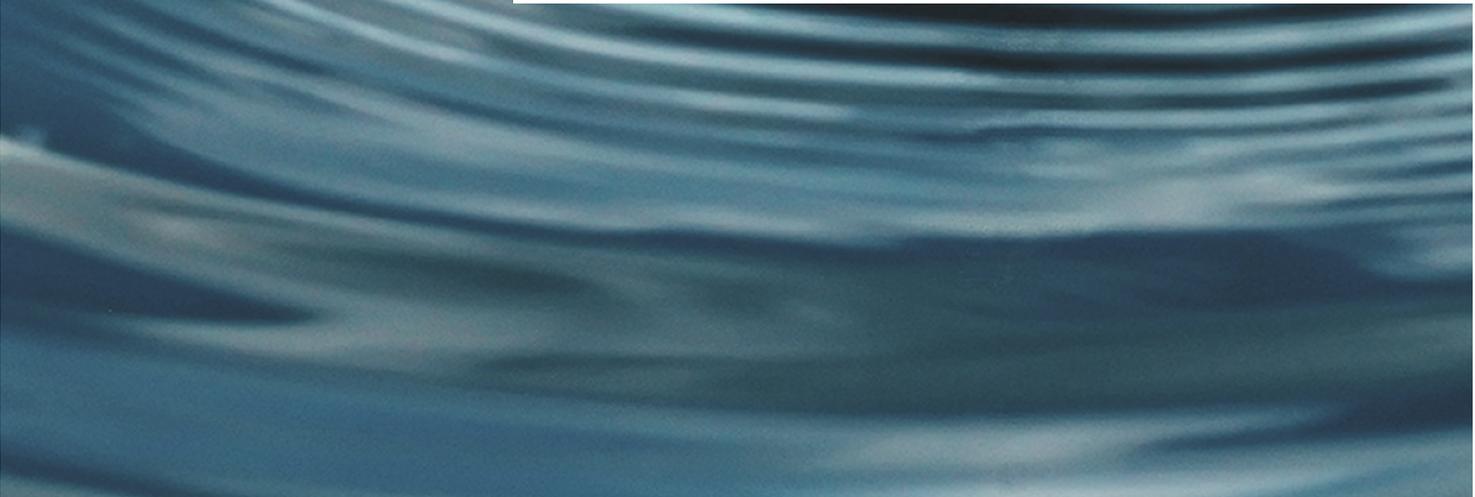




**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH**

bmlfuwgv.at

MASSNAHMENKATALOG HYDROMORPHOLOGIE



IMPRESSUM



Medieninhaber und Herausgeber:
BUNDESMINISTERIUM
FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT,
UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT
Stubenring 1, 1010 Wien
www.bmlfuw.gv.at

Gesamtkoordination: BMLFUW Abt. IV/3 Nationale und Internationale Wasserwirtschaft, Robert Fenz
AutorInnen: MitarbeiterInnen der BMLFUW Abt. IV/3: Robert Fenz, Helene Mühlmann, Drago Pleschko, Verene Ressel, Sylvia Schwer
AutorInnen: MitarbeiterInnen extern: Jürgen Eberstaller, Jan Köck (ezb-TB Eberstaller), Stefan Schmutz, Susi Muhar (IHG, MIRR), Ursula Grasser (i.V. IHG, Benthosgruppe), Otto Moog (IHG), Karin Pall (systema), Peter Pfister (ARGE Limnologie)
Bildnachweis: Titelbild: BMLFUW; vorletzte Seite: Pixhunter/ BMLFUW

