



**Merkblatt**

# **Methodenstandard für die Erhebung des Migrationspotentials**

**«Aus der Praxis – für die Praxis»**

# Impressum

Merkblatt 1 von 3, welche der Übersicht «Erhebungs- und Bewertungsgrundlage für die Wirkungskontrolle von Fischeaufstiegshilfen mit Zählbecken und Reusen» beiliegen. Erhältlich unter <https://plattform-renaturierung.ch/fischgaengigkeit/hilfsmittel/methodenstandards-wiko-reusen-und-zaehlbecken>.

## Herausgeber

Wasser-Agenda 21

## Leitung

Carlos R. Wyss (WA21), Stefan Vollenweider (WA21), Katharina Lange (BAFU), Martin Huber Gysi (BAFU).

## Fachbegleitung

Thomas Ammann (WWF), Eva Baier (Fischwanderung.ch), Lukas Bammatter (Kt. Zürich), Christoph Birrer (Kt. SG), Werner Dönni (Fischwerk), Karin Gafner (Kt. BE), Simon Gingins (BAFU), Tabea Kropf (BAFU), Ricardo Mendez (Axpö), Andreas Meraner (Kt. GR), Damien Sidler (FishLab), Claudia Zaugg (Aquarius).

## Autor:innen

Peter, A., Arminger, P., Fischer A., Gumpinger, C., Schölzel, N. & Wilmsmeier, L. FishConsulting GmbH & blattfisch e. U.

## Zitiervorschlag

Wasser-Agenda 21 (2022): Methoden-standards für die Erhebung des Migrationspotentials. Merkblatt «aus der Praxis – für die Praxis» V1.0. Dübendorf.

## Aktuelle Version erhältlich unter:

<https://plattform-renaturierung.ch/fischgaengigkeit/hilfsmittel/methodenstandards-wiko-reusen-und-zaehlbecken>

*Erstellt mit finanzieller Unterstützung des BAFU*

## Kontakt

renaturierung@wa21.ch

## Merkblätter von Wasser-Agenda 21

Merkblätter von Wasser-Agenda 21 gewährleisten eine gute Praxis und geben Hinweise für einen einheitlichen Vollzug. Sie wurde mit aller Sorgfalt und nach bestem Gewissen erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität kann Wasser-Agenda 21 keine Gewähr übernehmen.

## Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Verfasser	Bemerkungen
1-01	7.10.2022	Carlos R. Wyss	1. Version

Dieses Merkblatt ist Bestandteil eines Übersichtes mit Erhebungs- und Bewertungsgrundlagen für die Wirkungskontrolle Fischaufstieg mittel Zählbecken und Reusen für Projekte, welche im Rahmen der Sanierung Fischgängigkeit/Wasserkraft durchgeführt werden. Die Grundlagen wurden in einem partizipativen Prozess in der obengenannten Fachgruppe «von der Praxis – für die Praxis» mit Unterstützung der Autoren entwickelt. Die gesamte Dokumentation ist auf <https://plattform-renaturierung.ch/fischgaengigkeit/hilfsmittel/methodenstandards-wiko-reusen-und-zaehlbecken> zugänglich.

Um die Funktionsfähigkeit einer Fischaufstiegsanlage beurteilen zu können, sind gute Kenntnisse des vorhandenen Migrationspotentials nötig. Dazu sind Erhebungen des Fischbestandes im Unterwasser unerlässlich. Aus der dort vorhandenen Anzahl der Fische und Fischarten lässt sich das Migrationspotential für eine bestimmte Fischaufstiegshilfe (FAH) ableiten. Im Unterwasser sind quantitative und/oder halbquantitative Erhebungen des Fischbestandes durchzuführen, und aus den Daten das Migrationspotential abzuleiten ([Link Excel Tool](#)).

## 1 Vorgaben zur Festlegung der Befischungstrecken

Zur Erhebung des Migrationspotentials sind im Unterwasser der zu überprüfenden FAH drei repräsentative Befischungstrecken quantitativ (watbare Gewässer) oder halbquantitativ (nicht-watbare Gewässer) elektrisch zu befischen. Eine repräsentative Strecke ist eine für das Unterwasser typische Strecke in Bezug auf Habitatausstattung, Ökomorphologie und Fliesscharakter.

