für das Verhältnis 0+ / >0+ Forellen

Referenzsystem:

Verhältnis 0+ / >0+	Bewertung
> 1.59	3
1.2 – 1.59	2.5
0.8 - 1.19	2
0.4 – 0.79	1.5
< 0.4	1

A 7 Bewertung des Habitats

Das Habitatangebot wird im Feld anhand des mitgelieferten Kartierungsprotokolls aufgenommen. Charakterisiert wird das Vorkommen geeigneter Strukturen für die verschiedenen von Forellen genutzten und teils stadiumspezifischen Habitate: Laich-, Juvenil- und Adulthabitat sowie Nahrungs-, Rückzugs- und Winterhabitat. Das Habitatangebot wird im Feld mit 3 Klassen bewertet. Zusätzlich werden mit der Laichgrubenkartierung und der Durchgängigkeit zwei Aspekte berücksichtigt, welche für einen grösseren Perimeter beurteilt werden sollten.

Grundlagen:

- Habitateinschätzung
- Laichgrubenkartierung
- Ökomorphologie (Durchgängigkeit)

Referenzsystem:

Habitatangebot	Bewertung
optimal	3
genügend	2
ungenügend	1

A 8 Bewertung der Maximallänge

Die Angabe zur theoretisch möglichen **Maximallänge** für das untersuchte Gewässer beruht auf einer Einschätzung bzw. lokaler Kenntnisse zu besonders grossen Fischen.

Grundlagen:

- Eigene Interpretation / Einschätzung
- Referenzwerte, Annahmen für kleine und mittelgrosse Fließgewässer

Referenzsystem:

Maximallänge	Bewertung
> 50 cm	3
40 – 50 cm	2.5
35 – 40 cm	2
30 – 35 cm	1.5
< 30 cm	1

A 9 Bewertung des Mindestmasses

Die Bewertung des **Mindestmasses** beruht auf dem kleinsten, während der Befischung gefangenen, geschlechtsreifen Individuum sowie dem aktuellen Mindestmass in diesem Gewässer.

Grundlagen:

- Mindestmass im untersuchten Gewässer
- Befischungsdaten
- Referenzwerte orientieren sich am Mindestmass, die Definition der Spannweiten wurde nach Annahmen getroffen

Referenzsystem:

Kleinstes gefangenes und geschlechtsreifes Individuum	Bewertung
Grösse entspricht dem Mindestmass oder ist bis zu 2 cm darunter	3
Grösse ist mehr als 2 cm unter dem Mindestmass	3
Grösse ist über dem Mindestmass	1

A 10 Bewertung des Besatzerfolgs

Bewertet wird zum einen der **Fang-Besatz Vergleich**, also die Korrelation zwischen Fang- und Besatzzahlen. Die Besatzzahlen müssen in Sömmerlingseinheiten umgerechnet und in einem Säulendiagramm dargestellt werden. Die Besatzzahlen sollen ausserdem im Diagramm mit einem zeitlichen Versatz erscheinen, je nach Stadium der Besatzfische und Höhenlage des besetzten Gewässers (ungefähre Entwicklungszeit der Stadien Ei, Brutfisch, Vorsömmerling und Sömmerlings bis zum Adultfisch = 2 Jahre in tiefen Lagen, 3 Jahre in höheren Lagen, 4 Jahre in alpinen Lagen), sodass ein direkter Vergleich zwischen Fang und Besatz pro Jahr möglich ist.

Grundlagen:

- Fangstatistiken der letzten (höchstens 18) Jahre
- Besatzstatistiken der letzten (höchstens 18) Jahre
- Eigene Interpretation / Einschätzung

Referenzsystem:

Korrelation der Fang- und Besatz-Kurven	Bewertung
Fang ist gar nicht vom Besatz abhängig	3
Fang ist vereinzelt vom Besatz abhängig	2
Fang ist stark vom Besatz abhängig	1

Zum anderen wird das Risiko bewertet, dass Winter- oder Frühlingshochwasser zum Ausschwemmen von Laichgruben, zur Abdrift von Jungfischen oder, im Falle von Schwall-Sunk, zum Trockenfallen/ Ausschwemmen von Laichgruben oder Stränden von Fischen führt. Die Bewertung des entsprechenden Summenparameters **Besatzbedarf** soll also Aufschluss darüber geben, ob diese Einflüsse einen Stütz- oder Kompensationsbesatz erfordern.

