

## **Mindestanforderungen an die Überprüfung von Fischaufstiegshilfen im Kollaudierungsverfahren**

Der vorliegende Leitfaden behandelt die Methodik zum Nachweis der Funktionsfähigkeit einer Fischwanderhilfe. Der Leitfaden wurde vor allem für Kollaudierungsverfahren erstellt, kann jedoch (mit Einschränkungen) auch für eine Funktionskontrolle im Wiederverleihungsverfahren angewendet werden (Prüfung Stand der Technik).

### **Inhalt**

<b>1</b>	<b>EINFÜHRUNG</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>FUNKTIONSKONTROLLE</b>	<b>2</b>
2.1	Technische Überprüfung - Ausführungsunterlagen	3
2.2	Überprüfung der Auffindbarkeit	3
2.3	Fischökologische Funktionskontrolle, Nachweis der Passierbarkeit	4
2.4	Betriebsführung, Betriebsvorschrift	5
2.5	Zusammenfassendes Gutachten	5
<b>3</b>	<b>LITERATUR UND LINKS</b>	<b>6</b>

## 1 Einführung

Eine Funktionskontrolle gliedert sich in die geometrische und hydraulische Vermessung der Fischwanderhilfe und in die fischökologische Funktionskontrolle. Die Vermessung umfasst alle Bemessungsparameter, welche der Planung bzw. dem Bewilligungsbescheid (inkl. Auflagen) zugrunde liegen. Die fischökologische Funktionskontrolle dient dem Nachweis, ob alle gewässertypspezifischen Leit- und Begleitfischarten ab 1+ und die größtenbestimmenden Fischarten die Fischwanderhilfe auffinden und passieren können.

Die größtenbestimmenden Fischarten können dem Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen entnommen werden. Auf der Homepage des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde sind zusätzlich Übersichtskarten der größtenbestimmenden Fischarten Österreichs abrufbar. Die Einteilung der Fischregionen kann in Salzburg im Wasserbuch bzw. SAGIS abgefragt werden. Die jeweiligen Leitbilder sind auf der Homepage des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde abrufbar. Im Kollaudierungsverfahren können diese Angaben in der Regel dem Bescheid (Befund und Gutachten Gewässerschutz) und den gewässerökologischen Einreichunterlagen entnommen werden.

Folgende Fragen sind im Zuge einer Funktionsprüfung einer Fischwanderhilfe im Kollaudierungsverfahren zu beantworten:

- ✓ Entspricht die Fischaufstiegshilfe dem projekts- und bescheidgemäßen Zustand?
- ✓ Können alle gewässertypspezifischen Leit- und Begleitfischarten ab 1+ und die größtenbestimmende Fischart die Fischwanderhilfe auffinden und passieren?
- ✓ Ist eine Funktionsfähigkeit bei Wasserführungen von  $Q_{330}$  bis  $Q_{30}$  (bzw. Mindestrestwassermenge  $Q_{\text{Restwasser min.}}$  bis  $Q_{30}$ ) gegeben?
- ✓ Welche Vorgaben sind, allenfalls ergänzend, in die Betriebsvorschrift zu übernehmen um eine Funktionsfähigkeit zu gewährleisten (Wartung, Störfallvorsorge etc.)?
- ✓ Ist die Betriebsführung optimal oder sind ergänzende Vorgaben notwendig (Dotationswassermenge, Zusatzdotations etc.)?

## 2 Funktionskontrolle

Die Durchführung der Funktionskontrolle einer Fischwanderhilfe gliedert sich in

- die Beschreibung der gewässertypspezifischen Leit- und Begleitfischarten und der größtenbestimmenden Fischarten; Vergleich des Leitbildes und des tatsächlichen Fischbestandes
- die technische Überprüfung der projektierten und bescheidlich bewilligten geometrischen und hydraulischen Bemessungsparameter
- den Nachweis der Passierbarkeit von  $Q_{330}$  bis  $Q_{30}$  (bzw. Mindestrestwassermenge  $Q_{\text{Restwasser min.}}$  bis  $Q_{30}$ ) durch fischökologische Untersuchungen
- den Nachweis der Auffindbarkeit von  $Q_{330}$  bis  $Q_{30}$  (bzw. Mindestrestwassermenge  $Q_{\text{Restwasser min.}}$  bis  $Q_{30}$ )
- die Evaluierung der Betriebsführung und Betriebsvorschrift
- ein zusammenfassendes Gutachten mit Bewertung der Funktionsfähigkeit der Fischaufstiegshilfe

## 2.1 Technische Überprüfung - Ausführungsunterlagen

Die Einhaltung der geometrischen und hydraulischen Bemessungswerte wird durch folgende Messungen nachgewiesen:

- ✓ Leitströmung flussauf des oberwasserseitigen Einlaufbereiches
- ✓ Beckengeometrie
- ✓ Wassertiefen im Becken
- ✓ Wassertiefen im Schlitz: in der Regel  $h_o$  (Wassertiefe oberhalb Schlitz) und  $h_u$  (Wassertiefe unterhalb Schlitz), Wassertiefe Schlitzmitte (vor allem bei Beckenpässen mit Schwellenstein)
- ✓ Wasserspiegeldifferenz  $\Delta h$
- ✓ Mittlere Fließgeschwindigkeit im Becken
- ✓ Mittlere und maximale Fließgeschwindigkeit im Schlitz
- ✓ Fließgeschwindigkeit an der Sohle im Schlitz (Wirkung der rauen Sohle)
- ✓ Energiedissipation
- ✓ Beschreibung allfälliger Kurzschlussströmungen
- ✓ Leitströmung ins Unterwasser bei  $Q_{\text{Restwasser min}}$  bzw.  $Q_{330}$ , MQ und  $Q_{30}$ ; Einströmwinkel ins Unterwasser
- ✓ Leitströmung bei Zusatzdotation in Abhängigkeit vom Unterwasserspiegel bei Laufkraftwerken ( MJNQ<sub>T</sub>,  $Q_{330}$  , MQ , Q<sub>A</sub>,  $Q_{30}$ ).
- ✓ Unterwasserspiegellagen (z.B. je nach Anlage MJNQ<sub>T</sub>,  $Q_{\text{Restwasser min}}$ ,  $Q_{330}$ , MQ, Q<sub>A</sub> und  $Q_{30}$ )

Für die Vermessung ist es wesentlich, dass die Fischaufstiegshilfe zum Zeitpunkt der Überprüfung konsensgemäß dotiert wird und eine entsprechende Wartung vorausgegangen ist.

Die obenstehenden Kennwerte sind für jedes einzelne Becken und für die naturnahen Abschnitte (in reduziertem Parameterumfang) zu erheben und im Hinblick auf die Projekts- und Bescheidvorgaben gutachtlich zu bewerten. Je nach gewähltem Fischpasstyp kann der Parameterumfang variieren und sollte bei Unklarheiten mit dem Gewässerschutz abgesprochen werden.

Werden bei den Vermessungen Mängel erkannt, welche behoben werden können, sind diese im Zuge einer Instandhaltung zu sanieren und ist eine Neuvermessung der betroffenen Bereiche vorzunehmen.

Auf Basis obenstehender Vermessung sind entsprechende Kollaudierungsunterlagen auszufertigen. Die Fischwanderhilfe ist im Grundriss und Längenschnitt, mit Anfertigung relevanter Schnitte (vgl. Einreichoperat), darzustellen. Abweichungen zur Bewilligung (welche nicht behoben werden konnten) sind in diesen Unterlagen ersichtlich zu machen und im Vergleich zur Bewilligung in einem Ausführungsbericht darzustellen. Die Vermessungsergebnisse sind diesem Bericht tabellarisch anzuschließen. Ein Fischpasstammdatenblatt ([www.salzburg.gv.at/downloads](http://www.salzburg.gv.at/downloads)) ist beizulegen.

## 2.2 Überprüfung der Auffindbarkeit

Die Überprüfung der Auffindbarkeit ergibt sich über die Vermessung der unterwasserseitigen Leitströmung im Vergleich zu den vorbeiströmenden Wassermengen, der Lage des unterwasserseitigen Einstieges und die Aufstiegsraten im Vergleich zum Fischbestand im Unterwasser bzw. den markierten Fischen. Sollte die Auffindbarkeit hierbei nicht zur Gänze abgeklärt werden können (z.B. wenn die Passierbarkeit der Fischwanderhilfe unzureichend ist), sind allenfalls alternative Untersuchungen notwendig. In Frage kommen beispielsweise Markierungsversuche mit einer Überwachung des jeweiligen Einstiegsbereiches bzw. Wiederfang im Unterwasserbereich

(Wehrkolk) oder telemetrische Untersuchungen. Allfällige ergänzende Untersuchungen sind mit dem Gewässerschutz abzuklären und in der Regel nur bei Laufkraftwerken notwendig.

### 2.3 Fischökologische Funktionskontrolle, Nachweis der Passierbarkeit

Die Fischökologischen Funktionskontrollen gliedern sich jeweils in eine Aufnahme des aktuellen Fischbestandes im Ober- bzw. Unterwasser und in die Untersuchung der Passage der Fischaufstiegshilfe.

Der Umfang der fischökologischen Untersuchung orientiert sich an der Größe der Wasserkraftanlage, der Größe des Gewässers sowie an der Fischregion und wird in der Regel im Bescheid mittels Auflage vorgegeben. Bei einer Funktionskontrolle im Zuge eines Wiederverleihungsverfahrens muss eine Vorabstimmung mit dem Gewässerschutz über den notwendigen Umfang erfolgen.