### 1.1 Lage der Befischungstrecken

Für die Auswahl der Befischungstrecken ist je nach Gewässergrösse ein bestimmter Abschnitt im Unterwasser zu berücksichtigen:

- 3 – 5 km in kleinen Gewässern (Flussordnungszahl 1-3)
- 5 – 10 km in mittleren Gewässern (Flussordnungszahl 4-5)
- 10 – 15 km in grossen Gewässern (Flussordnungszahl > 6)

Zudem sind folgende Punkte zu beachten:

- Die zu befischenden Strecken sollen nicht direkt im Einstiegsbereich der zu untersuchenden Aufstiegshilfe liegen. Es ist mindestens ein Abstand der 10-fachen mittleren Gewässerbreite – aber ein Minimum von 100 m – bis zum Einstieg in die FAH frei zu lassen.
- Die drei zu befischenden Strecken liegen nach Möglichkeit in der Fliessstrecke zwischen dem zu untersuchenden Bauwerk und dem nächsten unpassierbaren Wanderhindernis flussabwärts. In grossen und hydroelektrisch intensiv genutzten Gewässern kann oft keine allzu lange Strecke beprobt werden, da bereits nach einigen Kilometern der nächste Stauraum beginnt. In diesem Falle wird empfohlen, mindestens zwei Befischungen innerhalb einer kürzeren Strecke durchzuführen und den Stauraum des unterliegenden Kraftwerkes mit der Methode der Streifenbefischung (s. u.) einzubeziehen. Nur falls die Strecke bis zum nächsten unpassierbaren Wanderhindernis sehr kurz ist (< 1.5 km), kann auch eine Erhebung in einer repräsentativen Strecke unterhalb des unpassierbaren Wanderhindernisses durchgeführt werden.
- Bei Ausleitungsstrecken ist der an die Restwasserstrecke anschliessende Vollwasserabschnitt mit mindestens einer Befischung einzubeziehen.

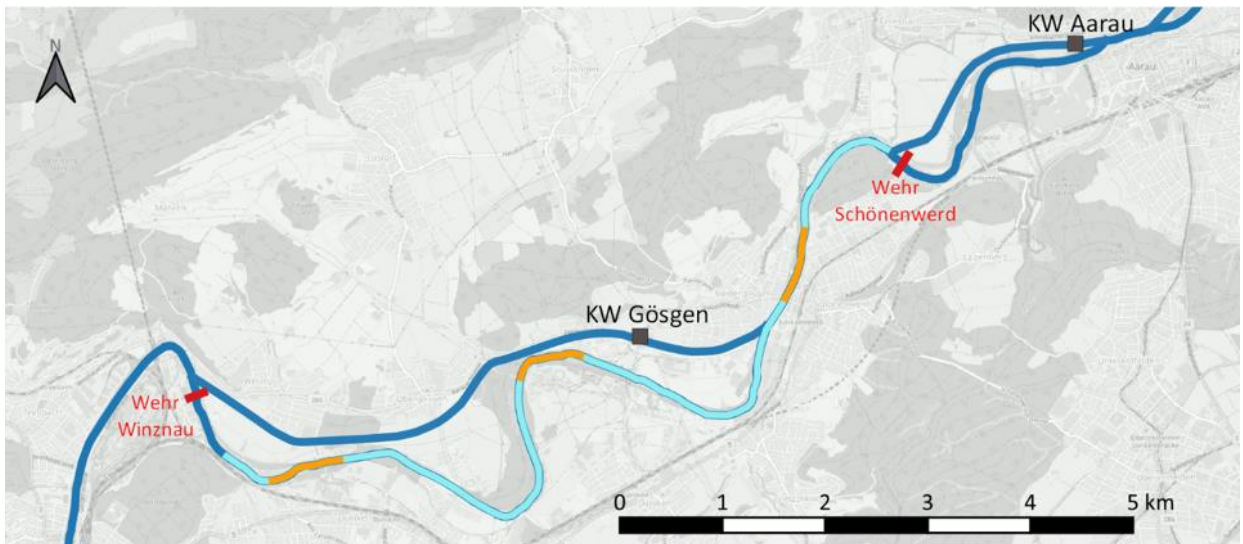


Abbildung 1 Beispiel für die Festlegung der Befischungsstrecken anhand der Aare zwischen der Ausleitung am Wehr Winznau und dem KW Aarau (Fließrichtung von links nach rechts). Um das Migrationspotential der Fische aufstiegshilfe am Wehr Winznau zu berechnen, würde die 11 km lange Strecke unterhalb der Ausleitung Winznau bis zur nächsten Ausleitung (Wehr Schönenwerd) einbezogen (hellblaue Strecke). Die ersten 700 m unterhalb der FAH würden nicht befischt (10fache mittlere Flussbreite). Die drei orangen Strecken bezeichnen mögliche Lagen für die quantitative Befischung: zwei Strecken in der Restwasserstrecke, eine Strecke in der Vollwasserstrecke nach dem Zusammenfluss mit dem turbinierten Wasser.