Gestaltungskonzept: WIEN NORD Werbeagentur

Alle Rechte vorbehalten.
Wien, Juli 2017

INHALTSVERZEICHNIS

IMPRESSUM.....	2
VORBEMERKUNG ZUR AKTUELLEN VERSION DES MAßNAHMENKATALOGS HYDROMORPHOLOGIE.....	5
1 EINLEITUNG.....	8
2 BEWERTUNG HYDROMORPHOLOGISCHER BELASTUNGEN ANHAND DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE	9
2.1 BELASTUNG UND INTENSITÄT	9
2.2 URSACHE	10
3 MAßNAHMENTYPEN.....	11
3.1 BIOLOGISCHE WIRKUNG DER MAßNAHME	11
3.1.1 MAßNAHMEN	12
4 WEITERE MAßNAHMENWIRKUNGEN.....	19
4.1 ZEITHORIZONT.....	19
4.2 MAßNAHMENWIRKUNG AUF ANDERE NUTZER.....	19
4.3 MAßNAHMENWIRKUNG AUF DEN VERURSACHER (AUSGENOMMEN DIREKTER KOSTEN).....	22
4.4 WECHSELWIRKUNG MIT ANDEREN MAßNAHMEN.....	22
5 ABSCHÄTZUNG DER KOSTEN	23
5.1 FINANZIELLE KOSTEN DER MAßNAHME	23
5.1.1 KONTINUUMSUNTERBRECHUNG - FISCHPASSIERBARKEIT	23
5.1.2 RESTWASSER.....	24
5.1.3 RÜCKSTAU	24
5.1.4 SCHWALL.....	24
5.1.5 MORPHOLOGISCHE BEEINTRÄCHTIGUNG.....	24
5.1.6 BEEINTRÄCHTIGUNG DES FESTSTOFFHAUSHALTS UND DER FESTSTOFFDURCHGÄNGIGKEIT.....	24
5.1.7 UMLANDNUTZUNG: UNTYPISCH HOHER FEINSEDIMENTEINTRAG	25
5.1.8 JAHRESSPEICHER - VERÄNDERUNG ABFLUSSREGIME IM JAHRESVERLAUF:	25
6 ANHANG TABELLEN.....	26
6.1 MAßNAHMENKATALOG.....	26
6.2 KOSTEN	39
7 ANHANG -ÜBERARBEITUNG DER KOSTEN 2014.....	46
7.1 EINLEITUNG.....	46
7.2 DATENGRUNDLAGE - MAßNAHMEN UFG	46
7.2.1 MAßNAHMEN.....	46
7.2.2 GEWÄSSERTYPEN.....	47
7.3 AUSWERTUNG BAUKOSTEN	48
7.3.1 KONTINUUM	48
7.3.1.1 Gesamtkosten.....	49
7.3.1.2 Spezifische Kosten.....	52
7.3.1.3 Vergleich mit 2007	56
7.3.2 AUSWERTUNG MORPHOLOGIE	58
7.3.2.1 Gesamtkosten.....	59
7.3.2.2 Spezifische Kosten.....	60
7.3.2.3 Vergleich mit 2007	63

INHALT

7.4	KOSTENVERGLEICH ENDABRECHNUNG.....	64
7.5	ZUSAMMENFASSUNG.....	65
8	LITERATUR.....	68
9	TABELLENVERZEICHNIS.....	69

VORBEMERKUNG ZUR AKTUELLEN VERSION DES MASSNAHMENKATALOGS HYDROMORPHOLOGIE

DER MASSNAHMENKATALOG HYDROMORPHOLOGIE beinhaltet eine Zusammenstellung von Maßnahmen, die der besten verfügbaren Umweltpraxis entsprechen. Er ist als „offene Liste“ anzusehen, in die entsprechend aktueller Entwicklungen laufend weitere Maßnahmentypen nach ihrer Erprobung integriert werden können.

Im Rahmen der Überarbeitung des Katalogs im Jahr 2014 wurden Baukosten für Maßnahmen zur Reduktion der Belastungen hinsichtlich Durchgängigkeit und Morphologie ergänzt. Die Kosten wurden anhand der Daten der bisher gemäß Umweltförderungsgesetz geförderten Maßnahmen aktualisiert und indexiert. Detaillierte Angaben in Abhängigkeit der Gewässergröße bzw. des Gewässertyps finden sich in der im Anhang befindlichen Tabelle bzw. im ebenfalls beiliegenden Detailbericht der Überarbeitung 2014.

