



ÖSTERREICHISCHER  
FISCHEREI  
VERBAND

RICHTLINIEN DER FACHGRUPPE FISCHEREISACHVERSTÄNDIGE  
BEIM ÖSTERREICHISCHEN FISCHEREIVERBAND

**Mindestanforderungen bei der Überprüfung  
von Fischaufstiegshilfen  
und Bewertung der Funktionsfähigkeit**

RICHTLINIE 1/2003 I.D.F.

**2020**



# INHALT

VORWORT	5
<b>1. EINLEITUNG</b>	<b>6</b>
<b>2. ZIELSETZUNG</b>	<b>8</b>
<b>3. FACHLICH BEGRÜNDETE ANWENDUNGSKRITERIEN</b>	<b>10</b>
<b>4. FUNKTIONSFÄHIGKEIT</b>	<b>12</b>
<b>5. BEURTEILUNGSMETHODEN</b>	<b>14</b>
5.1. Beurteilung anhand abiotischer Parameter	14
5.2. Beurteilung der Funktionsfähigkeit auf Basis fischökologischer Untersuchungen	15
<b>6. UNTERSUCHUNGSUMFANG</b>	<b>16</b>
6.1. Migrationspotential	16
6.2. Fischmigration - Dauer und Jahreszeit	18
6.3. Aufwärtswanderung	19
6.4. Abwärtswanderung	22
6.5. Ergänzender Aspekt: Lebensraumeignung der FAH	23
6.6. Abiotische Begleituntersuchung	23
<b>7. BEWERTUNGSKRITERIEN</b>	<b>24</b>
<b>8. BEWERTUNG</b>	<b>26</b>
8.1. Qualitativer Fischaufstieg	27
8.2. Quantitativer Fischaufstieg	28
8.3. Größenbestimmende Fischart	30
8.4. K.O.-Kriterium: Indikatorgruppen	32
8.5. K.O.-Kriterium: Anhang II Arten in Natura-2000-Gebieten	34
8.6. Ergänzender Aspekt Habitateignung	35
8.7. Gesamtbewertung	36
<b>9. LITERATUR</b>	<b>40</b>
<b>10. ANHANG „CHECKLISTE“</b>	<b>42</b>
10.1. Checkliste für die Dateneingabe in das Excel-Berechnungstool	42
10.2. Einstufung der Fischarten und Neunaugen	44

Dynamischer Umgehungsarm des Staues Kraftwerk Ottensheim-Wilhering

Foto: ezb-TB Zauner, M. Zauner



# VORWORT

Die Fachgruppe der Österreichischen Fischereisachverständigen befasste sich in der vom Österreichischen Fischereiverband herausgegebenen Richtlinie 1/2003 (Mindestanforderungen bei der Überprüfung von Fischmigrationshilfen und Bewertung der Funktionsfähigkeit; Woschitz et al. 2003) bereits kurz vor dem Inkrafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; The European Parliament 2000) mit diesem wichtigen Thema. Diese Richtlinie fand sowohl in Österreich, als auch über die nationalen Grenzen hinweg Beachtung und Zustimmung. Nach vielen Jahren der Anwendung und entsprechender Erfahrungen in der Praxis, aber auch als Konsequenz aus zahlreichen Entwicklungen in den Themenbereichen der Fischmigration und der Wiederherstellung der Längsdurchgängigkeit unserer Gewässer, ist es nun an der Zeit, diese Richtlinie zu überarbeiten.

Schon im Zuge der Arbeiten für ihr Erscheinen im Jahr 2003 wurde die Richtlinie grundsätzlich als Prozess verstanden, der je nach Entwicklung des Standes der Technik und der rechtlichen Rahmenbedingungen eine mehr oder weniger regelmäßige Fortschreibung erfahren soll. Nachdem seit dem Erscheinungsjahr 2003 – vor allem als Hilfestellungen für die Umsetzung der Europäischen WRRL – zahlreiche gesetzliche Änderungen, neue Regelwerke, Richtlinien und Leitfäden erschienen, aber auch neue Bautypen entwickelt wurden, neue Untersuchungsmethoden Anwendung finden und nicht zuletzt der Erfahrungs- und Datenschatz und der Stand des Wissens über Fischmigration deutlich gestiegen sind, erschien es den Autoren dringend nötig, die Richtlinie einem Adaptierungs- und Modernisierungsprozess zu unterziehen.

Um diesen Anpassungsprozess so effizient wie möglich zu gestalten, fanden sich Vertreter der damaligen Autoren mit Experten aus Wissenschaft, Naturschutz und Experten, die über reichlich praktische Erfahrung in der Anwendung der Richtlinie verfügen, zusammen. In zahlreichen Arbeitskreissitzungen wurden über mehrere Jahre hinweg Schwachstellen und Lücken der Richtlinie aus dem Jahr 2003, aber auch Probleme bei der Durchführung von Funktionsüberprüfungen die sich nicht zuletzt aus der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie ergeben, erörtert und diesbezügliche Lösungen entwickelt. Zwischenergebnisse wurden bei den jährlich stattfindenden Sachverständigentagungen präsentiert und derart auch auf breiter Ebene diskutiert.

In der Endphase wurde die Neufassung mit den Überlegungen von Vertretern und Fachstellen des Bundesministeriums sowie der Bundesländer in Arbeitssitzungen kritisch diskutiert und akkordiert. Im Zuge der Sachverständigentagung 2019 konnte diese akkordierte Version der qualifizierten Öffentlichkeit vorgestellt werden.

Mit Erscheinen der vorliegenden Fassung (RL 1/2003 i.d.F. 2020) wird die RL 1/2003 vollumfänglich ersetzt und verliert ihre Gültigkeit. Fortan ist immer die aktualisierte Fassung heranzuziehen.

# 1. EINLEITUNG

Fische führen aus verschiedensten Gründen und zu unterschiedlichen Jahreszeiten Wanderungen im Gewässersystem durch. Das Ausmaß der Wanderungen schwankt naturgemäß in Abhängigkeit der örtlichen Verhältnisse, der Qualität des Gewässers sowie des Grundes der Migration und nicht zuletzt von Art zu Art zum Teil beträchtlich. Neben den allgemein bekannten Wanderungen zu den Laichplätzen sind vor allem das Aufsuchen neuer Nahrungshabitate, die Kompensation nach Abdrift (z.B. nach Hochwasser), die Regulation der Populationsdichte, die Wiederbesiedlung, das Aufsuchen bzw. Verlassen von Wintereinständen, der Wechsel zwischen Hauptfluss und Auen- bzw. Nebengewässern oder das vorübergehende Ausweichen aus temporär ungünstigen (z.B. zu warmen) Teillebensräumen zu nennen.

In der internationalen Fachliteratur werden in der Regel „Wanderungen“ (migrations) von „Bewegungen“ (movements) unterschieden (z.B. Northcote 1984, Lucas et al. 2001). Als Wanderungen sind jene Ortsveränderungen definiert, bei denen ein (größerer) Teil einer Population oder bestimmter Entwicklungsstadien in vergleichsweise kurzer Zeit zwischen räumlich getrennten Habitaten in regelmäßigen Zyklen wechselt (z.B. Laichwanderung). Darunter fällt auch das Aufsuchen/Verlassen jahreszeitlich differierender bzw. stadienspezifischer Habitate in unterschiedlichen Gewässerabschnitten. Diese mobile Komponente einer Fischpopulation kann bei manchen Arten nahezu die gesamte Population umfassen. Die hohe Bedeutung bzw. Notwendigkeit von derartigen Wanderungen wird vor allem dann ersichtlich, wenn geeignete Habitate innerhalb des verfügbaren Gewässerbereiches nicht oder nur in unzureichendem Ausmaß vorliegen und Fischpopulationen infolgedessen zusammenbrechen.

Einem generellen ökologischen Grundsatz entsprechend sind in dieser Richtlinie alle Formen von Ortsveränderungen umfasst und entsprechend zu berücksichtigen.

Die Bedeutung der sog. „movements“, darunter sind alle sonstigen Fischbewegungen zu verstehen, die permanent, aber in geringen Individuenzahlen erfolgen, ist auf den ersten Blick zwar nicht so augenscheinlich, zur langfristigen Sicherung ausgewogener, stabiler und gewässertypischer Populationen in vitaler Größe jedoch unbestritten nötig und vielfach belegt (z.B. Wilkes et al. 2018).

Infolge der zahlreichen Eingriffe in unsere Fließgewässer in den letzten Jahrhunderten ist neben der generellen Degradierung der Habitatausstattung und der enorm reduzierten Eigendynamik jedenfalls die fehlende longitudinale Durchgängigkeit als ein wesentlicher Grund für drastische Arten- und Bestandsrückgänge der Fischfauna zu nennen (z.B. Gumpinger & Siligato 2002).

Dieser aktuell problematische Zustand unserer Gewässer und die Auswirkungen auf die aquatische Fauna sind durch zahlreiche nationale und internationale Untersuchungen der letzten Jahrzehnte belegt. Die Notwendigkeit der Verbesserung der ökologischen Situation der Gewässer führte nicht zuletzt auch zu einem europaweiten politischen Bekenntnis dazu, festgehalten in der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Neben vielen anderen und europaweit durchaus unterschiedlich gelagerten, verbesserungsbedürftigen gewässerökologischen Aspekten wurde die Bedeutung eines intakten Fließgewässerkontinuums als wesentliche Grundlage für den Erhalt der biologischen Regelkreise und ökologischen Anforderungen der Wassertiere erkannt. Migrationshilfen können Beeinträchtigungen des Fließgewässerkontinuums durch Querbauwerke vor allem in Hinblick auf stromauf gerichtete Wanderungen von Fischen wirkungsvoll reduzieren.

Dementsprechend wird in der Regel in wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren, soweit sich ein Querbauwerk nicht rückbauen lässt, die Errichtung von funktionsfähigen Fischmigrationshilfen vorgeschrieben bzw. müssen bestehende Hindernisse/Anlagen mit solchen nachgerüstet werden.

Zur Beurteilung der Erfüllung dieser Vorschreibung ist in der Regel ein Nachweis der Funktionsfähigkeit notwendig. Da durch die Unterbrechung des Wanderkontinuums gravierende Beeinträchtigungen der standortgerechten Fischfauna sowohl flussauf als auch flussab der Migrationshindernisse eintreten können, kommt der Funktionalität von Migrationshilfen besondere Bedeutung zu. Intakte, natürliche, artenreiche und selbstreproduzierende Fischassoziationen sind nicht nur im Interesse der Fischereiberechtigten bzw. Fischereiausübenden, sondern stellen als essentieller Bestandteil der ökologischen Funktionsfähigkeit eines Gewässers ein zu berücksichtigendes öffentliches Interesse dar.

Inzwischen blicken Experten auf viele Jahre Erfahrung bei Planung und Errichtung von Fischaufstiegshilfen (FAH) zurück und es gibt grundsätzlich einen hoch entwickelten Stand der Technik. Die intensive Beschäftigung mit diesem Themenkreis brachte in den letzten Jahren auch zahlreiche neue Konstruktionsprinzipien und Typen von Wanderhilfen mit sich.

Diese grundsätzlich sehr erfreuliche Entwicklung fordert schon alleine aus dem Grundsatz der Gleichbehandlung heraus auch eine kritische Auseinandersetzung mit der Frage der Funktionsfähigkeit von FAHs. Durch eine biologische Funktionskontrolle kann die Funktionsfähigkeit einer individuellen Anlage überprüft und nötigenfalls durch deren Adaptierung hergestellt werden.

Durch die RL 1/2003 wurde die bis dahin bestehende Problematik des Fehlens eines verbindlichen Bewertungsschemas zur nachvollziehbaren Beurteilung zwar weitgehend beseitigt, eine einheitliche Vorgangsweise aber noch nicht in allen Bundesländern durchgesetzt. Auch die verbale Beschreibung der jeweiligen Klassenzuordnung im Bewertungsschema führte in der Praxis zu unbefriedigend großen Interpretationsspielräumen.

Hingegen zeigen bisherige Erfahrungen bzw. Untersuchungsergebnisse, dass die Beurteilung der Funktionalität ausschließlich anhand von abiotischen Parametern (Gefälle, Durchfluss, Überfallshöhen, etc.) - ohne Erfassung der tatsächlichen Fischwanderung – nicht zu verlässlichen Ergebnissen führt. Mehrfach konnte für Anlagen, die konstruktiv durchaus dem Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen (BMLFUW [Hrsg.] 2012) entsprechen, keine ausreichende Funktionalität attestiert werden.

Vorliegende Überarbeitung der Richtlinie 1/2003 gibt Standards vor, deren Einhaltung diese kritische Auseinandersetzung auf einem fachlich seriösen, objektiven Niveau ermöglicht.

Die gegenständliche Bewertungsmethode berücksichtigt stromab gerichtete Fischwanderungen über FAHs explizit nicht, weil der Stand des Wissens noch nicht ausreicht, dass Abstiegsanlagen vorgeschrieben werden bzw. entsprechende Richtlinien sich erst in Ausarbeitung befinden. Nichtsdestotrotz wird in Kapitel 6.4 ein kurzer Abriss zur aktuellen Situation in dieser Thematik gegeben.

# 2.

## ZIELSETZUNG

Ziel der vorliegenden Version der Richtlinie ist es, Mindestanforderungen für die Bewertung der Funktionalität von FAHs vorzugeben, die eine Standardisierung der methodischen Herangehensweise und eine harmonisierte Abwicklung ermöglichen. Dies gewährleistet zudem ein hohes Maß an Objektivität und die Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse.

Die durchgeführte Präsentation und Diskussion der Richtlinie mit Vertretern des zuständigen Bundesministeriums und zahlreicher Bundesländer soll zu einer konsistenten und verlässlichen Anwendung beitragen.

Der mit der Aktualisierung der Richtlinie angestrebte Stand der Technik soll gewährleisten, dass nach Errichtung und – bei Bedarf – Adaptierung einer FAH der Betreiber über ein funktionsfähiges Bauwerk verfügt, das den Anforderungen an die Wiederherstellung der Durchwanderbarkeit der Gewässer entspricht. Damit bietet ein solcher Untersuchungs- und Methodenstandard eine rechtliche Sicherheit sowohl für den Auftraggeber als auch für den durchführenden Gutachter.