Grundlagen:

- Schwall-Sunk Bewertung aus Summenparameter übrige Mortalität
- Eigene Interpretation Winter-/ Frühlingshochwasser

Referenzsystem:

Risiko von Ausschwemmen oder Trockenfallen	Bewertung
Gering	3
Mittel	2
Hoch	1

B Defizittypen

B 1 Typ FG-1

Bei Gewässern des Typs FG1 wurde sowohl die fischereiliche Mortalität als auch die übrige Mortalität als hoch eingestuft. Es bieten sich insbesondere Lebensraumaufwertungen und eine Regulierung des Angeldruckes an. Allenfalls ist das Einrichten von Schonstrecken eine weitere Option.

1. Lebensraum aufwerten:

Habitatparameter		Massnahme
Laichhabitat =	1 1.5 2	Förderung Kiesflächen, Kolke
Juvenilhabitat =	1 1.5 2	Förderung Uferstrukturen, Furtstrecken
Adulthabitat =	1 1.5 2	Förderung Kolke, Unterstände
Nahrungshabitat =	1 1.5 2	Förderung Uferbestockung, Substratqualität
Rückzugshabitat =	1 1.5 2	Förderung Unterstände
Winterhabitat =	1 1.5 2	Förderung Grobsubstrat/ Kolk (Juvenile), Kolk (Adulte)
Durchgängigkeit =	1 1.5 2	Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

2. Schonbestimmungen anpassen:

Fischereiparameter		Massnahme
Fischereiliche Mortalität =	1 1.5 2	Niedrige tägliche oder jährliche maximale Fangzahl
Fischereiliche Mortalität =	1 1.5	Einrichten von Schonstrecken
Wachstum oder Grössen- klasse Adultfische =	1 1.5 2	
Maximallänge =	1 1.5	Fangmindestmass bei 24 cm
Maximallänge =	2	Entnahmefenster (ungefähr 22 – 28 cm)
Maximallänge =	2.5 3	Entnahmefenster (ungefähr 24 – 35 cm)
Jungfischanteil =	1 1.5 2	Fangmindestmass herleiten

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter		Massnahme
Fang/Besatz-Vergleich =	1 1.5 2	Besatz im jüngstmöglichen Stadium
Ausschwemm-/ Verdrütrisiko =	1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien

B 2 Typ FG-2

Die fischereiliche Mortalität wurde als gering, die übrige Mortalität hingegen als hoch eingestuft. Es bieten sich in erster Linie Lebensraumaufwertungen an.

1. Lebensraum aufwerten:

Habitatparameter		Massnahme
Laichhabitat =	1 1.5 2	Förderung Kiesflächen, Kolke
Juvenilhabitat =	1 1.5 2	Förderung Uferstrukturen, Furtstrecken
Adulthabitat =	1 1.5 2	Förderung Kolke, Unterstände
Nahrungshabitat =	1 1.5 2	Förderung Uferbestockung, Substratqualität
Rückzugshabitat =	1 1.5 2	Förderung Unterstände
Winterhabitat =	1 1.5 2	Förderung Grobsubstrat/ Kolk (Juvenile), Kolk (Adulte)
Durchgängigkeit =	1 1.5 2	Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

2. Schonbestimmungen anpassen:

-

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter		Massnahme
Fang/Besatz-Vergleich =	1 1.5 2	Besatz im jüngstmöglichen Stadium
Ausschwemm-/ Verdritrisiko =	1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien

B 3 Typ FG-3

Die fischereiliche Mortalität wurde als hoch, die übrige Mortalität als gering, das Wachstum als schlecht und auch der Jungfischanteil als schlecht eingestuft. In einem ersten Schritt sollten vor allem Habitate für Jungfische gefördert werden. Um auch den Befischungsdruck etwas zu senken, sind Regulierungen des Angeldruckes, allenfalls sogar die Einführung von Schonstrecken denkbar. Um den Anteil schnellwüchsiger Fische zu fördern, wären ausserdem Entnahmefenster ein gangbarer Weg.

Die vorgeschlagenen Massnahmen berücksichtigen die Situation, dass neben dem Jungfischanteil auch der Aspekt Grössenklassen Adultfische als gut oder schlecht eingestuft worden ist.

