

> Wiederherstellung der Fischwanderung Strategische Planung

Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

> Wiederherstellung der Fischwanderung Strategische Planung

Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer

Rechtlicher Stellenwert

Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BAFU als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfe, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen; andere Lösungen sind aber auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind. Das BAFU veröffentlicht solche Vollzugshilfen (bisher oft auch als Richtlinien, Wegleitungen, Empfehlungen, Handbücher, Praxishilfen u.ä. bezeichnet) in seiner Reihe «Umwelt-Vollzug».

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Autoren

Christoph Könitzer, Thomas Wagner, Lukas Mathys (Sigmoidplan),
Claudia Zaugg, Jean-Carlo Pedroli (AQUARIUS)

Begleitung BAFU

Daniel Hefti, Sektion Jagd, Fischerei, Waldbiodiversität

Zitierung

Könitzer C., Zaugg C., Wagner T., Pedroli J.C., Mathys L. 2012:
Wiederherstellung der Fischwanderung. Strategische Planung. Ein
Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für
Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1209: 54 S.

Gestaltung

Ursula Nöthiger-Koch, 4813 Uerkheim

Titelbild

BAFU/AURA, unten: Raugerinne-Beckenpass beim Wehr Rheinfelden,
Foto J. Guthruf

PDF-Download

www.bafu.admin.ch/uv-1209-d

(eine gedruckte Fassung liegt nicht vor)

Diese Publikation ist auch in französischer Sprache verfügbar.

© BAFU 2012

> Inhalt

Abstracts	5
Vorwort	7
Einleitung	8
<hr/>	
1 Ausgangslage	10
1.1 Zweck und Adressaten des Moduls	10
1.2 Rechtliche Grundlagen	10
1.3 Zuständigkeiten	12
1.4 Informationsaustausch	13
<hr/>	
2 Vorgehen	14
2.1 Ablauf der Sanierungsplanung	14
2.2 Grundsätze	15
2.3 Erstellen des Zwischenberichts	15
2.3.1 Hindernisse mit einer bestehenden Auf- und Abstiegsanlage: Funktionalität der Anlage	16
2.3.2 Hindernisse ohne Fischpassanlage	17
2.4 Erstellen der Planung bis 2014	18
<hr/>	
Anhang	20
A1 Merkmalsliste	20
<hr/>	
Literatur	53
Verzeichnisse	54

> Abstracts

This module of the «Renaturation of Watercourses» enforcement guide indicates a procedure which is appropriate for fulfilling the requirements of water protection and fisheries legislation in terms of re-establishing fish migration. It describes the various planning stages and focuses mainly on the strategic planning, which must be developed by the cantons by 2014. It shows how – within the scope of the strategic planning – the disturbances to fish migration caused by the existing hydropower plants can be registered by the cantons, the obligation to remediate them can be clarified and the remediation measures and their implementation periods can be defined.

Das vorliegende Modul der Vollzugshilfe «Renaturierung der Gewässer» zeigt ein zweckmässiges Vorgehen auf, wie die Anforderungen der Gewässerschutz- und Fischereigesetzgebung im Bereich Wiederherstellung der Fischwanderung erfüllt werden können. Es beschreibt die einzelnen Planungsschritte und behandelt primär die strategische Planung, welche durch die Kantone bis 2014 erarbeitet werden muss. Es zeigt auf, wie Beeinträchtigungen der Fischwanderung durch die bestehenden Wasserkraftwerke im Rahmen der strategischen Planung durch die Kantone erfasst, ihre Sanierungspflicht abgeklärt und die Sanierungsmassnahmen sowie deren Umsetzungsfristen bestimmt werden können.

Le présent module de l'aide à l'exécution «Renaturation des eaux» propose un procédé visant à garantir que les exigences de la législation sur la protection des eaux et de la pêche soient remplies en matière de rétablissement de la migration du poisson. Il décrit les étapes et se concentre sur la planification stratégique qui doit être élaborée par les cantons jusqu'à la fin 2014. Le module montre comment les perturbations de la migration du poisson imputables à la force hydraulique peuvent être appréhendées par les cantons dans le cadre de leur planification stratégique, explicite les tâches d'assainissement nécessaires et les mesures qui en découlent, ainsi que les délais de mise en œuvre.

Il presente modulo dell'aiuto all'esecuzione «Rinaturazione delle acque» illustra un procedimento adeguato che consente di soddisfare i requisiti posti dalla legislazione in materia di protezione delle acque e di pesca in merito al ripristino della libera circolazione dei pesci. Descrive le singole fasi di pianificazione, trattando in primo luogo la pianificazione strategica che i Cantoni devono elaborare entro il 2014. Il modulo illustra come i Cantoni possono integrare nella loro pianificazione strategica i danni causati dallo sfruttamento idrico alla libera circolazione dei pesci, chiarisce gli obblighi di risanamento degli stessi e indica come definire le misure di risanamento e i relativi termini di realizzazione.

Keywords:
fish migration,
upstream migration,
downstream migration,
fish ladder,
hydropower plants,
remediation measures

Stichwörter:
Fischaufstieg,
Fischabstieg,
Fischwanderung,
Fischpass,
Fischaufstiegshilfe,
Kraftwerke,
Sanierung

Mots-clés:
montaison,
dévalaison,
migration du poisson,
passe à poissons,
dispositif de franchissement,
centrales hydrauliques,
assainissement

Parole chiave:
risalita dei pesci,
discesa dei pesci,
migrazione dei pesci,
passaggio per pesci,
scala di risalita,
impianti idroelettrici,
risanamento

> Vorwort

Der umfassende Schutz der Gewässer und ihrer vielfältigen Funktionen sowie die nachhaltige Nutzung der Gewässer durch den Menschen sind zentrale Ziele des Gewässerschutzrechts des Bundes. Bei der jüngsten Änderung des Gewässerschutzgesetzes ging es genau darum: unter Berücksichtigung von berechtigten Schutz- und Nutzungsinteressen ausgewogenen Lösungen im Bereich des Gewässerschutzes zu finden. Die Änderungen wurden im Dezember 2009 als Gegenvorschlag zur Volksinitiative «Lebendiges Wasser» vom Parlament beschlossen, worauf die Volksinitiative zurückgezogen wurde.

Die Renaturierung der Gewässer betreffende Revision von Gewässerschutzgesetz und -verordnung, welche am 1. Januar respektiv 1. Juni 2011 in Kraft traten, stellt einen weiteren Meilenstein im Schweizer Gewässerschutz dar. Sie hat zum Ziel, die Gewässer als Lebensraum aufzuwerten, damit sie naturnäher werden und einen Beitrag zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität zu leisten. Die eingezwängten Gewässer müssen wieder mehr Raum erhalten und die negativen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung sollen gedämpft werden.

Die Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer soll die Kantone bei der Umsetzung dieser neuen gesetzlichen Bestimmungen unterstützen und einen schweizweit koordinierten und einheitlichen Vollzug des Bundesrechts ermöglichen. Die modular aufgebaute Vollzugshilfe umfasst alle relevanten Aspekte der Renaturierung der Gewässer in den Bereichen Revitalisierung von fliess- und stehenden Gewässer, Auen, Wiederherstellung der freien Fischwanderung und des Geschiebehauhalts, Sanierung von Schwall und Sunk sowie der Koordination wasserwirtschaftlicher Vorhaben. Der Vollzug ist Aufgabe der Kantone.

Das vorliegende Modul bezieht sich auf die Sanierung der Fischgängigkeit im Zusammenhang mit Kraftwerkanlagen nach Artikel 10 des Bundesgesetzes vom 21. Juni 1991 über die Fischerei. Es zeigt auf, wie Beeinträchtigungen der Fischwanderung durch die bestehenden Wasserkraftwerke durch die Kantone erfasst, ihre Sanierungspflicht abgeklärt und die Sanierungsmassnahmen sowie deren Umsetzungsfristen bestimmt werden können. Das BAFU dankt allen, die zum Gelingen der Publikation beigetragen haben und die sich für praxistaugliche Lösungen eingesetzt haben.

Willy Geiger
Vizedirektor
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

> Einleitung

Änderung des Gewässerschutzrechtes

Die eidg. Räte haben am 11. Dezember 2009 Änderungen des Gewässerschutzgesetzes vom 14. Januar 1991 (GSchG, SR 814.20), des Bundesgesetzes vom 21. Juni 1991 über den Wasserbau (WBG, SR 721.100), des Energiegesetzes vom 26. Juni 1998 (EnG, SR 730.0) und des Bundesgesetzes vom 4. Oktober 1991 über das bäuerliche Bodenrecht (BGBB, SR 211.412.11) beschlossen. Die Änderungen traten am 1. Januar 2011 in Kraft. Die Parlamentsbeschlüsse betreffen 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 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 Geschiebehaushalts sowie durch die Sanierung nach dem Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über die Fischerei (BGF, SR 923.0, Art. 10) wie z. B. die Wiederherstellung der Fischgängigkeit.

Die Änderung des Gewässerschutzgesetzes vom 11. Dezember 2010 erforderte u.a. Änderungen der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV, SR 814.201) in den betroffenen Bereichen. Die revidierte GSchV trat am 1. Juni 2011 in Kraft.

Vollzugshilfe «Renaturierung der Gewässer»

Die vorliegende Publikation ist ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer, welche die Kantone bei der Umsetzung der neuen gesetzlichen Bestimmungen unterstützen soll. Die Vollzugshilfe umfasst alle relevanten Aspekte in den Bereichen Revitalisierung Fließgewässer, Revitalisierung stehende Gewässer, Auen, Wiederherstellung der freien Fischwanderung, Schwall-Sunk Sanierung, Wiederherstellung des Geschiebehaushalts sowie Koordination wasserwirtschaftlicher Vorhaben. Sie ist modular aufgebaut und beinhaltet für die verschiedenen Bereiche Module zur strategischen Planung, zur Umsetzung konkreter Massnahmen, zur Finanzierung, zum Datenmodell und den Anforderungen an die Daten gemäss Geoinformationsgesetzgebung sowie ein über den Themenbereich der Renaturierung hinausgehendes Modul zur Koordination wasserwirtschaftlicher Vorhaben (siehe untenstehende Übersichtstabelle).

Übersicht Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer

Die vorhandenen Module stehen auf der Website: www.bafu.admin.ch/Vollzug-Renaturierung zur Verfügung.

Revitalisierung Fließgewässer	Revitalisierung Stillgewässer	Auen	Fischwanderung	Schwall-Sunk	Geschiebehaushalt
Strategische Planung:					
Umsetzung der Massnahmen:					
Finanzierung:					
Datenmodelle und Daten:					
Koordination wasserwirtschaftlicher Vorhaben:					

Modul «Wiederherstellung der Fischwanderung – strategische Planung»

Das vorliegende Modul «Wiederherstellung der Fischwanderung – Strategische Planung» zeigt auf, wie Beeinträchtigungen der Fischwanderung durch die bestehenden Wasserkraftwerke im Rahmen der strategischen Planung durch die Kantone erfasst, ihre Sanierungspflicht abgeklärt und die Sanierungsmassnahmen sowie deren Umsetzungsfristen bestimmt werden können.

1 > Ausgangslage

1.1 Zweck und Adressaten des Moduls

Das vorliegende Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer beschreibt die Erfassung der notwendigen Merkmale für die Planung der Sanierungsmassnahmen zum Schutz der Lebensräume von Wassertieren gemäss Artikel 83b GSchG und den Informationsaustausch zwischen Bund und Kantonen im Rahmen der strategischen Planung der Sanierungsmassnahmen. Das vorliegende Modul bezieht sich nur auf die Sanierung der Fischgängigkeit im Zusammenhang mit Kraftwerkanlagen nach Artikel 10 BGF, beachtet aber auch die geforderte Koordination mit den anderen Bereichen «Schwall-Sunk», «Geschiebe» und «Revitalisierung» (Kapitel 2.4 in Erläuterungsbericht BAFU 2011). Die Wiederherstellung der Fischgängigkeit nach Artikel 10 BGF betrifft die Wanderung der Fische nach oben (Fischaufstieg) sowie nach unten (Fischabstieg). Andere Sanierungsmassnahmen nach Artikel 10 BGF sind nicht Bestandteil des vorliegenden Moduls.

Zielpublikum dieses Moduls sind die für die Planung der Sanierungen zuständigen kantonalen Fachstellen sowie Dritte, die mit der Erfassung der Defizite bei der Fischgängigkeit beauftragt sind.

1.2 Rechtliche Grundlagen

Artikel 83b GSchG verpflichtet die Kantone, Massnahmen zur Sanierung von wesentlichen Beeinträchtigungen von Gewässern durch Schwall und Sunk und durch einen veränderten Geschiebehaushalt sowie Massnahmen bei Wasserkraftwerken nach Artikel 10 BGF zu planen und dem Bund diese Planung bis zum 31. Dezember 2014 einzureichen. Die Sanierungen sind bis Ende 2030 abzuschliessen. Die Kantone müssen dem Bund alle 4 Jahre Bericht über die durchgeführten Massnahmen erstatten. Der Bund gewährt den Kantonen Abgeltungen von 35 % der anrechenbaren Kosten für die Sanierungsplanung, sofern diese fristgerecht abgeschlossen ist (Art. 62c GSchG).