Nicht zuletzt kann diese Richtlinie eine wertvolle Unterstützung bzw. Grundlage im Behördenverfahren darstellen, mit deren bescheidlicher Vorschreibung die Einhaltung eines zeitgemäßen Untersuchungsstandards gesichert ist.

Aus fachlich-fischökologischer Sicht ist das Ziel dieser Richtlinie, einen entscheidenden Beitrag zum Erhalt bzw. zur Wiederherstellung gewässertypspezifischer, natürlicher Artengemeinschaften bestehend aus intakten, sich selbst erhaltenden Fischpopulationen zu leisten. Wesentliche Zielsetzungen von FAHs umfassen den genetischen Austausch zwischen Fischbeständen und die Möglichkeit zur Wiederbesiedelung verlorener Areale, aber auch die Bereitstellung ausreichend vernetzter Lebensräume entsprechend der komplexen Raumnutzung der heimischen Fischfauna.

Die als Mittelstreckenwanderer eingestufte Nase führt intensive Laichwanderungen auch in Zubringer durch

Foto: Clemens Ratschan





# 3.

## FACHLICH BEGRÜNDETE ANWENDUNGS- KRITERIEN

Die Bewertung der Funktionsfähigkeit von FAHs beschränkt sich auf Fische, andere Tiergruppen, die solche Anlagen ebenfalls nutzen können (z.B. Makrozoobenthos, Großkrebse), sind gegebenenfalls zusätzlich zu untersuchen. Unter dem Begriff „Fische“ sind in dieser Richtlinie jedenfalls auch die Neunaugen subsummiert, die im zoologischen Sinn zwar zu den Rundmäulern gehören, aber ähnliche Ansprüche an die Durchwanderbarkeit des aquatischen Lebensraumes haben und auch in einschlägigen Rechtsmaterien mit diesen gemeinsam behandelt werden.

Die Richtlinie kann in allen Fließgewässern Österreichs Anwendung finden. Bei Sonderfällen (z.B. große Flüsse, laterale Vernetzung von Auengewässern) können aber Adaptierungen notwendig sein, die jedenfalls fachlich zu begründen sind.

Die Bewertung einer FAH nach dem hier beschriebenen Bewertungsschema ohne Einhaltung der angeführten methodischen Mindeststandards ist nicht zulässig.

Die Richtlinie ist grundsätzlich bei allen FAHs - sowohl bei technischen als auch naturnahen Anlagen sowie bei energiewirtschaftlich genutzten oder ungenutzten Standorten - anwendbar. Auch die Wirksamkeit von Maßnahmen, die nicht „klassischen Fischwanderhilfen“ entsprechen, aber zur Wiederherstellung des Kontinuums bzw. zur Kompensation der Unterbrechung dienen, etwa aufgelöste Sohlrampen oder Umgehungsarme, können prinzipiell nach dem gleichen Schema überprüft und bewertet werden. Komplexe Lösungen, wie Systeme von mehreren Einzelaufstiegen mit dazwischen liegenden Fließstrecken oder Altarmen, oder die Kombination verschiedener FAH-Typen, bedingen jedoch eine entsprechend differenzierte methodische Herangehensweise und eine aufwändigere Untersuchung. Es wird empfohlen, jeden Typ getrennt zu untersuchen und zu bewerten, um allenfalls die Funktionsfähigkeit von Anlagenteilen differenziert betrachten zu können.

Allen angeführten Richtwerten ist zugrunde gelegt, dass im Zeitraum eines Jahres untersucht wurde (z.B. ein Herbsttermin und ein Frühjahrstermin im folgenden Jahr) - es dürfen keine gepoolten Daten mit mehreren Laichperioden aus unterschiedlichen Jahren zur Verrechnung kommen.

Im Fall von Ausleitungskraftwerken bzw. Restwasserstrecken ist bei der Beurteilung einer FAH die Durchwanderbarkeit der Restwasserstrecke bei der Interpretation der Ergebnisse mit zu berücksichtigen und ggf. zu untersuchen. Die während der Erhebung vorliegenden Abflüsse, Strömungsgeschwindigkeiten und Mindesttiefen können dazu jenen in der QZV Ökologie, Anlage G (Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich 2019) gegenübergestellt werden.

Grundsätzlich kann eine Bewertung der Funktionalität einer FAH nicht ohne Untersuchung der tatsächlichen Fischwanderungen und ohne Kenntnis der aktuellen fischökologischen Verhältnisse (quantitativ) in den angrenzenden Gewässerabschnitten erfolgen.

Nach Möglichkeit sollte die Untersuchung im Vorfeld mit der beurteilenden Stelle (Behörde, Amtssachverständige) abgestimmt werden.

Bei der Anwendung dieser Methode dürfen nur Ergebnisse einbezogen werden, die definitiv durch die biologische Untersuchung nachgewiesen wurden. Durch fehlerhafte Methodik begründete Defizite dürfen nicht als Argument für eine günstigere Bewertung dienen. So finden sich in Untersuchungsberichten beispielsweise immer wieder Erklärungen, dass bestimmte Kleinfischarten oder Altersstadien aufgrund einer zu großen Maschenweite in der Bespannung des Reusenkorbes nicht erfasst werden konnten. Dies ist eindeutig auf eine fehlerhafte Untersuchungsmethodik zurückzuführen. Daraus zu schließen, dass bei engerer Bespannung ein Nachweis gelungen wäre und daher eine günstigere Bewertung gerechtfertigt wäre, ist unzulässig.

# 4.

# FUNKTIONSFÄHIGKEIT

Vorab sei klargestellt, dass aus fachlicher Sicht die prinzipielle Durchwanderbarkeit einer FAH klar unterschiedlich von der Funktionsfähigkeit zu sehen ist. Erstere muss bei richtiger Wahl des Bautyps bzw. der leitfadenkonformen Umsetzung allein aufgrund der anlagenspezifischen Konstruktionsparameter für alle (potentiell) vorkommenden Fische erreicht sein. Aber erst das selbständige Auffinden, die zwanglose Annahme, und die freiwillige Passage durch Fische ohne wesentlichen Zeitverlust begründet die Funktionsfähigkeit.

Während früher bei der Untersuchung bzw. der Bewertung der Funktionsfähigkeit von FAHs oftmals das Augenmerk auf wenige Arten bzw. Entwicklungsstadien und/oder eng begrenzte Zeiträume (z.B. Laichzeit) gelegt wurde, steht seit Jahrzehnten das gesamte potentielle Fischarteninventar im Fokus der Betrachtung und Bewertung. Unter potentiell vorkommenden Arten sind alle gewässertypischen Fischarten zu verstehen, auch jene, die zwar gegenwärtig nicht im Gewässer vorkommen, mit geeigneten Maßnahmen allerdings wieder etabliert werden könnten.

Ein intaktes Fließgewässerkontinuum bzw. ungehinderte Migration innerhalb eines Fließgewässers sowie zwischen diesem und Nebengewässern (Zuflüsse, Altarme) ist für natürliche, ausgewogene Fischbestände essentiell und somit eine wesentliche Voraussetzung zur Erreichung des guten ökologischen Zustandes bzw. des guten ökologischen Potentials entsprechend der WRRL (Schmutz et al. 2000). Insbesondere in anthropogen stark veränderten Gewässern (Heavily Modified Waterbodies; HMWB) kommt FAHs neben der eigentlichen Funktion der Sicherung der Migration auch hinsichtlich der Eignung als dauerhafter Lebensraum für gewässertypische Lebensgemeinschaften bzw. als Ersatzlebensraum für im Gewässer verloren gegangene Habitate besondere Bedeutung zu (BMLFUW [Hrsg.] 2009).

Dem allgemeinen ökologischen Ansatz folgend wird unter einem intakten Kontinuum, entsprechend der vollen Funktionsfähigkeit einer FAH, generell die Migrationsmöglichkeit für

- ▶ alle standorttypischen Arten
- ▶ alle Entwicklungsstadien
- ▶ jederzeit
- ▶ ohne wesentliche zeitliche Verzögerung

verstanden.

In Anlehnung an bestehende Regelwerke und Erfordernisse in der Praxis werden im Rahmen dieser Richtlinie folgende **Einschränkungen** vorgenommen:

- ▶ Es werden insbesondere Arten betrachtet, die im entsprechenden Leitbild als Leit- oder typische Begleitarten gelistet sind.\*
- ▶ Es werden alle Entwicklungsstadien betrachtet, außer jenen, die im selben Jahr geschlüpft sind (sog. 0+).\*\*
- ▶ Die Funktionsfähigkeit muss während eines Abflussbereiches von im Mittel 300 Tagen im Jahr (sog. Q30 - Q330 Regel) gegeben sein.

---

\* In Natura-2000-Gebieten zusätzlich auch seltene Begleitarten, sofern sie Schutzgüter nach Anhang II der FFH-Richtlinie (Europäischer Rat 1992) sind. Bei entsprechender Erfordernis sollten solche Ausnahmen, etwa zur Erreichung des „Günstigen Erhaltungszustandes“ von Schutzgütern in Natura-2000-Gebieten, seitens der zuständigen Amtssachverständigen bzw. der bewilligenden Behörde formuliert bzw. seitens des Durchführenden mit diesen Stellen abgesprochen werden.

\*\* Die Einschränkung hinsichtlich dieser 0+-Stadien gilt nicht immer: bei der qualitativen Bewertung werden auch Arten berücksichtigt, die im Unterwasser nur als 0+ nachgewiesen wurden. Und beispielsweise gilt sie auch nicht in Gewässern mit Vorkommen der Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*), die in ihrer Fortpflanzung zwingend auf 0+ Bachforellen als am besten geeigneten Wirtsfische angewiesen ist (z.B. Österling 2015).

# 5.

# BEURTEILUNGS- METHODEN

## 5.1. Beurteilung anhand abiotischer Parameter

Die früher gängige Methodik der Beurteilung der Funktionsfähigkeit einer FAH ausschließlich anhand von abiotischen Parametern wie optische Einschätzung der Lockströmung, Gefälle, Dotationsmenge, Gerinneweite und -strukturierung, Strömungsverhältnisse, etc., ist aus heutiger Sicht und im Sinne der gegenständlichen Richtlinie nicht mehr ausreichend.

Die oben genannten Parameter sind im entsprechenden Konstruktionsleitfaden für Fischaufstiegshilfen (BMLFUW [Hrsg.] 2012) definiert und im Planungsprozess verbindlich einzuhaltende Vorgaben. Sie werden nach dem aktuellen Stand der Technik mittels Messung im Zuge der Errichtung in der Regel durch die wasserrechtliche Bauaufsicht evaluiert und ihre Einhaltung, inklusive der zulässigen Toleranzen (Eberstaller et al. 2016), ist Teil des Kollaudierungsverfahrens.

Wie bereits oben erwähnt, kann die Einhaltung der konstruktiven Parameter im besten Fall nur die Durchwanderbarkeit der Anlage bescheinigen. Andere, wesentliche Kriterien, z.B. die Auffindbarkeit des unterwasserseitigen Einstieges in eine FAH, die eng mit den hydraulischen Verhältnissen im Unterwasser bzw. jahreszeitlich unterschiedlichen Wasserführungen zusammenhängen, können ohne direkte Untersuchung des tatsächlichen Fischeinstieges nicht ausreichend erfasst werden bzw. hängen sie in erheblichem Ausmaß von der subjektiven Einschätzung des Gutachters ab.

Evaluierungen von FAHs mittels umfangreicher fischökologischer Untersuchungen bestätigen, dass abiotische Parameter zwar wertvolle ergänzende Informationen zur Funktionsfähigkeit liefern können, eine umfassende Beurteilung jedoch nur anhand fischökologischer Untersuchungen möglich ist. Die Bewertung der Funktionalität einer FAH kann daher grundsätzlich nur auf Basis der Kenntnis der fischökologischen Verhältnisse in den angrenzenden Gewässerabschnitten und der Erfassung der tatsächlichen Fischwanderung erfolgen.

## 5.2. Beurteilung der Funktionsfähigkeit auf Basis fischökologischer Untersuchungen

Fischökologische Untersuchungen hinsichtlich der Funktionalität von FAHs umfassen ein breites Spektrum an Verfahren, die von Reusenuntersuchungen, Fang-Wiederaufnahme-Verfahren über Bestandserhebungen in der FAH oder im Oberwasser, bis hin zur automatisierten Dokumentation aufsteigender Fische reichen. Nur einige der genannten Methoden weisen hinsichtlich der Beurteilung der Funktionalität eine ausreichende Aussagekraft sowohl in quantitativer, wie auch in qualitativer Hinsicht auf. So lassen sich z.B. aufgrund von Artvorkommen im Oberwasser des Querbauwerkes meist nicht einmal qualitative Aspekte der Passierbarkeit ausreichend genau beantworten.

Bestandserhebungen in der FAH liefern im besten Fall wertvolle Zusatzinformationen über ihre Qualität als Lebensraum, die Funktionsfähigkeit kann allerdings damit nicht beurteilt werden, zumal nicht einmal unterschieden werden kann, ob die Fische aktiv eingewandert sind oder passiv aus dem Oberwasser verdriftet wurden. Darüber hinaus sind sowohl Artenspektrum und -verteilung, als auch die Verteilung der Altersstadien zwischen durchwandernden und die FAH besiedelnden Fischen im Tages- und Jahresverlauf starken Schwankungen unterworfen und können deutlich differieren (Eberstaller et al. 2001).

Reusenuntersuchungen oder andere Methoden, bei denen nahezu alle migrierenden Fische eindeutig nach Art und Größe (bzw. Stadium) bestimmbar sind, ermöglichen die qualitative und quantitative Erfassung sowohl des Fischauf- als auch des -abstieges. In Verbindung mit der Erhebung des Fischbestandes in angrenzenden Gewässerabschnitten bzw. der unterschiedlichen Markierung dort gefangener Fische, lassen sich die tatsächlich dokumentierten Wanderungen in Bezug zum Bestand im Unterwasser setzen (z.B. Jungwirth et al. 1994, Eberstaller et al. 1998). Reusenuntersuchungen stellen somit im Vergleich mit den anderen genannten Methoden unter Berücksichtigung des Aufwandes die in der Regel zielführendste Lösung dar.