1. Lebensraum aufwerten:

Habitatparameter		Massnahme
Laichhabitat =	1 1.5 2	Förderung Kiesflächen, Kolke
Juvenilhabitat =	1 1.5 2	Förderung Uferstrukturen, Furtstrecken
Adulthabitat =	1 1.5 2	Förderung Kolke, Unterstände
Nahrungshabitat =	1 1.5 2	Förderung Uferbestockung, Substratqualität
Rückzugshabitat =	1 1.5 2	Förderung Unterstände
Winterhabitat =	1 1.5 2	Förderung Grobsubstrat/ Kolk (Juvenile), Kolk (Adulte)
Durchgängigkeit =	1 1.5 2	Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

2. Schonbestimmungen anpassen:

Fischereiparameter		Massnahme
Fischereiliche Mortalität =	1 1.5 2	Niedrige tägliche oder jährliche maximale Fangzahl
Fischereiliche Mortalität =	1 1.5	Einrichten von Schonstrecken
Wachstum oder Grössenklasse Adultfische =	1 1.5 2	
Maximallänge =	1 1.5	Fangmindestmass bei 24 cm
Maximallänge =	2	Entnahmefenster (ungefähr 22 – 28 cm)
Maximallänge =	2.5 3	Entnahmefenster (ungefähr 24 – 35 cm)
Jungfischanteil =	1 1.5 2	Fangmindestmass herleiten

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter		Massnahme
Fang/Besatz-Vergleich =	1 1.5 2	Besatz im jüngstmöglichen Stadium
Ausschwemm-/ Verdrütrisiko =	1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien

B 4 Typ FG-4

Die fischereiliche Mortalität wurde als hoch, die übrige Mortalität als gering, das Wachstum als gut und der Jungfischanteil als schlecht eingestuft. In einem ersten Schritt sollten vor allem Habitate für Jungfische gefördert werden. Um auch den Befischungsdruck etwas zu senken, sind Regulierungen des Angeldruckes im Extremfall sogar Schonstrecken einzurichten.

Die vorgeschlagenen Massnahmen berücksichtigen die Situation, dass neben dem Jungfischanteil auch der Aspekt Grössenklassen Adultfische als gut oder schlecht eingestuft worden ist.

1. Lebensraum aufwerten:

Habitatparameter		Massnahme
Laichhabitat =	1 1.5 2	Förderung Kiesflächen, Kolke
Juvenilhabitat =	1 1.5 2	Förderung Uferstrukturen, Furtstrecken
Adulthabitat =	1 1.5 2	Förderung Kolke, Unterstände
Rückzugshabitat =	1 1.5 2	Förderung Unterstände
Winterhabitat =	1 1.5 2	Förderung Grobsubstrat/ Kolk (Juvenile), Kolk (Adulte)
Durchgängigkeit =	1 1.5 2	Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

2. Schonbestimmungen anpassen:

Fischereiparameter		Massnahme
Fischereiliche Mortalität =	1 1.5 2	Niedrige tägliche oder jährliche maximale Fangzahl
Fischereiliche Mortalität =	1 1.5	Einrichten von Schonstrecken
Grössenklasse Adultfische =	1 1.5 2	
Maximallänge =	1 1.5	Fangmindestmass bei 24 cm
Maximallänge =	2	Entnahmefenster (ungefähr 22 – 28 cm)
Maximallänge =	2.5 3	Entnahmefenster (ungefähr 24 – 35 cm)
Jungfischanteil =	1 1.5 2	Fangmindestmass herleiten

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter		Massnahme
Fang/Besatz-Vergleich =	1 1.5 2	Besatz im jüngstmöglichen Stadium
Ausschwemm-/ Verdrütrisiko =	1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien

B 5 Typ FG-5

Die fischereiliche Mortalität wurde als gering, die übrige Mortalität als gering, das Wachstum als gut und der Jungfischanteil als schlecht eingestuft. In erster Linie sind Massnahmen im Bereich der für Jungfische wichtigen Habitate zu treffen. Da in diesem Fall das Wachstum kein Problem darstellt, ist zu prüfen, ob die Adultfische dominieren (Grössenklasse Adultfische gut) und allenfalls die Jungfischdichten reduzieren. In diesem Fall ist über ein adäquates Mindestmass nachzudenken.

Die vorgeschlagenen Massnahmen berücksichtigen die Situation, dass neben dem Jungfischanteil auch der Aspekt Grössenklassen Adultfische als gut oder schlecht eingestuft worden ist.

