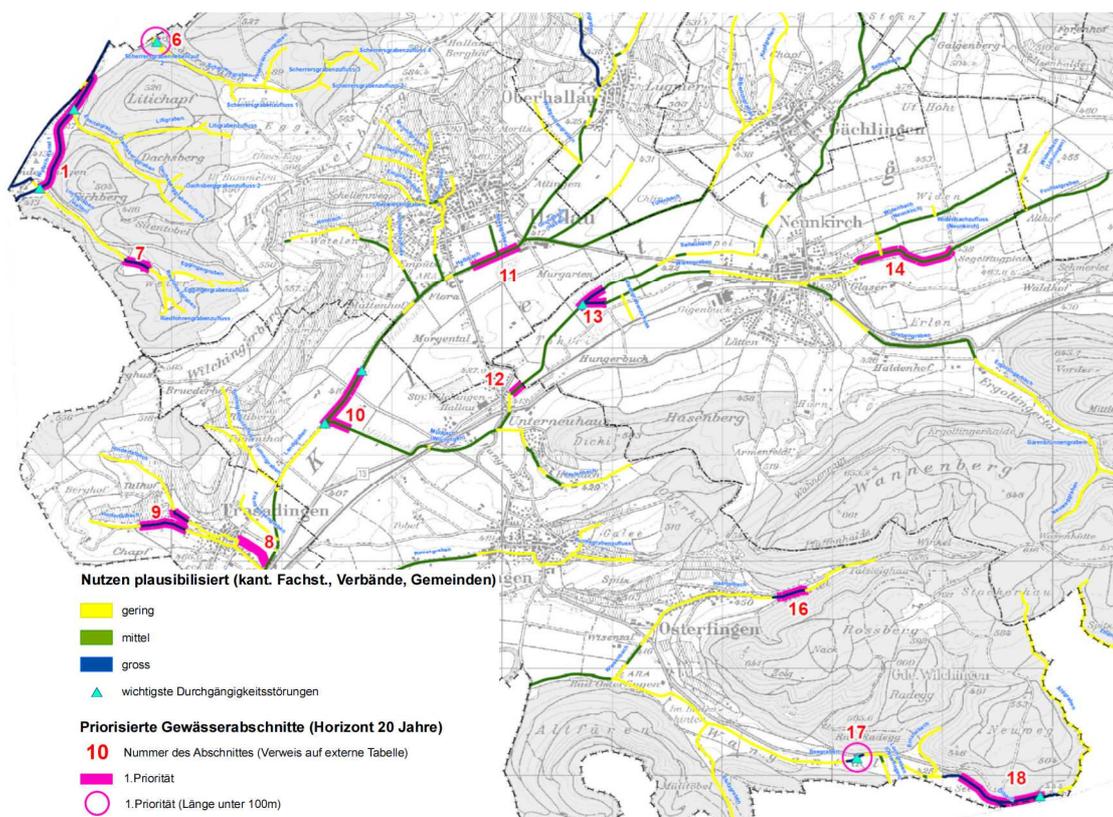


# Revitalisierungsplanung Kanton Schaffhausen



## Technischer Bericht zur beschlossenen Planung

Winterthur, 08.10.2014

Tiefbauamt Kanton Schaffhausen  
Schweizersbildstrasse 69  
8200 Schaffhausen

**HOLINGER AG**

Im Hölzli 26, CH-8405 Winterthur

Telefon +41 (0)52 267 09 00, Fax +41 (0)52 267 09 01

winterthur@holinger.com

Version	Datum	Sachbearbeitung	Freigabe	Verteiler
W2211.V2 Zwischenbericht	04.11.2013	BRM, MAV	BRM	TBA (3x), HOLINGER (1x)
W2211.V3 Schlussbericht	08.10.2014	BRM, MAV	BRM	TBA (3x), HOLINGER (1x)

P:\W2211\_Revitalisierungsplanung Kt. SH\Administration\Berichte\Bericht\_Mappe\_Mappeninhalte\_20131104\Revitplanung\_SH\_20131104\_V3.docx

# INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	5
1 AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG	7
1.1 Strategische Planung der Revitalisierung von Fließgewässern	7
1.2 Zeitliche Rahmenbedingungen	8
2 GRUNDLAGEN	9
3 ABLAUF UND ORGANISATION	10
3.1 Ablauf, Meilensteine und Termine	10
3.2 Projektteam und Partizipation	13
3.3 Dokumentation	17
4 GIS-ANALYSE (SCHRITT 1 UND 2)	18
4.1 Ökomorphologischer Zustand	18
4.1.1 Methodik	18
4.1.2 Resultat	18
4.2 Anlagen im Gewässerraum	19
4.2.1 Methodik	19
4.2.2 Resultat	23
4.3 Aufwertungspotenzial	24
4.3.1 Methodik	24
4.3.2 Resultat	24
4.4 Ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung	25
4.4.1 Methodik	25
4.4.2 Resultat	30
4.5 Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum Aufwand	30
4.5.1 Methodik	30
4.5.2 Resultat	32
5 PLAUSIBILISIERUNG GIS-ANALYSE (SCHRITT 3)	35
5.1 Methodik	35
5.1.1 Koordination mit Nachbarkantonen	36
5.2 Resultat	37

6	ZEITLICHE PRIORISIERUNG (SCHRITT 4)	40
6.1	Grundsatz	40
6.2	Methodik	41
6.2.1	Abstimmung mit Nachbarkantonen	43
6.2.2	Koordination der kantonalen strategischen Planungen	43
6.2.3	Massnahmentypen	44
6.2.4	Durchgängigkeitsstörungen	45
6.3	Resultat	46
6.3.1	Prioritäre Gewässerabschnitte und Durchgängigkeitsstörungen	46
7	AUSBLICK	50

## ANHANG

- Anhang 1 Tabelle: Ökomorphologischer Zustand und Hindernisse im Gewässer, Anlagen im Gewässerraum, Tabelle: Bestimmung des ökologischen Potenzials und der landschaftlichen Bedeutung
- Anhang 2 Tabelle: Auswertung Gewässerlängen (GIS-Analyse, Plausibilisierung GIS-Analyse, Priorität), Tabelle: Zeitliche Priorität - Massnahmen und Massnahmentypen
- Anhang 3 Übersichtsplan: Plan Nr. I: Ökomorphologischer Zustand der Gewässer und Ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung, Situation 1:25'000, HOLINGER AG, 30.09.2013, W2211.11.014
- Anhang 4 Übersichtsplan: Plan Nr. II: Plausibilisierter Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand und Zeitliche Priorisierung, Situation 1:25'000, HOLINGER AG, 30.09.2013, W2211.11.012
- Anhang 5 Übersichtsplan: Plan Nr. III: Landnutzung, Ökomorphologie, Schutzgebiete, Eigentumsverhältnisse, Durchgängigkeitsstörungen, Situation 1:25'000, HOLINGER AG, 30.09.2013, W2211.11.015

## ZUSAMMENFASSUNG

Bei rund einem Viertel der 15 000 km Schweizer Fliessgewässer in schlechtem Zustand sollen langfristig mit Revitalisierungen die natürlichen Funktionen wieder hergestellt werden. Die eidgenössischen Räte haben hierzu am 11. Dezember 2009 Anpassungen des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) beschlossen. Sie haben zum Ziel, die Gewässer als naturnahe Lebensräume aufzuwerten und damit einen Beitrag zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität zu leisten.

Artikel 38a GSchG verpflichtet den Kanton Schaffhausen, eine übergeordnete, grossräumige Planung der Revitalisierungen auf strategischer Ebene und einen Zeitplan für deren Umsetzung zu erarbeiten, um die langfristigen Ziele der Revitalisierungen zur Wiederherstellung der natürlichen Funktionen der Gewässer zu erreichen.

Die Vollzugshilfe des BAFU soll die Kantone bei der Umsetzung dieser neuen gesetzlichen Bestimmungen unterstützen und beschreibt in einem Modul Vorgehen und Inhalt der Planung für die „Revitalisierung von Fliessgewässern“. Bei der Auswahl der Revitalisierungsabschnitte sollen der Nutzen der Revitalisierungen für die Natur und die Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand berücksichtigt werden.

Die kantonale Revitalisierungsplanung wird für das gesamte Kantonsgebiet erstellt und basiert weitgehend auf vorhandenen Geodaten. In die Erarbeitung der Revitalisierungsplanung wurden eine Arbeitsgruppe der kantonalen Fachstellen, die politischen Gemeinden, die Kantonale Natur- und Heimatschutzkommission und verschiedene Verbände miteinbezogen.

Das BAFU gibt den Kantonen ein vierstufiges Vorgehen für die Revitalisierungsplanung vor. Mittels einer GIS-Analyse werden zuerst der ökomorphologische Zustand der Gewässer und der Aufwand zur Entfernung von Anlagen im Gewässerraum ermittelt und daraus das Aufwertungspotential eines Abschnitts bestimmt. In einem zweiten Schritt wird dieses mit dem ökologischen Potenzial und der landschaftlichen Bedeutung eines Gewässers verschnitten. Aus dieser formalisierten GIS-Analyse wird für das gesamte Gewässernetz der Nutzen einer Revitalisierung für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand berechnet. Dieser Nutzen-Plan wird im Schritt 3 durch ortskundige Fachleute plausibilisiert und angepasst. Im letzten Schritt werden aus den Abschnitten mit grossem oder mittlerem Nutzen die prioritären Abschnitte bestimmt, welche in den nächsten 20 Jahren aufgewertet werden sollen.

Im Kanton Schaffhausen befinden sich rund 150 km der Fliessgewässer in einem schlechten Zustand (stark beeinträchtigt - künstlich/naturfremd - eingedolt). Zur Erfüllung der Vorgaben des BAFU muss der Kanton Schaffhausen in seinem Gewässernetz in den kommenden 80 Jahren mindestens einen Viertel dieser Länge (ca. 40 km) bzw. etwa 10 km in den nächsten 20 Jahren revitalisieren.

Zur Ermittlung des Aufwands zur Entfernung von Anlagen im Gewässerraum wurden die im Gewässerraum vorhandenen Infrastrukturen wie Gebäude, Leitungen oder Verkehrsachsen in deren effektiver Ausdehnung berücksichtigt.

Für die Bestimmung des ökologischen Potenzials und der landschaftlichen Bedeutung eines Gewässers wurden die Grösse des Gewässers, Biotopinventare, Schutzgebiete, gefährdete Arten und weitere Kriterien einbezogen (Plan siehe Anhang 3).

Wird das ökologische Potenzial und die landschaftlichen Bedeutung eines Gewässers mit dem Aufwertungspotenzial verknüpft, resultiert daraus ein Plan, der die Grundlage für die Bestimmung des Nutzens für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand darstellt.

Dieser Plan wird bei den kantonalen Fachstellen, politischen Gemeinden und Verbänden in die Vernehmlassung gegeben. Aufgrund der Ergebnisse der Vernehmlassung, Expertenwissen und weiteren Plausibilisierungskriterien wird das Ergebnis der GIS-Analyse plausibilisiert und angepasst. Nach dieser Plausibilisierung wurde der Nutzen einer Revitalisierung für 29.6 km Gewässer als „gross“ und für 66.7 km als „mittel“ eingestuft.

Der Plan Nr. II (Anhang 4) „Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand“ diente schliesslich zusammen mit den Rückmeldungen aus der Vernehmlassung als Grundlage für die Auswahl der zu priorisierenden Gewässerabschnitte.

In der Priorisierung wurden 45 zu revitalisierende Gewässerabschnitte mit einer Gesamtlänge von 13.79 km festgelegt. Von den 13.79 km prioritären Gewässerabschnitten sind 2.12 km kantonal (15.4%) und 11.67 km kommunal (84.6%). Diese Aufteilung entspricht etwa der Aufteilung des gesamten Gewässernetzes (326.2 km) in kantonale (47.3 km; 14.5%) und kommunale (278.9 km; 85.5%) Gewässer.

Aus der Priorisierung resultiert der Plan Nr. II „Zeitliche Priorisierung“ (Anhang 4), welcher die zu revitalisierenden Gewässerabschnitte beinhaltet, und die Massnahmentabelle, welche detaillierte Informationen zu den 45 definierten Massnahmen enthält (Anhang 2).

Zur Sicherstellung der nötigen Koordination zwischen den angrenzenden Kantonen sowie zwischen den verschiedenen kantonalen und ausserkantonalen Massnahmenplanungen wurde ein Synthesebericht samt Plan und Massnahmentabelle erstellt.

Der Kanton Schaffhausen reicht dem BAFU die beschlossene Revitalisierungsplanung für Fliessgewässer bis zum 31. Dezember 2014 ein.

# 1 AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG

## 1.1 Strategische Planung der Revitalisierung von Fliessgewässern

Die eidgenössischen Räte haben am 11. Dezember 2009 Anpassungen des Gewässerschutzgesetzes vom 24. Januar 1991 (GSchG, SR 814.20) beschlossen. Die Änderungen traten am 1. Januar 2011 in Kraft. Die Parlamentsbeschlüsse betreffen u.a. die Renaturierung der Gewässer und geben zwei Stossrichtungen vor:

- Die Förderung von **Revitalisierungen** (Wiederherstellung der natürlichen Funktionen eines verbauten, korrigierten, überdeckten oder eingedolten oberirdischen Gewässers mit baulichen Massnahmen) sowie die **Sicherung und extensive Bewirtschaftung des Gewässerraums**.
- Die **Reduktion der negativen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung** durch die Verminderung der Auswirkungen von Schwall und Sunk unterhalb von Wasserkraftwerken, durch die Reaktivierung des Geschiebehaltss sowie die Wiederherstellung der Fischgängigkeit.

Zur Unterstützung der Kantone bei der Umsetzung der neuen gesetzlichen Bestimmungen wurde die Vollzugshilfe „Renaturierung der Gewässer“ publiziert. Die Vollzugshilfe umfasst mehrere Module zu den Bereichen Revitalisierung Fliessgewässer, Revitalisierung stehende Gewässer, Auen, Wiederherstellung der freien Fischwanderung, Schwall-Sunk Sanierung und die Wiederherstellung des Geschiebehaltss.

Das Modul zur Revitalisierung von Fliessgewässern definiert als langfristiges Ziel rund einen Viertel der Schweizer Fliessgewässer zu revitalisieren. Dies entspricht etwa den 4000 km Gewässerabschnitten, die sich in einem schlechten Zustand befinden. Dies ist eine Aufgabe für mehrere Generationen und es wird von einer Umsetzungsdauer von ca. 80 Jahren ausgegangen.

Artikel 38a GSchG verpflichtet den Kanton Schaffhausen (SH), nebst der eigentlichen Revitalisierung von Gewässern eine vorgängige Planung der Revitalisierungen und einen Zeitplan für deren Umsetzung zu erarbeiten. Dabei handelt es sich um eine übergeordnete, grossräumige Planung auf strategischer Ebene (Artikel 62b GSchG und Artikel 54b GSchV), um die langfristigen Ziele der Revitalisierungen zur Wiederherstellung der natürlichen Funktionen zu erreichen. Die Revitalisierungsplanung ist mit den betroffenen Nachbarkantonen abzustimmen. Die Ergebnisse der Revitalisierungsplanung sollen zudem bei der Festlegung des Gewässerraums (bis 2018) berücksichtigt werden und sind Basis für zukünftige Abgeltungen des Bundes an die Kantone.

Die Vollzugshilfe "Revitalisierung Fliessgewässer - Strategische Planung" beschreibt, wie die Anforderungen der Gewässerschutzgesetzgebung bezüglich der langfristigen Planung von Revitalisierungen erfüllt werden können und soll den Kanton Schaffhausen bei der Umsetzung des GSchG unterstützen. Das Ziel der strategischen Planung ist es, in einer Massnahmenplanung jene Fliessgewässerabschnitte zu bezeichnen, an denen Revitalisierungen den grössten Nutzen für die Natur und die Landschaft haben und in den kommenden 20 Jahren vorrangig umgesetzt werden können. Aus den Vorgaben des Bundes ergibt sich für den Kanton Schaffhausen ein Revitalisierungsbedarf von

mindestens 40 km in den nächsten 80 Jahren, respektive mindestens 10 km in den nächsten 20 Jahren.



**Abbildung 1: Kantonale Revitalisierungsplanung als ein Modul zur Umsetzung des GSchG (Vollzugshilfe „Renaturierung der Gewässer“) [1]**

Die Massnahmenplanung soll eine „angepasste Flughöhe“ beziehungsweise Verhältnismässigkeit aufweisen (keine Detailplanung). Sie erfolgt auf Stufe Übersicht und nicht als parzellenscharfe Planung. Die Revitalisierungsplanung beinhaltet keine Vorstudien, Vorprojekte oder gar Projektierungen einzelner Gewässerabschnitte.

Im Anschluss an die kantonale Revitalisierungsplanung ist für die Umsetzung der Massnahmen eine detailliertere Massnahmenplanung notwendig (mittelfristig; 5-10 Jahre: Vorstudien und Vorprojekte, kurzfristig; 4 Jahre: Projektierungen und Programmvereinbarungen). Diese Schritte sind nicht Gegenstand der Revitalisierungsplanung.

Die kantonale Revitalisierungsplanung wird für das gesamte Kantonsgebiet erstellt (d.h. 326 km Fließgewässer) und soll weitgehend auf vorhandenen Geodaten basieren. Die Erhebung von zusätzlichen Daten oder eine flächendeckende Aktualisierung von älteren Datensätzen sind nicht vorgesehen. Die Resultate der GIS-Analyse werden durch Expertenwissen plausibilisiert und bereinigt.

Die Revitalisierungsplanung ist bei der Richt- und Nutzungsplanung zu berücksichtigen. Sie soll zudem mit den drei Planungen Verminderung der Auswirkungen von Schwall und Sunk unterhalb von Wasserkraftwerken, Reaktivierung des Geschiebehaushalts und Wiederherstellung der Fischgängigkeit abgestimmt und dazu ein separater Synthesebericht erstellt werden.

## 1.2 Zeitliche Rahmenbedingungen

Der Kanton Schaffhausen reicht dem BAFU die Revitalisierungsplanung für Fließgewässer bis zum 31. Dezember 2013 zur Stellungnahme ein und verabschiedet sie bis zum 31. Dezember 2014. Die Revitalisierungsplanung ist als Gesamtkonzept für einen Zeitraum von 20 Jahren ausgelegt und ist periodisch (alle 12 Jahre) zu überprüfen und zu aktualisieren.

## 2 GRUNDLAGEN

Für die Projektbearbeitung wurden im Wesentlichen folgende Dokumente verwendet:

- [1] Revitalisierung Fließgewässer - Strategische Planung, Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer, Umwelt-Vollzug Nr. 1208, Werner Göggel, BAFU, 2012
- [2] Strategische Planung der Revitalisierung von Fließgewässern im Kantons Schaffhausen mittels GIS-Anwendung, Julian Meister, Urs Schönenberger, ETH ifU Institut für Umweltingenieurwissenschaften, 01.06.2012
- [3] Minimales Geodatenmodell, Geobasisdaten des Umweltrechts – Planung der Revitalisierungen von Gewässern, Identifikator 191, BAFU, 12.08.2013
- [4] Minimales Geodatenmodell, Geobasisdaten des Umweltrechts – Basisklassen für Oberflächengewässer für Identifikatoren 140, 191, 192, BAFU, 12.08.2013
- [5] Strategische Planung der Revitalisierungen von Fließgewässern – Bericht 2013, Schreiben an die Kantone, BAFU, 27.09.2013
- [6] Erfolgreiche Revitalisierung von Fließgewässern, EAWAG PEAK-Vertiefungskurs, V32/12, 10./11.05.2012
- [7] Aktennotiz und Handout Nr. 1, Kantonale Revitalisierungsplanung SH, Arbeitsgruppensitzung Nr. 1, HOLINGER AG, 26.11.2012
- [8] Aktennotiz und Handout Nr. 2, Kantonale Revitalisierungsplanung SH, Arbeitsgruppensitzung Nr. 2 und Informationsveranstaltung, HOLINGER AG, 27.02.2013
- [9] Aktennotiz und Handout Nr. 3, Kantonale Revitalisierungsplanung SH, Arbeitsgruppensitzung Nr. 3 und 4, HOLINGER AG, 31.07.2013
- [10] Gewässerschutzgesetz GSchG, Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer, 01.01.2011
- [11] Gewässerschutzverordnung GSchV, Bundesverordnung über den Schutz der Gewässer, 01.08.2011
- [12] NFA-Vereinbarung 2012 – 2015, Teil Revitalisierung, zwischen TBA SH und BAFU, 2012

### 3 ABLAUF UND ORGANISATION

#### 3.1 Ablauf, Meilensteine und Termine

Der Ablauf basiert auf der Vollzugshilfe des BAFU „Revitalisierung von Fließgewässern – Strategische Planung: Ein Modul der Vollzugshilfe „Renaturierung der Gewässer“ [1].

