



# Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz

## Zielarten, Einzugsgebiete, Aufgaben

Expertenbericht im Auftrag des  
Bundesamtes für Umwelt BAFU

**März 2017**

**F I S C H W E R K**

**WERNER DÖNNI**

FISCHBIOLOGIE • GEWÄSSERÖKOLOGIE • GEOINFORMATIK

NEUSTADTSTRASSE 7, 6003 LUZERN

T 041 210 20 15

INFO@FISCHWERK.CH

WWW.FISCHWERK.CH

## Impressum

Auftraggeber	Bundesamt für Umwelt (BAFU) Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK). <i>Kontaktperson</i> Andreas Knutti T 058 464 72 83 andreas.knutti@bafu.admin.ch
Auftragnehmer	Fischwerk Neustadtstrasse 7 6003 Luzern <i>Kontaktperson</i> Werner Dönni T 041 210 20 15 werner.doenni@fischwerk.ch
AutorInnen	Werner Dönni (Fischwerk) Lena Spalinger (Fischwerk)
Auftragserteilung	1. Oktober 2012
Begleitung	Andreas Knutti (BAFU)
Arbeitsgruppe	Andreas Knutti (BAFU) Daniel Hefti (BAFU) David Bittner (Sektion Jagd und Fischerei AG) Daniel Bernet (Fischereiinspektorat BE) Sebastien Lauper (Service de la pêche FR) Marcel Michel (Amt für Jagd und Fischerei GR) Christoph Birrer (Amt für Natur, Jagd und Fischerei SG) Frédéric Hofmann (Inspection de la pêche VD) Andreas Hertig (Fischerei- und Jagdverwaltung ZH) Armin Peter (ehemals EAWAG) Jakob Brodersen (EAWAG) Jean-Martin Fierz/Bänz Lundsgaard (FIBER) Samuel Gründler (SFV) Ruedi Bösiger (WWF)
Fischfotos	© M. Roggo
Disclaimer	Dieser Expertenbericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.
Zitiervorschlag	Dönni, W., Spalinger, L., Knutti, A. 2017: Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz – Zielarten, Einzugsgebiete, Aufgaben. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, 53 S.
Titelseite	Die Reuss im Kanton Luzern ist ein Lebensraum für Aal, Seeforelle, Äsche, Nase und Barbe sowie ein Potenzialgewässer für den Lachs. Die Revitalisierung eines grossen Teils der Strecke ist geplant. © Fischwerk.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1 Problemstellung und Auftrag	5
1.2 Grundlagen	5
<b>2 Hintergrund und Vorgehen</b>	<b>6</b>
2.1 Motivation	6
2.2 Instrumentenanalyse	7
2.3 Ziel	7
2.4 Aufbau	7
<b>3 Festlegung der Zielarten</b>	<b>9</b>
<b>4 Auswahl der prioritären Einzugsgebiete</b>	<b>13</b>
<b>5 Aufgaben und Werkzeuge</b>	<b>16</b>
5.1 Vorgehen	16
5.2 Ergebnisse	16
5.3 Vordringlichste Aufgaben und Werkzeuge	16
<b>6 Factsheets Zielarten</b>	<b>20</b>
<b>7 Ausblick</b>	<b>35</b>
<b>8 Zitierte Literatur</b>	<b>36</b>
<b>Anhang</b>	<b>38</b>
A Instrumentenanalyse – Grundlagen und deren Inhalte	39
B Bewertung der Arten durch die Arbeitsgruppe	41
C Priorisierung der Einzugsgebiete	42

## Zusammenfassung

Die strategische Planung zu den Renaturierungsmodulen Revitalisierung, Geschiebetrieb, Schwall-Sunk und Fischwanderung wurde von den Kantonen bis Ende 2014 verabschiedet. Damit wurde eine ausgezeichnete Grundlage für die Aufwertung der Fliessgewässer geschaffen. Trotzdem – für einen Erfolg versprechende Förderung der Wanderfische müssen in Ergänzung zu diesem Planungswerk zusätzliche Instrumente erarbeitet werden.

Der vorliegende Bericht soll entsprechende Grundlagen sowie einen Ausblick auf weitere zu erarbeitende Werkzeuge zur Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz liefern. Er basiert sowohl auf einem artbezogenen als auch auf einem auf die Einzugsgebiete fokussierenden Ansatz. Die Auswahl der Zielarten erfolgte mit Hilfe eines objektiven Bewertungsverfahrens, aber auch unter Verwendung eher subjektiver Kriterien. Ausgewählt wurden schliesslich die Wanderfischarten Aal, Lachs, Äsche, Barbe und Nase. Zusätzlich wurde die Atlantische Forelle mit den Lebensformen See- und Bachforelle sowie Doubs-Forelle, Marmorierte Forelle, Adriatische Forelle) einbezogen.

Für jede Zielart wurde mittels einer Umfrage bei den Kantonen die aktuelle und die potenzielle Verbreitung erarbeitet. Die 29 unterschiedenen Einzugsgebiete wurden anhand verschiedener Auswahlkriterien artspezifisch bewertet und priorisiert.

In einem Workshop mit der begleitenden Arbeitsgruppe aus Vertretern des Bundes, der Kantone und der NGOs wurden für sechs Themenbereiche 25 Aufgaben formuliert, die erarbeitet werden sollen. Als besonders wichtig wurden die Ausscheidung von Vorranggewässern, die Erarbeitung artspezifischer Planungshilfen für Revitalisierungen, Vorgaben zur Kontrolle des Fischauf- und des Fischabstiegs bei Kraftwerken sowie die Formulierung von Richtlinien für den Besatz angesehen.

# **1 Einleitung**

## **1.1 Problemstellung und Auftrag**

Von verschiedenen Seiten gelangte man mit dem Wunsch nach Förderungskonzepten für Wanderfische an das BAFU (z. B. SFV zur Seeforelle, WWF zum Lachs und zur Nase). Das BAFU hat diese Anträge aufgenommen und den vorliegenden Grundlagenbericht zur Erhaltung und zur Förderung der Wanderfischarten in der Schweiz lanciert. Er versteht sich als spezifische Ergänzung zu den kantonalen strategischen Planungen mit den Fliessgewässer-Modulen Revitalisierung, Geschiebetrieb, Schwall-Sunk und Fischwanderung.

An zwei Workshops der begleitenden Arbeitsgruppe, bestehend aus Vertretern des BAFU, der Kantone, der FIBER, des SFV und des WWF Schweiz, wurden die Ziele und der Inhalt des Berichts erarbeitet. Er enthält die Zielformulierung, die Auswahl der Zielarten und der prioritären Einzugsgebiete sowie eine Zusammenstellung der Aufgaben, die bearbeitet werden sollen.

## **1.2 Grundlagen**

- Workshops mit der Arbeitsgruppe vom 12.7.2012 und 29.1.2013
- Verbreitungsdaten des Schweizer Zentrums für die Kartografie der Fauna (CSCF)
- Einzugsgebietgliederung der Schweiz (BAFU 2012)
- Umfrage bei den Kantonen zur Verbreitung der Zielarten

## 2 Hintergrund und Vorgehen

### 2.1 Motivation

In den Jahren 2010/2011 ist die revidierte Gewässerschutzgesetzgebung in Kraft getreten. Seither wurden die strategischen Planungen für die Revitalisierung der Fließgewässer, die Sanierung des Geschiebehaushaltes, die Sanierung von Schwall und Sunk sowie für die Wiederherstellung der Fischwanderung durchgeführt. Für die nächsten zwei Jahrzehnte sind somit umfassende ökologische Aufwertungen an den Fließgewässern zu erwarten. Von dieser positiven Entwicklung werden insbesondere die Fische profitieren.

Zur Fischfauna der Schweiz gehören ca. 110 Arten, von denen etwa 15 Arten zu den Neozoen gezählt werden (Abb. 1). Von den übrigen Arten sind etwa 40 typische Fließgewässerarten, d. h. sie kommen primär in Fließgewässern vor oder haben dort ihre Laichgebiete. Von den typischen Fließgewässerarten sind etwa 20 Arten bedroht. Sie werden als «ausgestorben», «vom Aussterben bedroht», «stark gefährdet» oder «gefährdet» eingestuft. Bei etwa 10 weiteren Arten ist die Datenlage für eine Beurteilung des Gefährdungsgrads derzeit ungenügend. Von diesen 30 Arten sind gut die Hälfte Mittel- oder Langdistanzwanderer.

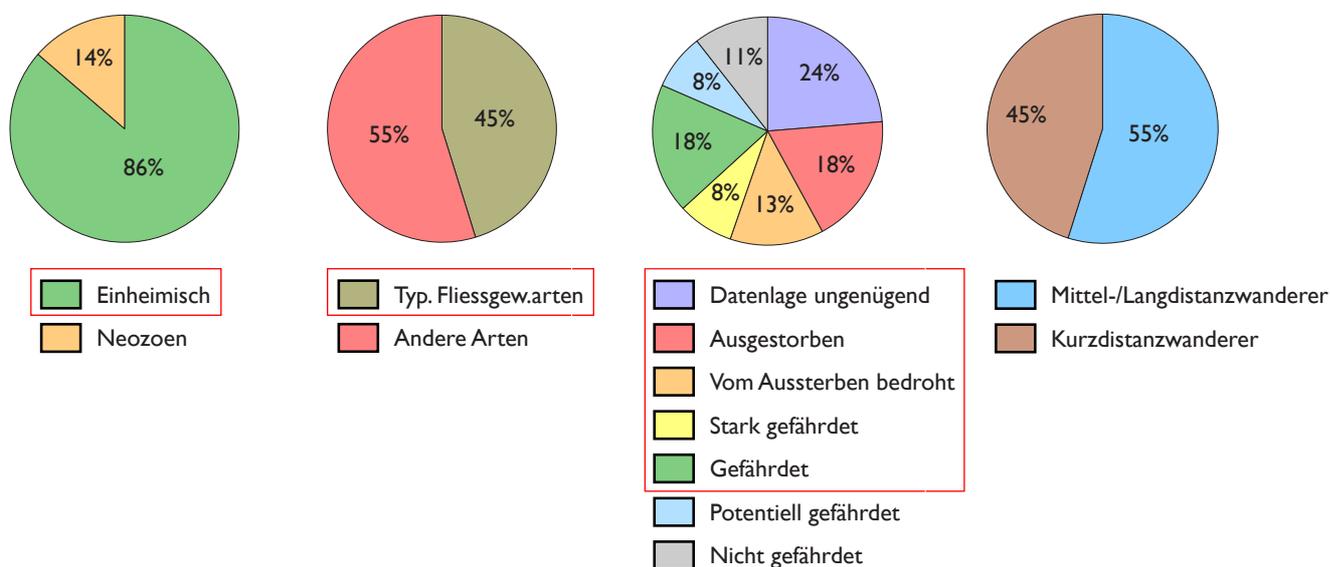


Abb. 1 Ungefähre Verteilung der Schweizer Fischarten auf verschiedene Artengruppen (Datengrundlage Lundsgaard-Hansen & Seehausen 2016). Die rot umrandeten Klassen werden im rechts anschliessenden Diagramm aufgesplittet bzw. neu gruppiert. Details vgl. Text.

Die Motivation den Bericht «Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz» zu lancieren, ergab sich einerseits aus dem hohen Gefährdungsgrad vieler Wanderfischarten und andererseits aus der ausgesprochen günstigen Situation, dass in den nächsten Jahren viele gewässerökologische Massnahmen umgesetzt werden.

## 2.2 Instrumentenanalyse

Einige Grundlagen zur Erhaltung und zur Förderung der Wanderfische in der Schweiz liegen bereits vor (Anhang A). Sie behandeln aber mehrheitlich Einzelaspekte, die sich derzeit nicht zu einem Gesamtbild zusammenfügen. Lücken bestehen vor allem zu den Bestandesangaben, aber auch hinsichtlich gesundheitlicher Aspekte. Die Anforderungen an den Lebensraum und die notwendigen Massnahmen zu dessen Aufwertung sind hingegen weitgehend bekannt. Es mangelt in diesem Bereich aber an nationalen Situationsanalysen und Umsetzungsstrategien.

## 2.3 Ziel

Der vorliegende Bericht ist eine Strategie zum Schutz und zur Förderung der einheimischen rezenten und ausgestorbenen Wanderfischarten der Schweiz. Er soll primär erste Grundlagen und Hilfsmittel liefern. Zudem soll er ein integrales Instrument für die kantonale Renaturierungsplanung und die Umsetzung der «Biodiversität Schweiz» sein. Der Bericht soll sowohl auf bestimmte Zielarten als auch auf deren prioritäre Einzugsgebiete fokussieren.

## 2.4 Aufbau

Die Entwicklung des Berichts "Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz" erfolgte in drei Schritten (Abb. 2). Die Erarbeitung der Werkzeuge (Schritt 4) war nicht Teil des Auftrags.

- Schritt 1 Die Fischarten, deren Schutz und Förderung der Bericht primär zum Ziel haben soll, wurden anhand verschiedener Auswahlkriterien definiert. Auf der Basis der heutigen und der potenziellen Verbreitung sowie der Bedeutung dieser Zielarten wurden für jede Art prioritäre Einzugsgebiete definiert.
- Schritt 2 Die Bedürfnisse hinsichtlich Schutz und Förderung der Zielarten in den prioritären Einzugsgebieten wurden bei verschiedenen Akteuren ermittelt. Zu verschiedenen Themenbereichen wurden Aufgaben und die benötigten Produkte formuliert (Factsheets, Grundlagenberichte, Kartenmaterial, Richtlinien, Standards usw.). Sie werden im Folgenden allgemein als «Werkzeuge» bezeichnet. Die Werkzeugliste ist nicht abschliessend definiert.
- Schritt 3 Die Aufgaben wurden priorisiert. Dabei wurden die Erreichung der übergeordneten Ziele, die zeitlichen Rahmenbedingungen (z. B. Renaturierungsplanung) und die logischen Abfolgen (z. B. muss eine Umsetzungsstrategie auf ausreichenden Grundlagen basieren) berücksichtigt.
- Schritt 4 Für die Erarbeitung der Werkzeuge soll als erstes eine Auslegeordnung erfolgen. Dabei wird das gewünschte Werkzeug bzgl. Inhalt und Form konkretisiert, die Machbarkeit überprüft und die Bedeutung zur Erreichung der Ziele formuliert. Anschliessend werden die benötigten Grundlagen zusammengetragen. Die Erfahrungen in den Kantonen werden gesammelt, die notwendige Literatur wird konsultiert und falls nötig werden Erhebungen durchgeführt. Schliesslich wird das Werkzeug entwickelt, getestet und an die Zielgruppe abgegeben. In einem zusätzlichen Schritt folgt eine Erfolgskontrolle.

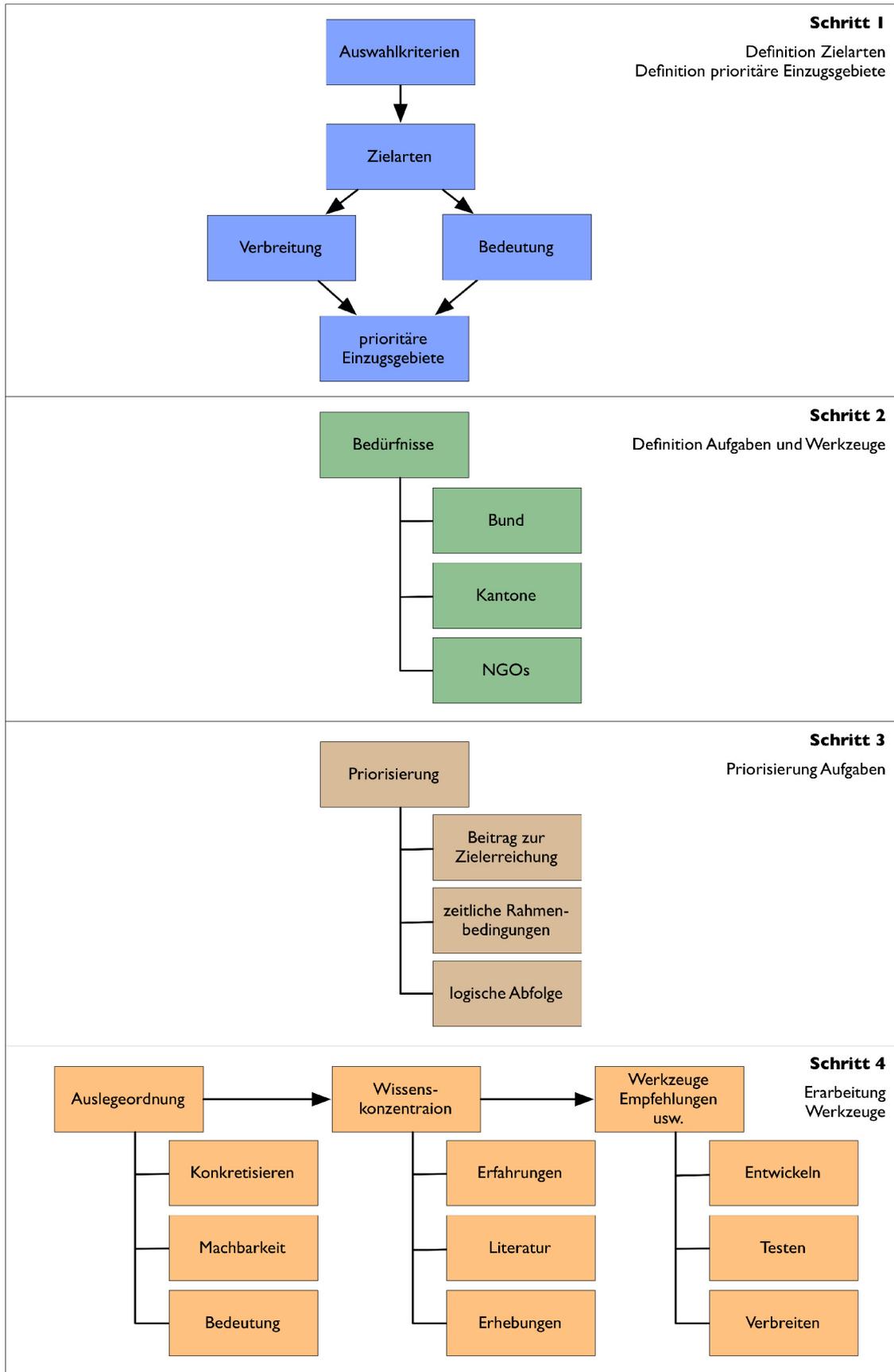


Abb. 2 Entwicklung und Aufbau des Berichts "Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz" sowie ein Ausblick auf die Erarbeitung der Werkzeuge.

### 3 Festlegung der Zielarten

Die Auswahl der Zielarten erfolgte auf der Basis klar definierter Kriterien (Auswahlkriterien), deren Ausprägung (Klassierung) ebenfalls möglichst eindeutig formuliert wurde. Die Auswahlkriterien wurden von der begleitenden Arbeitsgruppe im Rahmen eines Workshops definiert. Sie wurden anschliessend möglichst exakt umschrieben und ihre Ausprägung in drei Klassen definiert (Tab. 2).

Die Mitglieder der Arbeitsgruppe konnten nun für jede potenzielle Zielart (vorgegebene Taxa-Liste) und für jedes Auswahlkriterium Punkte vergeben, die einer der drei Ausprägungsstufen entsprachen. Dabei konnte Arten hinzugefügt oder gestrichen und die Gewichtung der Auswahlkriterien bestimmt werden. Für drei Auswahlkriterien wurden Klassierungen auf der Basis bestehender Grundlagen vorgeschlagen, die aber geändert werden konnten. Die Bewertung der Arten erfolgte über eine Mittelwertbildung (gewichteter arithmetischer Mittelwert).

Die **Gewichtung der Auswahlkriterien** wurde von den Mitgliedern relativ ähnlich gehandhabt. Das Kriterium «Wanderungsdistanz» wurde zumeist am höchsten gewichtet (Tab. 1).

Tab. 1 Von der Arbeitsgruppe verwendete Gewichtungsfaktoren für die Auswahlkriterien, rangiert nach dem Mittelwert.

