



Kurzstudie zu schützenswerten Strecken im
wasserwirtschaftlichen Regionalprogramm
Oberösterreich

Endbericht



**Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement
Universität für Bodenkultur Wien**

Carina Seliger und Stefan Schmutz

Beauftragung
Amt der oberösterreichischen Landesregierung
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Anlagen-, Umwelt- und Wasserrecht

7. Dezember 2016



Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG	3
2	EINLEITUNG	4
2.1	Projekthintergrund und Ausgangslage	4
2.2	Vorgehensweise und Struktur der Studie	5
3	AUSWAHL SCHÜTZENSWERTER GEWÄSSERSTRECKEN	6
3.1	Hydromorphologisch sehr gute Gewässerstrecken (HMSG)	7
3.2	Besonders schützenswerte Habitats (BSH)	12
3.2.1	Laichhabitats	12
3.2.2	Habitats zur Populationserhaltung	15
3.2.3	Systemrelevante Ausstrahlstrecken	17
3.3	Bilanzierung der Strecken	18
4	ENERGIEWIRTSCHAFTLICHES POTENTIAL	19
5	NATIONALER VERGLEICH ZUR AUSWEISUNG SCHÜTZENSWERTER STRECKEN	22
5.1	Rechtlich bindende Programme	22
5.1.1	NÖ wasserwirtschaftliches Regionalprogramm 2016 zum Erhalt von wertvollen Gewässerstrecken	22
5.1.2	Gewässerschutzverordnung Steiermark	23
5.1.3	Rahmenplan Tiroler Oberland (TIWAG)	24
5.1.4	Vorarlberg	27
5.2	Sonstige ergänzende Studien	27
5.2.1	Potentialstudie in Tirol (2011)	27
5.2.2	Gewässerschutzplan „Unser Inn“	27
5.2.3	WWF Ökomasterplan Stufe I, II und III	28
5.2.4	Wasserkraftbroschüre und Bewertung aktueller Wasserkraftwerksplanung des UWD	29
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN	30
7	LITERATURVERZEICHNIS	32



1 Zusammenfassung

Unsere Gewässer stehen aufgrund vielseitiger Nutzungen immer häufiger im Spannungsfeld von Interessen. Das Konfliktpotential wird bereits bei der EU-Gesetzgebung sichtbar. Denn während die Wasserrahmenrichtlinie (2000) sowie die (FFH-Richtlinie (1992) den Schutz der Natur und der Gewässer stark forcieren, fordert die Erneuerbare-Energie-Richtlinie (2009) den Ausbau erneuerbarer Energien, wobei laut Energiestrategie Österreich die Wasserkraft einen entscheidenden Beitrag leisten soll (BMLFUW & BMWFJ, 2008).

Zur Vermeidung und konsensorientierten Lösung von Konflikten bedarf es einer vorausschauenden Planung. Mit dem Österreichischen Wasserkatalog (BMLFUW, 2012) wurde bereits ein Instrument zur Bewertung von Gewässerabschnitten und geplanten Wasserkraftprojekten vorgestellt. Der Katalog listet energiewirtschaftliche, ökologische und sonstige wasserwirtschaftliche Basiskriterien auf. Auch die Länder wurden bereits im ersten Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (BMLFUW, 2010a) dazu angehalten, eigene Kriterienkataloge zu erarbeiten und in weiterer Folge Regionalprogramme zum Schutz sensibler Gewässerstrecken zu erlassen.

Im Rahmen der oberösterreichischen Wasserkraftpotentialanalyse 2012/13 (Ratschan et al., 2015) wurde das Wasserkraftausbau- und Revitalisierungspotential an umweltgerechten Standorten abgeschätzt. Hierfür wurden die größeren und mittleren Gewässer Oberösterreichs, insgesamt 1.240 Fluss-km anhand eines mehrstufigen Entscheidungsbaums in drei Sensitivitätsstufen eingeteilt (sehr sensible, sensible und weniger sensible Gewässerstrecken).

In sehr sensiblen Gewässerstrecken wird eine zusätzliche energetische Nutzung als ökologisch nicht vertretbar angesehen. Diese Strecken sollen daher entsprechend § 55g Abs. 1 WRG 1959 zur Erreichung und Erhaltung von Umweltzielen in einem Wasserwirtschaftlichen Regionalprogramm der Wahrung der ökologischen Funktion der Oberflächengewässer gewidmet und unter Schutz gestellt werden. Ziel soll die Erhaltung des hydromorphologisch sehr guten Zustands sowie der besonderen ökologischen Funktion (z.B. Laichplätze, Ausstrahlstrecken und Lebensräume geschützter Arten) der ausgewiesenen Gewässerstrecken sein.

Insgesamt wurden 212 Strecken (470 km und 9 % des oberösterreichischen Gewässernetzes) als hydromorphologisch sehr gut und 31 Strecken (166 km und 3 % des oberösterreichischen Gewässernetzes) als besonders schützenswerte Habitate ausgewiesen. Das öö. Regionalprogramm zum Schutz besonders schützenswerter Gewässerstrecken umfasst daher insgesamt 243 Strecken.

Unter Berücksichtigung von Überlagerungen (auf ~14 km ist mehr als ein Kriterium schlagend) sollen also 622 km (~12 % des Gewässernetzes und 6 % des Potentials in Oberösterreich), unter Schutz gestellt werden. Im Rahmen dieser Kurzstudie soll die Bedeutung der gegenwärtigen Beschaffenheit sowie das energiewirtschaftliche Nutzungspotential jener Strecken beschrieben und argumentativ behandelt werden. So soll gezeigt werden, dass die zu schützenden Strecken, im Sinne eines nachhaltigen Wasserkraftausbaus, als verhältnismäßig anzusehen sind.



2 Einleitung

2.1 Projekthintergrund und Ausgangslage

Unsere Gewässer erbringen vielfältige Ökosystemleistungen wie zum Beispiel Trinkwasserversorgung, Bewässerung für die Landwirtschaft, Freizeitnutzung (z.B. Fischerei, Wassersport, Landschaftsbild) und Wasserkraftnutzung. Zudem dienen die Gewässer natürlich als wichtiger Lebensraum für die dort ansässigen Organismen. Die Inanspruchnahme von Ökosystemleistungen ist nur dann langfristig und nachhaltig möglich, wenn Interessen und Nutzungen ausgewogen sind und die Belastbarkeit des Gewässers nicht überschreiten. Daher werden Instrumente und Maßnahmen zur Harmonisierung von Nutzungsinteressen immer wichtiger.

Folgende Instrumente können zur Konfliktvermeidung und konstruktiven Lösungsfindung herangezogen werden (UWD, 2015):

- Breite Einbindung der Zivilgesellschaft um durch Verständnis und Interessensausgleich eine akzeptierte Entscheidung zu erlangen
- Umweltmediation und Flussdialoge zur außergerichtlichen Konfliktlösung
- Strategische Energieraumplanungen wie Kriterienkataloge und Regionalprogramme

Zu nennen ist in diesem Zusammenhang auch das Projekt SPARE (*Strategic Planning for Alpine River Ecosystems*; www.alpine-space.eu), in dem neun Partner aus sechs Alpenländern (darunter auch das Land Oberösterreich) strategische Ansätze zum Schutz und Management vielfältiger Nutzungen untersuchen und somit die Bewusstseinsbildung von Ökosystemleistungen vorantreiben.

Im Land Oberösterreich wurde im Sinne einer strategischen Energieraumplanung die oberösterreichische Wasserkraftpotentialanalyse 2012/13 durchgeführt und so das Wasserkraftausbau- und Revitalisierungspotential an umweltgerechten Standorten abgeschätzt. Durch die Einteilung von Gewässerstrecken in unterschiedliche ökologische Sensibilitätsklassen soll bereits auf kleinerer Maßstabsebene eine Abwägung bzw. Konfliktvermeidung zwischen energiewirtschaftlichen und ökologischen Zielen (im Sinne der Erneuerbaren Energie- und Wasserrahmenrichtlinie) erfolgen. Während in weniger sensiblen (grünen) und sensiblen (gelben) Gewässerstrecken ein ökologischer Nutzungsfaktor (d.h. 30 % für grüne und 16 % für gelbe Strecken) zur Berechnung des ökologisch vertretbaren Ausbaupotentials Anwendung fand, wurde in roten Strecken eine zusätzliche energetische Nutzung als ökologisch nicht vertretbar angesehen. Hier erfolgte, so wie auch in allen anderen bereits genutzten Strecken, lediglich die Ermittlung des Steigerungspotentials bestehender Anlagen. Insgesamt wurde somit im Rahmen der Oberösterreichischen Wasserkraftpotentialstudie 2012/13 ein Ausbaupotential von 114 GWh bzw. ein Steigerungspotential bei bestehenden Anlagen von 374 GWh ermittelt (Ratschan et al., 2015).

Durch die Implementierung von wasserwirtschaftlichen Regionalprogrammen (entsprechend § 55g Abs. 1 WRG 1959) können Strecken, die aus gewässerökologischer Sicht eine übergeordnete Bedeutung aufweisen, Einschränkungen bei der Verleihung von Wasserrechten erfahren und so vor einer weiteren Verbauung oder Wasserkraftnutzung bewahrt und unter Schutz gestellt werden. In Oberösterreich wurden aufbauend auf der



Wasserkraftpotentialstudie 2012/13 folgende Kriterien und Erhaltungsziele für sehr sensible somit schützenswerte (rote) Gewässerstrecken herangezogen:

- Erhaltung des hydromorphologisch sehr guten Zustandes der ausgewiesenen Gewässerstrecken und
- Erhaltung der besonderen ökologischen Funktion der ausgewiesenen Gewässerstrecken mit besonders schützenswerten Habitaten (Kategorien „Laichplatz“, „Ausstrahlstrecken“ und „Lebensraum geschützter Art“).

Die anhand der oben genannten Kriterien ausgewählten Gewässerstrecken sollen – unbeschadet bestehender Rechte – mittels Regionalprogramm der Wahrung der ökologischen Funktion der Oberflächengewässer gewidmet werden.

2.2 Vorgehensweise und Struktur der Studie

Im Rahmen dieser Kurzstudie soll die Bedeutung sowie das energiewirtschaftliche Nutzungspotential der unter Schutz zu stellenden Strecken beschrieben und argumentativ behandelt werden.

Im Kapitel 3 werden die angewandten Kriterien und zugehörigen Strecken beschrieben. Es soll dabei die Relevanz der einzelnen Kriterien (wenn möglich im nationalen Vergleich) diskutiert werden. Außerdem soll aufgezeigt werden, dass Oberösterreich nur noch über wenige schützenswerte Strecken entsprechend der gewählten Kriterien verfügt und das längenmäßige Ausmaß der unter Schutz zu stellenden Strecken, im Sinne eines nachhaltigen Wasserkraftausbaus, verhältnismäßig ist.

Kapitel 4 diskutiert das bereits genutzte und verbleibende Wasserkraftpotential in Oberösterreich. Es soll hier dargestellt werden, dass die energetische Nutzung der oberösterreichischen Fließgewässer bereits sehr hoch ist und das verlorene Potential in den zu schützenden Strecken im Sinne eines nachhaltigen Wasserkraftausbaus als vertretbar angesehen werden kann.

Kapitel 5 stellt die für das Regionalprogramm in Oberösterreich ausgewählten Strecken in Relation zu anderen Regionalprogrammen, Rahmenplänen und sonstigen relevanten Studien. Hier wird, neben generellen Entwicklungen in Österreich, dargestellt, welche und wie viele Strecken in den einzelnen Bundesländern unter Schutz gestellt werden.



3 Auswahl schützenswerter Gewässerstrecken

Im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (BMLFUW, 2010a, 2015) wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass neben Gewässerabschnitten im sehr guten Zustand auch andere Gewässerabschnitte (ungeachtet des guten ökologischen Zustands) eine besondere Bedeutung bzw. vielfältige ökologische Funktionen im übergeordneten Gewässernetz erfüllen und daher für die Erhaltung und/oder Erreichung des guten ökologischen Zustands anderer Gewässerstrecken entscheidend sein können (BMLFUW, 2012, 2015).

Ungeachtet des ökologischen Zustands können somit auch Gewässerstrecken mit geeigneten Laichplätzen, Seeausrinne- und –zurinne sowie systemrelevante Ausstrahlstrecken (z.B. kurze freie Fließstrecken) einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt gewässertypspezifischer Populationen leisten. Zudem ist die ökologische Sensibilität auch von der Häufigkeit (oder Seltenheit) vergleichbarer Strecken abhängig, nicht nur im jeweiligen Flusseinzugsgebiet, sondern auch auf nationaler Ebene. So hat die Evaluierung der Belastungssituation der österreichischen Fließgewässer (BMLFUW, 2014a) ergeben, dass nur mehr wenige Gewässerabschnitte frei von hydromorphologischen Beeinträchtigungen sind, weshalb diesen Strecken auch in der zweiten Planungsperiode besondere Aufmerksamkeit zu schenken ist (BMLFUW, 2015).

Zur Beurteilung von Gewässerabschnitten hinsichtlich ihrer ökologischen Sensibilität und Eignung zur Wasserkraftnutzung bietet der Österreichische Wasserkatalog „Wasser schützen – Wasser nutzen“ (BMLFUW, 2012) Prüffelder zu (1) energiewirtschaftlichen, (2) ökologischen und (3) sonstigen wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Die energiewirtschaftlichen und wasserkraftbezogenen wasserwirtschaftlichen Kriterien (Prüffeld 1), die sonstigen wasserwirtschaftlichen Kriterien (Prüffeld 3) sowie ein Teil der ökologischen Kriterien (Prüffeld 2: ÖK 4 – Räumliche Ausdehnung der negativen ökologischen Wirkung) können oft nur anhand eines bereits geplanten Wasserkraftprojektes (unter Berücksichtigung der technischen Auslegung der Wasserkraftanlage) beurteilt werden. Die restlichen ökologischen Kriterien (Prüffeld 2) zur Natürlichkeit (ÖK 1), Seltenheit (ÖK 2) und ökologischen Schlüsselfunktion (ÖK 3) können jedoch unabhängig von Wasserkraftprojekten zur Bestimmung der ökologischen Wertigkeit und Sensibilität aller Gewässerstrecken herangezogen werden.

Im Sinne eines nachhaltigen Wasserkraftausbaus und um unnötige Kosten für Antragstellungen in sensiblen Gebieten zu vermeiden, sollen besonders schützenswerte Strecken bereits von vornherein außer Frage gestellt werden. Aus diesem Grund wurden in einigen Bundesländern bereits sensible Gewässerstrecken ausgewiesen und zum Teil durch Regionalprogramme geschützt.