Gemäss Artikel 10 BGF müssen die Kantone dafür sorgen, dass auch bei bestehenden Anlagen Massnahmen nach Artikel 9 Absatz 1 BGF zum Schutz der Lebensräume von Wassertieren bei technischen Eingriffen getroffen werden, soweit diese wirtschaftlich tragbar sind.

Da die nach Artikel 10 BGF notwendigen Massnahmen bei Wasserkraftwerken dem Konzessionär gemäss Artikel 15a^{bis} EnG vollständig von der nationalen Netzgesellschaft entschädigt werden, sind alle zum Schutz der Lebensräume der Wassertiere notwendigen Massnahmen für den Konzessionär wirtschaftlich tragbar. Die Energieverordnung vom 7. Dezember 1998 (EnV, SR 730.1) enthält Bestimmungen zum Ver-

fahren, zu den Anforderungen an das Gesuch um Entschädigung und zu den anrechenbaren Kosten in Artikel 17*d* und Anhang 1.7.

Die Verordnung vom 24. November 1993 zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF, SR 923.01) enthält in Artikel 9*b* und Anhang 4 Konkretisierungen zur gesetzlich vorgeschriebenen Planung der Sanierungsmassnahmen. Demnach reichen die Kantone dem BAFU bis zum 31. Dezember 2012 einen Zwischenbericht ein, der eine Liste der bestehenden Wasserkraftwerke an Gewässern, die sich für das Gedeihen von Fischen eignen, enthält sowie Angaben darüber macht, welche Anlagen die Fischwanderung wesentlich beeinträchtigen und ob Sanierungsmassnahmen voraussichtlich notwendig sind. In der beschlossenen Planung, die dem BAFU bis zum 31. Dezember 2014 einzureichen ist, werden die Wasserkraftwerke, bei denen Massnahmen zum Schutz der Lebensräume der Wassertiere getroffen werden müssen, definitiv bezeichnet und die Sanierungsmassnahmen und deren Umsetzungsfristen bestimmt. Die Massnahmen müssen im Einzugsgebiet des betroffenen Gewässers aufeinander und mit anderen Massnahmen abgestimmt werden. Wenn besondere Verhältnisse vorliegen und deshalb die zu treffenden Sanierungsmassnahmen noch nicht definitiv bestimmt werden können, muss der Kanton in der Planung eine Frist festlegen, innert der er über allfällige Sanierungen entscheidet.

Für die Umsetzung der Sanierungsmassnahmen sieht Artikel 9*c* VBGF vor, dass die kantonale Behörde bei Wasserkraftanlagen, für welche die Sanierungsmassnahmen in der Planung aufgrund besonderer Verhältnisse noch nicht definitiv festgelegt werden konnten, von den Inhabern eine Prüfung von verschiedenen Varianten verlangen kann. Bevor sie bei diesen Kraftwerken über das Sanierungsprojekt entscheidet, hört sie das BAFU an.

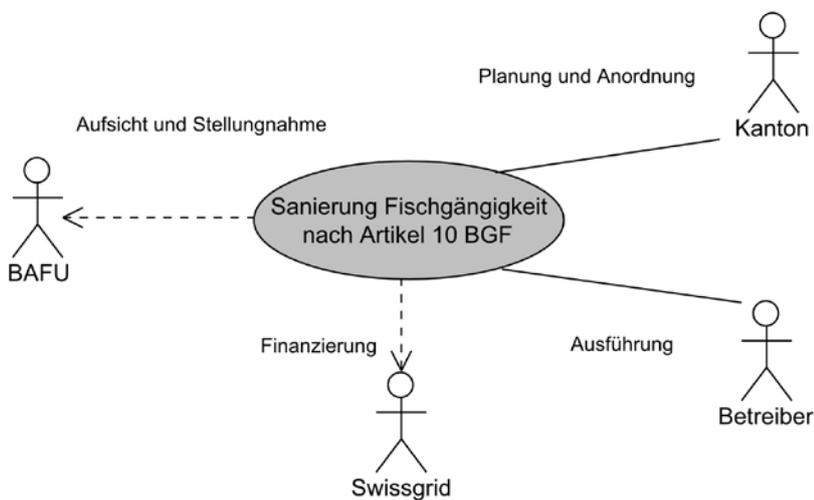
1.3 Zuständigkeiten

Die vier Hauptakteure der Planung und Durchführung von Sanierungsmassnahmen nach Artikel 10 BGF sind die Kantone als vollziehender Akteur (Planung und Anordnung), die Inhaber von Wasserkraftwerken als ausführender Akteur, das BAFU als prüfender Akteur (Aufsicht und Stellungnahme) und die nationale Netzgesellschaft Swissgrid als finanzierender Akteur (Abb. 1).

Für die Verleihung von Wasserrechten an Gewässerstrecken, welche die Landesgrenze berühren (Grenzkraftwerken), ist der Bund zuständig. Damit vollzieht er auch das Gewässerschutz- und Fischereirecht des Bundes im Zusammenhang mit den konzessionierten Grenzkraftwerken und ordnet deren Sanierung an. Die Planung dieser Sanierungen wird von den Kantonen, auf deren Gebiet die Kraftwerke liegen, unter Einbezug des Bundes durchgeführt.

Es wird empfohlen, am Verfahren auch weitere direkt Betroffene und die Umweltverbände zu beteiligen und die Forschung zu berücksichtigen.

Abb. 1 > Zuständigkeiten



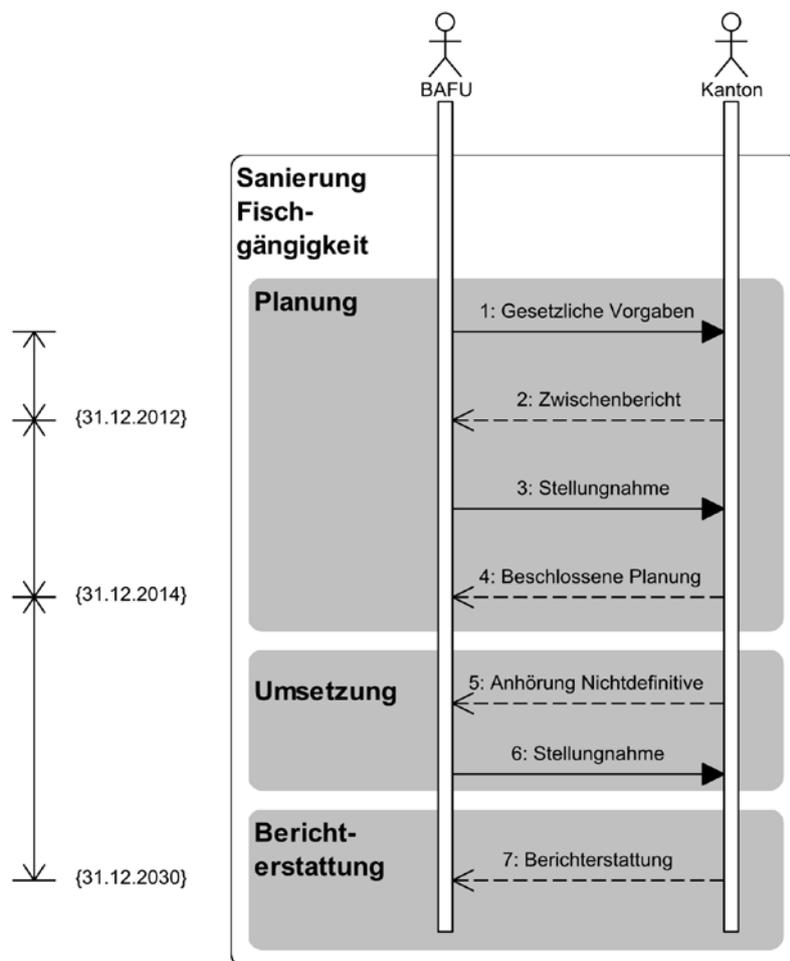
1.4 Informationsaustausch

Bei der Planung und Umsetzung von Sanierungsmassnahmen nach Artikel 10 BGF kann man drei Teilsysteme unterscheiden, nämlich das Teilsystem Planung, das Teilsystem Umsetzung und das Teilsystem Berichterstattung (Abb. 2). In jedem dieser Teilsysteme gibt es Informationsaustausch zwischen dem BAFU und den Kantonen.

Dieses Modul bezieht sich auf den Datenaustausch mit dem BAFU innerhalb des Teilsystems Planung.

Das Verfahren für die Umsetzung der Sanierungsmassnahmen nach Artikel 10 BGF ist in Artikel 9c VBGF und dasjenige für die Entschädigung der Massnahmen durch die nationale Netzgesellschaft Swissgrid in Artikel 17d und Anhang 1.7 EnV im Detail beschrieben.

Abb. 2 > Informationsaustausch zwischen Bund und Kantonen

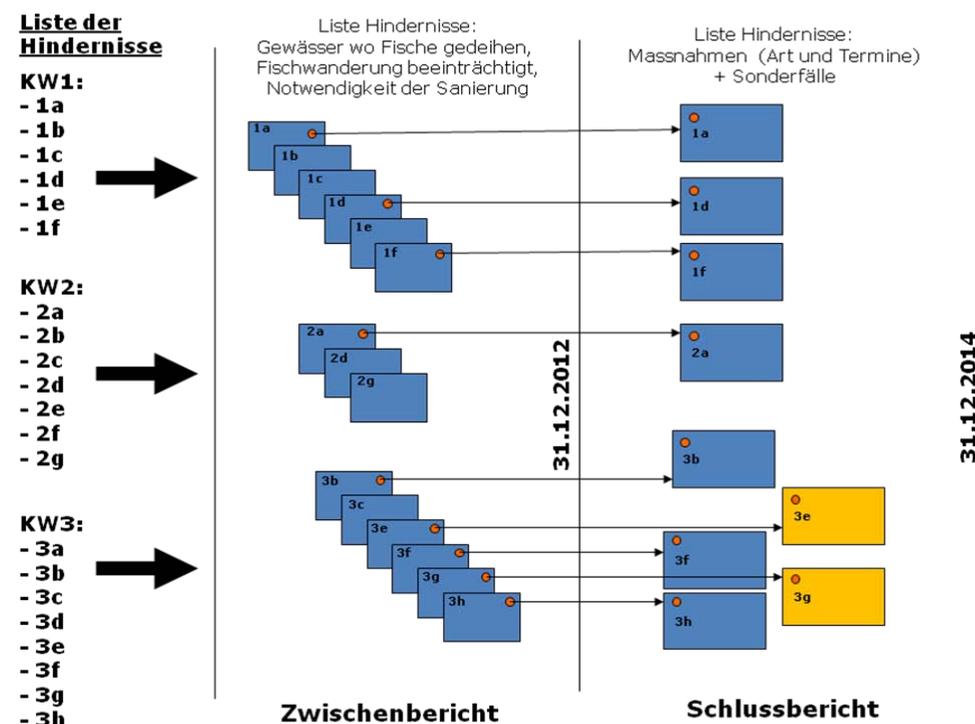


2 > Vorgehen

2.1 Ablauf der Sanierungsplanung

Die Planung der fischereilichen Sanierungsmassnahmen nach Artikel 10 BGF wird gemäss Artikel 9b und Anhang 4 VBGF in zwei Etappen durchgeführt. Die Kantone reichen dem BAFU bis zum 31. Dezember 2012 einen Zwischenbericht zur Stellungnahme und bis zum 31. Dezember 2014 eine beschlossene Planung ein (Abb. 3). Ausgehend von allen Wanderhindernissen (Abb. 3; 1. Kolonne) im Zusammenhang mit Kraftwerken werden bis Ende 2012 all jene Hindernisse identifiziert, die an Gewässern, die sich für das Gedeihen von Fischen eignen, liegen und Sanierungsbedarf bei der Fischgängigkeit aufweisen (Abb. 3; 2. Kolonne). Bis 2014 wird die Art der Sanierung (Lösung, Termine, usw.) geklärt, werden Angaben über die Abstimmung der Massnahmen im Einzugsgebiet des Gewässers gemacht und wird eine Liste von komplexen Fällen (Abb. 3; 3. Kolonne, Hindernis 3e und 3g) erstellt, deren Sanierungslösungen erst nach 2014 definitiv geklärt werden können (z. B. Kraftwerke bei grossen Fliessgewässern, wo die Sanierung besonders aufwendige vertiefte Untersuchungen verlangt).

Abb. 3 > Prozess der Planung in zwei Phasen



2.2 Grundsätze

Die Kantone haben die Fischgängigkeit der bestehenden durch Wasserkraftanlagen bedingten Wanderhindernisse für Fische zu erfassen. Als Hindernis wird nicht nur eine technische Anlage (Wasserfassung, Wehr, Schwelle, usw.) verstanden, sondern jede Art von Barriere, welche die Fischwanderung beeinträchtigt (z. B. die von einem Kraftwerk turbinierte Wasserrückgabe kann ein hydraulisches Hindernis darstellen). Die Sanierung der nicht oder schlecht passierbaren Hindernisse ist auf der Basis der erfassten Daten zu planen und zu priorisieren. Sanierungsbedarf und -priorität jedes Hindernisses soll mit Hilfe einer Merkmalsliste (Anhang) durch einen Experten bestimmt werden.

Anlagen sind sanierungsbedürftige Wanderhindernisse, wenn

- > sie an Gewässern, die sich für das Gedeihen von Fischen eignen, liegen und
- > sie die Fischwanderung (Aufstieg und/oder Abstieg) wesentlich beeinträchtigen.