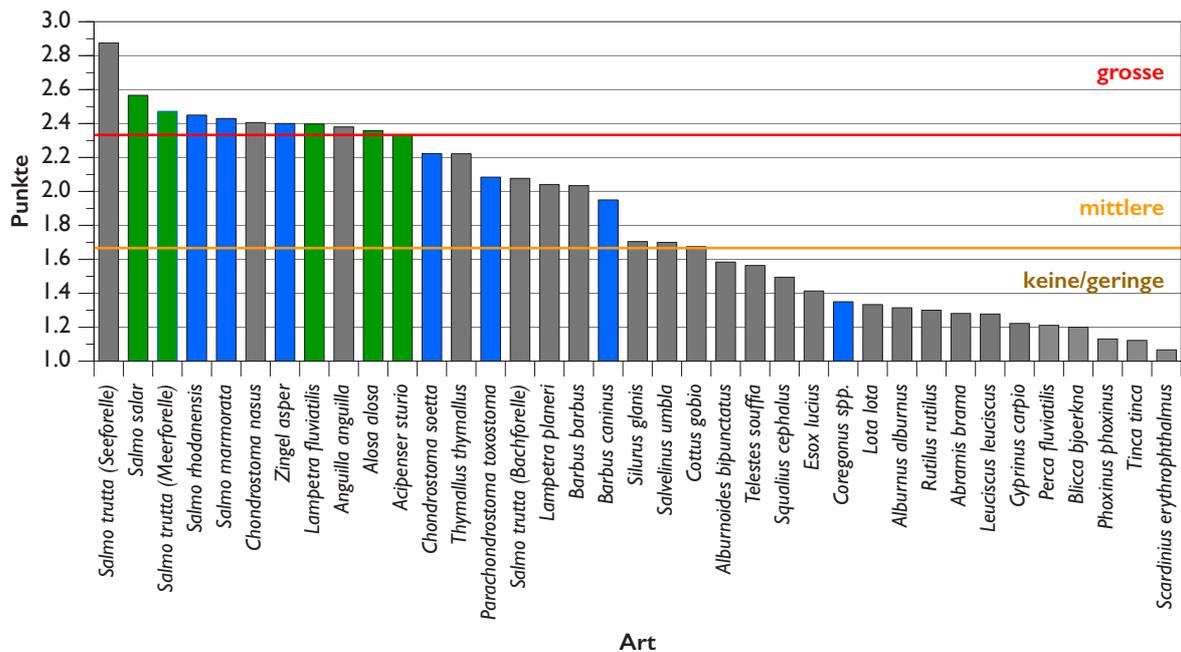
Mitglied	Wanderungsdistanzen	Kenntnisstand	Gefährdungstatus	Indikatorwert	Flagshipcharakter	Fischereiliche Bedeutung	Verbreitungsgebiet	Internationalität
A	40%	10%	15%	10%	10%	5%	5%	5%
B	33%	20%	10%	10%	12%	5%	5%	5%
C	40%	10%	15%	10%	10%	5%	5%	5%
D	20%	25%	5%	10%	15%	15%	5%	5%
E	20%	25%	5%	10%	15%	15%	5%	5%
F	40%	10%	10%	10%	10%	5%	5%	10%
G	40%	5%	15%	10%	5%	5%	10%	10%
H	25%	20%	25%	15%	5%	0%	10%	0%
<b>Mittelwert</b>	<b>32%</b>	<b>16%</b>	<b>13%</b>	<b>11%</b>	<b>10%</b>	<b>7%</b>	<b>6%</b>	<b>6%</b>

Die vorgegebenen Taxa-Liste wurde von einzelnen Mitgliedern der Arbeitsgruppe mit zusätzlichen Arten ergänzt. Es handelte sich meist um Arten mit einem sehr begrenzten Einzugsgebiet in der Schweiz. Für die Mittelwertberechnung wurden nur die Bewertungen dieser Personen verwendet, da die übrigen keine Gelegenheit hatten, diese zusätzlichen Arten zu bewerten.

Die resultierende **Priorisierung** favorisierte erwartungsgemäss die typischen Wanderfischarten (Abb. 3, Details finden sich in Anhang B). Hoch bewertet wurden auch «Lokalspezialitäten». Die Doubs-Forelle und der Apron wurden aber nur von einem Mitglied der Arbeitsgruppe eingebracht und deshalb entsprechend hoch bewertet. Auffällig ist die relativ tiefe Bewertung der Barbe.

**Tab. 2** Definition und Ausprägung der Auswahlkriterien für die Festlegung der Zielarten. Die Zusatzkriterien wurden erst im Verlaufe der Auswertung durch die Arbeitsgruppe definiert (Details vgl. Text).

Auswahlkriterium	Definition	Ausprägung	Punkte	Bedeutung
<i>Einschätzung durch die Arbeitsgruppe</i>				
Wanderungsdistanzen	Grösse der Distanzen, die insbesondere während der Laichwanderung zurückgelegt werden.	gering mittel gross	1 2 3	einige 100 m einige km Dutzende/Hunderte km
Kenntnisstand	Biologische Grundlagen (v. a. Habitatanforderungen, Populationsbiologie), die für einen gezielten Schutz der Art notwendig sind.	gering mittel gross	1 2 3	kaum Daten vorhanden Daten vorhanden, genügen aber nur begrenzt ausreichend Daten vorhanden
Indikatorwert	Reaktion der Art auf Defizite in den Umweltbedingungen (v. a. Ökomorphologie, Hydrologie, Wassertemperatur).	gering mittel gross	1 2 3	Reaktion erst bei starken Umweltbeeinträchtigungen dazwischen Art reagiert sehr sensibel
Flagshipcharakter	Bedeutung der Art, um die Öffentlichkeit und die Politik für den Gewässerschutz zu sensibilisieren.	gering mittel gross	1 2 3	kaum öffentlichkeitswirksam dazwischen besonders attraktiv oder berührt emotional
Fischereiliche Bedeutung	Heutige Bedeutung für die Berufs- und Sportfischerei in der Schweiz	gering mittel gross	1 2 3	wird kaum gefangen eine gewisse Bedeutung für die Sportfischerei wichtig für die Berufs- und Sportfischerei
<i>Herleitung aus bestehenden Grundlagen</i>				
Verbreitungsgebiet	Bekanntes zoogeografische Verbreitung in der Schweiz gemäss Verbreitungsatlas (Zaugg et al. 2003)	gering mittel gross	1 2 3	weit verbreitet einige lokale Vorkommen wenige lokale Vorkommen oder ausgestorben
Gefährdungstatus	Gefährdungstatus gemäss der Roten Liste (VBGF)	gering mittel gross	1 2 3	nicht gefährdet gefährdet / potenziell gefährdet in der Schweiz ausgestorben / vom Aussterben bedroht / stark gefährdet / ungenügende Datengrundlage
Internationale Verantwortung	Verantwortung der Schweiz für die Erhaltung der Art gemäss der Liste der Nationalen Prioritären Arten (BAFU 2011)	gering mittel gross	1 2 3	keine/geringe Verantwortung mittlere Verantwortung hohe/sehr hohe Verantwortung
<i>Zusatzkriterien</i>				
Populationserhalt	Nur Wanderfische berücksichtigen, deren Populationserhalt zwingen von längeren Wanderstrecken abhängt (z. B. keine typischen Arten der Stehgewässer wie z. B. Brachsen und Hecht usw. auch wenn diese grössere Wanderungen durchführen).			
Langdistanzwanderer	Von den ausgestorbenen Langdistanzwanderfischen nur den Lachs berücksichtigen.			
Mitteldistanzwanderer	Mitteldistanzwanderfische berücksichtigen.			
Tiefer Kenntnisstand	Arten, deren Kenntnisstand gering ist, berücksichtigen.			
Südarten	Spezifischen Arten der Südschweiz berücksichtigen.			



**Abb. 3** Bedeutung der bewerteten Fischarten als Zielarten für die Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz. Gliederung in 3 Klassen (grosse, mittlere, keine/geringe Bedeutung) **Grün** = ausgestorbene Arten (inkl. Lachs), **blau** = Arten mit natürlicherweise sehr kleinem Verbreitungsgebiet in der Schweiz.

Die adriatische Forelle (*Salmo cenerinus*) fehlt in der Abbildung, da sie in der Liste der zu bewertenden Taxa nicht aufgeführt war.

Neben dieser «arithmetischen» Auswahl wurden weitere Kriterien für die Festlegung der Zielarten verwendet. Diese **Zusatzkriterien** (Tab. 2) stammten aus Rückmeldungen der Arbeitsgruppe. Ihre Anwendung auf das Artenset erfolgte zusammen mit dem BAFU. Schliesslich resultierten 7 Arten (bzw. Artengruppen) als Zielarten. Die Wahl der **Seeforelle** (*Salmo trutta*) und der **Nase** (*Chondrostoma nasus*), unsere gefährdetsten Wanderfischarten, war für die Arbeitsgruppe unbestritten.

Der **Aal** (*Anguilla anguilla*) ist die einzige katadrome Fischart der Schweiz. Bis vor 15 Jahren kam die Art in der Schweiz häufig vor. Seither scheint der Bestand stark rückläufig zu sein. Die Schweiz steht denn auch in der Pflicht mit den EU-weit geplanten und teilweise bereits umgesetzten Aalschutzmassnahmen gleichzuziehen.

Als bekanntester Vertreter der Langdistanzwanderfische wurde der **Lachs** (*Salmo salar*) ausgewählt, trotz ähnlicher Ansprüche an die Durchgängigkeit und an das Laich- und Juvenilhabitat wie die Seeforelle. Als Flagshipart hat er aber eine herausragende Bedeutung. Zudem hat sich die Schweiz gegenüber der IKS (Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins) verpflichtet, zur Förderung des Lachses im Rheineinzugsgebiet beizutragen.

Die **Äsche** (*Thymallus thymallus*) ist nach der Bachforelle die fischereilich wichtigste Art der Fließgewässer. Viele Äschenpopulationen sind wegen Lebensraumverlusten, vermutlich aber auch wegen erhöhter Wassertemperaturen unter starkem Druck.

Die **Barbe** (*Barbus barbus*) ist ein Mitteldistanzwanderer wie die Nase. Seit einigen Jahren mehren sich die Zeichen (z. B. gehäufte Sichtung toter Barben, teilweise starker Parasitenbefall), dass zumindest ein Teil der Barbenpopulationen leidet. Die Ursachen sind weitgehend unbekannt.

Mit der Aufnahme der **Forellen** (*Salmo trutta* mit den beiden Lebensformen Seeforelle und Bachforelle sowie die Arten *S. rhodanensis*, *S. marmorata*, *S. cenerinus*<sup>1</sup>) in die Zielarten soll deren unterschiedlichen Lebensstrategien und genetischen Vielfalt Rechnung getragen werden. Das Überleben dieser Arten ist nicht nur von den typischen Wandercharakteristika abhängig (Erreichbarkeit der Laichplätze, Abstiegsproblematik usw.), sondern auch von lokalen Störfaktoren (Hybridisierung, Lebensraumverlust usw.).

Das ausgewählte Artenset ist bzgl. der Wanderungstypen ausgewogen (katadrom, anadrom, potamodrom; Lang-, Mittel-, Kurzstanzwanderer). Der Kenntnisstand der meisten Arten ist ausreichend gross, um rasch griffige Massnahmen formulieren zu können (Ausnahmen Nase und Barbe). Das Artenset beinhaltet gute Indikatorarten, aber auch klassische Flagshiparten sowie international bedeutende Arten. Zudem sind die fischereilich bedeutendsten Arten der Schweiz enthalten.

Alle Zielarten, mit Ausnahme des Aals, gehören zu den rheophil-lithophilen Fischarten (Dussling 2009). Das bedeutet, dass sämtliche Entwicklungsstadien an die Strömung angepasst sind und dass Kies das bevorzugte Laichsubstrat ist. Damit können sie bis zu einem gewissen Grad als Stellvertreter für weitere rheophil-lithophile Arten angesehen werden (z. B. Alet, Apron, Bachneunauge, Elritze, Hasel, Maifisch, Schneider, Strömer). Der Aal ist diesbezüglich einzigartig. Er ist hinsichtlich der Strömung indifferent und pflanzt sich im offenen Meer fort (pelagophil).

---

<sup>1</sup> Das Vorkommen einer weiteren Art, der Donauforelle (*S. labrax*) im Einzugsgebiet des Inns, ist derzeit unklar (FIBER 2014).

## 4 Auswahl der prioritären Einzugsgebiete

Die beim Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna (CSCF) verfügbaren **Verbreitungsdaten** der Zielarten (Punktdaten) wurden von den Kantonen überprüft und mit der potenziellen Verbreitung (Liniendaten) ergänzt. Für die Äsche wurden zudem die Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung beigezogen (Kirchhofer et al. 2002). Unter «potenzieller Verbreitung» ist nicht die historische Verbreitung gemeint. Es handelt sich vielmehr um Gewässerabschnitte, die durch die Art besiedelt werden können, wenn Massnahmen zur Verbesserung des Habitatangebotes und/oder der Längsvernetzung umgesetzt werden. Der Sanierungsbedarf an den kraftwerksbedingten Anlagen in den Verbreitungsgewässern wird in Abbildung 4 ausgewiesen.



Abb. 4 Kraftwerksbedingte Wanderhindernisse und deren Sanierungsbedarf bzgl. Fischauf- und -abstieg in den Verbreitungsgewässern der Zielarten (Daten BAFU, Stand Juni 2016).

Die **Gliederung der Einzugsgebiete** orientiert sich an der «Einzugsgebietsgliederung Schweiz» (BAFU 2012). Die 59 Einzugsgebiete der Aggregationsebene 1000 km<sup>2</sup> wurden durch Zusammenfassungen auf 29 reduziert (Abb. 5). Die gemeinsame Grenze der Einzugsgebiete Léman und Lac de Neuchâtel wurde im Bereich der Venoge angepasst. Die Namensgebung für die Einzugsgebiete erfolgte durch den Auftragnehmer.

Die Auswahl der **prioritären Einzugsgebiete** für die jeweilige Zielart erfolgte in einem ersten Schritt hinsichtlich der Bedeutung des Einzugsgebietes für die Art (Tab. 3). Einzugsgebiete mit grosser Bedeutung wurden als prioritäre ausgeschieden. Anschliessend wurden die Einzugsgebiete mit einer mittleren Bedeutung mit weiteren Kriterien basierend auf einem Punktesystem beurteilt (Tab. 3). Einzugsgebiete, die mehr als 3 Punkte erhielten, wurden ebenfalls als prioritär ausgeschieden (Bewertung vgl. Anhang C.1).

Tab. 3 Auswahlkriterien und deren Bewertung zur Festlegung der prioritären Einzugsgebiete.

Auswahlkriterium	Definition	Beurteilungsgrundlage	Bewertung
Bedeutung des Einzugsgebietes	Heutige/potenzielle Bedeutung des Einzugsgebietes für den gesamtschweizerischen Bestand der Zielart	Subjektive Einschätzung	0 = keine Bedeutung (bzw. nicht vorkommend) 1 = mittlere Bedeutung 2 = grosse Bedeutung
Internationale Verantwortung	Verantwortung der Schweiz für die Erhaltung der Zielart im Einzugsgebiet	National Prioritäre Arten (BAFU 2011); Lage Einzugsgebiet im europäischen Verbreitungsgebiet der Art	0 = geringe Verantwortung und/oder kein Kerngebiet 1 = Kerngebiet aber geringe Verantwortung 2 = hohe Verantwortung
Verbreitung der Zielart im Einzugsgebiet	Bekannte/potenzielle Fläche der zoogeografischen Verbreitung im Einzugsgebiet	Verbreitungsangaben Kantone; Verbreitungsdaten CSCF	0 = kommt nicht vor oder nur ein Fundort 1 = kommt nur in wenigen Gewässern vor 2 = kommt in den meisten grösseren Gewässern vor
Häufigkeit der Zielart im EZG	Anzahl bekannter Vorkommen in Relation zur Gesamtgrösse des Einzugsgebietes	Verbreitungsdaten CSCF	0 = kommt nicht vor 1 = kommt selten vor 2 = kommt häufig vor

Die Zuordnung der Zielarten zu den Einzugsgebieten sowie die in einem Einzugsgebiet primär betroffenen Kantone zeigt die Tabelle 4. Die Karten der prioritären Einzugsgebiete mit den Verbreitungsdaten finden sich in Kapitel 6 und Anhang C.2.

Die Situation beim **Lachs** wurde in einer eigenen Studie analysiert, in der zwei Besiedlungsperimeter definiert wurden (Dönni et al. 2016b). Im Perimeter I soll die Wiederbesiedlung gezielt gefördert werden. In ausgewählten Gewässern soll dies auch mittels Besatz geschehen. Er umfasst das historische Verbreitungsgebiet unterhalb der grossen Alpenrandseen. Der übrige Teil des bekannten historischen Einzugsgebietes liegt im Perimeter II, in dem jede Gelegenheit genutzt werden soll, die Fliessgewässer für den Lachs bereitzustellen.

**Tab. 4** Liste der Zielarten und der betroffene Kantone pro Einzugsgebiet. Für den Lachs wurden keine prioritären Einzugsgebiete ausgewählt, sondern im Rahmen einer separaten Studie zwei Besiedlungsperimeter definiert (Dönni et al. 2016b).

Einzugsgebiet	Zielart							Kanton																													
	<i>A. anguilla</i>	<i>S. trutta</i> (Seeforelle)	<i>S. rhodanensis</i>	<i>S. marmorata</i>	<i>S. cenerinus</i>	<i>T. thymallus</i>	<i>C. nasus</i>	<i>B. barbatus</i>	AG	AI	AR	BE	BL	BS	FR	GE	GL	GR	JU	LU	NE	NW	OW	SG	SH	SO	SZ	TG	TI	UR	VD	VS	ZG	ZH			
Aare Bern						•	•	•				•																									
Aare Mittelland	•					•	•	•	•			•	•							•						•											
Adige					•													•																			
L'Allaine		•				•		•											•																		
Bielensee	•					•	•	•				•									•					•											
Birs						•						•	•						•							•											
Bodensee	•					•	•		•	•								•						•				•									
Brienzersee	•											•																									
Doubs		•				•		•											•		•																
Emme												•								•						•											
Hochrhein Ost	•					•	•	•	•																•				•							•	
Hochrhein West	•					•	•	•	•				•	•												•										•	
Inn						•												•																			
Klene Emme																			•				•														
Lac de Neuchâtel	•					•									•						•												•				
Lago di Como					•														•											•							
Lago di Lugano	•		•	•																										•							
Lago Maggiore	•		•	•	•														•											•							
Léman	•				•		•								•	•																	•				
Murtensee	•				•	•	•					•			•																		•		•		
Reuss	•	•			•	•	•	•												•						•									•	•	
Rhône/Rotten	•																																•	•			
Saane	•				•	•	•					•			•																		•				
Thunersee	•											•																									
Thur	•				•	•	•		•	•														•				•								•	
Vierwaldstätters.	•					•													•			•	•			•				•							
Vorder-/Hinterrh.	•																	•						•													
Walensee	•																•							•								•					
Zürichsee	•	•			•	•	•	•									•							•		•		•								•	

## 5 Aufgaben und Werkzeuge

### 5.1 Vorgehen

Für jede Zielart wurden von der begleitenden Arbeitsgruppe die Aufgaben sowie mögliche Werkzeuge zur Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz formuliert. Die Bedürfnisse aller Akteure (BAFU, Kantone, NGOs) flossen somit in die Auswahl ein. Anschliessend wurde die Bedeutung jedes Werkzeugs für die Zielerfüllung und für die Dringlichkeit in Bezug auf laufende und anstehende Aktivitäten bewertet. Aufgrund der artspezifischen Bedeutung der einzelnen Werkzeuge und logischer zeitlicher Abfolgen wurden die Aufgaben schliesslich priorisiert.

### 5.2 Ergebnisse

Für 6 Themenbereiche wurden 25 Aufgaben und gut 50 Werkzeuge formuliert (Tab. 5). Die Aufgaben und insbesondere die Werkzeuge wurden nicht abschliessend definiert, sondern lediglich mit Stichworten mehr oder weniger genau umrissen.

Erwartungsgemäss wurde der Mehrzahl der Aufgaben eine grosse Bedeutung zugewiesen. Gemäss dem Grundsatz, dass der Schutz bestehender Lebensräume absolut höchste Priorität genießt, sind die Bezeichnung der für die Zielarten wichtigen Wanderkorridore, Lebensräume und Populationen sowie schliesslich das Erlassen adäquater Schutzmassnahmen von besonderer Wichtigkeit.

Eine hohe Dringlichkeit wird den Aufgaben beigemessen, die für die Umsetzung der kantonalen Renaturierungsplanung von Bedeutung sind. Im Rahmen der Wiederherstellung der Fischwanderung bei Kraftwerksanlagen sind die technischen Aspekte beim Fischabstieg sowie koordinierte Auf- und Abstiegskontrollen von grosser Wichtigkeit. Zudem muss sichergestellt werden, dass die Habitatanprüche der Zielarten in den laufenden grossen Revitalisierungsprojekten angemessen berücksichtigt werden.

Die Erfassung der natürlichen Reproduktion sowie die Gewährleistung adäquater Besatzmassnahmen sind ein weiterer wichtiger Aufgabenbereich. Zusätzlich gibt es artspezifische Aufgaben mit grosser Priorität. Details finden sich in Kapitel 6.