In Oberösterreich soll aufbauend auf der Oberösterreichischen Wasserkraftpotentialanalyse 2012/13 ein Regionalprogramm für besonders schützenswerte (rote) Strecken erstellt werden. Im Rahmen der Wasserkraftpotentialstudie 2012/13 erfolgte die Streckeneinteilung in „weniger sensible“ (grüne), „sensible“ (gelbe) und „sehr sensible“ (rote) Gewässerabschnitte. Als Grundlage für die Einstufung diente ein Entscheidungsbaum, der im Hinblick auf die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie entwickelt wurde. Im ersten Teil des Entscheidungsbaums (siehe Abbildung 1) werden Schutzaspekte adressiert, die fachlich eindeutige Bewertung zulassen, während Aspekte, die einer Detailbetrachtung bedürfen (z.B. hinsichtlich der Zielerreichung der Wasserrahmenrichtlinie mit/ohne Wasserkraftnutzung) nur bei nicht bereits als sehr

sensibel ausgewiesenen Gewässerstrecken heranzuziehen sind. Hier erfolgt, auch unter Experteneinschätzung, eine weitere Unterteilung in gelbe, rote und grüne Gewässerabschnitte.

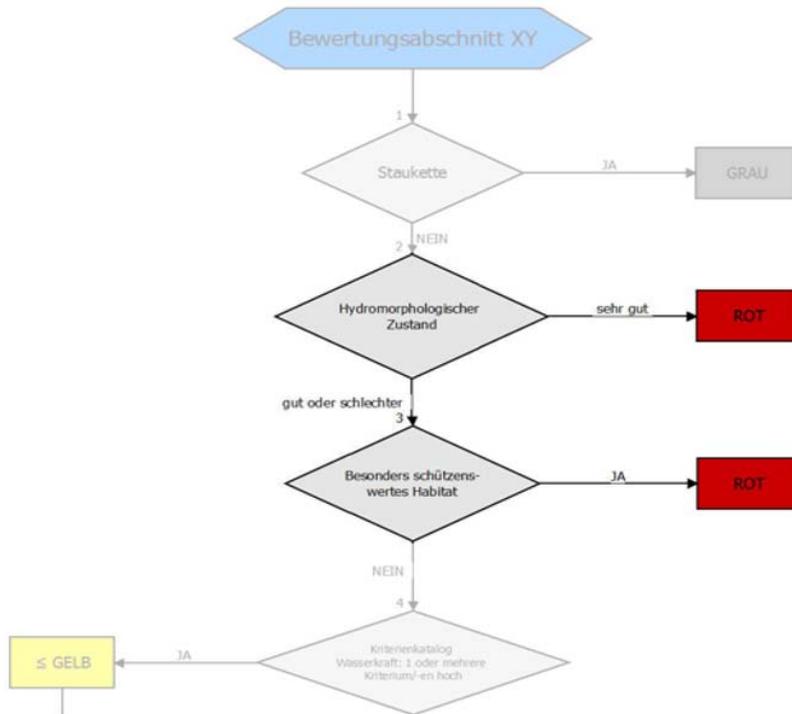


Abbildung 1: Erster Teil des Entscheidungsbaums der Oö. Wasserkraftpotentialanalyse 2012/13 (Ratschan et al., 2015)

Da das Oberösterreichische Regionalprogramm auf den flächendeckenden Schutz sehr sensibler Gewässerstrecken abzielt, wurden entsprechend des ersten Teils des Entscheidungsbaums (siehe Abbildung 1) folgende Kriterien und Erhaltungsziele festgelegt:

- Erhaltung des hydromorphologisch sehr guten Zustandes der ausgewiesenen Gewässerstrecken (siehe Kapitel 3.1)
- Erhaltung der besonderen ökologischen Funktion der ausgewiesenen Gewässerstrecken mit besonders schützenswerten Habitaten, wie Laichplätze (Kapitel 3.2.1) oder Lebensräume geschützter Arten (Kapitel 3.2.2) und systemrelevante Ausstrahlstrecken (Kapitel 3.2.3).

3.1 Hydromorphologisch sehr gute Gewässerstrecken (HMSG)

Nicht nur in Österreich sondern europaweit haben Fließgewässerökosysteme vielfältige hydromorphologische Veränderungen erfahren. Während in den Oberläufen häufig Querbauwerke (z.B. für die Wildbach- und Lawinenverbauung oder Wasserversorgung) errichtet wurden, wurden Gewässer in dichter besiedelten Gebieten meist morphologisch stark verändert (z.B. aufgrund von Entwässerung, Begradigung, Dämmung etc. (Jungwirth et al., 2003). Ein zusätzliches Kriterium spielt zudem die Wasserkraftnutzung, die neben der Fragmentierung von Lebensräumen hydromorphologische Veränderungen (wie Restwasserstrecken, Schwall und Staue) herbeiführte. Da der Abfluss die gestaltende Kraft für die Ausbildung, Entwicklung und Überprägung von Flussökosystemen und den darin enthaltenen Habitaten bildet, führt auch jeder Eingriff in die Hydrologie zu morphologischen



Veränderungen (Jungwirth et al., 2003). So wird in Stauen aufgrund der oft stark reduzierten Fließgeschwindigkeit die vertikale Konnektivität sowie die natürliche Substratzusammensetzung stark gestört. Restwasserstrecken können bei unzureichenden Restwassermengen neben morphologischen Problemen (mangelnde Sedimentumlagerung) auch selbst eine Barriere für wandernde Fische darstellen oder in weiterer Folge auch Probleme hinsichtlich der Wasserqualität aufweisen. Biologische Qualitätselemente wie Fische oder Benthos reagieren stark auf hydromorphologische Veränderungen und werden daher, neben abiotischen Parametern, zur Erhebung von Belastungen herangezogen. Da Restaurations- und Sanierungsprojekte meist sehr kostenintensiv sind, oft nur kurze Strecken abdecken können und sich nicht immer zeitnah die erwartete Verbesserung einstellt (siehe dazu auch Ergebnisse des REFORM Projektes; www.reformrivers.eu), ist dem Schutz hydromorphologisch intakter Strecken ein besonderer Stellenwert einzuräumen.

Der Indikator zur Natürlichkeit des Gewässerabschnitts in Bezug auf die Morphologie (Indikator ÖK 1-2 im Wasserkatalog) wird anhand der Parameter Uferdynamik und Sohldynamik ermittelt und in 500m-Abschnitten erhoben. Neben dem morphologischen Zustand spielt auch die Längsausdehnung der Strecken eine wichtige Rolle für die Ökologie. Laut Kriterienkatalog ist für eine Zuordnung in die höchste Sensibilitätsklasse eine Mindestlänge von 1 km (d.h. mind. zwei aufeinanderfolgende Abschnitte mit Strukturgüte 1) erforderlich.

Im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (BMLFUW, 2010a, 2015) wird die hohe Wertigkeit von hydromorphologisch sehr guten Strecken angesprochen. Die Qualitätszielverordnung Ökologie gibt hierfür genaue Richtwerte für Wasserhaushalt, Durchgängigkeit und Morphologie vor (BMLFUW, 2010b, 2012):

- Auswahl jener Strecken mit Strukturgüte 1. Dies ist der Fall, wenn
 - o die Uferdynamik bis auf vereinzelte punktuelle Sicherungen an Prallufern oder Uferanbrüchen uneingeschränkt möglich ist und
 - o die Sohldynamik uneingeschränkt möglich ist und es keine oder nur vereinzelte Maßnahmen zur Sohlstabilisierung gibt;
- Ausschluss von Strecken mit künstlichen Querbauwerken höher als 0,3 m, um sicherzustellen, dass die Durchgängigkeit des Flusses nur derartig geringfügig durch menschliche Tätigkeiten beeinflusst wird, dass eine ungestörte Migration der gewässertypischen aquatischen Organismen und der natürliche Transport von Sedimenten im Gewässerbett möglich ist;
- Ausschluss von signifikanten Staustrecken mit anthropogener Reduktion der mittleren Fließgeschwindigkeit im Querprofil auf mehr als 100 m Länge;
- Ausschluss von Schwallstrecken mit anthropogenen Wasserführungsschwankungen;
- Ausschluss von signifikanten Restwasserstrecken;

Zudem wird im Wasserkatalog (BMLFUW, 2012) eine Mindestlänge gefordert. Um dieser Bedingung Rechnung zu tragen und um Gewässerabschnitte, die temporär kein oder nur geringfügig Wasser führen, auszuschließen, wurden zudem in Oberösterreich zusätzlich folgende Kriterien implementiert:



- Auswahl von Strecken, die mindestens 900 m lang sind (d.h. nahezu zwei aufeinanderfolgende 500 m Abschnitte);
- Auswahl von Strecken, deren Mittelpunkt weiter als 2,5 km von der Quelle entfernt ist;

Zur Analyse wurden die aktuellen NGP-Daten (Stand Juli 2016) herangezogen. Während in Österreich rund 40 % der Strecken eine sehr gute Morphologie aufweisen, so sind dies in Oberösterreich nur noch 24 % (siehe Abbildung 2). Diese Strecken repräsentieren 10 % der morphologisch sehr guten Strecken in Österreich.

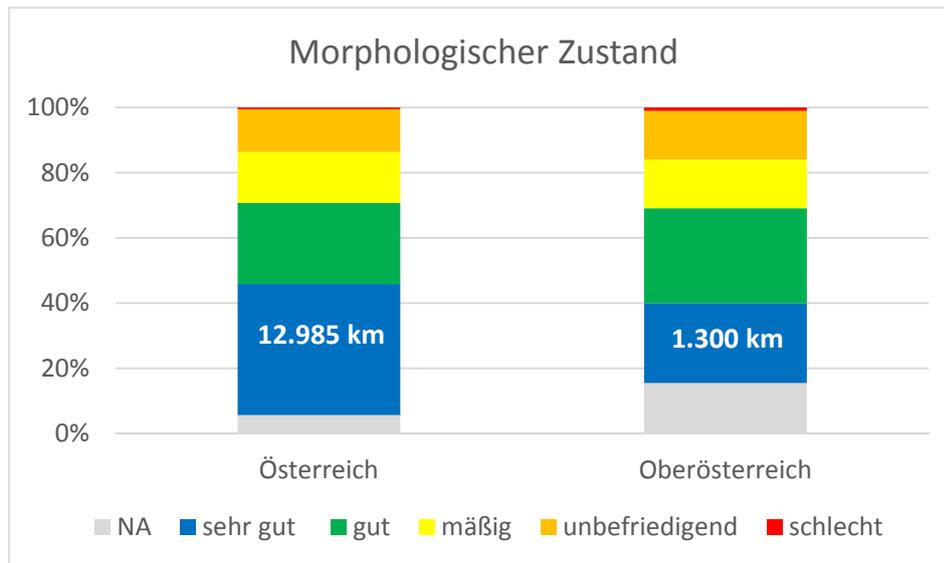


Abbildung 2: Vergleich des morphologischen Zustands in Oberösterreich und Österreich

Wie oben beschrieben, wurden von den morphologisch sehr guten Strecken anschließend jene, die hydromorphologische Belastungen (Restwasser, Schwall oder Staue) sowie Querbauwerke (künstliche Querbauwerke höher als 0,3 m) aufweisen, ausgeschieden. Sowohl österreichweit als auch in Oberösterreich wurden nur sehr wenige morphologisch sehr gute Strecken aufgrund von Schwall oder Stauen exkludiert (<1 % bzw. 0 %). Jedoch sind in Österreich ca. 10 %, in Oberösterreich weniger als 5 % durch Restwasser beeinträchtigt. Den größten Einfluss haben somit Querbauwerke, die in Österreich bei 13 % und in Oberösterreich sogar bei 18 % der Strecken zum Ausschluss führten. Unter Berücksichtigung aller hydromorphologischen Beeinträchtigungen wurden sowohl in Österreich als auch in Oberösterreich rund 80 % der morphologisch sehr guten Strecken für weitere Analysen herangezogen.

Berücksichtigt man die verbleibenden hydromorphologisch sehr guten Strecken, so sind diese im Mittel in Oberösterreich rund 1,4 km lang. In Österreich ist eine mittlere Länge von 1,7 km gegeben. Rund 83 % der hydromorphologisch sehr guten Strecken in Oberösterreich sind länger als 900 m. Rund 59 % sind zudem (vom Mittelpunkt aus gemessen) weiter als 2,5 km von der Quelle entfernt. Die zwei längsten Strecken in Oberösterreich (jeweils >10 km) finden sich im Plaissabach und der Osternach. Vergleicht man dazu den Zustand in Österreich, so sind 89 % der hydromorphologisch sehr guten Abschnitte länger als 900 m, während etwa 64 % noch dazu weiter als 2,5 km von der Quelle entfernt sind.

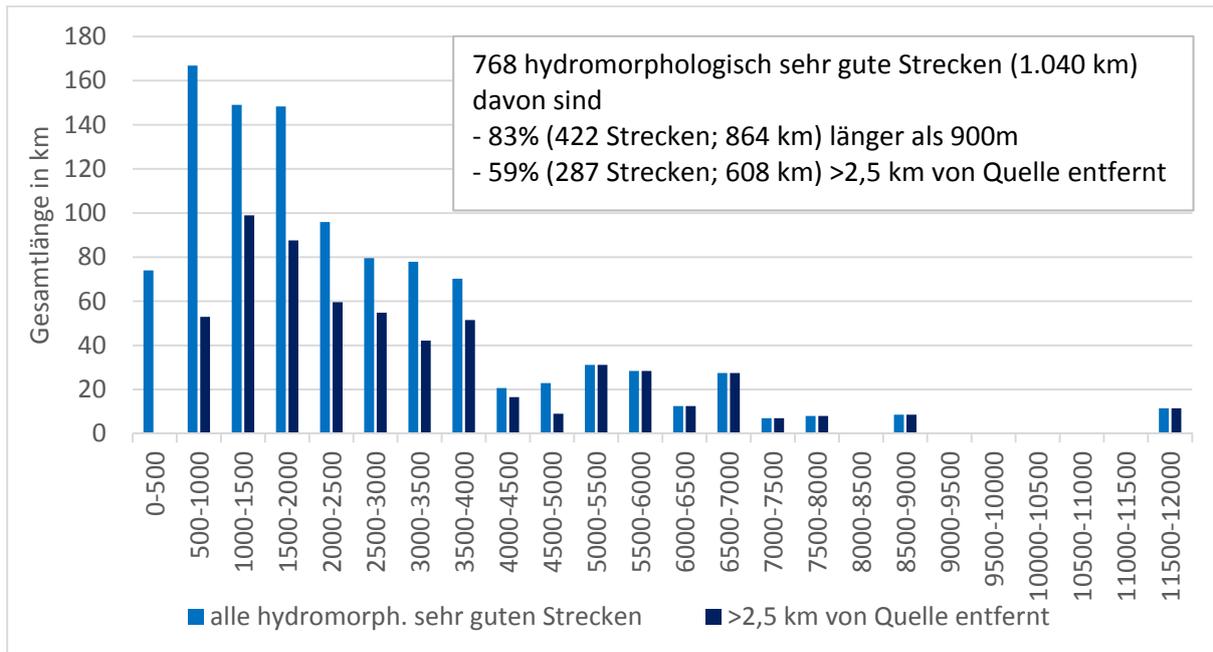


Abbildung 3: Länge der hydromorphologisch sehr guten Strecken in Oberösterreich

Die folgende Tabelle zeigt den schrittweisen Ausschluss von Strecken aufgrund der oben genannten Kriterien. In Summe kann in Österreich rund die Hälfte der morphologisch sehr guten Strecken auch die anderen Kriterien (Mindestlänge, Entfernung zur Quelle und keine hydromorphologischen Belastungen inkl. Querbauwerke) erfüllen, in Oberösterreich sind dies 47 %.

