

Erstellt für
Planer und Betreiber von Wasserkraftanlagen, Beschneiungsanlagen und von Maßnahmen des Schutzwasserbaues
im Land Salzburg

Zl. 21304 - 9716 001 / 22 - 2005
21304 - 9716 001 / 44 - 2008

Salzburg, am 3.2.2005
aktualisiert 15.10.2008

Planungsbehelf Wasserbau

Gewässerökologische Rahmenbedingungen für Behördenverfahren zu Maßnahmen des Schutzwasserbaues, Wasserkraftanlagen und Beschneiungsanlagen

JÄGER P. (2008): Planungsbehelf Wasserbau. Gewässerökologische Rahmenbedingungen für Behördenverfahren zu Maßnahmen des Schutzwasserbaues, Wasserkraftanlagen und Beschneiungsanlagen. Amt der Salzburger Landesregierung, Gewässerschutz, AUSTRIA. Downloads Gewässerschutz pp 16
www.salzburg.gv.at/downloads

Gliederung

- 1 Einführung
- 2 Projektunterlagen gemäß § 103, WRG 1959
- 3 Projektprüfung nach § 104, 104a, WRG 1959, UVP-G 2000
- 4 Methodische Hinweise - Ist-Zustand, Auswirkungen und ö
- 5 Zitierte und weiterführende Literatur

1 Einführung

Neubewilligungen, Umbauten oder Konsensverlängerungen von wasserbaulichen Maßnahmen, Wasserkraftanlagen und Wasserentnahme für Beschneiungsanlagen sind jedenfalls wasserrechtlich und naturschutzrechtlich von den jeweils zuständigen Behörden zu bewilligen.

Nachdem auch Beschneiungsanlagen oder Maßnahmen des Schutzwasserbaues auf den Lebensraum Gewässer ähnlich wie Wasserkraftanlagen einwirken können, gelten die gleichen gesetzlichen Anforderungen an die Projekte für eine Beurteilung der geplanten Maßnahmen im Hinblick auf den Schutz der Gewässer.

Dieser Planungsbehelf soll eine Übersicht über die notwendigen Planungsunterlagen bieten, welche zur gewässerökologischen Beurteilung von Vorhaben mit Auswirkungen auf den Gewässerzustand notwendig sind.

www.salzburg.gv.at/gewaesserschutz, downloads „Planungsbehelfe“

2 Projektsunterlagen gemäß § 103, WRG 1959

Die notwendigen Projektsunterlagen zum Einbringen eines Antrages auf Erteilung einer wasserrechtlichen Bewilligung sind nach dem Wasserrechtsgesetz 1959 in § 103 gelistet.

Im „**Planungsbehelf Projektsunterlagen gemäß § 103, WRG 1959**“ finden sich die besonderen Anforderungen an Einreichprojekte für Wasserbauten, Wasserkraftanlagen und Wasserentnahmen für Beschneigungsanlagen aus Sicht des Gewässerschutzes.

Die ökologischen Gutachten und Aussagen zum Projekt und zum betroffenen Wasserkörper müssen von Fachkundigen aus dem Bereich der Gewässer- und Fischökologie erarbeitet werden.

Teil eines Projekts für die Wasserkraftnutzung muss weiters das ausgefüllte **Kraftwerkstammdatenblatt** (siehe downloads Planungsbehelfe) sein, um dieses Projekt in die hydromorphologische Datenbank im WIS übernehmen zu können.

Bezüglich des betroffenen Gewässerbereiches im Wasserkörper, in welchem sich die geplante Maßnahme befindet, liegen Unterlagen aus der IST-Bestandsanalyse gemäß § 55d, WRG 1959, im WIS und im WISA zur Einsicht auf.

Die IST-Bestandsanalyse wird laufend fortgeführt. Sie ist für den natürlichen Fischlebensraum im Land Salzburg abgeschlossen, die restlichen Gewässerstrecken oberhalb des natürlichen Fischlebensraumes werden laufend ergänzt.

Informationen sind unter

<http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/wassererangelegenheiten/wasser/serviceleistungen/wasserbuch.htm> bzw. beim Referat für Gewässerschutz erhältlich.

In diesen Unterlagen finden sich insbesondere die Einteilung der Oberflächenwasserkörper bis 10 km² EZG, die Risikoanalyse der Wasserkörper im Hinblick auf eine mögliche Zielverfehlung, eine vorläufige Ermittlung der künstlich und erheblich veränderten Oberflächenwasserkörper sowie eine Darstellung von Wasserausleitungen, Restwasser- und Schwallstrecken, Kontinuumsunterbrechungen, Beeinträchtigungen durch wasserbauliche Maßnahmen, Aussagen zur Fischregion u. a.

Die für jedes Projekt notwendige ökologische IST-Bestandsanalyse und -bewertung hat sich auf diese Unterlagen zu beziehen und über sämtliche Qualitätselemente den hydromorphologischen, physikalisch-chemischen und ökologischen Zustand aktuell und nach Durchführung der geplanten Maßnahmen darzulegen.

Diese umfangreiche **IST-Bestandsanalyse** entspricht den Vorgaben nach § 103 (1), lit. a, b, c, d, e, f, g, h.

Die **zum Schutz der Gewässer vorgesehenen Maßnahmen** und die vorgesehenen Restwassermengen sind im § 103 (1) f und g angeführt.

Die **Störfallvermeidung** z.B. durch Ausfall der Restwasserabgabe und zur Begrenzung oder Beseitigung der Auswirkungen von Störfällen ist im § 103 (1) lit. l geregelt und muss ebenfalls bereits im Projekt beschrieben sein.

Überwachungs- und Betriebsprogramme, welche z.B. die dauernde Restwasserabgabe sicherstellen oder den Wehrbetrieb in Laufstauketten regeln, sind nach § 103 (1) lit. n ebenfalls Teil des Einreichprojektes.

Ein bei der Wasserrechtsbehörde zur Genehmigung eingereichtes Projekt muss nach § 103 (1) lit f) und g) folgende wesentliche Elemente beinhalten, um eine Beurteilung aus Sicht des Gewässerschutzes zu ermöglichen:

1. Beschreibung des Ist-Zustandes (Ist-Bestandsanalyse §55d (1)) der betroffenen Gewässerstrecke und des betroffenen Wasserkörpers (der Wasserkörper) entsprechend den Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Zustands nach Anhang C, WRG 1959
2. Darstellung der vorgesehenen Maßnahmen, welche Auswirkungen auf den Zustand des Wasserkörpers (der Wasserkörper) haben werden
3. Beschreibung der voraussichtlichen Auswirkungen dieser Maßnahmen auf den Gewässerzustand im Wasserkörper (in den Wasserkörpern)
4. Beschreibung der zum Schutz der Gewässer in den betroffenen Wasserkörpern vorgesehenen Maßnahmen
(Ökologischer notwendiger Abfluss, Fischpassierbarkeit, ökologische Gewässergestaltungen, etc.)