### 5.3 Vordringlichste Aufgaben und Werkzeuge

Den in den Factsheets (Kap. 6) mit A rangierten Aufgaben wurde von der Arbeitsgruppe die höchste Priorität zugewiesen. Zudem haben sie auch im Sinne einer logischen zeitlichen Abfolge eine prioritäre Bedeutung. Diese Aufgaben werden im Folgenden zu Paketen geschnürt und summarisch etwas genauer umrissen.

**Vorranggewässer** Für den Schutz der vorhandenen Lebensräume und Populationen, aber auch als Grundlage für die Umsetzung der Renaturierungsplanung und andere Bauprojekte an Fliessgewässern sollen die Vorranggewässer bezeichnet werden, ähnlich wie dies bereits für die Äsche (Kirchhofer et al. 2002) und den Lachs (Dönni et al. 2016b) geschehen ist. Dabei sollen die Wanderkorridore, die Laichgebiete und die Lebensräume der Jungfische, soweit sinnvoll und machbar, unterschieden werden. Für diese Arbeiten liegen bereits einige Grundlagen vor (z. B. Sanierungsempfehlungen zu den kraftwerksbedingten Hindernissen). Sie müssen aber zusammengetragen (teilweise nur bei den Kantonen bekannt), geprüft (Alter der Daten), gezielt ergänzt, einheitlich aufbereitet (GIS) und schliesslich ausgewertet und dargestellt werden. Eine zentrale Meldestelle soll eingerichtet werden, damit zumindest ein

- Teil dieser Daten (z. B. Vorkommen von Laichplätzen) aktuell gehalten werden kann. Eine Zusammenstellung der vorhandenen Informationen zur Nase und zur Äsche ist derzeit in Erarbeitung.
- Planungshilfen** Dringend ist nicht nur die Frage wo die Vernetzung verbessert und das Habitatangebot gefördert werden sollen, sondern auch wie dies geschehen soll. Da in der Schweiz mehrere grosse Revitalisierungsprojekte in Planung sind und andere in den nächsten Jahren starten werden, ist der Bedarf nach Informationen zur gezielten **Habitataufwertung** für die Wanderfische gross.
- Die bekannten Informationen zu den allgemeinen Habitatanforderungen und generellen Förderungsmassnahmen (Breitenstein & Kirchhofer 2010) sollen deshalb zu einem praxisnahen Leitfaden und/oder zu einem spezifischen Weiterbildungskurs aufbereitet und so an die Planer vermittelt werden. Es sollen die von den Wasserbauern gewünschten Zahlen (Richtwerte, Mindestgrössen usw.) soweit möglich und sinnvoll erarbeitet werden. Ebenso wichtig ist es, in den Vorstellungen der Planer, Bilder der benötigten Lebensräume und deren räumlichen Vernetzung zu erzeugen, z. B. anhand von kommentierten Luftbildern naturnaher Lebensräume und Best-Practice-Beispielen.
- Nach wie vor stellen sich viele Fragen um den **Fischauf- und Fischabstieg** bei Kraftwerksanlagen. Die Überwachung der Längsvernetzung entlang der Kraftwerksketten an den grösseren Fliessgewässern ist aufgrund der millionenschweren Investitionen der Betreiber von grosser Bedeutung. Die bisher gemachten Erfahrungen mit koordinierten Aufstiegszählungen am Hochrhein und an der Aare sollen mit den Erfahrungen aus Markierungsstudien (PIT-Tagging) zusammengelegt werden, mit dem Ziel, eine standardisierte Methodik zu entwickeln.
- Neben Grundlagenforschung zum Fischabstieg sollte möglichst rasch auch mit Praxistests begonnen werden. Derzeit entstehen die ersten Abstieghilfen in der Schweiz oder sind bereits gebaut. Erfahrungen mit Wirkungskontrollen sind aber bisher nur begrenzt vorhanden.
- Derzeit wird ein Handbuch für die Wirkungskontrolle bei Fischwanderhilfen erarbeitet. Es soll die grundlegenden Ansprüche an solche Untersuchungen formulieren und so einen Minimalstandard definieren.
- Besatzstrategien** Die genetische Populationsstruktur ist die Basis, um **Bewirtschaftungseinheiten** zu definieren. Sie sollen den Erhalt der lokalen Anpassung gewährleisten und negative Auswirkungen des Besatzes (Hybridisierung, Einschleppen von Krankheiten und Parasiten, Konkurrenz usw.) verhindern. Zur Diskussion rund um die Besatzwirtschaft wurde in den letzten Jahren ein intensiver Erfahrungsaustausch zwischen den Kantonen, dem Bundesamt für Umwelt und der Wissenschaft gepflegt und viel Aufklärungsarbeit bei den Bewirtschaftern der Kantone geleistet. Zurzeit werden die Probleme, Fragen und Lösungen zu Handen der Praxis aufbereitet (Spalinger et al. 2017).
- Für den seit vielen Jahren im Raum Basel/Aargau eingesetzten **Lachs** sollen Richtlinien für einen Initialbesatz und eine Wirkungskontrolle definiert werden. Verschiedene Überlegungen hierzu wurden bereits gemacht (Dönni et al. 2016b, Dönni & Vonlanthen 2017). Sie sollen in den nächsten Jahren überprüft und vertieft werden.
- Eine Wiederbesiedlung nach erfolgter Revitalisierung, ohne eine Vernetzung mit den Quellpopulationen, zeigt meist nicht den erwünschten Erfolg. Dies gilt insbesondere auch für die Nase (z. B. Schager & Peter 2005). Ein **Initialbesatz** ist deshalb denkbar und wurde auch in einigen Gewässern mit unterschiedlichem Erfolg versucht (Huber Gysi 2010). Aufbauend auf diesen Erfahrungen könnten entsprechende Richtlinien formuliert werden.

**Tab. 5 Aufgaben im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz und mögliche Werkzeuge. Die Werkzeugen wurden gemäss ihrer Bedeutung (Wichtigkeit, Dringlichkeit) eingestuft. Ergebnisse des Workshops vom 29.1.2013 und der Vernehmlassung in der Arbeitsgruppe.**

Bedeutung: ●●● sehr gross, ●●gross, ● mittel, leer klein/keine

Thema		Bedeutung							Bemerkungen
Aufgabe	Werkzeug	Aal	Lachs	Seeforelle	and. Forellen	Äsche	Nase	Barbe	
<b>Lebensraumschutz</b>									
Bedeutende Wanderkorridore bezeichnen	Inventar der prioritären bzw. potenziell bedeutenden Wanderkorridore	●●●	●●●	●●●	●●	●●	●●●	●●●	Wird derzeit für die Äsche und die Nase vom BAFU erarbeitet. Aktuelle Verbreitungskarten und Anagen zur Durchgängigkeit kraftwerkbedingter Hindernisse in diesem Bericht.
Bedeutende Lebensräume bezeichnen	Inventar der vorhandenen Laichgebiete		●●●	●●●		●●	●●●	●●	
	Inventar der prioritären bzw. potenziell bedeutenden Lebensräume		●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●	
Bedeutende Populationen bezeichnen	Inventar der bedeutenden Populationen/Bestände	●●		●●●	●●	●●	●●●	●●	
Schutzmassnahmen erlassen	Anpassung Gesetzgebung, politischer Vorstoss und Lobbyarbeit		●●●	●●●	●●	●●	●●●	●●	
<b>Lebensraumförderung</b>									
Längsvernetzung gewährleisten	Leitfaden Wiederherstellung Fischwanderung	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	Besteht (Hefti 2012). Aal aber ausgeschlossen. Wird bis ca. 2018 überarbeitet.
	Strategische Planung Fischwanderung	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	
	Richtlinien zur Mindestwassertiefe für Forellen		●	●●●	●●	●	●	●	Besteht (Dönni et al. 2016a)
	Vernetzungsbedarf in prioritären Gewässern		●●	●●	●●	●●	●●	●●	Ziel: lange, ökologisch zusammenhängende Fließstrecken
Gezielt Laich- und Jungfischhabitate schaffen	Strategische Planung Revitalisierung		●●●	●●●	●●	●●●	●●●	●●●	Abgeschlossen
	Leitfaden zur Förderung der Habitate für die Zielarten		●●●	●●●	●●	●●●	●●●	●●	Aufbereitung der Habitatansprüche zu Handen der Planer von Revitalisierungen. Vermittlung z. B. in Kursen).
	Karte mit Wiederbesiedlungsphasen unterschiedlicher Priorität		●●	●●	●●	●	●●	●	Besteht für den Lachs (Dönni et al. 2016b)
	Strategische Planung Geschiebehauhalt		●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	Abgeschlossen
Laufende Revitalisierungsprojekte auf Kompatibilität prüfen	Checkliste Habitatansprüche		●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●	Besteht (Breitenstein & Kirchhofer 2010), aber unveröffentlicht
<b>Fischereiliche Nutzung / Besatz</b>									
Genetische Anforderungen an Besatz definieren	Genetische Differenzierung der Populationen		●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●	Eine Übersicht über die vorhandenen Grundlagen ist in Arbeit (Vonlanthen & Hefti 2016)
	Geografische Bewirtschaftungseinheiten festlegen (Genetik, Einzugsgebiete)			●●●	●●●	●●●	●●●	●●	Die notwendigen Grundlagen werden derzeit erarbeitet (Spalinger et al. 2017)
Einheitliche Schonbestimmungen pro Einzugsgebiet	Angepasste Schonbestimmungen			●●	●●	●●	●●	●●	V. a. zum Schutz d. Laichtiere
	Koordination Kantone, Gesetzgebung anpassen			●●	●●	●●	●	●	
Grundlagen für Initialbesatz definieren	Habitatkartierung		●●●	●	●	●	●●		Erfassen Besatzpotenzial; liegt 2017 für den Lachs vor

Tab. 5 Fortsetzung.

Thema		Bedeutung							Bemerkungen
Aufgabe	Werkzeug	Aal	Lachs	Seeforelle	and. Forellen	Äsche	Nase	Barbe	
<b>Wissenskonzentration</b>									
Besatzerfahrungen zusammenfassen	Faktenblätter mit Beispielen		•••	•••	••	•••	•		
	Workshop mit Fachpersonen		••	••		•	••		In- und ausländische Praktiker
Entwicklung von Abstiegs-hilfen fördern	Grundlagenforschung	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	
	Praxistests	•••	•••	•••	•••	•••	•••	•••	Funktionalität besteh. Anlagen
Entwicklung der Wasser-temperaturen abklären	Auswertung bestehender Messreihen		•	•	•	••			
	Erhebung in Potenzialgewässern		••			••			
	Richt-/Grenzwerte erarbeiten		•	•	•	••			
Gesundheitszustand erfassen	Grundlagenerhebungen		•	••	••	•		••	Z. B. PKD Lachs, Massensterben Barben
	Erfahrungen aus Deutschland bzgl. PKD einholen		•			••			PKD offenbar in Deutschland bei Äschen nachgewiesen
	Besatzrichtlinien FIBER (2006) ergänzen		•	••	••	••			Hinsichtlich gesundheitlicher Aspekte
Auswirkung von Neozoen analysieren	Erfahrungen IKSR		••						
	Risikoanalyse		••		•	•	•	•	Grobstrategie liegt vor (Dönni & Schwendener 2016)
Prädation analysieren	Risikoanalyse		•						Neozoen, Vögel
	Konzept Kormoran anpassen/erweitern		•						
Taxonomie aktualisieren	Anpassung VBGF und Fischatlas			••	••				In Arbeit
<b>Überwachung</b>									
Natürliche Reproduktion erfassen	Laichfischfänge auswerten			••		••			Aussagekraft eingeschränkt, da Methodik nicht standardisiert
	Laichplatzkartierung/zentr. Meldestelle		•	•••	••	•••	•••	••	
	Koordinierte Larvenzählungen					••	••		
Wirkungskontrolle Besatz	Kontrollerhebungen		•••	••	••	••	•••		Praxishilfe in Arbeit
	Genetisches Monitoring		•••						Seit 2013 umgesetzt
Abwand. Jungfische erfassen	Kontrollbefischungen		•••	••					
Bestandesaufbau analysieren	Häufigkeiten, Wachstum, Altersaufbau	••				••	••	••	
Wirkungskontrolle Fischwanderung	Anleitung zur Durchführung	•••	•••	•••	••	•••	•••	•••	In Arbeit
	Koordinierte Auf- und Abstiegskontrollen bei Kraftwerksketten	•••	•••	•••	••	•••	•••	•••	Bewertungsschema für Hochrhein liegt vor.
Prädation überwachen	Vogelzählungen					••			
	Erfassung der Verletzungsrate					••			
	verlässliche Fangstatistiken			••	••	••	•	•	
<b>Kommunikation</b>									
Ziele kommunizieren	Regelmässige Medieninformationen	•	•••	•	•	•	•		
Wissen verbreiten	Faktenblätter	•••	•••	•••	•	•••	•••	••	
	Populärwissenschaftliche Artikel	••	••	••	••	••	••	••	
	Internetplattform	•	••	••	•	••	••	•	
	Fischereivereine angehen		••	••	••	••	••	••	

## 6 Factsheets Zielarten

Die nachfolgenden Factsheets fassen wichtige Informationen zu den einzelnen Zielarten zusammen.

### Erläuterungen

Nomenklatur	Gemäss der Verordnung vom 24.11.1993 (Stand am 1. Juni 2011) zum Bundesgesetz über die Fischerei
Gefährdung national	Gemäss der Verordnung vom 24.11.1993 (Stand am 1. Juni 2011) zum Bundesgesetz über die Fischerei
Gefährdung international	Kottelat & Freyhof (2007)
Priorität	Gemäss der Liste der National Prioritären Arten (BAFU 2011)
Einzugsgebiete	Gliederung und Namensgebung vgl. Abbildung 5
Habitatanforderungen	Vereinfachte Darstellung, nach Breitenstein & Kirchhofer (2010) und verschiedene andere Quellen. Teilweise Angabe von Primärquellen.
Fischgrafiken	Lachs: Ladiges & Vogt (1979) Marmorata: Bruno (1987) Andere: © Béatrice Gysin, Hinterkappelen



Abb. 5 Gliederung und Benennung der Einzugsgebiete.

**Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz – Factsheet Zielart**

**Aal**     *Anguilla anguilla*

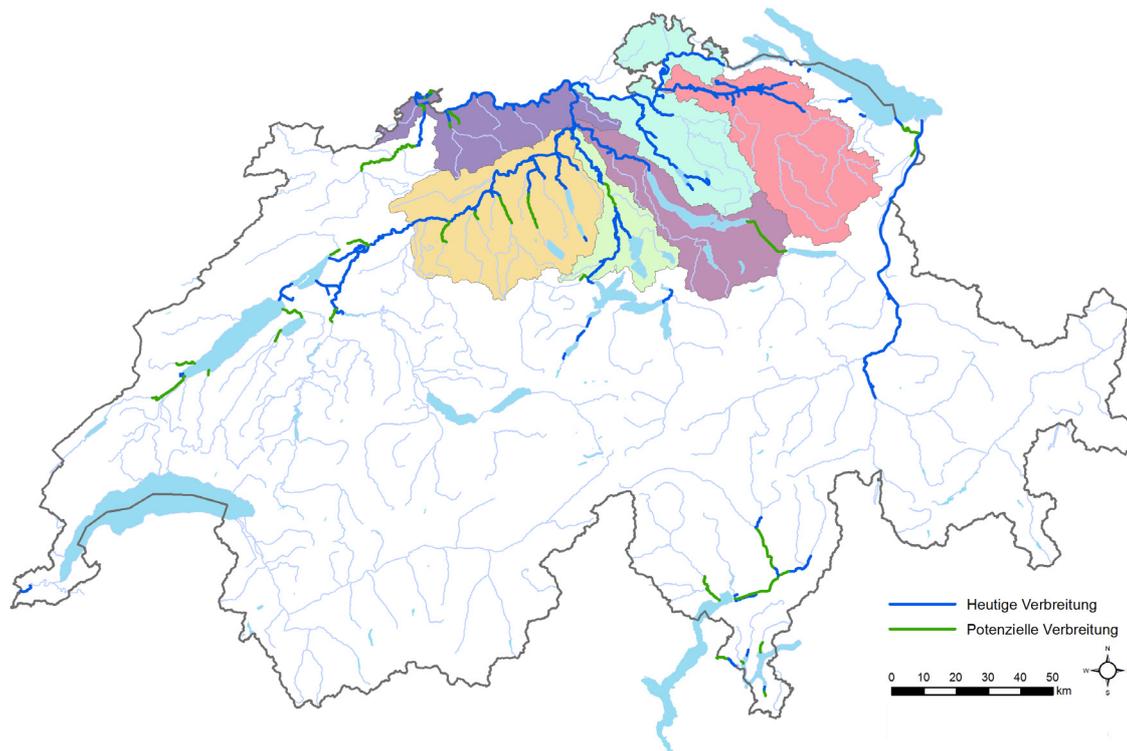
Gefährdung, Verbreitung, Habitat

**Begründung**    Langdistanzwanderer, Bestand rückläufig, internationale Bedeutung

**Gefährdung**    National gefährdet / International CR (critically endangered)

**Priorität**        Mässige nationale Priorität / geringe internationale Verantwortung der Schweiz

**Prioritäre Einzugsgebiete**



**Habitatanforderungen**

Lebensphase	Fließgeschwindigkeit [m/s]					Wassertiefe [m]				
	0.0	0.4	0.8	1.2	≥1.6	0.0	0.4	0.8	1.2	≥1.6
Laichhabitat	nicht in Fließgewässern					nicht in Fließgewässern				
Larvalhabitat	nicht in Fließgewässern					nicht in Fließgewässern				
Juvenilhabitat										
Adulthabitat	nicht in Fließgewässern					nicht in Fließgewässern				

Die in den Fließgewässern vorkommenden Aale sind durchwegs Jungfische. Bezüglich der Habitatparameter Fließgeschwindigkeit, Wassertiefe und Substrat sind sie anspruchslos. Wichtig sind Versteckmöglichkeiten in Ufernähe. Bevorzugt werden deshalb gut strukturierte Ufer, insbesondere auch Blockwurfufer.