Anlagen sind nicht sanierungsbedürftige Wanderhindernisse, wenn

- > sie nicht an Gewässern, die sich für das Gedeihen von Fischen eignen, liegen oder
- > aufgrund bereits realisierter Massnahmen die Fischwanderung (Aufstieg und Abstieg) nicht wesentlich beeinträchtigen oder
- > die Sanierung unter Berücksichtigung der natürlichen Gegebenheiten und allfälliger anderer Interessen nicht nötig oder unverhältnismässig sind.

Alle sanierungsbedürftigen Anlagen werden saniert.

Die Planung wird im Einzugsgebiet des betroffenen Gewässers mit Massnahmen aus anderen wasserwirtschaftlichen Bereichen und den Nachbarkantonen abgestimmt.

2.3 Erstellen des Zwischenberichts

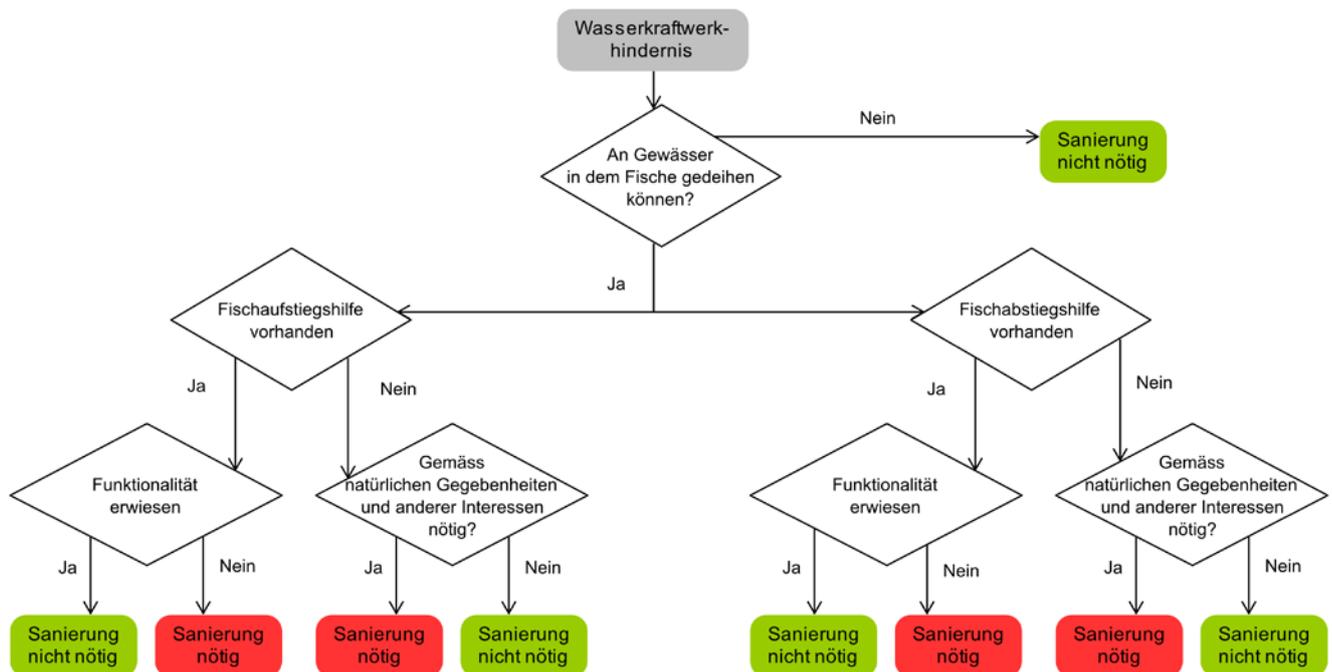
In einem ersten Schritt werden alle wasserkraftwerksbedingten Hindernisse erhoben, einem Gewässer zugeordnet und ermittelt, ob sich diese Wanderhindernisse in einem Gewässer befinden, das sich im natürlichen Zustand für das Gedeihen von Fischen eignet. Betroffen sind Fliessgewässer, welche sich für das Wachstum, die Fortpflanzung der Fische oder als Migrationsweg eignen.

Die kraftwerksbedingten Wanderhindernisse in Gewässern, die sich nicht für das Gedeihen von Fischen eignen, brauchen keine Sanierung. Damit sie aber in die Datenbank des Bundes erfasst werden, sollen die Punkte 1.1 bis 1.5 (Rubrik Gewässer) sowie 2.1 bis 2.23 (Rubrik Hindernis) aus der in Anhang beschriebenen Merkmalsliste erhoben werden. Diese Informationen brauchen keine Feldarbeit.

Bei kraftwerksbedingten Wanderhindernissen in Gewässern, die sich für das Gedeihen von Fischen eignen, werden für die Beurteilung der Beeinträchtigung der Fischwanderung die Merkmale gemäss Anhang in einer Liste (Merkmalsliste) erhoben und dafür alle vorhandenen relevanten Dokumente konsultiert (z. B. Ökomorphologiekarten,

Angaben über die Fischfauna, über das Hindernis sowie allfällig vorhandene Migrationshilfen) und wenn nötig neu erhoben. Um die Aufwändigkeit der Arbeit auf ein Minimum zu reduzieren, wird folgendes Verfahren vorgeschlagen (Abb. 4).

Abb. 4 > Entscheidungsbaum für Merkmalerfassung und Sanierungsentscheid



Alle kraftwerksbedingten Wanderhindernisse in einem Gewässer, das sich für das Gedeihen von Fischen eignet, werden in zwei Gruppen eingeteilt: Hindernisse, die mit einer Auf- und/oder Abstiegsanlage ausgerüstet sind und Hindernisse ohne Auf- und Abstiegsanlage. Pro Gruppe wird separat die Beurteilung der Sanierungsbedürftigkeit durchgeführt.

2.3.1 Hindernisse mit einer bestehenden Auf- und Abstiegsanlage: Funktionalität der Anlage

- > Auf- und Abstiegsanlagen, deren Funktionsfähigkeit eindeutig gegeben ist (z. B. durch langzeitiges Monitoring erwiesen oder neue Anlagen, die dem Stand der Technik entsprechen und deren Funktionalität mittels einer Erfolgskontrolle nachgewiesen ist) sind nicht sanierungsbedürftig. Sie brauchen deshalb keine ausführliche Erfassung aller Merkmale in der Merkmalsliste sondern eine nachvollziehbare verbale Begründung reicht. In der Merkmalsliste müssen nur Daten über die Rubriken Gewässer und Hindernis komplett erfasst werden. Die Erfassung aller Rubriken über Fischauf- und -abstieg sowie über die Sanierungsmassnahmen erübrigt sich, da das Hindernis nicht sanierungsbedürftig ist.
- > Bei Auf- und Abstiegsanlagen, deren Funktionsfähigkeit nicht gegeben ist (z. B. zu grosse Höhenunterschied zwischen den Becken, ungenügende Dotierung) oder für

die eine Beurteilung der Funktionsfähigkeit vom Kanton noch nicht gemacht wurde, ist die Erfassung aller Kriterien (Daten über Gewässer, Hindernis, Fischaufstieg und Fischabstieg) notwendig, um das Sanierungsbedürfnis des Hindernisses beurteilen zu können. In diesem Schritt wird die Feldarbeit vorbereitet. Es muss Kontakt mit dem Kraftwerksbetreiber aufgenommen werden, damit die Zugänglichkeit zur Anlage gewährleistet ist. Im Feld werden alle notwendigen Merkmale aufgenommen resp. überprüft. Anschliessend wird die Erhebung gemäss Merkmalsliste erstellt oder ergänzt. Schliesslich wird beurteilt, ob eine Sanierung des Fischaufstiegs und/oder Fischabstiegs notwendig ist (oder ob allenfalls zusätzliche Daten eingeholt werden müssen, um dies beurteilen zu können). Die Merkmalsliste liefert hierfür Beurteilungshilfen. Die Erfassung der Merkmale der Auf- und Abstiegsanlage gemäss Anhang stellt das Kernelement des Zwischenberichts und der Planungsprozesse dar. Sie hat zum Ziel, eine «objektive» Beschreibung einer bestehenden Fischauf- und Abstiegshilfe zu liefern. Diese stellt eine wichtige Grundlage dar, mit welcher der Sanierungsbedarf des Hindernisses durch eine Expertenmeinung schliesslich beurteilt wird.

2.3.2 Hindernisse ohne Fischpassanlage

- > Für diese Hindernisse ist nur die Erfassung der Rubriken Gewässer und Hindernis in der Merkmalsliste möglich. Diese erlauben eine Beurteilung der voraussichtlichen Notwendigkeit einer Sanierung unter Berücksichtigung der natürlichen Gegebenheiten und allfälliger anderen Interessen einer Sanierung gemäss Anhang 4 Absatz 1 Buchstabe c VBGF. Es sollen hier Fälle ausgeschieden werden, bei denen Sanierungsmassnahmen klar nicht in Betracht fallen, z. B. wenn an einer hohen Staumauer der Bau einer Fischaufstiegshilfe nicht verhältnismässig ist oder wenn die Wiederherstellung der Aufwärtswanderung einen für den Fischbestand nicht relevanten Teillebensraum erschliesst. Es muss nachvollziehbar begründet werden, wenn eine Sanierungsbedürftigkeit unter diesen Gesichtspunkten als nicht gegeben beurteilt wird.

Die Merkmale für die Durchführung der Sanierung Fischgängigkeit sind im Anhang beschrieben. Dabei beziehen sich die zu erfassenden Merkmale auf die Hindernisse an Gewässern, die sich für das Gedeihen von Fischen eignen, und allfällige Fischaufstiegs- und Fischabstiegshilfen sowie die Sanierungsplanung. Das notwendige Material zur Erfassung der Merkmalsliste besteht aus dem üblichen Feldmaterial und verlangt keine spezielle Ausrüstung. Zusätzlich zu den Informationen aus der Merkmalsliste, können die Kantone fakultativ pro Hindernis eine Dokumentation in Form von Photos und/oder technischen Berichten beilegen.

Der Zwischenbericht enthält für jedes kraftwerksbedingte Wanderhindernis in Gewässern, die sich für das Gedeihen von Fischen eignen, Angaben darüber, ob es den Auf- oder Abstieg der Fische wesentlich beeinträchtigt und ob Sanierungsmassnahmen unter Berücksichtigung der natürlichen Gegebenheiten und allfälliger anderer Interessen voraussichtlich notwendig ist. Bis am 31. Dezember 2012 reichen die Kantone dem BAFU den Zwischenbericht ein.

2.4

Erstellen der Planung bis 2014

Die bis Ende 2014 beim BAFU einzureichende Planung enthält:

- > eine Liste von kraftwerksbedingten Wanderhindernissen, bei denen Sanierungsmassnahmen zu treffen sind, mit den zu treffenden Sanierungsmassnahmen sowie die Fristen für deren Realisierung;
- > Angaben über die Koordination innerhalb des Einzugsgebiets zwischen den Sanierungsmassnahmen nach Artikel 10 BGF und anderen Massnahmen zum Schutz der Lebensräume und zum Schutz vor Hochwasser;
- > eine Liste von kraftwerksbedingten Wanderhindernissen, bei denen die zu treffenden Massnahmen aufgrund von besonderen Verhältnissen noch nicht definitiv festgelegt werden können, mit Begründung und mit Angaben der Fristen, innert welcher der Kanton den Sanierungsbedarf beurteilt und die Sanierungsmassnahmen und deren Umsetzungsfristen festlegt.

Für die Bestimmung der zu treffenden Sanierungsmassnahmen kann der Kanton sich auf das Dokument «Wiederherstellung der Fischeauf- und abwanderung bei Wasserkraftwerken – Check-List und Best practice» (BAFU 2011) stützen. Dieses Dokument stellt keine vollständige «Gebrauchsanleitung» dar und ersetzt damit in keiner Weise den Einsatz von Fachleuten. Es zeigt aber auf, welche Schlüsselemente beim Bau von Auf- und Abstiegshilfen zu berücksichtigen sind. Es enthält auch einige empirische Werte («Faustregeln»), von denen man nicht allzu stark abweichen sollte. Bei technischen Lösungen bezüglich Fischabstieg besteht noch Forschungsbedarf (insbesondere bei Anlagen entlang grossen Fliessgewässern wie die Aare oder der Hoahrhein). Das Dokument wird deshalb regelmässig nach dem neuesten Stand der Technik angepasst.

Zur Sicherstellung einer zuverlässigen Erarbeitung von zweckmässigen und realisierbaren Sanierungsmassnahmen zur Wiederherstellung der Fischwanderung sollten die betroffenen Wasserkraftwerksbetreiber möglichst früh in die Planung der Massnahmen einbezogen werden.

Die Fristen für die Realisierung der Massnahmen richten sich nach der Dringlichkeit (Prioritäten) der Sanierung. Die Kantone sind für die Bestimmung der Sanierungsprioritäten zuständig. Sie richten sich nach der Bedeutung des beeinträchtigten Gewässers und nach dem Grad der Beeinträchtigung. Die Dringlichkeit der Sanierung ist bei folgenden Gewässern besonders hoch:

- > Gewässer mit gefährdeten Fischarten (Kategorie 1 und 2 gemäss Anhang 1 VBGF);
- > Gewässer mit Fischpopulationen von nationaler Bedeutung (Äschengebiete oder Nasenlaichgebiete von nationaler Bedeutung);
- > ökomorphologisch naturnahe Gewässer oder Gewässer, die für den Lebenszyklus einer Fischpopulation eine besondere wichtige Rolle spielen (z.B. Zuflüsse die Laichgründe enthalten).