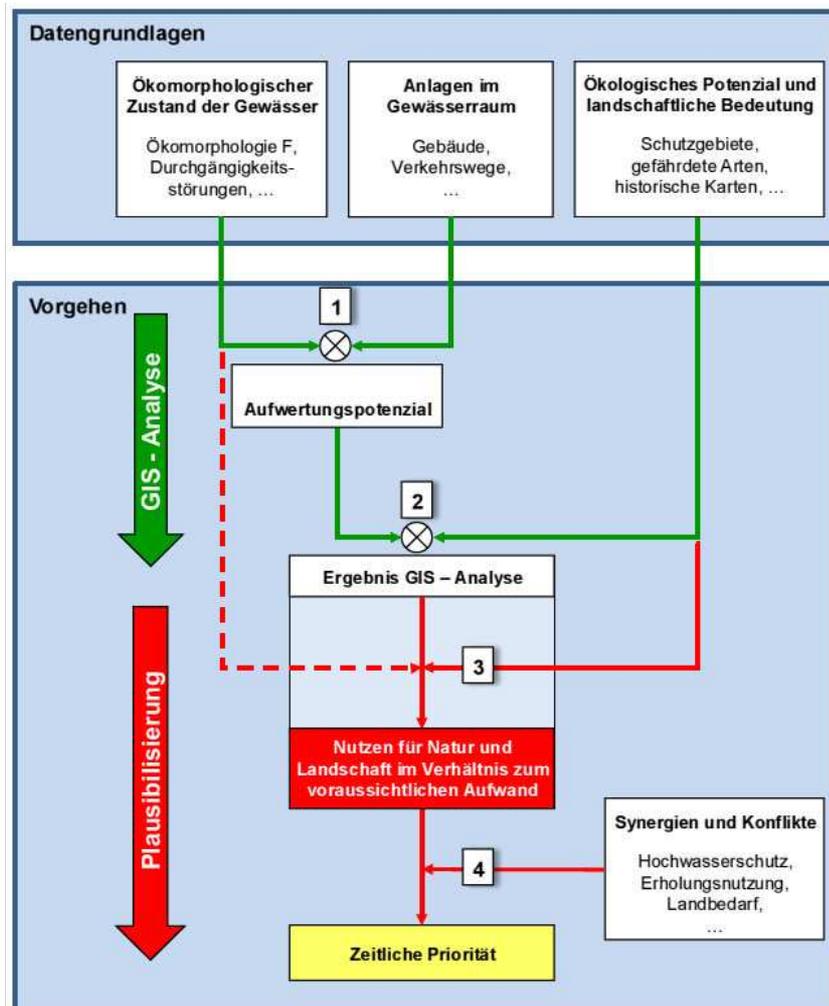


Abbildung 2: Vorgehen Planung und Priorisierung von Fließgewässern im Kanton Schaffhausen gemäss Revitalisierung Fließgewässer - Strategische Planung [1]

Das BAFU gibt den Kantonen ein vierstufiges Vorgehen für die Revitalisierungsplanung der Fließgewässer vor [1]. Abbildung 2 zeigt das Vorgehen der Revitalisierungsplanung auf. Die GIS-Analyse beruht im Wesentlichen auf drei Pfeilern bzw. Dimensionen: Ökomorphologie, Aufwand zur Entfernung von Anlagen im Gewässerraum sowie ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung. Diese drei Aspekte sind anhand von ausgewählten Kriterien, Gewichtungen und Beurteilungsmatrizen in die GIS-Analyse eingeflossen. Durch die formalisierte GIS-Analyse und die nachfolgenden Plausibilisierung durch Experten wird der Nutzen für Natur und

Landschaft im Verhältnis zum Aufwand bestimmt. Danach gilt es, aus den Abschnitten mit grossem oder mittlerem Nutzen die prioritären Abschnitte zu bestimmen, welche in den nächsten 20 Jahren aufgewertet werden sollen.

Es wurden die folgenden wichtigen Meilensteine definiert:

- Schritt 1: Bestimmung des Aufwertungspotenzials (GIS-Analyse: Verknüpfung des ökomorphologischen Zustands des Gewässers mit den Anlagen im Gewässerraum). Dazu werden flächendeckend und formalisiert über den ganzen Kanton in einer GIS-Analyse der ökomorphologische Zustand der Gewässer (Methode Ökomorphologie Stufe F) und Kriterien bezüglich Machbarkeit miteinander verknüpft. Die Machbarkeit (Anlagen im Gewässerraum) setzt sich aus baulich erschwerenden oder erleichternden, Kosten verursachenden und gesetzlich einschränkenden Kriterien zusammen. Somit kann ein geringes, mittleres oder grosses Aufwertungspotenzial bestimmt werden.
- Schritt 2: Verknüpfung des Aufwertungspotenzials mit dem ökologischen Potenzial und der landschaftlichen Bedeutung des Gewässers (Ergebnis der GIS-Analyse: Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand). Das ökologische Potenzial und die landschaftliche Bedeutung des Gewässers werden anhand ökologisch relevanter Kriterien bestimmt.
- Schritt 3: Plausibilisierung des Nutzens für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand. Die Plausibilisierung der Ergebnisse der GIS-Analyse erfolgt durch mehrere Fachpersonen unter besonderer Berücksichtigung des ökologischen Potenzials und der landschaftlichen Bedeutung. Im Kanton Schaffhausen wurde das Ergebnis der GIS-Analyse zudem an die politischen Gemeinden und Verbände zur Vernehmlassung geschickt, damit Ortskenntnisse, das lokale Wissen und die vorhandene Erfahrung mitberücksichtigt werden konnten.
- Schritt 4: Bestimmung der zeitlichen Priorität der baulichen Revitalisierungsmassnahmen unter Einbezug von Synergien und Konflikten, anderen Massnahmen, Planungen und Nutzungen mit Auswirkungen auf die Gewässer. Bestimmung der wichtigsten Durchgängigkeitsstörungen in Ergänzung zu den prioritären Gewässerabschnitten.

Hinweis: Vorgängig zur eigentlichen kantonalen Revitalisierungsplanung wurde für ein Pilotgebiet (Stadt Schaffhausen und Hemmental) eine Bachelorarbeit der Umweltwissenschaften ETH Zürich durchgeführt. Dabei wurde die GIS-Analyse (Schritt 1 und 2) in Abhängigkeit der vorhandenen digitalen Datengrundlagen in enger Anlehnung an die Vollzugshilfe des BAFU erarbeitet [2].

Im Rahmen der weiteren Projektbearbeitung wurden das methodische Vorgehen und der Einbezug der kantonal verfügbaren Geodaten entsprechend optimiert.

Den beiden nachfolgenden Tabellen können die Termine für die wichtigsten Meilensteine, Arbeitsgruppensitzungen und Informationsveranstaltungen entnommen werden.

**Tabelle 1: Terminplan Meilensteine**

Tätigkeit / Meilensteine	12		2013												Termin	Verantwortung		
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
<b>GIS-Analyse (Schritte 1 und 2)</b>																		
1. AG-Sitzung																		19.11.2012
<b>Plausibilisierung (Schritt 3)</b>																		
2. AG-Sitzung																		07.02.2013
Info-Veranstaltung																		13.02.2013
<b>Priorisierung (Schritt 4)</b>																		
3. AG-Sitzung																		17.06.2013
Information Regierungsrat																		28.06.2013
4. AG-Sitzung																		03.07.2013
Bereinigung mit Gemeinden																		31.08.2013
Verabschiedung durch Gesamt RR																		11.11.2013
Einreichen ans BAFU																		31.12.2013

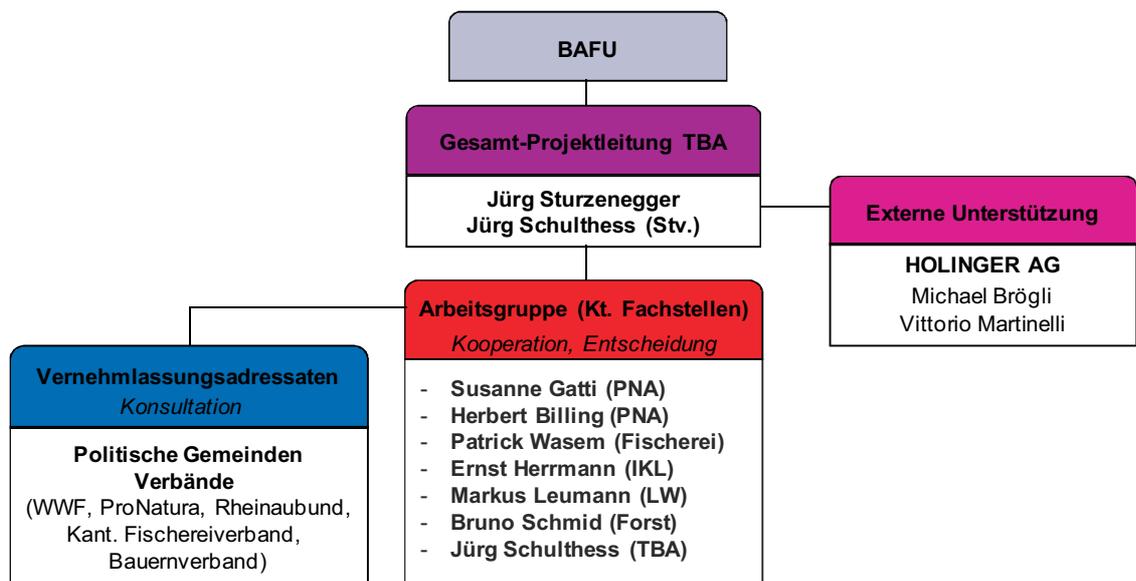
**Tabelle 2: Detaillierter Terminplan - Sitzungen, Informationsveranstaltung und Einbezug Regierung**

Datum	Beschrieb	Teilnehmende	Themen, Meilensteine
19.11.2012	1. AG-Sitzung	Arbeitsgruppe	Grundlagen, GIS-Methodik
24.11.2012	Information	Zuständiger Regierungsrat (RR)	Verabschiedung Projektorganisation, Ablauf, GIS-Methodik
07.02.2013	2. AG-Sitzung	Arbeitsgruppe	GIS-Ergebnis, Vernehmlassung
13.02.2013	Informationsveranstaltung	RR, Vbde, Gde, Arbeitsgruppe	Ziel, Hinweise zur Vernehmlassung
17.06.2013	3. AG-Sitzung	Arbeitsgruppe	Plausibilisierte GIS-Analyse, Diskussion prioritäre Gewässerabschnitte
28.06.2012	Information	Zuständiger RR	Verabschiedung prioritäre Gewässerabschnitte
03.07.2013	4. AG-Sitzung	Arbeitsgruppe	Entscheid prioritäre Gewässerabschnitte
31.08.2013	Information	Gemeinden	Verabschiedung prioritärer Gewässerabschnitte
11.11.2013	Information	Zuständiger RR	Verabschiedung der Kantonalen Revitalisierungsplanung (Zwischenbericht)
18.11.2014	Beschluss	RR	Genehmigung der Revitalisierungsplanung (Schlussbericht)

Es ist vorgesehen, dass die zentralen Ergebnisse der Revitalisierungsplanung, insbesondere der Plan zu den prioritären Gewässerabschnitten, vorgängig zur Einreichung ans BAFU vom Regierungsrat Schaffhausen mit einem entsprechenden Regierungsratsbeschluss verabschiedet werden.

### 3.2 Projektteam und Partizipation

Sämtliche Meilensteine der kantonalen Revitalisierungsplanung wurden durch die Arbeitsgruppe der kantonalen Fachstellen eng begleitet, nachvollzogen und bei Bedarf angepasst. Das Tiefbauamt wurde durch das externe Ingenieurunternehmen, die HOLINGER AG, unterstützt.



**Abbildung 3: Projektorganisation: Projektleitung, Arbeitsgruppe, Vernehmlassungsadressaten und externe Projektunterstützung**

Bei diesem Projekt wurde viel Wert auf eine offene Kommunikation gelegt. Die Beteiligten und Betroffenen konnten sich abgestuft einbringen auf den drei Partizipationsebenen Konsultation, Kooperation und Entscheidung (Abbildung 4). Die Mitwirkung der Vernehmlassungsadressaten, d.h. der politischen Gemeinden und Verbände, wurde vom Baudirektor Dr. Reto Dubach ausdrücklich unterstützt. Damit wurden diese Stellen im Rahmen der Partizipation bzw. der Vernehmlassung direkt in den Prozess eingebunden. Die Vernehmlassungsadressaten erhalten nicht ein direktes Mitbestimmungsrecht, sondern werden mittels einer Informationsveranstaltung und anschliessender Vernehmlassung einbezogen (Konsultation durch Stellungnahme in schriftlicher Anhörung).

<b>KONSULTATION</b>	<b>KOOPERATION</b>	<b>ENTSCHEIDUNG</b>
Mitdenken	Mitgestalten	Mitverantworten
Wissen und Erfahrung einbringen  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsveranstaltung</li> <li>• Vernehmlassung</li> </ul>	Entscheidungsträger beraten, Lösungen gemeinsam finden  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsveranstaltung</li> <li>• Vernehmlassung</li> <li>• Sitzungen, Workshop</li> </ul>	Gemeinsam entscheiden
<b>Verbände, KNHK Gemeinden</b>	<b>Fachstellen Gemeinden</b>	<b>Regierung</b>

Abbildung 4: Partizipationsebenen der Revitalisierungsplanung

Die Arbeitsgruppe der kantonalen Fachstellen, die politischen Gemeinden und die KNHK (Kantonale Natur- und Heimatschutzkommission) wurden auf der Ebene der Kooperation bzw. Konsultation eingebunden, während die Verbände auf der Ebene Konsultation agierten. Die Ergebnisse der Revitalisierungsplanung wurden in enger Zusammenarbeit zwischen der Projektleitung und HOLINGER vorbereitet und mit der Arbeitsgruppe diskutiert und gemeinsam festgelegt. Die erzielten Ergebnisse wurden von der Regierung zur Kenntnis genommen.

Im Rahmen der Informationsveranstaltung (13.02.2013) und der anschliessenden Vernehmlassungsfrist (bis zum 03.04.2013) wurden sämtliche kantonalen Fachstellen, politischen Gemeinden und Verbände zur Plausibilisierung (Schritt 3) und Priorisierung (Schritt 4) eingeladen und einbezogen. Zur Vernehmlassung wurden Plangrundlagen (vgl. Tabelle 3) und vorbereitete Tabellen für Handeintragungen („Tabelle 1“ für Plausibilisierung und „Tabelle 2“ für Priorisierung bzw. Einschätzen der Machbarkeit) abgegeben. Weitere Details vgl. nachfolgende Tabellen und Illustrationen.

Tabelle 3: Abgegebene Plangrundlagen für Vernehmlassung

Abgabe Dokumentation	Fachstellen		Gden, Vbde
	pdf	Papier	Papier
Plan Nr. A "Ökomorphologischer Zustand der Gewässer"	Ja	-	-
Plan Nr. B "Anlagen im Gewässerraum"	Ja	-	-
Plan Nr. C "Aufwertungspotenzial"	Ja	-	-
Plan Nr. D "Ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung"	Ja	-	-
Plan Nr. 1 "Nutzen für Natur/Landsch. im Verhält. zum voraus. Aufwand"	Ja	Ja	Ja
Tabelle 1: Plausibilisierung	-	Ja	Ja
Tabelle 2: Machbarkeit	-	Ja	Ja
Begleitbrief	-	Ja	Ja

**Tabelle 4: Überblick Vernehmlassung (Ablauf, Unterlagen, Einbezug, Fristen)**

**Vernehmlassung:** - Plausibilisierung der GIS-Analyse  
- Einschätzen der Machbarkeit



**Relevante Produkte der Vernehmlassung:**

- Tabellen 1 und 2 ausgefüllt
- Plan Nr. 1 mit Handeintragungen

An der Informationsveranstaltung vom 13.02.2013 haben alle kantonalen Fachstellen und Verbände (WWF, Aqua Viva-Rheinaubund, Pro Natura, Fischereiverband, Bauernverband, KNHK), wie auch Gemeindevertreter teilgenommen (ausser die Gemeinden Schleithelm, Büttenhardt und Lohn). Die Vernehmlassung ist gut verlaufen und alle kantonalen Fachstellen, betroffenen Gemeinden, KNHK und Verbände haben mehrheitlich eine detaillierte Rückmeldung gegeben.

**Tabelle 5: Erläuterungen und Beispiele zur Vernehmlassung**

**Plausibilisierung der GIS-Analyse (Plan Nr. 1)**

**Tabelle 1**

Nutzen einer Revitalisierung für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen finanziellen Aufwand

Bitte mit Kugelschreiber ausfüllen.

Nr. Planreferenz	Bachname (optional)	Nutzen grösser als in GIS-Analyse	Nutzen kleiner als in GIS-Analyse	Nutzen Neu (Gross, Mittel, Klein)	Begründung						Weitere Gründe (Stichworte)	
					Naturschutz	Artenschutz	Erholung	Wasserkraft	Restwasser	Wasserqualität		HW-Schutz
1	Beispiel 1		√	K								Eingedolt, sehr geringe Wasserführung
2	Beispiel 2	√		M		x				x		Naherholung
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												

**Plausibilisierung:** Für welche Gewässerabschnitte ist der "Nutzen einer Revitalisierung für Natur und Landschaft" aus Ihrer Sicht zu hoch oder zu tief eingestuft? Begründung?

Bitte Ausdehnung und **Nummer** auf Plan Nr. 1 mit Leuchtstift/Kugelschreiber eintragen und zusätzlich **Tabelle 1** ausfüllen



**Machbarkeit der Revitalisierungen (Umsetzungshorizont 20 Jahre)**

**Tabelle 2**

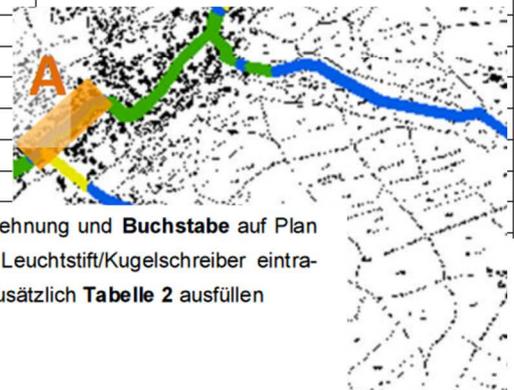
An welchen Gewässerabschnitten mit grossem und mittlerem Nutzen können voraussichtlich Massnahmen umgesetzt werden?

Bitte mit Kugelschreiber ausfüllen.

Nr. Planreferenz	Bachname (optional)	Status			Massnahmenart				Bemerkungen, Hinweise
		Idee	in Planung	in Realisierung	Auslösung	Aufweitung	Struktur- aufwertung	Längs- vernetzung	
A	Beispiel A		x					x	Behebung Hochwasserschutzdefizit
B	Beispiel B	x				x		x	Landschaftsbild, Laichgebiet. Grundw.schutzzone beachten!
A									
B									
C									
D									
E									
F									
G									

**Machbarkeit:** Welche Gewässerabschnitte können aus Ihrer Sicht prioritär (innerhalb von 20 Jahren) revitalisiert werden? Bemerkungen und Hinweise zu Synergien und Konflikten?