Die Untersuchungen und gutachtlichen Aussagen (Ökologischer notwendiger Abfluss) nach 1. - 4. sowie die ökologisch relevanten Projektteile (Fischpass, Ökostrukturen) sind nach § 103 (1) lit e) von nachweislich dafür fachkundigen Limnologen durchzuführen bzw. zu erstellen, bei Planungen in Fischgewässern sind Fischökologen mit diesen Aufgaben zu betrauen.

Die Verfasser sind namhaft zu machen.

Die technische Ausführung im Projekt ist von einem wasserbautechnischen Fachmann zu planen.

Die gewässerökologischen Aussagen im Projekt sind vor dem Hintergrund zu treffen, dass mit den Folgeuntersuchungen in den ersten fünf Betriebsjahren die Prognose überprüft und die Überprüfung u. U. von einem anderen unabhängigen Gutachter durchgeführt werden wird.

Es ist weiters dabei zu beachten, dass die Ergebnisse der Folgeuntersuchung die Auflagen zum Kraftwerksbetrieb entscheidend beeinflussen bzw. verändern können und ev. müssen, um den guten Zustand herzustellen.

Der gewässerökologische Gutachter haftet gemäß § 134 (5), WRG 1959, bei unrichtigen Befunden für die dem ordnungsgemäßen Zustand entspringenden Schäden.

Die Details der Untersuchungen sind die Gleichen wie bei der Prüfung von Projekten nach dem UVP-G2000 und sind daher gleichermaßen durchzuführen.

3. Prüfung des Projektes aus Sicht des Gewässerschutzes

Die eingereichten Projekte mit Auswirkungen auf den Gewässerzustand werden entsprechend ihres Umfangs bzw. ihrer Größe entweder nach dem Wasserrechtsgesetz geprüft, oder sie werden einer Umweltverträglichkeitsprüfung nach dem UVP-G 2000 unterzogen.

Die Prüfung betrifft aus Sicht des Gewässerschutzes die Oberflächengewässer und das Grundwasser.

3.1 Prüfung der Projekte nach dem Wasserrechtsgesetz

Aus Sicht des Gewässerzustandes ist grundsätzlich der natürlich gewässertypspezifische Zustand des Gewässers der Maßstab, an welchem anthropogen bedingte Veränderungen als Maß der Abweichung vom Urzustand gemessen werden.

Dies ergibt sich aus den Anhängen II, V und XI der Wasserrahmenrichtlinie, sowie nach §§ 30 (3), 30a (2) und 55d (1) sowie aus dem Anhang C des WRG 1959 in Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmen für Maßnahmen im Bereich der Gewässerpolitik.

Vorläufige Überprüfung gemäß § 104

Das nach den Bestimmungen des § 103 eingereichte Projekt wird nach §§ 104, WRG 1959, einer vorläufigen Überprüfung durch die Behörde im Wege des wasserwirtschaftlichen Planungsorganes und der sachlich in Betracht kommenden Sachverständigen, der Stellen nach § 108, sowie der vom Vorhaben berührten Gemeinden unterzogen.

Vorhaben, die den öffentlichen Interessen massiv zuwider laufen, werden im Rahmen dieser Überprüfung z. B. nach § 106 ausgeschieden oder es wird vom Einschreiter die Möglichkeit in Anspruch genommen, nach § 104 a eine Ausnahmegenehmigung für das geplante Vorhaben zu erwirken.

Vorhaben mit Auswirkungen auf den Gewässerzustand werden immer nach § 104 a geprüft.

Die Prüfung nach § 104 a (1), WRG 1959, hat die Fragen zu klären, ob durch Änderung der hydromorphologischen Eigenschaften eines Oberflächenwasserkörpers oder durch Änderungen des Wasserspiegels von Grundwasserkörpern

a) mit dem Nichterreichen eines guten ökologischen Zustandes oder gegebenenfalls Potentials in einem Oberflächenwasserkörper bzw. mit dem Nichterreichen eines guten Grundwasserzustandes oder

b) mit einer Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasser- oder Grundwasserkörpers zu rechnen ist.

Damit wird die Einhaltung des **Verbesserungsgebotes** und des **Verschlechterungsverbotes** nach den §§ 30 a, 30 b, WRG 1959 für Maßnahmen am und im Gewässer verbindlich.

Das **Verbesserungsgebot** nach § 30 a (1), WRG 1959, bedeutet, dass ein Wasserkörper oder der genutzte Gewässerabschnitt, der keinen guten Zustand oder kein gutes ökologisches Potential aufweist, nur dann weiter genutzt werden darf, wenn mit dieser Nutzung der jeweils gute Zustand erreicht werden kann.

Andernfalls ist um eine Ausnahmegenehmigung nach § 104 a anzusuchen.

Das **Verschlechterungsverbot** nach § 30 a (1), WRG 1959, bedeutet, dass keine Verschlechterung des aktuellen Zustandes eines Oberflächenwasserkörpers durch das geplante Vorhaben eintreten darf, wenn das Vorhaben ohne Ausnahmegenehmigung nach § 104 a bewilligt werden soll.

Praktisch bedeutet dies, dass ein Oberflächengewässer in sehr gutem gewässertypspezifischen Zustand durch eine Wasserentnahme von mehr als 20 % des Jahreswasserdargebotes sicherlich eine mehr als geringfügige anthropogene Änderung seiner typspezifischen hydromorphologischen Qualitätskomponenten erfährt, welche auf die typspezifischen biologischen Qualitätskomponenten mehr als sehr geringfügige qualitative und quantitative Auswirkungen zeigt.

Damit bedeutet ein derartiges Ansuchen aus Sicht des Gewässerschutzes eine eindeutige Verschlechterung des sehr guten Zustandes, welche gesetzlich nur mit einer Ausnahmegenehmigung nach § 104a (2) zulässig ist.

Das BMLFUW weist im Protokoll der Sitzung des Arbeitskreises "Ökologie" vom 1.12.2004 darauf hin, *dass eine Verschlechterung „von sehr gut auf gut“ bereits vorliegt, wenn die gewässertypspezifischen, hydromorphologischen Parameter anthropogen verändert werden und nicht mehr dem sehr guten Zustand entsprechen.*

Bei sehr gutem Zustand weist der jeweilige Gewässertyp keine oder nur sehr geringfügige anthropogene Änderungen der typspezifischen Werte für die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten auf.

Die normativen Begriffsbestimmungen zur Einstufung des chemischen und des ökologischen Zustandes von Gewässern finden sich in Anhang C, WRG 1959.