Bei der Bestimmung der Prioritäten sorgt der Kanton für eine enge Koordination mit den anderen wasserwirtschaftlichen Massnahmen, insbesondere mit den Planungen in den Bereichen Sanierung Schwall-Sunk, Wiederherstellung des Geschiebehaltungs,

Revitalisierung und Hochwasserschutz. Die Abstimmung muss innerhalb des Einzugsgebiets erfolgen und umfasst eine geeignete Koordination mit Nachbarkantonen.

Die Planung umfasst in diesem letzten Schritt auch Massnahmen zum Schutz von Lebensräumen bei Wasserkraftanlagen nach Artikel 10 BGF, welche nicht den Fischschuf und -abstieg betreffen.

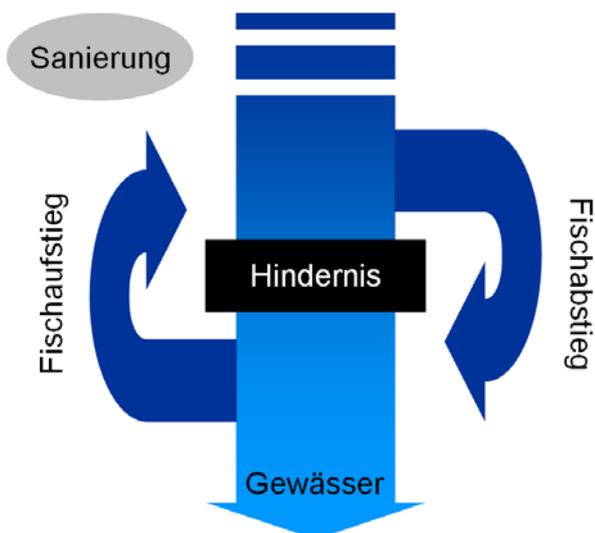
Bis am 31. Dezember 2014 reichen die Kantone dem BAFU die beschlossene Planung ein.

> Anhang

A1 Merkmalsliste

Die Merkmale für die Durchführung der Sanierung Fischgängigkeit sind folgend beschrieben. Dabei beziehen sich die zu erfassenden Merkmale auf die Hindernisse an Fließgewässern und allfällig bestehende Fischaufstiegs- und Fischabstiegshilfen sowie die Sanierungsplanung. Die Merkmale sind nach den in der folgenden Tabelle und Abbildung aufgeführten Themen gegliedert.

Thema	Symbol	Beschreibung
Gewässer		Technische und biologische Informationen zum Gewässer
Hindernis	⊥	Informationen zum wasserkraftwerkbedingten Hindernis
Fischaufstieg	↶	Informationen zu bestehenden Fischaufstiegshilfen, falls vorhanden
Fischabstieg	↷	Informationen zu bestehenden Fischabstiegshilfen, falls vorhanden
Sanierung	●	Informationen zur Sanierung



A1-1 Gewässer

Zusatzinformationen zum digitalen Gewässernetz, welches für die Verortung der Hindernisse verwendet wird.

	1.1	Herkunft, Bezeichnung
Herkunft und Bezeichnung des verwendeten Gewässernetzes.		
Datenherkunft und Bezeichnung des für die Verortung der Hindernisse verwendeten Gewässernetzes. Der Geodatensatz des verwendeten Gewässernetzes muss zur Nachvollziehbarkeit mitgeliefert werden.		
Bundsgewässernetz		Gewässernetz des Bundes
Kantongewässernetz		Gewässernetz des Kantones
Andere		Anderes Gewässernetz

	1.2	Version
Version des verwendeten Gewässernetzes.		
Version des für die Verortung der Hindernisse verwendeten Gewässernetzes.		
[Text]		Versionsnummer des Gewässernetzes

	1.3	Gewässerlauf
Identifikation des Gewässerlaufs.		
Eindeutige Identifikationsnummer des Gewässerlaufes auf welchem das Hindernis liegt.		
[Text]		Gewässeridentifikator

	1.4	Adresse
Adresse im Gewässernetz.		
Lage des Hindernisses; lineare Adresse (z.B. Laufmeter) auf dem Gewässerlauf des verwendeten Gewässernetzes.		
[Fließkommazahl]		Adresse auf Gewässerlauf

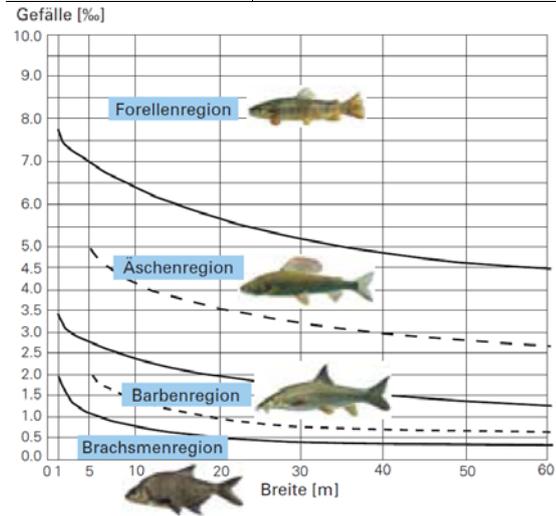
	1.5	Gewässername
Name des betroffenen Gewässerlaufs.		
Name gemäss aktueller Landeskarte 1:25 000, kantonalem Übersichtsplan oder Gewässerkatastern.		
[Text]		Gewässername

1.6	Fischregion
-----	-------------

Zuweisung zu einer Fischregion.

Ein Gewässer eignet sich für das Gedeihen von Fischen, wenn es sich im natürlichen Zustand für das Wachstum, die Fortpflanzung der Fische oder als Migrationsweg eignet. Falls dies der Fall ist, dann Zuweisung zu einer Fischregion gemäss Modulstufenkonzept, Fische, Stufe F (Schager & Peter, 2004), ansonsten Bezeichnung als kein Fischgewässer.

Forellenregion	Forellenregion
Äschenregion	Äschenregion
Barbenregion	Barbenregion
Brachsmenregion	Brachsmenregion
Kein Fischgewässer	Kein Fischgewässer



	kleiner Bach bis 1 m	Bach 1 – 5 m	kleiner Fluss 5 – 25 m	grosser Fluss 25 – 100 m
	Gefälle in Promille für Breite von			
	1 m	3 m	15 m	60 m
Forellenregion	50.0 – 12.5	25.0 – 7.5	17.5 – 6.0	12.5 – 4.5
Äschenregion		7.5 – 3.0	6.0 – 2.0	4.5 – 1.25
Barbenregion		3.0 – 1.0	2.0 – 0.5	1.25 – 0.33
Brachsmenregion	12.5 – 0.0	1.0 – 0.0	0.5 – 0.0	0.33 – 0.0

Fischregionen in Abhängigkeit von Breite und Gefälle eines Gewässers nach Schager & Peter, 2004.



Gewässer eignet sich trotz vieler Schwellen und Verbauungen zum Gedeihen von Fischen (Aquarius).



Gewässern, die sich nicht für das Gedeihen von Fischen eignen (Aquarius).

	1.7	Bachforelle
Vorkommen Bachforelle (<i>Salmo trutta fario</i> , <i>Salmo trutta rhodanensis</i> , <i>Salmo trutta marmoratus</i>) bestätigt oder möglich bei optimierten heutigen Bedingungen im Gewässer.		
Vorkommen gemäss Verbreitungsatlas, historischen Dokumenten etc.		
Ja	Kann vorkommen	
Nein	Kann nicht vorkommen	

	1.8	Seeforelle
Vorkommen Seeforelle (<i>Salmo trutta lacustris</i>) bestätigt oder möglich bei optimierten heutigen Bedingungen im Gewässer.		
Vorkommen gemäss Verbreitungsatlas, historischen Dokumenten etc.		
Ja	Kann vorkommen	
Nein	Kann nicht vorkommen	

	1.9	Lachs
Vorkommen Lachs (<i>Salmo salar</i>) bestätigt oder möglich bei optimierten heutigen Bedingungen im Gewässer.		
Vorkommen gemäss Verbreitungsatlas, historischen Dokumenten etc.		
Ja	Kann vorkommen	
Nein	Kann nicht vorkommen	

	1.10	Äsche
Vorkommen Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>) bestätigt oder möglich bei optimierten heutigen Bedingungen im Gewässer.		
Vorkommen gemäss Verbreitungsatlas, historischen Dokumenten etc.		
Ja	Kann vorkommen	
Nein	Kann nicht vorkommen	

	1.11	Barbe
Vorkommen Barbe (<i>Barbus sp.</i>) bestätigt oder möglich bei optimierten heutigen Bedingungen im Gewässer.		
Vorkommen gemäss Verbreitungsatlas, historischen Dokumenten etc.		
Ja	Kann vorkommen	
Nein	Kann nicht vorkommen	

	1.12	Aal
Vorkommen Aal (<i>Anguilla anguilla</i>) bestätigt oder möglich bei optimierten heutigen Bedingungen im Gewässer.		
Vorkommen gemäss Verbreitungsatlas, historischen Dokumenten etc.		
Ja	Kann vorkommen	
Nein	Kann nicht vorkommen	

	1.13	Nase
--	------	------

Vorkommen Nase (*Chondrostoma sp.*, *Parachondrostoma toxostoma*) bestätigt oder möglich bei optimierten heutigen Bedingungen im Gewässer.

Vorkommen gemäss Verbreitungsatlas, historischen Dokumenten etc.

Ja	Kann vorkommen
Nein	Kann nicht vorkommen

	1.14	Groppe
--	------	--------

Vorkommen Groppe (*Cottus gobio*) bestätigt oder möglich bei optimierten heutigen Bedingungen im Gewässer.

Vorkommen gemäss Verbreitungsatlas, historischen Dokumenten etc.

Ja	Kann vorkommen
Nein	Kann nicht vorkommen

	1.15	Vorranggewässer
--	------	-----------------

Ökologisches Vorranggewässer bezüglich Fischarten.

Ein Gewässer wird als ökologisches Vorranggewässer definiert, wenn gefährdete Arten der Kategorie 1 und 2 (gemäss Anhang 1 VBGF) vorkommen, wenn das Gewässer eine nationale Bedeutung hat (z. B. *Äschenpopulationen oder Nasenlaichgebiete*) und im Falle von ökomorphologisch naturnahen Gewässern oder Gewässern, die für den Lebenszyklus einer Fischpopulation eine speziell wichtige Rolle spielen (z. B. wichtige Laichgründe). Weiter werden Vorranggewässer gemäss kantonalen Definitionen hier bezeichnet.

Ja	Ist ein Vorranggewässer
Nein	Ist kein Vorranggewässer

A1-2 Hindernis

↓	2.1	Sachbearbeitung Vorname
---	-----	--------------------------------

Vorname des Sachbearbeiters für die Datenerfassung.
 Sachbearbeiter für die Datenerfassung ist diejenige Person, welche die Merkmale im Büro oder im Feld erhoben hat.
 [Text] Vollständiger Vorname

↓	2.2	Sachbearbeitung Nachname
---	-----	---------------------------------

Nachname des Sachbearbeiters für die Datenerfassung.
 Sachbearbeiter für die Datenerfassung ist diejenige Person, welche die Merkmale im Büro oder im Feld erhoben hat.
 [Text] Vollständiger Nachname

↓	2.3	Sachbearbeitung Organisation
---	-----	-------------------------------------

Organisation des Sachbearbeiters für die Datenerfassung.
 Sachbearbeiter für die Datenerfassung ist diejenige Person, welche die Merkmale im Büro oder im Feld erhoben hat.
 [Text] Name der Organisation

↓	2.4	Sachbearbeitung Datum
---	-----	------------------------------

Datum der Datenerfassung.
 Referenztag der Datenerfassung im Feld. Bei mehreren Tagen ist der letzte Tag einzutragen.
 [TT.MM.JJJJ] Erfassungsdatum

↓	2.5	Fachstelle
---	-----	-------------------

Verantwortliche kantonale Fachstelle.
 Fachstelle der kantonalen Verwaltung, welche für die Sanierung Fischgängigkeit zuständig ist.
 [Text] Name der kantonalen Organisationseinheit

↓	2.6	Kanton
---	-----	---------------

Kantonskürzel gemäss BFS.
 Relevanter Kanton.
 [Text] Zweistelliges Kantonskürzel gemäss BFS

↓	2.7	Bezeichnung
---	-----	--------------------

Bezeichnung des Hindernisses.
 Beschreibende Bezeichnung des Hindernisses (Bspw. Stauwehr Wohlensee).
 [Text] Bezeichnung

↓	2.8	Zentralenname
Name der betroffenen Zentrale.		
Zentralenname.		
[Text]		Zentrale

↓	2.9	Zentralennummer
Nummer der betroffenen Zentrale gemäss Statistik Wasserkraftanlagen (WASTA).		
Zentralennummer.		
[Ganzzahl]		WASTA-Zentralennummer

↓	2.10	Nutzungsberechtigter
Betreiber des Wasserkraftwerks.		
Organisationsname.		
[Text]		Zentrale

↓	2.11	Ort
Ortschafts- oder Flurname.		
Name gemäss aktueller Landeskarte 1:25 000 oder alternativ Übersichtsplan.		
[Text]		Ort