Tabelle 1: Vergleich der durch hydromorphologische Belastungen ausgeschlossenen Strecken in Österreich und Oberösterreich

	Österreich		Oberösterreich	
	km	%	km	%
Gesamt (Berichtsgewässernetz)	32.267		5.321	
Morphologisch sehr gut	12.985	100.00	1.300	100.00
- davon ohne Restwasser*	11.680	89.95	1.241	95.52
- davon ohne Stau	12.890	99.27	1.289	99.17
- davon ohne Schwall	12.935	99.61	1.300	100.00
- davon ohne QB	11.361	87.49	1.070	82.33
Hydromorphologisch sehr gut	10.294	79.27	1.039	79.91
- Mindestlänge 900m	9.146	70.43	864	66.48
- Mittelpunkt >2,5 km von Quelle	6.547	50.42	608	46.78

* Restwasserstrecken, die den Vorgaben des §12 QZVO entsprechen, blieben unberücksichtigt

In Oberösterreich wurden die nach den oben beschriebenen Kriterien ausgewählten Strecken vom Büro Blattfisch hinsichtlich der Hydromorphologie durch Begehung vor Ort überprüft. Jene Strecken, für die aus vorangegangenen Wehrkatastererhebungen Daten vorhanden waren, wurden anhand dieser Daten bewertet. Strecken mit unsicherer Datenlage wurden vom Land Oberösterreich, wasserwirtschaftliche Planung der Abteilung Oberflächengewässermanagement, abschließend geprüft. Somit verblieben am Ende rund 493 km, von denen jedoch rund 23 km

aufgrund von anderen Gründen (z.B. wasserwirtschaftliche Rahmenverfügung zur Nutzung der Wasserkraft an zwei Strecken an der Traun) ausgeschieden wurden. Letztendlich wurden 470 km als verordnungsrelevant erachtet. Abbildung 4 zeigt den Anteil morphologisch sehr guter Strecken am Gewässernetz (>10 km²) sowie die schrittweise Ausscheidung von Strecken entsprechend der gewählten Einzelkriterien.

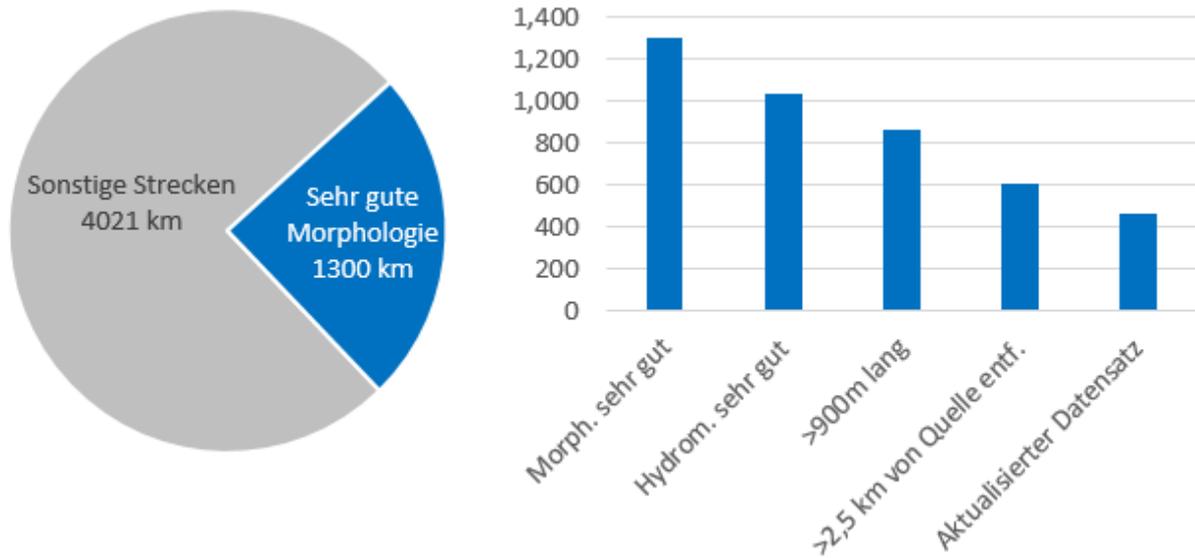


Abbildung 4: Anteil morphologisch sehr guter Strecken sowie schrittweiser Ausschluss aufgrund der Zusatzkriterien in Oberösterreich

Im Vergleich mit Österreich zeigt sich, dass die prozentuale Abnahme bei der Implementierung der Einzelkriterien vergleichbar ist (siehe Abbildung 5). Grundsätzlich scheinen die morphologisch sehr guten Strecken in Oberösterreich etwas weniger durch hydromorphologische Beeinträchtigungen belastet. Jedoch sind im Vergleich zu Österreich mehr Strecken gegeben, die kürzer als 900 m und weniger als 2,5 km von der Quelle entfernt sind. Setzt man die ausgewählten 470 km in Relation zur Gesamtlänge (d.h. Oberösterreichische Gewässer mit EZG >10 km²) so sind dies etwa 9 % des Gewässernetzes.

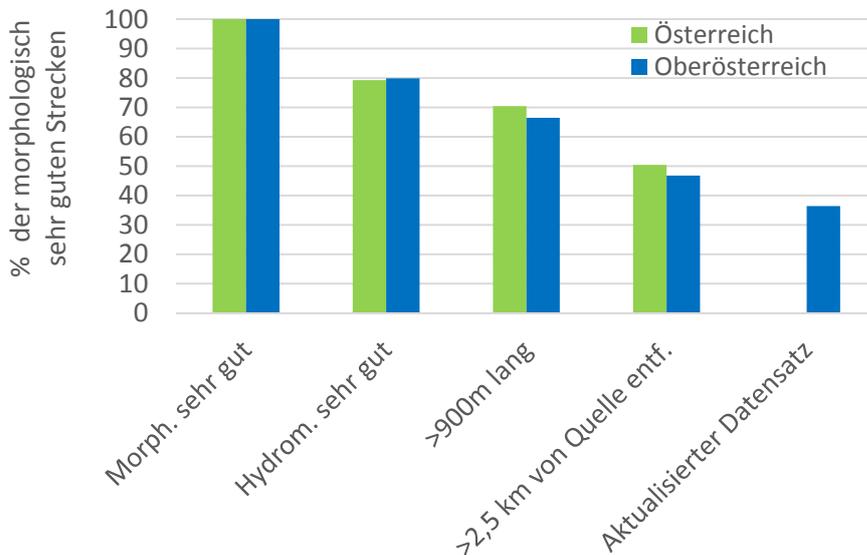


Abbildung 5: Vergleich der prozentualen Streckenausschlüsse in Österreich und Oberösterreich



3.2 Besonders schützenswerte Habitate (BSH)

Im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (BMLFUW, 2010a, 2015) wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass neben Gewässerabschnitten im sehr guten Zustand auch andere Gewässerabschnitte (ungeachtet des guten ökologischen Zustands) eine besondere Bedeutung bzw. vielfältige ökologische Funktionen im übergeordneten Gewässernetz erfüllen und daher für die Erhaltung und/oder Erreichung des guten ökologischen Zustands anderer Gewässerstrecken entscheidend sein können (BMLFUW, 2012, 2015). Hierbei können insbesondere Habitate, die zur Populationserhaltung sensibler Arten relevant sind, sowie systemrelevante Ausstrahlstrecken (z.B. kurze freie Fließstrecken) als wichtig erachtet werden und einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt gewässertypspezifischer Populationen leisten. Daher wurden neben hydromorphologisch sehr guten Strecken auch besonders schützenswerte Habitate als verordnungsrelevant erachtet.

Einige wesentliche Habitate werden im Wasserkatalog im Kriterium ÖK 3 „Ökologische Schlüsselfunktion“ gelistet. Zum Beispiel betrifft der Indikator ÖK 3-1 gewässerökologisch bedeutende/sensible Fischarten oder genetisch wertvolle Populationen, wobei der Schwerpunkt auf der Verfügbarkeit und Erreichbarkeit von Habitaten für sensible Fischarten liegt. Im Kriterienkatalog werden Migrationskorridore, Seeausrinne und –zurinne, Mündungsstrecken von Zubringern bis zum ersten nicht-passierbaren Querbauwerk sowie Laichgewässer genannt. In Oberösterreich fokussiert das Kriterium auf Laichhabitate und Habitate, die für die Populationserhaltung geschützter Arten erforderlich sind.

Der Indikator ÖK 3-2 verweist zudem auf wesentliche Habitate sonstiger gewässerökologisch bedeutender/sensibler Arten bzw. genetisch wertvoller Populationen. Als Anhaltspunkt sollen FFH- und Rote-Liste-Arten dienen. Dabei werden zum Beispiel Habitate mit hoher Relevanz für die Flussperlmuschel und die Gemeine Flussmuschel explizit genannt. Die Artenliste kann jedoch auch um weitere sensible und für die Gewässerökologie bedeutende Arten erweitert werden. Grundsätzlich wurde im Rahmen des Regionalprogramms zwischen potentiellen und nachgewiesenen Laichhabitaten sowie Habitaten zur Populationserhaltung unterschieden.

3.2.1 Laichhabitate

Zur Stärkung von gefährdeten Populationen bedarf es unter anderem dem Schutz bzw. der Wiederherstellung von geeigneten Laichhabitaten. In Oberösterreich gilt es neben relevanten Donaufischen (z.B. Huchen, Strömer und Nasen) auch die mittlerweile selten gewordenen Laichhabitate von Seefischarten (Reinanken, Seelauben, Perlfischen, Rußnasen und Seeforellen) zu schützen. Im Rahmen dieses Kapitels wird kurz der Gefährdungsstatus der Arten dargestellt sowie die unter Schutz zu stellenden Strecken beschrieben.

Der Huchen (*Hucho hucho*) ist eine endemische Art des Donaueinzugsgebietes und gilt in Österreich als stark gefährdet (EN laut Wolfram & Mikschi, 2007). Zudem wird er auch in der Europäischen Roten Liste geführt (Freyhof & Brooks, 2011). Der Huchen gilt in ~50 % seines ursprünglichen Verbreitungsgebietes (insg. ~2.800 km in Österreich) als ausgestorben. Populationen im sehr guten oder guten Zustand finden sich lediglich auf 10 % des ursprünglichen Verbreitungsgebietes (z.B. in Mur, Gail oder Pielach). In Oberösterreich ist der Gefährdungsstatus des Huchens noch stärker ausgeprägt. In 69 % (~495 km) des historischen Verbreitungsgebiets gilt der Huchen als ausgestorben. Die restlichen 31 % (227 km) weisen lediglich durchschnittliche (15 %) bis schlechte (16 %) Erhaltungszustände (gemäß Ellmayer, 2005; Schmutz et al., 2010) auf. Jungfische ($\leq 200\text{mm}$) wurde auf einer Länge von etwa 56 km



nachgewiesen. Das sind zwar 25 % des noch existierenden Lebensraums aber lediglich 8 % des historischen Lebensraums in Oberösterreich (Hofpointner, 2013). Insgesamt 28,4 km (12 % des noch bestehenden Huchenlebensraums) werden in Oberösterreich im bestehenden Huchenlebensraum als Schutzstrecken ausgewiesen (25,8 km als besonders schützenswertes Habitate und 2,6 als hydromorphologisch sehr gute Strecken). 13 km davon weisen zudem laut Hofpointner (2013) ein Jungfischaufkommen auf (5 km in der Enns und 8 km in der unteren Traun). Insgesamt 11 km werden explizit als überregional bedeutende Laichhabitate für den Huchen ausgewiesen.

Tabelle 2: Vergleich der aktuellen und historischen Huchenverbreitung in Österreich und Oberösterreich sowie der unter Schutz zu stellenden Strecken

	Österreich	Oberösterreich
Historische Verbreitung*	2.800 km	720 km
Aktuelle Verbreitung*	1.400 km	226 km
Für Huchen ausgewiesene Schutzstrecken		11 km

*Ellmayer (2005), Schmutz et al. (2010) und Hofpointner (2013)

Neben dem Huchen wurden auch andere Donaufische berücksichtigt. Bestände des rheophilen Strömers (*Leuciscus souffia*) waren zwar ursprünglich (mit Ausnahme des Burgenlandes) in hyporhithralen bis epipotamalen Flüssen ganz Österreichs anzutreffen (Spindler, 1997), erfuhren jedoch im Laufe des 20. Jahrhunderts starke Rückgänge, weshalb die Art im FFH-Anhang II gelistet wird. Zudem gilt die Art in Österreich als stark gefährdet (Wolfram & Mikschi, 2007). Im Regionalprogramm wurden drei Strecken (Neustiftgraben, Pechgrabenbach und Gaflenzbach) mit einer Gesamtlänge von 6 km als überregional bedeutende Laichhabitate für den Strömer und die Nase ausgewiesen.