Bitte Ausdehnung und **Buchstabe** auf Plan Nr. 1 mit Leuchtstift/Kugelschreiber eintragen und zusätzlich **Tabelle 2** ausfüllen



Aufgrund der Rückmeldungen aus der Vernehmlassung und des Plans Nr. II wurde die GIS-Analyse überarbeitet und ein Vorschlag bezüglich der prioritären Revitalisierungsabschnitte erarbeitet.

Bis zur Abgabe der Unterlagen an das BAFU folgten weitere Schritte zur Bereinigung und Festlegung der prioritären Gewässerabschnitte zusammen mit der Arbeitsgruppe, den Gemeinden und der Regierung.

### 3.3 Dokumentation

Die Ergebnisse der kantonalen Revitalisierungsplanung werden dokumentiert in Form von Plänen und dem vorliegenden Bericht (Vorgaben vgl. [1] Kapitel 3.6). Die Pläne umfassen das gesamte Gewässernetz des Kantons Schaffhausen mit folgenden Angaben (in zwei Plänen kombiniert):

- Ökomorphologischer Zustand der Gewässer (Abschnitte gemäss Ökomorphologie Stufe F und Abstürze mit einer Höhe von 50 cm und höher)
- Ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung (drei Kategorien)
- Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand (plausibilisierte Ergebnisse der GIS-Analyse in 3 Kategorien); inkl. wichtigste Durchgängigkeitsstörungen im Gewässersystem
- Zeitliche Prioritäten für Massnahmen in den kommenden 20 Jahren (inkl. konkreter Umsetzungsfristen).

Der technische Bericht umfasst Erläuterungen zu den prioritären Gewässerstrecken, mit Angaben zu den wesentlichen Gewässerdefiziten, den groben Massnahmentypen und -vorschlägen und der Abstimmung der Massnahmen mit den Nachbarkantonen.

Die Planausdrucke erfolgen auf Papier im Massstab 1:25'000 sowie in digitaler Form. Für die elektronische Abgabe der relevanten Daten (Teilergebnisse und Ergebnisse der Revitalisierungsplanung inkl. Kantonalem Gewässernetz und aktualisierten Ökomorphologiedaten) hat das BAFU ein minimales Datenmodell vorgegeben [4].

## 4 GIS-ANALYSE (SCHRITT 1 UND 2)

Die Modellierung und Analyse der GIS-Daten erfolgte mit Geodatenverarbeitungstools von ESRI ArcGIS 10.0.

### 4.1 Ökomorphologischer Zustand

#### 4.1.1 Methodik

Die vollständige Aktualisierung der Ökomorphologiedaten des Kantons Schaffhausen gemäss Ökomorphologie Modul Stufe F erfolgte im Jahre 2011. Die Aufnahmen umfassen verschiedene Gewässermerkmale, welche zur Bewertung in 5 Kategorien zusammengefasst werden: (I) natürlich/naturnah, (II) wenig beeinträchtigt, (III) stark beeinträchtigt, (IV) naturfern/künstlich und (V) eingedolt.

Als Vorbereitung zur GIS-Analyse wurden alle ökomorphologisch einheitlich beurteilten Gewässerabschnitte, die länger als 200 m waren, in kleinere Teilabschnitte unterteilt, damit für die GIS-Analyse Gewässerabschnitte mit einer Länge von höchstens 200 m vorhanden waren. Diese Unterteilung war notwendig, um den Detaillierungsgrad für die nachfolgende GIS-Analyse zu erhöhen.

Die Angaben zur mittleren Sohlenbreite und der Breitenvariabilität sind relevant für die Bestimmung des Raumbedarfs bzw. zur Ausscheidung des Gewässerraums gemäss GSchV (vgl. Kapitel 4.2).

Die Angaben zu den künstlichen Hindernissen (Abstürze, Bauwerke) bilden eine wichtige Grundlage zur Bestimmung der wichtigsten Durchgängigkeitsstörungen (vgl. Kapitel 6.2.3).

#### 4.1.2 Resultat

Die Anteile der Gewässerabschnitte im Kanton Schaffhausen, welche sich in den jeweiligen Ökomorphologieklassen befinden ist Abbildung 5 zu entnehmen.

Ökomorphologie F	Klasse	Länge [km]	Länge [%]
Natürlich, naturnah	I	103.0	31.8
Wenig beeinträchtigt	II	71.5	22.1
Stark beeinträchtigt	III	33.4	10.3
Künstlich, naturfremd	IV	33.9	10.5
Eingedolt	V	82.0	25.3
Total		323.8	100

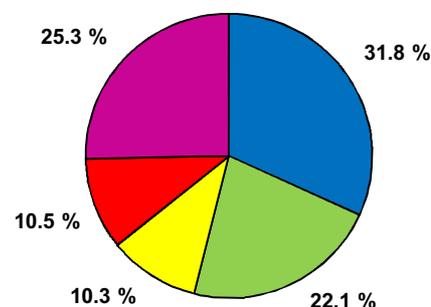


Abbildung 5: Ökomorphologischer Zustand der Gewässer im Kanton Schaffhausen (Angaben in km und %)

Die Ökomorphologieklassen III - V (stark beeinträchtigt - künstlich/naturfremd - eingedolt) bilden gemäss Vollzugshilfe des BAFU [1] die Grundlage für das quantitative Definieren der Revitalisierungslängen der kommenden 20 Jahre bzw. der nächsten 80 Jahre. Der Kanton Schaffhausen muss demnach in den kommenden 20 Jahren mindestens 10 km seines Gewässernetzes bzw. in den nächsten 80 Jahren 40 km revitalisieren (siehe Tabelle 6, weitere Details vgl. Kapitel 6).

Tabelle 6: Längen der kommunalen und kantonalen Gewässer in Ökomorphologieklassen (III-V)

Ökomorphologie Stufe F	Länge [km]	Soll (80 Jahre) mindestens [km]	Prio (20 Jahre) mindestens [km]
Total (III bis V)	149.3	37.3	9.3
Kommunale Gewässer	135.6	33.9	8.5
Kantonale Gewässer	13.7	3.4	0.9

Nachfolgende Abbildung zeigt exemplarisch einen Planausschnitt der Ökomorphologiedaten des Kantons Schaffhausen.

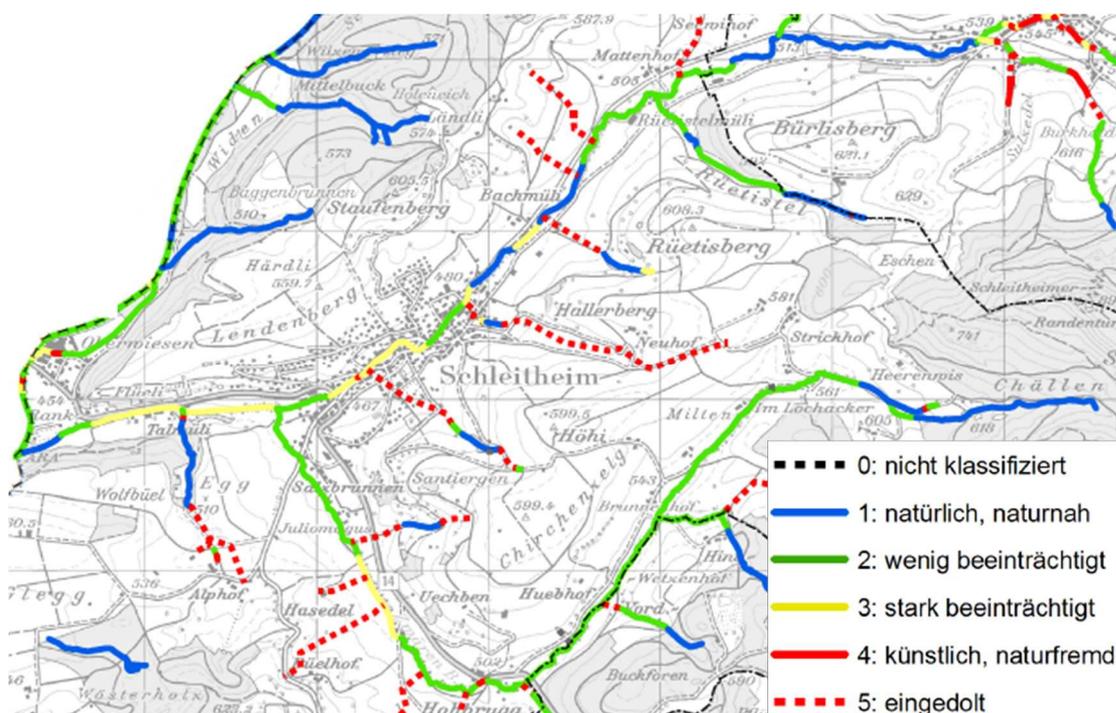


Abbildung 6: Ökomorphologie Kanton Schaffhausen (Planausschnitt)

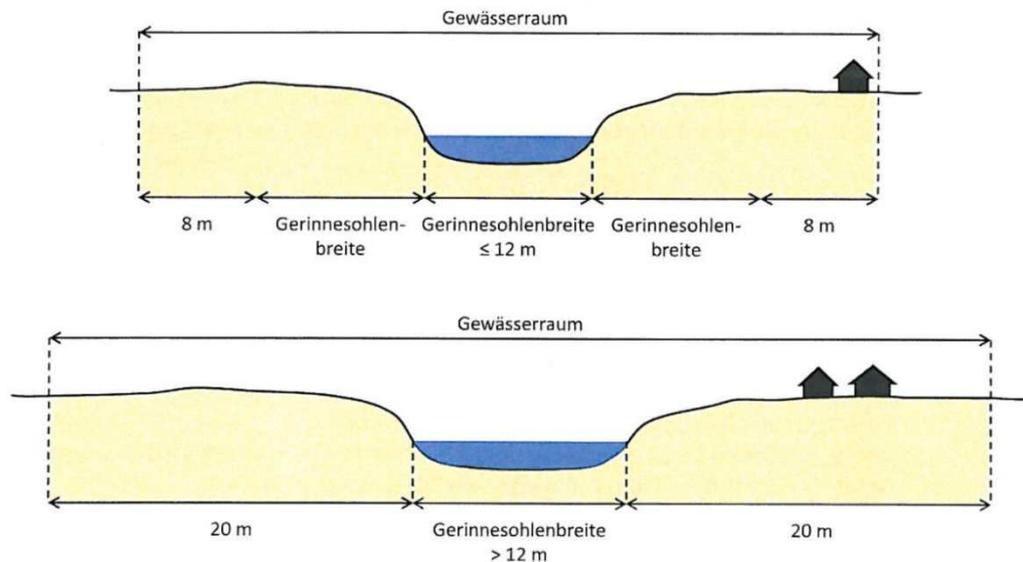
## 4.2 Anlagen im Gewässerraum

### 4.2.1 Methodik

In einem ersten Schritt muss der relevante Gewässerraum definiert werden, für den abgeschätzt wird, ob und mit welchem theoretischen Aufwand die Anlagen im Gewässerraum entfernt werden können. Diese Beurteilung geschieht jeweils separat

für den linksseitigen und den rechtsseitigen Gewässerraum.

Die achsensymmetrische rechts- und linksseitige Ausscheidung des Gewässerraums erfolgte auf Basis des kantonalen Gewässernetzes und gemäss der Übergangsbestimmung der GSchV (gemäss Übergangsbestimmung zu Artikel 41a und 41b, S.35ff). Der berechnete Gewässerraum wird für die GIS-Analyse weiterverwendet, liefert jedoch keine direkten Aussagen zur Ausscheidung des Gewässerraums, der gemäss GSchV (Art. 41a und 41b, S.19ff) bis 2018 flächendeckend, parzellenscharf und rechtsverbindlich ausgeschieden werden muss.



**Abbildung 7: Schematische Darstellung der Ausscheidung des Gewässerraums (gemäss Übergangsbestimmung zu Artikel 41a und 41b, S.35ff) [2, 11]**

Durch die separate Analyse und Bewertung der beiden Uferbereiche kann die Situation in der GIS-Analyse realer abgebildet werden. So verschlechtert beispielsweise eine bloss einseitige Verbauung eines Gewässers den Aufwand zur Entfernung der Anlagen nicht für beide Uferseiten.

Die Verfügbarkeit eines genügend grossen Gewässerraums für Revitalisierungen wird massgeblich durch Anlagen im Gewässerraum und damit den Aufwand zu deren Verlegung aus dem Gewässerraum beeinflusst. Der Aufwand für die Verlegung der einzelnen Anlagenklassen wird für die entsprechenden Objektarten in Tabelle 7 festgelegt. Sämtliche in Tabelle 7 aufgeführten Anlagen werden bezüglich Aufwand in die drei Kategorien gross, mittel und klein eingeteilt.

Anlagentypen, die eine flächige Geometrie besitzen (= Polygone), werden in ihrer gegebenen Ausdehnung verwendet (z.B. Bauten aus AV-Daten). Für Linienelemente (z.B. Leitungen) wird mit einem Puffer (objektspezifisch) eine Fläche generiert. Die Pufferbreite (einseitig) hängt von der Art des Linienelements ab und ist in Anhang 1 definiert.

Eine detaillierte Liste sämtlicher Kriterien inkl. Objektart, Datei-Nr., Angabe des Puffers, Angabe des voraussichtlichen Aufwandes zur Entfernung der Anlage innerhalb des Gewässerraums und weitergehende Bemerkungen befinden sich in Anhang 1.

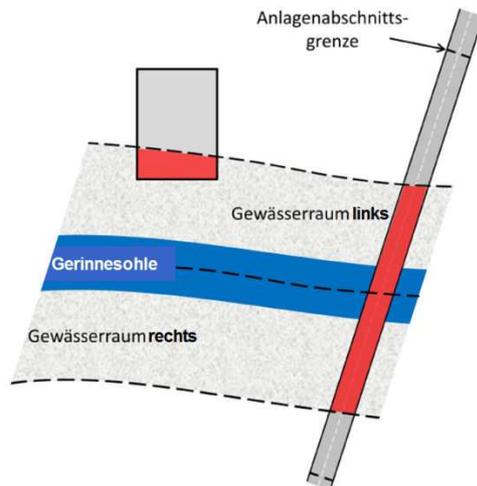
**Tabelle 7: Anlagen im Gewässerraum mit grober Abschätzung des Aufwands für deren Verlegung**

Kriterium: Anlagen	Objektart	Aufwand
1) Bauten, Gebäude	Wohn-, Gewerbe-, Industriegebäude	gross
	Kleine Einzelgebäude	mittel
	Bauten (grosser Aufwand)	gross
	Bauten (mittlerer Aufwand)	mittel
	Sonstige Bauten (geringer Aufwand)	gering
2) Flächen	Siedlungs-, Gewerbe- Industrieflächen ohne Gebäude (Parkplätze etc.)	mittel
3) Strassen, Brücken	Autobahn, Autostrasse	gross
	Einfahrt, Ausfahrt, Raststätte, Zufahrt	gross
	10m-Strasse (1. Klass, Quartierstrasse)	gross
	6m-Strasse (1. Klass, Quartierstrasse)	gross
	4m-Strasse (2. Klass und Quartierstrasse)	mittel
	3m-Strasse (3. Klass)	mittel
	2m-Weg (4. - 5. Klass)	gering
4) Eisenbahnlinien		gross
5) Leitungen	Telefon (Swisscom)	gering
	Abwasser (Nennweite >800 mm)	gross
	Abwasser (Nennweite 300-800 mm)	mittel
	Gashauptleitungen (Hochdruck)	gross
	Gasleitungen Stadt (Hochdruck)	gross
	Gasleitungen Stadt (Normaldruck)	gering
	Wasser Hauptleitungen (Nennweite >300mm)	gross
	Wasser restliche Leitungen (Nennweite <300mm)	mittel
	Strom: Freileitungsmasten (Spannung 50/110kV)	gross
	Strom: Freileitungsmasten (16 kV)	mittel
	Stromleitungen EKS (Spannung: hoch)	gross
	Stromleitungen EKS (Spannung: mittel)	mittel
	Stromleitungen Stadt (Trasse >9)	mittel
6) ARA	(nicht sanierungsbedürftig)	gross
7) Kraftwerke		gross
8) Grundwasserfassungen mit Grundwasserschutz-zonen	Fassungen	gross
	Schutzzonen S1 und S2	gross
	Schutzzone S3	mittel
9) Hochwasserdämme	(Sanierungsbedarf, Ausbau nötig: nein)	mittel
10) "Altlasten" (KbS)	Schiessstände	gering
	Deponien, Ablagerungen	mittel

Anlagengewichteter Flächenansatz: Für die Berechnung des Aufwands zur Verlegung der Anlagen aus dem Gewässerraum wurde die Methode des „Anlagengewichteten Flächenansatzes“ verwendet.

Hinweis: Im Rahmen der Bachelorarbeit ETH wurden vier grundsätzlich unterschiedliche Methoden zur Berechnung des Anlagenentfernungsaufwandes angewendet und miteinander verglichen („Am schwierigsten zu entfernende Anlage“, „Gewichtete Anzahl Anlagen“, „Gesamte gewichtete Fläche“ und „Anlagengewichteter Flächen-

ansatz“). Aufgrund einer Sensitivitätsanalyse hat sich gezeigt, dass dabei die Methode des „Anlagengewichteten Flächenansatzes“ am robustesten auf die Auscheidung des Gewässerraums nach Übergangsbestimmung bzw. nach Endbestimmung reagiert und damit weiterverwendet werden soll [2].



**Abbildung 8: Methode des Anlagengewichteten Flächenansatzes: schematische Darstellung der Flächenanteile, die zur Berechnung der Aufwandsklasse eines Gewässerabschnitts berücksichtigt werden [2]**

Mit der Methode des Anlagengewichteten Flächenansatzes werden in einem Gewässerabschnitt die Flächenanteile aller Anlagen, die sich effektiv im Gewässerraum befinden, für jede Aufwandsklasse (vgl. Tabelle 7) separat aufsummiert und gemäss untenstehender Gleichung mit einem Faktor gewichtet. Danach werden die gewichteten Flächen aller Anlagen pro Uferseite (rechts/links) addiert. Die resultierende Fläche repräsentiert den Aufwand, der zur Entfernung aller Anlagen im Gewässerraum des entsprechenden Abschnitts benötigt wird. Sie wird im Folgenden "Aufwandsfläche" genannt.

$$F_{\text{Aufwand}} = F_{\text{gross}} + \left(\frac{1}{3}\right) * F_{\text{mittel}} + \left(\frac{1}{9}\right) * F_{\text{gering}}$$

$F_{\text{Aufwand}}$  Aufwandfläche [m<sup>2</sup>]

$F_{\text{gross}}$  Gesamtfläche der Anlagen im Gewässerraum mit grossem Aufwand zu deren Entfernung [m<sup>2</sup>]

$F_{\text{mittel}}$  Gesamtfläche der Anlagen im Gewässerraum mit mittlerem Aufwand zu deren Entfernung [m<sup>2</sup>]

$F_{\text{mittel}}$  Gesamtfläche der Anlagen im Gewässerraum mit geringem Aufwand zu deren Entfernung [m<sup>2</sup>]

Anschliessend wird mit nachstehender Gleichung berechnet, wie gross der Prozentanteil der Aufwandsfläche an der Gesamtfläche des Gewässerraums pro Uferseite (links/rechts) ist.

$$AP = \frac{F_{\text{Aufwand}}}{F_{\text{Gewässerraum}}} \cdot 100 \%$$

AP Aufwandprozent [%]

$F_{\text{Aufwand}}$  gesamte Aufwandfläche [m<sup>2</sup>]

$F_{\text{Gewässerraum}}$  Fläche des Gewässerraums [m<sup>2</sup>]

Aufgrund der resultierenden Aufwandprozente werden die Gewässerabschnitte jeweils separat pro Uferseite (links/rechts) einer der vier Aufwandklassen kein Aufwand, geringer Aufwand, mittlerer Aufwand und grosser Aufwand zugewiesen.