↓	2.12	Koordinate Nordwert Hindernis
Koordinate in Nordsüdrichtung.		
Bezugssystem ist LV03.		
[Ganzzahl]		Nordwert Hindernis

↓	2.13	Koordinate Ostwert Hindernis
Koordinate in Ostwestrichtung.		
Bezugssystem ist LV03.		
[Ganzzahl]		Ostwert Hindernis

↓	2.14	Höhe
Höhenlage Hindernis über Meer.		
Niveau der Gewässersohle unterhalb des Hindernisses.		
[Meter über Meer]		Höhenlage

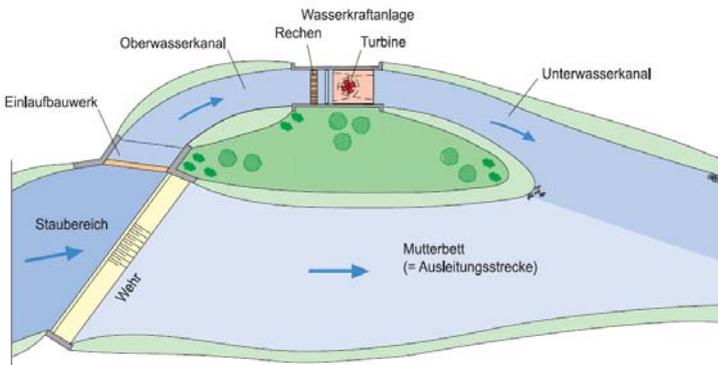
↓	2.15	Hindernishöhe
Fallhöhe zwischen Ober- und Unterwasser (maximale Hindernishöhe).		
Schätzung oder gemäss Anlagebeschrieb.		
[Meter]	Höhendifferenz	

↓	2.16	Rechtsgrundlage
Rechtliche Basis Wasserkraftnutzung.		
Konzession	Konzession	
Dauerhaftes Recht	Dauerhaftes Recht	
Bewilligung	Bewilligung	
Andere	Andere Rechtsgrundlage	

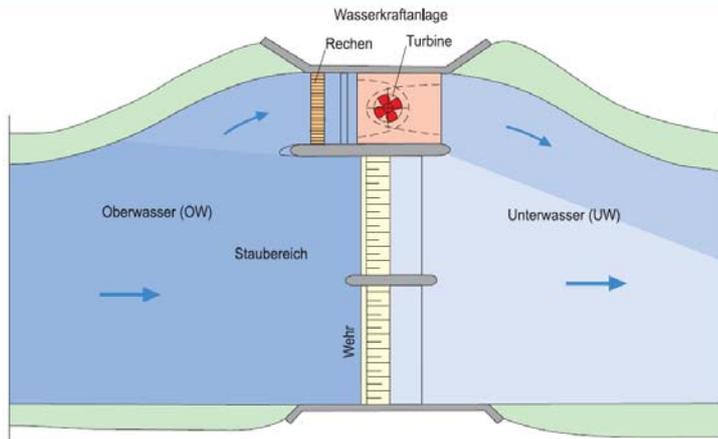
↓	2.17	Ablaufdatum
Ablaufdatum Konzession oder andere Rechtsgrundlage.		
[TT.MM.JJJJ]	Datum	

↓	2.18	Hindernistyp
Bezeichnung Hindernis.		
Typ von wasserkraftbedingtem Hindernis.		
Talsperre	Anlage zum Stauen von Fliessgewässern, die über den Querschnitt des Wasserlaufs hinaus die ganze Talbreite abschliesst. Der Stauraum dient als Speicher	
Stauwehr	Stauanlage, die sich auf den Querschnitt des Wasserlaufs und dessen Breite beschränkt	
Regulierwehr	Regulieren des Wasserstands eines Sees mit Nebennutzung Wasserkraft (z. B. Wehr Port)	
Tirolerwehr	Wasserentnahme über liegenden Grundrechen	
Schlauchwehr	Wehr aus flexiblem Schlauch	
Blockrampe	Nicht-fischgängige Blockrampe	
Maschinenhaus	Maschinenhaus im Triebwasserweg bei Ausleitkraftwerken	
Andere	Übrige im Zusammenhang mit der Wasserkraftnutzung stehende Hindernisse (z. B. hydraulisches Hindernis durch starke Wasserrückgabe)	

↓	2.19	Funktionstyp
Hauptsächlicher Funktionstyp.		
Ausleitkraftwerk	Ausleitung des Wassers über Kanal, Leitung oder Stollen	
Flusskraftwerk	Krafthaus unmittelbar neben dem Wehr	
Speicherkraftwerk	Vorhandensein eines grossen Wasserspeichers	
Pumpspeicherkraftwerk	Pumpspeicherkraftwerke zwischen zwei Staubecken	
Dotierkraftwerk	Turbinieren von Dotierwasser; meist kein zusätzliches Aufwanderhindernis, jedoch bezüglich Fischabstieg zu beurteilen	
Anderer	Anderer Funktionstyp	



Ausleitkraftwerk



Flusskraftwerk (Dumont, 2005)

↓	2.20	Fassungstyp
Hauptsächlicher Fassungstyp.		
Seitenentnahme	Wasserentnahme quer zur Fliessrichtung am Ufer	
Frontentnahme	Wasserentnahme in Fliessrichtung	
Sohlentnahme	Wasserentnahme über liegenden Grundrechen	
Anderer	Anderer Fassungstyp	

↓	2.21	Turbinentyp
Turbinentyp.		
Pelton		Freistrahltrieb; Laufrad mit aussen angesetzten Bechern
Francis		Lenkung des Wassers durch feststehendes Leitrad mit verstellbaren Schaufeln auf die gegenläufig gekrümmten Schaufeln des Laufrads
Kaplan		Axial angeströmte Wasserturbine mit verstellbarem Laufrad
Rohrturbine		Weiterentwicklung Kaplantrieb; Einbau des Welle mit Laufrad horizontal in Richtung des strömenden Wassers
Durchströmturbine		Turbine, bei der das Wasser den Turbinenläufer quer durchströmt (entspricht Querstromturbine, auch Bänki-Turbine, Michell-Turbine oder Ossberger-Turbine)
Wasserkraftschnecke		Energetische Umkehr der Archimedischen Schraube
Wasserrad		Älteste Wasserkraftmaschine
Anderer		Anderer Turbinentyp



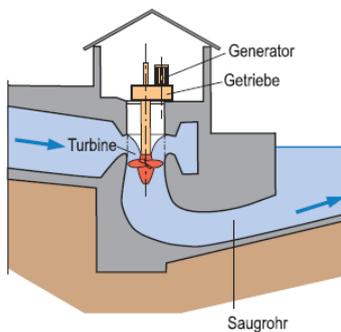
Peltontrieb (Aquarius).



Francis-Laufräder (Dumont, 2005).



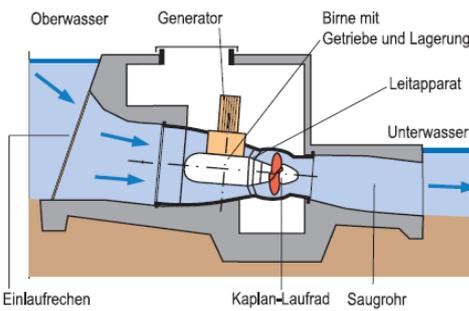
Kaplan-Laufrad mit verstellbaren Flügeln



Kraftwerk mit Kaplan-Rohrturbine (Dumont, 2005)



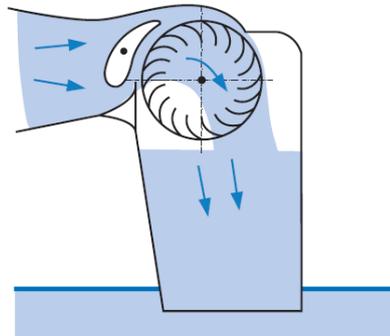
Kaplan-Rohrturbine mit Riementrieb zum aufgesetzten Generator



Kraftwerk mit Kaplan-Rohrturbine (Dumont, 2005)



Lauftrad Durchströmturbine.



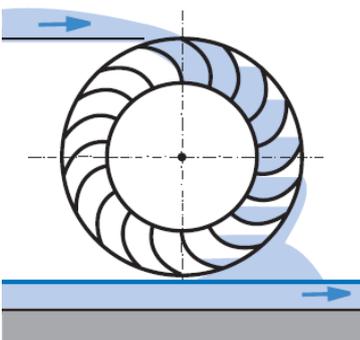
Aufbau der Durchströmturbine mit verstellbarer Leitschaufel, Lauftrad und Saugrohr (Dumont, 2005).



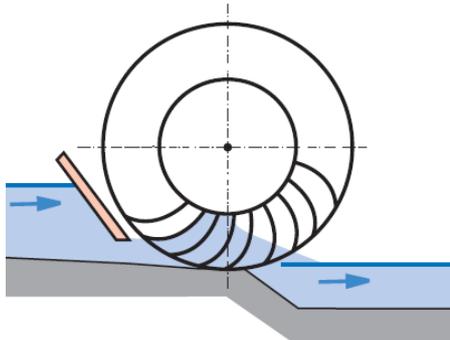
Wasserkraftschnecke (Dumont, 2005).



Rotor Wasserwirbel-Kraftwerk (gwwk, 2011)



Oberschlächtiges Wasserrad resp.



Unterschlächtiges Wasserrad (Dumont, 2005).

↓	2.22	Ausbauwassermenge
Maximal mögliche Entnahmemenge gemäss Konzession.		
[Liter/Sekunde]	Ausbauwassermenge bei der Fassung (Hindernis)	

↓	2.23	Leistung
Installierte Leistung.		
[Kilowatt]	Leistung	

↓	2.24	Natürliches Hindernis flussabwärts
Distanz zum nächsten natürlichen unpassierbaren Hindernis flussabwärts.		
Grundlage Okomorphologie Stufe F oder Begehung im Feld mit Beschränkung auf 1000 m lange Strecke unterhalb Hindernis. Befindet sich kein natürliches Hindernis auf dieser Strecke, so soll der Wert 9999 erfasst werden.		
[Meter]	Natürliches Wanderhindernis	

↓	2.25	Natürliches Hindernis flussaufwärts
Distanz zum nächsten natürlichen unpassierbaren Hindernis flussaufwärts.		
Grundlage Okomorphologie Stufe F oder Begehung im Feld mit Beschränkung auf 1000 m lange Strecke oberhalb Hindernis. Befindet sich kein natürliches Hindernis auf dieser Strecke, so soll der Wert 9999 erfasst werden.		
[Meter]	Natürliches Wanderhindernis	

A1-3

Fischaufstieg

Installation zum Ermöglichen der Fischmigration flussaufwärts.

↻	3.1	Sachbearbeitung Vorname
Vorname des Sachbearbeiters für die Datenerfassung.		
Sachbearbeiter für die Datenerfassung ist diejenige Person, welche die Merkmale im Büro oder im Feld erhoben hat.		
[Text]		Vollständiger Vorname

↻	3.2	Sachbearbeitung Nachname
Nachname des Sachbearbeiters für die Datenerfassung.		
Sachbearbeiter für die Datenerfassung ist diejenige Person, welche die Merkmale im Büro oder im Feld erhoben hat.		
[Text]		Vollständiger Nachname

↻	3.3	Sachbearbeitung Organisation
Organisation des Sachbearbeiters für die Datenerfassung.		
Sachbearbeiter für die Datenerfassung ist diejenige Person, welche die Merkmale im Büro oder im Feld erhoben hat.		
[Text]		Name der Organisation

↻	3.4	Sachbearbeitung Datum
Datum der Datenerfassung.		
Referenztag der Datenerfassung im Feld. Bei mehreren Tagen ist der letzte Tag einzutragen.		
[TT.MM.JJJJ]		Erfassungsdatum

↻	3.5	Fachstelle
Verantwortliche kantonale Fachstelle.		
Fachstelle der kantonalen Verwaltung, welche für die Sanierung Fischgängigkeit zuständig ist.		
[Text]		Name der kantonalen Organisationseinheit

↻	3.6	Kanton
Kantonskürzel gemäss BFS.		
Relevanter Kanton.		
[Text]		Zweistelliges Kantonskürzel gemäss BFS