Die Nase (*Chondrostoma nasus*), die hohe Ansprüche an ihr Habitat stellt, unternimmt lange Wanderungen zu Laichhabitaten, und gilt deshalb als besonders empfindlich gegenüber hydromorphologischen Beeinträchtigungen und Kontinuumsunterbrechungen. Während sie in der Roten Liste Österreich von Spindler et al. (1997) als gefährdet galt, wird sie in der Roten Liste Österreichs von Wolfram & Mikschi (2007) als nahezu gefährdet eingestuft. Die Nase findet als kieslaichende, rheopare Art in den Stauketten im Inn und der Donau kaum mehr geeignete Laichplätze vor (Zauner et al., 2010). Befischungsdaten zeigen jedoch, dass die Mattig (Zauner et al., 2013) sowie die Antiesen (Zauner et al., 2010) neben der Pielach zu den wichtigsten Inn- und Donauzubringer für zum Laichen aufsteigende Nasen zählen. Vor allem für lithophile Arten wie die Nase stellen die Innzubringer Mattig, Mühlheimer Ache und Antiesen (die jeweils in die Stauräume Ering-Frauenstein, Obernberg-Egglfing, Schärding-Neuhaus münden) bedeutende Zubringer dar (Zauner et al., 2013), weshalb hier jeweils 1-2 km im Unterlauf als potentielle Laichhabitate für die Nase unter Schutz gestellt wurden. Zudem wurde eine Strecke im Innbach als überregional bedeutende Laichplätze für Donaufische allgemein ausgewiesen.

Bei den Laichhabitaten für Seefische spielen insbesondere die Seeaus- und Seezurinne eine wichtige Rolle. Berücksichtigt man die größeren (Einzugsgebiet >10 km²) Zurinne und Ausrinne von natürlichen Seen mit einer Wasserfläche >1 km² auf einer Länge von 5 km, so ergibt sich eine Länge von ~340 km, wovon etwa ein Drittel in Oberösterreich liegt. Weil ein Großteil dieser Strecken durch nicht-passierbare Querbauwerke beeinträchtigt ist, müssen die letzten verbleibenden Strecken im Sinne jener Arten, die im Lebenszyklus (v.a. für die



Reproduktion) darauf angewiesen sind, geschützt werden. In Österreich sind ~112 km direkt vom See erreichbar. Etwa 58 km davon befinden sich in Oberösterreich.

Der Erhalt von funktionsfähigen Laichplätzen in den Zu- und Abflüssen der Seen hat wegen deren Seltenheit und Sensibilität besonders hohe Priorität. In Oberösterreich sollen insgesamt rund 39 km dieser Seeaus- und Zurrinne als besonders schützenswerte Habitate unter Schutz gestellt werden, davon rund 32 km als Laichhabitate für Seefischarten und 6 km zur Populationserhaltung der Gemeinen Flussmuschel, die zum Teil auch eine sehr gute Hydromorphologie aufweisen (~3 km). Zudem wurden weitere 7 km in Seezubringern als hydromorphologisch sehr gute Strecken ausgewiesen. Von den 46 km, die insgesamt unter Schutz gestellt werden, befinden sich Teilstrecken mit einer Länge von rund 6 km weiter als 5 km vom See entfernt.

Tabelle 3: Vergleich potentieller Laichhabitate für Seefischarten in Österreich und Oberösterreich sowie der unter Schutz zu stellenden Strecken

	Österreich	Oberösterreich
Seezubringer*	341 km	117 km
Passierbare Seezubringer*	112 km	58 km
Schutzstrecken in Seezubringern		46 km
Für Seefischarten unter Schutz zu stellende Strecken		32 km

*Zubringer (>10 km² Einzugsgebiet) zu natürliche Seen mit einer Wasserfläche >1 km² auf einer Länge von 5 km.

Bei den Seefischarten wurden Reinanken, Seeforellen, Seelauben, Perlfische und Rußnasen berücksichtigt. Teile der Reinankenpopulationen des Traunsees und des Hallstättersees führen bekanntermaßen herbstliche Wanderungen zu ihren Laichplätzen in der Traun durch. Der Reproduktionserfolg in der Traun ist für den Reinankenbestand in diesen Seen essentiell. Deshalb wurden zwei Strecken mit insgesamt 14 km unter Schutz gestellt. Für die Seelaube (*Chalcalburnus chalcoides*), die im Anhang II der FFH-Richtlinie geführt wird, wurden drei Strecken auf einer Länge von insgesamt 7 km als Laichhabitate ausgewiesen. Der Perlfisch (*Rutilus meidingeri*) ist im oberen Donau-Einzugsgebiet endemisch und wird im Anhang II der FFH-Richtlinie geführt. Ursprünglich war die Art in fünf Seen der nördlichen Kalkalpen beheimatet (i.e. Atter-, Mond-, Wolfgang-, Traun- und Chiemsee; Gassner et al., 2003) und kam vereinzelt auch in der Donau vor. Die Bestände im Traun- und Chiemsee sind aufgrund der Vernichtung und Fragmentierung von Laichplätzen verschwunden. Da der in Österreich stark gefährdete Perlfisch (Wolfram & Mikschi, 2007) somit auf wenige Seen in Österreich begrenzt wurde, ist Österreich und insbesondere Oberösterreich eine besondere Verantwortung zum Schutz der Art zuzuweisen. Deshalb wurden fünf Strecken (insg. 16 km) ins Regionalprogramm aufgenommen. Die Rußnase (*Vimba vimba*) weist zwar in der Donau (trotz Aufstau) noch gute Bestände vor, gilt aber aufgrund der Populationseinbußen im restlichen Verbreitungsgebiet als gefährdete Art in Österreich (Wolfram & Mikschi, 2007). Drei Strecken (7 km) wurden als potentielle Laichplätze dieser Art aufgenommen.

Die Seeforelle (*Salmo trutta lacustris*) ist ein Ökotyp der Bachforelle (*Salmo trutta*) und bewohnt stehende Gewässer. Sie ist jedoch aufgrund zahlreicher Kontinuumsunterbrechungen, die Laichwanderungen in die Zubringer unterbinden, in vielen Seen gefährdet (Wolfram & Mikschi, 2007). Insgesamt wurden fünf Strecken (in der Traun,



Ager, Seeache, Zeller Ache und Fuschler Ache) mit einer Länge von 13 km als relevant eingestuft.

Insgesamt wurden in Oberösterreich sechs Abschnitte bzw. 32 km (in der Ischl, Fuschler Ache, Seeache, Zeller Ache, Ager und Traun) als Laichplätze für die oben genannten Seefische ausgewiesen. Zusammen mit den neun überregional bedeutenden Laichhabitaten für Donaufische wurden somit insgesamt 17 Strecken und 57 km als Laichhabitate ausgewiesen (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Ausgewiesene Laichhabitate (x = potentieller Laichplatz; X = überregional bedeutendes Laichhabitat)

Gewässer	Diverse Donaufische	Huchen	Strömer	Nasen	Reinanken	Seelaube	Perlfisch	Rußnase	Seeforelle	Anzahl	Länge (km)
Innbach	X									1	5,8
Enns		X								1	5,4
Vöckla		X								1	3,5
Gafelnzbach		X	X	X						1	2,0
Neustiftgraben			X	X						1	3,0
Pechgraben			X	X						1	1,0
Ache				X						1	1,3
Antiesen				X						1	2,0
Mattig				X						1	1,0
Traun					X					2	14,0
Traun									x	1	3,3
Ager							x		x	1	2,7
Seeache						X	X	x	x	1	2,8
Fuschler Ache						X	X	X	x	1	1,1
Zeller Ache						X	X	X	x	1	2,9
Ischl							X			1	5,7
Anzahl	1	3	3	6	2	3	5	3	5	17	
Länge (km)	6	11	6	10	14	7	16	7	13		57,4

3.2.2 Habitate zur Populationserhaltung

Die Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) und die Gemeine Flussmuschel (*Unio crassus*) gelten in Österreich als „vom Aussterben bedrohte“ Arten (Reischütz & Reischütz, 2007; Zulka & Wallner, 2007). Beide Arten werden explizit im Österreichischen Kriterienkatalog genannt (ÖK 3-2 Wesentliche Habitate sonstiger sensibler Arten) und sind außerdem im Anhang II, die Gemeine Flussmuschel zudem im Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt. Csar & Gumpinger (2012) haben die historische und aktuelle Verbreitung der Flussmuschel verglichen. Während die Muschel früher in 18 oberösterreichischen Gewässern dokumentiert wurde, konnten seit dem Jahr 2000 nur in fünf Gewässern (Aschach, Enknach, Innbach, Mattig & Pram) Lebendfunde gemacht werden.



Für Vergleichszwecke wurden die Daten von Ofenböck (2005) herangezogen, wobei die Fundstellen ab dem Jahr 2000 in einen 1 km-Raster und anschließend aufs Gewässernetz übertragen wurden. In Österreich errechnen sich so insgesamt 94 km für die Gemeine Flussmuschel und 156 km für die Flussperlmuschel. Rund 60 % der Flussperlmuschelfundstellen und 25 % der Fundstellen der Gemeinen Flussmuschel wurden in Oberösterreich registriert. Im Rahmen des Projektes sollen davon immerhin 12 % (Flussperlmuschel) bzw. 25 % (Gemeine Flussmuschel) geschützt werden. Da hydromorphologische Eingriffe ins Gewässernetz nicht nur lokal wirken, wurden teilweise längere Strecken geschützt bzw. einzelne Fundstellen miteinander verbunden. Insbesondere in der Waldaist und Naarn, wo 2011 das Artenschutzprojekt „Vision Flussperlmuschel“ ins Leben gerufen wurde (Gumpinger et al., 2016), sollen 13 km unter Schutz gestellt werden. Neben Untersuchungen zu Sanierungsmöglichkeiten sollen hier auch Versuche der Wiederansiedlung bzw. Populationsstärkung unternommen werden (Gumpinger et al., 2016).

Tabelle 5: Vergleich von Fundstellen der Flussperlmuschel und der Gemeinen Muschel in Österreich und Oberösterreich sowie der unter Schutz zu stellenden Strecken

	Österreich	Oberösterreich
Flussperlmuschel	156 km	92 km
Gemeine Flussmuschel	94 km	24 km
Für Muscheln geschützte Strecken		76 km (14 km für beide, 37 km für die Flussperlmuschel und 25 km für die Gemeine Flussmuschel; siehe auch Tabelle 6)

Laut Wolfram & Mikschi (2007) gelten sowohl der Goldsteinbeißer (*Sabanajewia balcanica*) als auch der Frauenerfling (*Rutilus pigus*) als stark gefährdete Arten. Die Bestände des Frauenerflings sind vor allem in der Donau stark zurückgegangen, so dass die Art hier nur noch sehr selten anzutreffen ist. Die Befischungsdaten aus Scharfling dokumentieren 37 Befischungen (an 25 Stellen), wo der Frauenerfling nachgewiesen werden konnte. Westlich von Wien wurde die Art jedoch nur an neun Stellen dokumentiert (drei in Nieder- und sechs in Oberösterreich). Neben der Gusen und dem Innbach konnte die Art auch in der Aschach nachgewiesen werden. Hier werden im Rahmen des Regionalprogramms zwei Strecken mit einer Gesamtlänge von 16 km unter Schutz gestellt. Der Goldsteinbeißer wurde laut Befischungsdaten (Scharfling) zwar 49-mal (an 39 Stellen) nachgewiesen, davon befindet sich jedoch nur zwei Stellen in Oberösterreich (ebenfalls in der Aschach). Zudem wurde noch eine Strecke in der Aist zur Erhaltung des Goldsteinbeißers unter Schutz gestellt.

Des Weiteren wurden in Oberösterreich zwei Strecken (an der Ager und Ischl) explizit für die Populationserhaltung des Perlfisches ausgewiesen, die jedoch auch wichtige Laichhabitate dieser Art enthalten (siehe Kapitel 3.2.1). Alle Habitate, die für die Populationserhaltung geschützter Arten ausgewählt wurden, sind in Tabelle 6 aufgelistet.



Tabelle 6: Ausgewählte Habitats zur Populationserhaltung

Gewässer	Gemeine Flussmuschel	Flussperlmuschel	Goldsteinbeißer	Frauennerfling	Perlfisch	Anzahl	Länge (km)
Große Mühl		x				2	23,6
Naarn						1	11,5
Waldaist						1	1,9
Aschach	x	x	x			1	3,5
Leitenbach	x	x				1	10,4
Mattig	x					1	6,3
Innbach						1	3,2
Aschach	x			x		1	9,0
Aschach	x		x	x		1	6,5
Aist			x			1	12,2
Ager					x	1	2,7
Ischl					x	1	5,7
Anzahl	5	4	3	2	2	13	
Länge (km)	39	51	22	16	8		96,4

3.2.3 Systemrelevante Ausstrahlstrecken

Das Konzept der Strahlwirkung beschreibt den positiven Einfluss von naturnahen Strecken auf angrenzende beeinträchtigte Gewässerabschnitte mit meist weniger guten Habitateigenschaften. Grundsätzlich wird zwischen abiotischer (d.h. Einfluss von Temperatur, Wasserqualität etc.) und biotischer (d.h. Organismenwanderung) Strahlenwirkung unterschieden (LANUV NRW, 2011).

Laut Kail & Hering (2009) können flussaufgelegene, morphologisch intakte Gewässerstrecken einen signifikanten Einfluss auf den lokalen ökologischen Status haben. Dem morphologischen Zustand flussauf wird dabei die gleiche Bedeutung wie lokalen Bedingungen vor Ort zugesprochen. Dieser Aspekt trifft natürlich auch auf die in Kapitel 3.1 diskutierten hydromorphologisch sehr guten Strecken zu. Insbesondere Abschnitte mit befriedigendem morphologischen Zustand (Strukturgröße = 3) können erheblich von flussaufgelegenen Abschnitten mit besserer Morphologie profitieren, da sie ein höheres Wiederbesiedlungspotential aufweisen. Aquatische Organismen sind jedoch nicht auf flussabgerichtete Wanderungen beschränkt. Fische sind ideal an die vierdimensionale Konnektivität von Fließgewässern angepasst und führen, je nach Art und Stadium, unterschiedliche Wanderungen durch (z.B. Kompensationswanderungen, Laichwanderungen, saisonale Wanderungen oder passive Drift). Beim Makrozoobenthos sind Larvenstadien bei der Ausbreitung über längere Strecken auf die passive Drift angewiesen. Adulte Stadien können jedoch sowohl flussauf als auch flussab wandern und so andere Lebensräume erreichen (LANUV NRW, 2011).