Tabelle 8: Aufwandklassen zur Verlegung von Anlagen aus dem Gewässerraum (vgl. Anhang 1)

Aufwandprozent	Klassenbezeichnung	Aufwandklasse
0 %	kein Aufwand *)	1
> 0 % - < 10 %	geringer Aufwand	2
10 - 50 %	mittlerer Aufwand	3
> 50 %	grosser Aufwand	4

\*) Es befinden sich keinerlei Anlagen im betrachteten gewässerabschnitt mit Berechnung des Gewässerraums nach Übergangsbestimmung GSchV (gemäss Übergangsbestimmung zu Artikel 41a und 41b, S.35ff)

#### 4.2.2 Resultat

Nachfolgende Abbildung zeigt exemplarisch einen Planausschnitt des Aufwandes zur Entfernung der Anlagen im Gewässerraum des Kantons Schaffhausen.

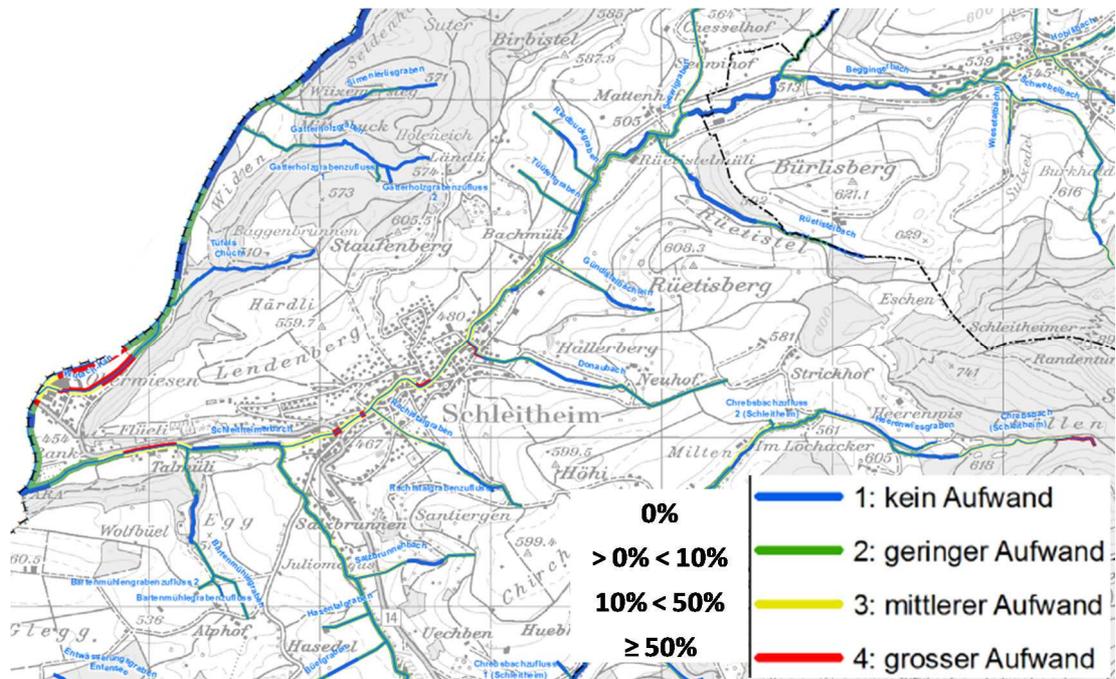


Abbildung 9: Anlagen im Gewässerraum Kanton Schaffhausen (Planausschnitt)

## 4.3 Aufwertungspotenzial

### 4.3.1 Methodik

Das Aufwertungspotenzial eines Gewässers ist dann gross, wenn mit verhältnismässig kleinem Aufwand eine grosse Aufwertung des Gewässers möglich ist.

Das Aufwertungspotenzial eines Gewässerabschnitts ist abhängig von dessen ökomorphologischen Zustand (gemäss Ökomorphologie Stufe F, vgl. Kapitel 4.1) und dem Aufwand zur Verlegung der Anlagen aus dem Gewässerraum (vgl. Kapitel 4.2). Die Bestimmung bzw. Berechnung des Aufwertungspotenzials eines Gewässerabschnitts erfolgt getrennt für das links- bzw. rechtsseitige Ufer und ist gemäss Tabelle 9 definiert.

**Tabelle 9: Bestimmung des Aufwertungspotenzials eines Gewässerabschnitts**

Aufwertungs- potenzial		Ökomorphologischer Zustand der Gewässer			
		natürlich- naturnah	wenig beeinträchtigt	stark beeinträchtigt	naturfremd- eingedolt
Aufwand zur Entfernung der Anlagen im Gewässerraum	kein	gering	mittel	gross	gross
	gering	gering	mittel	gross	gross
	mittel	sehr gering	gering	mittel	gross
	gross	sehr gering	sehr gering	gering	gering

Hinweis: In der Vollzugshilfe des BAFU kann das Aufwertungspotenzial lediglich in drei Kategorien eingeteilt werden und drei Zustände sind nicht definiert (wie beispielweise gemäss ökomorphologischem Zustand der Gewässer „wenig beeinträchtigt“ und gemäss Aufwand zur Entfernung der Anlagen im Gewässerraum „gross“). Aufgrund der Situation, dass es im Kanton Schaffhausen jedoch Gewässerabschnitte gibt, deren ökomorphologischen Zustand natürlich/naturnah bzw. wenig beeinträchtigt sind und innerhalb des Gewässerraums (Übergangsbestimmung) ein mittlerer bzw. hoher Aufwand zur Entfernung der Anlagen im Gewässerraum ausgewiesen werden kann, wurde, in vorgängiger Rücksprache mit dem BAFU und in Ergänzung zur Vollzugshilfe, die Kategorie „sehr gering“ eingeführt (vgl. Tabelle 9).

### 4.3.2 Resultat

Abbildung 10 zeigt exemplarisch einen Planausschnitt des Aufwertungspotenzials des Kantons Schaffhausen.

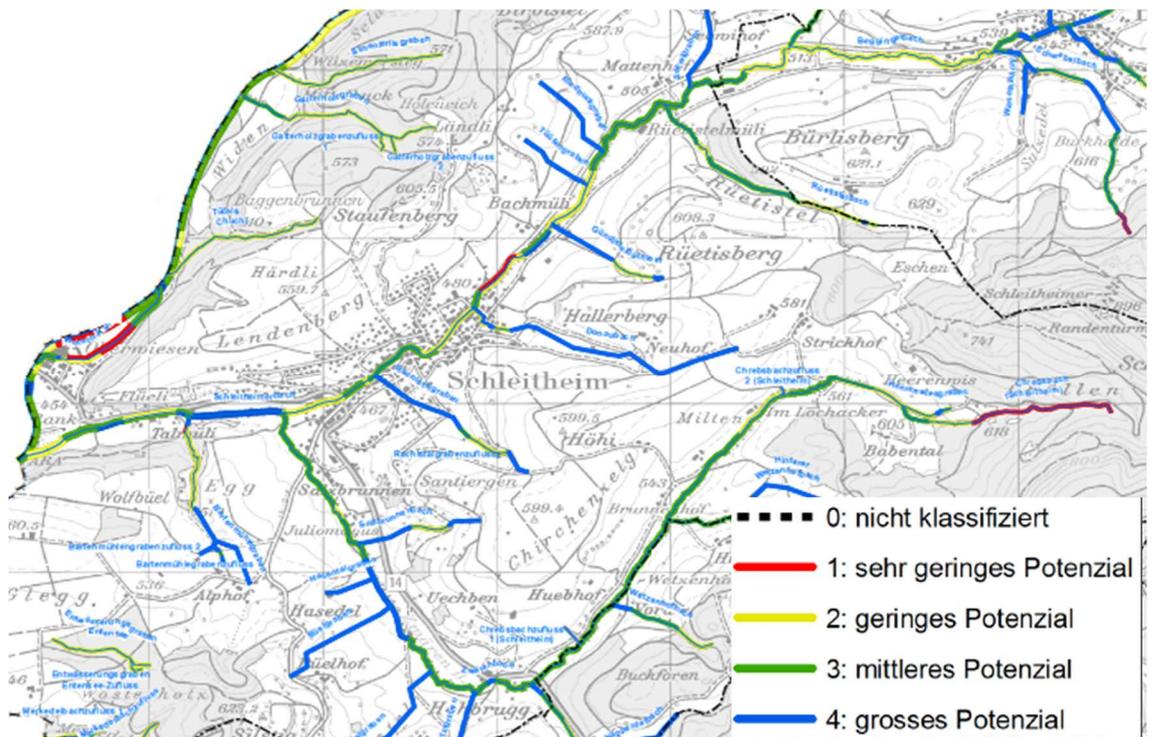


Abbildung 10: Aufwertungspotenzial Kanton Schaffhausen (Planausschnitt)

Man beachte, dass mit dieser Analyse noch völlig unwichtig ist, wo sich der Gewässerabschnitt im hydrologischen Einzugsgebiet befindet und ob es sich beispielsweise um ein grosses oder kleines Gewässer oder um ein Gewässer im Landwirtschaftsgebiet oder innerhalb eines Schutzgebietes befindet.

## 4.4 Ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung

### 4.4.1 Methodik

Bei der Festlegung des ökologischen Potenzials sind zwei Punkte zu beachten: Einerseits die ökologische Bedeutung des Gewässers im heutigen Zustand und andererseits die zukünftig mögliche Bedeutung. Letztere bezieht sich auf einen Referenzzustand, in welchem die vom Menschen verursachten Beeinträchtigungen soweit beseitigt sind, als dies mit verhältnismässigem Aufwand machbar ist.

Da für diesen Referenzzustand keine Daten vorliegen, wird das ökologische Potenzial anhand von Elementen festgelegt, die auf ein hohes ökologisches Potenzial schliessen lassen (z.B. Biotope von nationaler Bedeutung, Natur- und Landschaftsschutzgebiete, Amphibien- und Fischlaichgebiete, morphologische Kriterien oder Vernetzung im Gewässersystem etc.). Diese Elemente sind in Tabelle 10 und Anhang 1 zusammengestellt. Die Elemente werden dabei in Abhängigkeit Ihrer Bedeutung gewichtet.

Tabelle 10: Kriterien für ein hohes ökologisches Potenzial und eine hohe landschaftliche Bedeutung

Grundnutzung, Hydrologie	Gewichtung
Naturschutz-, Wald-, Freihalte- und/oder Landwirtschaftszone (ohne Fruchtfolgeflächen)	sehr wichtig
Sohlenbreite des Gewässers (Mittelwert)	sehr wichtig
Einzugsgebietsgrösse: Fließordnungszahl (nach Shreve)	sehr wichtig
Ökologie und Landschaftsschutz	Gewichtung
a) Biotopinventar des Bundes	
Auen	sehr wichtig
Wasser- und Zugvogelreservate	sehr wichtig
Smaragd-Gebiete	sehr wichtig
Flachmoore	sehr wichtig
Amphibienlaichgebiete	sehr wichtig
b) Weitere Schutzgebiete und Lebensräume	
Kantonale Naturschutzgebiete (+ wichtige städt. Biotope von nationaler Bed.)	wichtig
Bedeutende Fischlaich- und Krebsgebiete	sehr wichtig
Gefährdete Arten (z.B. Wasseramsel, Eisvogel, Bachmuschel, usw.)	sehr wichtig
c) Morphologie und Landschaft	
Naturnahe Gewässer (gem. Ökomorphologie Klasse 1)	wichtig
Durchgeführte Aufwertungen	wichtig
BLN-Gebiete	wichtig
Weitere Kriterien	Gewichtung
Ökol. Vernetzungsprojekte (Gewässer mit Vernetzungsfunktion im Gewässersystem)	wichtig
Stehende Gewässer, Feuchtgebiete (der Stadt SH)	wichtig
Wald mit Vorrangfunktion	wichtig

Für drei ausgewählte Kriteriengruppen bzw. Kriterien folgen ergänzende Bemerkungen:

- Bedeutung im Gewässersystem: Abschnitte in den Gewässersystemen mit besonderer biologischer und landschaftlicher Bedeutung sind vorrangig zu behandeln, um ein möglichst zusammenhängendes Gewässernetz zu schaffen. Im besonderen Fokus sind dabei die grösseren Gewässer Rhein, Wutach, Biber und Durach mit den Mündungsgebieten der Seitenbäche. Denn einerseits sind diese grossen Gewässer wichtige ökologische Vernetzungskorridore, nicht nur für wasserlebende Arten, sondern auch für viele landlebende Organismen entlang der Ufer. Zum zweiten zählen die Auengebiete entlang grosser Fließgewässer zu den artenreichsten Lebensräumen. Gerade diese wichtigen und artenreichen Auengebiete mussten aber in der Vergangenheit die grössten quantitativen und qualitativen Verluste hinnehmen. Auenbiotope existieren in der ganzen Schweiz und auch im Kanton Schaffhausen nur noch auf minimalsten Restflächen und die meisten ursprünglichen Auenflächen wurden vom Wasser- und Geschiebehaushalt der Flüsse abgekoppelt. Dementsprechend sind viele auentypische Tier- und Pflanzenarten heute verschwunden und erscheinen nicht mehr als „Hotspots“ in der Verbreitungsanalyse. Wichtig bei Revitalisierungen an grossen Gewässern ist, dass ausreichend grosse Flächen als Auen dem Abflussregime der Flüsse zurückgegeben werden und dass periodische Überflutungen und Geschiebeumlagerungen stattfinden können.

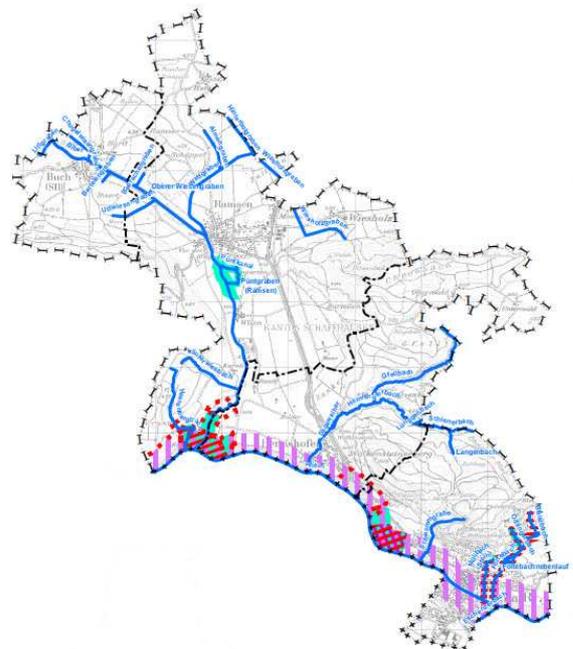
- Biotopinventare des Bundes sowie weitere Schutzgebiete und Lebensräume: Die Aufwertung hat in diesen Gewässerabschnitten einen höheren ökologischen Nutzen, da dabei die Erweiterung oder Vernetzung von ökologisch wichtigen Landlebensräumen verbessert werden kann. Als Indikator gilt die Gewässernähe zu wichtigen Lebensräumen und geschützten Gebieten.
- Gefährdete Arten: Es wird den Arten- und Landschaftsinventaren Rechnung getragen. Die Auswahl der einzelnen Arten wurde in enger Zusammenarbeit mit dem PNA, H. Billing und M. Bolliger, sowie mit weiteren verwaltungsexternen Experten festgelegt und ausgearbeitet (ohne Anspruch auf Vollständigkeit). Nachfolgende Abbildung zeigt die Liste der gewählten gefährdeten Flora- und Fauna-Arten wie auch einen Planausschnitt zur Illustration. Man beachte, dass die einzelnen Arteninventare einen aktuellen Wissensstand aufweisen, der in der verfügbaren Zeit bestmöglich mittels Expertenwissen erstellt wurde.

**Gefährdete Arten: Fauna**

-  Eurasische Wasseramsel (*Cinclus cinclus*)
-  Bergstelze, Gebirgsstelze (*Motacilla cinerea*)
-  Eisvogel (*Alcedo atthis*)
-  Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)
-  Feuersalamander (*Salamandra salamandra*)
-  Ringelnatter (*Natrix natrix*)
-  Edelkrebs, Europäische Flusskrebs (*Astacus astacus*)
-  Bachmuschel, Gemeine Flussmuschel (*Unio crassus*)
-  Gelbe Keiljungfer (*Gomphus simillimus*)

**Gefährdete Arten: Flora**

-  Kugeliger Lauch (*Allium rotundum*)
-  Uferhahnenfuss (*Ranunculus reptans*)
-  Gewöhnliches Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*)
-  Nadelsimse (*Eleocharis acicularis*)
-  Wohlriechender Lauch (*Allium suaveolens*)
-  Wasser-Ampfer (*Rumex aquaticus*)



**Abbildung 11: Kriterium „Gefährdete Arten“ (Fauna und Flora): Legende mit Planausschnitt (zur Illustration)**

Massgebende Einheit für die Beurteilung des ökologischen Potenzials und der landschaftlichen Bedeutung eines Gewässerabschnittes sind die hydrologischen Teileinzugsgebiete gemäss Abbildung 12. Damit beginnt oder endet ein Gewässerabschnitt immer dort, wo ein anderes Gewässer in letzteres mündet oder das betrachtete Gewässer selbst in ein anderes Gewässer fliesst. Damit wurden die Gewässerabschnitte bewusst unabhängig und länger gewählt als diejenigen zur Bestimmung des Aufwertungspotenzials.

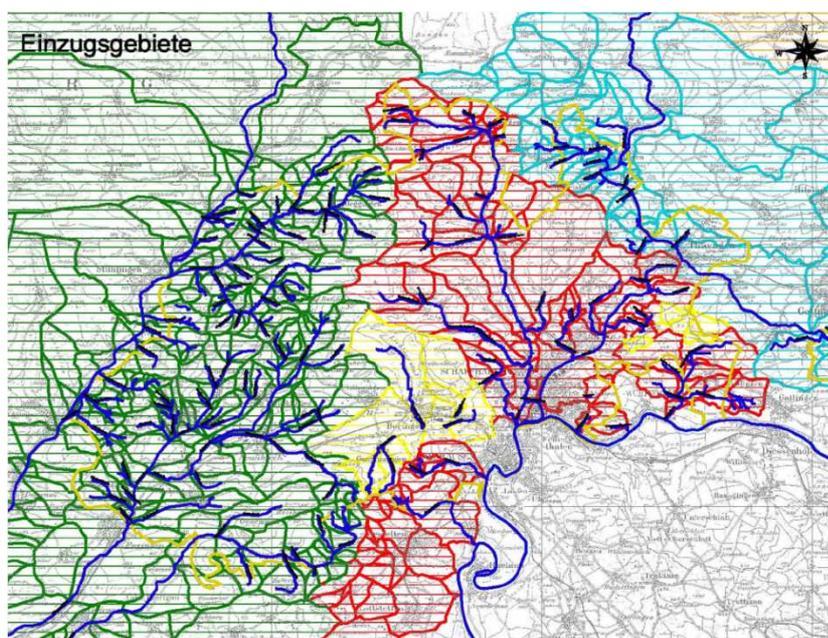


Abbildung 12: Hydrologische Teileinzugsgebiete als Gewässerabschnittsgrenzen

Für den erweiterten Gewässerraum (lateraler Einflussbereich des Gewässers) wurde, in Abhängigkeit der Grösse des Gewässers, für den Rhein ein beidseitiger Puffer von je 200m, für Wutach und Biber ein beidseitiger Puffer von je 100m und für die restlichen Gewässer (inkl. Durach) ein beidseitiger Puffer von je 50m ausgeschieden (Abbildung 13). Somit unterscheidet sich auch die laterale Ausdehnung der Gewässerräume bewusst von derjenigen zur Bestimmung des Aufwertungspotenzials. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass sich die ökologischen und landschaftlichen Auswirkungen eines Gewässers nicht nur auf dessen Gewässerraum beschränken.