#### Beispiele

##### *Wasserkraftanlagen an kleineren Gewässern und Flüssen*

Bei Kraftwerken in der **oberen Forellenregion** genügt in der Regel eine einwöchige Funktionskontrolle, welche eine Kombination aus Fang-Wiederfangbefischung und Reusenkontrollen (oder Alternativmethoden) darstellt. Die Überprüfung erfolgt zumeist in der Hauptwanderzeit der Bachforelle (Laichzeit). Durch Ober- und Unterwasserbefischungen wird der aktuelle Fischbestand bewertet und die vorgefundenen Fische markiert. Die je nach Herkunft bzw. „Wiedereinsatzpunkt“ markierten Fische werden am Ende der Restwasserstrecke und flussab der Fischwanderhilfe in das Gewässer zurück gesetzt. Die Besatzpunkte variieren hierbei je nach den Vor-Ort-Bedingungen. Im besten Fall ist die gesamte Restwasserstrecke fischdurchgängig, so dass ein Besatz im Bereich des Krafthauses erfolgen kann und somit zusätzlich die Passierbarkeit der Restwasserstrecke überprüft werden kann. Im Zuge dieser Untersuchungen werden auch die Anforderungen der Anlage G, QZVO Ökologie hinsichtlich Mindesttiefen und Fließgeschwindigkeiten geprüft (siehe *Leitfaden zur Bestimmung des ökologisch notwendigen Mindestabflusses und des ökologischen Zustandes in Ausleitungsstrecken*).

Bei Kleinkraftwerken in der **unteren Forellenregion** und **Äschenregion** sind weitere Untersuchungen zur Äschenlaichzeit und allenfalls einer abweichenden Laichzeit der weiteren Leit- und typischen Begleitfischarten durchzuführen.

In der **Barbenregion** sind längere Untersuchungsperioden notwendig, die sich ebenfalls an den typischen Leit- und Begleitfischarten orientieren.

##### *Wasserkraftanlagen an größeren Flüssen*

Bei Wasserkraftwerken an größeren Flüssen wie beispielsweise Salzach, Mur, Saalach-Unterlauf ist aufgrund des Fischartenspektrums eine Funktionskontrolle über zumindest 12-15 Monaten notwendig (Reusen, Zählkammern etc.), mit welcher der Aufstieg der Individuen und Fischarten im Jahresverlauf überprüft werden kann. Hierbei ist entscheidend, dass die jeweiligen Betriebszustände der Fischwanderhilfe (z.B. Dotationswassermenge, Zusatzdotations etc.) sowie die abiotischen Parameter (Temperatur, Abfluss etc.) mitüberwacht werden und in Relation zu den Fängen gestellt werden. Wesentlich sind darüber hinaus Befischungen im Ober- und Unterwasser des jeweiligen Kraftwerkes, um den aktuellen Fischbestand im Gewässer beurteilen und damit eine Aussage zur Funktionsfähigkeit der Fischwanderhilfe treffen zu können.

### *Telemetrie*

Insbesondere bei Laufkraftwerken in großen Flüssen kann die Anwendung telemetrischer Verfahren notwendig sein. Beispiele sind die Durchwanderung des Stauraumes oder die Auffindbarkeit des Unterwassereinstieges.

### Ergebnis

Aufgenommen werden alle aufsteigenden und zumeist auch die absteigenden Individuen, welche auf Artniveau zu bestimmen sind und deren Größe zu vermessen ist. Die Auswertung muss hinsichtlich einer allfälligen Größen- und Artenselektivität in Bezug zum fischökologischen Leitbild sowie zum Fischbestand im Ober- und Unterwasser des Querbauwerkes erfolgen. Die Fänge sind in Relation zu den jeweiligen Betriebszuständen und den abiotischen Parametern zu stellen um eine optimierte Betriebsweise bzw. Betriebsvorschrift ausarbeiten zu können. Bei Laufkraftwerken mit einer Einrichtung zur Zusatzdotations, kann sich insbesondere die Fragestellung zur optimalen Betriebsführung dieser Einrichtungen ergeben.

## **2.4 Betriebsführung, Betriebsvorschrift**

Auf Basis obenstehender Ergebnisse ist die Betriebsführung bzw. Betriebsvorschrift der Fischaufstiegshilfe zu evaluieren. Wesentlich ist die Funktionssicherheit bei verschiedenen Ober- und Unterwasserständen an mindestens 300 Tagen im Jahr und in diesem Zusammenhang die Bewertung der Dotations- bzw. allfälliger Zusatzdotationswassermengen (vor allem Laufkraftwerke). Die Funktionsfähigkeit und Wirksamkeit der Maßnahmen zur Störfallvorsorge (Notdotations, Maßnahmen bei Unterschreitung der konsensgemäßen Dotations um mehr als 20%) ist zu bewerten. Die Wartungsvorschriften bzw. die Maßnahmen im Hochwasserfall oder bei sonstigen außerordentlichen Betriebszuständen sind zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen.