1. Lebensraum aufwerten:

Habitatparameter		Massnahme
Laichhabitat =	1 1.5 2	Förderung Kiesflächen, Kolke
Juvenilhabitat =	1 1.5 2	Förderung Uferstrukturen, Furtstrecken
Adulthabitat =	1 1.5 2	Förderung Kolke, Unterstände
Winterhabitat =	1 1.5 2	Förderung Grobsubstrat/ Kolk (Juvenile), Kolk (Adulte)
Durchgängigkeit =	1 1.5 2	Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

2. Schonbestimmungen anpassen:

Fischereiparameter		Massnahme
Grössenklasse Adultfische =	1 1.5 2	
Maximallänge =	1 1.5	Fangmindestmass bei 24 cm
Maximallänge =	2	Entnahmefenster (ungefähr 22 – 28 cm)
Maximallänge =	2.5 3	Entnahmefenster (ungefähr 24 – 35 cm)
Jungfischanteil =	1 1.5 2	Fangmindestmass herleiten

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter		Massnahme
Fang/Besatz-Vergleich =	1 1.5 2	Besatz im jüngstmöglichen Stadium
Ausschwemm-/ Verdrütrisiko =	1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien

B 6 Typ FG-6

Die fischereiliche Mortalität wurde als gering, die übrige Mortalität als gering, das Wachstum als schlecht und auch der Jungfischanteil als schlecht eingestuft. In erster Linie sind Massnahmen im Bereich der für Jungfische wichtigen Habitate zu treffen. Um ausserdem das Wachstum zu fördern, könnten Entnahmefenster ein weiteres Mittel sein.

Die vorgeschlagenen Massnahmen berücksichtigen die Situation, dass neben dem Jungfischanteil auch der Aspekt Grössenklassen Adultfische als gut oder schlecht eingestuft worden ist.

1. Lebensraum aufwerten:

Habitatparameter		Massnahme
Laichhabitat =	1 1.5 2	Förderung Kiesflächen, Kolke
Juvenilhabitat =	1 1.5 2	Förderung Uferstrukturen, Furtstrecken
Adulthabitat =	1 1.5 2	Förderung Kolke, Unterstände
Nahrungshabitat =	1 1.5 2	Förderung Uferbestockung, Substratqualität
Winterhabitat =	1 1.5 2	Förderung Grobsubstrat/ Kolk (Juvenile), Kolk (Adulte)
Durchgängigkeit =	1 1.5 2	Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

2. Schonbestimmungen anpassen:

Fischereiparameter		Massnahme
Wachstum oder Grössen- klasse Adultfische =	1 1.5 2	
Maximallänge =	1 1.5	Fangmindestmass bei 24 cm
Maximallänge =	2	Entnahmefenster (ungefähr 22 – 28 cm)
Maximallänge =	2.5 3	Entnahmefenster (ungefähr 24 – 35 cm)
Jungfischanteil =	1 1.5 2	Fangmindestmass herleiten

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter		Massnahme
Fang/Besatz-Vergleich =	1 1.5 2	Besatz im jüngstmöglichen Stadium
Ausschwemm-/ Verdrítésiko =	1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien

B 7 Typ FG-7

Die fischereiliche Mortalität wurde als hoch, die übrige Mortalität als gering, das Wachstum als schlecht, der Jungfischanteil als gut und auch der Aspekt Grössenklassen Adultfische als schlecht eingestuft. In erster Linie sind Habitate für Adultfische zu fördern. Des Weiteren sind längenbasierte Entnahmebestimmungen (besonders Entnahmefenster, um das Wachstum zu fördern) und eine Regulierung des Angeldruckes wichtig, um den Befischungsdruck etwas zu senken. Im Extremfall ist eine Schonstrecke einzurichten.

