

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

Der vorliegende Leitfaden behandelt die Ermittlung des ökologisch notwendigen Mindestabflusses sowie des ökologischen Zustandes für Ausleitungsstrecken. Der Leitfaden wurde vor allem für Kleinwasserkraftwerke entwickelt, ist aber auch für andere Vorhaben mit mehr als geringfügigen Wasserentnahmen aus Fließgewässern anwendbar.

Inhalt

1	EINFÜHRUNG	2
2	UNTERSUCHUNGSMODULE	2
2.1	Modul 1: Mindest-Tiefen, -Fließgeschwindigkeiten und -Breiten (Anlage G, QZVO-Ökologie)	2
2.1.1	Erhebungsmethodik	2
2.1.2	Zu untersuchende Gewässerabschnitte	3
2.1.3	Datensatz pro 200-m-Abschnitt	3
2.1.4	Basisgrößen für den ökologisch notwendigen Mindestabfluss	4
2.2	Modul 2: Mesohabitatkartierung und Habitatmodellierung	5
2.2.1	Grundlagen	5
2.2.2	Datensatz pro 200-m-Abschnitt	5
2.2.3	Exkurs: Methodik Sondermessprogramm Restwasser und Schwall	6
2.3	Modul 3: Durchführung von ökologischen Untersuchungen, Zustandsbewertung	8
2.3.1	Fische	8
2.3.2	Makrozoobenthos	9
2.3.3	Phytobenthos	10
2.3.4	Hydromorphologische und physikalisch-chemische Untersuchungen	10
3	ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN NACH MODUL 1-3	11
4	LINKS (ZITIERTE UNTERLAGEN)	12

1 Einführung

Die Methodik zur Ermittlung des ökologisch notwendigen Mindestabflusses und des ökologischen Zustandes gliedert sich in 3 Module. Modul 1 ist nur in watbaren Gewässern anwendbar. In größeren Gewässern sind für Modul 2 allenfalls alternative Methoden notwendig.

Modul 1 beschreibt die für die gewässertypspezifische Fischfauna nach der QZVO-Ökologie notwendigen Grenztiefen sowie Mindestfließgeschwindigkeiten und die bei verschiedenen Restwasserabflüssen benetzten Gewässerbreiten in Relation zu den natürlichen Niederwasserabflüssen.

Modul 2 umfasst eine abflussbezogene Habitatmodellierung, welche über die Abflussganglinien zu den verschiedenen Jahreszeiten bzw. über die zeitlich gestaffelten Restwasserabflüsse die Beurteilung der Habitatverfügbarkeit im Jahresgang ermöglicht. Diese ist für den Lebensraumerhalt der typspezifischen Fischfauna sowie die Entwicklung der Ei- und Larvenstadien wesentlich. Ebenso muss der Lebensraum für die typspezifischen Benthoszönosen erhalten bleiben, wobei vor allem das Makrozoobenthos auf hydromorphologische Veränderungen reagiert (Veränderung Substratzusammensetzung, Fließgeschwindigkeiten, verfügbare Gewässerfläche etc.) und außerhalb des Fischlebensraumes in der Regel das wesentliche biologische Qualitätselement zur Bewertung hydromorphologischer Eingriffe darstellt.

Modul 3 umfasst Untersuchungen der Fisch-, Makrozoobenthos- und Phytobenthoszönosen für die Ermittlung des biologischen Zustandes im betrachteten Gewässerabschnitt bzw. Wasserkörper oder der bestehenden Ausleitungsstrecke sowie die Bewertung des Gesamtzustandes.

2 Untersuchungsmodule

2.1 Modul 1: Mindest-Tiefen, -Fließgeschwindigkeiten und -Breiten (Anlage G, QZVO-Ökologie)

2.1.1 Erhebungsmethodik

Die Ermittlung der Anforderungen nach Anlage G erfolgt durch Tiefen- und Fließgeschwindigkeitsmessungen in den Schnellen und Kolken bei unterschiedlichen Abflussmengen, beginnend z.B. bei $MJNQ_T$. Durch Interpolation der Messergebnisse bei mehreren Wasserführungen kann der zur Einhaltung der Parameter nach Anlage G benötigte Abfluss ermittelt werden.

Diese Ermittlung ist der erste Schritt zur Prognosesicherheit einer Beurteilung fischökologisch notwendiger Abflüsse im Gewässer. Die Werte gem. Anlage G sind in Fischlebensräumen (natürlich, isoliert, sekundär) einzuhalten.