Die **Regelung der Ausnahmegenehmigung** erfolgt in Umsetzung von Artikel 4.7 der WRRL im 2. Absatz des § 104 a, WRG 1959, und orientiert sich am übergeordneten öffentlichen Interesse oder Nutzen des Vorhabens für die Umwelt und die Gesellschaft.

Die notwendige Beweisführung zum Erlangen dieser Ausnahmegenehmigung ist aufwändig.

Das wasserwirtschaftliche Planungsorgan kann gegen eine Ausnahmegenehmigung nach § 104a innerhalb von 3 Monaten Beschwerde beim VGH erheben.

Nach der derzeitigen Rechtsauffassung der Europäischen Kommission sind Ausnahmen in Natura-2000-Gebieten aufgrund der dokumentierten höheren Wertigkeit nicht ausnahmefähig. Die Verschlechterung eines Gewässers durch Wasserausleitungen vom sehr guten zum guten Zustand aus übergeordnetem öffentlichen Interesse ist bei einer Engpassleistung von 5 MW nicht stichhaltig begründet und würde eine Vertragsverletzung Österreichs gegen die RL 2000/60/EG bedeuten.

Realistischerweise kann nach derzeitiger gesetzlicher Regelung eine Wasserkraftanlage an Gewässern realisiert werden, welche schon so anthropogen überformt sind, dass sie bereits den guten Zustand aufweisen oder welche einen mäßigen bis schlechten Zustand aufweisen, der mit dem geplanten Vorhaben zum guten Zustand verbessert werden kann (zB Anlage von Fischpässen, Restwasserdotations in erforderlicher Höhe, Anlage von Laichplätzen, Strukturverbesserungen, etc.).

Prüfung auf Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen und öffentlichen Interessen

Um den gewässertypspezifischen guten Zustand eines Oberflächengewässers bei einer allfälligen Kraftwerksplanung zum Schutz der Gewässer gemäß § 30 (3), WRG 1959, zu erhalten, um bei öffentlichen Gewässern den Widmungszweck des öffentlichen Wassergutes gemäß § 4, WRG 1959, zu wahren und um öffentliche Interessen nach § 105, WRG 1959, zu wahren, gelten aus Sicht des Gewässerschutzes jedenfalls folgende Rahmenbedingungen :

- 1 Reinhaltung und Schutz der Gewässer
- 2 Erhaltung der Widmungszwecke des öffentlichen Wassergutes
- 3 Keine Gefährdung der öffentlichen Sicherheit insbesondere für Gemeingebrauch und Schifffahrt
- 4 Keine erhebliche Beeinträchtigung der Schifffahrt
- 5 Kein schädlicher Einfluss auf den Lauf, die Höhe, das Gefälle oder die Ufer der natürlichen Gewässer, Einhaltung der hydromorphologischen Signifikanzkriterien des BMLFUW für die Erstellung der IST-Bestandsanalyse, guter Zustand
- 6 Keine nachteilige Beeinflussung der Beschaffenheit des Wassers
- 7 Erhaltung des Gemeingebrauchs
- 8 Keine Gefährdung des Tier- und Pflanzenbestandes im und am Gewässer
- 9 Keine wesentliche Beeinträchtigung des ökologischen Zustandes der Gewässer, gemessen an sämtlichen abiotischen und biotischen Qualitätselementen
- 10 Keine wesentliche Beeinträchtigung von gewässerabhängigen Natura 2000 Gebieten, Nationalparkbereichen u.Ä.
- 11 Maßnahmen bei Betriebsunterbrechungen und bei Störfällen

Gewässerökologisches Gutachten als Teil des Projektes

Die Projektunterlagen gemäß § 103, WRG 1959, müssen für die Beurteilung der Auswirkung der Maßnahmen auf die Gewässerökologie im Wasserrechtsverfahren im Wesentlichen die gleichen Fragen beantworten, wie sie nachfolgend für das UVP Verfahren gelistet sind. Die Punktierung des zusammenfassenden Gutachtens gemäß Punkt 3.2 gilt auch sinngemäß für das dem Projekt zugehörige gewässerökologische Gutachten, es ist entsprechend aufzubauen.

3.2 Prüfung der Projekte aus Sicht des Gewässerschutzes nach dem UVP-G 2000

Vorbemerkung

UVP-pflichtig sind Vorhaben, welche aufgrund ihrer Dimension oder auf Grund ihrer besonderen Auswirkungen nur dann genehmigt werden können, wenn die übergeordnete Prüfung über alle in Betracht kommenden Gesetzesmaterien gibt, dass das Vorhaben keine Verschlechterung der Umwelt bedeutet oder aber auch, dass es trotz einer partiellen Verschlechterung die bestmögliche Umweltoption darstellt.

Diese UVP schließt allenfalls auch die Prüfung einer möglichen Ausnahmegenehmigung nach Artikel 4,7 der WRRL bzw. § 104a (2) ein.

Die Prüfung des Genehmigungsantrages für das UVP-Verfahren aus Sicht des Gewässerschutzes betrifft den Bereich Oberflächengewässer und den Bereich Grundwasser.

Die gesetzliche Basis sind §§ 30, 30a, 30b, 30c, 103, 104, 104a, 105 und Anhang C, WRG 1959, als Materiegesetz sowie insbesondere § 6, UVP-G 2000.

Mit der Zustandsausweisung 2008 werden sämtliche Fließgewässer und deren Wasserkörper bezüglich ihres Zustandes beurteilt. Daraufhin erfolgt die Einteilung in natürliche und stark veränderte Gewässer.

Zur Herstellung des Zielzustandes der Gewässer werden derzeit Maßnahmenprogramme entwickelt und im nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan festgeschrieben, mit welchen Maßnahmen und wann die Zielerreichung erfolgen soll.

Für neue Projekte und die benötigte Umweltverträglichkeitserklärung bedeutet dies, dass die Erhebung und die Sanierung bestehender ökologischer Defizite bereits Projektgegenstand sein müssen, um eine Umweltverträglichkeitserklärung positiv abschließen zu können.

Das laufende Monitoring sowie projektbezogene Überwachungsmaßnahmen werden die Zielerreichung nach Abschluss des Projektes prüfen.

Im Anhang 1 des UVP-G 2000 werden in den Spalten 1 bis 3 unter Ziffer 30 bis 42 die Bauvorhaben aus dem Bereich der Wasserwirtschaft gelistet, welche jedenfalls UVP pflichtig sind. Auch aus anderen Bereichen wie bei Infrastrukturprojekten, im Bergbau, bei der Land- und Forstwirtschaft oder bei den sonstigen Anlagen können die Schutzgüter Wasser und Gewässer im Rahmen eines UVP Verfahrens betroffen sein.