# 6.

# UNTERSUCHUNGS- UMFANG

## 6.1. Migrationspotential

Die Kenntnis der fischökologischen Verhältnisse und somit des Migrationspotentials ist für die Beurteilung der Funktionsfähigkeit unabdingbar. Daher ist der Fischbestand im Unterwasser qualitativ und quantitativ zu erheben.

Diese Erhebung ist nur dann so zeitnah als möglich vor Beginn der Migrationserhebung (Reusenbau, etc.) durchzuführen, wenn günstige Bedingungen zur Quantifizierung der vorkommenden Arten bzw. Bestände vorliegen. Dominieren Frühjahrslaicher die Fischfauna, so ist jedenfalls eine Erhebung während oder sogar nach der Aufstiegsuntersuchung notwendig. Der Grund dafür ist, dass erfahrungsgemäß in Gewässern mit hohem Cyprinidenanteil viele Arten erst ab dem Frühsommer gut nachweisbar beziehungsweise viele Gewässer erst in Niedrigwassersituationen methodisch gut beherrschbar sind. Die Einhaltung einer Wassertemperatur entsprechend „Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente“ (BMLFUW [Hrsg.] 2017b; 5-20°C im Rhithral, 8-20°C im Epipotamal) stellt diesbezüglich eine Mindestanforderung dar, die in vielen Fällen aber zu weit gefasst ist, um wirklich günstige Bedingungen zu gewährleisten. Alle in der Reuse zusätzlich gefangenen Arten sind im Nachhinein dem ermittelten Aufstiegspotential in der qualitativen Bewertung (Zahl der Arten und Stadien) hinzuzuzählen.

In **watbaren Gewässern** (Gewässer der Kategorie A und B) sind zumindest 3 Strecken zu befischen, wobei die methodischen Vorgaben entsprechend „Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente - Fische“ (BMLFUW [Hrsg.] 2017b) einzuhalten sind. Diese 3 Strecken sind so zu legen, dass sie das Unterwasser des zu untersuchenden Querbauwerks repräsentativ abdecken, vorzugsweise liegen sie innerhalb der Strecke bis zum ersten nachfolgenden unpassierbaren Querbauwerk. Bei Ausleitungsstrecken ist der an die Restwassersituation stromab anschließende Vollwasserabschnitt jedenfalls zumindest mit einer Befischungsstrecke zu beproben.

### watbare Gewässer

Alle in den Teilstrecken vorkommenden Arten sind zu berücksichtigen. Für das quantitative Aufstiegspotential sind Mittelwerte der Teilstrecken zu berechnen, wobei die Repräsentativität der jeweiligen Teilstrecke für das Gesamtsystem berücksichtigt werden muss.

Als Richtwert für die Gewässerstrecke, auf der diese Befischungsstrecken verteilt sind, dient – sofern diese nicht durch ein unpassierbares Hindernis nach unten begrenzt ist - der „Betrachtungsabschnitt“ entsprechend „Erläuterungen zur Qualitätszielverordnung Ökologie“ (BMLFUW [Hrsg.] 2010, BMLFUW [Hrsg.] 2019):

- ▶ 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)

In **nicht watend befischbaren Gewässern** (Kategorie C) ist eine Streifenbefischung nach Schmutz et al. (2001) durchzuführen. Sofern das Gewässer nicht bis zum Grund elektrofischereilich erfassbar ist, sind ergänzende Methoden anzuwenden (tiefe Gewässer der Kategorie C sowie Kategorie D). In Stauräumen ist die Stauwurzel jedenfalls zu befischen und in Gewässern der Kategorie D sind nächtliche Elektrobefischungen sowie ggf. weitere ergänzende Methoden entsprechend BMLFUW [Hrsg.] 2017b) einzusetzen.

In Gewässern, in denen aufgrund der Tiefe nur ufernahe Bereiche elektrofischereilich erfassbar sind, wird - analog der Bewertung des fischökologischen Zustandes nach Haunschmid et al. (2006) - für die Quantifizierung des Aufstiegspotentials die ufernahe Abundanz herangezogen. Weil die Fischdichte am Ufer großer Fließgewässer in der Regel deutlich höher ist als die Fischdichte in mittigen Bereichen, und zweitens bei breiten Fließgewässern deutlich höhere Anteile am Querprofil umfassen, würde die Umlegung der ufernahen Abundanz auf die gesamte Gewässerbreite eine deutliche Überschätzung des Aufstiegspotentials mit sich bringen. Daher wird in diesen Fällen ein Korrekturfaktor eingeführt, wonach die Abundanz auf die gesamte Gewässerfläche bezogen im Mittel 65% der ufernahen Abundanz beträgt. Dieser Korrekturfaktor wurde durch Analyse bestehender Befischungsdaten mit Habitatbezug empirisch erarbeitet, ist unabhängig von der Flussbreite anwendbar, und wurde anhand von Bewertungsbeispielen auf die Plausibilität des Bewertungsergebnisses geprüft. Dies wird bei Aktivierung des Auswahlfeldes „nein“ bei „Gewässer über die gesamte Breite befischt“ im Bewertungsfile automatisch berücksichtigt.

## nicht watend befischbare Gewässer

In Sonderfällen wie z.B. bei Migrationen aus Seen in Zuflüsse bzw. Abflüsse sowie Mündungen größerer Zubringer von Flüssen sind gegebenenfalls alternative Erhebungen anzuwenden. So kann z.B. das Migrationspotenzial mit einem „dynamischen Fischwehr“ (Mühlbauer et al. 2003, Zitek et al. 2009, Csar & Gumpinger 2010) erhoben werden bzw. der Einsatz von Telemetrie angezeigt sein.

Bestehende Befischungsdaten sind zu berücksichtigen. Sofern sie nicht älter als fünf Jahre sind, können bereits vorhandene Daten aus Befischungsbereichen in der entsprechenden Zahl der zu befischenden Strecken verwendet werden. Im Falle des Vorhandenseins mehrerer Befischungsergebnisse aus unterschiedlichen Terminen ist aus den quantitativen Daten der Mittelwert zu bilden und die Angaben zu Arten und Altersstadien für die Berechnung des qualitativen Aufstieges sind zu poolen.

Sofern Funktionskontrollen von flussabwärts gelegenen FAHs zur Verfügung stehen, sind die Ergebnisse mit zu berücksichtigen. Auch fischereiliche Daten, etwa Besatz- und Ausfangzahlen sind nach entsprechender Plausibilitätsprüfung in qualitativer und quantitativer Hinsicht mit einzubeziehen.

Da der Nachweis des Aufstiegs von Fischen, die im selben Jahr geboren sind (0<sup>+</sup>-Stadien), für die Bewertung der Funktionsfähigkeit nicht notwendig ist, wird empfohlen, diese Stadien auch in den



Ergebnissen der Unterwasserbefischung getrennt auszuweisen. Dazu kann im Bewertungsfile ein „0<sup>+</sup>-Anteil“ eingegeben werden, sodass der Bewertung Abundanzwerte exklusive der 0<sup>+</sup>-Fische zugrunde gelegt werden. Als 0<sup>+</sup> werden dabei Jungfische bis zu jenem Zeitpunkt definiert, zu dem die Jungfische der Folgegeneration aus dem Ei geschlüpft sind. Bei Neunaugen werden die Querder (Ammocoeten) aus methodischen Gründen generell als 0<sup>+</sup>-Tiere behandelt.

Die Größe von 0<sup>+</sup> unterliegt starken art-, saison- und gewässerspezifischen Unterschieden. Die Abgrenzung von 0<sup>+</sup> erfordert daher detaillierte fischökologische Kenntnisse der vorkommenden Arten und des bearbeiteten Gewässers und ist zudem saison- und gewässerspezifisch durchzuführen.

## 6.2. Fischmigration - Dauer und Jahreszeit

Zur Dokumentation der Fischwanderung sind im Rahmen der gutachterlichen Tätigkeit als Standardmethode grundsätzlich Reusenuntersuchungen heranzuziehen. Für eine umfassende Beurteilung wäre im Idealfall eine Untersuchungsdauer wünschenswert, die sich über ein volles Jahr erstreckt. Da im Rahmen der gutachterlichen Tätigkeit ein derartiger Aufwand in der Regel nicht vertretbar ist, sollte zumindest der Zeitraum vor sowie während der Laichzeit des überwiegenden Teils der vorkommenden Fischarten erfasst werden, da zu diesen Zeiten in der Regel eine erhöhte Migrationsaktivität zu verzeichnen ist.

Daraus ergeben sich in Abhängigkeit der biozönotischen Charakteristik der Gewässer die in Tab. 1 angeführten Untersuchungstermine und -zeiträume. Diese Angaben verstehen sich als Mindestanforderungen und sind entsprechend den tatsächlichen fischökologischen Verhältnissen anzupassen. Vor allem müssen neben den Hauptlaichzeiten zusätzlich ein möglichst breites Artenspektrum hinsichtlich der Schwimmleistungen, als auch allenfalls vorliegende unterschiedliche Dotations-situationen erfasst werden. Kommen in der Gewässerregion des Hyporhithral herbst- oder winterlaichende Leit- oder typische Begleitarten bestandsbildend vor (z.B. Bachforelle, Aalrutte), so ist ein zusätzlicher Nebentermin vorzusehen.

Der obligatorische Nebentermin in Potamalgewässern ist darin begründet, dass hier im Herbst oftmals eine erhöhte Migrationsaktivität mit zum Frühjahrstermin differierenden Arten und Altersstadien zu verzeichnen ist (Eberstaller et al. 2001, Zitek et al. 2007).

**TABELLE 1:** *Zeitraum und Mindestdauer der Untersuchung der Funktionsfähigkeit*

Fischregion	Haupttermin	Nebentermin	Untersuchungsdauer (Haupt- / Nebentermin)
Epi-/Metarhithral	September – Dezember	–	1,5 Monate/ -
Hyporhithral	März – Juni	Herbst/Winter*	2 Monate/ 14 Tage
Potamal	März – Juni	Herbst	2,5 Monate/ 1 Monat

\* je nach lokaler Laichzeit der vorkommenden Arten

Der Beginn der Untersuchungen kann frei gewählt werden. Es ist allerdings zu beachten, dass im Falle einer bereits kurz nach Inbetriebnahme der Anlage durchgeführten Funktionsüberprüfung die bekannten „opening effects“ (Benitez et al. 2015), also ein untypisch starker Aufstieg unmittelbar nach Herstellung der Passierbarkeit eines Wanderhindernisses, auftreten kann. Ein solcher Effekt ermöglicht zwar die grundsätzliche Feststellung der qualitativen Funktionalität der Anlage, allerdings ist gegebenenfalls eine gezielte weitere, unter Umständen kürzere Untersuchung vorzusehen, um abzusichern, ob sich ein ausreichender quantitativer Aufstieg auch in einem späteren Jahr nachweisen lässt.

Auch kann in der Regel erst nach einem ganzen Jahr mit unterschiedlichen hydrologischen Ereignissen (vor allem Nieder- und Hochwasserphasen) davon ausgegangen werden, dass sich eine zwar immer wieder veränderliche, aber typische morphologische Situation in kritischen Bereichen (z.B. um den Einstieg in die FAH, Spiegellagen im Unterwasser, Verlandungen beim Ausstieg) ausgebildet hat.

Sofern Adaptierungen bzw. Veränderungen (Morphologie, Dotationswassermenge) nach einer bereits erfolgten Evaluierung getätigt werden, ist vor einer abschließenden Beurteilung eine nochmalige Überprüfung unbedingt vorzunehmen, gegebenenfalls nur hinsichtlich ausgewählter Kriterien und in reduziertem Umfang.

Sollte die Untersuchungsdauer den vorgeschlagenen Zeitraum um bis zu 50% übersteigen, so bleibt dies unberücksichtigt. Bei noch länger andauernden Untersuchungen müssen die Aufstiegszahlen aliquot angepasst werden, sodass das quantitative Bewertungsergebnis nicht geschönt wird. Weil dies bei der qualitativen Bewertung nicht möglich ist, dürfen solche wesentlichen Überschreitungen nur in begründeten Fällen erfolgen, und für die qualitative Bewertung sind dann nur die Arten- und Entwicklungsstadien-Anzahl während der empfohlenen Untersuchungszeit heranzuziehen. Bei Untersuchungen über einen Zeitraum von mehreren Jahren ist für jedes Jahr eine neue Unterwasserbefischung dringend zu empfehlen, um auch auftretende Unterschiede zwischen den Jahren detektieren zu können. Die Bewertung hat für die jedes Jahr getrennt mit den jeweiligen Aufstiegszahlen zu erfolgen.

### 6.3. Aufwärtswanderung

Die Aufwärtswanderung ist zumindest durch eine **Reuse** im Ausstiegsbereich oder alternative Methoden, die eine individuelle Zuordnung zu Fischart und Größenstadium erlauben, (im Weiteren kurz als „alternative Methode“ bezeichnet) zu dokumentieren. Dadurch ist es möglich, den Anteil der die FAH erfolgreich durchwandernden Fische qualitativ und quantitativ im Verhältnis zum Migrationspotential zu erfassen. Die Reuse oder alternative Methode ist direkt am Ausstieg, sofern irgendwie möglich im Oberwasser zu installieren. Letzteres ermöglicht auch eine Beurteilung des Einlaufbereichs, der häufig – vor allem wenn dieser mit einem Regelbauwerk für die Dotation ausgestattet ist – einen kritischen Querschnitt für die Passierbarkeit darstellt (z.B. Eberstaller et al. 1998).

Zusätzlich kann eine Reuse oder alternative Methode im Einstiegsbereich oder im Verlauf der FAH zweckmäßig sein, beispielsweise bei sehr langen Anlagen, kombinierten Typen, Anlagen die auch wesentliche Lebensräume schaffen, oder um eine differenzierte Beurteilung der Auffindbarkeit und Durchwanderbarkeit zu ermöglichen. Die Konstruktion einer Reuse muss aber jedenfalls bestimmten Kriterien entsprechen, damit sie die erwünschte Wirkung hat (z.B. Fladung et al. 2017).

Auf die Gestaltung der Reusenkehle, also jenes Teiles der Fangeinrichtung, der die Fische am Ausschwimmen aus dem Fangkorb hindert, ist besonderes Augenmerk zu legen (z.B. Peter et al. 2019).