1. Lebensraum aufwerten:

Habitatparameter		Massnahme
Laichhabitat =	1 1.5 2	Förderung Kiesflächen, Kolke
Adulthabitat =	1 1.5 2	Förderung Kolke, Unterstände
Nahrungshabitat =	1 1.5 2	Förderung Uferbestockung, Substratqualität
Rückzugshabitat =	1 1.5 2	Förderung Unterstände
Winterhabitat =	1 1.5 2	Förderung Grobsubstrat/ Kolk (Juvenile), Kolk (Adulte)
Durchgängigkeit =	1 1.5 2	Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

2. Schonbestimmungen anpassen:

Fischereiparameter		Massnahme
Fischereiliche Mortalität =	1 1.5 2	Niedrige tägliche oder jährliche maximale Fangzahl
Fischereiliche Mortalität =	1 1.5	Einrichten von Schonstrecken
Wachstum oder Grössen- klasse Adultfische =	1 1.5 2	
Maximallänge =	1 1.5	Fangmindestmass bei 24 cm
Maximallänge =	2	Entnahmefenster (ungefähr 22 – 28 cm)
Maximallänge =	2.5 3	Entnahmefenster (ungefähr 24 – 35 cm)

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter		Massnahme
Ausschwemm-/ Verdrisrisiko =	1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien
Grundsätzlich:		Kein Besatz

B 8 Typ FG-8

Die fischereiliche Mortalität wurde als hoch, die übrige Mortalität als gering, das Wachstum als gut, der Jungfischanteil als gut und der Aspekt Grössenklassen Adultfische als schlecht eingestuft. In erster Linie sind Habitate für Adultfische zu fördern. Des Weiteren sind längenbasierte Entnahmebestimmungen und eine Regulierung des Angeldruckes wichtig, um den Befischungsdruck etwas zu senken. Im Extremfall ist eine Schonstrecke einzurichten.

1. Lebensraum aufwerten:

Habitatparameter		Massnahme
Laichhabitat =	1 1.5 2	Förderung Kiesflächen, Kolke
Adulthabitat =	1 1.5 2	Förderung Kolke, Unterstände
Rückzugshabitat =	1 1.5 2	Förderung Unterstände
Winterhabitat =	1 1.5 2	Förderung Grobsubstrat/ Kolk (Juvenile), Kolk (Adulte)
Durchgängigkeit =	1 1.5 2	Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

2. Schonbestimmungen anpassen:

Fischereiparameter		Massnahme
Fischereiliche Mortalität =	1 1.5 2	Niedrige tägliche oder jährliche maximale Fangzahl
Fischereiliche Mortalität =	1 1.5	Einrichten von Schonstrecken
Grössenklasse Adultfische =	1 1.5 2	
Maximallänge =	1 1.5	Fangmindestmass bei 24 cm
Maximallänge =	2	Entnahmefenster (ungefähr 22 – 28 cm)
Maximallänge =	2.5 3	Entnahmefenster (ungefähr 24 – 35 cm)

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter		Massnahme
Ausschwemm-/ Verdritrisiko =	1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien
Grundsätzlich:		Kein Besatz

B 9 Typ FG-9

Die fischereiliche Mortalität wurde als gering, die übrige Mortalität als gering, das Wachstum als gut, der Jungfischanteil als gut und der Aspekt Grössenklassen Adultfische als schlecht eingestuft. In erster Linie sind Habitate für Adultfische zu fördern. Des Weiteren können längenbasierte Entnahmebestimmungen dabei helfen, die Adultfische zumindest bis zur Laichreife zu schützen.

1. Lebensraum aufwerten:

Habitatparameter	Massnahme
Laichhabitat = 1 1.5 2	Förderung Kiesflächen, Kolke
Adulthabitat = 1 1.5 2	Förderung Kolke, Unterstände
Winterhabitat = 1 1.5 2	Förderung Grobsubstrat/ Kolk (Juvenile), Kolk (Adulte)
Durchgängigkeit = 1 1.5 2	Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

2. Schonbestimmungen anpassen:

Fischereiparameter	Massnahme
Grössenklasse Adultfische = 1 1.5 2	
Maximallänge = 1 1.5	Fangmindestmass bei 24 cm
Maximallänge = 2	Entnahmefenster (ungefähr 22 – 28 cm)
Maximallänge = 2.5 3	Entnahmefenster (ungefähr 24 – 35 cm)

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter	Massnahme
Ausschwemm-/ Verdrisrisiko = 1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien
Grundsätzlich:	Kein Besatz

B 10 Typ FG-10

Die fischereiliche Mortalität wurde als gering, die übrige Mortalität als gering, das Wachstum als schlecht und auch der Aspekt Grössenklassen Adultfische als schlecht eingestuft. In erster Linie sind Habitate für Adultfische zu fördern. Des Weiteren können längenbasierte Entnahmebestimmungen dabei helfen, die Adultfische zumindest bis zur Laichreife zu schützen. Insbesondere Entnahmefenster empfehlen sich hier, um auch das Wachstum dieser Population zu fördern.