Lebensphase	Substrat Korngrösse [cm]					
	<0.2	0.2 - 2	2 - 6.3	6.3 - 20	20 - 40	>40
Laichhabitat	nicht in Fließgewässern					
Larvalhabitat	nicht in Fließgewässern					
Juvenilhabitat						
Adulthabitat	nicht in Fließgewässern					

Aal		<i>Anguilla anguilla</i>		Defizite, Aufgaben	
<b>Generelle Defizite</b>					
••• gross, •• mittel, • klein, leer kein Defizit					
<b>Ökobaustein</b>		<b>Relevanz</b>	<b>Begründung</b>		
Hydrologie (Abfluss)			Keine offensichtlichen Defizite bekannt.		
Feststoffdynamik (Geschiebe, Schwemmholz)			Keine offensichtlichen Defizite bekannt.		
Morphologie (Durchgängigkeit, Strukturen)		•••	Hauptproblem für die Aalwanderung und damit für das Überleben der Art ist die Abwanderung bei Kraftwerkanlagen.		
Wasserqualität (Temperatur, Chemismus ...)			Keine offensichtlichen Defizite bekannt.		
Biota (Krankheiten, Prädatoren, Neozoen ...)		•••	Überfischung der Glasaale vor der Atlantikküste.		
<b>Aufgaben und Prioritäten</b>					
Die Aufgaben mit sehr grosser Priorität sind im Sinne einer logischen Abfolge rangiert.					
<b>Priorität sehr gross</b>		<b>Priorität gross</b>		<b>Priorität mittel</b>	
<b>Rang</b>	<b>Aufgabe</b>	<b>Aufgabe</b>		<b>Aufgabe</b>	
A	Bedeutende Wanderkorridore bezeichnen	Bedeutende Populationen bezeichnen		Ziele und Aufgaben kommunizieren	
A	Entwicklung von Abstieghilfen fördern	Bestandesaufbau analysieren			
A	Längsvernetzung gewährleisten				
B	Wirkungskontrolle Fischwanderung				
C	Wissen verbreiten				
					

**Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz – Factsheet Zielart**

**Lachs**

*Salmo salar*

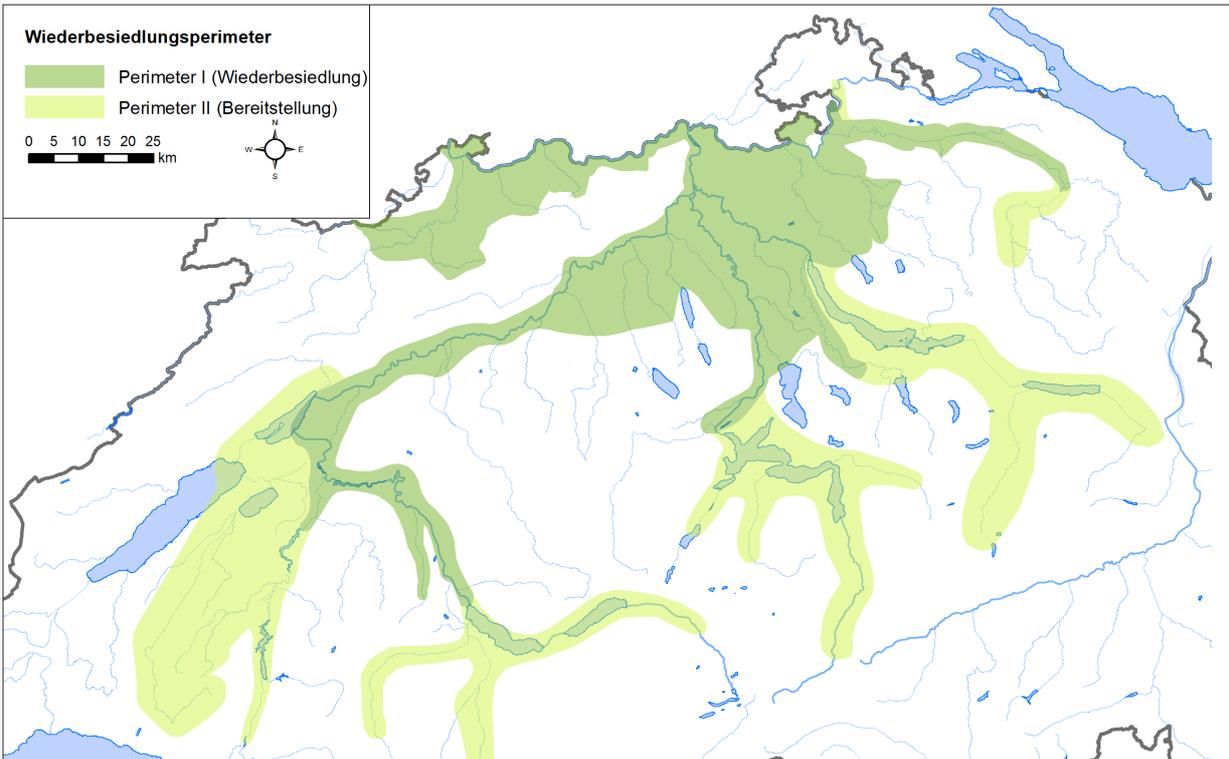
Gefährdung, Verbreitung, Habitat

**Begründung** Langdistanzwanderer, anadrome Wanderfischart, internationale Bedeutung, Flagship-Charakter

**Gefährdung** National ausgestorben / International VU (vulnerable)

**Priorität** Hohe nationale Priorität / geringe internationale Verantwortung der Schweiz

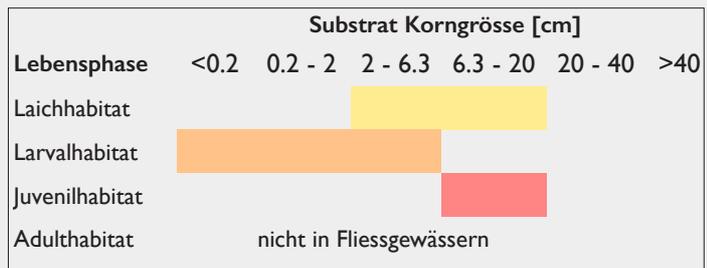
**Besiedlungsperimeter** (Dönni et al. 2016b)



**Habitatanforderungen**



Die Habitatanforderungen des Lachses während der Zeit im Süßwasser sind vergleichbar mit denen der übrigen Salmoniden. Die juvenilen Lachse bevorzugen aber weniger die ufernahen als die mittleren Gewässerbereiche.



Lachs <i>Salmo salar</i>		Defizite, Aufgaben	
<b>Generelle Defizite</b>			
••• gross, •• mittel, • klein, leer kein Defizit			
Ökobaustein	Relevanz	Begründung	
Hydrologie (Abfluss)	••	Ausleitstrecken mit ausgeprägter Restwasserproblematik sind deutlich weniger geeignet als vergleichbare Vollwasserabschnitte.	
Feststoffdynamik (Geschiebe, Schwemmholz)	••	Geschiebe- und Schwemmholzdynamik sind wichtige strukturierenden Kräfte der Fließgewässer. Sie schaffen die benötigten Habitate. Beide Prozesse sind in den meisten Fließgewässern beeinträchtigt.	
Morphologie (Durchgängigkeit, Strukturen)	•••	Als Langdistanzwanderer sind für den Lachs die Erreichbarkeit der Laichhabitate und die unbeschadete Abwanderung ins Meer von entscheidender Bedeutung. Viele Kraftwerkanlagen behindern oder verunmöglichen die Wanderung flussauf- und flussabwärts.	
Wasserqualität (Temperatur, Chemismus ...)	?	Die Wassertemperatur ist während der Laichwanderung, aber auch für die Jungfische im Sommer in einigen Potenzialgewässern möglicherweise ein kritischer Faktor.	
Biota (Krankheiten, Prädatoren, Neozoen ...)	?	Es ist kaum bekannt, welchen Einfluss der erhöhte Prädationsdruck im Bereich der Kraftwerkanlagen und die invasiven Neozoen auf die Jungfische haben.	
<b>Aufgaben und Prioritäten</b>			
Die Aufgaben mit sehr grosser Priorität sind im Sinne einer logischen Abfolge rangiert.			
Priorität sehr gross		Priorität gross	Priorität mittel
Rang	Aufgabe	Aufgabe	Aufgabe
A	Bedeutende Wanderkorridore bezeichnen	Genetische Anforderungen an Besatz definieren	Gesundheitszustand erfassen
A	Bedeutende Lebensräume bezeichnen	Entwicklung der Wassertemperaturen abklären	Prädation analysieren
A	Laufende Revitalisierungsprojekte prüfen	Auswirkung von Neozoen analysieren	Natürliche Reproduktion erfassen
A	Grundlagen für Initialbesatz definieren		
A	Wirkungskontrolle Besatz		
B	Schutzmassnahmen erlassen		
B	Längsvernetzung gewährleisten		
B	Besatzerfahrungen zusammenfassen		
B	Entwicklung von Abstieghilfen fördern		
B	Abwanderung Jungfische erfassen		
B	Ziele und Aufgaben kommunizieren		
B	Wissen verbreiten		
C	Laich- und Jungfischhabitate schaffen		
C	Wirkungskontrolle Fischwanderung		



**Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz – Factsheet Zielart**

**Seeforelle *Salmo trutta***

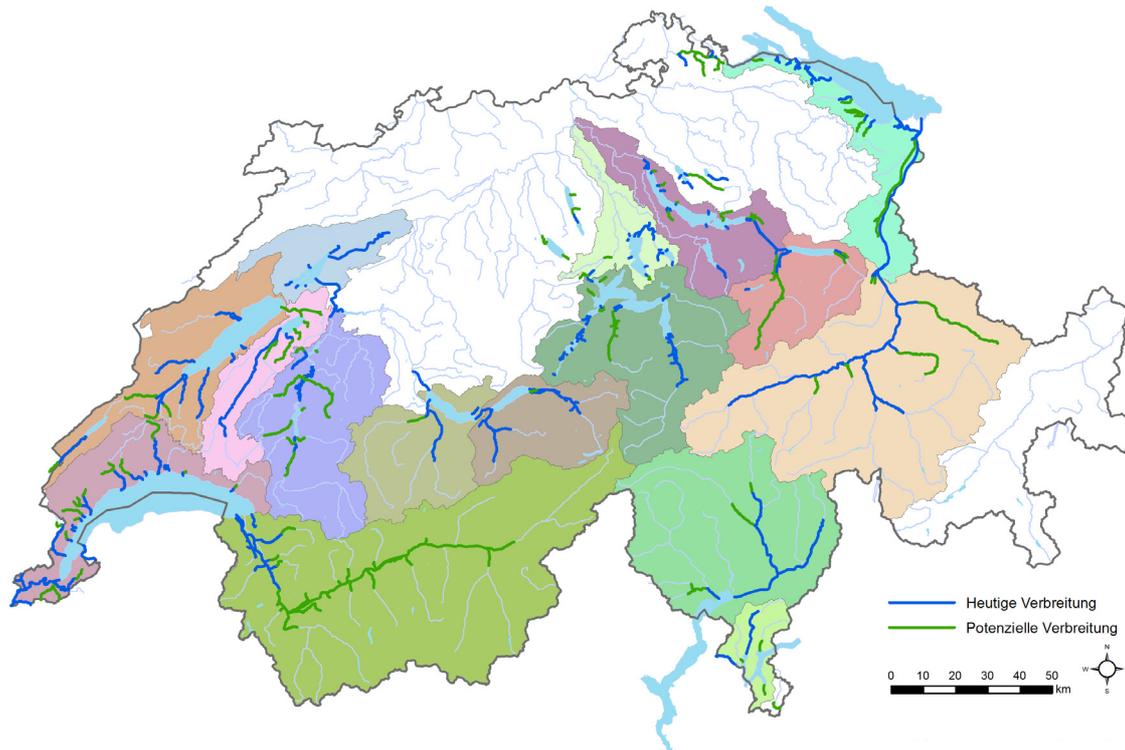
Gefährdung, Verbreitung, Habitat

**Begründung** Mitteldistanzwanderer, stark gefährdet, grosse fischereiliche Bedeutung

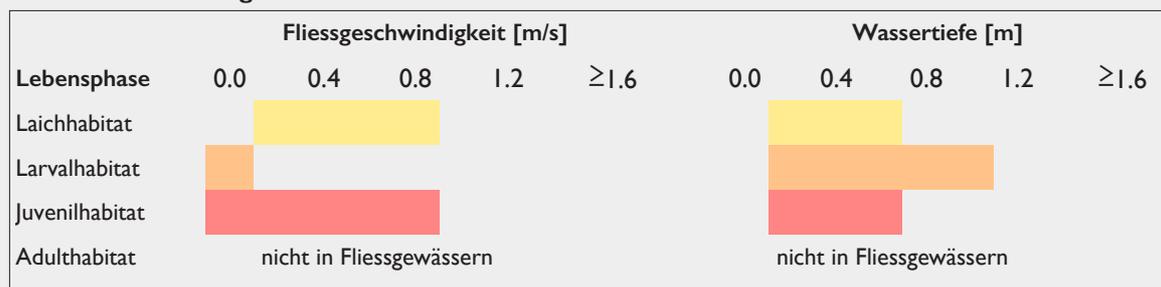
**Gefährdung** National stark gefährdet / International LC (locally threatened)

**Priorität** Hohe nationale Priorität / hohe internationale Verantwortung der Schweiz

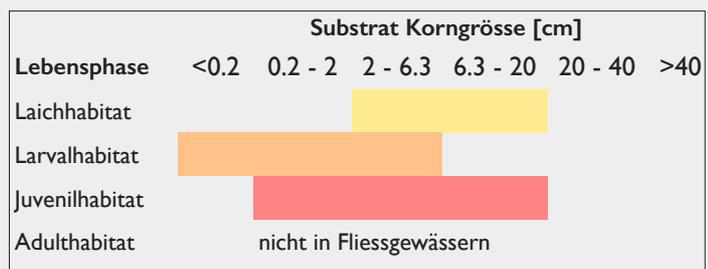
**Prioritäre Einzugsgebiete**



**Habitatanforderungen**



Die Seeforelle legt ihre Eier in schnell fließenden Bereichen von Seezuflüssen (bis über 100 km vom See entfernt) oder Seeabflüssen ab. Die Larven lassen sich nach dem Schlüpfen aus dem Kieskörper in die nächsten strömungsarmen Gewässerzonen verdriften. Mit ein bis zwei Jahren wandern die Jungfische in den See ab.



Seeforelle		<i>Salmo trutta</i>	Defizite, Aufgaben
<b>Generelle Defizite</b>			
••• gross, •• mittel, • klein, leer kein Defizit			
Ökobaustein	Relevanz	Begründung	
Hydrologie (Abfluss)	••	Schwall-Sunk-Strecken und Ausleitstrecken mit ausgeprägter Restwasserproblematik sind als Laich- und Jungfischhabitat deutlich weniger geeignet als vergleichbare Vollwasserabschnitte.	
Feststoffdynamik (Geschiebe, Schwemmholz)	••	Geschiebe- und Schwemmholzdynamik sind wichtige strukturierenden Kräfte der Fliessgewässer. Sie schaffen die benötigten Habitate. Beide Prozesse sind in den meisten Fliessgewässern beeinträchtigt.	
Morphologie (Durchgängigkeit, Strukturen)	•••	Die Erreichbarkeit der Laichhabitate und die unbeschadete Abwanderung in den See sind von entscheidender Bedeutung. Viele Kraftwerkanlagen behindern oder verunmöglichen die Wanderung flussauf- und flussabwärts.	
Wasserqualität (Temperatur, Chemismus ...)	?	Die Wassertemperatur könnte für die Jungfische im Sommer in einigen Gewässern ein kritischer Faktor sein.	
Biota (Krankheiten, Prädatoren, Neozoen ...)	?	Welchen Einfluss der erhöhte Prädationsdruck auf die abwandernden Jungfische im Bereich der Kraftwerkanlagen hat, ist nicht bekannt.	
<b>Aufgaben und Prioritäten</b>			
Die Aufgaben mit sehr grosser Priorität sind im Sinne einer logischen Abfolge rangiert.			
Priorität sehr gross		Priorität gross	Priorität mittel
Rang	Aufgabe	Aufgabe	Aufgabe
A	Bedeutende Wanderkorridore bezeichnen	Gesundheitszustand erfassen	Grundlagen für Initialbesatz definieren
A	Bedeutende Lebensräume bezeichnen	Abwanderung Jungfische erfassen	Entwicklung der Wassertemperaturen abklären
A	Bedeutende Populationen bezeichnen	Einheitliche Schonbestimmungen	Ziele und Aufgaben kommunizieren
A	Laufende Revitalisierungsprojekte prüfen	Taxonomie aktualisieren	
A	Genetische Anforderungen an Besatz definieren	Wirkungskontrolle Besatz	
B	Schutzmassnahmen erlassen	Prädation überwachen	
B	Längsvernetzung gewährleisten		
B	Natürliche Reproduktion erfassen		
B	Besatzerfahrungen zusammenfassen		
B	Entwicklung von Abstieghilfen fördern		
B	Wissen verbreiten		
C	Gezielt Laich- und Jungfischhabitate schaffen		
C	Wirkungskontrolle Fischwanderung		



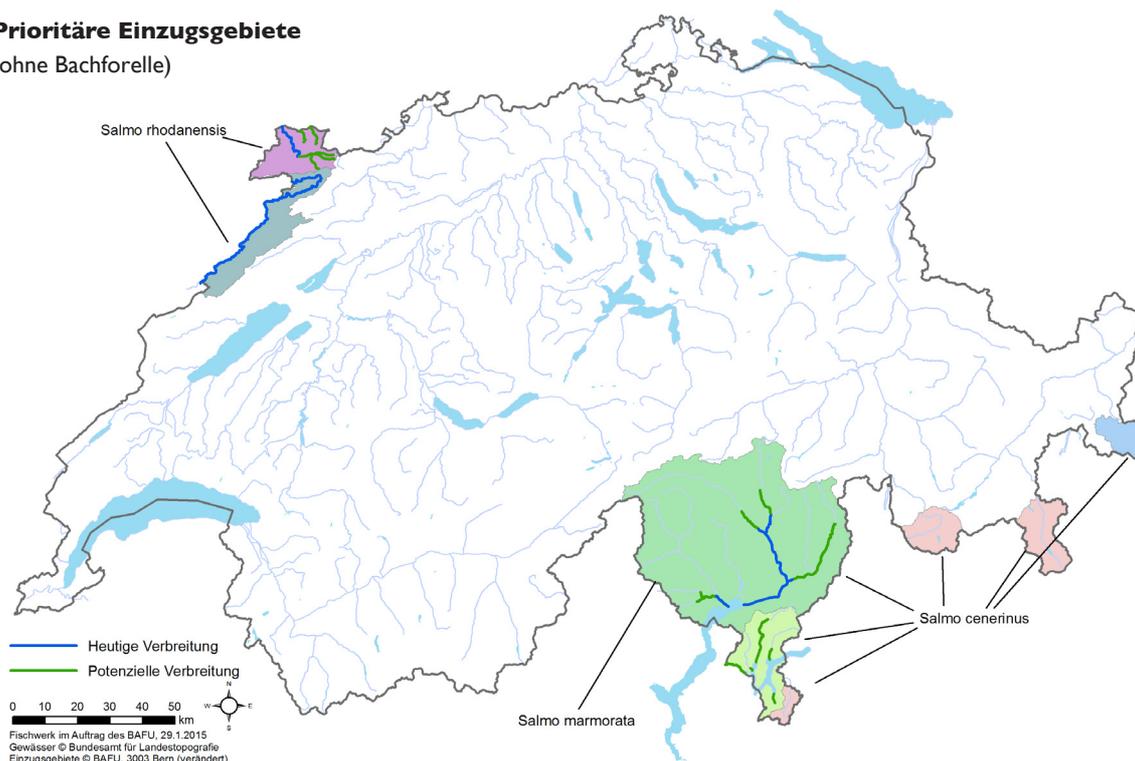
**Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz – Factsheet Zielart**

**Forellen *Salmo trutta* (Bachforelle) / *S. cenerinus* / *S. marmorata* / *S. rhodanensis***

Gefährdung, Verbreitung, Habitat

- Begründung** Kurzdistanzwanderer, grosse genetische Vielfalt, Bachforelle fischereiliche wichtigste Art der Schweiz
- Gefährdung** *S. trutta*: national potenziell gefährdet / International LC (*locally threatened*)  
*S. marmorata*: national vom Aussterben bedroht / International LC (*locally threatened*)
- Priorität** *S. trutta*: mittlere nationale Priorität / geringe internationale Verantwortung der Schweiz  
*S. marmorata*: sehr hohe nationale Priorität / hohe internationale Verantwortung der Schweiz
- Datenlage** *S. cenerinus*, *S. rhodanensis*: ungenügend

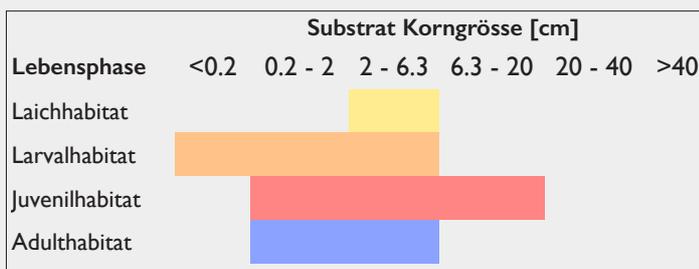
**Prioritäre Einzugsgebiete**  
(ohne Bachforelle)



**Habitatanforderungen** (der Bachforelle, gelten vermutlich weitgehend auch für die anderen Formen)



Das bevorzugte Laichhabitat sind gut durchströmtes Kieskörper. Die Larven halten sich in strömungsarmen, ufernahen Zonen auf. Die Juvenilen bevorzugen wie die Adulten tiefere, strömungsarme Bereiche (Kolke), werden aber durch den Prädationsdruck der Adultfische in seichte Bereiche (Riffles) verdrängt.