Aber auch die Maschenweite einer Reuse hat entscheidenden Einfluss - sowohl auf die Erfassbarkeit von juvenilen Stadien als auch auf den notwendigen Manipulationsaufwand. In der Praxis hat sich eine Maschenweite von 5-10 mm bewährt. Die Leerung von Reusen muss in der Regel mindestens einmal pro Tag und wegen der vergleichbaren Expositionsdauer möglichst zur gleichen Zeit erfolgen.

Jeder nachgewiesene Fisch ist zumindest hinsichtlich Artzugehörigkeit und Totallänge (auf 5 mm genau) zu bestimmen. Zusatzinformationen (Status der Laichreife, Verletzungen, etc.) sollten vermerkt werden.

Die Auswertung der Daten hat zumindest hinsichtlich Artenspektrum, Dominanzverhältnissen und täglichem Gesamtaufstieg zu erfolgen. Darüber hinaus sind auf Artniveau, sofern die Anzahl der gefangenen Fische ausreichend ist (mehr als 30 Stück), die Längenverteilung (Längenfrequenzdiagramme) sowie die täglichen Aufstiegszahlen darzustellen. Zusätzlich sind Angaben zum Status geschlechtsreifer Tiere hilfreich.

Sehr ähnlich wie eine Reuse ist ein Zählbecken gestaltet. Es ist dies ein mehr oder weniger fest installierter Reusenkasten in Form eines ablassbaren Beckens, für das hinsichtlich Reusenkehle die gleichen Kriterien gelten, wie für eine mobile Reuse (Peter et al. 2019).

In besonderen Fällen können neben der herkömmlichen Untersuchung weitere, auf spezielle Fragestellungen abzielende Untersuchungen ergänzend nötig sein. Dies trifft beispielsweise in Gewässern zu, die nach der FFH-Richtlinie besonders schützenswerte Arten beheimaten. Da es sich häufig um Kleinfischarten handelt, erfordert dies in der Regel einen Mehraufwand, weil kleinere Maschenweiten in der Reuse oder alternative Methoden zum Einsatz kommen müssen.

Falls eine Erfassung von Jung- und Kleinfischen oder Neunaugen erforderlich (z. B. in FFH-Gebieten bzw. bei potentiellen Einwirkungen darauf) und dies mit der Hauptreuse oder alternativen Methode nicht möglich ist, ist zusätzlich der Einsatz von engmaschigeren Spezialreusen erforderlich. Eine funktionelle Lösung für Neunaugen oder Steinbeißer ist Morris & Maitland (1987) bzw. Ratschan (2015) zu entnehmen.

Einen weiteren Sonderfall stellen Gewässer mit einem Vorkommen der vom Aussterben bedrohten Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) dar. Da diese Art für die Reproduktion zwingend auf das Vorhandensein von 0<sup>+</sup>-Bachforellen angewiesen ist, und diese daher den entscheidenden Verbreitungsvektor im Gewässer bilden, ist deren Dokumentation im Aufstiegsgeschehen nötig. Fachlich zwingend nötig ist diese Ergänzung jedenfalls in Gewässern mit aktuell bekannten Beständen der Muschel und in Natura-2000-Gebieten, in denen die Art als Schutzgut geführt ist. Das potenzielle Verbreitungsgebiet, in dem diese vertiefende Untersuchung zumindest empfohlen wird, erstreckt sich in Österreich auf die geologische Formation der Böhmisches Masse, im Wesentlichen das Mühlviertel, das Waldviertel und einige südlich der Donau gelegene Ausläufer, etwa den Sauwald in Oberösterreich.

Ähnliche Anforderungen können auch hinsichtlich der Gemeinen Bachmuschel (*Unio crassus*) vorliegen. Da die geeigneten Wirtfische von Gewässer zu Gewässer variieren können und es sich oftmals auch um seltene Begleitarten handelt, sind in Gewässern mit aktuellem bzw. potentiell Vorkommen von *Unio crassus* potentielle Wirtfische unabhängig von ihrem Status (l, b, s) jedenfalls zu erfassen.

## Weitere Methoden und Untersuchungsansätze

Die nachfolgend angeführten Methoden können die für eine Bewertung notwendige Erhebung mittels Reuse oder einer alternativen Methode ergänzen oder in den unten angeführten, begründeten Fällen auch ersetzen.

### **Umsetzen markierter Fische**

Das Umsetzen markierter Fische vom Oberwasser ins Unterwasser sollte auf Fälle beschränkt bleiben, bei denen das Aufstiegspotential sehr gering ist, etwa infolge einer sehr kurzen Gewässerstrecke bis zum nächsten unpassierbaren Hindernis. Bei der Dateninterpretation ist zu berücksichtigen, dass solche Fische unter Umständen stärker aufstiegswillig sind als natürlicherweise bei einem Querbauwerk anstehende. Eine Gruppenmarkierung zur Unterscheidung von nicht umgesetzten Aufsteigern ist unumgänglich. Die umgesetzten Fische sind, sofern möglich, in einer Entfernung von zumindest zehn mal der Flussbreite stromab des Einstiegs auszusetzen.

### **Markierung im Unterwasser, nachfolgend Elektrofischerei im Oberwasser**

Bei diesem Ansatz werden Fische (gruppen-)markiert, und deren Wanderungen werden durch Elektrofischerei nach einer gewissen Zeit rekonstruiert. Häufig werden dazu Fische aus dem Oberwasser ins Unterwasser umgesetzt, um eine hohe Wanderintensität (auch außerhalb der Laichzeit) zu gewährleisten. Belastbare Ergebnisse sind dann abzuleiten, wenn eine große Zahl von Individuen unterschiedlicher Altersstadien markiert wird, und eine effektive Erfassung des Bestands im Oberwasser möglich ist (z.B. unterhalb eines weiteren Querbauwerks).

Derartige Untersuchungsdesigns sollten auf Fälle begrenzt bleiben, bei denen

- ▶ eine Reusenerhebung methodisch nicht durchführbar ist (z.B. Rampen in größeren Fließgewässern)
- ▶ der Einsatz einer Reuse oder alternativen Methode, ggf. in Kombination mit einem „dynamischen Fischwehr“, unverhältnismäßig aufwändig oder aufgrund der Gewässerdimension nicht möglich ist
- ▶ es sich um artenarme Gewässer(abschnitte) im Rhithral handelt.

### **Dynamisches Fischwehr**

Das so genannte „dynamische Fischwehr“ (Mühlbauer et al. 2003; Zitek et al. 2009) bietet die Möglichkeit, auch bei großen, dynamisch dotierten Fließgewässern (Umgehungsarme, etc.) Migrationsuntersuchungen mit Reusen (oder auch Video oder PIT-Antennen) durchzuführen. Positive Erfahrungen dazu wurden bisher in Gewässern bis zu einer Mittelwasserführung von etwa 15 m<sup>3</sup>/s gemacht.

### **Einsetzversuche**

Im Fall des Fehlens oder sehr geringer Bestände von Zielfischarten (z.B. größenbestimmende Fischart) im Unterwasser kann die prinzipielle Durchwanderbarkeit einer FAH durch Einsetzen der jeweiligen Art / des jeweiligen Größenstadiums in einen abgesperrten unterwasserseitigen Bereich untersucht werden, sofern dafür keine anderen Methoden geeignet sind. Mit solchen Versuchen kann allerdings nur ein kleiner Teil des Spektrums der Verhaltensweisen untersucht werden, die für eine erfolgreiche Überwindung eines Querbauwerks eine Rolle spielen. Die Ergebnisse sind in Hinblick auf eine freiwillige Ein- und Durchwanderung grundsätzlich wenig bis nicht aussagekräftig. Ein umfassender Funktionsnachweis im Sinne dieser Richtlinie ist mit solchen Methoden nicht möglich.

Aufgrund dieser Einschränkung muss auch eine Übertragung der gewonnenen Ergebnisse auf weitere Standorte jedenfalls unterbleiben, bzw. können daraus keine generellen Schlüsse über die Funktionsfähigkeit eines Bautyps abgeleitet werden.

### **Videomonitoring**

In klaren, artenarmen Gewässern kann Videomonitoring eine vollwertige Alternative zu Reusen-erhebungen darstellen (z.B. Hetrick et al. 2004, Kratzert & Mader 2016). In trüben oder artenreichen Gewässern beschränkt sich die Verwendung hingegen auf spezielle, ergänzende Fragestellungen, weil für die Bewertung des qualitativen Aspekts eine sichere Bestimmung auf Artniveau erforderlich ist. Diese Einschränkung gilt besonders auch in FFH-Gebieten, wo eine schutzgut-spezifische Bewertung der Funktionsfähigkeit erforderlich ist. Auch die Kombination aus Video- und Reusenmonitoring kann sinnvoll sein.

### **Telemetrie mit sog. Transpondern (auch PIT-Tag; Passive Integrated Transmitter)**

Durch den Einsatz von PITs, die langlebig und aufgrund ihrer geringen Größe auch bei kleinen Fischen einsetzbar sind, kann die Passage individualmarkierter Fische im Bereich definierter Querschnitte mittels geeigneter Antennen detektiert werden. Solche Methoden sind zur Untersuchung der Auffindbarkeit, der Passageeffizienz bzw. der Wandergeschwindigkeit oder der Passierbarkeit mehrerer Anlagen in Serie besonders geeignet und können in solchen Spezialfällen eine Alternative oder Ergänzung zu Reusen darstellen.

### **Telemetrie mit aktiven Transmittern (Radio- oder akustische Telemetrie)**

Bei dieser Methode kommen Transmitter zum Einsatz, die aktiv Signale abgeben und mittels Antenne geortet werden können. Es handelt sich dabei um eine weitere, sehr gut geeignete Methode zur Beurteilung der Auffindbarkeit (CEN/TC230 [ed.] Draft, 2017). Sie sollte in großen Flüssen (> ca. MQ 300 m<sup>3</sup>/s) zusätzlich angewendet werden, wenn bei der Dotation einer FAH das Kriterium von 1% - 5% des konkurrierenden Abflusses nicht eingehalten wird oder der Einstieg nicht günstig liegt.

### **Hydroakustische Methoden, DIDSON**

Mittels hydroakustischer Methoden, insbesondere des hochauflösenden DIDSON, kann das Verhalten von Fischen in lokalen Bereichen unabhängig von der Trübe oder Helligkeit in Echtzeit beobachtet und aufgezeichnet werden. Die Anwendung kann als zusätzliche Methode bei der Funktionskontrolle von FAHs in Spezialfällen sinnvoll sein, vor allem in Bezug auf das Fischverhalten in einem eng begrenzten Bereich des Einstiegs von FAHs.

## **6.4. Abwärtswanderung**

Die gegenständliche Bewertungsmethode berücksichtigt stromab gerichtete Fischwanderungen nicht, weil der Stand des Wissens diesbezüglich noch nicht ausreicht. Die Themen Fischschutz und Fischabstieg stehen bei Wasserkraftanlagen in Wechselwirkung und sind gemeinsam zu betrachten.

Zwar werden in jüngerer Zeit vermehrt Untersuchungen zum Verhalten der Fische bei der flussabwärtigen Migration über Wanderhindernisse durchgeführt (z.B. Rauch & Unfer 2019, Daill & Gumpinger 2019) und auch Lösungsmöglichkeiten zum Schutz der Fische einerseits und zur Abwärtspassierbarkeit von Anlagen andererseits, vorgeschlagen (Ebel 2013, Schwevers & Adam 2020). Trotz dieser aktuellen Vermehrung von Wissen gibt es nur wenig Erfahrung mit Untersuchungen zur Funktionalität entsprechender Anlagen (z.B. Schmalz 2010, Schmalz et al. 2015, Daill et al. 2019).

Tatsächlich zeigen Untersuchungen, dass Fischaufstiegshilfen unter Umständen einen nicht unwesentlichen Beitrag zur Gewährleistung auch stromab gerichteter Wanderungen leisten (z.B. Rauch & Unfer 2019). Die Gewichtung und Einordnung dieses Beitrags ist aber nur bei gesamthafter Beurteilung des Abstiegs über alle gegebenen Korridore inklusive allfälliger, dabei auftretender Schädigungen möglich.

Für die quantitative Wiederherstellung flussabwärts gerichteter Wanderungen sind in der Regel eigene Anlagen, und für die Untersuchung ihrer Funktionsfähigkeit teils gänzlich andere Methoden erforderlich. Dies ergibt sich auch aus der Tatsache, dass stromab in der Regel mehrere Migrationskorridore über Querbauwerke hinweg bestehen.

## 6.5. Ergänzender Aspekt: Lebensraumeignung der FAH

Die Eignung der FAH als Lebensraum wird anhand der Besiedlung beurteilt. Diese ist mittels elektrofischereilicher Bestandsaufnahme zu erfassen, entweder im gesamten Verlauf oder bei langen Gerinnen in repräsentativen Teilabschnitten.

Als Mindestanforderung ist eine Aufnahme, zweckmäßigerweise zu Beginn der Untersuchung, anzusehen, nach Möglichkeit sollte aber auch eine zweite Erhebung zum Untersuchungsende erfolgen. Für die Beurteilung der FAH im Jahresverlauf, insbesondere hinsichtlich einer allfälligen Nutzung als Reproduktionshabitat, sind allerdings mehrere Befischungen bzw. umfangreichere Untersuchungen notwendig. Bei Bautypen, die konstruktionsbedingt keine wesentliche Lebensraumfunktion aufweisen, wie etwa Aufstiegsschnecken oder Fischlifte/Fischschleusen und andere rein technische Lösungen, kann bzw. muss eine Bestandserhebung in der FAH unterbleiben und die Habitateignung ist mit „nicht gegeben“ zu bewerten.

## 6.6. Abiotische Begleituntersuchung

Im Zuge der Funktionsüberprüfung einer FAH sind auch Abfluss- und Temperaturdaten während des Untersuchungszeitraumes zu erfassen. Diese Daten bilden eine wichtige Basis für die Interpretation der Migrationsergebnisse. Aufgrund der engen Bindung der Wanderungsaktivitäten bei vielen Arten an die Wassertemperatur, vor allem für Laichwanderungen, ermöglicht dies sehr gute Rückschlüsse auf die Passierbarkeit (z.B. Csar & Gumpinger 2010). Automatisch registrierende Messsonden (Temperaturlogger) sind heute Stand der Technik und ermöglichen eine günstige und verlässliche Dokumentation der Temperaturverhältnisse.