Nach den Begriffsbestimmungen im UVP-G 2000 bedeutet ein UVP pflichtiges Vorhaben die Errichtung einer Anlage oder einen sonstigen Eingriff in Natur und Landschaft unter Einschluss sämtlicher damit in einem räumlichen und sachlichen Zusammenhang stehenden Maßnahmen. Ein Vorhaben kann eine oder mehrere Anlagen oder Eingriffe umfassen, wenn diese in einem räumlichen und sachlichen Zusammenhang stehen.

Eine Anlage ist in diesem Zusammenhang eine örtlich gebundene Einrichtung oder eine in engem räumlichen und sachlichem Zusammenhang stehende Gesamtheit solcher Einrichtungen, die einem im Anhang 1 des Gesetzes angeführten Zweck dient.

In Z 20 von Anhang 1 wird am Beispiel von Kraftwerksketten ersichtlich, dass eine Summierung von Einzelanlagen als Gesamtheit solcher Einrichtungen zu sehen und zu beurteilen ist.

Aus hiesiger Sicht ist zum Beispiel der Einbau einer Pumpspeichieranlage zwischen zwei Speicherseen einer bestehenden Kraftwerksgruppe, welche eine ganze Talschaft mit zahlreichen Kraftwerken nutzt, der eindeutige Fall, dass die bereits für sich UVP pflichtige Pumpspeichieranlage eine ökologische Betrachtung der Gesamtheit der Kraftwerksgruppe auslöst.

Der Gewässerschutz wird in solchen Fällen immer von der Gesamtheit solcher Einrichtungen bei der Betrachtung der Erweiterung eines Anlagenkomplexes nach dem UVP Gesetz ausgehen.

In Salzburg hat die zuständige UVP Behörde den Einbau einer Pumpspeichieranlage bei der Kraftwerksgruppe Hintermuhr unter diesem Blickwinkel gesehen und das Verfahren über die Gesamtheit der Kraftwerksgruppe abgeführt.

Projektsunterlagen Oberflächengewässer und Grundwasser

Die beantragten Maßnahmen und die damit in sachlichem Zusammenhang stehende örtliche Gesamtheit gleichartiger Einrichtungen muss für die Erklärung zur Umweltverträglichkeit zuerst eine ökologische Evaluierung der bestehenden Anlagen (z.B. Wasserkraftwerke, Kraftwerkskette oder Kraftwerksgruppe) erfolgen und es müssen als Basis des Projekts allfällige ökologische Defizite saniert oder ausgeglichen werden.

In einem nächsten Schritt müssen die Auswirkungen der neu beantragten Maßnahmen auf die Ökologie des beanspruchten Gewässersystems diskutiert werden und es müssen allfällige neue nachteilige ökologische Auswirkungen durch geeignete Maßnahmen vermieden, eingeschränkt oder ausgeglichen werden.

IST-Bestandsanalyse

Als Grundlage für die Beurteilung der beantragten Maßnahmen ist eine ökologische IST-Bestandsaufnahme der bestehenden Anlagen sowie sämtlicher betroffener Gewässer im Sinne der WRG-Novelle 2003 notwendig, aus welcher folgendes hervor geht:

Ermöglichen die derzeit bestehenden Anlagen und die Betriebsweisen den guten Zustand der betroffenen natürlichen Gewässer und des Grundwassers bzw. das gute ökologische Potential der stark veränderten oder künstlichen Gewässer?

Die Beantwortung dieser Frage im Sinne von § 6 (1), 3., UVP-Gesetz 2000, bedeutet eine hydromorphologische, physikalisch-chemische und ökologische IST-Bestandsuntersuchung der betroffenen Restwasser- und Schwallstrecken sowie ihrer Zubringer und der natürlichen Seen als natürliche Gewässer sowie der vorhandenen Speicherseen als künstliche Gewässer.

Basis für die Prüfung sind die Hydromorphologische Fließgewässeraufnahme Salzburg 2003 sowie die laufend nachgeführte IST-Bestandsanalyse der Gewässer Österreichs des BMLFUW sowie die in der Methodik zur IST-Bestandsanalyse angeführten Signifikanzkriterien.

In die Untersuchung sind sämtliche betroffenen Gewässer ab der jeweiligen Wasserfassung bzw. dem jeweiligen Speicher aufzunehmen. Schwerpunkte werden die Frage der ausreichenden Restwasserführung, des Schwallbetriebes und allfällige Sanierungsmaßnahmen bilden, welche den im Wasserrechtsgesetz 1959 geforderten Zielzustand der Gewässer nach §§ 30, 30a, 30b und 30c gewährleisten.

Den natürlichen Referenzzustand und das gewässertypspezifische Leitbild gemäß ON M 6232 zeigen z. B. naturbelassene Seen und Fließgewässerstrecken oberhalb der Wasserfassungen oder entsprechende gewässertypspezifisch erhaltene Vergleichsgewässer.

Die Gewässer sind entsprechend ihrem Gewässertyp (natürlich/stark verändert) und ihrer Wasserkörpereinteilung zu reihen und zu beschreiben.

Die Gewässer sind weiters nach den hydromorphologischen, physikalisch-chemischen und biologischen Qualitätskomponenten zu beschreiben und zu bewerten.

IST-Zustandsbewertung

Leitbild und Referenzzustand für die Gewässerbewertung nach der WRRL ist der natürliche gewässertypspezifische Zustand.

Gemäß § 30 (3), WRG 1959, bedeutet der **Schutz der Gewässer** die Erhaltung der natürlichen Beschaffenheit von Oberflächengewässern einschließlich ihrer hydromorphologischen Eigenschaften und der für den ökologischen Zustand maßgeblichen Uferbereiche sowie der Schutz des Grundwassers.

Die IST-Bestandsanalyse mündet in einer Gewässerbewertung nach Anhang C, WRG 1959, in welchem die normativen Begriffbestimmungen zur Einstufung des ökologischen Zustandes und des ökologischen Potentials angeführt sind.

Darstellen der festgestellten ökologischen Defizite

Die Grundvoraussetzung für weitere Maßnahmen ist eine zeitgleiche Sanierung allfällig bestehender ökologischer Defizite im Gewässerbereich und im Grundwasser, da sonst ein bestehender Missstand mit der neuen Bewilligung fortgeschrieben würde, welcher anschließend nach § 21 a oder über die wasserwirtschaftlichen Maßnahmenprogramme nach dem WRG 1959 behoben werden müsste.

Dies wäre nicht gesetzeskonform und würde überdies das Problem einer möglichen Amtshaftung aktualisieren.

Es sind daher die im betroffenen Gewässersystem festgestellten Defizite für die einzelnen Qualitätskomponenten gemäß Anhang C, WRG 1959, zu beschreiben und grafisch darzustellen, beginnend mit den Defiziten im Bereich der Hydromorphologie.