Auch im Wasserkatalog werden systemrelevante Ausstrahlstrecken (Indikator ÖK 3-3) als wichtige Trittsteinbiotope für die Erhaltung oder Wiederansiedlung defizitärer Arten



beschrieben. Als Beispiele werden Renaturierungsstrecken in der Nähe von regulierten Abschnitten oder kurze freie Fließstrecken in Stauketten genannt. Die genaue Auswahl solcher Strecken bedarf der Experteneinschätzung, weshalb im Rahmen dieser Kurzstudie kein Vergleich zu Österreich erfolgt. Im Regionalprogramm sollen insgesamt sechs Strecken mit einer Gesamtlänge von 33 km an der Enns, Traun, Steyr und Vöckla unter Schutz gestellt werden (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Ausgewählte systemrelevante Ausstrahlstrecken

Gewässer	Beschreibung	Anzahl	Länge (km)
Enns	Essenzielle Ausstrahlstrecke für die Zielerreichung in den gestauten Ennsstrecken	1	5,4
Traun	Essenzielle Ausstrahlstrecke für die Donau	1	4,5
Traun	Essenzielle Ausstrahlstrecke für die Stauketten an der Traun	2	8,7
Steyr	Essenzielle Ausstrahlstrecke für die Staukette an der Enns	1	10,9
Vöckla	Essenzielle Ausstrahlstrecke für die thermisch stark beeinträchtigte Ager	1	3,5
		6	33,0

3.3 Bilanzierung der Strecken

Insgesamt wurden in Oberösterreich 470 km (212 Strecken) als hydromorphologisch sehr gute (HMSG) und 166 km (31 Strecken) als besonders schützenswerte Habitats (BSH) ausgewiesen. Insgesamt kommt es auf 35 km zur Mehrfachausweisung von Schutzkriterien. 14 km davon betreffen Überlappungen von HMSG und BSH, die restlichen 21 km betreffen das gemeinsame Vorkommen verschiedener schützenswerter Habitats. Insgesamt sollen somit 243 Strecken mit einer Gesamtlänge von 622 km in die Verordnung aufgenommen werden. Das entspricht in etwa 12 % des oberösterreichischen Gewässernetzes (siehe auch Tabelle 8).

Tabelle 8: Auflistung und Bilanzierung der verordnungsrelevanten Strecken unter Berücksichtigung von Überschneidungen

Hydromorphologisch sehr gute Strecken	Besonders schützenswerte Habitats			km
	Laichhabitat	Populationserhaltung	Ausstrahlstrecke	
x				456
x	x			2
x		x		12
	x			35
	x	x		8
	x		x	12
		x		76
			x	21
	57	96	33	
470	166 (davon 21 km überlappend)			
622 (davon 14 km überlappend)				



4 Energiewirtschaftliches Potential

In Österreich wird von einem technisch-wirtschaftlich nutzbarem Gesamtpotential von ~56 TWh ausgegangen (Pöyry, 2008). Ein Großteil des vorhandenen Potentials wird in Österreich bereits genutzt. Laut Pöyry (2008) betrug das in Österreich ausgebaute Potential im Jahr 2008 ca. 38.000 GWh/a, wobei Kleinwasserkraftwerke (<10 MW) ca. 5.000 GWh beigetragen haben (Pöyry, 2008). Der Ausbaugrad in Österreich lag also 2008 bereits bei 68 % und ist seither weiterhin steigend.

Die Erneuerbare-Energie-Richtlinie (2009; 2009/28/EC) gibt, neben der Senkung von Treibhausgasen und Effizienzsteigerungen, auch eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien vor. Für Österreich wurde hierbei eine Steigerung des Anteils an erneuerbaren Energieträgern am Bruttoendenergieverbrauch auf 34 % (bis 2020) festgelegt (BMLFUW & BMWFJ, 2008). Laut Energiestrategie sollte der Wasserkraftanteil bis 2015 um 3,5 TWh erhöht werden und bis 2020 sogar um 7 TWh. Damit würde Österreich einen Ausbaugrad von 74 % (bis 2015) bzw. 80 % (bis 2020) erreichen.

Laut Pöyry (2008) weist Oberösterreich im Vergleich zu anderen Bundesländern den höchsten Ausbaugrad (i.e. 92 % des TNP) auf, gefolgt von Kärnten mit 81 %, Niederösterreich und Vorarlberg mit 69 %. Die anderen Bundesländer weisen hier einen Ausbaugrad unter 60 % auf.

Die Potentialstudie der Energie AG lieferte 2005 detailliertere Daten für Oberösterreich (Energie AG, 2005). Unter vollständiger Berücksichtigung der Grenzgewässer wird hier von einem TNP von 14,388 TWh ausgegangen (anstatt 10,8 TWh laut Pöyry, 2008). Zudem wurden genauere Nutzungsdaten herangezogen (d.h. 11,8 TWh bereits genutzt), wodurch ein Ausbaugrad von 82 % errechnet wurde. Berücksichtigt man bei den Grenzgewässern lediglich 50 % des TNP sowie des genutzten Potentials¹, so reduziert sich das TNP in Oberösterreich zwar auf 12,5 TWh und das ausgebaute Potential auf 10,2 TWh, der Ausbaugrad von 82 % ändert sich jedoch nicht. Mit diesem Nutzungsgrad liegt Oberösterreich um ca. 14 % über dem bereits als hoch anzusehenden Ausbaugrad für Österreich von 68 %.

Tabelle 9: Vergleich des in Österreich und Oberösterreich vorhandenen und ausgebauten Potentials

	Österreich	Oberösterreich	Oberösterreich (50% bei Grenzgewässern)
Technisch nutzbares Potential	56.000 GWh ¹	14.388 GWh ²	12.500 GWh ²
Ausgebautes Potential	38.000 GWh ¹	11.800 GWh ²	10.200 GWh ²
Ausbaugrad	68 % ¹	82 % ²	82 % ²
Durch Regionalprogramm geschützt		756 GWh (5%)	746 GWh (6%)

¹⁾ Pöyry 2008, ²⁾ Energie-AG 2005

Aufgrund des geringen Restpotentials sowie des großen Anteils an beeinträchtigten Strecken mit Risiko zur Zielverfehlung muss bei einem zusätzlichen Wasserkraftausbau eine genaue Interessensabwägung stattfinden. Dabei ist zu überprüfen, ob das Interesse an der

¹ Die fünf Innkraftwerke und das Donau-Kraftwerk Jochenstein an den Grenzgewässern zu Deutschland werden nur zu 50 % berücksichtigt.



Wasserkraftnutzung und die damit erzielte Stromproduktion tatsächlich jenes an der Erhaltung sensibler und ökologisch relevanter Strecken überwiegt. Die Erhaltung sensibler Strecken wird dabei umso wichtiger, wenn es im Flusseinzugsgebiet (oder im gesamten Bundesland) nur noch wenige dieser Strecken gibt.

Im Rahmen der Oberösterreichischen Wasserkraftpotentialanalyse 2012/13 wurde für größere und mittlere Gewässer (also für 1.240 Fluss-km) unter Berücksichtigung verschiedener Sensibilitätsstufen und darauf abgestimmter ökologisch verträglicher Nutzungsfaktoren ein Ausbaupotential von 114 GWh für Oberösterreich ermittelt. Zudem wurde für alle bestehenden Kraftwerke im Untersuchungsgebiet ein Steigerungspotential von 374 GWh berechnet. In Summe können also noch 488 GWh (bezogen auf das TNP von 12,5 TWh sind dies weitere 4 %) nachhaltig genutzt werden, wobei ein Ausbaugrad von über 85 % erreicht werden würde. Im Rahmen der Wasserkraftpotentialstudie 2012/13 wurde der Wasserkraftaufbau in sehr sensiblen (roten) Strecken als ökologisch nicht vertretbar dargestellt. Diese Gewässerstrecken sollen zum Großteil der Wahrung der ökologischen Funktion der Oberflächengewässer gewidmet werden.

Zu Vergleichszwecken wurde auch das Potential in den zu schützenden Gewässerstrecken ermittelt. Nach Abzug des bereits genutzten Potentials (AAP = 68,4 GWh) und Potentialverlusten aufgrund ökologischer Erfordernisse wie der Dotation von Fischwanderhilfen und Abgabe von Restwasser (74,3 GWh) würde durch den Schutz der Strecken auf 746 GWh verzichtet werden. Ein Vergleich zu dem errechneten Potential in weniger sensiblen und sensiblen Gewässerstrecken ist aufgrund der unterschiedlichen Bezugsgröße und der angewandten Nutzungsfaktoren nicht möglich. Bezogen auf das technisch-wirtschaftlich nutzbare Gesamtpotential in Oberösterreich würde dies jedoch einen Verzicht von ~6 % bedeuten.

Auch in der Pöyry-Studie wird darauf verwiesen, dass das verfügbare Potential um jenen Anteil, der in hochsensiblen Gebieten liegt (d.h. Nationalparks oder Welterbestätten) verringert werden muss. Für Österreich wurde das reduzierte Potential auf 51 TWh geschätzt, was einen Verzicht von rund 5.100 GWh (~9% des TNP) bedeuten würde (Pöyry, 2008). Wie bereits im Kapitel 3 erwähnt, bedarf es bei der energiewirtschaftlichen Bewertung anhand des Wasserkatalogs eines konkreten Projektentwurfs, der dann anhand der Kriterien (1) Versorgungssicherheit, (2) Versorgungsqualität, (3) Klimaschutz und (4) Technische Effizienz beurteilt wird. Soll jedoch eine allgemeine Beurteilung von Strecken (also ohne konkreten Projektsentwurf) erfolgen, sind diese Kriterien nicht geeignet und es muss alternativ eine Bewertung des energiewirtschaftlichen Streckenpotentials erfolgen.

Betrachtet man das gesamte energiewirtschaftliche Potential in Oberösterreich (ohne Abzug bei Grenzgewässern, also 14.388 GWh) und legt dieses auf das Gewässernetz um (Länge ~5.321 km) so ergibt sich ein mittleres TNP von 2,7 GWh/km. Unter Ausschluss von 50 % des Potentials bei Grenzgewässern reduziert sich das TNP auf 2,4 GWh/km. Wie vom Energieinstitut der JKU Linz berechnet, weisen die ausgewählten schützenswerten Strecken in Oberösterreich ein theoretisch nutzbares Potential (TNP) von 888 GWh auf (904 GWh inkl. Grenzgewässer). Legt man auch dieses Potential auf die Länge der schützenswerten Strecken (d.h. 622 km) um, so wird ersichtlich, dass im Mittel lediglich 1,4 GWh/km (bzw. 1,5 GWh/km inklusive Grenzgewässerpotentiale) produziert werden könnten, also rund 1 GWh/km weniger



als im oberösterreichischen Durchschnitt. Dies ist nicht verwunderlich, da die energiewirtschaftlich attraktiven Strecken bereits genutzt werden. Auch in den unter Schutz zu stellenden Strecken sind im Schnitt bereits 0,1 GWh/km genutzt (68,4 GWh). Unter Berücksichtigung von Potentialverlusten aufgrund ökologischer Erfordernisse (74,3 GWh) weisen die Strecken des oberösterreichischen Regionalprogrammes also ein durchschnittliches Restpotential von 1,2 GWh/km auf.

Tabelle 10: Potentiale in den zu schützenden Strecken

	HMSG	BSH	Alle Strecken
Anzahl der Strecken	212	31	243
Länge der Strecken (km)	470	166	622 (14 km überlappend)
Anteil am Gewässernetz (%)	9	3	12
TNP (GWh)	411	478h	888
Verfügbares TNP (GWh)	355	391	746
Anteil am Gesamtpotential von 12.500 GWh (%)	2,9	3,1	6

Wie in Tabelle 10 ersichtlich ist, beinhalten die Strecken lediglich 6 % des gesamten TNP (ca. 3 % aufgrund besonders schützenswerter Habitats und weitere 3 % aufgrund hydromorphologisch sehr guter Strecken), schützen jedoch fast 12 % des Gewässernetzes. Insbesondere ist bei den letzten verbleibenden hydromorphologisch sehr guten Strecken sowie besonders schützenswerten Habitats für sensible Arten grundsätzlich von einem hohen Nutzen der Erhaltung auszugehen. Somit scheint eine unzureichende Relation der Energieausbeute gegeben.



5 Nationaler Vergleich zur Ausweisung schützenswerter Strecken

In Österreich dient der Österreichische Wasserkatalog (BMLFUW, 2012), unter Berücksichtigung bereits existierender Planungsarbeiten, der Prioritätenreihung zwischen ökologischen und energiewirtschaftlichen Interessen an Gewässern. Zur Sicherstellung einer vorausschauenden und detaillierten Planung werden die Bundesländer jedoch zudem zur Erarbeitung von eigenen Kriterienkatalogen und regionalen Planungen z.B. in Form von Regionalprogrammen (gemäß WRG), angehalten.

Laut NGP-Entwurf (BMLFUW, 2015) bestehen, abgesehen von Oberösterreich, in Tirol, Niederösterreich und der Steiermark Planungsaktivitäten zum Schutz ökologisch wertvoller Gewässerstrecken in Verbindung mit Wasserkraftnutzung. In den folgenden Kapiteln werden zuerst rechtlich bindende Programme vorgestellt, die mit dem Regionalprogramm in Oberösterreich vergleichbar sind. Zudem wird in Kapitel 5.2 ein kurzer Überblick über sonstige Studien gegeben, die zwar thematisch verwandt aber nicht rechtlich bindend sind.

5.1 Rechtlich bindende Programme

5.1.1 NÖ wasserwirtschaftliches Regionalprogramm 2016 zum Erhalt von wertvollen Gewässerstrecken

In Niederösterreich wurde 2016 das „NÖ wasserwirtschaftliche Regionalprogramm 2016 zum Erhalt von wertvollen Gewässerstrecken“ (Land Niederösterreich, 2016) veröffentlicht. Fachliche Grundlagen zur Gebietsausweisung stammen von einer vom Amt der NÖ Landesregierung beauftragten Studie (Muhar et al., 2015). Darauf aufbauend wurde das „Generelle Gutachten - Interdisziplinäre, indikatorenbezogene Bewertung von Fließgewässerstrecken“ (Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, 2015) erstellt. Die Ergebnisse des generellen Gutachtens werden in zwölf Themenkarten für einen landesweiten Überblick zur Verfügung gestellt² Grundsätzlich lehnt das Regionalprogramm flächendeckend Ausnahmen vom Verschlechterungsverbot entsprechend der EU-Wasserrahmenrichtlinie ab. Zudem werden Strecken ausgewiesen, die frei von jeglicher zusätzlicher Wasserkraftnutzung bleiben sollen.