Forellen <i>Salmo trutta</i> / <i>S. cenerinus</i> / <i>S. marmorata</i> / <i>S. rhodanensis</i>		Defizite, Aufgaben	
<b>Generelle Defizite</b>			
••• gross, •• mittel, • klein, leer kein Defizit			
Ökobaustein	Relevanz	Begründung	
Hydrologie (Abfluss)	••	Schwall-Sunk-Strecken und Ausleitstrecken mit ausgeprägter Restwasserproblematik sind vor allem als Laich- und Jungfischhabitat deutlich weniger geeignet als vergleichbare Vollwasserabschnitte.	
Feststoffdynamik (Geschiebe, Schwemmholz)	••	Geschiebe- und Schwemmholzdynamik sind wichtige strukturierenden Kräfte der Fliessgewässer. Sie schaffen die benötigten Habitate. Beide Prozesse sind in den meisten Fliessgewässern beeinträchtigt.	
Morphologie (Durchgängigkeit, Strukturen)	•••	Als Kurzdistanzwanderer sind die Forellen weniger durch die Fragmentierung des Lebensraums betroffen als andere Arten. Das Hauptproblem ist der Lebensraumverlust durch die Kanalisierungen der Fliessgewässer und der damit verbundenen Monotonisierung der Gerinne.	
Wasserqualität (Temperatur, Chemismus ...)	?	Die Wassertemperatur könnte in einigen Gewässern im Sommer ein kritischer Faktor sein.	
Biota (Krankheiten, Prädatoren, Neozoen ...)	••	Ein Problem für die verschiedenen Forellenformen ist die Hybridisierung mit der Bachforelle. Die proliferative Nierenkrankheit (PKD) ist vor allem in den tiefer liegenden Gewässern ein Problem.	
<b>Aufgaben und Prioritäten</b>			
Die Aufgaben mit sehr grosser Priorität sind im Sinne einer logischen Abfolge rangiert.			
Priorität sehr gross		Priorität gross	Priorität mittel
Rang	Aufgabe	Aufgabe	Aufgabe
A	Bedeutende Lebensräume bezeichnen	Bedeutende Populationen bezeichnen	Grundlagen für Initialbesatz definieren
A	Laufende Revitalisierungsprojekte prüfen	Bedeutende Wanderkorridore bezeichnen	Entwicklung der Wassertemperaturen abklären
B	Längsvernetzung gewährleisten	Schutzmassnahmen erlassen	Auswirkung von Neozoen analysieren
B	Genetische Anforderungen an Besatz definieren	Einheitliche Schonbestimmungen	Ziele und Aufgaben kommunizieren
B	Entwicklung von Abstieghilfen fördern	Besatzerfahrungen zusammenfassen	
C	Gezielt Laich- und Jungfischhabitate schaffen	Gesundheitszustand erfassen	
		Natürliche Reproduktion erfassen	
		Längsvernetzung überwachen	
		Taxonomie aktualisieren	
		Wirkungskontrolle Besatz	
		Prädation überwachen	
		Wissen verbreiten	



**Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz – Factsheet Zielart**

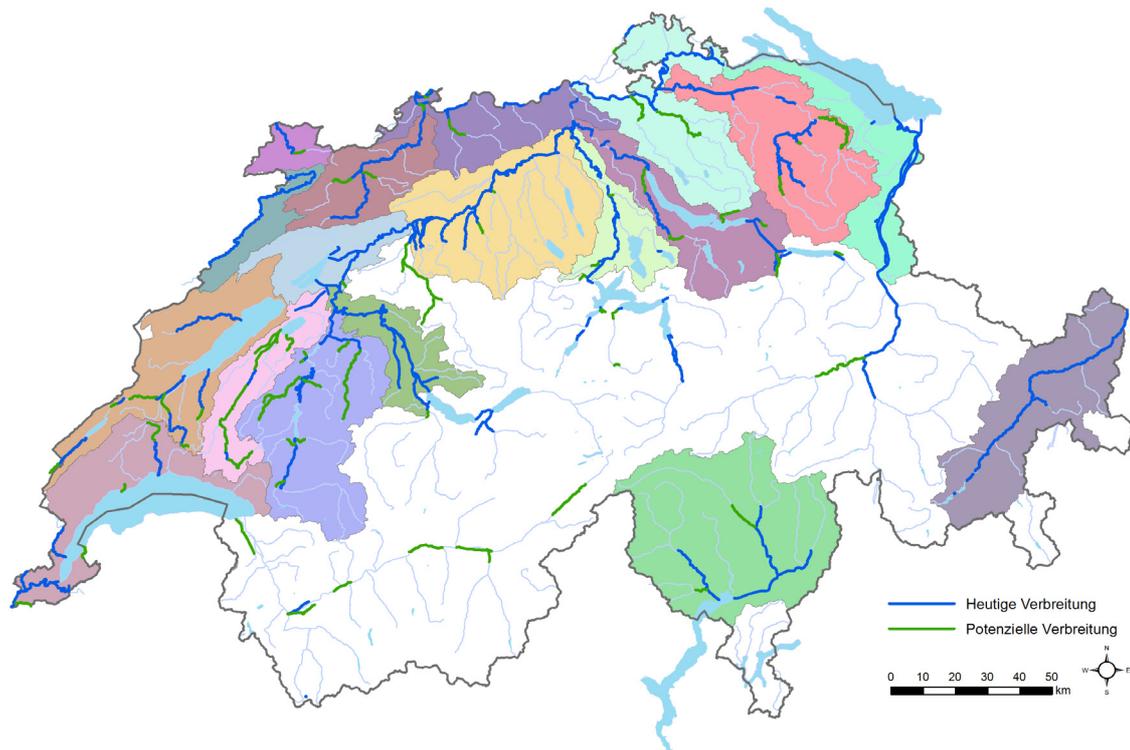
**Äsche**      *Thymallus thymallus*      Gefährdung, Verbreitung, Habitat

**Begründung**      Kurzdistanzwanderer, grosse fischereiliche Bedeutung, viele gefährdete Populationen

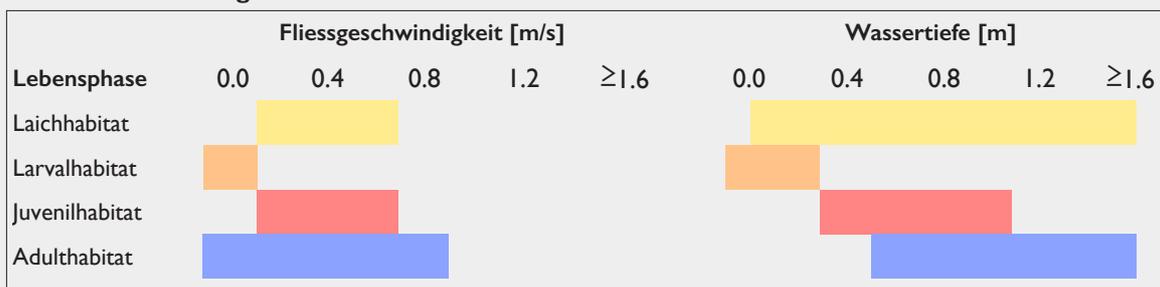
**Gefährdung**      National gefährdet / International LC (locally threatened)

**Priorität**      Hohe nationale Priorität / geringe internationale Verantwortung der Schweiz

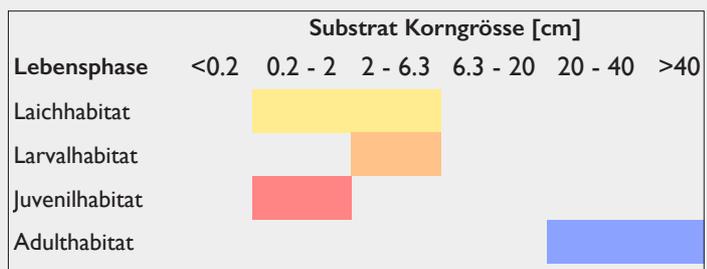
**Prioritäre Einzugsgebiete**



**Habitatanforderungen**



Die Äsche legt ihre Eier in den Kieskörper. Sie legt dazu kleine Laichgruben an. Die Larven halten sich in strömungsarmen Bereichen der Uferzone auf. Die Jungfische bevorzugen Bereiche mit stärkerer Strömung. Dasselbe gilt für die Adultfische. Sie halten sich in der Hauptströmung, insbesondere im Talwegbereich der Fließgewässer auf.



Äsche		<i>Thymallus thymallus</i>		Defizite, Aufgaben
<b>Generelle Defizite</b>				
••• gross, •• mittel, • klein, leer kein Defizit				
<b>Ökobaustein</b>		<b>Relevanz</b>	<b>Begründung</b>	
Hydrologie (Abfluss)		••	Schwall-Sunk-Strecken und Ausleitstrecken mit ausgeprägter Restwasserproblematik sind deutlich weniger geeignet als vergleichbare Vollwasserabschnitte.	
Feststoffdynamik (Geschiebe, Schwemmholz)		••	Geschiebe- und Schwemmholzdynamik sind die wichtigsten strukturierenden Kräfte der Fliessgewässer. Sie schaffen die benötigten Habitate. Beide Prozesse sind in den meisten Fliessgewässern beeinträchtigt.	
Morphologie (Durchgängigkeit, Strukturen)		•••	Als Kurzstanzwanderer sind die Äschen weniger durch die Fragmentierung des Lebensraums betroffen als andere Arten. Das Hauptproblem ist der Lebensraumverlust durch die Kanalisierungen der Fliessgewässer und der damit verbundenen Monotonisierung der Gerinne.	
Wasserqualität (Temperatur, Chemismus ...)		•••	Die Wassertemperatur ist in einigen Gewässern im Sommer ein kritischer Faktor sein.	
Biota (Krankheiten, Prädatoren, Neozoen ...)		••	In einigen Gewässern kann die Prädation durch fischfressende Vögel problematisch sein.	
<b>Aufgaben und Prioritäten</b>				
Die Aufgaben mit sehr grosser Priorität sind im Sinne einer logischen Abfolge rangiert.				
<b>Priorität sehr gross</b>		<b>Priorität gross</b>		<b>Priorität mittel</b>
<i>Rang</i>	<i>Aufgabe</i>	<i>Aufgabe</i>		<i>Aufgabe</i>
A	Bedeutende Lebensräume bezeichnen	Bedeutende Wanderkorridore bezeichnen		Grundlagen für Initialbesatz definieren
A	Laufende Revitalisierungsprojekte prüfen	Bedeutende Populationen bezeichnen		Auswirkung von Neozoen analysieren
B	Längsvernetzung gewährleisten	Schutzmassnahmen erlassen		Ziele und Aufgaben kommunizieren
B	Natürliche Reproduktion erfassen	Einheitliche Schonbestimmungen		
B	Besatzerfahrungen zusammenfassen	Gesundheitszustand erfassen		
B	Genetische Anforderungen an Besatz definieren	Entwicklung der Wassertemperaturen abklären		
B	Entwicklung von Abstiegshilfen fördern	Wirkungskontrolle Besatz		
B	Wissen verbreiten	Bestandesaufbau analysieren		
C	Gezielt Laich- und Jungfischhabitate schaffen	Prädation überwachen		
C	Wirkungskontrolle Fischwanderung			

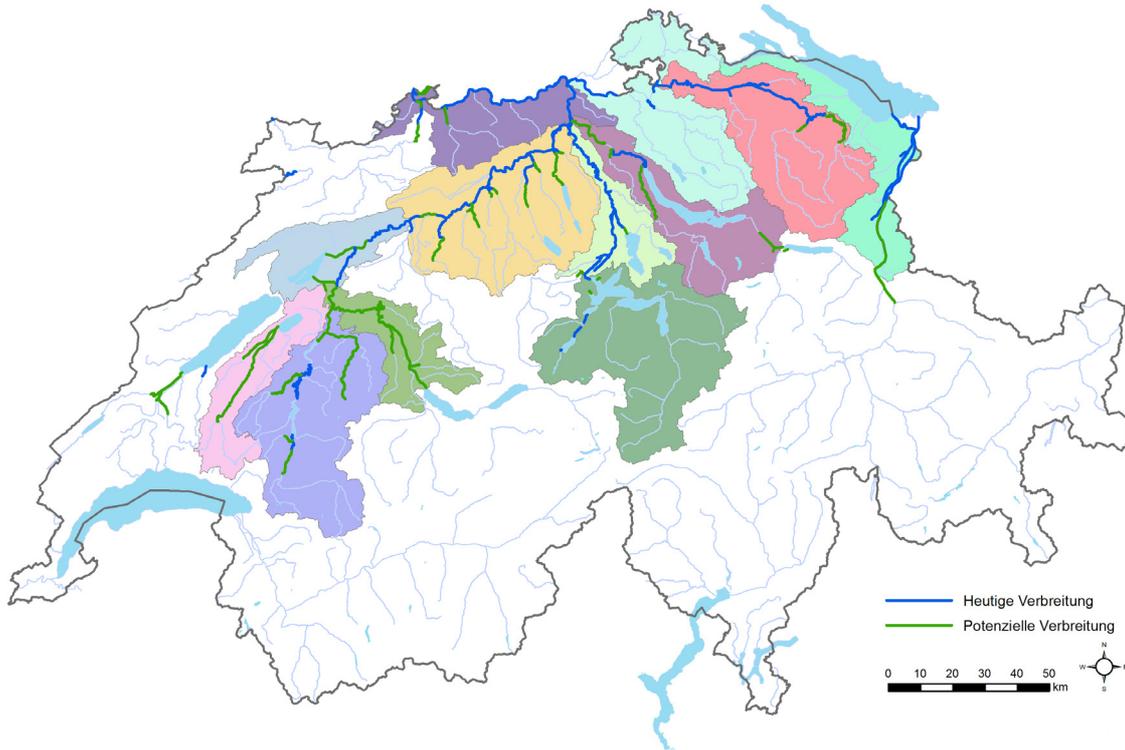


**Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz – Factsheet Zielart**

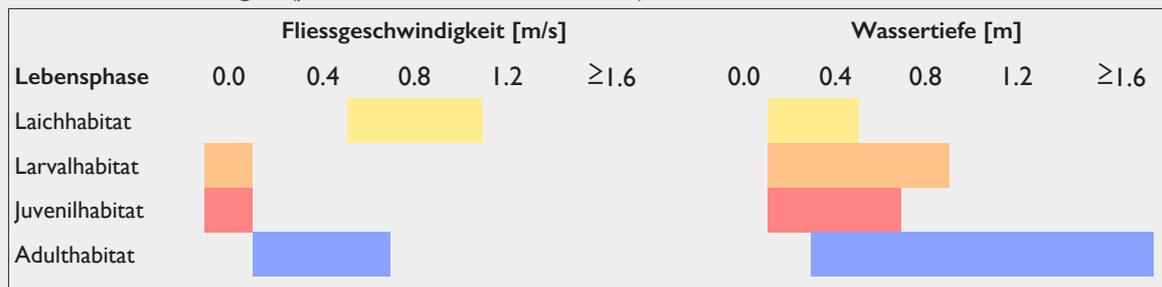
**Nase**      *Chondrostoma nasus*      Gefährdung, Verbreitung, Habitat

**Begründung**    Mitteldistanzwanderer, vom Aussterben bedroht  
**Gefährdung**    National vom Aussterben bedroht / International LC (locally threatened)  
**Priorität**      Sehr hohe nationale Priorität / geringe internationale Verantwortung der Schweiz

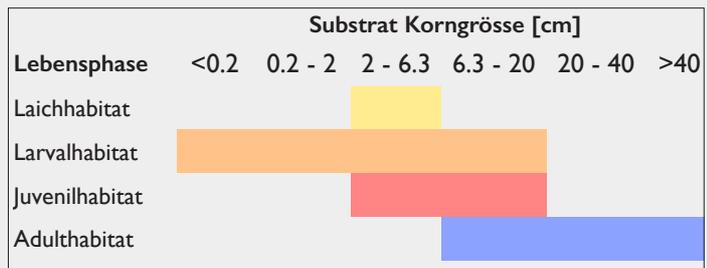
**Prioritäre Einzugsgebiete**



**Habitatanforderungen** (primär nach Zitek & Schmutz 2008)



Die Nase legt ihre Eier auf seicht überströmte Kiesbänke. Die Larven halten sich in seichten strömungsarmen Uferbuchten und Schotterbänken auf. Die Jungfische bevorzugen mit zunehmendem Alter höhere Fließgeschwindigkeiten. Die Adultfische halten sich in der Hauptströmung der Fließgewässer auf.



Nase		<i>Chondrostoma nasus</i>		Defizite, Aufgaben
<b>Generelle Defizite</b>				
••• gross, •• mittel, • klein, leer kein Defizit				
Ökobaustein	Relevanz	Begründung		
Hydrologie (Abfluss)	••	Schwall-Sunk-Strecken und Ausleitstrecken mit ausgeprägter Restwasserproblematik sind deutlich weniger geeignet als vergleichbare Vollwasserabschnitte.		
Feststoffdynamik (Geschiebe, Schwemmholz)	••	Geschiebe- und Schwemmholzdynamik sind die wichtigsten strukturierenden Kräfte der Fliessgewässer. Sie schaffen die benötigten Habitate. Beide Prozesse sind in den meisten Fliessgewässern beeinträchtigt.		
Morphologie (Durchgängigkeit, Strukturen)	•••	Die Erreichbarkeit der Laichhabitats und die unbeschadete Rückwanderung der Laichtiere sind von entscheidender Bedeutung. Viele Kraftwerkanlagen behindern oder verunmöglichen die Wanderung flussauf- und flussabwärts. Der Lebensraumverlust durch die Verbauung der Fliessgewässer ist ebenfalls eine wichtige Bedrohungsursache.		
Wasserqualität (Temperatur, Chemismus ...)		Keine offensichtlichen Defizite bekannt.		
Biota (Krankheiten, Prädatoren, Neozoen ...)		Keine offensichtlichen Defizite bekannt.		
<b>Aufgaben und Prioritäten</b>				
Die Aufgaben mit sehr grosser Priorität sind im Sinne einer logischen Abfolge rangiert.				
Priorität sehr gross		Priorität gross	Priorität mittel	
Rang	Aufgabe	Aufgabe	Aufgabe	
A	Bedeutende Wanderkorridore bezeichnen	Wissen verbreiten	Auswirkung von Neozoen analysieren	
A	Bedeutende Lebensräume bezeichnen	Einheitliche Schonbestimmungen	Prädation überwachen	
A	Bedeutende Populationen bezeichnen	Grundlagen für Initialbesatz definieren	Ziele und Aufgaben kommunizieren	
A	Laufende Revitalisierungsprojekte prüfen	Besatzerfahrungen zusammenfassen		
A	Natürliche Reproduktion erfassen	Bestandesaufbau analysieren		
B	Schutzmassnahmen erlassen			
B	Längsvernetzung gewährleisten			
B	Genetische Anforderungen an Besatz definieren			
B	Wirkungskontrolle Besatz			
B	Entwicklung von Abstieghilfen fördern			
C	Gezielt Laich- und Jungfischhabitats schaffen			
C	Wirkungskontrolle Fischwanderung			
C	Wissen verbreiten			



**Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz – Factsheet Zielart**

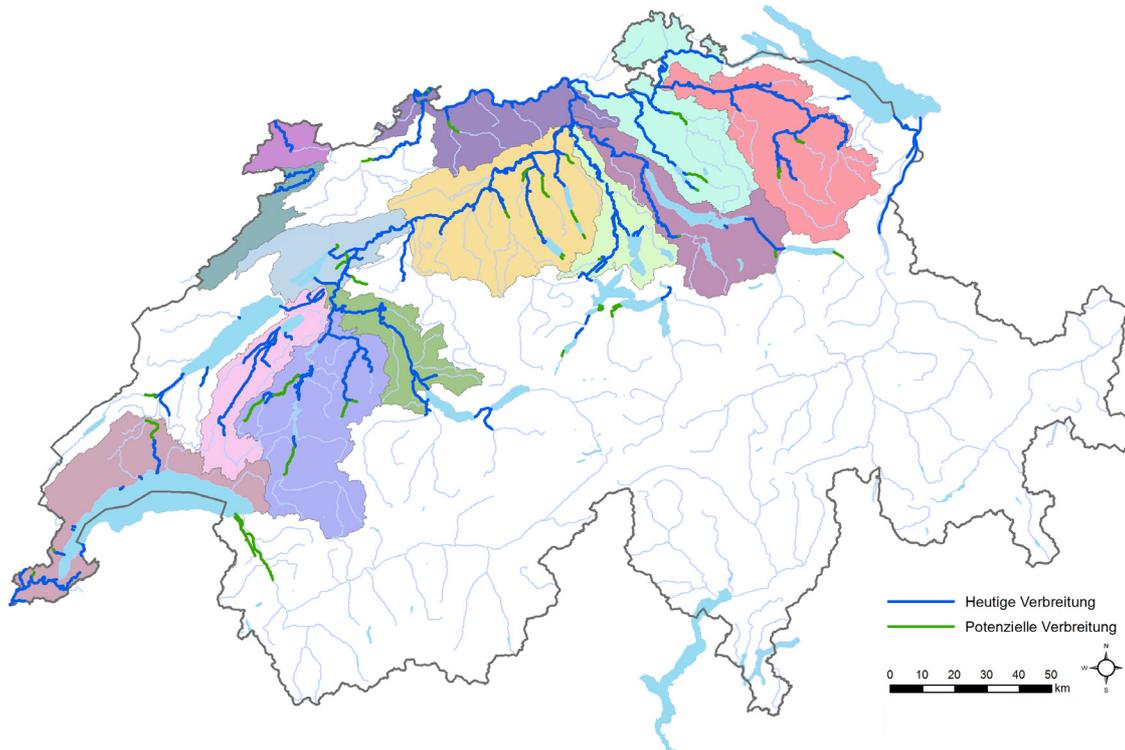
**Barbe**      *Barbus barbus*      Gefährdung, Verbreitung, Habitat

**Begründung**      Mitteldistanzwanderer, Bestand vermutlich unter Druck, Ursachen aber weitgehend unbekannt

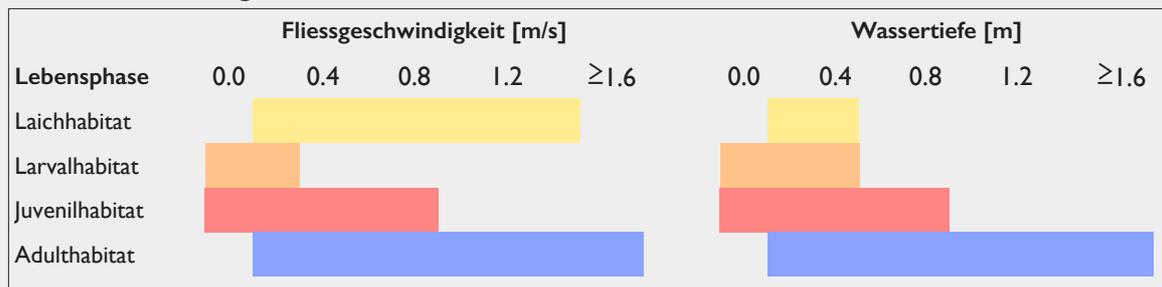
**Gefährdung**      National potenziell gefährdet / International LC (locally threatened)

**Priorität**      mässige nationale Priorität / geringe internationale Verantwortung der Schweiz

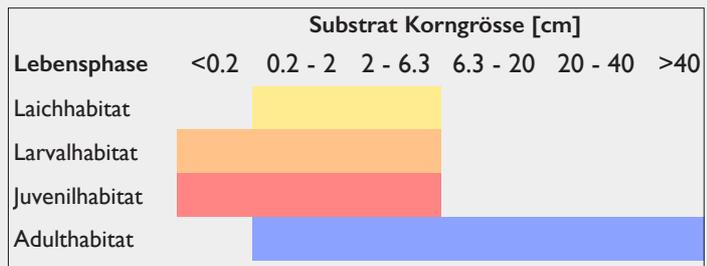
**Prioritäre Einzugsgebiete**



**Habitatanforderungen**



Die Barbe legt ihre Eier ins gut durchströmtem Flussbett ab. Die Larven bevorzugen strömungsarme, ufernahe Flachwasserzonen. Die Jungfische bevorzugen mit zunehmendem Alter höhere Fließgeschwindigkeiten. Die Adultfische halten sich in der Hauptströmung der Fließgewässer auf.