Sanierung der an der bestehenden Anlage oder am bestehenden Anlagenkomplex in seiner Gesamtheit festgestellten ökologischen Defizite

Je nach Ausgang der Defizitanalyse ist folgende Frage zu beantworten

Welche Maßnahmen werden im Rahmen des vorliegenden Projekts getroffen, um den guten Zustand der betroffenen natürlichen Gewässer und des Grundwassers bzw. das gute ökologische Potential der stark veränderten oder künstlichen Gewässer herzustellen, falls diese bisher nicht gegeben waren?

Beschreibung der Auswirkungen der neu geplanten Maßnahmen auf den IST-Zustand der Gewässer

Wenn die IST-Zustandsbewertung den Zielzustand der betroffenen Wasserkörper ausweist, ist die nächste Frage im Sinne von § 6 (1), Z. 4. und 5., UVP-G 2000, zu beantworten:

Welche möglichen erheblichen Auswirkungen hat das neu beantragte Vorhaben auf den Zustand der natürlichen und künstlichen Oberflächengewässer und das Grundwasser?

Beschreibung der gewässerökologisch notwendigen Maßnahmen für das beantragte Vorhaben zum Erreichen bzw. Erhalten des jeweiligen Zielzustandes der vom Vorhaben beeinflussten Gewässer

Beschreibung der Maßnahmen, mit denen wesentliche nachteilige Auswirkungen des neuen Vorhabens auf die Gewässer und das Grundwasser vermieden, eingeschränkt oder ausgeglichen werden sollen, so dass der Zielzustand der Gewässer nach dem WRG 1959 erhalten bzw. erreicht wird.

Gewässerökologisches Gutachten als Teil des UVP-Projektes

Gemäß § 6 (1) Z. 6., UVP-G 2000, sind in der Zusammenfassung der gewässerbezogenen Informationen folgende Punkte darzustellen:

1.

Darstellung der **IST-Bestandsanalyse inklusive Abweichungsanalyse** für den derzeitigen Zustand der vom Vorhaben betroffenen Gewässer, gegliedert nach Wasserkörpern.

Der chemische und ökologische Zustand bzw. das Potential der betroffenen Wasserkörper für alle Qualitätskomponenten sind zusammenfassend zu beschreiben und zu bewerten sowie im Längenschnitt bzw. im Grundriss darzustellen.

Kartenbasis sind die IST-Bestandsaufnahme für Salzburg sowie die IST-Bestandsanalyse des BMLFUW.

Karten und Arbeitsbehelfe:

- **Ökoregionen nach ILLIES** (Moog & Ofenböck, 2000; BMLFUW, November 2003; Downloadbereich Gewässerschutz - Gewässerbeschreibung)
- **Bioregionen Österreichs** (BMLFUW 2001; Downloadbereich Gewässerschutz - Gewässerbeschreibung)
- **Salzburger Fließgewässerregionen, Fischregionen und Wasserkörpereinteilung** (aktuelle Einteilung unter <http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/wassererangelegenheiten/wasser/serviceleistungen/wasserbuch.htm>; Informationen beim Referat für Gewässerschutz; stand 2006 im Downloadbereich des Gewässerschutzes - Fließgewässerregionen der Salzburger Gewässer).
- **Abflussregime österreichischer Fließgewässer** (Mader, Steidl, Wimmer, BMLFUW 1996; Downloadbereich Gewässerschutz - Gewässerbeschreibung)
- **Gewässerfauna Salzburgs gemäß FFH Richtlinie** (Land Salzburg 2006; Downloads Gewässerschutz - Gewässerschutz aktuell)
- **Methodik Monitoring** (Downloads Gewässerschutz, aktuelle Arbeitsanweisungen des BMLFUW; siehe auch unter <http://wasser.lebensministerium.at/>)

2.

Beschreibung der vorgeschlagenen **Maßnahmen zum Erreichen des guten Zustandes** bzw. des guten ökologischen Potentials für den derzeitigen Anlagenbetrieb

3.

Beschreibung der möglichen **Auswirkungen des** mit dem gegenständlichen Projekt beantragten **Vorhabens** auf den nach Punkt 2 bestehenden Zielzustand der Gewässer

4.

Beschreibung der vorgeschlagenen **Maßnahmen zum Erhalt des guten Zustandes** bzw. des guten ökologischen Potentials für den künftig beantragten Anlagenbetrieb

5.

Betriebsvorschrift und Auflistung der Maßnahmen zur **Störfallvorsorge** bei Betriebsstörungen, z.B. Unterschreiten der vorgeschriebenen Restwassermengen um mehr als 20%, Wehrbetriebsordnung bei Hochwasser oder betriebsbedingtem Abstau, Speicherbefüllung und Abstau etc.

6.

Begleitende Kontrolle

Gemäß § 6 (1) Z. 1. lit. f, UVP-G 2000, werden weiters im 3. Betriebsjahr nach Fertigstellung der Anlagen Untersuchungen zum ökologischen und chemischen Zustand bzw. Potential der in der IST-Zustandsaufnahme beschriebenen Gewässer als begleitende Kontrolle zum Erfolg der ökologischen Maßnahmen lt. Projekt durchzuführen sein.

Für diese Untersuchungen nach Fertigstellung der geplanten Maßnahmen ist an Hand der Erfahrungen der IST-Zustandsaufnahme ein entsprechendes gewässerökologisches Arbeitsprogramm zusammenzustellen.

Die Ergebnisse der Punkte 1 bis 5 sind textlich für jeden Punkt zusammenzufassen und in die Basiskarten der IST-Zustandserhebung entsprechend übersichtlich einzutragen. Jeder Punkt erhält somit einen eigenen themenbezogenen Kartensatz.

Die vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen müssen die Qualität haben, welche den guten Zustand bzw. das gute ökologische Potential der betroffenen Gewässer sicherstellen. Es wird darauf hingewiesen, dass im Rahmen der künftigen Untersuchungen zum Zustand der Gewässer nach der GZÜV diese Aussagen verifiziert werden.

4 Methodische Hinweise

Beschreibung des Ist-Zustandes

Hydromorphologie, Gewässerbeschreibung

Darstellung des betroffenen Gewässers, der betroffenen Gewässerstrecke, inklusive Nebengewässer

Biozoenotische Region, Abflusstyp, Flussordnungszahl, ursprüngliche Fließgewässerregion, aktuelle Fließgewässerregion, Kontinuum, Verbauungen, Substrat, Breiten- und Tiefenvarianz etc.