Ermittlung der Wasserführung für die Einhaltung der Parameter nach Anlage G, QZVO-Ökologie

Für die Ermittlung der Wasserführung welche notwendig ist um die in Tab. 1 angeführten Werte einzuhalten, ist eine Wassertiefen/Fließgeschwindigkeit/Breiten-Durchflussbeziehung herzustellen. Dafür sind Messungen bei mindestens drei Abflussmengen, im Optimalfall beginnend bei ca. $MJNQ_T$ und darüber liegenden Wasserführungen durchzuführen. Bei bestehenden Restwasserstrecken sind ergänzend die vorgeschriebenen Restwassermengen mit einzubeziehen und hinsichtlich Anlage G, QZVO-Ökologie zu bewerten.

Sollten Direktmessungen bei verschiedenen Wasserständen nicht möglich sein, kann eine Interpolation über eine ausreichend große Anzahl von Profilmessungen und Spiegellinienberechnungen erfolgen. Die erforderliche Anzahl der vermessenen Profile ist entsprechend der angewendeten Methodik zu wählen (Vorgaben des verwendeten Modells), so dass ein plausibles und ausreichend genaues Ergebnis erreicht werden kann.

Messwerte für die pessimalen Schnellen*

- ✓ max. Wassertiefe [m] und mittlere sowie maximale Fließgeschwindigkeiten [m/s] an der (den) pessimalen Schnelle(n)
- ✓ Wasserführung [m³/s]

*Als pessimale Schnelle ist jenes Profil unter den Schnellen zu bezeichnen, welches die geringste Maximaltiefe aufweist.

Mittlere Wassertiefe im Talweg

Anhand der 5 am deutlichsten ausgeprägten Furten oder Schnellen und der 5 am deutlichsten ausgeprägten Kolke sind in jedem untersuchten 200-m-Abschnitt jeweils die maximalen Wassertiefen [m] im Talweg für die untersuchten Abflüsse zu ermitteln. Durch einfache Mittelung errechnet sich die mittlere Tiefe im Talweg für diesen Gewässerabschnitt beim jeweiligen Abfluss (Werte siehe Tab. 1).

Benetzte Gewässerbreite

Über die ausgeloteten Schnellen und Kolke eines 200-m-Abschnittes sind jeweils die Gesamtbreite des Gewässerbettes bei Mittelwasserabfluss, sowie die bei der jeweiligen Wasserführung benetzte Gewässerbreite zu erfassen. Diese Werte sind zu mitteln und die benetzten Breiten in Relation zur Gesamtbreite zu stellen. Die mittlere benetzte Breite des Untersuchungsabschnittes bei MJNQ_T ist zu interpolieren und der mittleren benetzten Breite beim vorgeschlagenen Mindestabfluss gegenüber zu stellen (Prüfkriterium: Benetzungsgrad mind. 80% von MJNQ_T).

Leitströmung im Wanderkorridor

Die Leitströmung dient der rheotaktischen Orientierung von Fischen (Mindestanforderungen siehe Tab. 1). Der Wanderkorridor für Fische befindet sich meist seitlich im Bereich des Stromstriches in Strömungsbereichen unter 1 m/s. Die Ermittlung der Fließgeschwindigkeiten erfolgt „im Stromstrich“ im Bereich der vermessenen Furten oder Schnellen und Kolke (Messung in der Lotrechten, mind. 3-Punkt Messung in 20%, 60% und 80% der Gesamtwassertiefe). Die Leitströmung gem. Tabelle 1 muss in allen Profilen eingehalten werden.

2.1.2 Zu untersuchende Gewässerabschnitte

Die betroffene Ausleitungsstrecke ist in 200-m-Abschnitte aufzuteilen. Die Positionierung der Abschnitte ist über das geroutete Gewässernetz Salzburgs (siehe SAGIS) durchzuführen.

Pro Flusskilometer sind in 2 der 5 Abschnitte die Erhebungen durchzuführen. Der erste 200-m-Abschnitt beginnt unmittelbar unterhalb der Wasserfassung, wenn diese bereits im Fischlebensraum liegt, ansonsten im obersten Bereich des Fischlebensraumes. Die weiteren 200-m-Abschnitte werden in Bereiche gelegt, in welchen die Einhaltung der Mindestwassertiefen und Fließgeschwindigkeiten sowie der benetzten Breiten kritisch ist.

Es wird empfohlen die Abschnitte im Einvernehmen mit dem Gewässerschutz festzulegen, da in Abhängigkeit der hydromorphologischen Verhältnisse auch eine geringere Anzahl an Messabschnitten ausreichend sein kann.