↶	3.7	Typ
Typ Fischaufstiegshilfe.		
Im Falle einer kombinierten Fischaufstiegshilfe (Fischaufstiegshilfe, die aus verschiedenen Typen besteht) wird empfohlen, jeden Typ separat zu beschreiben. Als Alternative kann auch nur die kritischste Stelle der kombinierten Fischaufstiegshilfe (= kritischer Typ) beschrieben werden.		
Beckenpass	Der Beckenpass weist Zwischenwände mit oder ohne Schlupflöcher respektive Kronenausschnitte auf	
Schlitzpass	Der Schlitzpass (Vertical Slot Fischpässe) weist Zwischenwände mit 1 oder 2 Schlitzten auf	
Borstenpass	Der Borstenfischpass besteht in der Regel aus einem Rechteckgerinne aus Beton, Holz oder Stahl, auf dessen Sohle als hydraulische Rauheitselemente Borstenelemente in Form von Riegeln oder Störkörpern angeordnet werden	
Mäanderpass	Der Mäanderfischpass stellt eine Variante des Schlitzfischpasses dar, ist mit runden Becken ausgestattet und weist dadurch eine deutlich mäandrierende Strömung auf	
Rhomboidpass	Im Unterschied zum konventionellen Beckenpass sind beim Rhomboidpass die Trennwände schräg zur Beckenachse und in Fliessrichtung geneigt angeordnet	
Raugerinne	Raugerinnen sind Bauwerke, bei denen im Wesentlichen mit Hilfe von felsigen und kiesigen Bodenmaterialien ein Wanderkorridor für aufsteigende Fische und Wirbellose geschaffen wird, der sich nur über einen Teil der Gewässerbreite erstreckt	
Blockrampe	Blockrampen sind Bauwerke, bei denen im Wesentlichen mit Hilfe von felsigen und kiesigen Bodenmaterialien ein oder mehrere Wanderkorridore für aufsteigende Fische und Wirbellose geschaffen werden, der sich über die gesamte Gewässerbreite erstreckt	
Umgebungsgewässer	Das Umgehungsgerinne oder Umgebungsgewässer ist eine Anlage, bei der ein Querbauwerk mit einem gesonderten Gerinne im Nebenschluss umflossen wird	
Fischschleuse	Fische nutzen gelegentlich Schiffschleusen für ihren Aufstieg, weshalb verschiedene Schleusentypen (Borland-Schleuse, Pavlov-Schleuse etc.) entwickelt wurden, die mit einem bestimmten Regime betrieben werden, um Fische mittels einer Leitströmung in die Schleuse zu weisen und ins Oberwasser zu transferieren	
Fischlift	In Fischliften werden Fische nicht innerhalb eines wassergefüllten Schachtes, sondern in einem separaten Transportbehälter aufwärts befördert	
Denilpass	Der Denilpass besteht aus einer gradlinig geführten Rinne, in welcher in regelmässigen, relativ kurzen Abständen gegen die Fliessrichtung geneigte Lamellen angeordnet sind	
Anderer	Anderer Typ	



Beckenpass, Reuss



Beckenpass, Gruttbach



Schlitzpass, Töss (Aquarius)



Borstenpass (Hintermann, 2004)



Mäanderpass, Birs (Aquarius)



Rhomboidpass (Enderle Beratung, 2005)



Raugerinne Areuse (Aquarius)



Blockrampe, Aare



Blockrampe les Buttes (Aquarius)



Umgebungsgewässer, Grüllbach



Umgebungsgewässer, Aare (Aquarius)



Umgebungsgewässer, Hochrhein (Aquarius)



Fischschleuse, Rhone (Aquarius)



Fischlift, Birs (Hydrosolar)



Denil-Fischpass, Hochrhein (Aquarius)



«Andere»: Töss und



Birs (Aquarius)



Hochrhein: Kombination Raugerinne-Beckenpass,



Schlitzpass und



Umgebungsgewässer (Aquarius)

↶	3.8	Funktionskontrolle Typ
Typ Überprüfung der Funktion.		
Angaben gemäss Betreiber, Fachstelle oder involvierte Fachorganisationen.		
Keine	Keine Dokumentation vorhanden	
Reuse	Klassische Reusenzählungen	
Video	Auswertung Filmmaterial	
Zählkammer	Sackgasse für aufsteigende Fische während Zählperiode	
Abfischung	Elektrobefischung	
Trockenlegung	Direktbeobachtungen bei Abstellen der FAH	
Anderere	Anderer Typ Funktionskontrolle (z. B. Markierung von Fischen, Telemetrie)	



Reuse



Video (Aquarius)



Zählkammer, Aare



Abfischung eines Umgebungsgewässers (Aquarius)



Bachforelle bei Trockenlegung einer FAH, (Aquarius)



Mehrere hundert Aale beim Trockenlegen eines Beckenpasses (Foto: KRS)

↶	3.9	Funktionskontrolle Resultat
Resultat der Funktionskontrolle.		
Auswertung vorhandener Daten.		
Genügend	Alle relevanten Arten und Stadien sind in genügender Zahl aufgestiegen. Die Merkmale der Aufstiegshilfe müssen nicht weiter erfasst werden (s. Kap. 2.3) Weiter bei Punkt 3.33, Expertenmeinung	
Ungenügend	Defizite für bestimmte Arten oder Stadien	
Unbekannt	Datenlage ungenügend für Beurteilung	

↶	3.10	Bemerkungen
Zusätzliche Bemerkungen. Verweis auf Bericht Funktionskontrolle möglich.		
[Text]	Bemerkung	

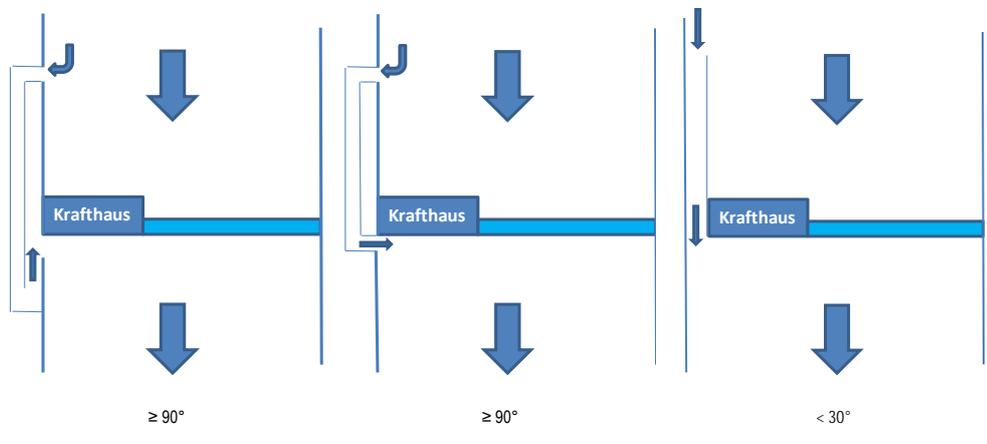
↶	3.11	Länge FAH
Gesamtlänge vom Ein- bis zum Ausstieg.		
[Meter]	Messungen im Feld, Überprüfung Pläne	

↶	3.12	Gefälle FAH
Neigung Fischaufstiegshilfe.		
$I = \Delta h : l_{FAH}$ I = mittleres Gefälle; Δh = Hindernishöhe; l_{FAH} = Länge FAH.		
[Prozent]	Mittleres Gefälle	

↶	3.13	Anordnung
Position im Gewässer.		
Anordnung der FAH in Bezug zur Hauptströmung. Relevant für Flusskraftwerke.		
Gesamtwässer	Über gesamtes Hindernis erstreckend	
Gewässersseite	Uferseitig bei Zentrale	
Gewässermite	Zwischen Zentrale und Wehr, selten zwischen Zentrale und Schiffsschleuse oder in Wehrpfeiler Flussmitte	
Gewässergegenseite	Uferseitig gegenüber Zentrale	

↶	3.14	Einstiegsposition
Position Einstieg FAH.		
Distanz zum physischen Hindernis.		
[Meter]	Messung vor Ort oder anhand Plangrundlagen	

↶	3.15	Einstiegswinkel
Winkel Einstieg im Unterwasser.		
Mündungswinkel ins Fließgewässer (Messung anhand Plangrundlagen).		
> 90°	Einstiegswinkel > 90°	
70 – 90°	Einstiegswinkel 70 – 90°	
50 – 70°	Einstiegswinkel 50 – 70°	
30 – 50°	Einstiegswinkel 30 – 50°	
< 30°	Einstiegswinkel < 30°	



↶	3.16	Beckenlänge
Länge des kleinsten Beckens.		
Gilt nicht für Borstenfischpass.		
[Meter]	Messungen im Feld, Überprüfung Pläne	

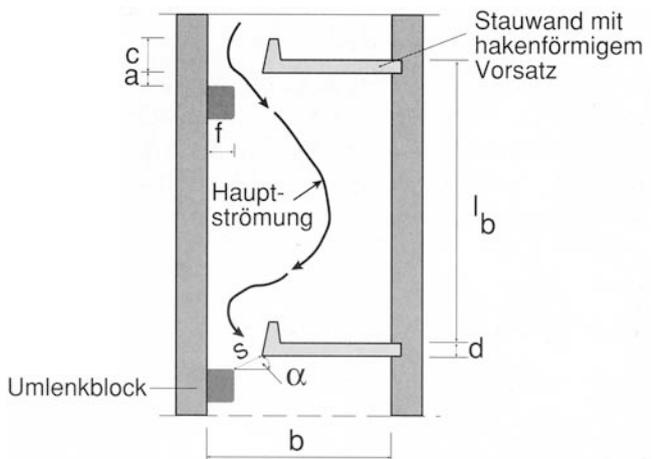


Illustration der Länge (l_b) und Breite (b) eines Beckens am Beispiel eines Schlitzpasses (DVK, 1996).

↶	3.17	Beckenbreite
Breite des schmalsten Beckens.		
[Meter]	Messungen im Feld, Überprüfung Pläne	
Illustration siehe Merkmal 3.16		

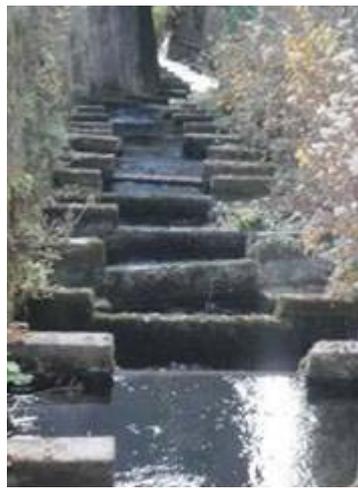
↶	3.18	Wassertiefe im Becken
Minimale für Fische relevante Wassertiefe.		
Die Wassertiefe (h) wird von oberhalb der Steinspitzen bis zur Wasseroberfläche gemessen (DWA, 2010).		
[Meter]	Messungen im Feld, Überprüfung Pläne	

↶	3.19	Durchlassbreite
Minimale für Fische relevante Breite bei Durchlässen.		
Kleinste Breite auf der gesamten Höhe eines Durchlasses. Gilt nicht für Borstenfischpass.		
[Meter]	Messungen im Feld, Überprüfung Pläne	

↶	3.20	Betriebswasser
Minimale Betriebswassermenge.		
Minimale Dotation der Anlage ohne allfällige Lockwasserzugabe.		
[Liter/Sekunde]	Angaben Betreiber; Überprüfung im Feld	



Bei zu hohen Abflüssen treten in der FAH grosse Turbulenzen auf



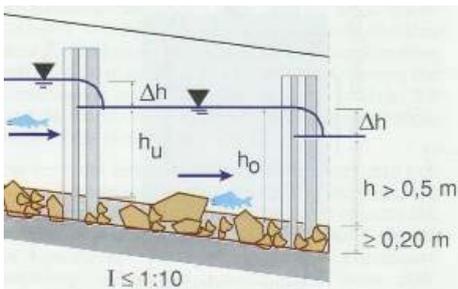
bei zu geringen Abflüssen werden u.a. die Kronenausschnitte nicht mehr überflutet (Aquarius)

↻	3.21	Saisonale Abstufung
Saisonal zusätzliches Betriebswasser.		
Zusätzliches Betriebswasser in Abhängigkeit der natürlichen Wasserführung.		
Vorhanden	Saisonale Abstufung vorhanden	
Nicht vorhanden	Saisonale Abstufung nicht vorhanden	

↻	3.22	Lockwasser
Zusätzliche Lockwassermenge.		
Über den Betriebsabfluss der Aufstiegsanlage hinausgehendes Wasservolumen, das aus dem Oberwasser entnommen wird und über eine Bypassleitung die Leitströmung der FAH erhöht.		
[Liter/Sekunde]	Lockwassermenge	

↻	3.23	Leitströmung
Anteil Leitströmung in Bezug auf Ausbauwassermenge.		
Berechnung als (maximales Betriebswasser FAH + Lockwasser) / Ausbauwassermenge.		
[Prozent]	Leitströmung in Bezug auf Ausbauwassermenge	

↻	3.24	Wasserspiegeldifferenz
Maximale Wasserspiegeldifferenz zwischen Beckenstrukturen. Gilt nicht für Borstenfischpass.		
[Meter]	Messungen im Feld, Überprüfung Pläne	



Details eines Schlitzpasses mit Angabe der Wasserspiegeldifferenz zwischen zwei Becken (Δh) (DVWK, 1996).

↶	3.25	Durchlassgeschwindigkeit
Maximale Fließgeschwindigkeit in FAH.		
Maximale Fließgeschwindigkeiten treten in FAH in Engstellen, d. h. Durchlässen auf und müssen von den Fischen mit Sprintgeschwindigkeit überwunden werden.		
[Meter/Sekunde]	Ermittlung durch Messung im Feld	



Zu hohe Fließgeschwindigkeiten in einer einzelnen Engstelle führen dazu, dass der gesamte Fischaufstieg nicht einwandfrei funktioniert (Aquarius).