Barbe		<i>Barbus barbus</i>		Defizite, Aufgaben
<b>Generelle Defizite</b>				
••• gross, •• mittel, • klein, leer kein Defizit				
Ökobaustein	Relevanz	Begründung		
Hydrologie (Abfluss)	••	Schwall-Sunk-Strecken und Ausleitstrecken mit ausgeprägter Restwasserproblematik sind deutlich weniger geeignet als vergleichbare Vollwasserabschnitte.		
Feststoffdynamik (Geschiebe, Schwemmholz)	••	Geschiebe- und Schwemmholzdynamik sind die wichtigsten strukturierenden Kräfte der Fliessgewässer. Sie schaffen die benötigten Habitate. Beide Prozesse sind in den meisten Fliessgewässern beeinträchtigt.		
Morphologie (Durchgängigkeit, Strukturen)	•••	Die Erreichbarkeit der Laichhabitats und die unbeschadete Rückwanderung der Laichtiere sind von entscheidender Bedeutung. Viele Kraftwerkanlagen behindern oder verunmöglichen die Wanderung flussauf- und flussabwärts. Der Lebensraumverlust durch die Verbauung der Fliessgewässer dürfte ebenfalls eine wichtige Bedrohungsursache sein.		
Wasserqualität (Temperatur, Chemismus ...)		Keine offensichtlichen Defizite bekannt.		
Biota (Krankheiten, Prädatoren, Neozoen ...)	••	In den letzten Jahren haben sich die Meldungen von toten Barben und Barben mit starkem Parasitenbefall gehäuft.		
<b>Aufgaben und Prioritäten</b>				
Die Aufgaben mit sehr grosser Priorität sind im Sinne einer logischen Abfolge rangiert.				
Priorität sehr gross		Priorität gross	Priorität mittel	
Rang	Aufgabe	Aufgabe	Aufgabe	
A	Bedeutende Wanderkorridore bezeichnen	Bedeutende Lebensräume bezeichnen	Auswirkung von Neozoen analysieren	
B	Längsvernetzung gewährleisten	Bedeutende Populationen bezeichnen	Prädation überwachen	
B	Entwicklung von Abstiegschilfen fördern	Schutzmassnahmen erlassen		
C	Gezielt Laich- und Jungfischhabitats schaffen	Genetische Anforderungen an Besatz definieren		
C	Wirkungskontrolle Fischwanderung	Gesundheitszustand erfassen		
		Einheitliche Schonbestimmungen		
		Natürliche Reproduktion erfassen		
		Bestandesaufbau analysieren		
		Laufende Revitalisierungsprojekte prüfen.		
		Wissen verbreiten		



## 7 Ausblick

Die strategische Planung der Kantone (mit den Fließgewässermodulen Revitalisierung, Geschiebetrieb, Schwall-Sunk und Fischwanderung) schafft eine ausgezeichnete Grundlage für die Aufwertung der Fließgewässer. In Ergänzung dazu greift der vorliegende Bericht «Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz» zusätzlich spezifische Aufgaben auf und formuliert die notwendigen Werkzeuge. Einige Werkzeuge wurden bereits erarbeitet. Die Entwicklung der anderen soll rasch angegangen werden (Tab. 6).

Tab. 6 Provisorischer Zeitplan für die Erarbeitung der vordringlichsten Aufgaben (Kap. 5.3).

Arbeit	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ausscheidung von Vorranggewässer – Wanderkorridore									
Ausscheidung von Vorranggewässer – Laichgebiete und Juvenilhabitate									
Leitfaden/Kurse für die spezifische Habitatförderung									
Funktionskontrolle Fischauf- und Fischabstieg									
Richtlinien Besatz									
Bearbeitung weiterer Aufgaben und Werkzeuge nach Bedarf									
Ziele und Aufgaben kommunizieren									

## 8 Zitierte Literatur

- BAFU (2011) Liste der National Prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. BAFU Umwelt Vollzug 1103, 132 S.
- BAFU (2012) EZGG-CH. Einzugsgebietsgliederung Schweiz. Produktdokumentation. Bundesamt für Umwelt, 23 S.
- Breitenstein, M., Kirchhofer, A. (2010) Förderung der litho-rheophilen Fischarten der Schweiz - Factsheets zu Biologie und Förderungsmassnahmen. BAFU, 50 S.
- Bruno, S. (1987) Pesci e crostacei d'acqua dolce. Giunti Barbèra, Florenz, 286 S.
- Dönni, W., Boller, L., Zaugg, C. (2016) Freie Fischwanderung nach Art. 31 Abs. 2 Bst. d GSchG – Mindestwassertiefen für See- und Bachforellen. Biologische Grundlagen und Empfehlungen. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, 42 S.
- Dönni, W., Maier, K.-J., Vicentini, H. (2001) Bestandesentwicklung des Aals (*Anguilla anguilla*) im Hochrhein. BUWAL-Mitteilungen zur Fischerei 69, 99 S.
- Dönni, W., Schwendener S. (2016) Schwarzmeergrundeln Schweiz. Eine Strategie der AGIN-D im Auftrag der KVVU. 8 S.
- Dönni, W., Boller, L., Zaugg, C. (2016a) Mindestwassertiefen für See- und Bachforellen. Biologische Grundlagen und Empfehlungen. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, 42 S.
- Dönni, W., Spalinger, L., Knutti, A. (2016b) Die Rückkehr des Lachses in der Schweiz – Potential und Perspektiven. Auslegeordnung. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, 55 S.
- Dönni, W., Vonlanthen P. (2017) Die Rückkehr des Lachses in der Schweiz – Aufzucht von Besatzlachsen. Konzept. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, 27 S. + Anhang.
- Dussling, U. (2009) Handbuch zu fiBS. Hilfestellungen und Hinweise zur sachgerechten Anwendung des fischbasierten Bewertungsverfahrens fiBS. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V. 15, 62 S.
- FIBER (2006) PKD. Die proliferative Nierenkrankheit. Schweizerische Fischereiberatung, 4 S.
- FIBER (2014) Forellen in der Schweiz. Vielfalt, Biologie und Fortpflanzung. Schweizerische Fischereiberatungsstelle, 30 S.
- Hefti, D. (2012) Wiederherstellung der Fischauf- und -abwanderung bei Wasserkraftwerken. Checkliste Best practice. Bundesamt für Umwelt 1210, 79 S.
- Huber Gysi, M. (2010) Die Bestandessituation der Nase *Chondrostoma nasus* in der Schweiz 2005 - 2009. WWF Schweiz, 27 S.
- Kirchhofer, A., Breitenstein, M., Guthruf, J. (2002) Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung. BUWAL-Mitteilungen zur Fischerei 70.
- Kirchhofer, A., Breitenstein, M. Zaugg, B. (2007) Rote Liste der Fische und Rundmäuler der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug 07/34, 64 S.
- Kottelat, M., Freyhof, J. (2007) Handbook of European Freshwater Fishes. Eigenverlag, 646 S.
- Ladiges, W., Vogt, D. (1979) Die Süßwasserfische Europas bis zum Ural und Kaspischen Meer. 2. Auflage, Paul Parey-Verlag, Hamburg und Berlin, 299 S.
- Largiadèr, C. R., Hefti, D. (2002) Genetische Aspekte des Schutzes und der nachhaltigen Bewirtschaftung von Fischarten. Miteilungen zur Fischerei 73, 114 S.
- Lundsgaard-Hansen, B., Seehausen, O. (2016) Unterschätzte Vielfalt. Ornis 2/16, 16-19 (inkl. Artenliste mit Gefährdungsstatus).
- Rippmann, U., Müller W., Peter M., Staub E. (2005) Erfolgskontrolle Kormoran und Fischerei sowie neuer Massnahmenplan 2005. Bericht der Arbeitsgruppe Kormoran und Fischerei, BUWAL, 95 S.

- Schager, E., Peter, A. (2005) Bedrohte strömungsliebende Cypriniden in der Thur: Status und Zukunft. EAWAG, 72 S.
- Spalinger, L., Dönni, W., Vonlanthen P. (2017) Nachhaltiger Fischbesatz in Fliessgewässern. Entwurf. Bundesamt für Umwelt (BAFU), 30 S.
- Vonlanthen, P., Hefti, D. (2016) Genetik und Fischerei – Zusammenfassung der genetischen Studien und Empfehlungen für die Bewirtschaftung. BAFU – Umwelt-Wissen 1637, 90 S.
- Zaugg, B., Pedroli, J.-C., Kirchhofer, A. (2003) Pisces–Atlas. Centre suisse de cartographie de la faune, Schweizerische Entomologische Gesellschaft. Fauna Helvetica 7, 233 S.
- Zbinden, St., Delarue, E., Hefti, D. (2005) Monitoring der Nase (*Chondrostoma nasus*) in der Schweiz 1995-2004. Populationen von nationaler Bedeutung. BUWAL-Mitteilungen zur Fischerei 82, 29 S. + Anhang.
- Zitek, A., Schmutz, S. (2008) Über den Bau von Fischaufstiegshilfen – Ergebnisse des MIRR-Projektes. Ingenieurbiologie , 10-21.

## Anhang

## A Instrumentenanalyse – Grundlagen und deren Inhalte

### A.1 Grundlagen

Grundlagen mit nationalem Blickwinkel und deren Bewertung im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung der Wanderfischarten.

Situationsanalyse	Historische und heutige Situation, Gefährdung, Defizitanalyse, offene Fragen...
Zielformulierung	Hauptziele, Teilziele, Entwicklungsziele, Projektziele ...
Massnahmen	Prioritäre Gewässer/Einzugsgebiete, Renaturierung, Bewirtschaftung, Erfolgskontrolle/Monitoring, spezielle Arbeitsinstrumente ...
Umsetzungsstrategie	Akteure, Organisationen, Kommunikation, Zeitplan, Finanzierung, Risikoanalyse ...
Bewertung	bzgl. Kernthema und Zielarten der Arbeit: ●●● ±umfassend, ●● nur einzelne Aspekte, ● ansatzweise, leer keine Aussage

Arbeiten/Instrumente	Erscheinungsjahr	Bewertung hinsichtlich Erhaltung und Förderung der Wanderfische				
		Arten	Situationsanalyse	Zielformulierung	Massnahmen	Umsetzungsstrategie
Strategische Planung: Wiederherstellung der <i>Fischwanderung</i>	2015	Aal, Äsche, Bachforelle, Barbe, Lachs, Nase, Seeforelle	●●	●●	●	●●
Checkliste best practice <i>Fischwanderung</i> (Hefti 2012)	2012	unspezifisch		●	●●	
Strategische Planung: <i>Revitalisierung</i> Fließgewässer	2015	Diverse	●	●	●	●
Strategische Planung: Sanierung <i>Geschiebehaushalt</i>	2015	Kieslaicher	●●	●●	●●	●●
Strategische Planung: Sanierung <i>Schwall-Sunk</i>	2015	unspezifisch	●●	●●	●●	●●
Massnahmen <i>litho-/rheophile Arten</i> (Breitenstein & Kirchhofer 2010)	2010	Kieslaicher			●●●	
<i>Genetische Aspekte</i> einer nachhaltigen Besatzwirtschaft (Largiadèr & Hefti 2002, Vonlanthen & Hefti 2016, Spalinger et al. 2017)	2002 ca. 2017	Forelle, Äsche, (Felchen, Seesaibling, Groppe)	●●	●●●	●●	
Strategie <i>Schwarzmeergrundeln</i> (Dönni & Schwendener 2016))	2016	Schwarzmeergrundeln	●	●●●	●●	●
Massnahmenplan <i>Kormoran</i> (Rippmann et al. 2005)	2005	Äsche, Seeforelle, Bachforelle	●●●	●●●	●●●	●●●
Ausbreitungspotenzial/Initialbesatz <i>Lachs</i> (Dönni et al. 2016b, Dönni & Vonlanthen 2017)	ca. 2016	Lachs	●●●	●●●	●●●	●●
<i>Äschen</i> populationen von nationaler Bedeutung (Kirchhofer et al. 2002)	2002	Äsche	●●●		●●	
Verbreitung/Monitoring <i>Nase</i> (Zbinden et al. 2005)	2005	Nase	●●	●	●	
Der <i>Nase</i> nach (WWF Schweiz; Huber Gysi 2010)	2010–2011	Nase	●●	●●	●	●
Bestandesentwicklung <i>Aal</i> (Dönni et al. 2001)	2001	Aal	●●		●	

**A.2 Inhalte**

Benötigtes Wissen zur Erhaltung und Förderung der Wanderfischarten und dessen Abdeckung durch bestehende nationale Grundlagen.

- Situationsanalyse Historische und heutige Situation, Gefährdung, Defizitanalyse, offene Fragen...
- Zielformulierung Hauptziele, Teilziele, Entwicklungsziele, Projektziele ...
- Massnahmen Prioritäre Gewässer/Einzugsgebiete, Renaturierung, Bewirtschaftung, Erfolgskontrolle/Monitoring, spezielle Arbeitsinstrumente ...
- Umsetzungsstrategie Akteure, Organisationen, Kommunikation, Zeitplan, Finanzierung, Risikoanalyse ...
- Bewertung bzgl. Kernthema und Zielarten: ●●● ±umfassend, ●● nur einzelne Aspekte, ● ansatzweise, leer keine Aussage in den vorhandenen Grundlagen

<b>Bestand</b> (historische) Verbreitung, Grösse, Aufbau, Genetik, Fragmentierung, Bewirtschaftung ...				
Art	Situationsanalyse	Zielformulierung	Massnahmen	Umsetzungsstrategie
Unspezifisch	–	–	–	–
Aal	●●		●	
Äsche	●●●	●	●●●	●
Bachforelle	●●	●●	●●	●●
Barbe				
Lachs	●●●	●●	●	●
Marmorata				
Nase	●●●	●●	●	●
Savetta				
Seeforelle	●●	●●	●●	●

<b>Lebensraum</b> Durchgängigkeit, Habitatstruktur, Hydrologie, Wasserqualität, Neozoen ...				
Art	Situationsanalyse	Zielformulierung	Massnahmen	Umsetzungsstrategie
Unspezifisch	●●	●●	●●	●●
Aal	●		●	
Äsche	●●●	●	●●●	●
Bachforelle			●●●	
Barbe			●●●	
Lachs	●●●	●●●	●●	●●
Marmorata	●	●	●	●
Nase	●	●	●●●	●
Savetta	●	●	●	●
Seeforelle	●	●	●●●	●

<b>Gesundheit</b> Toxikologie, Krankheiten, Parasiten, Prädation ...				
Art	Situationsanalyse	Zielformulierung	Massnahmen	Umsetzungsstrategie
Unspezifisch				
Aal	●●			
Äsche	●●	●●	●●	●●
Bachforelle	●●	●●	●●	●●
Barbe				
Lachs	●●	●		
Marmorata				
Nase				
Savetta				
Seeforelle	●●	●●	●●	●●

## B Bewertung der Arten durch die Arbeitsgruppe

Fischart	deutscher Name	nom français	nome italiano	A	B	C	D	E	F	G	H	I	arithmetischer Mittelwert
<i>Abramis brama</i>	Brachsenmen	Brème franche	Abramide	1.55	1.53	1.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30	1.60	1.28
<i>Acipenser sturio</i>	Stör	Esturgeon	Storione	2.70	2.65	2.70	1.95	1.95	1.00	2.60	2.65	2.80	2.33
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Schneider	Spirilin	Alburno di fiume	1.75	1.73	1.75	1.15	1.15	1.63	1.80	1.70	1.60	1.58
<i>Alburnus alburnus</i>	Laube	Ablette	Alborella cisalpina	1.55	1.43	1.55	1.00	1.00	1.00	1.55	1.35	1.40	1.31
<i>Alosa alosa</i>	Malfisch	Grand alose	Alosa	2.70	2.68	2.70	1.95	1.95	1.00	2.60	2.65	3.00	2.36
<i>Anguilla anguilla</i>	Aal	Anguille	Anguilla	2.60	2.70	2.60	2.20	2.20	1.63	2.55	2.40	2.55	2.38
<i>Barbus barbus</i>	Barbe	Barbeau (commun)	Barbo	2.30	2.11	2.30	1.75	1.75	1.75	1.85	2.00	2.50	2.03
<i>Barbus caninus</i>	Hundsbarbe	Barbeau canin	Barbo Canino	leer	1.95	leer	1.95						
<i>Blicca bjoerkna</i>	Blicke, Güster	Brème bordelière	Blicca	1.20	1.15	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	2.00	1.20
<i>Chondrostoma nasus</i>	Nase	Nase, Hotu	Naso	2.65	2.68	2.65	1.95	1.95	2.38	2.15	2.35	2.90	2.41
<i>Chondrostoma soetta</i>	–	–	Savetta	2.60	2.46	2.60	1.00	1.00	2.75	2.20	2.60	2.80	2.22
<i>Coregonus spp.</i>	Alpenrheinfelchen	–	–	leer	1.35	leer	1.35						
<i>Cottus gobio</i>	Groppe	Chabot	Scazzone	1.45	1.60	1.45	1.55	1.55	1.63	1.00	2.55	2.30	1.68
<i>Cyprinus carpio</i>	Karpfen	Carpe	Carpa	1.30	1.35	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.20	1.85	1.22
<i>Esox lucius</i>	Hecht	Brochet	Luccio	1.80	1.42	1.80	1.00	1.00	1.00	1.40	1.45	1.85	1.41
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Flussneunauge	Lamproie de rivière	Lampreda di fiume	2.80	2.68	2.80	1.95	1.95	1.00	2.70	2.70	3.00	2.40
<i>Lampetra planeri</i>	Bachneunauge	Petite lamproie	–	2.25	1.97	2.25	1.90	1.90	1.75	1.75	2.15	2.45	2.04
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Hasel	Vandoise	Leucisco	1.50	1.20	1.50	1.00	1.00	1.25	1.20	1.25	1.60	1.28
<i>Lota lota</i>	Trüsche	Lotte	Bottatrice	1.55	1.25	1.55	1.00	1.00	1.00	1.25	1.30	2.10	1.33
<i>Parachondrostoma toxostoma</i>	–	Soliffe, Sofie, Toxosto	–	2.50	2.36	2.50	1.00	1.00	2.50	2.00	2.35	2.55	2.08
<i>Perca fluviatilis</i>	Egli, Flussbarsch	Perche	Pesce persico	1.30	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.20	1.60	1.21
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Elritze	Vairon	Sanguinerola	1.05	1.00	1.05	1.00	1.00	1.38	1.00	1.05	1.65	1.13
<i>Rutilus rutilus</i>	Rotaue	Gardon, Vengeron	Leucisco rosso	1.55	1.25	1.55	1.00	1.00	1.00	1.15	1.30	1.90	1.30
<i>Salmo rhodanensis</i>	Doubsforelle	Truite zébrée	–	leer	leer	leer	leer	leer	leer	2.45	leer	leer	2.45
<i>Salmo salar</i>	Lachs	Saumon atlantique	Salmone	2.80	2.90	2.80	2.65	2.65	1.00	2.60	2.70	3.00	2.57
<i>Salmo trutta fario</i>	Bachforelle	Truite de rivière	Trota fario	2.05	1.87	2.05	2.20	2.20	2.13	2.00	1.90	2.30	2.08
<i>Salmo trutta lacustris</i>	Seeforelle	Truite de lac	Trota di lago	2.95	2.95	2.95	2.75	2.75	2.88	2.85	2.90	2.90	2.88
<i>Salmo trutta marmoratus</i>	Marmorierte Forelle	–	Trota marmorata	2.40	2.42	2.40	2.30	2.30	2.75	2.30	2.45	2.55	2.43
<i>Salmo trutta trutta</i>	Meerforelle	Truite de mer	Trota comune	2.70	2.90	2.70	2.40	2.40	1.00	2.50	2.65	3.00	2.47
<i>Salvelinus umbra</i>	Seesabling	Ombie chevalier	Salmerino alpino	leer	1.70	leer	1.70						
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotfeder	Rotngle	Scardola	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.60	1.07
<i>Silurus glanis</i>	Wels	Silure glane	Siluro	1.90	1.32	1.90	1.85	1.85	1.63	1.00	1.65	2.25	1.71
<i>Squalius cephalus</i>	Alet	Chevaine	Cavedano	1.55	1.25	1.55	1.35	1.35	1.25	1.55	1.50	2.10	1.49
<i>Telestes souffia</i>	Strömer	Souffie, Blageon	Vairone	1.40	1.35	1.40	1.20	1.20	1.88	1.75	1.70	2.20	1.56
<i>Thymallus thymallus</i>	Äsche	Ombre (commun)	Temolo	2.15	2.25	2.15	2.15	2.40	2.25	2.10	2.00	2.55	2.22
<i>Tinca tinca</i>	Schleie	Tanche	Tinca	1.05	1.05	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.05	1.90	1.12
<i>Zingel asper</i>	Rhonestreber	Apron, Roi du Doubs	–	leer	leer	leer	leer	leer	leer	2.40	leer	leer	2.40