Hydrologische Daten an der Wasserfassung nach ÖNORM M 6232, MQ, MJNQ_T, NQ_T, Monatsmittel, Jahresdauerlinie

Kontinuierliche Abflussentwicklung von der Wasserfassung bis zur Kraftwasserrückgabe für das MQ natürlich, das MJNQ_T natürlich, das NQ_T natürlich sowie für das MQ-Restwasser und das NQ_T-Restwasser (siehe JÄGER, 2002, und JÄGER et al, 1985)

Basis für die Erhebung des hydromorphologischen IST-Bestandes, ist die Screening-Methode nach MÜHLMANN 2005, BAW Institut für Wassergüte.

Die hydromorphologischen Untersuchungen für die Restwasserermittlung haben nach dem Salzburger Restwasserleitfaden (JÄGER, 2007, Vortrag bei der Salzburger Fischpassexkursion 2007, JÄGER, UNTERWEGER, SCHREMPF, 2008) zu erfolgen.

Physikalisch-chemische Untersuchungen

Die Untersuchung der physikalisch-chemischen Bedingungen an der Wasserfassung und in der geplanten Ausleitungsstrecke oder Schwallstrecke sind entsprechend den GZÜV-Untersuchungen durchzuführen. Die Auswirkung des geplanten Wasserentzuges auf die physikalisch-chemischen Bedingungen ist zu erörtern und später zu beweisen.

- Leitfaden zur typspezifischen Bewertung der allgemein physikalisch-chemischen Parameter in Fließgewässern gemäß WRRL, BMLFUW, aktuelle Fassung

Benthoszoenosen

Die Untersuchungen der Algen und des Makrozoobenthos werden nach den Vorgaben zum Monitoring GZÜV des BMLFUW durchgeführt.

- Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil A2 – Makrozoobenthos, BMLFUW, aktuelle Fassung
- Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil A3 – Phytobenthos, BMLFUW, aktuelle Fassung

Die MHS-Proben werden nach Psammal, Akal und Lithal getrennt entnommen und für diese drei Substratsbereiche getrennt ausgewertet.

Die Auswertung erfolgt nach den Vorschriften des Salzburger Restwasserleitfadens 2008 im linearen Vergleich der Probenstellen.

Fischzoenose

Die Untersuchung erfolgt nach den Vorschriften des Salzburger Restwasserleitfadens 2008 mit

Bestimmung der Fischregion, Erhebung der gewässertypspezifischen Fischarten, Erhebung des gesamten Artenspektrums oberhalb der Wasserfassung und an zwei Stellen in der Ausleitungsstrecke und nach der Kraftwasserrückgabe.

Angaben über Laichstrecken, Jungfischeinstände, Bedeutung von Nebengewässern für die Fischreproduktion

Die Ausdehnung des natürlichen Fischlebensraumes, isolierter Fischlebensräume und sekundärer Fischlebensräume als Besatzgewässer ist in der IST-Bestandsaufnahme im WIS abrufbar.

<http://www.salzburg.gv.at/themen/nuw/wassererangelegenheiten/wasser/serviceleistungen/wasserbuch.htm> bzw. Informationen beim Referat für Gewässerschutz erhältlich.

Die Fischökologischen Untersuchungen erfolgen gemäß dem Methodikhandbuch über Fischbestandsaufnahmen in Fließgewässern in der jeweils aktuellen Fassung gemäß BAW Scharfling.

Die Länge der Befischungsstrecken für die Beweisaufnahme vor Baubeginn und für die Kontrolle des Fischökologischen Zustandes nach Durchführung der Maßnahmen hat sich nach den Ausführungen im Salzburger Restwasserleitfaden 2008 zu richten.

Die Befischung selbst orientiert sich am

- Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil A1 – Fische, BMLFUW, aktuelle Fassung.

Die Eingabesoftware für die Befischungsdaten findet sich unter:

http://www.baw-igf.at/cms/component/option,com_docman/Itemid,314/lang,de/

Zusammenfassendes Gutachten

Das ökologische Gutachten zum eingereichten Projekt muss schlüssig an Hand der Untersuchungen des Ist-Zustandes beweisen, welche Auswirkungen durch das geplante Vorhaben auf die systembestimmenden abiotischen Qualitätskomponenten und auf die biotischen Qualitätskomponenten gemäß WRG 1959 zu erwarten sind.

Es ist klar festzustellen, ob eine Verschlechterung des aktuellen Zustandes des Gewässers eintreten wird.

Es ist weiters darzulegen, ob bei einem derzeit schlechten Zustand des Gewässers mit dem geplanten Vorhaben die notwendige Verbesserung zum guten Zustand eintreten kann.

Funktionsüberprüfung und ökologische Folgeuntersuchungen

Die Funktionsüberprüfung dient dem Nachweis, dass die im Projekt vorgesehenen Maßnahmen zum Schutz der Gewässer nach § 103, WRG 1959, gemäß der ökologischen Projektplanung auch tatsächlich die vorgesehene Wirkung auf den ökologischen Zustand / Potential des betroffenen Wasserkörpers erbringen.

Die ökologischen Folgeuntersuchungen dienen in größeren Zeitintervallen einer Evaluierung des ökologischen Zustandes / Potentials der Anlage / Maßnahme und ihrer Auswirkungen auf den betroffenen Wasserkörper. Die Evaluierung umfasst weiters den dann aktuellen Gesetzstand und Stand der Technik zum Schutz der Gewässer und mündet in einer allenfalls notwendigen Anpassungsverpflichtung.

Funktionsüberprüfung im 3. / 4. Betriebsjahr, Beispiel Wasserkraft

Bei Gewässern ohne Fischpopulation ist durch eine Funktionsüberprüfung im 3. / 4. Betriebsjahr über die Hydromorphologie und das MZB im linearen Vergleich der Untersuchungsstellen nach dem Salzburger Restwasserleitfaden 2008 nachzuweisen, dass das Restwasser in der Ausleitungsstrecke für den Erhalt des (guten) Ökologischen Zustandes der gewässertypspezifischen Benthoszoenose ausreicht.

In Fischgewässern ist im Rahmen der Funktionsüberprüfung im 3. / 4. Betriebsjahr die Funktionsfähigkeit des Fischauf- und -abstieges für alle im Gewässer vorkommenden Fischarten nachzuweisen. Weiters ist nachzuweisen, dass das Restwasser in der Ausleitungsstrecke für den Erhalt des (guten) Ökologischen Zustandes der autochthonen gewässertypspezifischen Fischpopulation ausreicht.

Die Hydromorphologischen Bedingungen in der Restwasserstrecke sind entsprechend dem Salzburger Restwasserleitfaden 2008 aufzunehmen und in Relation zur Prognose im Einreichprojekt zu stellen.

Die Überprüfung umfasst weiters die Fischpassierbarkeit der Ausleitungsstrecke.