↶	3.26	Maximale Leistungsdichte
Maximale Leistungsdichte. Gilt nicht für Borstenfischpass.		
$P_D = \rho_w \times g \times Q \times \Delta h / V$ (nach DWA, 2010)		
ρ_w Dichte des Wassers		
g Erdbeschleunigung		
Q Abfluss im untersuchten Abschnitt der FAH		
Δh Absturzhöhe von Becken zu Becken		
V Wasservolumen der Becken		
[Watt/Kubikmeter]	Nach obiger Formel	

↶	3.27	Sohlssubstrat
Vorherrschender Typ Sohlsubstrat.		
Beurteilung des Sohlsubstrats auf der gesamten Länge.		
Gross	Grosse Rauhigkeit, Substrat > 20 cm mächtig	
Mässig	Mässige Rauhigkeit, Substrat < 20 cm mächtig	
Nicht ausreichend	Kein ausreichendes Lückensystem oder Verschlammung	
Störsteine	Lediglich einzelne Störsteine	
Glatt	Glatte Sohle, Lückensystem fehlt	



Lockerer Sohlsubstrat in einem neu angelegten Umgehungsgewässer am Hochrhein



Frisch eingebrachtes Sohlsubstrat, Limmat (Aquarius)



Feinsedimentablagerungen und Auflandungen in einem Beckenfischpass



Einbetonierte Steine (Aquarius)

↶	3.28	Sohlanschluss
Vorhandensein Sohlanschluss FAH – Gewässer (direkt oder via Anrampung).		
Überprüfung Situation Fischpasseingang im Unterwasser, bzw. gemäss Plänen.		
Gewährleistet	Sohlanschluss gewährleistet	
Nicht gewährleistet	Sohlanschluss nicht gewährleistet	

↶	3.29	Ruhebecken
---	------	-------------------

Anzahl Ruhebecken.

Ein Ruhebecken ist ein strömungsberuhigter Abschnitt innerhalb der FAH.

[Anzahl]	Anzahl Ruhebecken
----------	-------------------



Töss: Ruhebecken bei Richtungswechsel des Schlitzfischpasses (Aquarius)



Hochrhein: Ruhezone oberhalb einer Stromschnelle eines Umgehungsgewässers (Aquarius)

↶	3.30	Ausgang
---	------	----------------

Ausstiegssituation mit Gefahr Abschwemmen der Fische.

Abschwemmgefahr

Ja	Direkte Gefahr durch beispielsweise starke Turbulenzen, kurze Entfernung zu Turbineneinlauf, hohe Anströmgeschwindigkeit bei Einlaufrechen
Nein	Keine direkte Gefahr

↶	3.31	Betriebsdauer
---	------	----------------------

Betriebsdauer Fischeaufstiegshilfe.

Anzahl Tage pro Jahr, an denen die Fischeaufstiegshilfe betrieben wird.

[Tage]	Dauer
--------	-------

↶	3.32	Wartung
Beurteilung vor Ort.		
Beurteilung im gefüllten Zustand (z. B. anhand veränderter Strömungsmuster) und wenn möglich bei entleerter Anlage.		
Gut	Wartung gemäss aktuellem Wissensstand	
Schlecht	Wartung nicht gemäss aktuellem Wissensstand	



Verringerung der Funktionsfähigkeit durch Verstopfungen und Kies (Aquarius)



Geschwemmselprobleme beim Einlauf in ein Umgehungsgewässer und einer Kontrollreuse (Aquarius).

↶	3.33	Expertenmeinung
---	------	-----------------

Beurteilung anhand Erfahrung und Aufnahmen.

Für die Beurteilung der Gesamtsituation wird dem Experten resp. der Fachstelle eine Beurteilungshilfe (Excel-Tool) zur Verfügung gestellt. In dieser Beurteilungshilfe werden bezüglich des Fischaufstiegs relevanten Kriterien pro Wanderhindernis zusammengefasst und die wichtigsten Parameter der FAH werden gemäss DWA (2006) beurteilt.

Gut	Alle relevanten Parameter gemäss technischer Beurteilung gut
Befriedigend	Verschiedene Parameter gemäss technischer Beurteilung mittelmässig
Mangelhaft	Mehrere Parameter gemäss technischer Beurteilung schlecht
Unmöglich	Zumindest ein Kriterium verunmöglicht den Aufstieg
Unklar	Zu wenige Informationen für schlüssige Beurteilung vorhanden

Beurteilung einer fiktiven FAH xy & Angabe relevanter Kriterien:

		Gewässername	xy	
		Bachforelle	ja	
		Seeforelle	nein	
		Lachs	nein	
		Äsche	nein	
		Barbe	nein	
		Aal	nein	
		Nase	nein	
		Groppe	ja	
		Vorranggewässer	nein	
	↓	Zentrale	xy	
Kriterien		↓	Ausbauwassermenge [l/s]	3'000
Anordnung	Gewässerseite WKA	↓	Hindernishöhe [m]	3.5
Einstiegsposition	am Fuss Hindernis und keine Sackgasse	↓	Hindernis flussabwärts [m]	2'000
Einstiegswinkel	< 30	↓	Hindernis flussaufwärts [m]	6'000
Beckenlänge	2.5	↳	Funktionskontrolle, Resultate	Datenlage ungenügend
Breckenbreite	1.3	↳	Länge FAH [m]	55
Wassertiefe	0.9	↳	Gefälle [%]	6.4
Durchlassbreite	0.165	↳	Saisonale Abstufung Dotierung	nicht vorhanden
Betriebswasser	250	↳	Zusätzliches Lockwasser [l/s]	0
Wasserspiegeldifferenz	0.18	↳	Leitströmung [%]	0.83
Durchlassgeschwindigkeit	1.6	↳	Anzahl Ruhebecken	0
Maximale Leistungsdichte	140	↳	Ausstiegssituation: Gefahr	nein
Sohlsubstrat	durchgehend, grosse Rauigkeit	↳	Funktionsdauer [Tage/Jahr]	300
Sohlanbindung	nicht vorhanden	↳	Wartung	gut
		↳	Funktionskontrolle, Typ	Trockenlegung

Bewertung:		
	sehr gut	Verknüpfte Merkmale
	gut	
	mässig	
	unbefriedigend	
	schlecht	
		Fischregion
		Forellenregion
		Artengruppen
		Bachforelle

Bewertungshilfe zum Einschätzen der Sanierungsbedürftigkeit der betrachteten FAH (automatische Beurteilung verschiedener Parameter mittels zur Verfügung gestelltem Erfassungswerkzeug in Excel).

↶	3.34	Sanierung
---	------	-----------

Schlussfolgerung aufgrund Gesamtsituation.

Beurteilung anhand relevanter Parameter.

Ja	Die Erhebungen und Bewertung haben gezeigt, dass die bestehende FAH nicht oder nicht ausreichend funktionsfähig ist
Nein	Die Erhebungen und Bewertung haben gezeigt, dass die bestehende FAH ausreichend funktioniert oder eine Sanierung ist unter Berücksichtigung der natürlichen Gegebenheiten und allfälliger anderer Interessen nicht nötig oder unverhältnismässig
Zurückgestellt	Entscheid zurückgestellt. Sanierungsbedarf kann noch nicht abschliessend beurteilt werden

↶	3.35	Sanierungsentscheid
---	------	---------------------

Erläuterung des Resultats, fakultativ.

[Text]	Erläuterung
--------	-------------

A1-4 **Fischabstieg**

Installation zum Ermöglichen der Fischmigration flussabwärts.

↶	4.1	Sachbearbeitung Vorname
---	-----	-------------------------

Vorname des Sachbearbeiters für die Datenerfassung.

Sachbearbeiter für die Datenerfassung ist diejenige Person, welche die Merkmale im Büro oder im Feld erhoben hat.

[Text]	Vollständiger Vorname
--------	-----------------------

↶	4.2	Sachbearbeitung Nachname
---	-----	--------------------------

Nachname des Sachbearbeiters für die Datenerfassung.

Sachbearbeiter für die Datenerfassung ist diejenige Person, welche die Merkmale im Büro oder im Feld erhoben hat.

[Text]	Vollständiger Nachname
--------	------------------------

↶	4.3	Sachbearbeitung Organisation
---	-----	------------------------------

Organisation des Sachbearbeiters für die Datenerfassung.

Sachbearbeiter für die Datenerfassung ist diejenige Person, welche die Merkmale im Büro oder im Feld erhoben hat.

[Text]	Name der Organisation
--------	-----------------------

↶	4.4	Sachbearbeitung Datum
---	-----	-----------------------

Datum der Datenerfassung.

Referenztag der Datenerfassung im Feld. Bei mehreren Tagen ist der letzte Tag einzutragen.

[TT.MM.JJJJ]	Erfassungsdatum
--------------	-----------------

↶	4.5	Fachstelle
---	-----	------------

Verantwortliche kantonale Fachstelle.

Fachstelle der kantonalen Verwaltung, welche für die Sanierung Fischgängigkeit zuständig ist.

[Text]	Name der kantonalen Organisationseinheit
--------	--

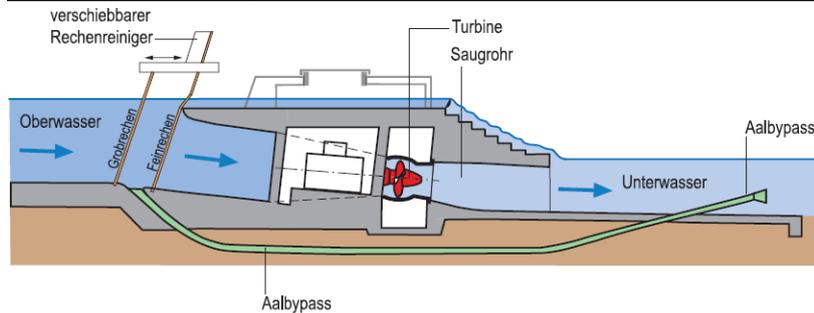
↶	4.6	Kanton
---	-----	--------

Kantonskürzel gemäss BFS.

Relevanter Kanton.

[Text]	Zweistelliges Kantonskürzel gemäss BFS
--------	--

↶	4.7	Typ
Typ Abstiegshilfe.		
Alternative Abstiegswege; nicht über Turbine und nicht über Wehr.		
Oberflächennaher Bypass	Oberflächennahe durchströmte Rohrleitungen oder Rinnen	
Sohnnaher Bypass	Sohnnahe durchströmte Rohrleitungen oder Rinnen	
Anderer	Anderer Typ	
Keiner	Keine Abstiegshilfe vorhanden	



Beispiel sohnnaher Aal-Bypass (Dumont, 2005)

↶	4.8	Funktionskontrolle Typ
Typ Überprüfung der Funktion.		
Angaben gemäss Betreiber, Fachstelle oder involvierte Fachorganisationen.		
Keine	Keine Dokumentation vorhanden	
Reuse	Klassische Reusenzählungen	
Netze	Netzfänge absteigender Fische	
Video	Auswertung Filmmaterial	
Zählkammer	Sackgasse für absteigende Fische während Zählperiode	
Abfischung	Elektrofischung	
Verhaltensbeobachtungen	Direktbeobachtungen bei laufender Anlage	
Trockenlegung	Direktbeobachtungen bei Abstellen	
Anderer	Anderer Typ Funktionskontrolle (z.B. Markierung von Fischen, Telemetrie)	

↶	4.9	Funktionskontrolle Resultat
Resultat der Funktionskontrolle.		
Auswertung vorhandener Daten.		
Genügend	Alle Arten und Stadien können in genügender Zahl absteigen. Die Merkmale der Abstiegshilfe müssen nicht weiter erfasst werden (s. Kap. 2.3) Weiter bei Punkt 4.19, Expertenmeinung	
Ungenügend	Defizite für bestimmte Arten oder Stadien	
Unbekannt	Datenlage ungenügend für Beurteilung	

↶	4.10	Bemerkungen
Zusätzliche Bemerkungen. Verweis auf Bericht Funktionskontrolle.		
[Text]	Kommentar / Erläuterung	

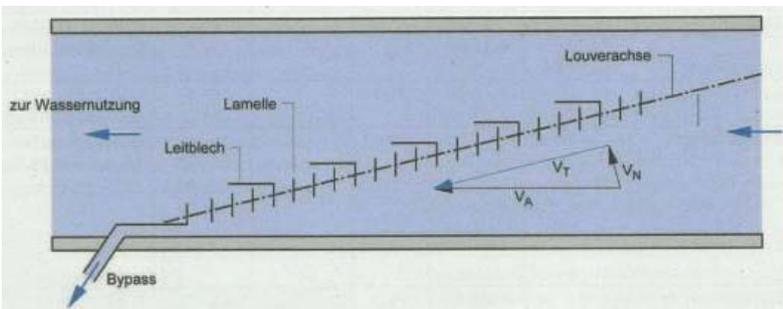
↶	4.11	Schutzsystem
Typ Schutzanlage resp. Leitsystem.		
Vorhandensein Fischschutzanlagen inkl. Fischleitsystemen.		
Rechen	Konventioneller Rechen	
Spezialrechen	Feststehende Feinstrechen [fixed screens], Rollrechen [travelling screens], Trommelsiebe [drum screens], Horizontalrechen, Coandarechen etc.	
Louver	Seitlich schräg, in einem Winkel < 90° angeströmter Rechen	
Verhaltensbarrieren	Optische, elektrische oder akustische Systeme, Luftblasenvorhang, Fischsammler etc.	
Anderes	Tauchwand, Sammelrohr, Borsten, Sohlswellen etc.	
Kein	Kein Schutzsystem vorhanden	



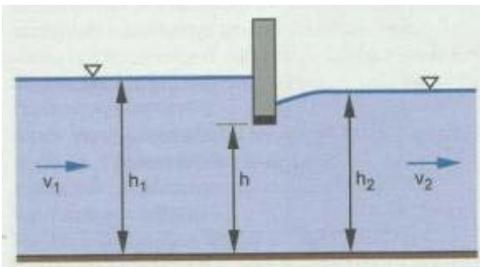
Wedge-Wire-Screen (Dumont, 2005)



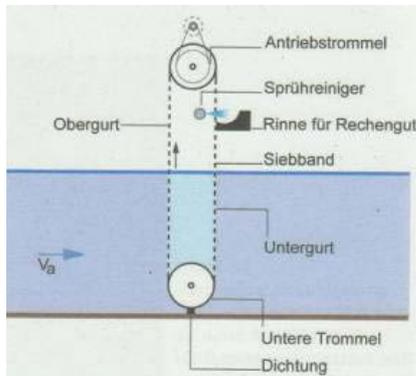
Trommelsieb mit lichter Stabweite = 25 mm (DWA, 2005)



Louver (DWA, 2005)



Tauchwand: Abweisen von oberflächennah wandernden Fischen (DWA, 2005)

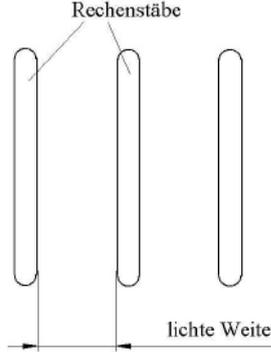


Prinzipskizze einer umlaufenden Abschirmung (Travelling Screen) (DWA, 2005)

↶	4.12	Abstand
---	------	---------

Stabweite oder Öffnung Schutzanlage.