Bedeutung für den Aktionsplan

1.00-1.68 keine/geringe

1.68-2.33 mittlere

2.33-3.00 grosse

C Priorisierung der Einzugsgebiete

C.1 Punktesystem

Einzugsgebiet	Aal					Äsche					Nase					Barbe					
	K1	K2	K3	K4	Σ Prio.	K1	K2	K3	K4	Σ Prio.	K1	K2	K3	K4	Σ Prio.	K1	K2	K3	K4	Σ Prio.	
Aare Bern	1	0	1	1	2	0	2	1	2	2	5	1	2	1	2	2	1	2	1	4	1
Aare Mittelland	2	0	2	2	4	1	2	1	2	2	5	1	2	1	2	2	1	2	2	5	1
Adige	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
L'Allaine	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	5	1	0	1	0	0	1	2	1	4	1
Bielersee	1	0	2	1	3	0	2	1	2	2	5	1	2	1	2	1	2	1	4	1	1
Birs	1	0	0	0	0	0	2	1	2	2	5	1	1	1	0	0	1	1	1	3	0
Bodensee	0	0	2	1	3	0	2	1	2	2	5	1	1	1	2	1	1	1	3	0	0
Brienzersee	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3	0	0	1	0	0	1	1	1	3	0
Doubs	0	0	1	1	2	0	2	1	2	2	5	1	0	0	0	0	1	2	2	5	1
Emme	0	0	1	1	2	0	1	1	1	1	3	0	0	1	0	0	1	1	1	3	0
Hochrhein Ost	2	0	2	2	4	1	2	1	2	1	4	1	2	1	2	1	2	2	5	1	1
Hochrhein West	2	0	2	2	4	1	2	1	2	1	4	1	2	1	2	2	1	2	5	1	1
Inn	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	4	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Kleine Emme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lac de Neuchâtel	0	0	0	1	1	0	2	1	2	1	4	1	0	1	0	0	1	1	1	3	0
Lago di Como	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Lago di Lugano	1	0	2	1	3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0
Lago Maggiore	1	0	2	1	3	0	2	0	2	1	3	1	0	0	0	0	1	2	1	4	0
Léman	0	0	1	1	2	0	2	0	2	2	4	1	0	0	0	1	1	2	1	4	1
Murtensee	0	0	0	1	1	0	2	1	2	1	4	1	2	1	2	1	2	1	4	1	1
Reuss	2	0	2	2	4	1	2	1	2	2	5	1	2	1	2	2	1	2	5	1	1
Rhône/Rotten	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Saane	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	4	1	2	1	2	1	2	1	4	1	1
Thunersee	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	3	0	0	1	0	1	1	1	3	0	0
Thur	2	0	2	2	4	1	2	1	2	2	5	1	2	1	2	2	1	2	5	1	1
Vierwaldstättersee	1	0	2	1	3	0	1	0	2	1	4	0	1	1	2	1	1	1	3	0	0
Vorder-/Hinterrhein	0	0	1	1	2	0	1	1	1	1	3	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Walensee	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Zürichsee	2	0	2	1	3	1	2	1	2	2	5	1	2	1	1	2	1	2	5	1	1

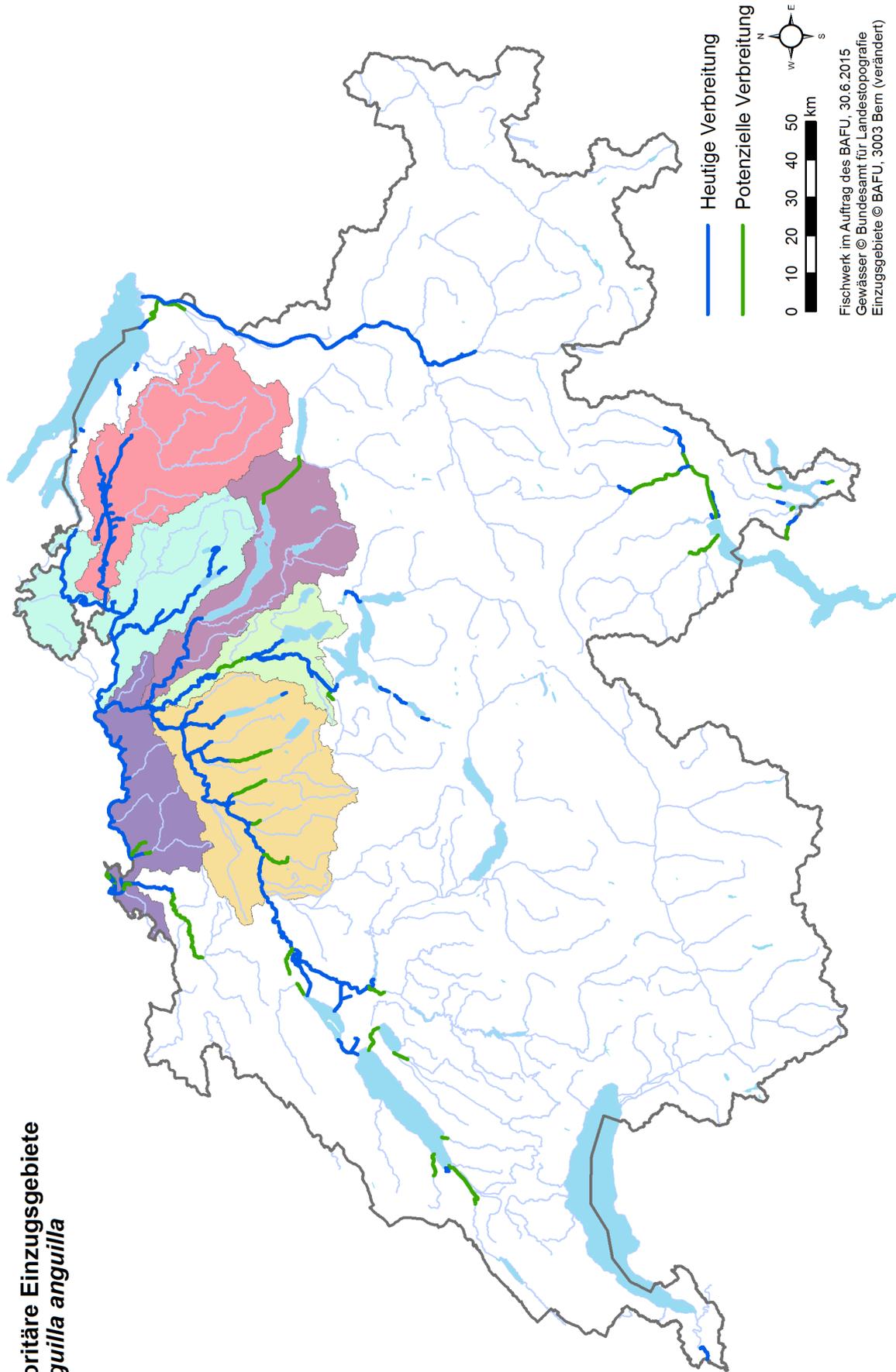
Prio = Priorität: "K1=2" oder "K1=1 und Summe >3"

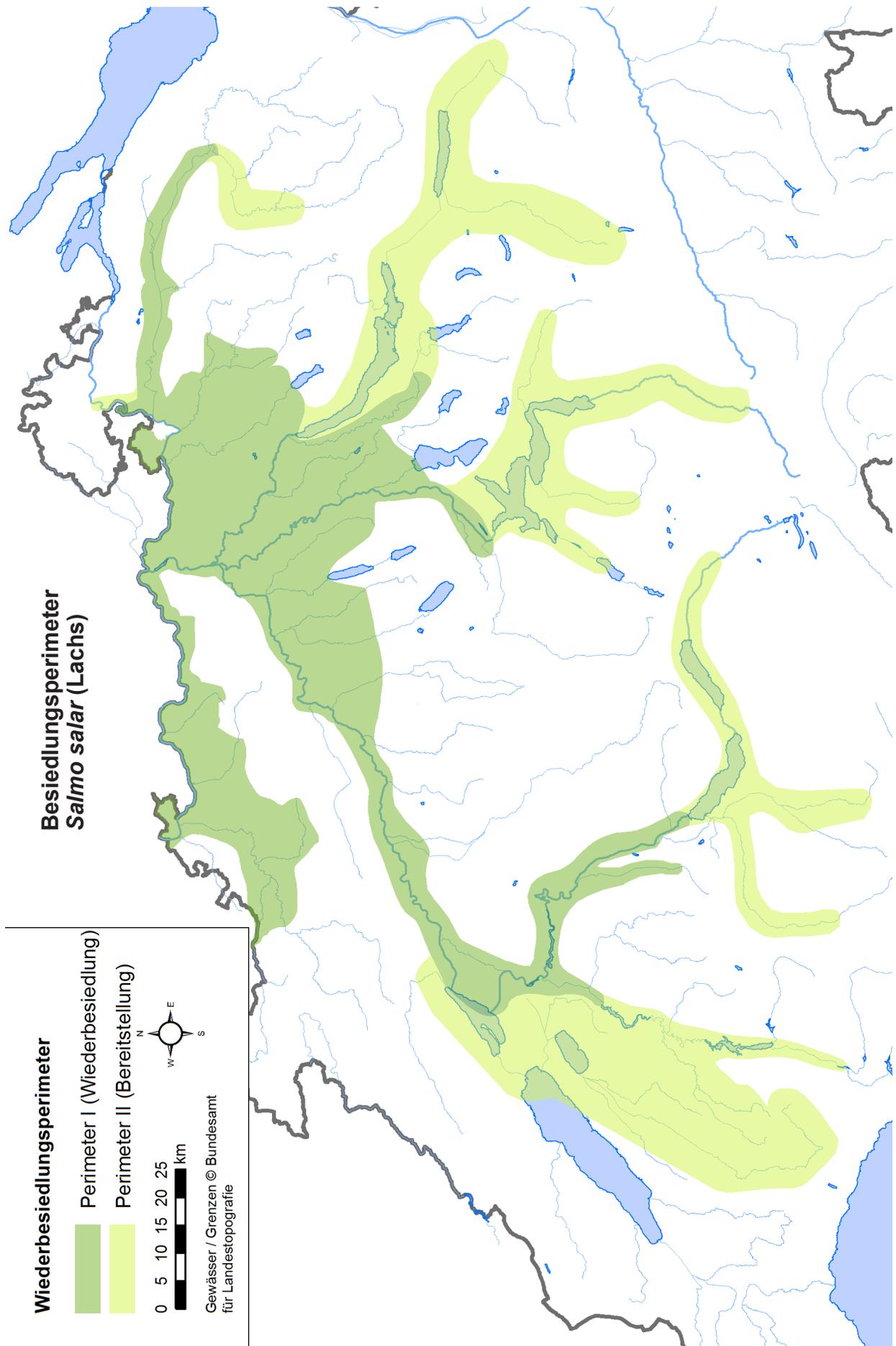
Einzugsgebiet	Seeforelle					Doubs-Forelle					Marmorierte Forelle					Adriatische Forelle				
	K1	K2	K3	K4	Σ Prio.	K1	K2	K3	K4	Σ Prio.	K1	K2	K3	K4	Σ Prio.	K1	K2	K3	K4	Σ Prio.
Aare Bern	0	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aare Mittelland	0	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adige	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2
L'Allaine	0	2	0	0	2	2	1	2	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bielsee	2	2	2	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Birs	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bodensee	2	2	2	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brienzersee	2	2	2	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doubs	0	2	0	0	2	0	2	1	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emme	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hochrhein Ost	0	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hochrhein West	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inn	0	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Klene Emme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lac de Neuchâtel	2	2	1	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lago di Como	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2
Lago di Lugano	2	1	2	1	4	1	0	0	0	0	0	1	2	0	2	2	2	0	0	2
Lago Maggiore	2	1	2	1	4	1	0	0	0	0	0	2	2	0	1	2	2	0	0	2
Léman	2	1	2	1	4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Murtensee	2	2	2	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reuss	2	2	2	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhône/Rotten	1	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saane	1	2	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thunersee	2	2	2	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thur	0	2	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vierwaldstättersee	2	2	2	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vorder-/Hinterrhein	2	2	2	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Walensee	2	2	2	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zürichsee	2	2	2	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## **C.2      Prioritäre Einzugsgebiete**

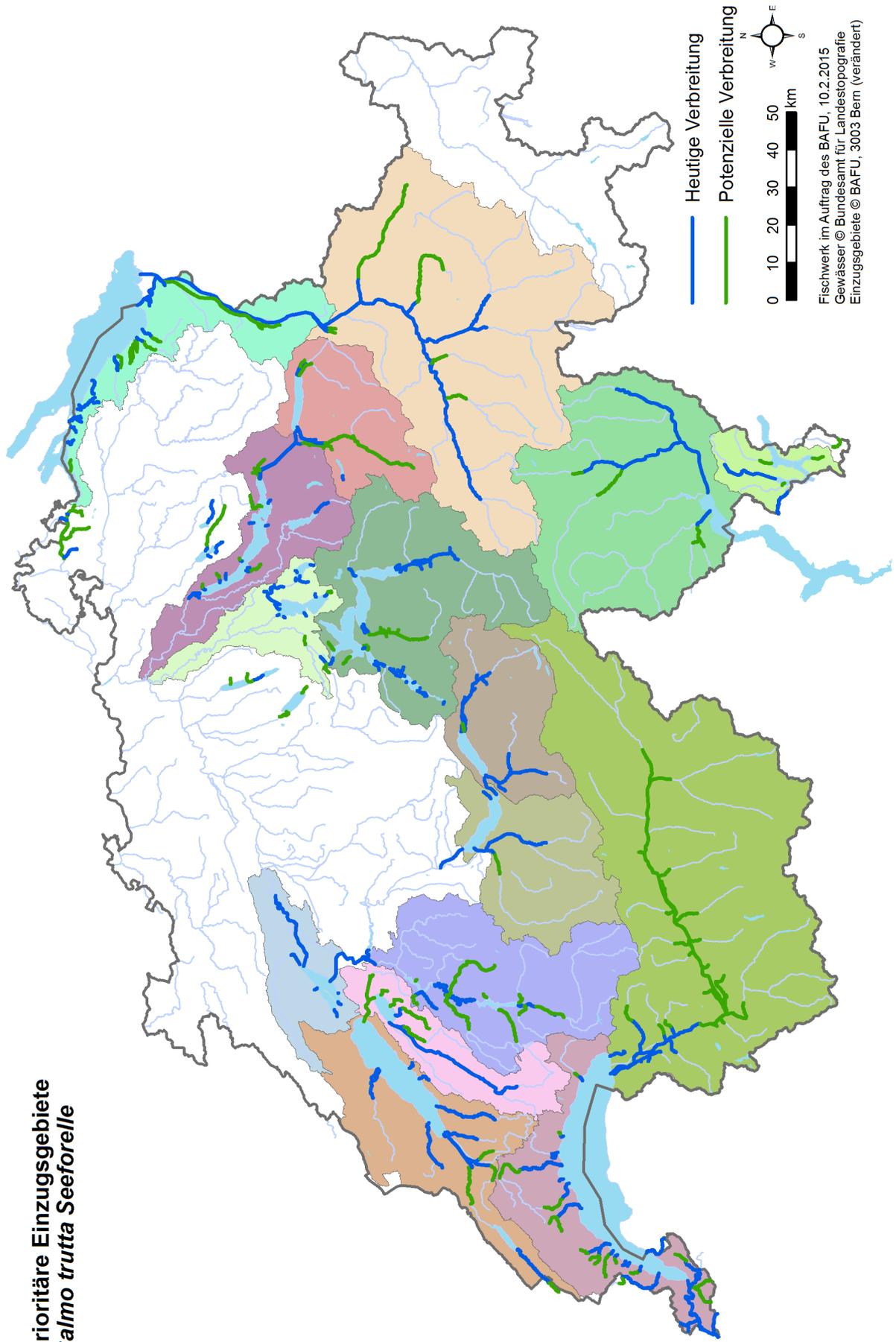
Die Karten enthalten die heutige und die potenzielle Verbreitung, auf der die Festlegung der prioritären Einzugsgebiete basiert (Kap. 4).