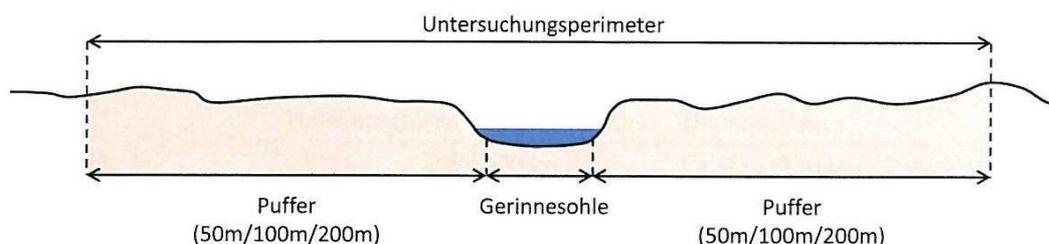


Abbildung 13: Schematische Darstellung der Ausscheidung des erweiterten Gewässerraums bzw. Untersuchungsgebietes [2]

Zur Ermittlung des ökologischen Potenzials und der landschaftlichen Bedeutung wird das gesamte Wirkungsgebiet der ökologischen Elemente in Tabelle 10 betrachtet. Entscheidend ist, ob die entsprechenden Flächen der Elemente den Pufferstreifen entlang der Gewässer (erweiterter Gewässerraum) tangieren oder nicht (Details vgl. auch Anhang 1). Tangiert die Fläche eines Elements aus Tabelle 10 den erweiterten Gewässerraum eines Gewässerabschnitts (200m, 100m oder 50m), so erhält dieser Abschnitt Ökopunkte in Abhängigkeit der Gewichtung und der Punkte des ökologischen Elements.

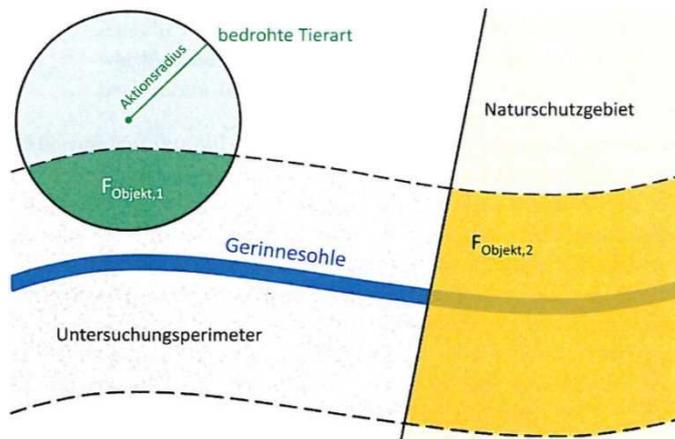


Abbildung 14: Beispielhafte Darstellung der Flächen einzelner Kriterien, die zur Berechnung der Ökopunkte verwendet wurden [2]

Das ökologische Potenzial und die landschaftliche Bedeutung eines Gewässerabschnitts werden schliesslich in Abhängigkeit der Ökopunkte des Gewässerabschnitts bestimmt (vgl. Tabelle 11 bzw. weitere Details Anhang 1).

$$\text{öP} = \sum_{i=1}^n \text{öE}_i \cdot F_i$$

öP            Ökopunkte eines Gewässerabschnitts als Summe aller Elemente i (1 bis n)

öE<sub>i</sub>        ökologisches Element i, das den erweiterten Gewässerraum tangiert

F<sub>i</sub>            Gewichtungsfaktor des ökologischen Elements i

Tabelle 11: Ökologisches Potenzial in Anhängigkeit der erreichten Ökopunkte

Ökopunkte	Ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung
9 - 35	gering
36 - 40	mittel
> 40	gross

Aufgrund der resultierenden Ökopunkte werden das ökologische Potenzial und die landschaftliche Bedeutung jedes Gewässerabschnitts, unterteilt in rechts und links, einer der Kategorien gering, mittel oder gross zugeordnet. Die Grenzen zwischen den drei Klassen wurde so festgelegt, dass die Vorgaben der Vollzugshilfe im Hinblick auf die zu selektierenden Gewässerlängen für die Kategorien „Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand“ eingehalten werden können (Details vgl. Kapitel 4.1.2 und Kapitel 4.5).

#### 4.4.2 Resultat

Abbildung 15 zeigt exemplarisch einen Planausschnitt des Ökologischen Potenzials und der landschaftlichen Bedeutung des Kantons Schaffhausen.

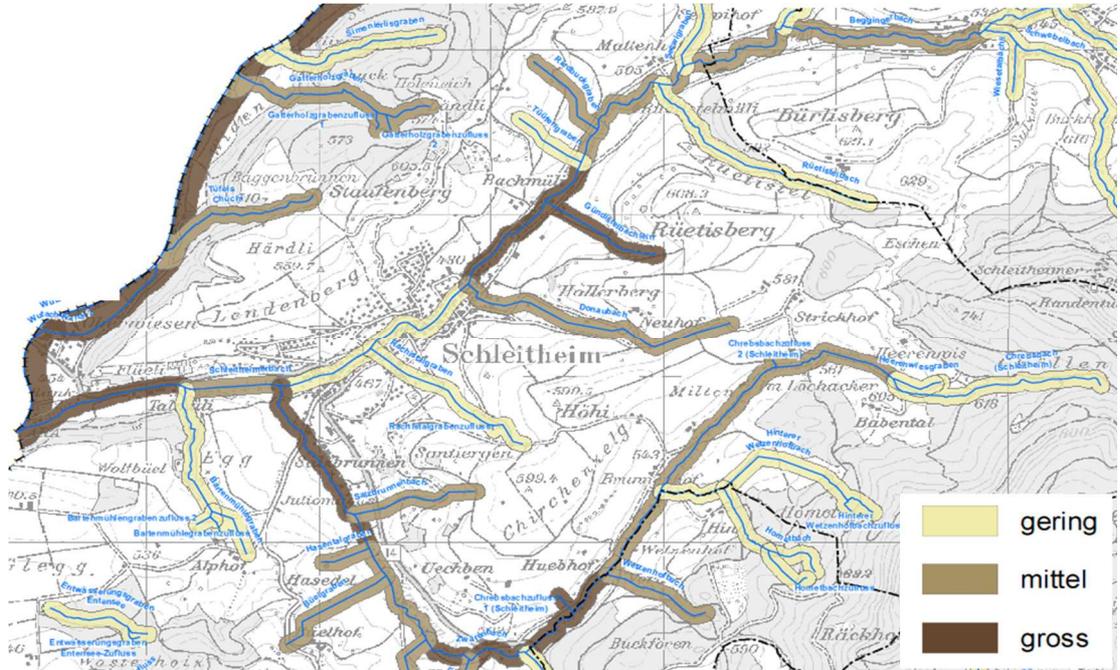


Abbildung 15: Ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung Kanton Schaffhausen (Planausschnitt)

#### 4.5 Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum Aufwand

##### 4.5.1 Methodik

Wird das Aufwertungspotenzial mit dem ökologischen Potenzial und der landschaftlichen Bedeutung eines Gewässers verknüpft, resultiert daraus ein Plan, der die Grundlage für die Bestimmung des Nutzens für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand darstellt. Ein grosser Nutzen liegt dann vor, wenn für einen Gewässerabschnitt ein grosses Aufwertungspotenzial besteht und dessen ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung gross sind. Die Bestimmung des Nutzens für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand erfolgt anhand Tabelle 12.

Tabelle 12: Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand in Abhängigkeit von dessen Aufwertungspotenzial und dem ökologischen Potenzial und der landschaftlichen Bedeutung

Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand		Aufwertungspotenzial			
		sehr gering	gering	mittel	gross
Ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung	gering	sehr gering	gering	gering	mittel
	mittel	gering	gering	mittel	gross
	gross	gering	mittel	gross	gross

Da die GIS-Analyse sowohl für das rechte wie auch das linke Ufer eine entsprechende Nutzen-Beurteilung generiert, wurde für die rechnerische Auswertung der Gewässerlängen nach Nutzenkategorien jeweils das Ufer mit der höchsten Nutzenklasse zur Einteilung des Gewässerabschnittes bestimmt (Auswertung der Gewässerlängen nach Nutzenkategorien vgl. Tabelle 13 und Anhang 2).

Gewässerabschnitte: links/rechts Auswertung



Abbildung 16: Ermittlung der Nutzenkategorie eines Gewässerabschnitts aus dem Nutzen für rechtes und linkes Ufer (schematisch)

Nach den angewendeten GIS-unterstützten Beurteilungsmatrixen mussten in Rücksprache mit der Projektleitung und damit noch vor der eigentlichen Plausibilisierung (Schritt 3) durch die Arbeitsgruppe, die politischen Gemeinden und die Verbände einzelne Anpassungen in der GIS-Analyse manuell vorgenommen werden (Vor-Plausibilisierung der GIS-Analyse). Es sind dies:

- Die ausserkantonalen und deutschen Abschnitts-Seiten wurden gelöscht, da keine bzw. unvollständige Grundlagendaten vorhanden sind.
- Sämtliche Gewässerräume des Rheins mussten manuell (Uferlinie + 20 Meter) ausgeschieden werden und konnten aufgrund der grossen Flussbreite nicht einfach anhand der Gewässerachse generiert werden. Entsprechend wurden die „Anlagen im Gewässerraum“ neu berechnet.
- Die linksseitigen Gewässerräume im Hemmenthalertal, die sehr nahe an der Kantonsstrasse liegen, wurden manuell zur Klasse „mittlerer Anlagen-Entfernungsaufwand“ zugeteilt
- Das ökologische Potenzial und die landschaftliche Bedeutung der eingedolten Durach und Fulach (Stadt Schaffhausen) wurde manuell auf gering ge-

setzt, da diese über weite Strecken eingedolt verlaufen.

Hinweis: Die Nutzenkategorie „sehr gering“ wurde bei der weiteren Auswertung zwecks Vereinfachung der Nutzenkategorie „gering“ gleichgesetzt.

#### 4.5.2 Resultat

Nachfolgende Abbildung zeigt exemplarisch einen Planausschnitt des Nutzens für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand.

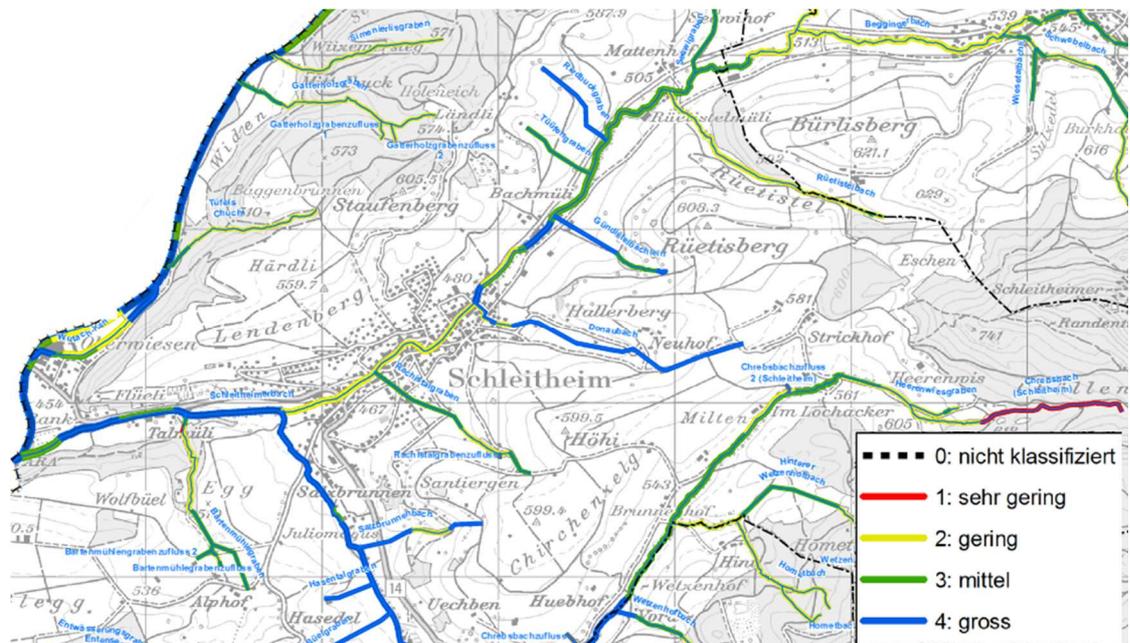


Abbildung 17: Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand Kanton Schaffhausen (Planausschnitt, GIS-Ergebnis vor Plausibilisierung durch Fachstellen, Gemeinden und Verbänden)

Gemäss den Vorgaben des Bundes darf die Gesamtlänge der Fliessgewässer, deren Revitalisierung einen hohen bzw. mittleren Nutzen für Natur und Landschaft aufweist, im Verhältnis zur Länge der Fliessgewässer in einem schlechten Zustand (Klassen III, IV und eingedolte Gewässer gemäss Ökomorphologie; Kanton SH rund 150 km) nicht grösser sein als ([1], Details vgl. Kapitel 4.1.2):

- ein Viertel, für Revitalisierungsabschnitte mit hohem Nutzen für Natur und Landschaft (Kanton SH < 40 km).
- die Hälfte für Revitalisierungsabschnitte mit mittlerem Nutzen für Natur und Landschaft (Kanton SH < 80 km).

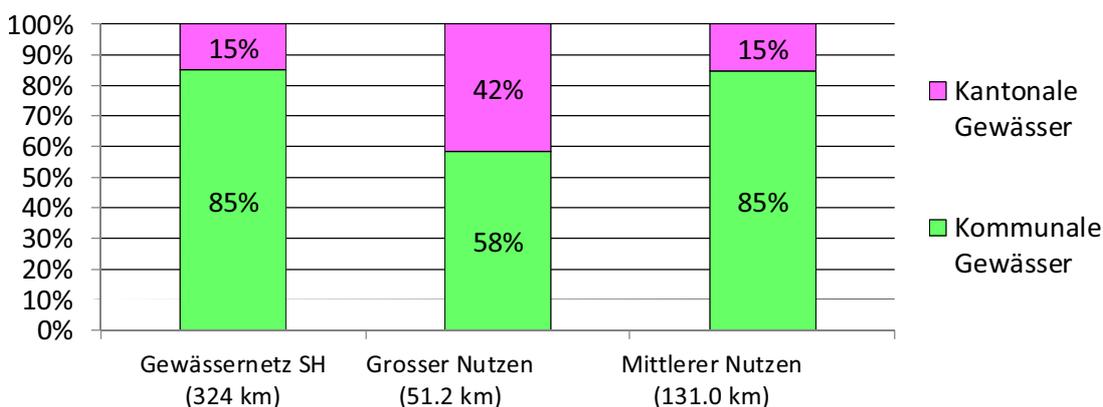
Tabelle 13 zeigt eine Auswertung der Gewässerlängen der Nutzenkategorien im Vergleich zu den Vorgaben des Bundes (Details vgl. auch Anhang 2).

**Tabelle 13: Auswertung der Gewässerlänge von Nutzen für Natur und Landschaft im Vergleich zum voraussichtlichen Aufwand (GIS-Ergebnis vor Plausibilisierung durch Fachstellen, Gemeinden und Verbänden)**

Nutzen [km]	Vor Plausibilisierung: Ergebnis GIS-Analyse (Schritt 2)	Zielwerte gemäss Vorgaben BAFU [1]
Gross	51.2	< 40
Mittel	131.0	< 80
Gering*)	141.6	n.def.
Nicht klassiert	(1.5)	n.def.
<b>Total</b>	<b>323.8</b>	<b>323.8</b>

\*) inkl. Kategorie „sehr gering“

Das Ergebnis der GIS-Analyse vor der Plausibilisierung weist höhere Gewässerlängen als die Zielwerte gemäss den Vorgaben des BAFU auf. Im Rahmen der Plausibilisierung durch die Kantonalen Fachstellen, Gemeinden und Verbände muss damit die Länge der Gewässerabschnitte mit grossem Nutzen um mindestens 12 km und diejenige mit mittlerem Nutzen um mindestens 63 km reduziert werden (Schritt 3, vgl. Kapitel 5).



**Abbildung 18: Vor Plausibilisierung GIS-Analyse - Unterscheidung grosser und mittlerer Nutzen für kommunale und kantonale Gewässer**

Die GIS-Analyse vor Plausibilisierung zeigt, dass die kantonalen Gewässer, die lediglich 15% des gesamten Gewässernetzes ausmachen, insbesondere bei der Nutzenkategorie „gross“ mehr Gewicht erhalten. Dies erklärt sich insofern, als mit den gewählten Kriterien der GIS-Analyse tendenziell die grösseren Gewässer stärker favorisiert worden sind (vgl. Abbildung 18).

Das BAFU hat erst im Dezember 2013 den Datensatz „Fließgewässerabschnitte mit hoher Artenvielfalt oder national prioritären Arten“ erarbeitet, so dass dieser aufgrund des Projektfortschrittes nicht mehr in die GIS-Analyse der kantonalen Revitalisierungsplanung einfließen konnte. Der Kanton Schaffhausen hat bei der Ermittlung des ökologischen Potentials der Fließgewässer in enger Zusammenarbeit mit dem PNA und externen Fachexperten detaillierte Daten von neun gefährdeten Fauna-

arten und sechs gefährdeten Floraarten erhoben und in die Bewertung des ökologischen Potentials einfließen lassen. Von den 15 Arten finden sich drei national prioritäre Arten der Klasse 1 (Eisvogel, Bachmuschel, Uferhahnenfuss). Ein nachträglicher Vergleich der GIS-Analyse unter Einbezug des neuen Datensatzes „Fließgewässerabschnitte mit hoher Artenvielfalt oder national prioritären Arten“ zeigt zudem, dass die theoretische Auswirkung nur von untergeordneter Bedeutung wäre und die Kosten-Nutzen-Kategorien nur unwesentlich beeinflussen würden.

## 5 PLAUSIBILISIERUNG GIS-ANALYSE (SCHRITT 3)

### 5.1 Methodik

Im dritten Schritt wird das Ergebnis der GIS-Analyse mittels Expertenwissen (inner- und ausserhalb der Verwaltung möglich), weiteren Plausibilisierungskriterien und anhand der Ergebnisse der Vernehmlassung der kantonalen Fachstellen, politischen Gemeinden und Verbände plausibilisiert und bei Bedarf bereinigt.

Für die Vernehmlassung wurden in Ergänzung zur GIS-Analyse anhand eines Hinweisblattes mögliche Plausibilisierungskriterien, die für einen hohen Nutzen bzw. für einen geringen Nutzen sprechen können, angegeben (nicht abschliessend).

Mögliche Gründe, die für einen hohen Nutzen sprechen können:

- Mit relativ kleinem Aufwand abwechslungsreiche Gestaltung des Gewässers möglich.
- Naturschutzgebiete in der Umgebung des Gewässers.
- Vernetzung bzw. Anbindung des Gewässers an bestehende Auen- und Naturschutzgebiete.
- Förderung seltener Tier- und Pflanzenarten, die auf den Gewässerlebensraum angewiesen sind.
- Wertvolles Gewässer bezüglich beispielsweise Fische, Wasserqualität oder Erholung.
- Quellen und Bäche mit ganzjährig kalten Wassertemperaturen.

Mögliche Gründe, die für einen geringen Nutzen sprechen können:

- Sehr aufwändige und kostspielige Gewässermassnahmen im Verhältnis zum erzielten Nutzen.
- Gewässer im Ortskern, mit stark verbauten Ufern.
- Wasserführung ist sehr gering und Gewässer die überwiegende Zeit trocken.
- Das Gefälle des Gewässers ist sehr steil.
- Das Gerinne ist eingedolt und dient der Entwässerung.

Im Rahmen der Plausibilisierung durch die Fachstellen, Gemeinden und Verbände war eine Auf- bzw. Abwertung des Nutzens möglich. Bei der Auswertung der Vernehmlassungsergebnisse durch die Projektleitung wurden folgende Grundsätze eingehalten:

1. Strukturiertes Auswerten und Einbezug in folgender Reihenfolge:
  1. Kantonale Fachstellen (TBA, PNA; Fischerei, LW, IKL), danach

2. Verbände (AquaViva/FV/WWF, Turdus, SH BV/KLV, KNHK), danach
  3. Gemeinden
2. Gesamtsicht nie verlieren, alle Meldungen sichten.
  3. Ausräumen und Bereinigen von groben Unstimmigkeiten.
  4. Abwägen bei Widersprüchen und Partikularinteressen.
  5. Enger Austausch zwischen Projektleitung, externer Unterstützung und bei Bedarf Einbezug der kantonalen Fachstellen.