## 1.2 Mindestlänge der zu befischenden Strecken

Die Mindestlänge der zu befischenden Strecken basiert auf Erfahrungen in Österreich (Richtlinie 1/2003 I.D.F. 2020), die anhand von zahlreichen Beispielen empirisch erarbeitet wurden. Die Mindestlänge beträgt:

- bei mittlerer benetzter Breite < 5 m: 100 m, Befischung der gesamten Breite
- bei mittlerer benetzter Breite 5-15 m: 100-150 m (5-fache Breite + 75 m), Befischung der gesamten Breite
- bei mittlerer Breite > 15 m: 10-fache Breite, Befischung der gesamten Breite oder Bootsbefischung mittels Streifenbefischungsmethode (s. u.). Die Streifenbefischungsmethode kann auch dann eingesetzt werden, wenn der Fluss am Ufer wasserlos, aber sonst an vielen Stellen zu tief ist.



Abbildung 2 Links: Einstieg in das Umgehungsgerinne am Wehr Winznau in der Aare. Rechts: Aare mit Restwasserstrecke nach der Ausleitung am Wehr Winznau. Das Flussbett ist hier zirka 70 m breit. Daher soll die oberste Strecke für die Bestandserhebung zur Erfassung des Migrationspotentials am Wehr Winznau mindestens 700 m (10-fache Flussbreite) unterhalb der Fische aufstiegshilfe liegen. Die Restwasserstrecke ist 8.4 km lang. In dieser Strecke sind zwei Bestandserhebungen durchzuführen. Eine dritte Befischungsstrecke ist in die 8.4 km entfernte Vollwasserstrecke zu legen. Somit wird in der Aare das Aufstiegspotential auf einer Fließstrecke von zirka 10 km unterhalb der FAH berücksichtigt. Bei der grossen Breite der Restwasserstrecke wird die Methode der Streifenbefischung eingesetzt.

## 2 Vorgaben zur Durchführung der Befischung

### 2.1 Watbare Gewässer

Die Befischungen sollen den Wirkungskontrollen Revitalisierung (Steckbrief Indikator-Set 7 Fische) entsprechen. Bei geeigneten Bedingungen wird empfohlen, die Befischungsstrecke auch unten mit Stoppnetzen abzusperren (geschlossene Population). In der Regel sind drei Befischungsdurchgänge durchzuführen. In Forellengewässern reichen zwei Befischungsdurchgänge, falls eine deutliche Abnahme der Individuenzahlen im zweiten Durchgang stattfindet. Die quantitative Berechnung erfolgt nach der Methode von Seber & Le Cren (1967) oder Carle & Strub (1978). Die Fische werden bestimmt, vermessen (auf 1 mm) und gewogen (auf 1 g). Bei Massenfängen von Jung- oder Kleinfischen (<10-15 cm) müssen nicht alle Individuen gemessen werden, sondern nur die ersten hundert Individuen einer Art werden gemessen und einzeln oder in Gruppen gewogen. Die nicht gemessenen Individuen werden gezählt und als Gruppe gewogen (artspezifisch).



Abbildung 3 Fang von vielen 0+-Fischen. Es müssen nicht alle Individuen mit einer Totallänge von < 10-15 cm vermessen werden, sondern lediglich die ersten hundert Fische einer Art.

### 2.2 Nicht-watbare Gewässer

In nicht-watbaren Gewässern (Tiefen > 1.2 m) sind innerhalb der drei Befischungsstrecken Streifenbefischungen (Schmutz et al. 2001) durchzuführen. Streifenbefischungen sind stratifizierte Beprobungen aller typischen Mesohabitate (Kombination aus Ufer- und Flussmittebefischung). Die Länge der einzelnen Uferstreifen ist strukturbezogen festzulegen. Uferstreifen sollten 50-100 m lang sein, Streifen in der Flussmitte 100-300 m. Die Streifenbreite entspricht 5 m pro eingesetzter Anode. Ein Streifen wird in der Regel nur einmal befischt. Die Uferstreifenbefischung wird entweder zu Fuss oder mit dem Boot ausgeführt, in tiefen Flüssen ausschliesslich mit dem Boot.