[Millimeter]	Messungen im Feld, Überprüfung Pläne
--------------	--------------------------------------



Lichte Weite Rechen
(AG Wanderhindernisse, 2006)



Messen der lichten Weite (Aquarius)



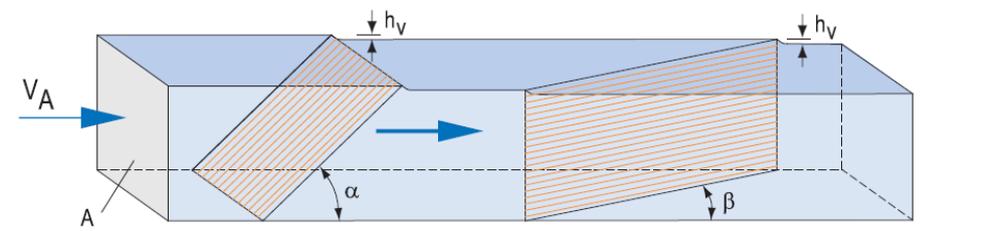
Beschädigte Rechen schmälem die Schutzfunktion (Aquarius)

↶	4.13	Anströmgeschwindigkeit
---	------	------------------------

Anströmgeschwindigkeit Fischschutzanlage.

Beurteilung gemäss Projektunterlagen oder mit Feldmessung.

[Meter/Sekunde]	Anströmgeschwindigkeit
-----------------	------------------------



Definition Anströmgeschwindigkeit an mechanischen Barrieren.
 α = Neigung von schrägen Rechen oder Barrieren zur Sohle = Neigung von senkrechten Rechen oder Barrieren zur Anströmung.
 Es gilt:

$v_N = v_A \cdot \sin \alpha$ bzw. $v_N = v_A \cdot \sin \beta$

v_A = Anströmgeschwindigkeit: mittlere Fließgeschwindigkeit im Zuströmkanal unmittelbar vor dem Rechen.
 v_N = Normalgeschwindigkeit: Strömungsvektor senkrecht zur Barriere, gemessen kurz vor der Barriere.

4.14 Tosbecken

Vorhandensein eines Tosbeckens.

Vorhanden	Tosbecken vorhanden
Nicht vorhanden	Tosbecken nicht vorhanden



Fehlendes Tosbecken



Ständig benetztes Tosbecken (Aquarius)

4.15 Tosbeckentiefe

Minimale Tiefe Tosbecken.

[Meter]	Tiefe
---------	-------

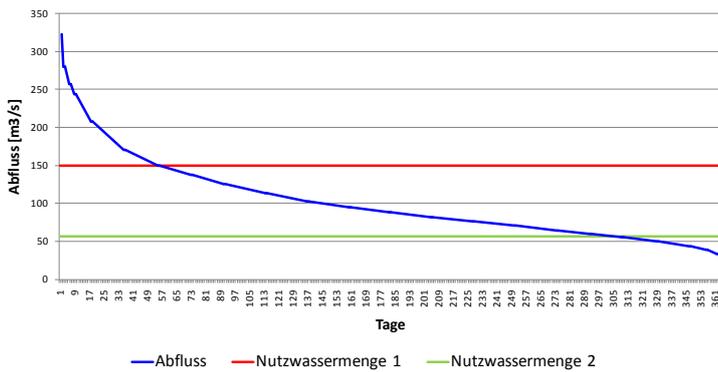
4.16 Wehrüberfall

Anzahl Tage mit Wehrüberfall pro Jahr.

Information, ob und wie lange Fische theoretisch über das Wehr absteigen können.

[Tage/Jahr]	Ermittlung aus Nutzwassermenge und Dauerkurve Abfluss
-------------	---

Dauerkurve Gewässer xy



Beispiel Dauerkurve mit 2 unterschiedlichen Nutzwassermengen und entsprechend unterschiedlicher Dauer Wehrüberfall.

4.17 Betriebsdauer

Betriebsdauer Fischabstiegshilfe.

Anzahl Tage pro Jahr, an denen die Fischabstiegshilfe betrieben wird.

[Tage]	Dauer
--------	-------

↶	4.18	Wartung
Beurteilung vor Ort.		
Beurteilung im gefüllten Zustand (z. B. anhand veränderter Strömungsmuster) und wenn möglich bei entleerter Anlage.		
Gut	Wartung gemäss aktuellem Wissensstand	
Schlecht	Wartung nicht gemäss aktuellem Wissensstand	

↶	4.19	Expertenmeinung
Beurteilung anhand Erfahrung und Aufnahmen.		
Es gilt, die Abstiegsituation für Fische des betrachteten Standorts gesamtheitlich zu beurteilen. Die Datenbank liefert hierfür eine Zusammenstellung der für diese Beurteilung relevanten Parameter (s. unten).		
Gut	Funktionierende Abstiegsanlage vorhanden oder Fischabstieg alternativ möglich (geringe Nutzwassermenge ⇒ Abstieg übers Wehr mit geringer Fallhöhe und Tosbecken, Turbine mit geringer Turbinenmortalität etc.)	
Befriedigend	Abstieg regelmässig möglich	
Mangelhaft	Abstieg nur in Ausnahmefällen möglich oder hohe Verletzungsraten für absteigende Fische	
Unmöglich	Kein Fischabstieg möglich (z. B. Peltonturbine, grosse Fallhöhen, Rechen mit grosser Schutzfunktion jedoch ohne Abstiegshilfe etc.)	
Unklar	Zu wenige Informationen für schlüssige Beurteilung vorhanden	

	Gewässername	Binnenkanal
	Fischregion	Barbenregion
	Bachforelle	Ja
	Seeforelle	Ja
	Lachs	Nein
	Äsche	Ja
	Barbe	Ja
	Aal	Nein
	Nase	Ja
	Vorranggewässer	Nein
↓	Zentrale	Zentrale xy
↓	Hindernishöhe [m]	3.4
↓	Funktionstyp	Flusskraftwerk
↓	Fassungstyp	Frontentnahme
↓	Turbinentyp	Kaplan
↓	Ausbauwassermenge [l/s]	14'500

↶	Typ	Anderer
↶	Schutzsystem	Rechen
↶	Abstand [mm]	40
↶	Anströmgeschwindigkeit [m/s]	0.5
↶	Tosbecken	Vorhanden
↶	Tosbeckentiefe [m]	3
↶	Wehrüberfall [Tage/Jahr]	30
↶	Funktionsdauer [Tage/Jahr]	30
↶	Wartung	Gut
↶	Funktionskontrolle	Keine
↶	Funktionskontrolle Resultat	Unbekannt

Beispiel einer Zusammenstellung relevanter Parameter Fischabstieg.

↶	4.20	Sanierung
Schlussfolgerung aufgrund Gesamtsituation.		
Beurteilung anhand relevanter Parameter.		
Ja	Die Erhebungen und Bewertung haben gezeigt, dass die bestehende Hilfe nicht oder nicht ausreichend funktionsfähig ist	
Nein	Die Erhebungen und Bewertung haben gezeigt, dass die bestehende Hilfe ausreichend funktioniert, oder eine Sanierung ist aus unter Berücksichtigung der natürlichen Gegebenheiten und allfälliger anderer Interessen nicht nötig oder unverhältnismässig	
Zurückgestellt	Entscheid zurückgestellt. Sanierungsbedarf kann noch nicht abschliessend beurteilt werden	

↶	4.21	Sanierungsentscheid
Erläuterung des Resultats, fakultativ.		
[Text]	Erläuterung	

A1-5

Sanierung

Historisierte Sanierungsmassnahmen gemäss Artikel 10 BGF.

●	5.1	Fachstelle
---	-----	------------

Verantwortliche kantonale Fachstelle.

[Text]	Kantonale Einheit
--------	-------------------

●	5.2	Kanton
---	-----	--------

Kantonskürzel gemäss BFS.

[Text]	Zweistellige kantonale Abkürzung
--------	----------------------------------

●	5.3	Sanierungszustand
---	-----	-------------------

Zustand der Sanierungsmassnahme.

Geplant	Sanierungsmassnahme geplant
---------	-----------------------------

Verfügt	Sanierungsmassnahme von Kanton verfügt
---------	--

●	5.4	Finanzierungszustand
---	-----	----------------------

Zustand der Finanzierung.

Eingereicht	Finanzierungsgesuch an Swissgrid eingereicht
-------------	--

Zugestimmt	Finanzierungsgesuch von Swissgrid zugestimmt
------------	--

Abgelehnt	Finanzierungsgesuch von Swissgrid abgelehnt
-----------	---

●	5.5	Datum
---	-----	-------

Datum.

[TT.MM.JJJJ]	Referenzdatum
--------------	---------------

> Literatur

AG-FAH 2011: Grundlagen für einen österreichischen Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen (FAHs). Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 87 S.

AG Wanderhindernisse 2006: Benutzerhandbuch Datenbank Wanderhindernisse, Entwurf. Hessen (Internetzugriff 08.02.2011).

BAFU 2011: Erläuternder Bericht A) Parlamentarische Initiative *Schutz und Nutzung der Gewässer* (07.492) – Änderung der Gewässerschutz-, Wasserbau-, Energie- und Fischereiverordnung. 20. April 2011.

BAFU 2011: Wiederherstellung der Fischauf- und -abwanderung bei Wasserkraftwerken – Check-list und Best practice. Juni 2011.

BUWAL/BWG, Hrsg. 2003: Leitbild Fließgewässer Schweiz. Für eine nachhaltige Gewässerpolitik. Bern.

Dumont U., Schwevers U. 2005: Handbuch Querbauwerke. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Klenkes-Druck & Verlag GmbH, Aachen.

DVWK 1996: Fischaufstiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. Merkblätter zur Wasserwirtschaft 232, Kommissionsvertrieb Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser GmbH, Bonn.

DWA 2005: Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

DWA 2006: Funktionskontrolle von Fischaufstiegsanlagen. Auswertung durchgeführter Untersuchungen und Diskussionsbeiträge für Durchführung und Bewertung, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

DWA 2010: Merkblatt DWA-M 508: Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung, Entwurf, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

DWA 2010: Durchgängigkeit und Habitatmodellierung von Fließgewässern. Wiederherstellung der Durchgängigkeit, Funktionskontrolle von Wanderhilfen, Habitate und ihre Beschreibung, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

Enderle Beratung 2005: Fischaufstiegshilfen, eine Übersicht (Internetzugriff 07.02.2011).

gwwk 2011: Genossenschaft Wasserwirbelkraftwerke, Homepage (Internetzugriff 07.02.2011).

Hintermann M. 2000: Wenn Fische in den Fahrstuhl steigen... Erster Fischlift in der Schweiz (Internetzugriff 08.02.2011).

Hintermann M. 2004: Borstenfischpass als neuartige Fischaufstiegshilfe. Pilotanlage Au-Schönenberg (Internetzugriff 08.02.2011).

Hübner D. 2009: Funktionskontrolle eines neuartigen Aalabstieges mit unterschiedlicher Einstiegsanordnung einschliesslich des hydraulischen Tests eines neuartigen fischschonenden Rechens – Laboruntersuchungen. Im Auftrag der Versuchsanstalt und Prüfstelle für Umwelttechnik und Wasserbau Universität Kassel.

Schager E., Peter A. 2004: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Fische Stufe F (flächendeckend). Vollzug Umwelt, Mitt. Gewässerschutz Nr. 44, BUWAL, Bern.

VAW 2011: Wasserbau FS11, Fassungen: Lernziele (Internet, Version 25.03.2011).

Wasser-Agenda 21, Hrsg. 2011: Leitbild für die integrale Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz.

> Verzeichnisse

Abbildungen

Übersicht Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer	9
Abb. 1 Zuständigkeiten	12
Abb. 2 Informationsaustausch zwischen Bund und Kantonen	13
Abb. 3 Prozess der Planung in zwei Phasen	14
Abb. 4 Entscheidungsbaum für Merkmalerfassung und Sanierungsentscheid	16