Die Verordnung inkludiert dabei vier Anhänge, in denen die relevanten Strecken (insgesamt 4.090 km) gelistet werden und für die die Verordnung gilt. Bezogen auf das Gewässernetz >10 km² wurden somit etwa 50 % der Strecken von der Verordnung erfasst. Oberläufe wurden bis zu jener Stelle ausgeschlossen, an welcher das Einzugsgebiet flussauf noch kleiner als 10 km² ist. Zudem blieben das gesamte Weinviertel sowie ~140 km (diverse Mühlbäche und kürzere Strecken) vom Regionalprogramm unberührt. Folgend werden die einzelnen Kategorien (Anhänge) näher erläutert:

In den in Anlage 1 gelisteten Strecken dürfen neue Bauwerke (erstmalige Errichtung) keine Zustandsverschlechterung betroffener Oberflächengewässer verursachen. Außerdem ist bei erstmaliger Errichtung keine Ausnahme gemäß §104a WRG 1959 möglich. In Summe fallen >2.300 km in diese Kategorie (~28 % von Niederösterreich).

²

http://www.noel.gv.at/Umwelt/Wasser/Fliessgewaesser/Fliessgewaesser_Wertvolle_Gewaesserstrecken_generelles_Gutachten.html



Für Gewässerstrecken der Anlage 2 gilt dies sowohl für erstmalige Errichtungen sowie für Änderungen von bestehenden Wasserkraftanlagen. Auch hier wird die Möglichkeit der Erwirkung einer Ausnahme gemäß §104a WRG 1959 ausgeschlossen. In diese Kategorie entfallen rund 1.280 km, die rund 15 % des Gewässernetzes darstellen.

Die in Anlage 3 gelisteten Strecken erfahren den höchsten Schutzstatus, wobei eine erstmalige Errichtung von Wasserkraftwerken ausgeschlossen wird. Ausgenommen sind hier Strombojen in der Donau und Speicherkraftwerke, die mit Donauwasser betrieben werden, bei denen es allerdings auch zu keiner Zustandsverschlechterung kommen darf und eine Ausnahme (§104a) ausgeschlossen ist. Bei bestehenden Anlagen dürfen Änderungen zu keiner Verschlechterung des Gesamtzustandes führen. In dieser Kategorie sind 508 km berücksichtigt, die etwa 6 % des Gewässernetzes ausmachen.

In Anlage 4 sind solche Strecken enthalten, bei denen es durch Änderung bestehender Anlagen oder Neuerrichtung von Anlagen zu keiner wesentlichen Verschlechterung der fischereilichen Nutzung kommen darf. Insgesamt handelt es sich hierbei um 260 km (~3 % des Gewässernetzes), wobei diese Strecken jedoch auf Strecken zu liegen kommen, die bereits in Anlage 2 und 3 enthalten sind (d.h. 194 km der Anlage 2 und 65 km der Anlage 3).

5.1.2 Gewässerschutzverordnung Steiermark

In der Steiermark wurde 2015 die Gewässerschutzverordnung (Land Steiermark, 2015) ins Leben gerufen, mit der ein Regionalprogramm zum Schutz von Gewässerstrecken erlassen wurde. Details zur Streckenauswahl sind nicht gegeben. Es wird aber erwähnt, dass Abschnitte ohne signifikante hydromorphologische Belastungen sowie weitere, ökologisch besonders wertvolle Gewässerstrecken mit geringer Nutzung bzw. geplanten Sanierungsmaßnahmen ausgewählt wurden. Die Gewässer wurden anhand von drei Kategorien als Bewahrungsstrecken (Kategorie A), Ökologische Vorrangsstrecken (Kategorie B) oder Abwägungsstrecken (Kategorie C) ausgewiesen.

Kategorie A enthält hydromorphologisch weitgehend unbelastete und nutzungsfreie Gewässerstrecken, die keine weitere energiewirtschaftliche Nutzung erfahren sollen. Im Detail dürfen in Bewahrungsstrecken keine Querbauwerke errichtet werden, die die Durchgängigkeit einschränken, es darf zu keinen über das natürliche Maß hinausgehenden Wasserführungsschwankungen kommen und bei Wasserentnahmen müssen zumindest 90 % des Abflusses (und mehr als NQ_t) im Gewässer verbleiben. 155 Strecken mit einer Länge von 730 km (~11 % des Gewässernetzes) wurden in diesem Sinne als Bewahrungsstrecken (Kategorie A) ausgewiesen. Diese befinden sich hauptsächlich in Oberläufen, weshalb von einem geringen energiewirtschaftlichen Potential auszugehen ist.

Kategorie B betrifft Gewässerstrecken mit besonderer Bedeutung oder besonderer ökologischer Funktion, wobei hier die Verbesserung bzw. Beibehaltung des ökologischen Zustands im Vordergrund steht. In Ökologischen Vorrangsstrecken dürfen daher keine Querbauwerke, die die Durchgängigkeit über den überwiegenden Teil der Gewässerbreite behindern, errichtet werden. Wasserentnahmen bis zu einem Gesamtausmaß von 10 % des NQ_t sind zulässig. Darüber hinaus gehende Entnahmen sind erst ab einer Wasserführung $>Q_{95}$ zulässig wobei eine dynamische Wasserführung (entsprechend der aktuellen Verhältnisse an der Entnahmestelle) gewährleistet werden muss. 60 Strecken mit einer Länge von 504 km (8 % des Gewässernetzes) entfallen auf diese Kategorie (B). Ein Großteil (~2/3) dieser Strecken befinden sich in der Mur (75 km), Enns (70 km), Lafnitz (63 km), Salza (57 km),

Kainach (25 km), Laßnitz (20 km), Sulm (19 km) und Feistritz (15 km). Die anderen Gewässer enthalten mit 1-12 km Gesamtlänge geringere Anteile dieser Schutzkategorie.

In Abwägungsstrecken (Kategorie C) ist eine zusätzliche energiewirtschaftliche Nutzung zwar erlaubt, Veränderungen der hydromorphologischen Eigenschaften dürfen aber zu keiner Verschlechterung des Zustandes oder einer Verhinderung der Zielzustandserreichung führen. Insgesamt 24 Strecken mit einer Länge von 112 km (2 % des Gewässernetzes) wurden dieser Kategorie (C) zugewiesen. Mehr als 25 % dieser Schutzkategorie liegen in der Enns, Lafnitz und Mur.

In Summe werden rund 20% der Fließgewässer mit einem EZG > 10 km² von der Verordnung erfasst (11% Bewahrungsstrecken, 8% Vorrangstrecken, 2% Abwägungsstrecken) (siehe auch Abbildung 6).

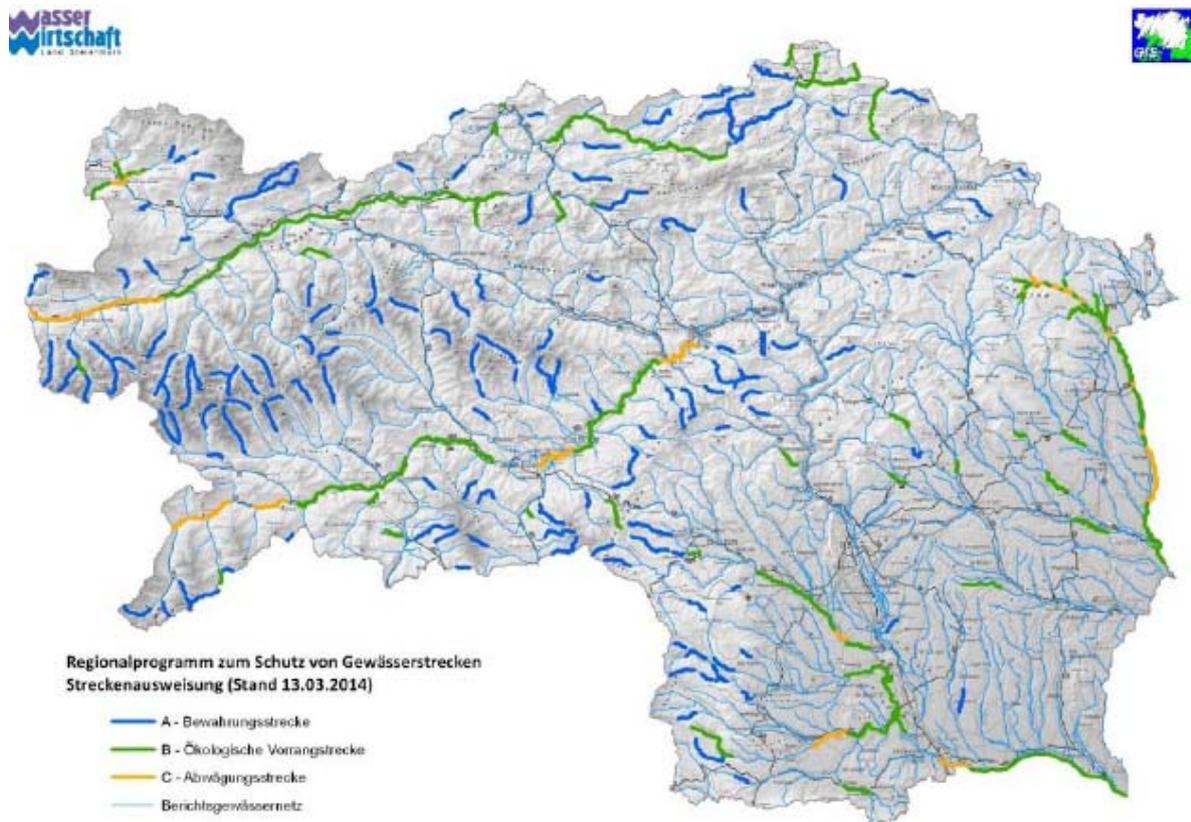


Abbildung 6: Streckenausweisung im Regionalprogramm des Landes Steiermark (Anlage 2A zur Verordnung) (blau: A-Bewahrungsstrecken; grün: B-Ökologische Vorrangstrecken; gelb: C-Abwägungsstrecken; Quelle: Umweltbericht im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung gem. RL 2001/42/EG).

Der Aspekt der Wasserkraftnutzung wurde in der Ausweisung bis zu einem gewissen Grad berücksichtigt. So wurden für ökologisch wertvolle Abschnitte mit hohem energiewirtschaftlichen Potential Regelungen getroffen, die eine energiewirtschaftliche Nutzung grundsätzlich ermöglichen (Land Steiermark, 2015).

5.1.3 Rahmenplan Tiroler Oberland (TIWAG)

In Tirol baut der „Wasserwirtschaftliche Rahmenplan Tiroler Oberland“ (2012) auf den methodischen Grundlagen des Tiroler Kriterienkataloges (Wasserkraft in Tirol – Kriterienkatalog. Kriterien für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol, März 2011, Version



3.0; Amt der Tiroler Landesregierung, 2011b) auf. Die daraus resultierende Verordnung (BGBL. II Nr. 274/2014; BMLFUW, 2014b) gibt den mittelfristigen Rahmen für die Nutzung durch Großwasserkraftnutzung aus Speicherkraft und aus Laufkraft am Inn im Tiroler Oberland vor und zielt zudem auf den Schutz der verbleibenden sehr guten bzw. sehr sensiblen Gewässerstrecken ab.

Die Einstufung der Gewässer erfolgte entsprechend dem Tiroler Kriterienkatalog in drei Stufen (geringe-mittel sensible, sensibel und sehr sensibel). Grundsätzlich ist das sensibelste Kriterium ausschlaggebend, es erfolgt jedoch eine weitere Differenzierung nach der Anzahl betroffener „sehr sensibler“ Kriterien, dem „sehr guten“ ökologischen Zustand, der jedenfalls zu einer Einstufung als „sehr sensibel“ führt, und den Wertungsanteilen (Bedeutung) der zutreffenden sehr sensiblen Kriterien.

Tabelle 11: Beurteilung der Sensibilität des Ist-Zustandes laut Tiroler Kriterienkatalog (Amt der Tiroler Landesregierung, 2011a)

Stufe 1: kein sensibles Kriterium zutreffen	5
Stufe 2: sensible Kriterien zutreffend	4
Stufe 3: 1 sehr sensibles Kriterium (mittlere und geringere Bedeutung)	3,5
Stufe 3: 1 sehr sensibles Kriterium (hohe Bedeutung)	3
Stufe 3: 2 sehr sensible Kriterien (geringe Bedeutung)	2,5
Stufe 3: 2 sehr sensible Kriterien (mittlere Bedeutung)	2
Stufe 3: 2 sehr sensible Kriterien (hohe Bedeutung)	1,5
Stufe 3: >=3 sehr sensible Kriterien (geringe Bedeutung)	1
Stufe 3: >=3 sehr sensible Kriterien (mittlere Bedeutung)	0,5
Stufe 3: >=3 sehr sensible Kriterien (mindestens 2 mit hoher Bedeutung ***) oder sehr guter ökologischer Zustand	0

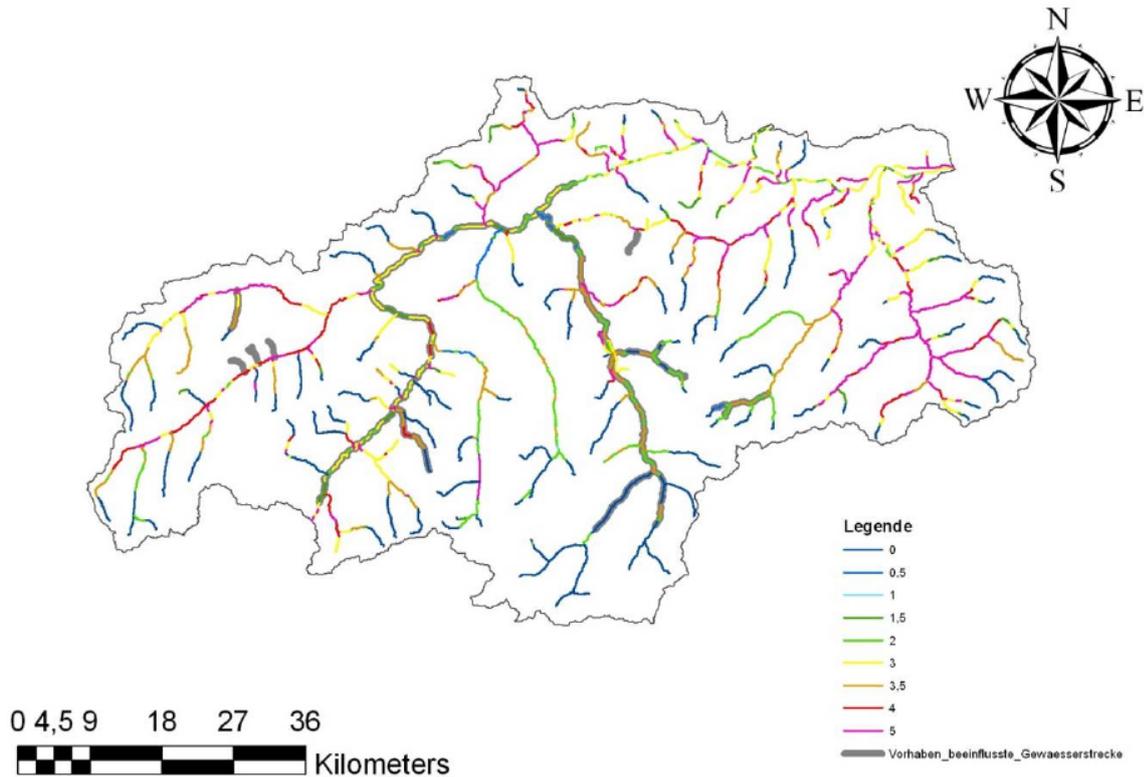


Abbildung 7: Beurteilung basierend auf dem Kriterienkatalog Tirol (TIWAG, 2014)

Der Rahmenplan basiert auf der Version 8 des Gewässernetzes (mit einer Gesamtlänge von 6.487 km bzw. 2.476 km im Oberland). Mit dem Tiroler Oberland werden nur 38 % des Tiroler Gewässernetzes (inkl. Osttirol) berücksichtigt. Bezogen auf Gewässer mit einem Einzugsgebiet >10 km² sind es 42% (TIWAG, 2014).