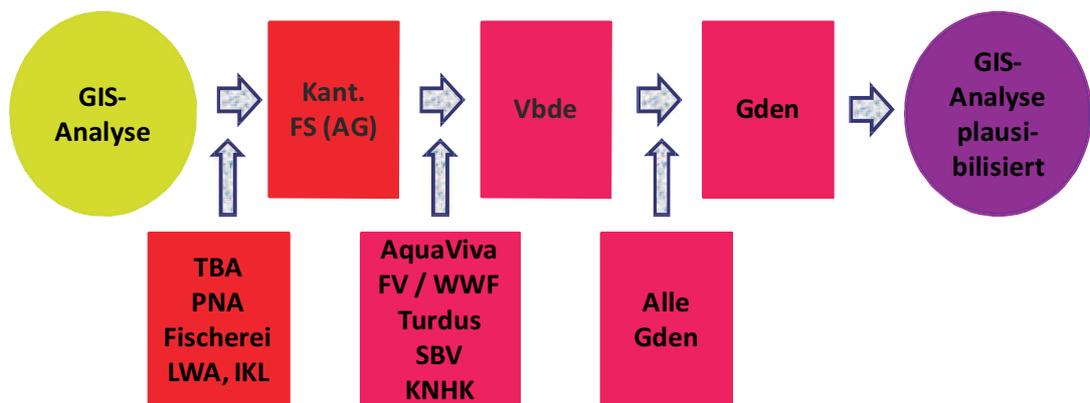


Abbildung 19: Strukturierter Einbezug der Rückmeldungen der Vernehmlassung der kantonalen Fachstellen, Verbände und Gemeinden (Schematisch)

Der resultierende Plan aus der Plausibilisierung der GIS-Analyse (nach strukturierter Einarbeitung der Vernehmlassungsergebnisse) wurde mit der Arbeitsgruppe eingehend diskutiert und bis auf wenige Gewässerabschnitte als vernünftig und sinnvoll beurteilt. Im Rahmen der 3. Arbeitsgruppensitzung ergaben sich punktuell beim Rhein (Stein am Rhein), Wutach (Schleitheim), Seldengraben und beim Halbach noch zusätzliche, kleinere Anpassungen in den Nutzenkategorien.

### 5.1.1 Koordination mit Nachbarkantonen

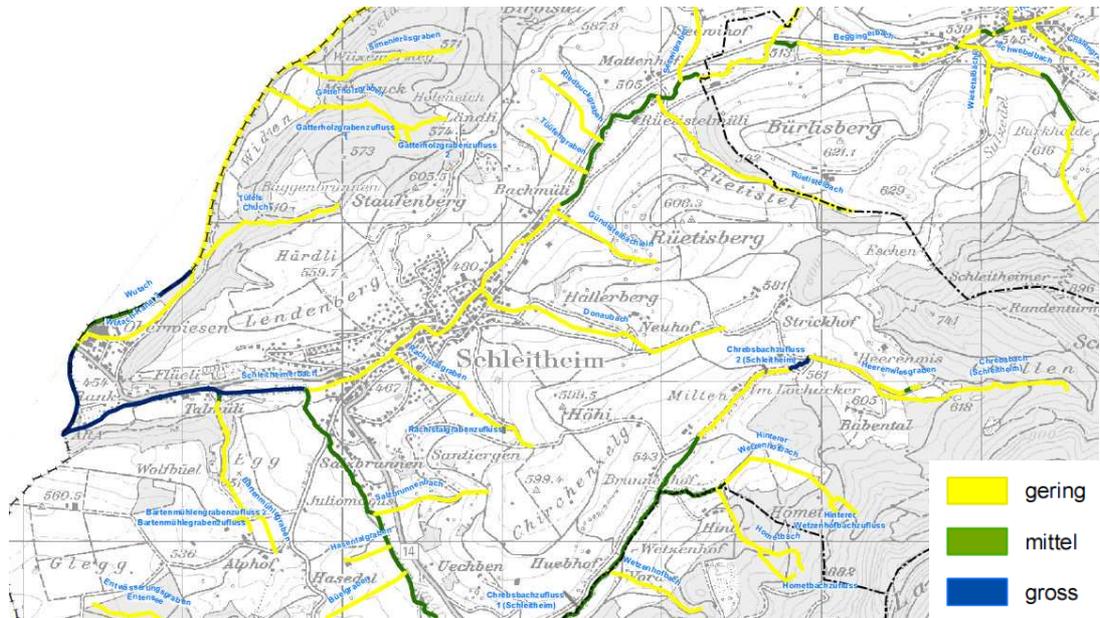
Das Resultat aus der Plausibilisierung der GIS-Analyse wurde nach dem Verabschieden durch die kantonale Arbeitsgruppe (17.06.2013) den zuständigen Fachstellen der umliegenden Kantone als Planausschnitt zur Verfügung gestellt:

- Kanton ZH, AWEL, Sektion Planung, Simone Knecht
- Kanton TG; WW/WB, Dr. Marco Baumann

Gemäss dem gegenseitigen Informationsaustausch mussten keine Anpassungen an den Nutzenkategorien vorgenommen werden (vgl. auch Kapitel 6.2.1).

## 5.2 Resultat

Abbildung 20 zeigt exemplarisch einen Planausschnitt des Nutzens für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand. Der vollständige Plan des Kantons Schaffhausen befindet sich im Anhang 4 (Plan Nr. II).



**Abbildung 20: Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand Kanton Schaffhausen (Planausschnitt, nach Plausibilisierung durch Kantonale Fachstellen, Verbände und Gemeinden)**

Die Auswertung der Gewässerlängen nach Nutzenkategorien für das definitive Ergebnis der Plausibilisierung ist in der Tabelle 14 eingetragen und hält die maximalen Zielwerte gemäss BAFU-Vorgabe ein [1], (vgl. auch Kapitel 4.1.2 und 4.5.2):

- Nutzenkategorie „gross“ < 40 km. Effektiv für Kanton SH 29.6 km, entspricht 74% des Zielwertes
- Nutzenkategorie „mittel“ < 80 km. Effektiv für Kanton SH 66.7 km, entspricht 84% des Zielwertes

**Tabelle 14: Auswertung der Gewässerslänge von Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand Kanton Schaffhausen (nach Plausibilisierung durch Kantonale Fachstellen, Verbände und Gemeinden)**

Nutzen [km]	Vor Plausibilisierung: Ergebnis GIS-Analyse (Schritt 2)	Nach Plausibilisierung: (Schritt 3)	Zielwerte gemäss Vorgaben BAFU [1]
Gross	51.2	29.6 (74%)	< 40
Mittel	131.0	66.7 (84%)	< 80
Gering*)	141.6	227.4	n.def.
Nicht klassiert	(1.5)	(1.5)	n.def.
Total	323.8	323.8	323.8

\*) inkl. Kategorie „sehr gering“



**Abbildung 21: Nach Plausibilisierung GIS-Analyse - Unterscheidung grosser und mittlerer Nutzen für kommunale und kantonale Gewässer**

Die Auswertung der Nutzenkategorien nach Plausibilisierung zeigt, dass die kantonalen Gewässer, die lediglich 15% des gesamten Gewässernetzes ausmachen, insbesondere bei der Nutzenkategorie „gross“ noch etwas stärker als vor der Plausibilisierung gewichtet worden sind. Dies zeigt, dass die kantonalen Fachstellen wie auch ausgewählte Verbände die grösseren Gewässer stärker favorisiert haben und zusätzlich die absoluten Längen der entsprechenden Nutzenkategorie bei den kommunalen Gewässern insbesondere durch die Gemeinden teilweise deutlich reduziert worden sind (vgl. Abbildung 21).

Es kann festgehalten werden, dass die Ergebnisse der Plausibilisierung der Nutzenkategorien die Vorgaben des BAFU hinsichtlich der zu kategorisierenden Gewässerslängen bestens erfüllen.

Der daraus resultierende Plan „Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand“ stellt das zentrale Ergebnis der kantonalen Revitalisierungsplanung dar und legt die Basis für die zeitliche Priorisierung der Gewässerabschnitte (Schritt 4).

Im Kanton Schaffhausen befinden sich drei Auengebiete von nationaler Bedeutung: die Seldenhalde an der Wutach, Eggrank-Thurspitz am Rhein und Biber Müli an der Biber:

- **Wutach: Seldenhalde, Inventar Nr. 4**  
An der Wutach wurden im Abschnitt unterhalb von Objekt Nr. 4 mit dem Projekt „Renaturierung Wutach, Schleithelm, Stühlingen“ zwischen 2011 und 2014 rund 1.7 km in vier Etappen revitalisiert, sämtliche Gewässerverbauungen auf Schweizer Seite entfernt und neue Auenelemente geschaffen. Da auf der Schweizer Seite alle Massnahmen per April 2014 umgesetzt wurden, sind diese nicht mehr in die Planung aufgenommen worden. Der Abschnitt Objekt Nr. 4 verläuft vollständig im Wald und es sind auf Schweizer Seite keine Verbauungen mehr vorhanden. Deshalb besteht mit aktuellem Kenntnisstand kein weiterer Renaturierungsbedarf. Der Nutzen wurde daher von der Arbeitsgruppe entsprechend als gering bewertet.
- **Rhein/Thur: Eggrank-Thurspitz, Inventar Nr. 5**  
Der Rhein ist an dieser Stelle aufgrund der bestehenden Uferverbauungen als wenig beeinträchtigt klassiert und der bei Hochwasser mit dem Rhein verbundene Altarm als natürlich/naturnah. In dem vor mehr als 100 Jahren entstandenen Naturschutzgebiet des abgeschnittenen Altarms hat sich eine Flora und Fauna mit hohem Naturwert entwickelt. Das Planungs- und Naturschutzamt des Kantons Schaffhausen möchte die bestehende Artenvielfalt in diesem Gebiet erhalten und deshalb die Gewässerdynamik nicht weiter fördern. Im Abschnitt von Objekt Nr. 5 wurde, trotz dem theoretisch hohen ökologischen Potential, das Nutzen/Kosten-Verhältnis einer Revitalisierung als gering eingestuft. Die Arbeitsgruppe zur Revitalisierungsplanung hat folglich auf das Ausscheiden einer Massnahme in diesem Gebiet verzichtet.
- **Biber: Biber Müli, Inventar Nr. 342**  
Der Nutzen einer Revitalisierung wurde in diesem Gebiet aufgrund des grossen ökologischen Potentials als gross eingestuft. Zur Aufwertung dieses Gebiets ist eine grössere prioritäre Massnahme (Nr. 34) vorgesehen, welche die laterale Erweiterung des Gewässerraums mit Auenstrukturen und Gehölzsaum vorsieht. In Ergänzung dazu sind stromaufwärts weitere Massnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit priorisiert (Nr. 35, 37, 38).

## 6 ZEITLICHE PRIORISIERUNG (SCHRITT 4)

### 6.1 Grundsatz

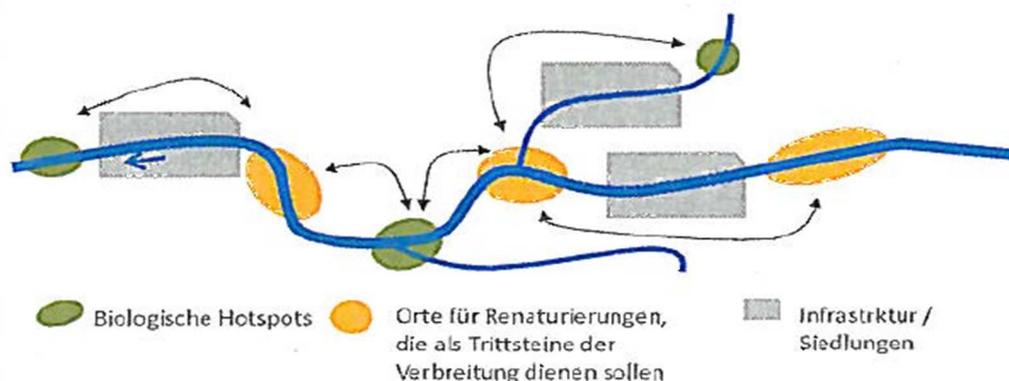
Aus Sicht der EAWAG lassen sich mögliche Stossrichtungen zur Priorisierung der Gewässerabschnitte ableiten [6].

**Tabelle 15: Mögliche Stossrichtungen zur Priorisierung (nicht abschliessend) [6]**

Für Revitalisierung prioritär Gewässersysteme auswählen, die grösstes Potenzial für eine rasche ökologische Erholung aufweisen, d.h.:

- Moderates Mass der Degradierung
- Natürliche Hydraulik / Geschiebehaushalt / Wasserchemie
- Biologische Hotspots in Reichweite (wenige km)
- Entfaltung der Eigendynamik möglich

Häufig können in der Praxis Gewässer nicht auf Ihrer ganzen Länge aufgewertet werden. In solchen Situationen kann das Trittstein-/Strahlwirkungskonzept (siehe Abbildung 22) zur Anwendung kommen, auch wenn bisher in der Praxis noch wenig Erfahrungen zu dessen effektiver Wirkung vorhanden sind [3].



**Abbildung 22: Trittstein-/Strahlwirkungskonzept (konzeptionelle Darstellung) [3]**

Für die Priorisierung der Gewässerstrecken im Kanton Schaffhausen wurden in Rücksprache mit der kantonalen Arbeitsgruppe folgende Grundsätze verfolgt:

1. Es dürfen nur diejenigen Gewässerabschnitte, die gemäss der plausibilisierten GIS-Analyse in die Kategorie "grosser" oder "mittlerer" Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand" fallen, priorisiert werden.
2. Das Teilungsverhältnis gemäss Gewässernetz in 15% kantonale zu 85% kommunale Gewässer soll auch in der Priorisierung der Gewässerabschnitte weitgehend berücksichtigt werden.
3. Vornehmlich Hochwasserschutz getriebene Gewässerprojekte, die höchstens einen untergeordneten Anteil für eine ökologische Gewässeraufwertung aufweisen, wurden nicht berücksichtigt.

4. Kombiprojekte, d.h. Gewässerprojekte, die Hochwasserschutz und Revitalisierungsbestrebungen verfolgen, wurden für kommunale Gewässerabschnitte und in Rücksprache mit der kantonalen Arbeitsgruppe aufgenommen.
5. Sämtliche Gewässerabschnitte innerhalb von Konzessionsstrecken in der Verantwortung der Rheinkraftwerke wurden nicht in die Revitalisierungsplanung aufgenommen, da sie weitgehend separat finanziert werden können (z.B. via „naturemade star-Fonds“, Konzessionserneuerungen etc.). Hinweis: In den betreffenden Rheinstrecken sind bereits Aufwertungsmassnahmen von gesamthaft mindestens ca. 1.5 km in Planung. Für die Umsetzung und Finanzierung dieser Massnahmen sind die Kraftwerke verantwortlich. In den restlichen Rheinabschnitten ausserhalb der Konzessionsstrecken der drei Kraftwerke Schaffhausen, Rheinau und Eglisau konnten bis auf die geplante Aufwertung eines Rietgebietes (vgl. Massnahmen-Nr. 45) und einer besseren Anbindung der Mündungsgebiete der Biber (vgl. Massnahmen-Nr.34) und des Hemishoferbachs (vgl. Massnahmen-Nr. 44) keine weiteren Abschnitte priorisiert werden. Sämtliche prioritären Gewässermassnahmen entlang des Rheins sind damit neben den drei erwähnten Massnahmen vollends über die Konzessionsstrecken abgedeckt (Details vgl. auch Kapitel 5.2 und 6.3).

## 6.2 Methodik

Schritt 4 hat zum Ziel, eine zeitliche Priorisierung der Revitalisierungsmassnahmen mit einem Zeithorizont von 20 Jahren zu erarbeiten. Dazu werden die Ergebnisse aus Schritt 3 mit anderen Massnahmen, Planungen mit Auswirkungen auf die Gewässer oder Nutzungen im Umfeld der Gewässer kombiniert und mit den Rückmeldungen der Vernehmlassungsadressaten abgestimmt.

Zur Bestimmung der zeitlichen Priorisierung sollen Synergien und Konflikte wie auch Projektbegrenzungen (beispielsweise zu reinen Hochwasserschutzprojekten) zu anderen Planungen und Nutzungen erfasst und berücksichtigt werden [1]. Für die zeitliche Priorisierung wurden insbesondere folgende Aspekte berücksichtigt:

Synergien, die die Machbarkeit erhöhen können:      Konflikte, die die Machbarkeit hemmen können:

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Allgemein: Geplante Infrastrukturbauten in der Nähe von Gewässern, deren Erstellung mit einer Revitalisierung verbunden werden könnte.</li> <li>+ Geplante Strassenbau- und Hochwasserschutzprojekte.</li> <li>+ Der Wert von Erholungsgebieten in der Siedlung oder in deren Nähe soll erhöht werden (Gewässerbezogene Naherholungsräume, Parks etc.).</li> <li>+ Umzonungen (Aufwertung von neu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserkraftnutzung, Wasserrechte (Konzessionsstrecken am Rhein sind nicht Gegenstand der Revitalisierungsplanung).</li> <li>- Das Gewässer ist vollständig von wertvollem Landwirtschaftsland (Fruchtfolgefleichen) umgeben.</li> <li>- Natur-, Biotop-, und Artenschutz: Zielkonflikt zwischen seltenen Arten und einer Revitalisierung (Einzelarten).</li> <li>- Hochwasserschutz: eine Revitalisierung darf nicht zu einer Erhöhung der</li> </ul> |
|---|--|

- geplanten Wohngebieten).
  - + Geplante Aufhebung von Abstürzen im Gewässer.
  - + Umsetzung der Gefahrenkarte (Bestehende Kombiprojekte).
  - + Aktuelle Projekte (NFA 2012-2015).
  - + "Günstige Gelegenheiten und Opportunitäten" (politisch, privat).
- Hochwassergefahr im Siedlungsgebiet führen.
  - Grundwasserschutz: Revitalisierungen in der Nähe von Grundwasserschutzzonen (S1, S2, S3) dürfen nicht zu einer Beeinträchtigung der Trinkwasserfassung führen, Flurabstand beachten etc.

Im Rahmen der Vernehmlassung durch die kantonalen Fachstellen, Gemeinden und Verbände wurde der Schwerpunkt auf die Angabe der „Machbarkeit“ und nicht bereits der Priorisierung gelegt. So konnten die Vernehmlassungsadressaten Ihre Einschätzungen ohne eine Terminangabe geben und die Abschnitte insbesondere als "machbar bzw. favorisierbar" oder evtl. "schwer realisierbar" bezeichnen.

Tabelle 16 zeigt die wichtigsten generellen Stossrichtungen zur Einschätzung der Machbarkeit ausgewählter kantonalen Fachstellen und Verbänden, die sich aufgrund der Vernehmlassung ergeben haben.

**Tabelle 16: Stossrichtungen zur Einschätzung der Machbarkeit bzw. Priorisierung ausgewählter kantonalen Fachstellen und Verbänden (nicht abschliessend, ergänzend zu den detaillierten Stellungnahmen)**

Stelle	Bemerkung
PNA Fischerei	Schwerpunkte dort setzen, wo das Potenzial am grössten ist, d.h. am Rhein, Wutach und Biber. An kleinen Gewässern sind Lebensraumvernetzungen aber dennoch sinnvoll.
LW	Möglichst keine Ausdolungen in Fruchtfolgeflächen und keine Revitalisierungen in Dauerkulturen.
KNHK	Konzentration auf wenige, dafür längere Gewässerabschnitte des Rheins, der Wutach und insbesondere auch der Biber.
Aquaviva, WWF, Fischerei- verband	Möglichst lange, längsvernetzte Gewässerabschnitte sicherstellen. Aufwertung der Seitengerinne des Rheins und der Wutach mit Fokus auf Anbindung und Fischgängigkeit des Mündungsbereichs. Bevorzugtes Aufwerten der Gewässer in Gebieten mit bestehenden Natur- und Landschaftswerten.
Turdus	Klettgau als wichtiges Durchzugsgebiet für Vögel einbeziehen.

Hinweis: Selbstverständlich wurden auch die detaillierten Stellungnahmen des Bauernverbandes und der Pro Natura, soweit als möglich, berücksichtigt.