1. Lebensraum aufwerten:

Habitatparameter		Massnahme
Laichhabitat =	1 1.5 2	Förderung Kiesflächen, Kolke
Adulthabitat =	1 1.5 2	Förderung Kolke, Unterstände
Nahrungshabitat =	1 1.5 2	Förderung Uferbestockung, Substratqualität
Winterhabitat =	1 1.5 2	Förderung Grobsubstrat/ Kolk (Juvenile), Kolk (Adulte)
Durchgängigkeit =	1 1.5 2	Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

2. Schonbestimmungen anpassen:

Fischereiparameter		Massnahme
Wachstum oder Grössen- klasse Adultfische =	1 1.5 2	
Maximallänge =	1 1.5	Fangmindestmass bei 24 cm
Maximallänge =	2	Entnahmefenster (ungefähr 22 – 28 cm)
Maximallänge =	2.5 3	Entnahmefenster (ungefähr 24 – 35 cm)

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter		Massnahme
Ausschwemm-/ Verdritrisiko =	1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien
Grundsätzlich:		Kein Besatz

B 11 Typ FG-11

Die fischereiliche Mortalität wurde als hoch, die übrige Mortalität als gering, das Wachstum als schlecht und sowohl der Jungfischanteil als auch der Aspekt Grössenklassen Adultfische als gut eingestuft. Es bieten sich einerseits Lebensraumaufwertungen, aber auch längenbasierte Entnahmebestimmungen (insbesondere Entnahmefenster), Regulierungen des Angeldruckes und im Extremfall sogar Schonstrecken als Mittel der Wahl an. Besatz wird hier explizit nicht empfohlen, da die Rekrutierung zu funktionieren scheint und eine weitere Erhöhung der Juvenildichte eine erhöhte übrige Mortalität zur Folge hätte.

1. Lebensraum aufwerten:

Habitatparameter	Massnahme
Nahrungshabitat = 1 1.5 2	Förderung Uferbestockung, Substratqualität
Rückzugshabitat = 1 1.5 2	Förderung Unterstände
Durchgängigkeit =	Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

2. Schonbestimmungen anpassen:

Fischereiparameter	Massnahme
Fischereiliche Mortalität = 1 1.5 2	Niedrige tägliche oder jährliche maximale Fangzahl
Fischereiliche Mortalität = 1 1.5	Einrichten von Schonstrecken
Wachstum = 1 1.5 2	
Maximallänge = 1 1.5	Fangmindestmass bei 24 cm
Maximallänge = 2	Entnahmefenster (ungefähr 22 – 28 cm)
Maximallänge = 2.5 3	Entnahmefenster (ungefähr 24 – 35 cm)

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter	Massnahme
Ausschwemm-/ Verdrisrisiko = 1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien
Grundsätzlich:	Kein Besatz

B 12 Typ FG-12

Die fischereiliche Mortalität wurde als hoch, die übrige Mortalität als gering, das Wachstum als gut und sowohl der Jungfischanteil als auch der Aspekt Grössenklassen Adultfische als gut eingestuft. Folglich wären einerseits Deckungsstrukturen zum besseren Schutz vor Anglern, aber auch Regulierungen des Angeldruckes und im Extremfall sogar Schonstrecken das Mittel der Wahl. Besatz wird hier explizit nicht empfohlen, da die Rekrutierung zu funktionieren scheint und eine weitere Erhöhung der Juvenildichte eine erhöhte Mortalität zur Folge hätte.

1. Lebensraum aufwerten:

Habitatparameter		Massnahme
Rückzugshabitat =	1 1.5 2	Förderung Unterstände
Durchgängigkeit =	1 1.5 2	Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

2. Schonbestimmungen anpassen:

Fischereiparameter		Massnahme
Fischereiliche Mortalität =	1 1.5 2	Niedrige tägliche oder jährliche maximale Fangzahl
Fischereiliche Mortalität =	1 1.5	Einrichten von Schonstrecken

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter		Massnahme
Ausschwemm-/ Verdrisrisiko =	1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien
Grundsätzlich:		Kein Besatz

B 13 Typ FG-13

Die fischereiliche Mortalität wurde als gering, die übrige Mortalität als gering, das Wachstum als gut und sowohl der Jungfischanteil als auch der Aspekt Grössenklassen Adultfische als gut eingestuft. Einschränkend auf den Bestand sind somit keiner der untersuchten Populationsparameter. Das Gewässer ist in ein paar Jahren erneut zu überprüfen. Sollte sich die Situation nicht ändern und das Potential des Baches wird höher eingestuft, wäre ein Stützbesatz möglich.