Lediglich bei 18 % der Strecken im Tiroler Oberland wird kein Kriterium schlagend oder die Kriterien sind als „sensibel“ eingestuft (Beurteilung 4 & 5 in Tabelle 11). Ein Großteil der Strecken (~66 %) wird hingegen als sehr sensibel eingestuft (Beurteilungen 3,5 bis 0,5). 16 % der Strecken erreichen die höchste Stufe (Beurteilung = 0) und weisen damit mindestens 3 sehr sensible Kriterien (davon mindestens zwei mit hoher Bedeutung) oder einen sehr guten ökologischen Zustand auf.

Der Tiroler Kriterienkatalog stellt jedoch klar, dass die höchste Sensibilitätsstufe nicht als Ausschlusskriterium zu verstehen ist, weil das Wasserrechtsgesetz auch im Fall einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes unter bestimmten Voraussetzungen i.R. einer Interessensabwägung nach § 104a WRG 1959 die Möglichkeit einer Ausnahmegewilligung vorsieht.

Hinsichtlich des Wasserkraftpotentials im Tiroler Oberland wird ein Restpotential von 4.650 GWh (von insg. 8.200 GWh technisch-wirtschaftlich nutzbarem Potential) angegeben. 40 % davon (d.h. 1.800 GWh an den Standorten Malfon, Kühtal, Kaunertal, GKI, Ausbau Prutz-Imst, Innstufe Imst-Haiming) werden im Rahmenplan als ökonomisch sinnvoll, sozial akzeptabel, ökologisch tragfähig und technisch machbar diskutiert. Die Realisierung dieser Projekte würde unter Beeinflussung von 2,6 % sehr erhaltenswürdigen und 4,3 % erhaltenswürdigen Fließgewässern im Bereich der Speicherstandorte stattfinden (TIWAG, 2014).



5.1.4 Vorarlberg

In Vorarlberg wurde 2011 mittels Regierungsbeschluss festgelegt, dass sehr gute Gewässerstrecken jedenfalls bis 2030 nicht für die Wasserkraftnutzung herangezogen werden sollen. Dies würde, laut aktuellem Datenstand, rund 15 % des Gewässernetzes in Vorarlberg betreffen. Die Strecken befinden sich jedoch ausschließlich in Oberläufen.

5.2 Sonstige ergänzende Studien

5.2.1 Potentialstudie in Tirol (2011)

In Tirol wird von einem technisch-wirtschaftlichen Gesamtpotential von 11-12 TWh (12 TWh laut Pöry, 2008 und 11,4 TWh laut TIWAG, 2004) ausgegangen. Mehr als 6 TWh davon sind bereits ausgebaut (TIWAG, 2004; Pöry, 2008). Im Rahmen der Potentialstudie (Amt der Tiroler Landesregierung, 2011b) wurde das noch verfügbare technisch-wirtschaftliche Potential auf ~8 TWh geschätzt. Zudem wurde durch Verknüpfung des technisch-wirtschaftlichen Potentials mit modellfähigen Kriterien (entsprechend Tiroler Kriterienkatalog; Amt der Tiroler Landesregierung, 2011b) die Machbarkeit in einzelnen Strecken beurteilt. So wurden Strecken ohne Machbarkeit (479 km; 11 % des Gewässernetzes) als Ausschlussgebiete definiert, was in Tirol ungefähr 1,1 TWh betrifft. Die restlichen Strecken weisen eine niedrige bis hohe Machbarkeit auf. Die Potentialstudie verweist jedoch darauf, dass hier nicht das gesamte Potential integrativ-sinnvoll ausbaufähig ist. Daher sollen Entscheidungsträger basierend auf der Studie einen Absolutwert oder Anteil des TNP, der als sinnvoll erachtet wird, freigeben. Berücksichtigt man nur die bessere Hälfte des verbleibenden Potentials als integrativ sinnvoll, wäre ein weiterer Ausbau von 3,4 TWh (auf ca. 460 km) möglich.

Der Verzicht von 1,1 TWh in Ausschlussgebieten und von 3,4 TWh in den restlichen Strecken (bei Annahme einer integrativ sinnvollen Nutzung von 50 %) würde in Summe den Verzicht von 4,5 TWh und somit mehr als ein Drittel des Gesamtpotentials bedeuten. Es bleibt jedoch offen, welcher Wert tatsächlich als integrativ sinnvoll erachtet werden kann. Berücksichtigt man lediglich den Verzicht in Ausschlussgebieten (also auf 1.1. TWh) so sind dies immerhin ~9 % des Gesamtpotentials in Tirol.

5.2.2 Gewässerschutzplan „Unser Inn“

Als Reaktion auf den Rahmenplan der TIWAG (siehe Kapitel 5.1.3) wurde vom WWF der Gewässerschutzplan „Unser Inn“ (WWF Österreich, 2015) präsentiert. Er bezieht sich auf alle Gewässer, die im Tiroler Inn-Einzugsgebiet liegen und deren Einzugsgebiet >10 km² (~2.400 km) ist und weist 46 % der Fließgewässerstrecken als Ausschluss-Strecken für den Ausbau der Wasserkraft aus. Die Strecken wurden auf Basis folgender Kriterien ausgewählt

- Sehr guter ökologischer Zustand
- Natürliche/sehr naturnahe Hydromorphologie
- Sehr bedeutende Auegebiete
- Rechtlich gesicherte Schutzgebiete
- Naturschutzgebiete
- Flussheligtümer

Die verbleibenden 1.240 km wurden zudem in die Kategorien „sehr hohe ökologische Schutzwürdigkeit“ (46 km, 2 %), hohe ökologische Schutzwürdigkeit (138 km, 6 %), mittlere

ökologische Schutzwürdigkeit (500 km, 21 %) sowie geringe ökologische Schutzwürdigkeit (605 km, 25 %) eingeteilt (siehe Abbildung 8).

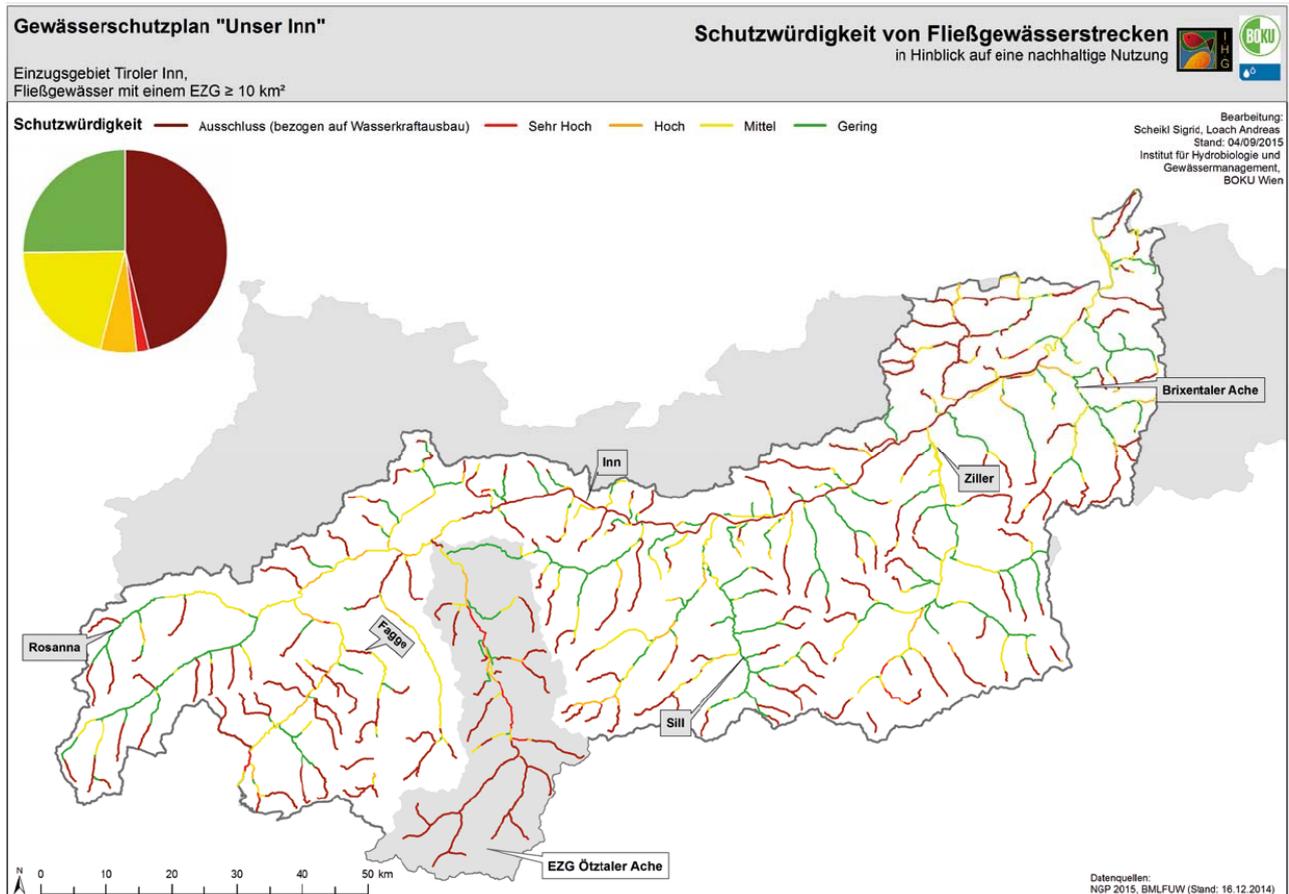


Abbildung 8: Schutzwürdigkeit von Fließgewässerstrecken im Gewässerschutzplan „Unser Inn“ (EZG Inn, Fließgewässer mit einem EZG ≥ 10 km²; WWF Österreich, 2015)

Die Studie verweist darauf, dass 45 % des technisch wirtschaftlichen Restpotentials im Tiroler Inn-Einzugsgebiet in Ausschlussgebieten liegen und somit lediglich 2,7 TWh für die Wasserkraftnutzung verbleiben, was vergleichbar mit dem verbleibenden und integrativ sinnvoll nutzbaren Potential laut der Tiroler Potentialstudie ist (Amt der Tiroler Landesregierung, 2011b).

5.2.3 WWF Ökomasterplan Stufe I, II und III

Im Jahr 2009 veröffentlichte der WWF die eine österreichweite Untersuchung zu Zustand und Schutzwürdigkeit von Fließgewässern unter Berücksichtigung der 53 größten Flüsse Österreichs (WWF Österreich, 2009). Gewässern mit einem sehr guten oder guten ökologischen Zustand (22,5 %), einer Lage in Schutzgebieten (17,2 %), einer sehr guten oder guten Morphologie (11,7 %) bzw.) oder einer langen zusammenhängenden freien Fließstrecken (6,9 %) wurde dabei eine sehr hohe Schutzwürdigkeit zugesprochen. In Summe entspricht dies 58 % der großen Flüsse. Bezogen auf das Gesamtpotential dieser Flüsse (mit einem Einzugsgebiet >500 km², ~ 42 TWh unter Annahme von 5.698 Volllaststunden) kommen ~ 28 % in sehr hoch schutzwürdigen Strecken zu liegen (WWF Österreich, 2011).

Im Jahr 2010 wurde die Studie erweitert und auf kleinere Gewässer (mit einem Einzugsgebiet >10 km²) ausgedehnt (WWF Österreich, 2010). Dabei wurden rund 47 % der Gewässer als



sehr hoch schützenswert (33 % aufgrund eines sehr guten oder guten ökologischen Zustands und 14 % aufgrund ihrer Lage in Schutzgebieten) eingestuft. Weitere 8 % (3 % aufgrund eines sehr guten oder guten hydromorphologischen Zustands und 5 % aufgrund der zusammenhängenden freien Fließstrecke) wurden als hoch schützenswert erachtet (WWF Österreich, 2010).

Mit dem Ökomasterplan Stufe III (WWF Österreich, 2014) wurde, angelehnt an den Österreichischen Wasserkatalog, eine Bewertung von Wasserkraftprojekten anhand von unterschiedlichen ökologischen und energiewirtschaftlichen Kriterien und Szenarien vorgenommen. Hierbei konnte gezeigt werden, dass ein Großteil der geplanten Kraftwerke nicht nur als ökologisch bedenklich einzustufen ist, sondern auch nur einen geringen energiewirtschaftlichen Beitrag leisten würde. Es sollte so verdeutlicht werden, dass ein nachhaltiger Wasserkraftausbau nur mittels gut durchdachter strategischer Planung, wie dies zum Beispiel bei der Verordnung von Regionalprogrammen der Fall ist, möglich ist.