Erst im Zusammenhang mit der detaillierten Auswertung der Vernehmlassungsergebnisse erfolgt die eigentliche Priorisierung durch die Arbeitsgruppe (Kantonale Fachstellen). Für die Priorisierung durch die Arbeitsgruppe sind generell nur Gewässer-

abschnitte mit hoher oder mittlerer Nutzenkategorie zulässig (gemäss Plan „GIS-Ergebnisse plausibilisiert“). Nachfolgend sind die wichtigsten Beurteilungskriterien für die Priorisierung durch die Arbeitsgruppe aufgelistet:

<u>Beurteilungskriterien für prioritären Gewässerabschnitt:</u>	<u>Beurteilungskriterien gegen prioritären Gewässerabschnitt:</u>
+ Von Gemeinde, Verbänden oder Kantonalen Fachstellen bekräftigt	- Gewässerraum tangiert Fruchtfolgefläche (FFF)
+ 1./2. Klasse Gewässer	- Gewässerraum tangiert Dauerkulturen
+ Gewässerraum teilweise in öffentlichem Besitz	- Innerhalb Bauzone
+ Einbezug von Mündungsgebieten	- Eher schlechtere Wasserqualität
+ Mehrere Schutzgebiete tangierend	
+ Nahegelegene „Quellpopulationen“ *)	
+ Prioritäre Durchgängigkeitsstörungen (künstliche Abstürze)	
+ Bereits Hochwasserschutzprojekt vorhanden (Kombiprojekt)	

\*) Quellpopulationen: Beispielsweise das Vorhandensein von Schutzgebieten (Amphibien, Fischlaichgewässer, BLN etc.) oder eine gute Ökomorphologie mit hohem Wald- und Wiesenanteil im Oberlauf

Die wichtigsten Schritte zur finalen Priorisierung wie auch die Resultate befinden sich in Kapitel 6.3, Anhang 2 und Anhang 4.

### 6.2.1 Abstimmung mit Nachbarkantonen

Die Ergebnisse der Priorisierung wurden (nach einer ersten Prüfung durch den Regierungsrat, dem Verabschieden durch die kantonale Arbeitsgruppe und der Information an die Gemeinden, 31.08.2013) den zuständigen Fachstellen der umliegenden Kantone mitgeteilt und die erzielten Ergebnisse koordiniert:

- Kanton ZH, AWEL, Sektion Planung, Simone Knecht
- Kanton TG; WW/WB, Dr. Marco Baumann

Gemäss dem gegenseitigen Informationsaustausch mussten keine Anpassungen bei der Priorisierung der Gewässerabschnitte vorgenommen werden.

Wohl sind im Rahmen der Umsetzung der Kantonalen Revitalisierungsplanung in einer frühen Phase die betroffenen deutschen Gemeinden bei den Massnahmennummern 1, 2, 6 und insbesondere auch 18 und 33 einzubeziehen (Details vgl. Kapitel 6.3).

### 6.2.2 Koordination der kantonalen strategischen Planungen

Gemäss Artikel 46 der Gewässerschutzverordnung sind die verschiedenen Massnahmenplanungen ("Sanierung Schwall-Sunk", "Wiederherstellung der Fischwanderung",

"Sanierung Geschiebehaushalt" und "Revitalisierung Fließgewässer") aufeinander abzustimmen. Ebenso sorgen die Kantone für eine Koordination der Massnahmen mit den Nachbarkantonen (vgl. Kapitel 6.2.1). Damit soll gewährleistet werden, dass Synergien und Konflikte erfasst und bei der Planung berücksichtigt werden.

Zur Sicherstellung der Koordination wurde vom Tiefbauamt ein separater **Synthesebericht** (09.09.2014) verfasst. Dieser Bericht fasst die Erkenntnisse aus den vier strategischen Planungen zusammen und weist auf Überschneidungen untereinander und mit anderen interkantonalen Planungen hin. Es werden darin die möglichen Synergien bzw. Konflikte aufgezeigt werden, so dass diese bei der Massnahmenumsetzung berücksichtigt werden können. Der besseren Übersicht halber wurde zum Bericht ein **Syntheseplan** (Holinger AG, 20.08.2014) samt dazu gehöriger **Massnahmentabelle** erstellt.

### 6.2.3 Massnahmentypen

Für die priorisierten Gewässerabschnitte wurden auf Basis der Vollzugshilfe des BAFU folgende fünf Massnahmentypen unterschieden [1]:

**Tabelle 17: Massnahmentypen mit Erläuterungen**

Massnahmentyp	Erläuterungen
Neuer Gewässerverlauf	Gerinne verlegen, Neugestaltung eines natürlichen Gewässers
Ausdolung	Freilegen eingedolter Gewässerabschnitte, Verbesserung der ökologischen Vernetzung, Verbesserung Hochwasserschutz
Aufweitung	Gerinne aufweiten, Ufer abflachen, Gewässerraum vergrössern
Strukturaufwertung	Struktur von Gerinne, Sohle bzw. Ufer aufwerten, Bepflanzung und deren Pflege optimieren
Längsvernetzung	Längsdurchgängigkeit herstellen bzw. verbessern, Entfernen von Durchgängigkeitsstörungen wie Abstürzen, Erstellen und Optimieren von Sohlrampen

Da eine Massnahme Elemente aus verschiedenen Massnahmentypen enthalten kann, sind Mehrfachnennungen möglich.

Nicht weiter berücksichtigt wurden die folgenden drei Massnahmentypen:

- Mäander initiieren
- Auen revitalisieren (Aktivierung von Altläufen, Schaffung von Stillgewässern)
- Uferstruktur aufwerten, Vernetzung mit Umland verbessern

Die wichtigsten Resultate befinden sich in Kapitel 6.3, Anhang 2 und Anhang 4.

#### 6.2.4 Durchgängigkeitsstörungen

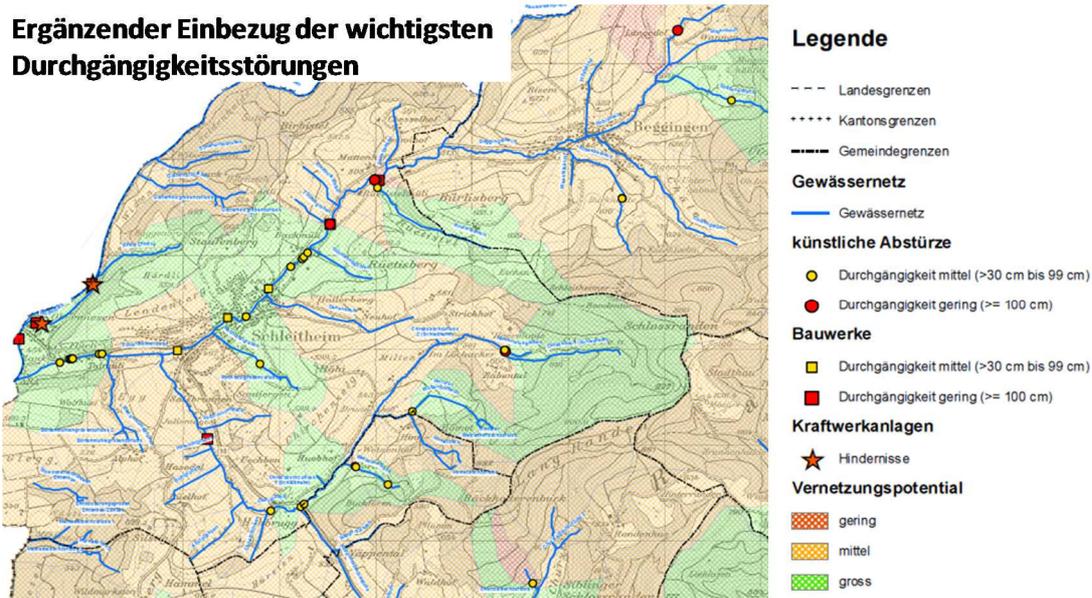
Je grösser die geschaffenen hindernisfreien, zusammenhängenden Gewässerabschnitte sind, desto besser sind das ökologische Potenzial und die Längsvernetzung. Mündungsbereiche erfüllen spezielle Funktionen als Refugialhabitate und als Schlüsselstellen für die Vernetzung von Haupt- und Seitengewässern.

Daher ist ein weiterer, wichtiger Aspekt für die Priorisierung der Einbezug der Durchgängigkeitsstörungen (z.B. künstliche Abstürze), welche die Längsvernetzung für die aquatische Fauna beeinträchtigen bzw. vollends verunmöglichen. Wichtige Grundlagen zur Beurteilung dieser Hindernisse sind einerseits die Daten aus der Ökomorphologie Stufe F (Künstliche Hindernisse) und andererseits die lokalen Kenntnisse und Einschätzungen des Kantonalen Fischereiaufsehers.

Das Ziel ist, für das gesamte Gewässernetz die im Plan abgegebenen Durchgängigkeitshindernisse (dargestellt in „mittlere Durchgängigkeit“ oder „geringe Durchgängigkeit“, Details vgl. Abbildung 23) in zwei weitere Kategorien „grosser Nutzen“ oder „mittlerer bzw. geringer Nutzen“ einzuteilen. Der Kategorie „grosser Nutzen“ sollten über das gesamte Gewässernetz die ca. 30 wichtigsten Durchgängigkeitshindernisse zugeordnet werden, die danach in Kombination mit den priorisierten Gewässerabschnitten oder aber als Einzelmassnahmen in den nächsten 20 Jahren fischdurchgängig zu machen sind.

Es wurde folgendes Vorgehen für den Einbezug der wichtigsten Durchgängigkeitsstörungen definiert:

1. Plandarstellung der künstliche Hindernisse (Abstürze und Bauwerke) gemäss den Ökomorphologiedaten Stufe F nach folgenden zwei Kategorien (geringe Durchgängigkeit  $\geq 100$  cm bzw. mittlere Durchgängigkeit  $> 30 -99$  cm, Details vgl. Abbildung 23). Hinweis: Die restlichen Durchgängigkeitsstörungen  $\leq 30$  cm wurden nicht näher betrachtet.
2. Abgleich mit Projekt „Fischgängigkeit“, d.h. Darstellen der Kraftwerk bedingten Hindernisse.
3. Plausibilisierung der künstlichen Hindernisse gemäss Ökomorphologie durch den Fischereiaufseher. Dabei wurden sämtliche relevante Hindernisse in die beiden Kategorien „grosser Nutzen“ bzw. „mittlerer bzw. geringer Nutzen“ eingeteilt. Für mehrere, fischereilich relevante Gewässerabschnitte erfolgte die endgültige Verifizierung und Einteilung in die jeweilige Kategorie im Feld.
4. Priorisierung (Schritt 4): Alle wichtigsten Durchgängigkeitsstörungen, die der Kategorie „grosser Nutzen“ zugeteilt wurden, werden prioritär revitalisiert (abschnittsweise oder punktuell).



**Abbildung 23: Durchgängigkeitsstörungen: Grundlage zur Plausibilisierung und Priorisierung der künstlichen Hindernisse durch den Fischereiaufseher (Planausschnitt)**

Die Resultate für die 28 wichtigsten Durchgängigkeitsstörungen (d.h. mit Einteilung in Kategorie „grosser Nutzen“) befinden sich in Kapitel 6.3, Anhang 2 und Anhang 4.

## 6.3 Resultat

### 6.3.1 Prioritäre Gewässerabschnitte und Durchgängigkeitsstörungen

Praktisch alle gewählten, kommunalen Gewässerabschnitte basieren auf Vorschlägen, die von den Gemeinden bereits im Rahmen der Vernehmlassung explizit genannt wurden. Die nicht explizit von den Gemeinden genannten, aber von der Arbeitsgruppe als prioritär befundenen Gewässerabschnitte (beispielsweise Zwärenbach) wurden in bilateralen Gesprächen mit den betroffenen Gemeinden bereinigt.

Der Baudirektor wie auch die betroffenen Gemeinden haben die priorisierten 13.79 km Gewässerstrecken, die anlässlich der 3. Arbeitsgruppensitzung von der Arbeitsgruppe vorbereitet und mit der 4. Arbeitsgruppensitzung verabschiedet worden sind, ohne Änderungen gutgeheissen.

Alle relevanten Resultate, d.h. die Massnahmentabelle und der zugehörige Plan Nr. II Zeitliche Priorisierung befinden sich in Anhang 2 und Anhang 4:

- Aus der Priorisierung resultiert der Plan Nr. II „Zeitliche Priorisierung“, welcher diejenigen Gewässerabschnitte beinhaltet, die in den nächsten 20 Jahren durch den Kanton und die Gemeinden revitalisiert werden sollen (vgl. Anhang 4).
- Die Massnahmentabelle enthält für die 45 definierten Massnahmen detaillierte Informationen zu Gewässername, Gemeinde, Gewässerlänge, Ökomorphologie, Bauwerken, Abstürzen, Schutzgebieten, Laichgebieten, ökologischem Potenzial und landschaftlicher Bedeutung, plausibilisiertem Nutzen,

Massnahmentypen und Umsetzungshorizont (vgl. Anhang 2).

Die Massnahmen können in abschnittsbezogene und eher punktuelle Massnahmen eingeteilt werden. Die eher punktuellen Massnahmen ergeben sich ausschliesslich aus dem Entfernen der wichtigsten Durchgängigkeitsstörungen zwecks Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit.

**Nutzen plausibilisiert (kant. Fachst., Verbände, Gemeinden)**

- gering
- mittel
- gross
- wichtigste Durchgängigkeitsstörungen

**Priorisierte Gewässerabschnitte (Horizont 20 Jahre)**

- 10** Nummer des Abschnittes (Verweis auf externe Tabelle)
- 1. Priorität
- 1. Priorität (Länge unter 100m)

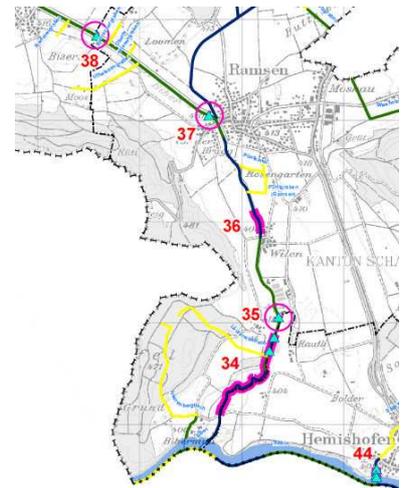
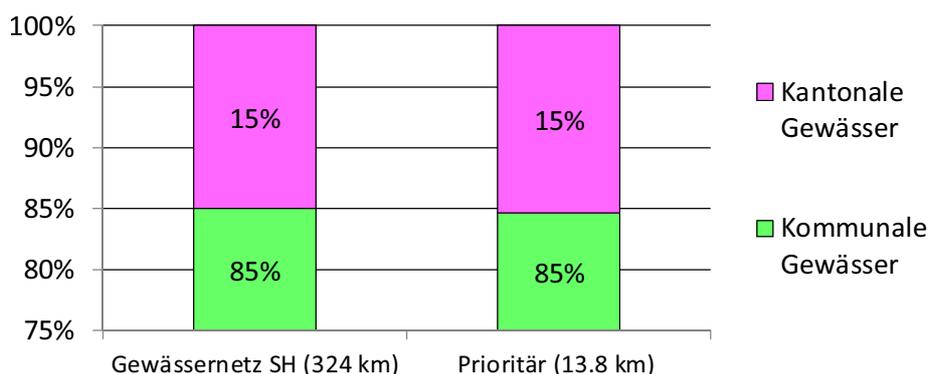


Abbildung 24: Planausschnitt Zeitliche Priorisierung 20 Jahre (Details vgl. Anhang 4, Plan Nr. II)

Tabelle 18 Ausschnitt Massnahmentabelle Zeitliche Priorisierung 20 Jahre (Details vgl. Anhang 2)

Massn-Nr. Gewässer- abschnitt	Gewässername	Gemeinde	Massnahmentyp					Gewässer- länge [m]
			Neuer Gew'verlauf	Ausdolung	Aufweitung	Struktur- aufwertung	Längsver- netzung	
45	Rhein	Stein am Rhein			X	X		250
								13'790

Die 45 prioritären Gewässerabschnitte (13.79 km) entsprechen dem Zielband, das sich die Arbeitsgruppe zu Beginn gesetzt hat. Von den 13.79 km prioritären Gewässerabschnitten sind 2.12 km kantonal (entspricht rund 15%) und 11.67 km kommunal (entspricht rund 85%). Der Prozentsatz 15%/85% entspricht damit praktisch genau der Aufteilung des Gewässernetzes in kantonale (47.3 km) und kommunale (278.9 km) Abschnitte mit total 326.2 km (vgl. Abbildung 25).



**Abbildung 25: Aufteilung von Gesamtnetz und prioritären Abschnitten in Anteil kantonale und Anteil kommunale Gewässer (Details vgl. Anhang 2)**

Es wurde grob berechnet, dass mit den 45 prioritären Massnahmen, unter Berücksichtigung der Ausscheidung des Gewässerraums nach Übergangsbestimmung der GSchV, ca. 1 ‰ der aktuellen kantonalen Fruchtfolgeflächen betroffen wären (8.5 ha von rund 8900 ha, Stand 2013). Im gesamten Planungsablauf zur finalen Ausscheidung der prioritären Gewässerabschnitte wurden die Aspekte der Landwirtschaft (insbesondere FFF) sowohl bei der GIS-Analyse zur Beurteilung des ökologischen Potentials und der landschaftlichen Bedeutung als auch bei den gewählten Gewässerabschnitten so gut wie möglich berücksichtigt.

Es kann festgehalten werden, dass mit dem finalen Ergebnis die generellen Hinweise und Forderungen der vernehmlichsten kantonalen Fachstellen und Verbände mindestens teilweise berücksichtigt werden konnten:

- Prioritäre Gewässerabschnitte an Rhein, Biber und Wutach (PNA, KNHK)
- Möglichst wenige Gewässerabschnitte, wo der Gewässerraum bis dato mehrheitlich bzw. vollends Fruchtfolgeflächen oder Dauerkulturen tangiert (LW)
- Prioritäre Gewässerabschnitte bzw. Mündungsgebiete in ausgewählten Seitengewässern des Rheins und der Wutach (Fischerei, AquaViva/WWF/Fischereiverband)
- Prioritäre Gewässerabschnitte im Klettgau (Turdus)

Der längste Abschnitt misst 1'200 m (kantonales Gewässer), wobei auch viele kleinere Gewässerabschnitte berücksichtigt worden sind. Dies mit der Idee, dass die Lasten auf viele verschiedene Gemeinden verteilt werden können, weil diese die Revitalisierungen vor allem auch planen und mitfinanzieren müssen.

Die 45 priorisierten Gewässerabschnitte können als wichtige, kleinere und grössere Trittsteine im ökologischen Gesamtkontext unter Einbezug des Strahlwirkungskonzepts angesehen werden. Die prioritären Gewässerabschnitte sind weitgehend zudem von WWF, AquaViva, Turdus, KNHK und FV unterstützt worden. Folgende visionäre Stossrichtungen sollen mit den prioritären Gewässerabschnitten in den kommenden 20 Jahren umgesetzt werden:

- Wutach: Längsvernetzung des 1. Klasse Gewässers mit den Seitenbächen und weitere Aufwertung
- Rhein: Längsvernetzung des 1. Klasse Gewässers mit den Seitenbächen Hemishoferbach und Biber
- Schleitheimer - Zwärenbach: Anbindung der Wutach und Längsvernetzung für mehrere Fischarten (wichtige Laichgründe für Wutach-Populationen)
- Biber: Anbindung an Rhein, Aufwertung bestehendes Auengebiet (Bibermüli Nr. 342) und Längsvernetzung für mehrere Fischarten bis zur Kantonsgrenze (Laichgründe für Fischarten im Rhein, Rückzugsmöglichkeit bei hohen Wassertemperaturen)
- Hemishoferbach: Anbindung an Rhein und Längsvernetzung für mehrere Fischarten (Laichgründe für Fischarten im Rhein, Rückzugsmöglichkeit bei hohen Wassertemperaturen)
- Landgraben, Halbbach, Mülibach, Fochtelgraben: Aufwertungen zur Stärkung der Populationen, Trittstein-Konzept

Die Arbeitsgruppe entschied einstimmig, dass das erzielte Ergebnis ungeschmälert der Regierung vorgelegt und beim BAFU eingereicht werden soll [9].