Die Funktionsprüfung der Fischaufstiegshilfe umfasst nach ADAM und SCHWEVERS (2001)

-Abmessungen und Hydraulik der Fischaufstiegs- / -abstiegsanlage

-Funktionszeit in Bezug auf die Jahresdauerlinie des Abflusses, zB 300 Tage / 30 Tage

-Aufstiegszahlen in der Zeiteinheit in Abhängigkeit von den Wassertemperaturen, Laichwanderung, Rückwanderung der Laichfische und Jungfische etc.

-Fischartenspektrum und Dominanz

-Größenspektrum und Selektivität gegenüber Kleinfischen, Jungfischen und großen Fischen

-Gesamtdurchgängigkeit im Fischlebensraum, Ausdehnung des realen Fischlebensraumes zum Zeitpunkt der Untersuchung

Die Bewertung der Funktionsfähigkeit des Fischpasses kann auch nach dem Bewertungsschema der Richtlinien des Österreichischen Fischereiverbandes (RL 1 / 2003) erfolgen.

Ökologische Folgeuntersuchungen

In zumindest 20 jährlichen Abständen ist der ökologische Status der Wasserkraftanlage bzw. der wasserbaulichen Maßnahme anhand der dann geltenden wasserrechtlichen Bestimmungen zum Schutz der Gewässer zu evaluieren. Aufgrund der Evaluierung ist allen falls eine Anpassung der Anlage / Maßnahmen an den dann geltenden Rechtsstand und an den dann geltenden Stand der Technik bezüglich Gewässerschutz vorzunehmen.

Die Evaluierung umfasst bei Wasserkraftanlagen zum Beispiel den hydromorphologischen und ökologischen Zustand des Gewässers vor und nach sowie in der Ausleitungs / Schwallstrecke, die Funktionsprüfung der Fischaufstiegs- / -abstiegshilfe. Es sind die gleichen Gewässerabschnitte zu untersuchen, welche auch bei der Beschreibung des IST-Zustandes des Gewässers laut Projekt bearbeitet wurden.

Weiters ist eine Beschreibung / Untersuchung des aktuellen hydromorphologischen und ökologischen Zustandes / Potenziales des Wasserkörpers vorzunehmen, in welchem das Projekt, die Maßnahme situiert ist.

5 Zitierte und weiterführende Literatur

ADAM B., SCHWEVERS U. (1998): Zur Auffindbarkeit von Fischaufstiegsanlagen – Verhaltensbeobachtungen an Fischen in einem Modellgerinne. Wasser und Boden, 50. Jahrgang, 4/1998, p. 55-58.

ADAM B., SCHWEVERS U., (2001): Planungshilfen für den Bau funktionsfähiger Fischaufstiegsanlagen. Verlag Natur und Wissenschaft Solingen, Bibliothek Natur und Wissenschaft 17, pp. 65.

ADAM B., SCHWEVERS U., KOLF R. (2007): Zum Sinngehalt von Funktionskontrollen an Fischaufstiegsanlagen. Wasserwirtschaft 1-2, 2007, p 42-46, DWA. ISSN 0043 0978

ATV-DVWK (2004): Fischschutz und Fischabstiegsanlagen. Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. Merkblatt ATV-DVWK-M 501. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V. pp. 215.

BLESS J. (1981): Untersuchung zum Einfluss von gewässerbaulichen Maßnahmen auf die Fischfauna in Mittelgebirgsbächen. Natur und Landschaft, 56, H 7/8.

BMLFUW (2007): Strategischer Leitfaden zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für die Fischfauna in Österreich. MIRR, AP 5, Schwerpunkt Kontinuumsunterbrechungen.

CLAY C. H. (1961): Fishways and other fish facilities. The Department of fisheries of Canada, Ottawa, Queens.

DUMONT U. (2005): Handbuch Querbauwerke. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 1.Auflage, ISBN 3-9810063-2-1, pp. 212.

FRIES G., TESCH W. (1965): Aufenthalt der Fische in Stauwehren. Schweizer Zeitschrift für Hydrologie, 27/2.

GEBLER R. J. (1991): Sohlrampen und Fischaufstiege. pp. 145. Eigenverlag, Walzbachtal, BRD.

GEBLER R. J. (2007): Stand der Technik für ökologische Maßnahmen an großen Laufwasserkraftwerken. Vortrag bei der Salzburger Fischpassexkursion 2007. Publiziert von JÄGER und LATZER, Hrsg. (2007)

- GEBLER R. J. (2007): Naturnahe Sohlengleiten – Stand der Technik. Vortrag bei der Salzburger Fischpassexkursion 2007. Publiziert von JÄGER und LATZER, Hrsg. (2007)
- GUMPINGER C. (2001): Zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit von Fischaufstiegshilfen: Zielstellung, Bewertungsgrundlagen und Methoden. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, 53, 7/8, p 189-197
- HASSINGER R. (2002): Der Borstenfischpass – Fischaufstieg und Bootsabfahrt in einer Rinne. Wasserwirtschaft, 92. Jahrgang, April/Mai 2002: 39-42.
- HEIMERL S., HAGMEYER M. (2005): Optimierte Auslegung von beckenartigen Fischaufstiegsanlagen – Strömungssimulation als Hilfsmittel. 5. Seminar Kleinwasserkraft – Praxis und aktuelle Entwicklung. IHS, Universität Stuttgart, 14.10.2005, pp. 18.
- JÄGER P., MÜHLMANN H., RAUDASCHL S. (2004): Hydromorphologische Fließgewässeraufnahme von Salzburg 2003., Amt der Salzburger Landesregierung, Reihe Gewässerschutz, Band 9, pp. 70.
- JÄGER P. (2002): Stand der Technik bei Fischpässen an großen Flüssen. Amt der Salzburger Landesregierung Reihe Gewässerschutz, 1, 2. Auflage, pp. 152.
- JÄGER P., SCHREMPF R. (2005b): Planungsbehelf Fischaufstiegshilfen. Rahmenbedingungen für Fischaufstiegshilfen aus der Sicht des Gewässerschutzes. Amt der Salzburger Landesregierung, Gewässerschutz, AUSTRIA, Downloads Gewässerschutz www.salzburg.gv.at/downloads, pp. XX,
- JÄGER P., SCHREMPF R. (2005c): Planungsbehelf Fischabstiegshilfen. Amt der Salzburger Landesregierung, Gewässerschutz, AUSTRIA, Downloads Gewässerschutz www.salzburg.gv.at/downloads, pp. XX.
- JÄGER P., ED. (2005): Salzburger Fischpassexkursion 2005 – Vorträge von Göhl, Gebler, Hassinger, Jäger, Rücker/Wittmann, Ullmann, Kühner. Datensammlung Gewässerschutz, Thema Fischpässe, Komponente 13/1, 7 Vorträge und 2 Filme, Land Salzburg – Gewässerschutz, www.salzburg.gv.at/downloads
- JÄGER P., (2007): Salzburger Restwasserleitfaden – Bestimmung der ökologisch notwendigen Wasserführung in Ausleitungsstrecken. Vortrag bei der Salzburger Fischpassexkursion 2007. Publiziert von JÄGER und LATZER, Hrsg. (2007)
- JÄGER P., (2007): Automatische Restwasserregulierung und Fischpassdotations – dynamische Restwasserabgabe praktisch gelöst. Vortrag bei der Salzburger Fischpassexkursion 2007. Publiziert von JÄGER und LATZER, Hrsg. (2007).
- JÄGER P. (2007): Downstream fish migration in the rhithral zone of alpine rivers. Vortrag bei der EIFAC Working Party, second meeting, Salzburg 2007, publiziert von JÄGER und MARMULLA, Hrsg. (2007).
- JÄGER P., LATZER D. EDS. (2007): Salzburger Fischpassexkursion 2007 – Vorträge von Gebler, Unterweger, Jäger, Schrempf, Ulmer, Lehmann, Mayr, Travade & Larinier. Datensammlung Gewässerschutz, Thema Fischpässe, Komponente 13/2, 11 Vorträge, Land Salzburg – Gewässerschutz, www.salzburg.gv.at/downloads
- JÄGER P., MARMULLA G., Eds. (2007): Fish Passage best practices. EIFAC working party - 2nd meeting 8.-10.10.2007, Salzburg. Presentations from Gebler, Schrempf, Ulmer, Bocheas, Larinier, McCarthy, Jäger, Lundquist et al., Jelonek & Engel, Zitek & Schmutz, Larinier & Travade. Datensammlung Gewässerschutz, Thema Fischpässe, Komponente 13/3. Land Salzburg, Gewässerschutz, Austria, 13 presentations and some technical papers www.salzburg.gv.at/downloads
- JÄGER P. (2008): Planungsbehelf Wasserbau. Gewässerökologische Rahmenbedingungen für Behördenverfahren zu Maßnahmen des Schutzwasserbaus, Wasserkraftanlagen und Beschneiungsanlagen. Amt der Salzburger Landesregierung, Gewässerschutz, AUSTRIA. Downloads Gewässerschutz www.salzburg.gv.at/downloads