Auch zwischen Abfluss und Wanderaktivität besteht ein Zusammenhang. Die Dokumentation der Abflussverhältnisse liefert wichtige Aufschlüsse über die Passierbarkeit bei unterschiedlicher Wasserführung bzw. Dotation sowie hinsichtlich der Wirkung der Lockströmung. Für Angaben zur Wasserführung sind die Abflussdaten des nächstgelegenen Pegels unter Berücksichtigung des Zwischeneinzugsgebiets ausreichend genau. Die Dotation der FAH sollte, sofern diese nicht über ein Regelungsbauwerk geregelt ist, zumindest einmal überprüft werden. Bei großen Schwankungen der Dotationsmenge empfiehlt sich eine Erfassung der Schwankungsbreite mittels Herstellung einer lokalen Messeinrichtung (z.B. Lattenpegel oder Drucksensoren).

Für die Auswertung ist der tägliche Gesamtfischaufstieg als auch der tägliche Aufstieg der einzelnen Arten mit der zugehörigen Temperatur bzw. Abfluss darzustellen.

# 7.

# BEWERTUNGS KRITERIEN

Aufgrund der genannten Zusammenhänge und der Bedeutung einer ungehinderten Migrationsmöglichkeit zur Erhaltung natürlicher, gewässertypspezifischer Fischpopulationen werden zur Bewertung der Funktionsfähigkeit von FAHs die folgenden Kriterien verwendet (Eberstaller et al. 1998; Zitek et al. 2007). Es werden alle Arten und Entwicklungsstadien mit einbezogen, die im Unterwasser (Befischung inkl. ergänzender Methoden, alle weiteren aktuellen Befischungsdaten, Reusenfänge aus Untersuchungen angrenzender FAHs, Angaben durch die Fischerei) oder in der FAH (Reuse und Befischung) aktuell nachgewiesen wurden. Im Einzugsgebiet heimische, aber im Leitbild nicht enthaltene Arten werden mitberücksichtigt, sofern sie die Häufigkeits-Kriterien erfüllen. Allochthone (im Einzugsgebiet nicht heimische) Arten werden grundsätzlich nicht berücksichtigt, mit Ausnahme von Regenbogenforelle und Bachsaibling, weil diese Arten in artenarmen Rhithralgewässern oft wichtige Informationen zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit liefern.

Folgende Kriterien finden Anwendung:

- ▶ Qualitativer Fischaufstieg (Artenspektrum, Entwicklungsstadien)
- ▶ Quantitativer Fischaufstieg Mittelstreckenwanderer\* (Anzahl aufsteigender Individuen)
- ▶ Quantitativer Fischaufstieg Kurzstreckenwanderer\* (Anzahl aufsteigender Individuen)
- ▶ Größenbestimmende Fischart
- ▶ Indikatorgruppen
- ▶ Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie  
(in Natura-2000-Gebieten bzw. potenzielle Einwirkung darauf)
- ▶ Habitategnung

**Folgende  
Kriterien  
finden  
Anwendung**

---

\* Die Trennung nach Mittel- und Kurzstreckenwanderern erfolgt entsprechend der Migrationsgilde der einzelnen Arten (Schmutz et al. 2000). Die Einstufung ist in Tab. 10 im Anhang angegeben.

Damm-begleitendes Umgehungsgerinne am Inn-Kraftwerk Ering-Frauenstein.  
Die Dotation bis 12 m<sup>3</sup>/s gewährleistet eine günstige Auffindbarkeit bzw.  
den Erhalt der Lebensraumfunktion

Foto: Wolfgang Lauber, ezb-TB Zauner





# 8. BEWERTUNG

Grundsätzlich ist bei der Bewertung zwischen „häufigen“ und „seltenen“ Arten zu differenzieren und es sind Leit- und typische Begleitarten jedenfalls zu berücksichtigen.

Grundsätzlich ist bei der Bewertung zwischen „häufigen“ und „seltenen“ Arten zu differenzieren. Die Unterscheidung erfolgt anhand der Dominanzverhältnisse im Fangergebnis der Bestandserhebung im Unterwasser. Eine Art ist dann als häufig anzusehen, wenn ihr Anteil am Gesamtbestand im Unterwasser mindestens 3% (Rhithral) bzw. mindestens 1% (Potamal) beträgt.

Darüber hinaus werden alle aktuell dokumentierten **Leit- und typischen Begleitarten** des im Unterwasser gültigen fischökologischen Leitbilds (<http://baw.at/index.php/baw-download.html>) jedenfalls als „häufige Arten“ berücksichtigt, auch wenn sie im Unterwasser nur selten, also mit weniger als den oben angegebenen Prozentanteilen am Unterwasser-Gesamtbestand, vorkommen sollten. Damit wird der besonderen Bedeutung dieser Arten für die Erreichung des Ziels „guter fischökologischer Zustand nach WRRL“ Rechnung getragen. Nur in fachlich sehr gut begründbaren Fällen, etwa anhand von Belegen in historischer Literatur oder aufgrund ihrer zoogeografischen Verbreitung, können standortspezifische Adaptierungen der bestehenden Einstufung in Leit- und Begleitarten vorgenommen werden.

Bei der qualitativen Bewertung werden sowohl seltene als auch häufige Arten, auch solche die nur als 0\* nachgewiesen sind, bei der quantitativen Bewertung hingegen nur die häufigen Arten (inkl. aller vorkommenden Leit- und typischen Begleitarten) berücksichtigt.

## 8.1. Qualitativer Fischaufstieg

Der qualitative Fischaufstieg wird anhand der beiden Parameter „Anzahl Fischarten“ und „Anzahl Entwicklungsstadien“ beurteilt und ist dann mit I zu bewerten, wenn so gut wie alle Arten und Entwicklungsstadien (> 90%) aufsteigen (Tab. 2). Eine Bewertung mit II erfolgt dann, wenn der Großteil der Arten und fast alle Entwicklungsstadien (> 70%) aufsteigen. Kann gemäß Tab. 2 der Aufstieg der meisten Arten und Entwicklungsstadien nicht nachgewiesen werden ( $\leq 70\%$ ), so ergibt sich eine Bewertung mit III oder ungünstiger. Werden Neunaugen nachgewiesen (Querder und/oder Adulte), so werden sie immer als genau ein Altersstadium berücksichtigt.

**TABELLE 2:** Matrix zur Bewertung mit dem Kriterium „Fischaufstieg qualitativ“

Funktionsfähigkeit		Fischaufstieg qualitativ
I	voll funktionsfähig	so gut wie alle (>90%) Arten und Entwicklungsstadien können aufsteigen
II	funktionsfähig	alle Arten (>70%) mit Ausnahme einiger seltener und fast alle Entwicklungsstadien können aufsteigen
III	eingeschränkt funktionsfähig	die meisten Arten (>50%) und die meisten Entwicklungsstadien können aufsteigen
IV	wenig funktionsfähig	nur wenige Arten ( $\leq 50\%$ ) und/oder Entwicklungsstadien können aufsteigen
V	nicht funktionsfähig	keine oder nur einzelne Arten (<25%) und/oder Entwicklungsstadien können aufsteigen

## 8.2. Quantitativer Fischaufstieg

Beim quantitativen Fischaufstieg werden Mittel- und Kurzstreckenwanderer getrennt bewertet. Die Einstufung der jeweiligen Arten ist in Anlehnung an Schmutz et al. (2000) in Tab. 10 angegeben.

Generell wird für die Bewertung ein Bezug zur Situation im Unterwasserbereich und der Gewässerdimension hergestellt, indem ein definierter Anteil des Bestands, der im Unterwasser festgestellt wurde, durch die FAH gewandert sein muss.

Die genannten äquivalenten Gewässerdimensionen (Länge der Gewässerstrecken, die der 5- bzw. 10-fachen Gewässerbite entsprechen) wurden anhand von zahlreichen Beispielen empirisch erarbeitet, und haben sich als in der Regel treffende quantitative Konkretisierung der in der Richtlinie aus 2003 formulierten, verbalen quantitativen Definitionen („den meisten aufstiegswilligen“ bzw. „fast allen aufstiegswilligen“) herausgestellt.

Diese Angaben wurden anhand typischer Situationen in österreichischen Fließgewässern erarbeitet und validiert. In Fällen, wo im Unterwasser eine besonders lange Fließstrecke folgt, beispielsweise wenn sie ein Mehrfaches des „Betrachtungsabschnittes“ nach QZV beträgt (als Extrembeispiel sei hierzu die Grenzmur genannt, wo flussabwärts ein viele hundert Kilometer langes, freies Kontinuum bis zum Eisernen Tor anschließt), kann die Länge der Gewässerstrecken, auf die Bezug genommen wird, auch größer gewählt werden.

### **Mittelstreckenwanderer**

An Mittelstreckenwanderer werden aufgrund deren stärkerer Wanderneigung höhere Anforderungen gestellt (Tab. 3). Um die Abundanz der einzelnen mittelstreckenwandernden Arten im Unterwasser in die Bewertung einfließen zu lassen, erfolgt die Berechnung des quantitativen Aufstieges der Mittelstreckenwanderer als gewichteter Mittelwert. Dazu wird die artspezifische Teilnote mit der Abundanz dieser Art im Unterwasser gewichtet. Sollte nur eine Art aus der Gruppe der Mittelstreckenwanderer im Unterwasser nachgewiesen sein und auch dies nur in Form eines einzelnen Tieres, so kann die Bewertung inaktiviert werden.

Dabei wird für Mittelstreckenwanderer als „referenziertes Aufstiegspotential“ der Gesamtbestand dieser Art (exkl. der Tiere aus dem Untersuchungsjahr, also 0<sup>+</sup>) definiert, der einem Abschnitt entspricht, der so lange ist wie die 20-fache Gewässerbite („referenziertes Aufstiegspotential“). Als relevante Gewässerbite ist hier die Gewässerbettbreite bei Mittelwasserführung gleich wie bei einer Bestandsberechnung zu wählen (BMLFUW [Hrsg.] 2015).

Eine Bewertung mit I ist dann möglich, wenn die volle Individuenzahl (100%) des „referenzierten Aufstiegs potentials“ aufgestiegen ist. Für die Bewertung II – die ja die gute Funktionsfähigkeit belegt - muss die Zahl der Aufsteiger mindestens 50% dieser Referenzzahl ausmachen. Für die restlichen Klassen werden absteigende Zahlenwerte als Untergrenze festgelegt, nämlich 33% für die Bewertungsklasse III bzw. 17% für die Klasse IV (Tab. 3).

### **Kurzstreckenwanderer**

Bei den Kurzstreckenwanderern wird die Teilnote für den Aufstieg je Art im Gegensatz zu den Mittelstreckenwanderer durch einfache Mittelwertbildung (ohne Gewichtung) zur gesamten Note zusammengeführt. Diese Vorgangsweise hat sich empirisch als zutreffender erwiesen, weil in der Regel mehrere oder viele Arten dieser Gilde auftreten.

Bei den Kurzstreckenwanderern entspricht das referenzierte Aufstiegspotential dem Gesamtbestand in einem Abschnitt, der 10 mal so lang ist wie die Gewässerbreite. Durch diese Vorgangsweise wird auch hier sowohl die Bestandsdichte als auch die Gewässerdimension bei der Quantifizierung des Aufstiegspotentials berücksichtigt.

**TABELLE 3:** Matrix zur Bewertung mit dem Kriterium „Fischaufstieg quantitativ“

Funktionsfähigkeit		Fischaufstieg quantitativ	
		Mittelstreckenwanderer	Kurzstreckenwanderer
I	voll funktionsfähig	häufige Arten:* >100% des Bestands der 20-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich	häufige Arten:* >100% des Bestands der 10-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich
II	funktionsfähig	häufige Arten:* >50% des Bestands der 20-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich	häufige Arten:* >50% des Bestands der 10-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich
III	eingeschränkt funktionsfähig	häufige Arten:* >33% des Bestands der 2-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich	häufige Arten:* >33% des Bestands der 10-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich
IV	wenig funktionsfähig	häufige Arten:* >17% des Bestands der 20-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich	häufige Arten:* >17% des Bestands der 10-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich
V	nicht funktionsfähig	häufige Arten:* ≤17% des Bestands der 20-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich	häufige Arten:* ≤17% des Bestands der 10-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich

\* inkl. aller vorkommenden Leit- und typischer Begleitarten des gültigen Leitbildes

**Zur Illustration der Auswirkung dieser Richtwerte sei folgendes Rechenbeispiel dargestellt:**

In einem im Mittel 10 m breiten Rhithralgewässer lebt im Betrachtungsabschnitt des Unterwassers einer FAH ein Bestand von 1.000 Ind./ha Bachforellen (exkl. 0\*), also eine Bachforelle pro Quadratmeter Wasserfläche. Um einen ausreichenden quantitativen Aufstieg für die Bewertung mit II (funktionsfähig) zu erreichen, muss die Anzahl nachweislich aufgestiegener Bachforellen mehr als dem mittleren Bestand von 50% von 10 mal der Breite (Kurzstreckenwanderer), also  $0,5 \times 10 \times 10 \text{ m} = 50 \text{ m}$  Gewässerstrecke entsprechen. Es müssen demnach mehr als 50 Bachforellen aufgestiegen sein.

**Rechen-  
Beispiel**

### 8.3. Größenbestimmende Fischart

Die Bemessung von Fischwanderhilfen nach dem „Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen“ (BMLFUW [Hrsg.] 2012) orientiert sich an den Körperdimensionen (Körperlänge, -höhe und -breite) einer so genannten „größenbestimmenden Fischart“. Diese wurde nach fachlichen Kriterien für unterschiedliche Fischregionen und Gewässergrößen festgelegt. Dabei wurde anhand reproduktionsbiologischer Überlegungen eine Bemessungsgröße für die unterschiedlichen Fischarten definiert, die die meisten wanderwilligen Fische bzw. die individuenstärksten reproduzierenden Jahrgänge einer Art umfasst.

Die biologische Validierung, ob eine FAH tatsächlich den Aufstieg von Individuen mit ähnlichen Körperdimensionen wie die „größenbestimmende Fischart“ ermöglicht, stellt ein wesentliches Standbein der Funktionsüberprüfung dar. Dies betrifft ganz besonders neue Bautypen oder Kombinationen unterschiedlicher Bautypen, von denen noch unzureichende Erfahrungen in Bezug auf die Tauglichkeit für Großfische vorliegen.