## 7 AUSBLICK

Die Sitzungen mit der Arbeitsgruppe der kantonalen Fachstellen, die Informationsveranstaltung mit Regierungsrat, Gemeinden und Verbänden wie auch die zahlreichen Rückmeldungen der Vernehmlassung deuten an, dass im Kanton Schaffhausen (mit Ausnahme einzelner Gemeinden) grundsätzlich eine positive Haltung gegenüber der kantonalen Revitalisierungsplanung vorhanden ist. Die Revitalisierungsplanung ist als "strategische" Planung behördenverbindlich und ist alle 12 Jahre für einen Zeitraum von 20 Jahren zu erneuern.

Die Resultate der Plausibilisierung der kantonalen Revitalisierungsplanung sind relevant für die Bundesabgeltungsbeiträge der nachfolgenden NFA-Perioden 2016ff (Details legt das BAFU zu einem späteren Zeitpunkt fest).

Die vom Regierungsrat beschlossene Revitalisierungsplanung wird dem Bund bis zum 31.12.2014 eingereicht. Die Ergebnisse der Revitalisierungsplanung müssen danach in die kantonale und kommunale Richt- und Nutzungsplanung einfließen bzw. im Rahmen der nächsten Richtplanversion übernommen werden.

Die Planung und Projektierung zur Umsetzung der Massnahmen müssen durch die Gemeinden ausgelöst werden (für Rhein, Biber, Wutach erfolgt dies durch den Kanton). Im Rahmen der Umsetzung können unter Umständen Abweichungen zu den prioritär gewählten Gewässerabschnitten auftreten.

Zur Unterstützung der Gemeinden bei der Umsetzung von Revitalisierungsprojekten erstellt das Tiefbauamt 2015 einen Leitfaden.

Winterthur, 8. Oktober 2014

Michael Brögli, Vittorio Martinelli

HOLINGER AG

Michael Brögli  
Projektleiter

Vittorio Martinelli  
Projektleiter Stv

## Anhang 1

Tabelle:

Ökomorphologischer Zustand und Hindernisse im Gewässer,  
Anlagen im Gewässerraum,

Tabelle:

Bestimmung des ökologischen Potenzials und der landschaftlichen Bedeutung

Ökomorphologischer Zustand und Hindernisse im Gewässer

Kriterium	Objektart	Datei-Nr.	Aufwand	Kriterium	Puffer [m]	Bemerkungen
Ökomorphologie	Ökomorphologische Gewässerabschnitte	1001	-	abschnitte_2011.shp	-	2011 überarbeitet

Anlagen im Gewässerraum

Kriterium	Objektart	Datei-Nr.	Aufwand	Kriterium	Puffer [m]	Bemerkungen	
1) Bauten, Gebäude	Wohn-, Gewerbe-, Industriegebäude	2001	gross	Art: 0-5		Datensatz: Amtliche Vermessung	
	Kleine Einzelgebäude	2002	mittel	Art: 6-7		Datensatz: Amtliche Vermessung	
	Bauten (grosser Aufwand)	2003	gross	Art: 2, 7, 8, 11 (Reservoir)		Datensatz: Amtliche Vermessung	
	Bauten (mittlerer Aufwand)	2004	mittel	Art: 4, 10, 14-16, 47		Datensatz: Amtliche Vermessung	
	sonstige Bauten (geringer Aufwand)	2005	gering	Art: 6, 12, 13, 24, 26		Datensatz: Amtliche Vermessung	
	Siedlungs-, Gewerbe- Industriefl. ohne Gebäude, Parkpl.etc.	2006	mittel	Art: 15-18		N.B. Bleiche und Durachweg korrigieren	
	Autobahn	2108	gross	vgl. Objektart	7.5		
	Autostrasse	2108	gross	vgl. Objektart	6		
	Einfahrt	2108	gross	vgl. Objektart	3.25		
	Ausfahrt	2108	gross	vgl. Objektart	3.25		
2) Flächen	Raststätte	2108	gross	vgl. Objektart	7.5		
	Zufahrt	2108	gross	vgl. Objektart	5		
	10m-Strasse (1. Klass, Quartierstrasse)	2108	gross	vgl. Objektart	7.5		
	6m-Strasse (1. Klass, Quartierstrasse)	2108	gross	vgl. Objektart	4.6		
	4m-Strasse (2. Klass und Quartierstrasse)	2108	mittel	vgl. Objektart	2.6		
	3m-Strasse (3. Klass)	2108	mittel	vgl. Objektart	1.75		
	2m-Weg (4. - 5. Klass)	2108	gering	vgl. Objektart	1.15		
	Eisenbahnlinien	2008	gross	Art: 11 (Eisenbahn)		Datensatz: Amtliche Vermessung	
	5) Leitungen *	Telefon (Swisscom)	2021-2027	gering		1	
		Abwasser (Nennweite >800 mm)	2031	gross	Dume	5	Neuer Datensatz durch HOLINGER AG
Abwasser (Nennweite 300-800 mm)		2031	mittel	Dume	3	aufgrund aller kommunalen Datensätze*	
Gasleitungen (Hochdruck)		2100	gross		5		
Gasleitungen Stadt (Hochdruck)		2107	gross	rot	5		
Gasleitungen Stadt (Normaldruck)		2106	gering	orange	1		
Wasser Hauptleitungen (Nennweite >300mm)			gross			schlechte Daten weglassen: 0 (2019)	
Wasser restliche Leitungen (Nennweite <300mm)			mittel			schlechte Daten weglassen: 0 (2019)	
Strom: Freileitungsmasten (Spannung 50/110kV)		2105	gross	Spannung	5		
Strom: Freileitungsmasten (16 kV)		2105	mittel	Spannung	3		
6) ARA	Stromleitungen EKS (Spannung: hoch)	2010	gross	Spannung	5		
	Stromleitungen EKS (Spannung: mittel)	2010	mittel	Spannung	3		
	Stromleitungen Stadt (Trasse >9)	2103	mittel	Spannung	3	Trasse 0-8 weglassen	
	(nicht sanierungsbedürftig)	2060	gross				
		2101	gross				
	Fassungen	2062	gross				
	Schutzzone S1 und S2	2063	gross				
	Schutzzone S3	2063	mittel				
	(Sanierungsbedarf, Ausbau nötig: nein)	2070	mittel		2 m	von TBA im Feld verifiziert	
	Schissstände	2102	gering	Kugelfangfläche	10 m		
1.1) Pumpwerke (Wasserversorgungsplan)	Deponien, Ablagerungen	2065	mittel	Kbs	0 m	unter 1) Bauten berücksichtigt	

\* Keine Daten von Schleitheim, Beggigen, Lohn und Bütttenhardt vorhanden

Geringer Aufwand	Punkte
Mittlerer Aufwand	< 10%
Grosser Aufwand	10%-50%
	> 50%

**Bestimmung des ökologischen Potenzials und der landschaftlichen Bedeutung**

GIS-Ansatz: Bewertung erfolgt einzugsgebietsweise EZG (Ergebnis: ökol. Bedeutung/Wert = gross, mittel, gering)

- 1) Grundnutzung (%-Anteil an Landwirtschaft, Wald, Naturschutz, Freihaltezone innerhalb des EZG)
- 2) Hydrologie (Gewässerbreite, FLOZ, Ökomorphologie, etc.)
- 3) Ökologie und Landschaftsschutz
- 4) Weitere Kriterien

Schritt 1 Untersuchungsperimeter bestimmen: Puffer um Gewässer legen (Rhein 200m, Wutach und Biber 100m, Rest: 50m)

Verschnitt mit hydrologischen Teilinzugsgebieten

Schritt 2 Verschnitt der Untersuchungsperimeter mit nachfolgenden Kriterien

Kriterium	Beschrieb, Bewertung	Datei-Nr.	Praefix	Gewichtung	Faktor	Punkte	Bemerkung
<b>Grundnutzung</b>							
Naturschutz-, Wald-, Freihalte- und/oder Landwirtschaftszone (ohne PFF)	>50% Fläche = gross, >10-50% = mittel, bis 10% = gering	3090	GN_	sehr wichtig	3	5,3,1	Potenzial in der Bauzone wegen des Aufwands grundsätzlich gering
<b>Hydrologie</b>							
Sohlenbreite des Gewässers (Mittelwert)	>20 m = gross, >3-20 m = mittel, bis 3 m = gering	1001	Sb_	sehr wichtig	3	3,2,1	Potenzial: je grösser, desto wertvoller (Rhein = gross, Wutach, Biber, Durach = mittel, Rest = klein)
Einzugsgebietsgrösse: Fließordnungszahl (nach Shreve)	>20 = gross, >5-20 = mittel, bis 5 = gering	3093	FO_	sehr wichtig	3	3,2,1	Potenzial: je grösser, desto wertvoller (Rhein = gross, Wutach, Biber, Durach = mittel, Rest = klein)
<b>Ökologie und Landschaftsschutz</b>							
<b>a) Biotopinventar des Bundes</b>							
Auen	Flächenverhältnis VFlächen: > 10% / 1-10% / < 1%	3001	Au_	sehr wichtig	3	3,2,0	Puffer* und individ. Beurteilung der EZG bez. "ja/teilweise"
Wasser- und Zugvogelreservate	Flächenverhältnis VFlächen: > 10% / 1-10% / < 1%	3060	Zv_	sehr wichtig	3	3,2,0	Puffer* und individ. Beurteilung der EZG bez. "ja/teilweise"
Smargad-Gebiete	Flächenverhältnis VFlächen: > 10% / 1-10% / < 1%	3075	Sd_	sehr wichtig	3	3,2,0	Puffer* und individ. Beurteilung der EZG bez. "ja/teilweise"
Flachmoore	Flächenverhältnis VFlächen: > 10% / 1-10% / < 1%	3007	Fm_	sehr wichtig	3	3,2,0	Puffer* und individ. Beurteilung der EZG bez. "ja/teilweise"
Amphibienlebensräume	Flächenverhältnis VFlächen: > 10% / 1-10% / < 1%	3010	AL_	sehr wichtig	3	3,2,0	Puffer* und individ. Beurteilung der EZG bez. "ja/teilweise"
<b>b) Weitere Schutzgebiete und Lebensräume</b>							
Kantonale Naturschutzgebiete (+ wichtige städt. Biotope von nationaler Bed.)	Flächenverhältnis VFlächen: > 10% / 1-10% / < 1%	3011, 3065, 3067	kN_	wichtig	2	3,2,0	Individ. Beurteilung der EZG bez. "ja und teilweise"
Bedeutende Fischlaich- und Krebsgebiete	Linie (visuell ausgewertet), durchquert nahezu gesamtes Untersuchungsgebiet/erstreckt sich über einen kleinen Teil des Untersuchungsgebietes/Linie tangiert Untersuchungsgebiet gar nicht.	3002-3006	FIK_	sehr wichtig	3	3,2,0	Individ. Beurteilung der EZG bez. "ja und teilweise"
Gefährdete Arten*	Anzahl Fauna, bzw. Flora Arten: >=2 / 1 / 0	3076	Ag_	sehr wichtig	3	3,2,0	Individ. Beurteilung der EZG bez. "ja und teilweise"
<b>c) Morphologie und Landschaft</b>							
Naturnahe Gewässer (gem. Ökomorphologie Klasse 1)	>50% Strecke = gross, >25-50% = mittel, bis 25% = gering visuell abgeschätzt und von Hand bewertet	3080	NG_	wichtig	2	3,2,0	Morphologie und Fließdynamik ist positiv auf diesen Strecken
Durchgeführte Aufwertungen	>50% Strecke = gross, >25-50% = mittel, bis 25% = gering visuell abgeschätzt und von Hand bewertet	3080	dA_	wichtig	2	3,2,0	Morphologie und Fließdynamik ist positiv auf diesen Strecken
BLN-Gebiete (mit gewässerspezifischen Schutzziele)	Flächenverhältnis VFlächen: > 10% / 1-10% / < 1%	3009	bln_	wichtig	2	3,2,0	Individ. Beurteilung der EZG bez. "ja und teilweise"
<b>Weitere Kriterien</b>							
ökol. Vernetzungsprojekte (Gewässer mit Vernetzungsfunktion im Gewässersystem)	Flächenverhältnis VFlächen: > 10% / 1-10% / < 1%	3081-3085, 3094-3097	VP_	wichtig	2	3,2,0	Individ. Beurteilung der EZG bez. "ja und teilweise"
Stehende Gewässer, Feuchtgebiete (der Stadt SH)	Flächenverhältnis VFlächen: > 10% / 1-10% / < 1%	3092, 3066	sGF_	wichtig	2	3,2,0	Individ. Beurteilung der EZG bez. "ja und teilweise"
Wald mit Vorrangfunktion	Flächenverhältnis VFlächen: > 10% / 1-10% / < 1%	3085	VV_	wichtig	2	3,2,0	Individ. Beurteilung der EZG bez. "ja und teilweise"

\* Gefährdete Arten: Wassermolch, Bergstelze, Eisvogel, Libellen, Wasserfledermaus, Feuer salamander, Ringelnatter, Edelkrebs, Bachmuschel,

Gelbe Keiljungfer, Runder Lauch, Uferhahnenfuss, Gewöhnliches Pfeilkraut, Naodelimse, Wohlrüchender lauch, Wasser-Ampfer (Für Eisvogel, Ringelnatter, Feuer salamander, Gelbe Keiljungfer: 400 m-Radius)

Geringer Wert	9-35	Punkte
Mittlerer Wert	36-40	Punkte
Grosser Wert	>40	Punkte

## Anhang 2

Tabelle:

Auswertung Gewässerlängen (GIS-Analyse, Plausibilisierung GIS-Analyse, Priorität),

Tabelle:

Zeitliche Priorität - Massnahmen und Massnahmentypen

Zuständigkeit	Nutzen [m]				Total [m]	in %
	4	3	2	1		
<b>GIS-Analyse</b>						
kantonal	21'321	19'922	5'531	511	47'284	14.6%
kommunal	29'922	111'067	127'371	6'676	276'896	85.4%
<b>Total</b>	<b>51'243</b>	<b>130'988</b>	<b>132'902</b>	<b>6'676</b>	<b>324'180</b>	<b>100.0%</b>
<b>Plausibilisierte GIS-Analyse</b>						
kantonal	14'747	14'623	17'403	511	47'284	14.6%
kommunal	14'832	52'117	208'256	1'691*	276'896	85.4%
<b>Total</b>	<b>29'579</b>	<b>66'740</b>	<b>225'659</b>	<b>2'202</b>	<b>324'180</b>	<b>100.0%</b>
<b>Davon priorisiert</b>						
kantonal	1'537	551	32		2'120	15.4%
kommunal	6'079	5'176	29	387*	11'671	84.6%
<b>Total</b>	<b>7'616</b>	<b>5'727</b>	<b>61</b>	<b>387</b>	<b>13'791</b>	<b>100.0%</b>

\* zuzüglich neuer Bachlauf bei Trasadingen (+380m)

Stand: 30.09.2013

Kantonale Revitalisierungsplanung SH  
**Zeitliche Priorisierung (Umsetzung 20 Jahre)**

Massn-Nr.	Gewässername	Gemeinde	Ge-wässer-länge [m]	Ökomorphologie				Bauwerk		Absturz		Schutzgebiete			Laich-gebiete		Ökol. Potenzial und landschaftl. Bedeutung	Nutzen plausibilisierte GIS-Analyse	Massnahmen-typ					Zeitliche Priorisierung (Umsetzungs-horizont)
				naturlich/naturnah %	wenig beeinträchtigt %	stark beeinträchtigt %	kunstmäßig/naturnah %	eingedolt %	> 1 m	0,3-0,99 m	Kantonale Schutzobjekte	Naturschutz	Landschaft-schutz	Amphibien	Fische	Neuer Gew-ver-lauf			Aus-dolung	Auf-wei-tung	Struk-tur-auf-wei-tung	Längs-ver-net-zung		
1	Wutachkanal	Hallau, Wunderklingen	1'100	2%	33%	59%	6%	0%	1	1	> 1 m		ja			ja	gross	gross	Neuer Gew-ver-lauf			x	x	2025
2	Wutach	Schleitheim, Oberviesen	50	0%	43%	57%	0%	0%	1	1	0,3-0,99 m	ja			ja	gross	gross				x	x	2025	
3	Schleitheimerbach	Schleitheim	80	0%	0%	100%	0%	0%			8		ja			gross	gross						x	2025
4	Zwärenbach	Schleitheim	50	0%	0%	100%	0%	0%	1	1			ja			gross	mittel						x	2025
5	Zwärenbach	Schleitheim	30	0%	50%	0%	0%	50%			3		ja			gross	mittel						x	2025
6	Scherrersgraben	Hallau	20	100%	0%	0%	0%	0%	1	1	1					gering	gross				x	x	2025	
7	Lochgraben	Hallau	250	0%	100%	0%	0%	0%				ja			ja	gross	gross				x		2025	
8	Vordertalbach	Trasadingen	380																	x				2018
9	Vorder-/Hindertalbach	Trasadingen	800	0%	0%	21%	8%	72%					ja			gering	gross				x			2018
10	Halbach	Wilchingen	850	0%	0%	59%	41%	0%	2	2						gering	mittel				x	x	2025	
11	Halbach	Hallau	400	0%	0%	55%	45%	0%								gering	mittel				x		2025	
12	Mülibach	Wilchingen	100	0%	0%	0%	100%	0%								gering	mittel				x	x	2012	
13	Seitenbach, Wisenbach	Neunkirch	450	0%	0%	25%	75%	0%			1					gering	gross				x	x	2025	
14	Fochtelgraben	Neunkirch	900	0%	0%	0%	99%	1%								gering	mittel				x		2018	
15	Churtalbach	Sibingen	100	0%	0%	0%	0%	100%								gering	mittel				x		2018	
16	Haartelbach	Wilchingen (Osterfingen)	250	0%	0%	0%	0%	100%			2					gering	gross				x		2018	
17	Seegraben (Wangental)	Wilchingen (Osterfingen)	10	0%	0%	0%	100%	0%			1	ja				mittel	gross					x	2018	
18	Seegraben (Wangental)	Wilchingen (Osterfingen)	850	0%	33%	10%	54%	3%	1	1		ja				mittel	gross				x		2018	
19	Püntgraben	Beringen (Guntmadingen)	150	0%	35%	0%	0%	65%	1	1						gering	gross				x		2018	
20	Liebloentalbach	Beringen	100	0%	100%	0%	0%	0%	2	2						gering	mittel				x	x	2018	
21	Hemmentalerbach	Schaffhausen	300	0%	0%	93%	7%	0%				ja				gering	mittel							2018
22	Hemmentalerbach	Schaffhausen	500	0%	100%	0%	0%	0%	1	1	2		ja			gering	mittel							2018
23	Durach	Schaffhausen	800	0%	12%	35%	51%	2%	1	3		ja				gross	gross				x	x	2025	
24	Durach	Schaffhausen	400	0%	76%	24%	0%	0%		4		ja				mittel	mittel				x	x	2025	
25	Freudentalbach	Schaffhausen	150	0%	0%	100%	0%	0%								mittel	mittel						x	2025



## Anhang 3

Übersichtsplan:

Plan Nr. I: Ökomorphologischer Zustand der Gewässer und  
Ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung,  
Situation 1:25'000, HOLINGER AG, 30.09.2013, W2211.11.014

## Anhang 4

Übersichtsplan:

Plan Nr. II: Plausibilisierter Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand und Zeitliche Priorisierung,  
Situation 1:25'000, HOLINGER AG, 30.09.2013, W2211.11.012

## Anhang 5

Übersichtsplan:

Plan Nr. III: Landnutzung, Ökomorphologie, Schutzgebiete,  
Eigentumsverhältnisse, Durchgängigkeitsstörungen,  
Situation 1:25'000, HOLINGER AG, 30.09.2013, W2211.11.015