2.1.3 Datensatz pro 200-m-Abschnitt

- ✓ Beschreibung der angewendeten Methodik
- ✓ Übersichtslageplan der vermessenen Abschnitte
- ✓ Auswertung Wassertiefen /Fließgeschwindigkeiten im Talweg

- ✓ Wassertiefen /Fließgeschwindigkeiten in der pessimalen Schnelle/n
- ✓ Gewässerbreite, benetzte Breite (Diskussion benetzter Breite im Verhältnis zu $MJNQ_T$)

2.1.4 Basisgrößen für den ökologisch notwendigen Mindestabfluss

Ausgangspunkt zur Beurteilung des ökologisch notwendigen Mindestabflusses im Gewässer sind folgende Kriterien:

- ✓ § 13 (2) QZVO Ökologie:
 - o Beachtung der natürlichen Niederwasserkennwerte
 - o Beachtung Anlage G
 - o Beachtung eines dynamischen Anteiles von 20%
- ✓ Keine Ausleitung in einer Ausleitungsstrecke
- ✓ Die Benetzung der Sohle muss mind. 80 % der Benetzung bei $MJNQ_T$ betragen.
- ✓ Aufrechterhaltung substratumlagernder Prozesse durch eine entsprechend hohe Wasserführung im Jahresverlauf, Verhinderung Kolmation

Die obenstehenden Mindestanforderungen bilden die Voraussetzung dafür, dass das Gewässer im natürlichen Zustand erhalten bleibt. Sie gelten auch für Sunksituation bei Schwellbetrieb. Bei Einhaltung der Richtwerte nach §13 (2) QZVO-Ökologie ist davon auszugehen, dass der gute Zustand erreicht werden kann.

Tab. 1: Anforderungen an die Mindestwassertiefen und Mindestfließgeschwindigkeiten in Ausleitungsstrecken

Fließgewässerzone	Für den Bereich der Schnelle		Für den Talweg		
	Mindestwassertiefe $T_{\min}$ [m]	Mindestfließgeschwindigkeit $v_{\min}$ [m/s]	Zum Erhalt des Lebensraumes: ØMindesttiefe T_{LR} [m]	Zur Laichzeit: ØMindesttiefe T_{LZ} [m] ¹	Leitströmung im Wanderkorridor $v_{\min}$ [m/s]
Epirhithral (> 10% Gefälle) ³	0,10	≥ 0,3	0,15	0,15	≥ 0,3
Epirhithral (3-10% Gefälle) ³	0,15	≥ 0,3	0,20	0,20	≥ 0,3
Epirhithral (≤3% Gefälle) ³	0,20	≥ 0,3	0,25	0,25	≥ 0,3
Metarhithral	0,20	≥ 0,3	0,30	0,30	≥ 0,3
Hyporhithral	0,20 (0,30 ²)	≥ 0,3	0,30 (0,40 ²)	0,50	≥ 0,3
Epipotamal	0,30	≥ 0,3	0,40	0,60	≥ 0,3

¹ Diese gilt in den spezifischen Laich- und Entwicklungsphasen der jeweiligen standortbezogenen Leit- und Begleitfischarten

² Die Angaben in den Klammern gelten bei Vorkommen des Huchens.

³ Ermittlung des Durchschnittsgefälles entsprechend Leitfaden BMLFUW Fische, <100 km²: 1 km; 100-1000 km²: 5 km; >1000 km²: 10 km. Ausnahme Grenze Fischlebensraum (Bei Kraftwerken deren Ausleitungsstrecke sich sowohl außerhalb als auch innerhalb des Fischlebensraumes befindet, Ermittlung Gefälle in jenem Bereich der einen Fischlebensraum darstellt)

2.2 Modul 2: Mesohabitatkartierung und Habitatmodellierung

2.2.1 Grundlagen

Als Habitat wird nach DWA, 2010 „ein charakteristischer Standort einer Art bzw. ein Lebensraum, in dem ein Organismus einer Art regelmäßig anzutreffen ist“ bezeichnet. Als Mesohabitate in Gewässern sind Strukturen mit begrenzter räumlicher Ausdehnung zu verstehen, die sich untereinander durch unterschiedliches Gefälle, unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten und Tiefen unterscheiden (PETER, 1992). Sie bringen somit die gewässermorphologischen Verhältnisse zum Ausdruck (SCHAGER & PETER, 2002).

Über die Habitatmodellierung wird eine Beurteilung der Habitatverfügbarkeit im Jahresgang möglich. Damit kann die Prognosesicherheit für den ökologisch notwendigen Mindestabfluss im Gewässer wesentlich erhöht werden, da die Lebensraumquantität und -qualität in das mathematische Modell Eingang finden.

Die Notwendigkeit einer Mesohabitatkartierung bzw. Habitatmodellierung sowie der jeweilige Umfang sind mit dem Gewässerschutz abzusprechen, da dies zum Teil entfallen kann (z.B. bei geringer Wasserentnahme).