## **2.5 Zusammenfassendes Gutachten**

Auf Basis der Punkte 2.1 bis 2.4 ist, neben den Ausführungsunterlagen, von einer hierzu befugten und befähigten Person oder Institution ein zusammengefasster Bericht zu erstellen. Das Ergebnis der fischökologischen Funktionskontrolle ist eine Bewertung der Funktionsfähigkeit des Fischaufstieges nach den Bewertungsstufen der vom ÖSTERREICHISCHEN FISCHEREIVERBAND 2003 erstellten Richtlinie "Mindestanforderungen bei der Überprüfung von Fischmigrationshilfen und Bewertung der Funktionsfähigkeit" von WOSCHITZ et al.

Dem Gutachten ist eine optimierte Betriebsvorschrift für die Fischwanderhilfe anzuschließen, falls Abweichungen zu den Bescheidvorgaben notwendig sind, bzw. keine Vorgaben zur Betriebsweise existieren.

Die Betriebsvorschrift umfasst beispielsweise:

- ✓ Die optimierte Betriebsführung im Jahresverlauf insb. bei Laufkraftwerken (z.B. Regelung Zusatzdotations); allenfalls optimierte Dotationswassermenge
- ✓ Die notwendigen Wartungsintervalle
- ✓ Maßnahmen bei Hochwasser, Staulegung, außerordentlichen Betriebszuständen
- ✓ Notdotations, Störfallvorsorge

### 3 Literatur und Links

Österreichischer Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen (Vgl. größenbestimmende Fischarten)

[http://www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasser-oesterreich/plan\\_gewaesser\\_ngp/massnahmenprogramme/leitfaden\\_fah.html](http://www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasser-oesterreich/plan_gewaesser_ngp/massnahmenprogramme/leitfaden_fah.html)

Übersichtskarte der größenbestimmenden Fischarten

[http://www.baw-igf.at/cms/component/option,com\\_docman/task,cat\\_view/gid,110/Itemid,314/lang,de/](http://www.baw-igf.at/cms/component/option,com_docman/task,cat_view/gid,110/Itemid,314/lang,de/)

Leitbildkatalog

[http://www.baw-igf.at/cms/component/option,com\\_docman/task,cat\\_view/gid,103/dir,DESC/order,date/Itemid,314/limit,5/limitstart,10/lang,de/](http://www.baw-igf.at/cms/component/option,com_docman/task,cat_view/gid,103/dir,DESC/order,date/Itemid,314/limit,5/limitstart,10/lang,de/)

SAGIS - Fischregionen Salzburgs (Abfrage unter Wasser/Gewässerbewirtschaftungsplan/Fischregion) - siehe Screenshot

[http://www.salzburg.gv.at/sagisonline/\(S\(1uteh3t3sf1wupjimhnmivxp\)\)/init.aspx?karte=default&geojuhu\\_schema=Adressen/Namensgut&defaultlogo=sagis](http://www.salzburg.gv.at/sagisonline/(S(1uteh3t3sf1wupjimhnmivxp))/init.aspx?karte=default&geojuhu_schema=Adressen/Namensgut&defaultlogo=sagis)

The screenshot shows the SAGISonline web application interface. The main map displays the region of Salzburg with various fish regions highlighted in different colors. The interface includes a search bar, a legend, and a table of results.

Legende	Fischregion:1 gefunden	Unmarkierte entfernen	Markierte entfernen	Redlining	Word Export	Excel Export	Drucken
1	A3281375	Berechnung	Fischregion, Typisierung				
		Erhebung historische Fischregion	Metarhthal				
			Fischregion intern				
			Fischliebensraum, primar				
			Fischliebensraum NGP				
			naturlich				

Fischpasstammdatenblatt und Ausfüllhilfe

Leitfaden zur Bestimmung des ökologisch notwendigen Mindestabflusses und des ökologischen Zustandes in Ausleitungsstrecken

<http://www.salzburg.gv.at/downloads>

ÖSTERREICHISCHER FISCHEREIVERBAND (2003): Mindestanforderung bei der Überprüfung von Fischmigrationshilfen und Bewertung der Funktionsfähigkeit. RL 1/2003 der Fachgruppe Fischereisachverständige beim Österreichischen Fischereiverband, Wien, ISBN 3-902 399-02-3.

Rückfragen Mag. Renate Schrempf, Michael-Pacher-Straße 36, 5020 Salzburg  
Tel.: +43 662 8042-4492, Renate.Schrempf@salzburg.gv.at