Daher wird die in Tab. 4 dargestellte Matrix zur Bewertung der Funktionsfähigkeit bezüglich der größenbestimmenden Fischart für die Funktionskontrolle vorgesehen.

In der Praxis tritt häufig die Schwierigkeit auf, dass der Bestand solcher Großfische im Unterwasser sehr gering ist, oder die entsprechende großwüchsige Fischart überhaupt fehlt. In solchen Fällen reicht für den Nachweis einer Funktionsfähigkeit (II) auch, wenn andere Fischarten ähnlicher Größe (zumindest 90% der Körperlänge) nachweislich aufsteigen konnten.

Bei deutlichem Abweichen des größten bei der Funktionskontrolle gefundenen Individuums (um > 10% der Länge des größenbestimmenden Fisches) muss begründet werden, dass das Aufstiegs-potenzial von Großfischen aller Arten im Unterwasser tatsächlich sehr gering ist (alle aktuellen Bestandserhebungen, Reusenkontrollen, fischereiliche Ausfanglisten sind zu berücksichtigen). Zudem muss ausgeschlossen sein, dass das Fehlen mit Mängeln der FAH selbst zusammenhängt (etwa zu geringe Wassertiefe, zu geringe Dotationswassermenge oder „Lockströmung“ kleiner als 1-5 %).

Wird nachgewiesen, dass die Richtwerte des „Leitfadens zum Bau von Fischaufstiegshilfen“ bezüglich der Dimension des Wanderkorridors und der Lockströmung vollständig eingehalten werden, so kann eine Bewertung mit II auch dann vergeben werden, wenn kein freiwilliger Ein- und Durchstieg des/der erforderlichen Großfische(s) nachgewiesen werden kann. Dies ist nur dann zulässig, wenn alle den Definitionen entsprechend in Frage kommenden Großfische im Unterwasser nachweislich nicht vorkommen. Ansonsten ist das Teilkriterium „größenbestimmende Fischart“ entsprechend Tab. 4 mit III bis V zu bewerten.

TABELLE 4:

Matrix zur Bewertung mit dem Kriterium „größenbestimmenden Fischart“

Aufstieg		Bestand im Unterwasser	Abiotik
I	Der erfolgreiche, freiwillige Ein- und Durchstieg mehrerer Individuen (>1) in Art und zumindest Größe der „größenbestimmenden Fischart“ wird nachgewiesen	entfällt	entfällt
IIa	Der erfolgreiche, freiwillige Ein- und Durchstieg zumindest eines Individuums einer beliebigen Art wird nachgewiesen, das/die zumindest die Größe der „größenbestimmenden Fischart“ aufweist/aufweisen oder diese um weniger als 10% unterschreitet.	entfällt	entfällt
IIb	Der Nachweis eines erfolgreichen, freiwilligen Ein- und Durchstiegs von Fischen, die größer als 90% der „größenbestimmenden Fischart“ sind, gelingt nicht UND...	...der Bestand solcher Fische im Unterwasser ist nicht nachgewiesen (und unter Einbezug aller verfügbaren Quellen sehr gering) UND	...die Richtwerte des FAH-Leitfadens bezüglich Wanderkorridor und Lockströmung werden nachweislich vollständig* eingehalten
III	Der Nachweis eines erfolgreichen, freiwilligen Ein- und Durchstiegs von Fischen, die größer als 90% der „größenbestimmenden Fischart“ sind, gelingt nicht UND...	entfällt	...die Richtwerte des Leitfadens werden nicht vollständig eingehalten
IV	Der Nachweis eines erfolgreichen, freiwilligen Ein- und Durchstiegs von Fischen, die größer als 75% der „größenbestimmenden Fischart“ sind, gelingt nicht UND...	entfällt	...die Richtwerte des Leitfadens werden nicht vollständig eingehalten
V	Der Nachweis eines erfolgreichen, freiwilligen Ein- und Durchstiegs von Fischen, die größer als 50% der „größenbestimmenden Fischart“ sind, gelingt nicht UND...	entfällt	...die Richtwerte des Leitfadens werden nicht vollständig eingehalten

\* inkl. „Lockströmung“

Bei Anlagen, die Auswirkungen auf Natura-2000-Schutzgebiete mit großwüchsigen Arten, die im Anhang II gelistet sind (z.B. Huchen, Schied oder Perlfisch) haben, können aus naturschutzfachlichen Gründen strengere Maßstäbe notwendig sein. Beispielsweise die Anforderung des Nachweises der Passage eines Huchens  $\geq 1$  m Länge in Gewässern mit der größtenbestimmenden Fischart Huchen 80 cm oder 90 cm, wenn solche Adultfische im Unterwasser vorkommen und einen wesentlichen Teil des Laichfischbestands ausmachen, was auch in kleinen Huchengewässern häufig der Fall ist.

## 8.4. K.O.-Kriterium: Indikatorgruppen

In vielen Fällen fehlen ursprünglich vorkommende Fischarten derzeit im Unterwasser oder sind sehr selten. Für eine Funktionskontrolle stellt sich das vor allem dann als Problem dar, wenn (fast) alle Mitglieder einer ganzen Gruppe von Fischarten mit ähnlichen Ansprüchen in Hinblick auf die Passage von FAHs fehlen. In solchen Fällen können Mängel einer FAH dazu führen, dass eine Re-Etablierung von Beständen im Oberwasser nachhaltig verhindert wird. Daher ist für den Nachweis der Funktionsfähigkeit notwendig, dass ein erfolgreicher Aufstieg von Vertretern aller vorkommenden „Indikatorgruppen“ nachgewiesen werden kann. Diese sind nur dann zu berücksichtigen, wenn zumindest eine der in Tab. 5 gelisteten Arten der jeweiligen Indikatorgruppe im Unterwasser in der erforderlichen Mindestanzahl vorkommt und im gültigen Leitbild enthalten ist. Ansonsten spielt diese Indikatorgruppe für die Bewertung keine Rolle.

Als Indikatorgruppen wurden festgelegt:

Sediment- und sohlbewohnende Arten als Indikatoren für eine durchgängige, passierbar strukturierte Gestaltung der Sohle in der FAH sowie im Ein- und Ausstiegsbereich.

Schwachschwimmer als Indikatorgruppe für die bestehende hydraulische Belastung bzw. die Überwindbarkeit der Fließgeschwindigkeiten, etwa in den Beckenübergängen oder in anderen pessimalen Stellen im Wanderkorridor.

Schwarmfische als Indikator für die Passierbarkeit der FAH in der räumlichen Dimension und hinsichtlich Verhaltensbarrieren. Vor allem bei der Passage von Fischschwärmen können beispielsweise Engstellen Vermeidungsreaktionen zur Folge haben.

### Indikatorgruppen

TABELLE 5: Matrix zur Bewertung mit dem Kriterium „Indikatorgruppen“

Arten (wenn im Leitbild [l, b, s] oder im Unterwasser vorhanden)	Erforderliche Mindest- Individuenzahl (Summe der Individuen aller Arten)*		
	Epi- / Metarhithral	Hyporhithral	Epi- / Metapotamal
Koppe, Bachschmerle, Neunaugen, Goldsteinbeißer, Steinbeißer, Streber, Schrätzer	≥ 3	≥ 5	≥ 10
stagnophile Kleinfischarten (Bitterling, Karausche, Rotfeder, Moderlieschen, Schlammpeitzger) sowie juvenile Fische < 10 cm	≥ 3	≥ 5	≥ 10
adulte Nasen, Barben, Brachsen, Nerflinge, Perlfische, Rußnasen	Nicht im Leitbild	** Die erforderliche Individuenzahl gilt als erreicht, wenn unter Berücksichtigung des Aufstiegspotentials anhand der Aufstiegszahlen ein Aufstieg von Adultfischschwärmen gutachterlich als nachgewiesen gelten kann.	

\* Indikatorgruppen sind nur dann zu berücksichtigen, wenn die erforderliche Mindestanzahl auch im UW nachgewiesen wurde (Summe der Individuen aller Arten der Gruppe)

\*\* Beispiel: in einem Gewässer mit bestandsbildendem Vorkommen steigen an einem Tag 20 adulte Nasen auf. Oder: Es kann nachgewiesen werden, dass zumindest einige Dutzend adulte Nasen im Zuge der Laichmigration erfolgreich aufgestiegen sind.

Für den Nachweis der Funktionsfähigkeit einer FAH ist erforderlich, dass der Aufstieg zumindest einer Art der jeweiligen Indikatorgruppe durch die in Tab. 5 gelistete Mindest-Individuenzahl dokumentiert werden kann.

Mit der Indikatorgruppe „Schwarmfische“ sind großwüchsige, oftmals im Schwarmverband wandernde Cyprinidenarten gemeint. Im Hyporhithral und Potamal ist ein Aufstieg dieser Arten (Nase, Barbe, Brachse, Nerfling, Perlfisch, Rußnase), vor allem im Zuge von Laichmigrationen, eine ganz wesentliche Anforderung an FAHs. Natürlicherweise treten bei diesen Arten solche Migrationen zeitlich sehr konzentriert auf. Für die Beurteilung dieser Indikatorgruppe ist neben der Zahl aufgestiegener Fische auch das zeitliche Muster des Aufstiegs beurteilungsrelevant.

Als Schwachschwimmer sind bestimmte Arten, wie auch die Jungfische kleiner 10 cm weiterer Arten, entsprechend Tab. 10 eingestuft.

Ist ein Aufstieg einer der vorkommenden Indikatorgruppen nicht oder nicht in der erforderlichen Individuenzahl nachweisbar, und ist dies plausibel mit Eigenschaften der FAH in Zusammenhang zu bringen, so ist die Beurteilung einer FAH als funktionsfähig (I oder II) nicht mehr möglich. Es erfolgt eine Abstufung unabhängig von der sonstigen Bewertung auf III oder schlechter.

Ein plausibler Zusammenhang wäre z.B. dann gegeben, wenn bei einer Anlage mit Riegelstruktur kein Aufstieg sohlgebundener Fischarten gelingt, oder bei einer Anlage mit hoher Energiedissipation oder großen Absturzhöhen keine Schwachschwimmer passieren können. Oder wenn ein Bautyp gewählt wurde, der Engstellen aufweist oder Verhaltensbarrieren mit sich bringt, und deswegen keine adulten Schwarm- oder Großfische aufsteigen.



## 8.5. K.O.-Kriterium: Anhang II Arten in Natura-2000-Gebieten

In wasserrelevanten Natura-2000-Gebieten sind die Umweltqualitätsziele des jeweiligen Gebietes zu berücksichtigen (BMLFUW [Hrsg.] 2016). Dies kann auch bei der Herstellung der Durchgängigkeit von Relevanz sein. Als grundlegendes Ziel in Natura-2000-Gebieten ist die Wiederherstellung oder Erhaltung eines günstigen Erhaltungszustandes von Fischarten gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie zu nennen (Einstufungsliste siehe Tab. 10). Bei der dabei geforderten langfristigen Betrachtungsweise spielt die Gewährleistung ausreichend großer Populationen und die Vernetzung von Teilpopulationen und damit die Durchgängigkeit eine große Rolle.

Bei der Planung von FAH sind nach FFH-Richtlinie geschützte Fischarten entsprechend natur-schutzfachlicher Vorgaben zu berücksichtigen (BMLFUW [Hrsg.] 2012). Eine ungeprüfte Übernahme von Zielwerten und Definitionen aus dem FAH-Leitfaden (z.B. bezüglich der größenbestimmenden Fischart bei großwüchsigen Populationen von FFH-Arten) ist in Natura-2000-Gebieten unzureichend, stattdessen geht es um Populationen vorhandener oder wiederherzustellender Arten bzw. Stadien. Dabei ist auch zu bedenken, dass Anlagen, die zwar außerhalb von Schutzgebieten liegen, aber auf die Ziele des Gebietes wirken (können), genauso wie jene innerhalb behandelt werden müssen. Hinsichtlich der Berücksichtigung von FFH-Schutzgütern sind die vorhandenen fachlichen Grundlagen (Standard-Datenbogen, Gebietsverordnung, Managementplan, etc.) heranzuziehen. Daraus sind die entsprechenden Schutzgüter, deren aktueller Zustand und das Schutzziel abzuleiten. Entsprechend dieser Schutzziele kann es sein, dass sich auch hinsichtlich der Funktionsbewertung bezüglich Artenspektrum, Alters- bzw. Größenklassen sowie quantitativer Aspekte des Aufstiegs divergierende (in der Regel höhere) Anforderungen ergeben. Als Beispiel hierfür ist die Flussperlmuschel mit ihrer extremen Spezialisierung auf Bachforellen als Wirtsfische zu nennen (siehe oben).

In Tab. 6 findet sich ein Schema zur Beachtung als K.O.-Kriterium bei der Bewertung einer FAH in Natura-2000-Gebieten.

**TABELLE 6:** Matrix zur Bewertung mit dem K.O.-Kriterium „Anhang II Arten in Natura-2000-Gebieten“

Funktionsfähigkeit		K.O.-Kriterium: Anhang II Arten in Natura-2000-Gebieten
I	voll funktionsfähig	Alle vorkommenden Anhang II Arten und Entwicklungsstadien (juvenil ab 1 <sup>+</sup> /adult*) können in einem für die Erreichung der Erhaltungsziele ausreichenden Ausmaß nachweislich aufsteigen
II	funktionsfähig	
III	eingeschränkt funktionsfähig	Der Aufstieg einer oder mehrerer im Unterwasser vorkommender Anhang II Art(en) kann nicht im erforderlichen Ausmaß nachgewiesen werden
IV	wenig funktionsfähig	
V	nicht funktionsfähig	

\* Neunaugen: Nur Adulte, Aufstieg von Querthern nicht notwendig.

## 8.6. Ergänzender Aspekt Habitatevernunft

Das Kriterium Habitatevernunft gibt eine Zusatzinformation über weitere Funktionen, die manche Bautypen von FAHs leisten können. Diese Funktionen können zwar einen ähnlich hohen oder bei ausgeprägten Lebensraumdefiziten unter Umständen sogar einen höheren Beitrag zur ökologischen Sanierung von Gewässern leisten wie die Herstellung der Durchgängigkeit für sich alleine. Dieser Beitrag kann aber bei der Bewertung von FAHs nicht mit den übrigen Kriterien in Beziehung gesetzt werden, weil er nicht bei einer anlagen-bezogenen, sondern erst bei einer übergeordneten Betrachtung relevant wird.