Mesohabitaterfassung

Innerhalb der vermessenen 200-m-Abschnitte (siehe Modul 1) bzw. an für das Gewässer charakteristischen Bereichen ist eine Mesohabitatkartierung vorzunehmen. Die Mesohabitate sind verbal zu beschreiben sowie Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten, Substratverteilung und deren räumliche Verteilung zu erfassen. Der erforderliche Datensatz richtet sich nach dem zur Anwendung gebrachten Programm bzw. der vorgesehenen Methodik zur Habitatmodellierung und dem jeweiligen "modellierten" Qualitätselement (Makrozoobenthos, Fische).

In Kapitel 2.2.3 wird die Methodik des Sondermessprogrammes Restwasser und Schwall (für Fischlebensräume) beschrieben. Hierbei wurden in bestehenden Restwasserstrecken die Mesohabitate nach Länge, Breite und Tiefe im Talweg abflussbezogen beim Abschreiten aufgenommen.

Habitatmodellierung

Auf Basis einer Habitatmodellierung ist die Entwicklungen des Lebensraumes für die typspezifische Zönose (Makrozoobenthos oder Fische) zu analysieren und zu simulieren. Anhand des Habitatmodells ist das Ausreichen des ökologisch notwendigen Mindestabflusses gem. Modul 1 zu bewerten. Eine Habitatmodellierung ist insbesondere in Gewässern mit geringer Wasserführung ($MJNQ_T < 50 \text{ l/s}$) und im Fischlebensraum mit intakten Lebensraumverhältnissen (natürlich erhaltene Gewässerstrecken, fischökologisch guter Zustand) relevant. In anthropogen stark überformten Gewässern genügt in der Regel eine grobe Mesohabitatanalyse und ein Vorschlag zur Verbesserung der gewässerökologisch wichtigen und fehlenden Strukturen.

2.2.2 Datensatz pro 200-m-Abschnitt

- ✓ Beschreibung der angewendeten Methodik
- ✓ Übersichtslageplan der vermessenen Abschnitte (Kombination mit Modul 1)
- ✓ Darstellung der Ergebnisse der Habitatkartierung/Modellierung in Bezug zu den gewässertypspezifischen Zönosen und des vorgefundenen Zustandes
- ✓ Abflussbezogene Verfügbarkeit der Mesohabitate im Jahresgang, Vergleich des Ist-Zustandes (Vollwasserstrecke) mit dem projektierten Zustand (Restwassersituation)
- ✓ Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatqualität

2.2.3 Exkurs: Methodik Sondermessprogramm Restwasser und Schwall

Strömungsvariation im Mesohabitat

Als Grundlage für Habitatmodellierungen benötigt man, für jede der drei gemessenen Wasserführungen und von jedem vorhandenen Mesohabitat im Untersuchungsabschnitt, an mind. 7 über den Habitatbereich gleichmäßig verteilten Punkten die Wassertiefen und die mittleren Fließgeschwindigkeiten in der Lotrechten.

Sohlsubstrat in den Mesohabitaten

Die Verteilung der Substratklassen nach ÖNORM M 6232 im Habitat ist flächig zu kartieren. Zusätzlich wird die Verfestigung des Substrates mittels „Kickprobe“ abgeschätzt.

Klassen:

- ✓ locker
- ✓ verfestigt
- ✓ solide (bei anstehendem Felsen oder künstlicher Sohlbefestigung)

Strukturparameter

Als zusätzliche Strukturparameter sind große Steine, Blockwurfufer, überhängende oder eingetauchte Vegetation, Beschattung, unterspülte Ufer, Totholz und flache Uferrandbereiche zu erfassen.

Präsenzklassen:

- ✓ häufig
- ✓ vorhanden
- ✓ fehlend

Uferzustand

In Ergänzung der hydromorphologischen Bewertung der 500-m-Abschnitte gemäß der Ist-Bestandsaufnahme des BMLFUW sind im 200-m-Abschnitt folgende Ufersituationen und Zustände aufzunehmen:

- ✓ Reguliert oder nicht reguliert
- ✓ flach oder steil
- ✓ Lehm, Sand, Schotter, grobe Steine, Fels
- ✓ Beton, verfugter Stein, Holzbeschlachtung, Blockwurf
- ✓ Uferfestigung durch Baum/Gebüschwurzeln oder durch Schilf/Ried/Gras

Unmittelbare Gewässerumgebung

- ✓ Wald
- ✓ Gebüsch
- ✓ Uferbegleitsaum
- ✓ Wiese
- ✓ Weide
- ✓ Acker
- ✓ Straße
- ✓ Bahn
- ✓ Wohngebiet
- ✓ Stadt

Charakterisierung der Mesohabitate

- ✓ **Furt (Riffle)** - verhältnismäßig seichte, turbulente Gewässerbereiche mit hohen Fließgeschwindigkeiten und gröberem Substrat (SCHAGER & PETER, 2002).