5.2.4 Wasserkraftbroschüre und Bewertung aktueller Wasserkraftwerksplanung des UWD

Der Umweltdachverband (UWD) weist mit seiner Wasserkraftbroschüre (UWD, 2015) auf den derzeitigen Interessenskonflikt zwischen Gewässerschutz und Wasserkraftnutzung hin und versucht so die Umweltbildung in dieser Thematik voranzutreiben. Neben der Empfehlung den Interessensausgleich durch eine breite Einbindung von Akteuren und durch Außerstreitinstrumente (wie z.B. Flussdialoge) zu erlangen, weist der UWD auch auf die Bedeutung einer strategischen Energieraumplanung hin. Die Problematik, die aufgrund des bereits hohen Ausbaugrads und mangels nachhaltiger Planungsaktivitäten in Österreich entsteht, wird durch die Studie „Aktuelle Wasserkraftwerksplanungen in Österreich“ (UWD, 2016) verdeutlicht. Hierbei wird die aktuelle Entwicklung der österreichischen Wasserkraftlandschaft laufend beobachtet (d.h. die Liste geplanter Kraftwerke wird jährlich aktualisiert³) und kritisch hinterfragt. Insbesondere wird die Lage in sehr sensiblen Gebieten (Nationalparks, Natura 2000-Gebiete, Naturdenkmäler und Strecken im (sehr) guten ökologischen Zustand) und sensiblen Gebieten (sonstige Schutzgebiete und Maßnahmenggebiete des ersten und zweiten Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans) untersucht. Laut aktuellem Stand (2016) befinden sich 132 Kraftwerke in Bau bzw. wurden erst kürzlich in Betrieb genommen, während sich weitere 228 Projekte in Planung befinden. Davon weisen 142 Kraftwerke (62 %) ein Konfliktpotential mit sehr sensiblen Gebieten auf (UWD, 2016).

³ <http://www.umweltdachverband.at/themen/wasser/wasserkraft/wk-planungen/>



6 Schlussfolgerungen

In Oberösterreich wurde mit der Durchführung der oberösterreichischen Wasserkraftpotentialanalyse 2012/13 und der Ermittlung des nachhaltig nutzbaren Wasserkraftausbau- und Revitalisierungspotentials (Ratschan et al., 2015) bereits ein entscheidender Schritt zur vorausschauenden Energieraumplanung unternommen. Obwohl die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (2000) sowie der FFH-Richtlinie (1992) nicht leicht mit der Erneuerbare-Energie-Richtlinie (2009) vereinbar sind, wird mit der oberösterreichischen Wasserkraftpotentialanalyse 2012/13 bereits ein konsensorientiertes Instrument zur Konfliktvermeidung und -lösung bereitgestellt. Wichtig ist hierbei nicht nur, das noch nachhaltig ausbaufähige Wasserkraftpotential, sondern auch die letzten verbleibenden Gewässerstrecken mit übergeordneter Bedeutung für die Gewässerökologie zu lokalisieren. Entsprechend § 55g Abs. 1 WRG (1959) sowie auf Empfehlung des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans (BMLFUW, 2010a, 2015) sollen diese Strecken zum Großteil durch die Implementierung von wasserwirtschaftlichen Regionalprogrammen unter Schutz gestellt und der Wahrung der ökologischen Funktion der Oberflächengewässer gewidmet werden.

Ziel des oberösterreichischen Regionalprogramms ist daher die Erhaltung von Strecken mit hydromorphologisch sehr gutem Zustand sowie mit besonderen ökologischen Funktionen (z.B. Laichplätze, Ausstrahlstrecken und Lebensräume geschützter Arten).

Im Rahmen dieser Kurzstudie konnte aufgezeigt werden, dass Oberösterreich über nur noch wenige Strecken entsprechend den gewählten Kriterien verfügt. Insgesamt wurden 212 Strecken (470 km und 9 % des oberösterreichischen Gewässernetzes) als hydromorphologisch sehr gut und 31 Strecken (166 km und 3 % des oberösterreichischen Gewässernetzes) als besonders schützenswerte Habitate ausgewiesen. Diese 12 % des Gewässernetzes bzw. 243 Strecken mit 622 Fluss-km (auf 14 km überlappen sich hydromorphologisch sehr gute Strecken und besonders schützenswerte Habitate) haben aus gewässerökologischer Sicht eine übergeordnete Funktion für das Gewässersystem und zur Zielerreichung nach der Wasserrahmenrichtlinie. Aus energiewirtschaftlicher Sicht beinhalten diese Strecken jedoch lediglich 6 % des theoretisch technisch nutzbaren Potentials der oberösterreichischen Gewässer. Zudem weisen die Strecken des wasserwirtschaftlichen Regionalprogrammes im oberösterreichischen Vergleich ein unterdurchschnittliches Potential je Flusskilometer auf. Der Verzicht auf das energiewirtschaftliche Potential dieser Strecken erscheint angesichts ihrer hohen ökologischen Wertigkeit als verhältnismäßig. Bei Ausschöpfung des ökologisch verträglichen und nachhaltig nutzbaren Wasserkraft- und Revitalisierungspotentials (488 GWh) würde Oberösterreich einen Ausbaugrad von 85 % (derzeit 82 %) erreichen, was im nationalen Vergleich sehr hoch ist.

Auch im nationalen Vergleich kann der Schutz von 12 % des Gewässernetzes als verhältnismäßig angesehen werden. In der Steiermark wurden insgesamt 11 % als Bewahrungsstrecken und 8 % als ökologische Vorrangstrecken in die Gewässerschutzverordnung aufgenommen. Der Anteil der höchsten Schutzkategorie ist also vergleichbar mit den 12 %, die in Oberösterreich ins Regionalprogramm aufgenommen werden sollen. In Vorarlberg gibt es zwar kein Regionalprogramm, es wurden jedoch ca. 15 % des Gewässernetzes (jene mit sehr gutem Zustand) bis 2030 für den Wasserkraftausbau ausgeschlossen. In Tirol und in Niederösterreich sind jeweils nur Teile des Bundeslandes vom Regionalprogramm/Rahmenplan betroffen. In Tirol wurden die Gewässer zwar entsprechend



dem Tiroler Kriterienkatalog in unterschiedliche Sensitivitätsstufen eingeteilt, die höchste Sensibilitätsstufe (~16 % der Strecken) ist hier jedoch nicht als Ausschlusskriterium zu verstehen. Der Rahmenplan diskutiert jedoch die Realisierung von Projekten, die die Beeinflussung von 2,6 % sehr erhaltenswürdiger und 4,3 % erhaltenswürdiger Fließgewässer herbeiführen würde (TIWAG, 2014). Auch in Niederösterreich wurde das Regionalprogramm nur für etwa die Hälfte der Strecken erstellt (exkl. Weinviertel). Trotzdem fallen rund 6 % der niederösterreichischen Gewässer in die höchste Schutzkategorie (Anlage 3) während in den restlichen Strecken (Anlage 1 & 2) keine Zustandsverschlechterungen und keine Ausnahmen gemäß §104a geduldet werden.



7 Literaturverzeichnis

- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung (2015) Wertvolle Gewässerstrecken in Niederösterreich - Interdisziplinäre, indikatorbezogene Bewertung von Fließgewässerstrecken. Generelles Gutachten.
- Amt der Tiroler Landesregierung (2011a) Wasserkraft in Tirol - Kriterienkatalog: Kriterien für eine nachhaltige Nutzung der Wasserkraft in Tirol.
- Amt der Tiroler Landesregierung (2011b) Wasserkraft in Tirol - Potenzialstudie: Ermittlung des noch verfügbaren Wasserkraftpotenzials in Tirol.
- BMLFUW (2010a) Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 – NGP 2009.
- BMLFUW (2010b) 99. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des ökologischen Zustandes für Oberflächengewässer (Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer - QZV Ökologie OG).
- BMLFUW (2012) Österreichischer Wasserkatalog Wasser schützen - Wasser nutzen. Kriterien zur Beurteilung einer nachhaltigen Wasserkraftnutzung. 69.
- BMLFUW (2014a) Österreichischer Bericht der Ist-Bestandsanalyse 2013.
- BMLFUW (2014b) 274. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Anerkennung der im Rahmenplan Tiroler Oberland dargestellten wasserwirtschaftlichen Ordnung als öffentliches Interesse.
- BMLFUW (2015) Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2015 (Entwurf).
- BMLFUW & BMWFJ (2008) Energie Strategie Österreich. Energiestrategie Österreich.
- Csar D. & Gumpinger C. (2012) Ein Beitrag zur rezenten Verbreitung der Gemeinen Flussmuschel (*Unio crassus cytherea* Küster 1833) in Oberösterreich. Österreichs Fischerei, 65, 174–185.
- Ellmauer T. (Hrsg. . (2005) Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie.
- Energie AG (2005) Analyse der Wasserkraftpotentiale in Oberösterreich.
- Erneuerbare-Energie-Richtlinie (2009) Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften.
- FFH-Richtlinie (1992) Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
- Freyhof J. & Brooks E. (2011) European red list of freshwater fishes. Publication Office of the European Commission, Luxembourg.
- Gassner H., Zick D., Wanzenböck J., Lahnsteiner B., & Tischler G. (2003) Die Fischartengemeinschaften der großen österreichischen Seen - Vergleich zwischen historischer und aktueller Situation. Fischökologische Seentypen. Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, 18, 1–83.
- Gumpinger C., Pichler-Scheder C., & Huemer D. (2016) Vision Flussperlmuschel. Österreichs



- Fischerei, 69, 259–273.
- Hofpointner M. (2013) Verbreitung, Gefährdung und Schutz des Huchens (*Hucho hucho*) in Österreich. Universität für Bodenkultur Wien.
- Jungwirth M., Haidvogel G., Moog O., Muhar S., & Schmutz S. (2003) Angewandte Fischökologie and Fließgewässern. Facultas Universitätsverlag, Wien.
- Kail J. & Hering D. (2009) The influence of adjacent stream reaches on the local ecological status of Central European mountain streams. *River research and applications*, 25, 537–550.
- Land Niederösterreich (2016) 42. Verordnung: NÖ wasserwirtschaftliches Regionalprogramm 2016 zum Erhalt von wertvollen Gewässerstrecken.
- Land Steiermark (2015) 40. Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 28. Mai 2015, mit der ein Regionalprogramm zum Schutz von Gewässerstrecken erlassen wird (Gewässerschutzverordnung).
- LANUV NRW (2011) Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept in der Planungspraxis. LANUV Arbeitsblatt, 16.
- Muhar S., Scheikl S., & Loach A. (2015) Wertvolle Gewässerstrecken in Niederösterreich: Interdisziplinäre, indikatorbezogene Bewertung von Fließgewässerstrecken. Teilbericht Gewässerökologie.
- Ofenböck T. (2005) Muscheln. Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des ERhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie. pp. 902. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH.
- Pöyry (2008) Wasserkraftpotentialstudie Österreich. Endbericht. Im Auftrag des VEÖ. .
- Ratschan C., Zauner G., Scheder C., Gumpinger C., Mielach C., Schmutz S., Tichler R., Schwarz M., Steinmüller H., & Aigner J. (2015) Oö. Wasserkraftpotentialanalyse 2012/13 - Abschätzung und Evaluierung des energetischen Revitalisierungs- und Ausbaupotentials an umweltgerechten Standorten an mittleren und größeren Gewässern in Oberösterreich - Publikationsbericht.
- Reischütz A. & Reischütz P.L. (2007) Rote Liste der Weichtiere (Mollusca) Österreichs. Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, nachtfalter, Weichtiere (ed. by K.P. Zulka), pp. 363–433. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Gesamtherausgeberin Ruth Wallner) Band 14/2. Wien, Böhlau.
- Schmutz S., Wiesner C., Preis S., Muhar S., Unfer G., & Jungwirth M. (2010) Beurteilung der ökologischen Auswirkungen eines weiteren Wasserkraftausbaus auf die Fischfauna der Mur.
- Spindler T. (1997) Fischfauna in Österreich: Ökologie-Gefährdung-Bioindikation-Fischerei-Gesetzgebung. Umweltbundesamt, Wien.
- TIWAG (2004) Optionenbericht über mögliche Standorte künftiger Wasserkraftnutzung in Tirol.
- TIWAG (2014) Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Großwasserkraftwerksvorhaben Tiroler Oberland.



- UWD (Umweltdachverband) (2015) Gewässer schützen – Wasserkraft nützen - Flüsse im Spannungsfeld der Interessen.
- UWD (Umweltdachverband) (2016) Aktuelle Wasserkraftwerksplanungen in Österreich. Available at: <http://www.umweltdachverband.at/themen/wasser/wasserkraft/wk-planungen/> (20.11.2016).
- Wasserrahmenrichtlinie (2000) Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- Wolfram G. & Mikschi E. (2007) Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs. Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere. (ed. by K.P. Zulka), pp. 61–198. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Gesamtherausgeberin Ruth Wallner) Band 14/2. Wien, Böhlau.
- WWF Österreich (2009) Ökomasterplan: Schutz für Österreichs Flussjuwelen! Österreichweite Untersuchung zu Zustand und Schutzwürdigkeit von Fließgewässern Darstellung der Ergebnisse anhand 53 ausgewählter Flüsse.
- WWF Österreich (2010) Ökomasterplan Stufe II: Schutz für Österreichs Flussjuwelen.
- WWF Österreich (2011) Abschätzung des energiewirtschaftlichen Potentials für Ökomasterplan-Flüsse.
- WWF Österreich (2014) Ökomasterplan Stufe III - Schutz für Österreichs Flussjuwelen. Strategische Betrachtungen für einen ausreichenden Gewässerschutz sowie einen ökologisch verträglichen Ausbau der Wasserkraft in Österreich.
- WWF Österreich (2015) Gewässerschutzplan "Unser Inn" - Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan für das Flusseinzugsgebiet des Tiroler Inn, Version II.
- Zauner G., Jung M., Ratschan C., & Lauber W. (2013) Fischökologische Untersuchungen am Unterlauf der Mattig - Migrationsbewegungen aus dem Inn, Besiedelung der renaturierten Strecke und Durchgängigkeit der Rampenbauwerke am ehemaligen Höfnerwehr.
- Zauner G., Ratschan C., & Mühlbauer M. (2010) Erhebung der Fischwanderung aus dem Inn in den Unterlauf der Antiesen.
- Zulka K.P. & Wallner R.M. (2007) Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere. Böhlau Verlag, Wien.