Daher wird das Kriterium Habitatevernunft als Zusatzinformation neben die Gesamtbewertung gestellt.

**TABELLE 7:** *Bewertungsschema für das bei Bedarf anzuwendende K.O.-Kriterium „Anhang II Arten in Natura-2000-Gebieten“ sowie ergänzender Aspekt „Habitatevernunft“*

Funktionsfähigkeit		Habitatevernunft
I	voll funktionsfähig	Juvenilhabitate und Laichhabitate für Kieslaicher in hoher Qualität vorhanden und langfristig erhaltbar. Fischdichten (v.a. Juvenile rheophiler Arten) sehr hoch oder deutlich höher als im Unterwasser
II	funktionsfähig	Juvenilhabitate und Laichhabitate für Kieslaicher vorhanden und über viele Jahre erhaltbar. Fischdichten (v.a. Juvenile rheophiler Arten) hoch oder höher als im Unterwasser
III	eingeschränkt funktionsfähig	Laich- oder Juvenilhabitate nur in eingeschränkter Qualität oder kurzfristig gegeben; Fischdichten mäßig bis gering
IV	wenig funktionsfähig	Fischdichten gering, kaum Funktion als Laich- oder Juvenilhabitat
V	nicht funktionsfähig	Sehr geringe bis fehlende Fischbesiedelung

\* Neunaugen: Nur Adulte, Aufstieg von Querdern nicht notwendig.

## 8.7. Gesamtbewertung

Die zuvor beschriebenen Bewertungen aller Einzelkriterien müssen nicht von den Bearbeitern durchgerechnet werden. Diese Erläuterungen dienen vor allem zum Verständnis und zur Dokumentation des Bewertungsvorgangs. Dieser läuft mittels eines von den Autoren entwickelten "Bewertungstools", welches ein integrativer Teil dieser Richtlinie ist, auf Basis der Software Excel automatisiert ab. Das Bewertungstool steht auf der Homepage des ÖFV [www.fischerei-verband.at](http://www.fischerei-verband.at) zum download bereit.

Die Bewertung der Funktionsfähigkeit selbst orientiert sich an jener des ökologischen Zustandes entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie. Ausgehend von einem Referenzzustand (Zustand bzw. Migrationsmöglichkeit bei Abwesenheit anthropogen bedingter störender Einflüsse im Fließgewässer) ist die Funktionsfähigkeit als Maß der Abweichung von diesem Referenzzustand zu verstehen.

Die Bandbreite der Bewertungsstufen reicht dabei vom Referenzzustand (I; „voll funktionsfähig“) bis zur völligen Unterbrechung der Durchgängigkeit (V; „nicht funktionsfähig“) – vgl. Tab. 7. Durch die Verwendung von 5 Bewertungsstufen können nicht nur unterschiedliche Funktionsgrade bzw. Teilfunktionen der FAHs erfasst, sondern vor allem die durch die FAH tatsächlich erreichten Verbesserungen dargestellt werden, da die Passierbarkeit in Bezug zu einem ungehindert passierbaren Fluss gesetzt wird.

Aus den Einzelbewertungen „qualitativer Aufstieg“, „quantitativer Aufstieg Mittelstreckenwanderer“, „quantitativer Aufstieg Kurzstreckenwanderer“ sowie „größenbestimmende Fischart“ erfolgt anschließend eine integrative Gesamtbewertung durch Bildung des Medians. Die derart ermittelte Gesamtbewertung „Fischaufstieg“ ergibt eine ganze Zahl oder eine Dezimalzahl in 0,5 Schritten. Die Funktionsfähigkeit (I – V) der FAH ergibt sich aus der Zuordnung nach folgendem Schema, wobei die Gesamtbewertung maximal eine Stufe besser als das schlechteste Einzelkriterium sein darf.

**TABELLE 8:** *Klassen für die Gesamtbewertung mit Grenzwerten der Mittelwertbildung*

Klasse	Definition	Klassengrenze
I	voll funktionsfähig	< 1,50
II	funktionsfähig	1,50 – < 2,5
III	eingeschränkt funktionsfähig	2,50 – < 3,5
IV	wenig funktionsfähig	3,50 – < 4,5
V	nicht funktionsfähig	≥ 4,50

Die weiteren Einzelbewertungen „Indikatorgruppen“ sowie, wenn Natura-2000-Gebiete direkt oder indirekt betroffen sind, „FFH Anhang II Arten“ gehen als K. O.-Kriterien in die Bewertung ein. Das heißt, sobald eines dieser Kriterien (nur wenn aktiv) mit III oder ungünstiger bewertet wird, kann die Gesamtbewertung nicht mehr besser als die Bewertung dieses Kriteriums ausfallen.

Als Zielzustand einer funktionsfähigen FAH wird grundsätzlich eine Bewertung zumindest mit der Stufe II angesetzt. Dieser anzustrebende Zustand (II – „funktionsfähig“) weicht somit ähnlichem „guten ökologischen Zustand“ der Fließgewässer (gemäß WRRL) nur gering vom Referenzzustand ab.

Eine Bewertung schlechter als Stufe II zeigt Mängel auf und ermöglicht – unter Berücksichtigung der Einzelkriterienbewertungen – die Formulierung von Verbesserungs- bzw. Anpassungsvorschlägen.

Die Hauptwanderzeit adulter Bachforellen  
(Kurzstreckenwanderer) liegt im Herbst

Foto: Clemens Ratschan



**TABELLE 9:** *Bewertungsschema Funktionsfähigkeit von FAHs*

Funktionsfähigkeit		Fischaufstieg qualitativ	Fischaufstieg quantitativ	
			Mittelstreckenwanderer	Kurzstreckenwanderer
I	voll funktionsfähig	so gut wie alle (>90 %) Arten und Entwicklungsstadien können aufsteigen	häufige Arten:* >100% des Bestands der 20-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich	häufige Arten:* >100% des Bestands der 10-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich
II	funktionsfähig	alle Arten (>70%) mit Ausnahme einiger seltener und fast alle Entwicklungsstadien können aufsteigen	häufige Arten:* >50% des Bestands der 20-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich	häufige Arten:* >50% des Bestands der 10-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich
III	eingeschränkt funktionsfähig	die meisten Arten (>50%) und die meisten Entwicklungsstadien können aufsteigen	häufige Arten:* >33% des Bestands der 2-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich	häufige Arten:* >33% des Bestands der 10-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich
IV	wenig funktionsfähig	nur wenige Arten (≤50%) und/oder Entwicklungsstadien können aufsteigen	häufige Arten:* >17% des Bestands der 10-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich	häufige Arten:* >17% des Bestands der 10-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich
V	nicht funktionsfähig	keine oder nur einzelne Arten (<25%) und / oder Entwicklungsstadien können aufsteigen	häufige Arten:* ≤17% des Bestands der 20-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich	häufige Arten:* ≤17% des Bestands der 10-fachen Gewässerbreite ist der Aufstieg möglich

\* inkl. aller vorkommenden Leit- und typischer Begleitarten des gültigen Leitbildes

Größenbestimmende Fischart	K.O.-Kriterium Indikatorgruppen	K.O.: Anhang II Arten in Natura-2000-Gebieten	Habitateignung
Anforderungen hinsichtlich Aufstieg, Bestand im Unterwasser und abiotischer Bedingungen gem. Tab. 4 erfüllt.	Der Aufstieg aller Indikatorgruppen, die im Leitbild sowie im Unterwasser vorkommen, gelingt in der notwendigen Individuenzahl. Oder: Dieser Nachweis gelingt nicht, ist aber nicht plausibel mit Eigenschaften der FMH in Zusammenhang zu bringen	Alle vorkommenden Anhang II Arten und Entwicklungsstadien (juvenil ab 1 <sup>+</sup> /adult*) können in einem für die Erreichung der Erhaltungsziele ausreichenden Ausmaß nachweislich aufsteigen	<p>Juvenilhabitate und Laichhabitate für Kieslaicher in hoher Qualität vorhanden und langfristig erhaltbar. Fischdichten (v.a. Juvenile rheophiler Arten) sehr hoch oder deutlich höher als im Unterwasser</p> <p>Juvenilhabitate und Laichhabitate für Kieslaicher vorhanden und über viele Jahre erhaltbar. Fischdichten (v.a. Juvenile rheophiler Arten) hoch oder höher als im Unterwasser</p>
Anforderungen hinsichtlich Aufstieg, Bestand im Unterwasser und abiotischer Bedingungen gem. Tab. 4 nicht erfüllt.	Der Aufstieg aller Indikatorgruppen, die im Leitbild sowie im Unterwasser vorkommen, gelingt nicht oder nicht in ausreichender Individuenzahl.	Der Aufstieg einer oder mehrerer im Unterwasser vorkommender Anhang II Art(en) kann nicht im erforderlichen Ausmaß nachgewiesen werden	<p>Laich- oder Juvenilhabitate nur in eingeschränkter Qualität oder kurzfristig gegeben; Fischdichten mäßig bis gering</p> <p>Fischdichten gering, kaum Funktion als Laich- oder Juvenilhabitat</p> <p>Sehr geringe bis fehlende Fischbesiedelung</p>

# 9.

# LITERATUR

Benitez, J.-P., B. N. Matondo, A. Dierckx & M. Ovidio (2015): An overview of potamodromous fish upstream movements in medium-sized rivers, by means of fish passes monitoring. – *Aquatic Ecology*, Volume 49, Issue 4, pp 481 – 497.

---

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) (Hrsg., 2010): Verordnung über die Festlegung des ökologischen Zustandes für Oberflächengewässer (Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer – QZV Ökologie OG).

---

BMLFUW (Hrsg., 2012): Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen. Wien, Dezember 2012. 102 S.

---

BMLFUW (Hrsg., 2016): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustandes von Gewässern (Gewässerzustandsüberwachungsverordnung – GZÜV). StF: BGBl. II Nr. 479/2006.

---

BMLFUW (Hrsg., 2017a): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2015. 356 S. + Anhänge.

---

BMLFUW (Hrsg., 2017b): Leitfaden zur Erhebung der ökologischen Qualitätselemente, Teil A1 – Fische – Stand Oktober 2017.  
<http://www.baw.at/wasser-fische-IGF/Downloads.html>

---

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich (2019): 128. Verordnung: Methoden Anpassungsverordnung Wasser. Ausgegeben am 23. Mai 2019, Teil II, 57 S..

---

CEN/TC230 (ed.) (Draft, 2017): Guidance for assessing the efficiency and related metrics of fish passage solutions using telemetry. – 49 S.

Csar, D. & Gumpinger, C. (2010): Die Migration der Fischfauna in Seeache und Zeller Ache unter besonderer Berücksichtigung der Natura 2000 Schutzgüter Perlfisch (*Rutilus meidingeri*) und Seelaube (*Alburnus mento*). – Im Auftrag des Amtes der Oö. Landesregierung, Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung, Abteilung Naturschutz, Wels, 88 S.

---

Daill D., M. Schauer, U. Bart & C. Gumpinger (2019): Erhebung der Längsdurchwanderbarkeit der Seeache mittels Transponderuntersuchung. Bericht über das Projektjahr 2018. Im Auftrag des Amtes der Oö. Landesregierung, Abteilung Wasserwirtschaft. Wels, 39 S.

---

Daill D. & C. Gumpinger (2019): Evaluierung der Schädigung von Fischen während der Passage durch ein adaptiertes Wasserrad. Im Auftrag der Universität für Bodenkultur. Wels, 26 S.

---

Eberstaller, J., Hinterhofer, M. & Parasiewicz, P. (1998): The effectiveness of nature-like bypass channels in an upland Austrian river. p. 363-383. In : Jungwirth, M., Schmutz, S & Weiss, S. [Eds.]: Fish migration an fish bypasses. Fishing News Books, Oxford.

---

Eberstaller, J., et al. (2019): Praktische Umsetzung und Beispiele des Fischaufstiegshilfen-Leitfadens. Teil 1: Vorschläge für zulässige Bautoleranzen bzw. zulässige Variation der technischen Parameter bei errichteten FAHs. ÖWAV-Arbeitsbehelf 46, Wien. 24 S.

---

Europäische Gemeinschaften (2000): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. (RL 2000/60/EG). – Abl. Nr. L 327. S. 1–73.

---

Europäischer Rat (1992): FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen) vom 21 Mai 1992, Abl. Nr. L 206, S. 7. wildlebenden Tiere und Pflanzen) vom 21 Mai 1992, Abl. Nr. L 206, S. 7.

---

Fladung, E., S. Zahn, C. Naas & R. Knösche (2017): Entwicklung und Bau von Standard-Kastenreusen für die Kontrolle von Fischaufstiegsanlagen an Bundeswasserstraßen. - Potsdam, 44 S.

Ebel G. (2013): Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen. Handbuch Rechen- und Bypasssysteme. Band 4, 1. Auflage. Halle, 484 S.

---

Gumpinger, C. & S. Siligato (2002): Der Wehrkataster - Planungsgrundlage zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern. - Österr. Wasser- und Abfallwirtschaft, Jhg. 54, Heft 5/6, 61 - 68.

---

Haunschmid, R., A. Jagsch, G. Wolfram, T. Spindler, W. Honsig-Erlenburg, R. Wimmer, E. Kainz, K. Hehenwarter, B. Wagner, R. Konecny, R. Riedmüller, G. Ibel, B. Sasano & N. Schotzko (2006): Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU - Wasser-rahmenrichtlinie. - Bundesministerium für Land - und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 105 S.

---

Hetrick, N. J., K. M. Simms, M. P. Plumb & J. P. Larson (2004). Feasibility of Using Video Technology to Estimate Salmon Escapement in the Ongivik River, a Clear-Water Tributary of the Togiak River. Alaska Fisheries Technical Report Number 72, King Salmon, Alaska, U. S. Fish and Wildlife Service, King Salmon Fish and Wildlife Field Office: 47.