- ✓ **Schnelle (Rapid)** - seichter Gewässerabschnitt, steiler als eine Furt, aber meist kürzer, mit höherer Fließgeschwindigkeit, größerem Substrat und mehr Oberflächenturbulenz.
- ✓ **Pessimale Schnelle** - Gewässerstrecke im 200-m Abschnitt, welche durch ihre geringe Fließtiefe den Fischaufstieg behindern kann.
- ✓ **Rinnen (Fast run)** - einheitlich tiefere schnell fließende Gewässerabschnitte, z.B. entlang Prallhang, ohne starke Oberflächenturbulenzen
- ✓ **Kolk, Gumpen (Pool)** - tiefe Gewässerabschnitte mit geringer bodennaher Fließgeschwindigkeit und feinkörnigem Substrat
- ✓ **Kaskade (Cascade)** - Treppenartige Schnellen mit kleinen Kolken und Wasserfällen
- ✓ **Buchten, Kehrwasserbereiche (Backwater)** - strömungsberuhigte Bereiche mit Kehrströmungen, z.B. hinter Strömungshindernissen, flussab von Schotterbänken, Bachmündungen etc.
- ✓ **Gleite (Glide)** - moderat fließende gleichmäßig tiefe Abschnitte mit laminarem Strömungsbild, keine Oberflächenturbulenz, geringe bis mittlere Tiefe, gleichförmige Morphologie
- ✓ **Wehrkolk (Plunge pool)** - Kolk, der unterhalb von Querbauwerken durch abstürzende Wassermassen entsteht, Wehrkolke sind oft durch Gegenschwellen gesichert.
- ✓ **Seitenarm (Side arm)** - Flusslauf um eine Insel herum, kleiner als die halbe Flussbreite, meist auch auf anderem Höhenniveau als der Hauptarm

Diese Mesohabitate können in beliebiger Abfolge und Anzahl im Gewässer vorhanden sein und stehen in engem Zusammenhang mit der Ausprägung der Fischartengemeinschaft der Untersuchungsstrecke.

Dauerlinie der Habitatverfügbarkeit

Über die Dauerlinie der Habitatverfügbarkeit erhält man abfluss- und jahreszeitbezogen eine wichtige Aussage über die ökologische Funktion der untersuchten Strecke.

2.3 Modul 3: Durchführung von ökologischen Untersuchungen, Zustandsbewertung

Innerhalb des natürlichen Fischlebensraumes sind Fische das aussagekräftigste Element für hydromorphologische Belastungen. Das Makrozoobenthos reagiert insbesondere auf Veränderungen der Gewässersohle und ist neben den Fischen zu betrachten (insbesondere für das spätere Monitoring als Referenz entscheidend - z.B. ausreichende Zeiten substratumlagernde Wasserführung, Verhinderung Kolmatierung etc.). Außerhalb von natürlichen Fischlebensräumen ist das Makrozoobenthos das entscheidende Qualitätselement zur Erfassung hydromorphologischer Einflüsse, da oftmals kein selbsterhaltender Fischbestand vorkommt. Das Phytobenthos ist hingegen vor allem ein Zeiger für stoffliche Belastungen und liefert kaum Aussagen über hydromorphologische Einflüsse.

Eine Absprache des Untersuchungsumfanges mit dem Gewässerschutz wird empfohlen, da dieser in Abhängigkeit der hydromorphologischen Gegebenheiten variieren kann (d.h. es kann auch ein geringerer Umfang als nachstehend angeführt ausreichend sein; allenfalls ist eine Kombination Referenz/unterhalb Wasserfassung bzw. vor/nach Rückgabe bei Neuprojektierungen möglich).

2.3.1 Fische

Die **Befischungsstrecken** (Probestrecken) in der Ausleitungsstrecke sind nach Möglichkeit in solche 200-m-Abschnitte zu legen, in welchen auch die **hydromorphologischen Untersuchungen** zum ökologisch notwendigen Mindestabfluss durchgeführt werden.

Erhebungsmethodik:

Im **natürlichen Fischlebensraum** ist der ökologische Zustand auf Basis des Qualitätselementes Fische zu bewerten. In **sekundären Fischlebensräumen** ist der Fischbestand zu erheben und zu bewerten, wobei insbesondere die Fragestellung einer natürlichen Reproduktion bzw. eines sich selbst erhaltenden Fischbestandes abzuklären ist.

Die Untersuchungen sind grundsätzlich nach dem *LEITFADEN ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE TEIL A1 - FISCH*e des BMLFUW in der jeweils aktuellen Fassung durchzuführen. Die darin vorgegebene Methodik ist genauestens einzuhalten.