1. Lebensraum aufwerten:

-

2. Schonbestimmungen anpassen:

-

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter	Massnahme
Ausschwemm-/ Verdritrisiko = 1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien
Grundsätzlich:	Kein Besatz

B 14 Typ FG-14

Die fischereiliche Mortalität wurde als gering, die übrige Mortalität als gering, das Wachstum als schlecht und sowohl der Jungfischanteil als auch der Aspekt Grössenklassen Adultfische als gut eingestuft. Eine Lebensraumaufwertung wäre ein gangbarer Weg. Auch längenbasierte Entnahmebestimmungen können dabei helfen die Population in Richtung Schnellwüchsigkeit zu drängen. Notwendig dafür wären allerdings Entnahmefenster. Von Besatz sollte in diesem Fall abgesehen werden, da die Rekrutierung gut und die übrige Mortalität gering ist.

1. Lebensraum aufwerten:

Habitatparameter		Massnahme
Nahrungshabitat =	1 1.5 2	Förderung Uferbestockung, Substratqualität
Rückzugshabitat =	1 1.5 2	Förderung Unterstände
Durchgängigkeit =	1 1.5 2	Entfernung Abstürze, Etablierung Niederwasserrinne

2. Schonbestimmungen anpassen:

Fischereiparameter		Massnahme
Wachstum =	1 1.5 2	
Maximallänge =	1 1.5	Fangmindestmass bei 24 cm
Maximallänge =	2	Entnahmefenster (ungefähr 22 – 28 cm)
Maximallänge =	2.5 3	Entnahmefenster (ungefähr 24 – 35 cm)

3. Besatz tätigen:

Fischereiparameter		Massnahme
Ausschwemm-/ Verdrisrisiko =	1 1.5 2	Stützbesatz der betroffenen Stadien
Grundsätzlich:		Kein Besatz

C Protokoll für die Habitateinschätzung

Das folgende Protokoll zur Einschätzung des Habitats für Bachforellen entspricht einer pragmatischen und schnellen Hilfe zur Aufnahme des Lebensraumes. Es bietet die Möglichkeit einer dreistufigen Bewertung (optimal, genügend, ungenügend). Für die Aufnahme soll ein genügend grosser Abschnitt gewählt werden (Kriterien vgl. Kap. 5.2.2). Für die Bearbeitung mittels dieser Strategie müssen zwei Punkte beachtet werden:

- Die Einzelparameter Laichhabitat und Laichgruben werden zum Summenparameter Laichhabitat zusammengefasst.
- Die Einzelparameter Larvalhabitat und Juvenilhabitat werden zum Summenparameter Juvenilhabitat zusammengefasst.

Protokoll Habitatkartierung – Bewirtschaftung Uri



Gewässer:		Abschnitt:			Datum:
Habitat	Struktur <i>geeignete Qualität</i>	Angebot			Bemerkung
		<i>optimal</i>	<i>genügend</i>	<i>ungenügend</i>	
Laich-habitat	Kiesfläche: <ul style="list-style-type: none"> • Korngrössendurchmesser von 1-6 cm • Sandanteil ≤ 10% • Mächtigkeit ≥ 10 cm • mittl. Fließgeschwindigkeit 20-70 cm/s • Wassertiefe 20-50 cm • keine oder nur leichte Kolmation 				
	Deckungsstruktur (auch Rückzugshabitat): <ul style="list-style-type: none"> • Fläche ≥ 0.3 x 0.3 m • im oder ≤ 0.1 m über dem Wasser • Wassertiefe ≥ 0.2 m 				
Larval-habitat	Strömungsarme Zone in Ufernähe: <ul style="list-style-type: none"> • Fließgeschwindigkeit ≤ 0.40 m/s • Wassertiefe 20-90 cm 				
Juvenil-habitat	Furt				
Adult-habitat	Kolk: <ul style="list-style-type: none"> • max. Wassertiefe >1.5 x vorherrschende Wassertiefe • Deckung > 10% • Beschattung > 25% 	2	1	<1	
		Anzahl Pools auf einer Distanz von 12 x mittlere Gerinnesohlenbreite			
Nahrungs-habitat	Uferbestockung (Distanz zur Gerinnesohle ≤ 2 m): <ul style="list-style-type: none"> • Sträucher, Büsche • Bäume • Stauden, Gräser Kolmation: <ul style="list-style-type: none"> • keine oder nur leicht 				
Winter-habitat	Juvenile im 1. Winter: <ul style="list-style-type: none"> • grobes Substrat oder • Kolke 				
Durch-gängigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • keine Abstürze, Schwellen usw. • natürlich/ künstlich • ausreichende Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit 				
Laich-gruben	<ul style="list-style-type: none"> • viele • gute Verteilung 				