**Prioritäre Einzugsgebiete  
*Anguilla anguilla***

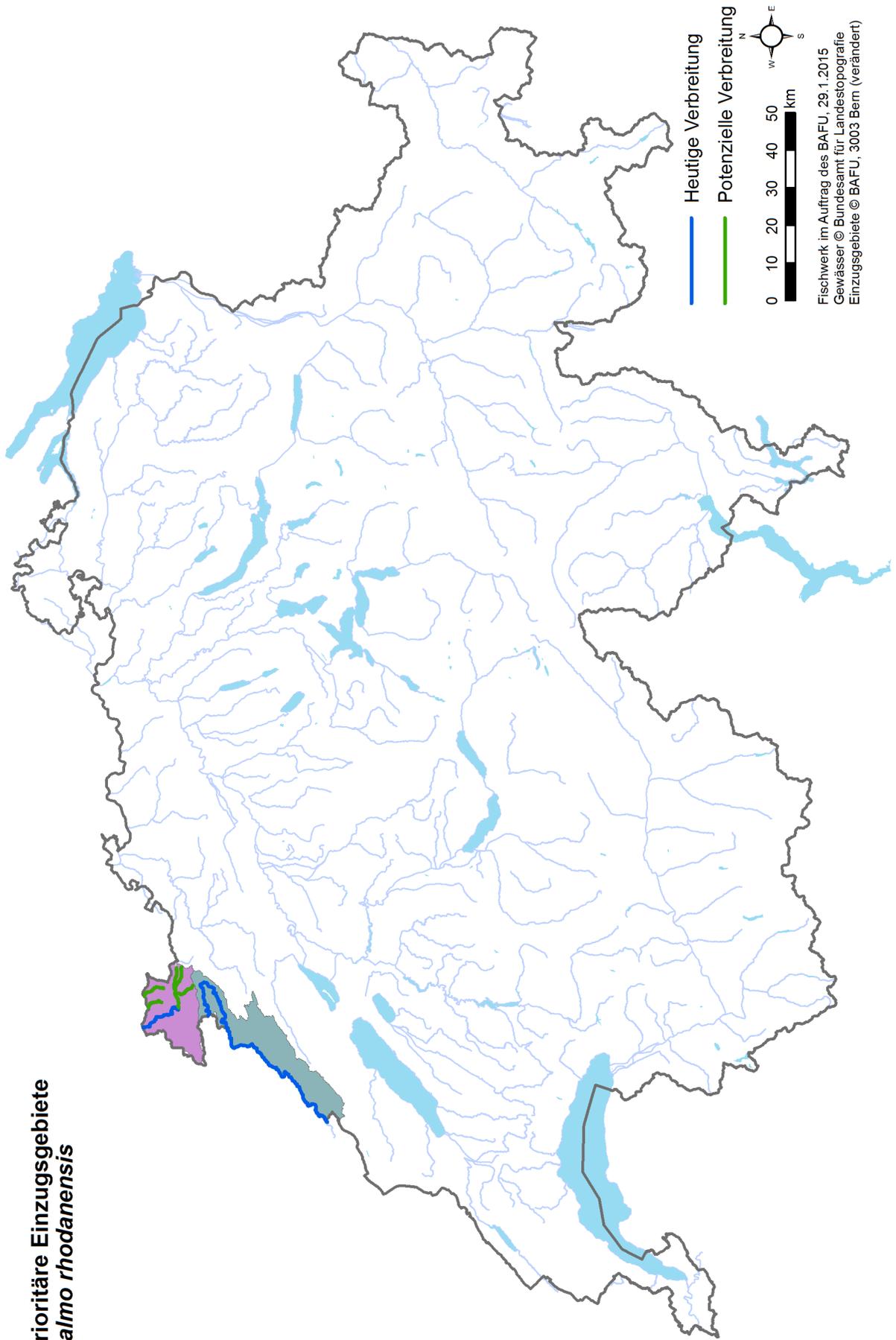




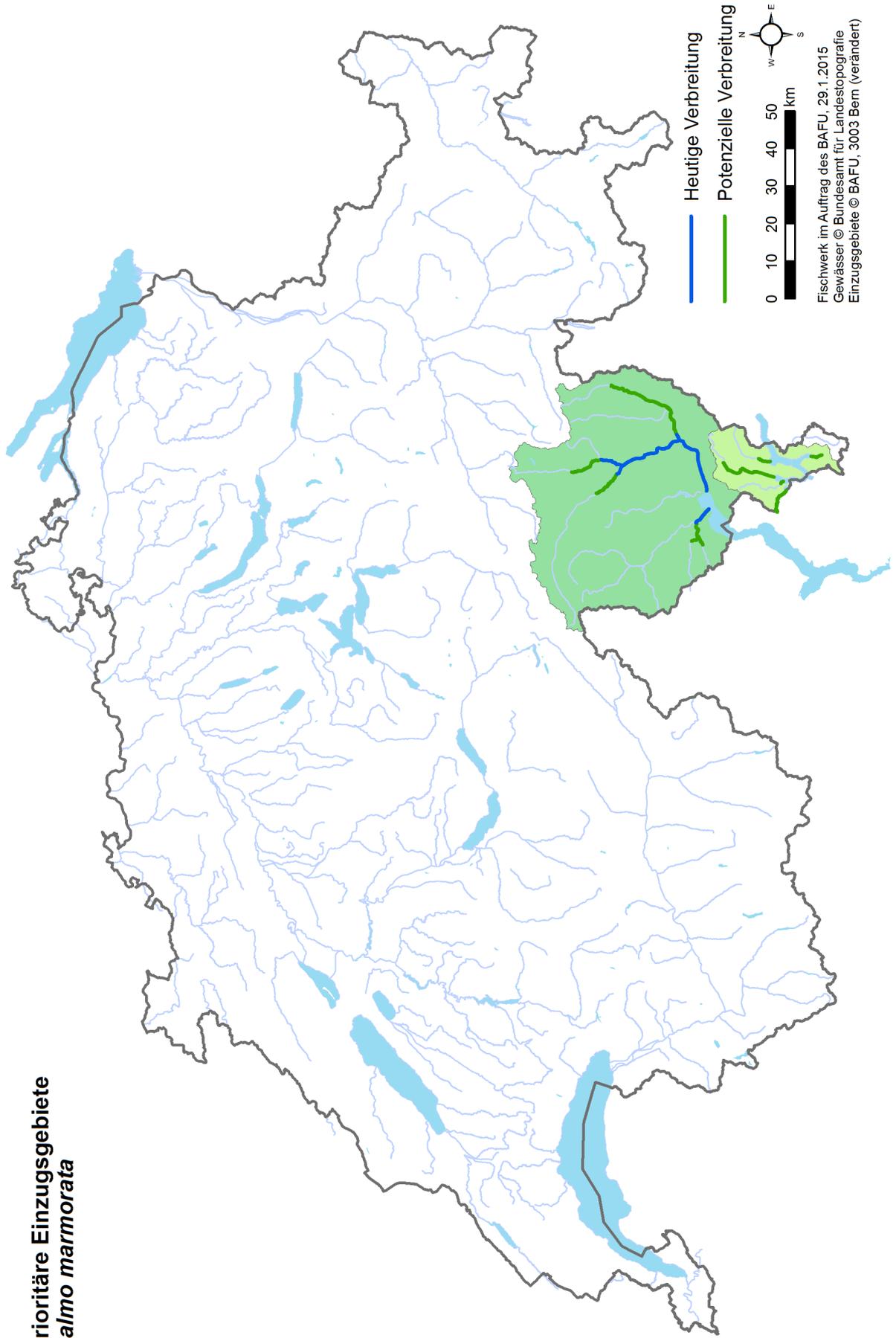
**Prioritäre Einzugsgebiete  
*Salmo trutta* Seeforelle**



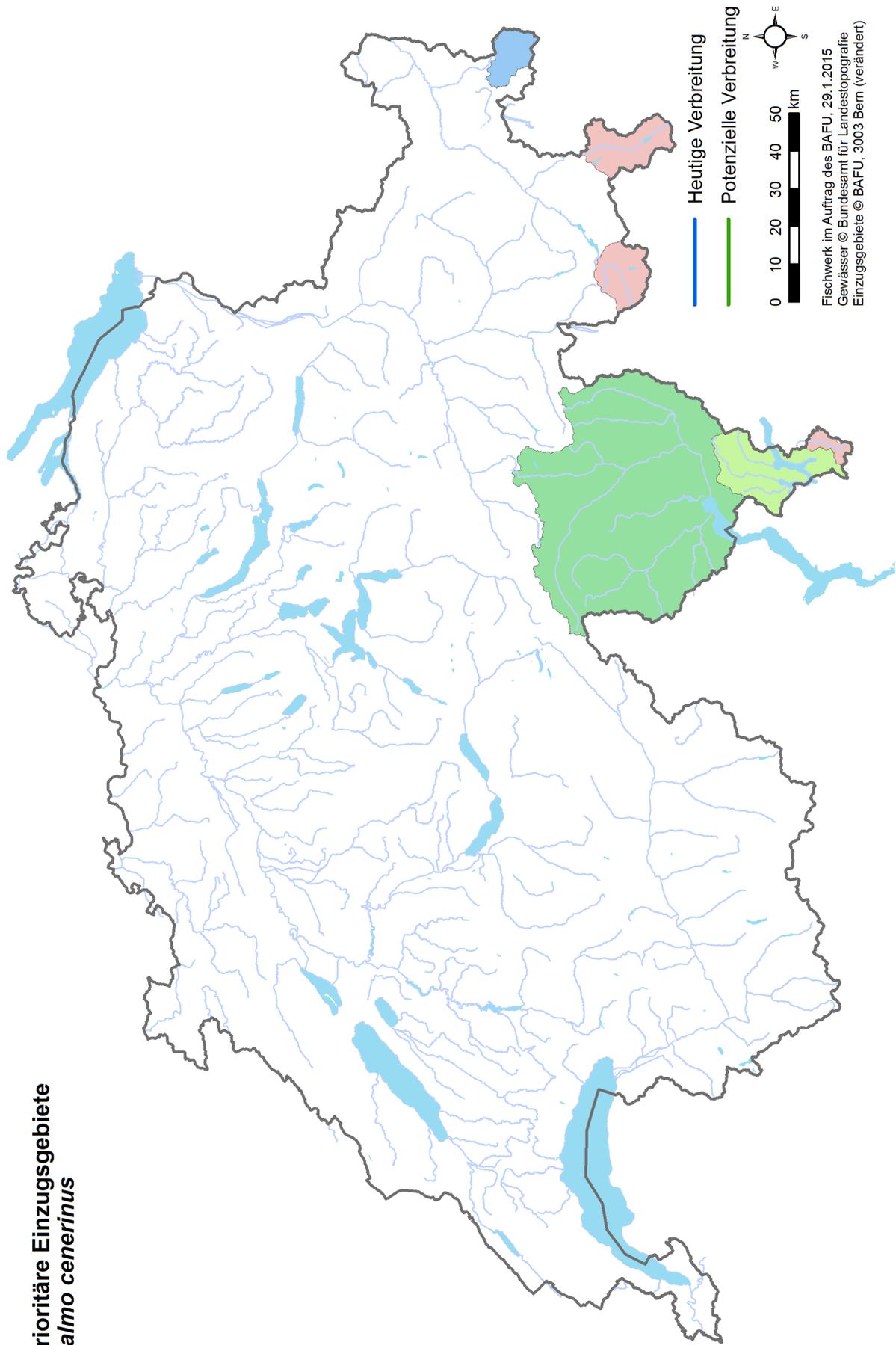
**Prioritäre Einzugsgebiete  
*Salmo rhodanensis***



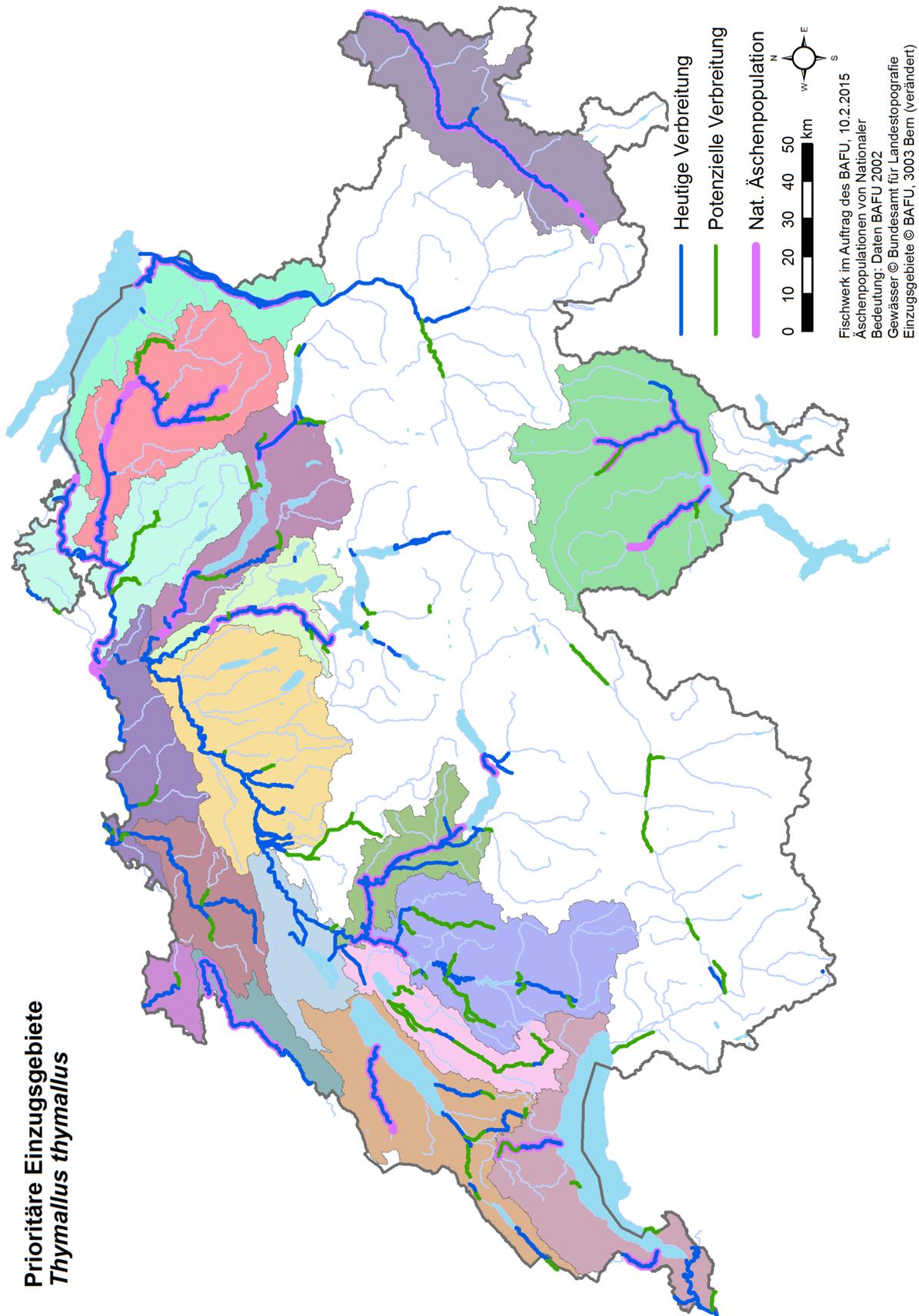
**Prioritäre Einzugsgebiete  
*Salmo marmorata***



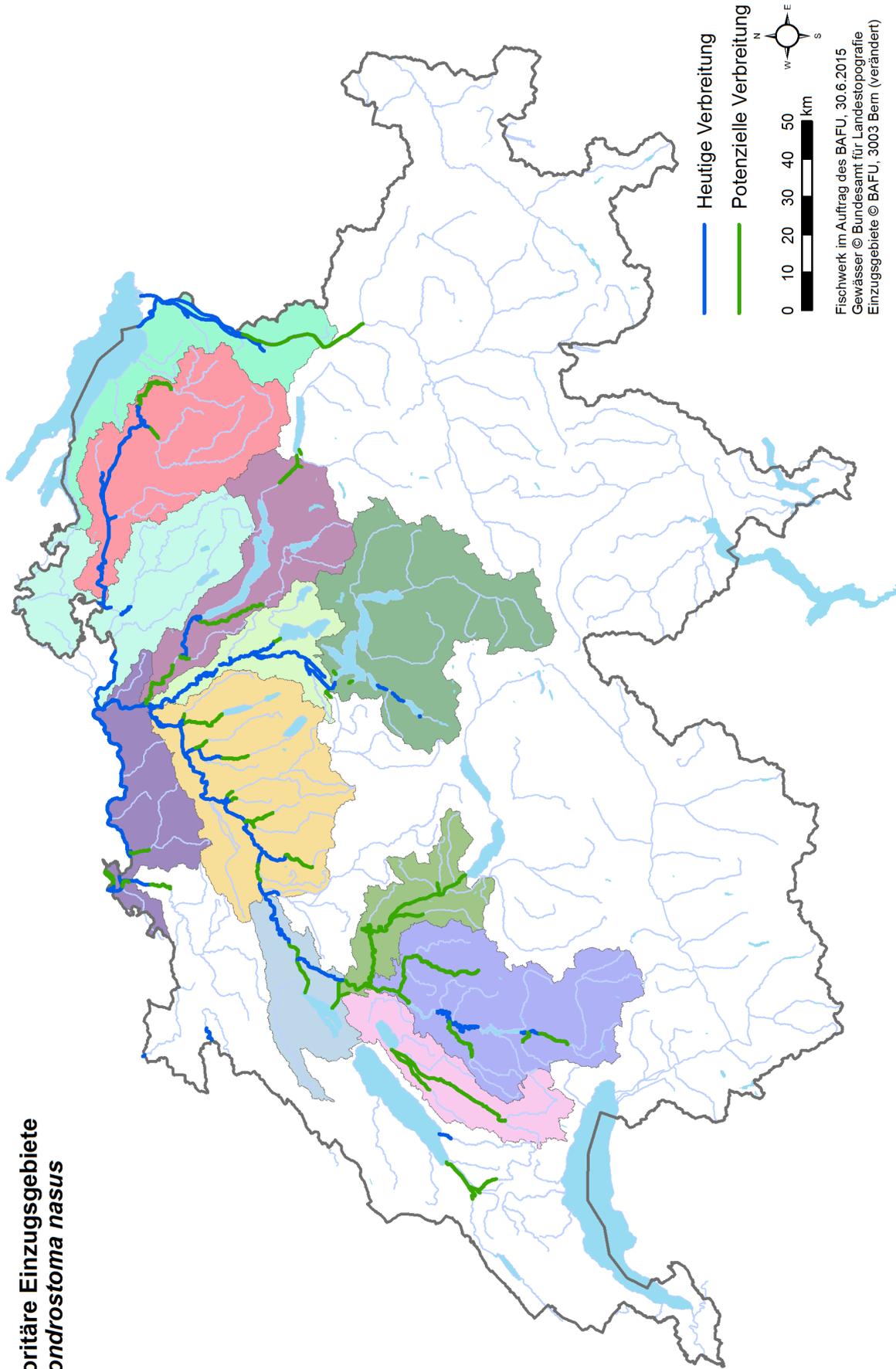
**Prioritäre Einzugsgebiete  
*Salmo cenerinus***



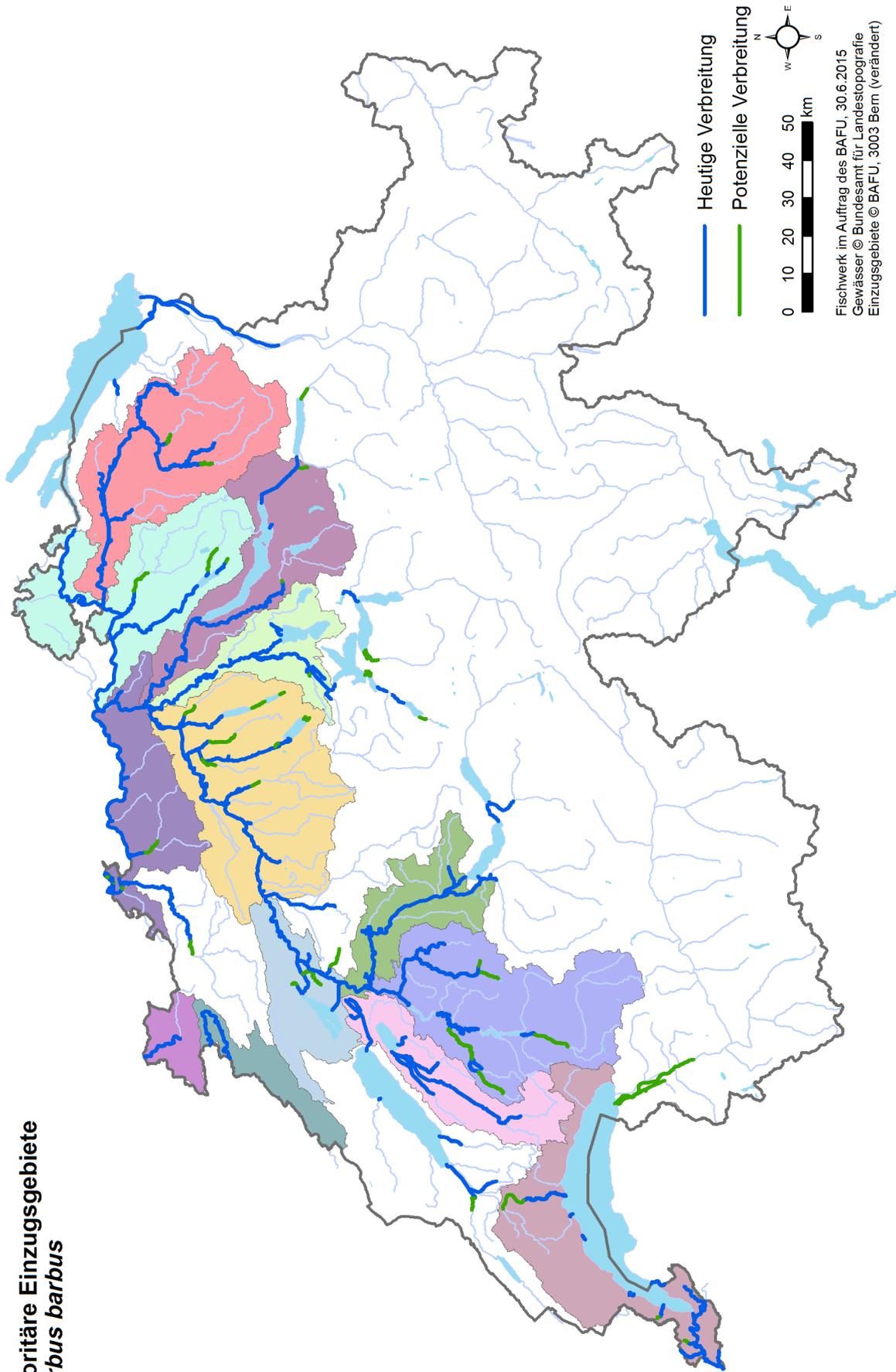
**Prioritäre Einzugsgebiete  
*Thymallus thymallus***



**Prioritäre Einzugsgebiete  
*Chondrostoma nasus***



**Prioritäre Einzugsgebiete  
*Barbus barbatus***



Fischwerk im Auftrag des BAFU, 30.6.2015  
Gewässer © Bundesamt für Landestopografie  
Einzugsgebiete © BAFU, 3003 Bern (verändert)