Die erhobenen Fischdaten inkl. Besatz- und Ausfangdaten sind in das FDA-Datenerfassungsprogramm einzutragen und dem Gewässerschutz zu übermitteln.

Die Mindestlänge von Befischungsstrecken entsprechend dem oben angeführten Leitfaden ist einzuhalten und darf 100 m keinesfalls unterschreiten.

An größeren, nicht watbaren Flüssen ist die Streifenbefischungsmethode einzusetzen. Über die gesamte Ausleitungsstrecke (inklusive dem Bereich oberhalb der Wasserfassung und jenem unterhalb der geplanten Rückgabe) ist jeder vorhandene Habitattyp mind. 3-mal zu beproben. Die genaue Vorgangsweise ist der oben angeführten Arbeitsanweisung zu entnehmen bzw. in Rücksprache mit dem Gewässerschutz abzuklären.

Zu untersuchende Gewässerstrecken:

- ✓ Referenzbereich flussauf der geplanten Wasserfassung, welcher durch das Projekt nicht berührt wird
- ✓ Messstelle flussab der geplanten Wasserfassung (möglichst nahe an der Wehranlage, jedoch flussab Tosbeckensicherung etc.)
- ✓ Flussauf der geplanten Wasserrückgabe
- ✓ Referenzbereich flussab der geplanten Wasserrückgabe, welcher durch das Projekt nicht berührt wird

- ✓ Für Ausleitungsstrecken bis 1,5 km Länge sind die oben angeführten 4 Strecken zu befischen.
- ✓ Bei einer Länge von 1,5-3 km ist eine weitere Strecke im mittleren Bereich der geplanten Ausleitungsstrecke zu befischen.
- ✓ Ab einer Ausleitungslänge von 3 km ist für jeden weiteren angefangenen Flusskilometer noch eine zusätzliche Strecke zu befischen.

2.3.2 Makrozoobenthos

Makrozoobenthosuntersuchungen müssen nach dem *LEITFADEN ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE TEIL A2 - MAKROZOOBENTHOS* des BMLFUW erfolgen. Mit den Projektunterlagen sind die jeweiligen ECOPROF-Files digital zu übermitteln.

2.3.2.1 Im natürlichen Fischlebensraum

Innerhalb des natürlichen Fischlebensraumes sind folgende Bereiche zu beproben:

- ✓ Referenzbereich flussauf der geplanten Wasserfassung, welcher durch das Projekt nicht berührt wird
- ✓ Oberer Bereich der geplanten Ausleitungsstrecke
- ✓ Eventuell weitere Stellen entsprechend der Ergebnisse des Ortsaugenscheines (siehe unten)

Je nach hydromorphologischer Beschaffenheit der betroffenen Gewässerstrecke (z.B. hydromorphologisch stark beeinträchtigte Bereiche und naturbelassene Bereiche innerhalb des Projektgebietes, Schluchtstrecken, Verebnungsstrecken, andere Sondertypen bzw. Sonderfälle gem. obenstehendem Leitfaden MZB) können weitere Untersuchungsstellen erforderlich sein. Vom gewässerökologischen Gutachter des Projektanten ist die hydromorphologische Beschaffenheit im Zuge eines Ortsaugenscheines zu erheben und mit dem Gewässerschutz Rücksprache zu halten.

Die Referenzstelle muss geeignet sein um einen Vergleich mit der bzw. den Messstelle(n) in der geplanten/bestehenden Ausleitungsstrecke vornehmen zu können.

2.3.2.2 Außerhalb des natürlichen Fischlebensraumes

Außerhalb des natürlichen Fischlebensraumes sind folgende Bereiche zu beproben:

- ✓ Referenzbereich flussauf der geplanten Wasserfassung, welcher durch das Projekt nicht berührt wird
- ✓ Oberer Bereich der geplanten Ausleitungsstrecke
- ✓ Mittlere Bereiche der Ausleitungsstrecke, je nach Ausleitungslänge etc. (siehe unten)
- ✓ Flussauf der geplanten Wasserrückgabe
- ✓ Referenzbereich flussab der geplanten Wasserrückgabe, welcher durch das Projekt nicht berührt wird

In Abhängigkeit der Länge der geplanten bzw. bestehenden Ausleitungsstrecke ist die Anzahl der Untersuchungsbereiche entsprechend zu erhöhen (siehe 2.3.1 Fische). Dies richtet sich nach dem hydrologischen Längenschnitt, den hydromorphologischen Gegebenheiten und der Gewässertypausprägung. Die Festlegung der Untersuchungsbereiche hat nach einem Ortsaugenschein durch den gewässerökologischen Gutachter des Projektanten in Absprache mit dem Gewässerschutz erfolgen.