JÄGER P., UNTERWEGER A., SCHREMPF R. (2008): Salzburger Restwasserleitfaden. Ermittlung des ökologisch notwendigen Abflusses in Ausleitungsstrecken. Amt der Salzburger Landesregierung, Gewässerschutz, AUSTRIA, Downloads Gewässerschutz www.salzburg.gv.at/downloads

JENS G. (1982): Der Bau von Fischwegen. Verlag Paul Parey, pp. 93.

K.K. ACKERBAUMINISTERIUM (1891): Anleitung betreffend die Herstellung von Fischwegen. p 1-25, 32 Figuren. Hrsg. k. k. Ackerbauministerium Wien. Kopie in der Salzburger Fischpassfibel, Amt der Salzburger Landesregierung, Reihe Gewässerschutz, Band 1, 2. Auflage, 2002.

KATOPODIS Ch. (1990): Advancing the Art of Engineering Fishways for Upstream Migrants. Proceedings of the Int. Sympos. on Fishways, 8.10.1990 in Gifu, Japan.

LARINIER M. (2007): Nature-like fish passes. Vortrag bei der EIFAC Working Party, second meeting, Salzburg 2007, publiziert von JÄGER und MARMULLA, Hrsg. (2007).

LARINIER M., PORCHER J.P., TRAVADE F. et C.GOSSET (1994): Passes à poisson. Expertise, conception des ouvrages de franchisement. Conseil superieur de la peche, Paris, pp. 336

LEHMANN P. (2007): Stand der Technik für eine ökologisch orientierte Stauraum- und Unterwassergestaltung bei Laufwasserkraftwerken. Vortrag bei der Salzburger Fischpassexkursion 2007. Publiziert von JÄGER und LATZER, Hrsg (2007).

MAYR D. (2007): Hydraulik von Fischaufstiegsanlagen bei schwankenden Ober- und Unterwasserspiegellagen. Vortrag bei der Salzburger Fischpassexkursion 2007. Publiziert von JÄGER und LATZER, Hrsg. (2007)

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, www.fischerei-verband.at

SCHREMPF R. (2007): Technische Rahmenbedingungen für Fischauf- und Abstiegshilfen im alpinen Bereich. Vortrag bei der Salzburger Fischpassexkursion 2007. Publiziert von JÄGER und LATZER, Hrsg (2007).

SCHWEVERS U., ADAM B., THUMERER D. (2005): Funktionskontrollen von Fischaufstiegsanlagen. Auswertung durchgeführter Funktionskontrollen. Studie im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen pp 193

STUART T. A. (1962): The Leaping Behaviour of Salmon and Trout at Falls and Obstructions. Fresh Water and salmon fisheries research, Edinburgh

TRAVADE F. (2007): Fish friendly turbines. Vortrag bei der EIFAC Working Party, second meeting, Salzburg 2007, Publiziert von JÄGER und MARMULLA, Hrsg. (2007).

TRAVADE F., LARINIER M. (2007): French experience with downstream migration devices. Vortrag bei der EIFAC Working Party, second meeting, Salzburg 2007, Publiziert von JÄGER und MARMULLA, Hrsg. (2007).

ULMER B. (2007): Fischpassierbare Rampen an größeren Flüssen, Wanderkorridore bei allen Wasserführungen. Vortrag bei der Salzburger Fischpassexkursion 2007. Publiziert von JÄGER und LATZER, Hrsg. (2007)

ULLMANN M. (2008): Praxisleitfaden für Bauwerke zur Organismenpassierbarkeit von Gewässern auf Basis fischökologischer Grundlagen. Planung und Ausführung. Abt Wasserbau, Land Oberösterreich pp. 157

UNTERWEGER A. (2007): Stand der Technik für ökologische Maßnahmen bei Ausleitungskraftwerken im alpinen Raum. Vortrag bei der Salzburger Fischpassexkursion 2007. Publiziert von JÄGER und LATZER, Hrsg (2007).

WAGNER B. (1992): Fischaufstiegshilfen. Referat bei der Österr. Flussbautagung in Bregenz 1992, BMLF

WEBB P. W. (1975): Hydrodynamics and Energetics of Fishpulsion. Journal of the Fisheries research board of Canada, Bulletin 190. Dep. of the Environment, Ottawa, Fisheries and Marine Service

ZITEK A., SCHMUTZ S. (2007): The contribution of fish ladders to the rehabilitation of the ecological status of running waters. Vortrag bei der EIFAC Working Party, second meeting, Salzburg 2007, Publiziert von JÄGER und MARMULLA, Hrsg. (2007).