D Protokoll für die Befischungen

Allgemeine Angaben

Ort- & Datumsangaben

Gewässername:	<input type="text"/>	Datum der Befischung:	<input type="text"/>	
Streckenbezeichnung:	<input type="text"/>	Uhrzeit 1. Durchgang: Beginn:	<input type="text"/>	Ende: <input type="text"/>
	<input type="text"/>	Uhrzeit 2. Durchgang:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	Uhrzeit 3. Durchgang:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Koordinaten:		unten Ost -West	unten Nord -Süd	oben Ost -West
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			oben Nord -Süd	<input type="text"/>

Physikalische Angaben

Abflussverhältnisse:	<input type="radio"/> geeignet <input type="radio"/> bedingt geeignet <input type="radio"/> ungeeignet	Trübung:	<input type="radio"/> keine <input type="radio"/> leicht <input type="radio"/> mittel
Abfluss [NW/MW/HW]:	<input type="text"/>	Witterung:	<input type="radio"/> gut <input type="radio"/> mittel <input type="radio"/> schlecht
Wassertemperatur [°C]:	<input type="text"/>	Leitfähigkeit [µS/cm]:	<input type="text"/>

Angaben zur Probenahme

Leiter(in) Befischung:	<input type="text"/>	Leiter(in) Messstation:	<input type="text"/>
Fanggerät:	<input type="radio"/> stationär <input type="radio"/> mobil	Anzahl Befischungsdurchgänge:	<input type="text"/>
Marke:	<input type="text"/>	Absperrung oben:	<input type="checkbox"/> Netz <input type="checkbox"/> E-Sperre <input type="checkbox"/> Hindernis <input type="checkbox"/> keine
Leistung [kW]:	<input type="text"/>	Absperrung unten:	<input type="checkbox"/> Netz <input type="checkbox"/> E-Sperre <input type="checkbox"/> Hindernis <input type="checkbox"/> keine
Anzahl Anoden:	<input type="text"/>		
Befischung:	<input type="radio"/> flächig <input type="radio"/> Streifen		

Beurteilung der Befischung (Zusätzliches unter Bemerkungen notieren)

Mit Anode erreichbare Fläche (%-Schätzung):	<input type="text"/>		
Erhöhte Mortalität (Art, %):	<input type="radio"/> kein Problem <input type="radio"/> Problem (-> Bemerkungen)	Hohe Artselektivität:	<input type="radio"/> kein Problem <input type="radio"/> Problem (-> Bemerkungen)
Hohe Längenselektivität:	<input type="radio"/> kein Problem <input type="radio"/> Problem (-> Bemerkungen)	Probleme Leitfähigkeit:	<input type="radio"/> kein Problem <input type="radio"/> Problem (-> Bemerkungen)
Zu breit, zu wenig Anoden:	<input type="radio"/> kein Problem <input type="radio"/> Problem (-> Bemerkungen)	Probleme Hydrologie:	<input type="radio"/> kein Problem <input type="radio"/> Problem (-> Bemerkungen)

Habitat

bei flächiger Befischung auszufüllen:			bei Streifenbefischung (verzweigtes Gerinne) auszufüllen:		
Gesamtlänge befischte Strecke [m]: <input type="text"/>					
Breitenmessung	Laufmeter [m]	benetzte Breite [m]		Länge [m]	benetzte Breite [m]
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Flussarm 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Flussarm 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Flussarm 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Flussarm 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Flussarm 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Flussarm 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Flussarm 7	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Flussarm 8	<input type="text"/>	<input type="text"/>
9	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Flussarm 9	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Flussarm 10	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Bemerkungen