Die Referenzstellen müssen geeignet sein um einen Vergleich mit den Messstellen in der geplanten/bestehenden Ausleitungsstrecke vornehmen zu können.

2.3.3 Phytobenthos

Phytobenthosuntersuchungen müssen nach dem *LEITFADEN ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE TEIL A3 - PHYTOBENTHOS* des BMLFUW erfolgen. Mit den Projektsunterlagen sind die jeweiligen ECOPROF-Files digital zu übermitteln.

In der Regel genügen eine Phytobenthosprobe in der Referenz und eine Messstelle flussab der Wasserfassung. Darüber hinausgehende Phytobenthosuntersuchungen sind nur durchzuführen, wenn Nährstoffeinleitungen oder sonstige Einträge mit einer möglichen Auswirkung auf die Phytobenthoszönose in das Gewässer/den betroffenen Gewässerabschnitt vorliegen (siehe z.B. Einträge Wasserbuch) oder ein Verdacht auf Nährstoffeinträge besteht, welche durch die geplante/bestehende Ausleitung (Wasserentzug, geringere Verdünnung) verstärkt werden kann. Dies ist durch Einsichtnahme in das Wasserbuch sowie im Zuge eines Ortsaugenscheines durch den gewässerökologischen Gutachter des Projektanten abzuklären und das Einvernehmen mit dem Gewässerschutz herzustellen. Phytobenthosuntersuchungen können zum Teil auch zur Gänze entfallen.

Die zusätzlichen Untersuchungsstellen richten sich nach der Lage der jeweiligen Einleitungsstellen und müssen den/die jeweils am stärksten belasteten Bereich/e repräsentieren. Zusätzlich ist eine Referenzstelle (unbeeinträchtigter Gewässerabschnitt) zu beproben, welche einen Vergleich mit den belasteten Bereichen zulässt.

2.3.4 Hydromorphologische und physikalisch-chemische Untersuchungen

Die zur Nutzung vorgesehene bzw. bereits bestehende Ausleitungsstrecke ist hydromorphologisch detailliert zu erheben und zu beschreiben. Sowohl künstliche als auch natürliche Wanderhindernisse sind zu erheben und hinsichtlich der Fischpassierbarkeit zu bewerten. Hierbei ist bei jedem Wanderhindernis anzuführen, ob es sich um einen natürlich fischpassierbaren Bereich handelt oder nicht. Zusammenfassend ist eine Bewertung nach dem "*Leitfaden zur hydromorphologische Zustandserhebung, BMLFUW*" (500-m-Abschnitte) vorzunehmen. Es wird darauf hingewiesen, dass diese Erhebungen für Gewässer mit einem Einzugsgebiet von mehr als 10 km² im Wasserinformationssystem (SAGIS) abrufbar sind und in Abhängigkeit ihrer Aktualität weiter verwendet werden können (Rückfrage beim Gewässerschutz!). Teilweise existieren diese Aufnahmen auch für Gewässer mit einem Einzugsgebiet von weniger als 10 km².

Es ist insbesondere auf die Auswirkungen des Projektes auf den hydromorphologischen Zustand des Gewässers einzugehen (siehe dazu auch § 5, QZVO Ökologie). Projektierte Verbauungsmaßnahmen sind zu beschreiben, im Vergleich zum Ist-Zustand zu bewerten (Bewertung Ufer/Sohle vor und nach Umsetzung Projekt) und in einer Übersichtskarte darzustellen. Bei der Beurteilung der Eingriffe ist auch die künftige Entwicklung des Gewässers (notwendige Maßnahmen zur Erreichung des Zielzustandes) zu beachten (Einfluss des Projektes auf Renaturierungen, Strukturerneuerungen etc.).

Auf eine allfällige Beeinflussung der physikalisch-chemischen Parameter durch die geplante/bestehende Ausleitung ist einzugehen. Gegebenenfalls ist Parameterblock 1 für Fließgewässer gemäß GZÜV zu untersuchen (z.B. bei Verdacht auf Einträge aus Punktquellen oder diffusen Quellen etc.). Im Zweifel wird eine Absprache des Parameterumfanges mit dem Gewässerschutz empfohlen.

3 Ergebnisse der Untersuchungen nach Modul 1-3

Die Ergebnisse der Untersuchungen nach Modul 1 und 2 sind mit den Ergebnissen der biologischen Untersuchungen nach Modul 3 gutachtlich zu diskutieren.

Beurteilung der Untersuchungsergebnisse nach Anlage G, QZVO Ökologie

Vom Fischökologen ist eine Aussage zu treffen, mit welchen Wasserführungen ganzjährig die Durchwanderbarkeit der Gewässerstrecke sowie deren Lebensraum für die gewässertypspezifische Fischfauna nach Tab. 1 gewährleistet bleibt.