Ist ein Gewässer mit der Elektrofischerei nicht bis zum Grund befischbar (ab einer Tiefe > 2 m), sind nach Möglichkeit ergänzende Methoden anzuwenden. Dies sind: nächtliche Elektrobefischungen und, falls die Uferstruktur es zulässt, der Einsatz von Uferzugnetzen zur Erfassung der Jungfische (Haunschmid et al. 2010, Braune 2004). Die Befischung von Stauräumen ist methodisch schwierig. Wenn ein grosser Teil des Unterwassers eingestaut ist, sollte aber zumindest die Stauwurzel auf jeden Fall einbezogen werden.

### 2.3 Zeitpunkt der Erhebungen

Die Befischungen sollen möglichst im Jahr der Aufstiegszählung an der FAH durchgeführt werden. Es ist darauf zu achten, dass die Befischungen bei einer mittleren Niederwasserführung stattfinden, wenn immer möglich zwischen Juli und Oktober. Viele Cyprinidenarten sind nämlich in den ersten Frühlings- und Sommermonaten noch schwierig nachzuweisen. Die Wassertemperaturen sollten für Epipotamalgewässer im Bereich von 8-20 °C liegen und für Rhithralgewässer zwischen 5-20 °C. In der oberen Forellenregion sind die Befischungen ausserhalb der Zeit mit Schmelzwasserabfluss durchzuführen.

### 3 Vorgaben zur Bestimmung des Migrationspotentials

Bei der Bestimmung des qualitativen Migrationspotentials sind alle Arten und Grössenklassen aus den drei befischten Strecken zu berücksichtigen. Werden im Zählbecken oder in der Reuse zusätzliche Fischarten und -größen gefangen, sind diese für die qualitative Bewertung zum Aufstiegspotential dazuzuzählen. Das Migrationspotenzial wird mit dem Exceltool ([Link Excel-Tool](#)) aus den durchgeführten Abfischungen für die Bewertung berechnet.

Das quantitative Migrationspotential wird je nach Wandertätigkeit der Fischart berechnet. Die Fische werden dabei je nach Art in Kurz-, Mittel- und Langstreckenwanderer eingeteilt ([Steckbrief Indikator-Set 7 Fische](#)). Das referenzierte Migrationspotential entspricht dem Gesamtbestand einer Art, der einem Abschnitt entspricht, der so lang ist wie die 10- (Kurzstreckenwanderer), 20- (Mittelstreckenwanderer) oder 30-fache (Langstreckenwanderer) mittlere Gewässerbreite. Das quantitative Aufstiegspotential berechnet sich als Mittelwert der drei befischten Teilstrecken. Werden in einem nicht-watbaren Gewässer nur ufernahe Bereiche befischt, wird das Migrationspotential überschätzt, da Uferbereiche deutlich höhere Fischdichten aufweisen. Daher wird zur Berechnung der Fischdichte auf der gesamten Strecke der sich in Österreich bewährte Korrekturfaktor verwendet ([Richtlinie 1/2003 I.D.F. 2020](#)): Die mittlere Fischabundanz auf das gesamte Gewässer bezogen, beträgt 50 % der ufernahen Fischdichte für Kurzstreckenwanderer und 60 % der ufernahen Fischdichte für Mittel- und Langstreckenwanderer, unabhängig von der Gewässerbreite.

Sonderfälle (Migrationspotential aus Seen sowie Mündungen grosser Zuflüsse) sind separat zu behandeln. Hier kann das Migrationspotential z. B. mit einem dynamischen Fischwehr (siehe Merkblatt Methodenstandard für Fischaufstiegszählungen mit Reusen) oder mit dem Einsatz von Telemetrie (Migrationsbeobachtungen über eine längere Zeit) festgelegt werden.

Sind Befischungsergebnisse aus verschiedenen Terminen vorhanden, ist aus den quantitativen Daten der Mittelwert zu berechnen und für die Berechnung des qualitativen Aufstiegs sind die Arten und Altersstadien zu poolen. Bereits vorhandene Befischungsdaten in den zu untersuchenden Strecken können berücksichtigt werden, sofern sie nach dem vorgegebenen Standard erhoben und nicht älter als fünf Jahre sind. Auch Funktionskontrollen von je zwei konsekutiven flussabwärts oder flussaufwärts gelegenen Fischaufstiegsanlagen können bei der Beurteilung und Interpretation des Bewertungsergebnisses berücksichtigt werden.



Abbildung 4 Watende quantitative Elektrofischung an der Maggia TI mit drei Befischungsdurchgängen.