---

Jungwirth M., Parasiewicz P., Hinterhofer M., Matitz A., Meiss C., Partl P. & W. Steinberger (1994): Vergleichende Untersuchungen des Fischaufstieges an drei Fischaufstiegshilfen im Rhithralbereich.- Wasserwirtschaftskataster, BMLF, Wien.

---

Kratzert, F. & H. Mader (2016): Geophysical Research Abstracts Vol. 18, EGU2016-7596, 2016EGU General Assembly 2016.

---

Lucas, M. C., E. Baras, T. J. Thom, A. Duncan & O. Slavic (2001): Migration of Freshwater Fishes. - Blackwell Science Ltd., ISBN 0-632-05754-8, 420 S.

---

Morris, K. H. & Maitland, P. S. (1987): A trap for catching adult lampreys (Petromyzonidae) in running water. Journal of Fish Biology 31 (4): 513-516.

---

Mühlbauer, M., Traxler, E., Zitek, A. & Schmutz, S. (2003): Das dynamische Fischwehr. Ein hochwassersicheres Fischwehr zur Untersuchung der Fischwanderung in kleinen bis mittelgroßen Flüssen. Österr. Fisch. 56: 136-148.

---

Northcote, T. G. (1984): Mechanisms of fish migration in rivers. - In: McCleave, J. et al. (eds.): Mechanisms of migration in fishes, New York (Plenum Press), 317 - 355.

---

Österling, M. (2015): Influence of host fish age on a mussel parasite differs among rivers: Implications for conservation. - Limnologica - Ecology and Management of Inland Waters 50, 75 - 79.

---

Peter, A., L. Wilmsmeier & N. Schölzel (2018): Fischwanderung: Kontrollinstrument Zählbecken. Die unterschätzte Bedeutung der Reusenkehle. - Studie i.A. des Bundesamtes für Umwelt, 48 S.

---

Ratschan, C. (2015): Laichmigration und Populationsdynamik des Ukrainischen Bachneunauges (Eudontomyzon mariae Berg, 1931) in der Pfuda (Innviertel, Oberösterreich), Österreichs Fischerei 68(1): 19-34.

---

Rauch, P. & G. Unfer (2019): Fischschutz und Fischabstieg in Österreich - Endbericht (Hrsg. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus). Wien, 35 S.

---

Schmalz, W. (2010): Untersuchungen zum Fischabstieg und Kontrolle möglicher Fischschäden durch die Wasserkraftschnecke an der Wasserkraftanlage Unkelmühle an der Werra in Meiningen. - i. A. Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Breitenbach, 220 S.

---

Schmalz, W., F. Wagner & D. Sonny (2015): Arbeitshilfe zur standörtlichen Evaluierung des Fischschutzes und Fischabstieges. - i.A. Ecologic Institutes gemeinnützige GmbH, 215 S.

---

Schmutz S., Kaufmann M., Vogel B. & M. Jungwirth (2000): Methodische Grundlagen und Beispiele zur Bewertung der fischökologischen Funktionsfähigkeit Österreichischer Fließgewässer. BMLFUW, Wirtschaftskataster, Wien.

---

Schmutz, S., Zauner, G., Eberstaller, J & M. Jungwirth (2001): Die „Streifenbefischungsmethode“: Eine Methode zur Quantifizierung von Fischbeständen mittelgroßer Fließgewässer. Österreichs Fischerei 54/2001, p.14-27.

---

The European Parliament (2000): Directive 2000/EC of the European Parliament and of the Council of establishing a framework for Community action in the field of water policy. - Brussels, PE-CONS 3639/00, 49 S.

---

Wilkes, M. A., J. A. Webb, P. S. Pompeu, L. G. M. Silva, A. S. Vowles, C. F. Baker, P. Franklin, O. Link, E. Habit & P. S. Kemp (2018): Not just a migration problem: Metapopulations, habitat shifts, and gene flow are also important for fishway science and management. - River Res. Applic. 2018, DOI: 10.1002/rra.3320, 1 -

---

Woschitz, G.; Eberstaller, J. & Schmutz, S. (2003): Mindestanforderungen bei der Überprüfung von Fischmigrationshilfen (FMH) und Bewertung der Funktionsfähigkeit. Österreichischer Fischereiverband (Hrsg.), Richtlinie 1/2003.

---

Zitek, A., Haidvogel, G., Jungwirth, M., Pavlas, P., Schmutz, S. (2007): Ein ökologisch strategischer Leitfaden zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für die Fischfauna in Österreich. AP5 des MIRR-Projektes, Endbericht. Studie im Auftrag von Lebensministerium und Land Niederösterreich. 138 S.

---

Zitek, A., Mühlbauer, M. & Schmutz, S. (2009): A low cost, flood-resistant weir to monitor fish migration in small- and medium-sized rivers. Fisheries Management and Ecology 16: 413-419.

---



# 10. ANHANG

## 10.1. Checkliste für die Dateneingabe in das Excel-Berechnungstool

Wie bereits beschrieben, wurde von den Autoren eine weitgehend automatisierte Berechnungstabelle entsprechend der in der vorliegenden Richtlinie beschriebenen Methodik erstellt.

Neben allgemeinen Angaben zur Anlage (Bautyp, Dotation, Methodik und Dauer der Funktionskontrolle, ...), und zum Gewässer (Name, Fischregion, Standort, etc.) sind in der Eingabemaske folgende, im Zuge des Monitorings zu erhebende Parameter einzutragen (s. Excel-Berechnungstabelle, Eingabemaske: Fischdaten):

- Mittlere Breite im Unterwasser (Gewässerbettbreite bzw. benetzte Breite bei MQ)
- Gewässer über die gesamte Breite befischt:  
bei Wat- oder Streifenbefischung inkl. Mitte ja, sonst nein
- Anzahl der Fischarten und Stadien im Aufstiegspotential und beim Aufstieg
- Art, Leitbildstatus, Abundanz, Anteil 0<sup>+</sup> und Aufstieg für alle (heimischen) Arten die im Unterwasser nachgewiesen wurden, getrennt in Kurz- und Mittelstreckenwanderer (die Gilden sind bereits in den drop-down Menüs vorgegeben).
- Gültige größenbestimmende Fischart mit Totallänge (cm)
- Größtes Individuum dieser Fischart im Aufstieg (Art, cm)
- Nachweis von Fischen mit  $\geq 90\%$  der Länge der größenbestimmenden Art
- Abiotische Richtwerte des FAH-Leitfadens durchgehend erfüllt ja/nein
- Indikatorgruppen: höchster Leitbildstatus am Standort; Vorkommen im Aufstiegspotential und Erfüllung des Aufstiegs
- Lage in FFH-Gebiet ja/nein
- Erfüllung der Erfordernisse der Anhang II Arten ja/nein

- 1 Blick in einen Vertikalschlitzpass
- 2 Ideal stromauf des Ausstiegs im Oberwasser positionierte Reuse
- 3 Beispiel für eine Reusenkonstruktion zur Erfassung von Fisch-Auf- und -Abstieg
- 4 Naturnahe FAH im Enns-Unterlauf (Öö.)



1



2



3



4

## 10.2. Einstufung der Fischarten und Neunaugen

**TABELLE 10:** Einstufung der Fischarten und Neunaugen zu Gilden im Sinne der vorliegenden Richtlinie sowie Anhang der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Heimische und weitere, (in kleinen Teilgebieten) wie heimische zu behandelnde Arten (\*)

Familie	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Wanderdistanz	Schwachschwimmer	Sediment-/Sohlgeb. Art	Schwarmwandernder Großfisch	FFH Anhang
Petromyzontidae	<i>Eudotomyzon mariae</i>	Ukr. Bachneunauge	kurz		Ja		II
	<i>Lampetra planeri</i>	Bachneunauge	kurz		Ja		II
Acipenseridae	<i>Acipenser güldenstädti</i>	Waxdick	lang				V
	<i>Acipenser nudiventris</i>	Glatt dick	lang				V
	<i>Acipenser ruthenus</i>	Sterlet	mittel				V
	<i>Acipenser stellatus</i>	Sternhausen	lang				V
	<i>Huso huso</i>	Hausen	lang				V
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla*</i>	Aal*	lang				
Salmonidae	<i>Hucho hucho</i>	Huchen	mittel				II,V
	<i>Oncorhynchus mykiss*</i>	Regenbogenforelle*	kurz				
	<i>Salvelinus umbla</i>	Seesaibling	kurz				
	<i>Salvelinus fontinalis*</i>	Bachsaibling*	kurz				
	<i>Salmo trutta</i>	Bachforelle	kurz				
Thymallidae	<i>Thymallus thymallus</i>	Äsche	kurz				V
Coregonidae	<i>Coregonus sp.</i>	Renke/Reinanke	kurz	< 10 cm			V
Esocidae	<i>Esox lucius</i>	Hecht	kurz	< 10 cm			
Umbridae	<i>Umbra krameri</i>	Hundsfisch	kurz	ja			II
Cyprinidae	<i>Ballerus ballerus</i>	Zope	kurz	< 10 cm			
	<i>Blicca bjoerkna</i>	Güster	kurz	< 10 cm			
	<i>Abramis brama</i>	Brachse	kurz	< 10 cm		adulte	
	<i>Ballerus sapa</i>	Zobel	kurz	< 10 cm			
	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Schneider	kurz				
	<i>Alburnus alburnus</i>	Laube	kurz	< 10 cm			
	<i>Aspius aspius</i>	Schied	mittel	< 10 cm			II,V
	<i>Barbus barbus</i>	Barbe	mittel			adulte	V
	<i>Barbus balcanicus</i>	Semling	kurz				II,V
	<i>Carassius carassius</i>	Karassche	kurz	< 10 cm			
	<i>Carassius gibelio</i>	Gibel	kurz	< 10 cm			
	<i>Alburnus mento</i>	Seelaube	kurz	< 10 cm			II
	<i>Chondrostoma nasus</i>	Nase	mittel			adulte	
	<i>Cyprinus carpio</i>	Wildkarpfen	kurz	< 10 cm			
	<i>Romanogobio vladkovi</i>	Weißflossengründling	kurz				II
<i>Gobio gobio</i>	Gründling	kurz					

Familie	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Wanderdistanz	Schwachschwimmer	Sediment-/Sohlgeb. Art	Schwarmwandernder Großfisch	FFH Anhang
	<i>Romanogobio kesslerii</i>	Kesslergründling	kurz				II
	<i>Romanogobio uranoscopus</i>	Steingressling	kurz		ja		II
	<i>Romanogobio skywalkerii</i>	Smaragdgressling	kurz		ja		II
	<i>Leucaspis delineatus</i>	Moderlieschen	kurz	ja			
	<i>Squalius cephalus</i>	Aitel	kurz	< 10 cm			
	<i>Leuciscus idus</i>	Nerfling	mittel	< 10 cm		adulte	
	<i>Leuciscus leuciscus</i>	Hasel	kurz	< 10 cm			
	<i>Telestes souffia</i>	Strömer	kurz				II
	<i>Pelecus cultratus</i>	Sichling	mittel	< 10 cm			II, V
	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Elritze	kurz				
	<i>Rhodeus amarus</i>	Bitterling	kurz	ja			II
	<i>Rutilus meidingeri</i>	Perlfisch	kurz	< 10 cm		adulte	II, V
	<i>Rutilus virgo</i>	Frauennerfling	kurz				II, V
	<i>Rutilus rutilus</i>	Rotauge	kurz	< 10 cm			
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotfeder	kurz	ja			
	<i>Tinca tinca</i>	Schleie	kurz	ja			
	<i>Vimba vimba</i>	Rußnase	kurz	< 10 cm		adulte	
Balitoridae	<i>Barbatula barbatula</i>	Bachscherle	kurz		ja		
Cobitidae	<i>Sabanejewia balcanica</i>	Goldsteinbeißer	kurz		ja		II
	<i>Cobitis elongatoides</i>	Steinbeißer	kurz	< 10 cm	ja		II
	<i>Misgurnus fossilis</i>	Schlammpeitzger	kurz	ja	ja		II
Siluridae	<i>Silurus glanis</i>	Wels	kurz	< 10 cm			
Gadidae	<i>Lota lota</i>	Aalrutte	mittel	< 10 cm			
Percidae	<i>Gymnocephalus baloni</i>	Donaukaulbarsch	kurz	< 10 cm			II, IV
	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Kaulbarsch	kurz	< 10 cm			
	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	Schrätzer	kurz		ja		II, V
	<i>Perca fluviatilis</i>	Flussbarsch	kurz	< 10 cm			
	<i>Sander lucioperca</i>	Zander	kurz	< 10 cm			
	<i>Sander volgensis</i>	Wolgazander	kurz	< 10 cm			
	<i>Zingel streber</i>	Streber	kurz		ja		II
	<i>Zingel zingel</i>	Zingel	kurz				II, V
Cottidae	<i>Cottus gobio</i>	Koppe	kurz		ja		II
Gobiidae	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	Marmorierte Grundel	kurz	ja			

Nasenschwarm

Foto: Clemens Ratschan



# IMPRESSUM

HERAUSGEBER	<b>Österreichischer Fischereiverband</b> 1200 Wien, Österreich Dresdner Straße 73
ERSCHEINUNGSORT HERAUSGABE	Wien März 2020
DIE AUTOREN	<b>Gerhard Woschitz</b> Fachgruppe der Österreichischen Fischereisachverständigen Haberlgasse 32/13 1160 Wien  <b>Clemens Gumpinger</b> blattfisch e.U. Gabelsbergerstraße 7 4600 Wels  <b>Clemens Ratschan</b> Technisches Büro Zauner GmbH Marktstrasse 35 4090 Engelhartzell  <b>Stefan Guttmann</b> Amt der Oö. Landesregierung Abteilung Naturschutz Bahnhofplatz 1 4021 Linz  <b>Bernhard Zeiringer</b> Universität für Bodenkultur Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement Gregor-Mendel-Straße 33/DG 1180 Wien
UNTER MITARBEIT VON	<b>Alexis Dujmic</b> (Sachverständiger für Fischerei), <b>Jürgen Eberstaller</b> (TB Eberstaller GmbH), <b>Albert Rechberger</b> (Technisches Büro Biologie), <b>Stefan Schmutz &amp; Günther Unfer</b> (Universität für Bodenkultur), <b>Gerald Zauner</b> (TB Zauner GmbH) in Abstimmung mit der <b>Bund-Länder-Arbeitsgruppe</b> beim BMLRT.