Beurteilung der Ergebnisse der Habitatmodellierung/kartierung

Über ein Habitatmodell, welches die Habitatverfügbarkeit im Jahresgang oder die Habitatverfügbarkeit bei verschiedenen Abflüssen darstellt, ist vom gewässerökologischen Gutachter eine Aussage zu treffen, mit welchen Wasserführungen der Erhalt der gewässertypspezifischen Zöno- sen und deren guter ökologischer Zustand gewährleistet bleibt.

Es ist die Verfügbarkeit der Habitate bei den vorgeschlagenen Mindestabflüssen im Verhältnis zum Naturzustand darzustellen und zu diskutieren bzw. in einem Habitatmodell abzuhandeln. Im Fischlebensraum ist insbesondere auf die Ansprüche der Leit- und Begleitfischarten in den verschiedenen Altersstadien einzugehen. Die Verfügbarkeit von Laicharealen, Jungfischhabitaten, Adultfischhabitaten, Einstandsmöglichkeiten etc. bei den vorgeschlagenen Pflichtwassermengen im Jahresverlauf ist zu diskutieren. Bei anthropogen überformten und strukturarmen Gewässern ist auf die fehlenden Habitate einzugehen. Diese sind durch entsprechende Strukturierungsmaßnahmen, welche sich an den Leit- und Begleitarten orientieren, wieder herzustellen um den guten ökologischen Zustand zu erreichen und langfristig zu erhalten.

Außerhalb des Fischlebensraums ist auf die Ansprüche der gewässertypspezifischen Makrozoobenthoszöno- sen hinsichtlich Fließgeschwindigkeiten, Wassertiefen, Froud-Zahl, der verfügbaren Wasserfläche und der Substratsortierung einzugehen. Die Lebensraumbedingungen für den guten ökologischen Zustand müssen trotz der Wasserausleitung gewährleistet werden. Dies ist insbesondere anhand vergleichender Auswertungen der vorgeschlagenen Restwassermenge mit den natürlichen Niederwasserabflüssen ($MJNQ_T$ und NQ_T) sowie den Mittelwasserabflüssen (Mittelwasser der Monate mit niedriger Wasserführung - Herbst/Winter, Jahresmittelwasser) darzulegen.

Gesamtergebnis

Aufgrund der abiotischen und biotischen Untersuchungsergebnisse nach Modul 1-3 ist vom gewässerökologischen Gutachter der ökologisch notwendige Mindestabfluss im Jahresgang darzulegen, mit welchem der Zielzustand des Gewässers erreicht und erhalten werden kann. In anthropogen überformten Gewässerabschnitten ist zu diskutieren, ob darüber hinausgehend strukturverbessernde Maßnahmen in das Projekt eingeplant werden müssen. Der ökologisch notwendige Mindestabfluss muss ebenfalls ausreichen um den guten ökologischen Zustand bei bestehenden Nährstoffbelastungen bzw. den guten chemischen Zustand zu gewährleisten.

Im Fischlebensraum hat der gewässerökologische Gutachter sämtliche erforderlichen Maßnahmen zum Erhalt der Durchgängigkeit und der Lebensraumbedingungen für alle Entwicklungsstadien der gewässertypspezifischen Fischfauna in das Projekt einzuarbeiten. Auf Basis der von ihm vorgeschlagenen Maßnahmen muss gewährleistet sein, dass der gute fischökologische Zustand erreicht bzw. erhalten wird.

Die Absicherung/Überprüfung der Prognose nach Durchführung sämtlicher Baumaßnahmen ist etwa ab dem 3. Betriebsjahr vorzusehen. Anhand dieser Untersuchungen sind allenfalls Korrekturen hinsichtlich der Restwassermengen oder der ökologischen Strukturen durchzuführen.

4 Links (zitierte Unterlagen)

QZVO-Ökologie

http://www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasser-oesterreich/wasserrecht_national/planung/QZVOekologieOG.html

Leitfäden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente

http://wisa.bmlfuw.gv.at/fachinformation/ngp/ngp-2015/hintergrund/methodik/bio_lf_2015.html

Leitfaden zur hydromorphologischen Zustandserhebung

http://www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasser-oesterreich/plan_gewaesser_ngp/nationaler_gewaesserbewirtschaftungsplan-ngp/hymo_lf.html

Gewässerbestandsdaten der Ist-Bestandserhebung, Detailwasserkörpereinteilung und Bewertung des NGP, geroutetes Gewässernetz

<http://www.salzburg.gv.at/landkarten.htm>

Wasserbuch Salzburg

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

Rückfragen

Mag. Renate Schrempf

Michael-Pacher-Straße 36, 5020 Salzburg

Tel.: +43 662 8042-4492

Renate.Schrempf@salzburg.gv.at