Im Rahmen der Überarbeitung 2015 wurden einige Maßnahmen entsprechend aktueller Entwicklungen und neuer Erkenntnisse ergänzt:

SCHWALL

Im September 2013 wurde der Forschungsbericht „Schwallproblematik an Österreichs Fließgewässern – Ökologische Folgen und Sanierungsmöglichkeiten“ veröffentlicht. Folgende Maßnahme entsprechend der Ergebnisse dieses Forschungsprojektes wurde in den Maßnahmenkatalog übernommen.

- Anpassung der Betriebsweise zur Reduktion der Sunkgeschwindigkeit

KONTINUUM - FISCHPASSIERBARKEIT

- Ergänzung der Maßnahme Herstellung der Fischpassierbarkeit durch Abgabe des Basisabflusses bei Restwasserstrecken, die ein Migrationshindernis für Fische darstellen“.
- Ergänzung der Maßnahme: Herstellung der Passierbarkeit von nicht passierbaren Längselementen (z.B. Schussstrecken) durch morphologische Verbesserungen im Gewässerbett.
- In den Stellungnahmen zum Entwurf des 2. NGP wurde von vielen Seiten gefordert, Maßnahmen im Bereich des Fischschutzes und des Fischabstieges in den Maßnahmenkatalog aufzunehmen. Es wurden folgende Maßnahmen zur Verbesserung des Fischschutzes bzw. Fischabstieges ergänzt:
 - Ermöglichung der Passage über das Wehr
 - Ermöglichung einer verletzungsfreien Turbinenpassage (Fisch-freundliche Turbinen)
 - Fischaufstiegshilfen, die auch für den Abstieg genutzt werden können (Rampen, Umgehungsgerinne, technische FAHs)
 - Ermöglichung der Passage über Grundablass
 - Errichtung einer Fischabstiegshilfe
 - Errichtung von Leitwerken und Scheuchanlagen

ZUR VERWENDUNG DES MASSNAHMENKATALOGES HYDROMORPHOLOGIE

Vorgabe der WRRL ist es, einen guten Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potenzial in den Gewässern wiederherzustellen und auch langfristig zu gewährleisten. Zur Erreichung dieser Ziele sind Maßnahmenprogramme zu erstellen. Gemäß § 55e Abs. 3 WRG ist dafür eine Zusammenstellung von technischen Maßnahmen in Form von Maßnahmenkatalogen durch das BMLFUW möglich. Der vorliegende Maßnahmenkatalog beinhaltet Maßnahmen zur Beseitigung, Reduzierung oder Kompensation der Auswirkungen von hydromorphologischen Belastungen gemäß Stand der Technik bzw. bester verfügbarer Umweltpraxis, deren Wirkung und Kosten sowie sonstige relevante Informationen zu den einzelnen Maßnahmen.

Die Art und Weise der rechtlichen Umsetzung von Maßnahmen sowie die Vorgangsweise hinsichtlich der Maßnahmenauswahl am konkreten Wasserkörper im Zuge der Umsetzung der Maßnahmenprogramme wird im Maßnahmenkatalog nicht behandelt.

Der Maßnahmenkatalog Hydromorphologie ist ein verwaltungsinterner Arbeitsbehelf („Toolbox“), der Bund und Ländern insbesondere für folgende Anwendungen dienen soll:

- fachliche Grundlage zur Unterstützung der konkreten Maßnahmenprogrammerstellung (§ 55 e Abs 3 WRG)
- Hilfestellung für die Beurteilung der Kostenwirksamkeit bzw. Kosten/Nutzen Effizienz für die Sanierung konkreter Wasserkörper
- Grundlage für eine Abschätzung des Finanz- und Budgetbedarfs für die Umsetzung des Maßnahmenprogramms
- Hilfestellung für die Festlegung des guten ökologischen Potentials bei erheblich veränderten Wasserkörpern

Zusätzlich bietet der Maßnahmenkatalog eine Orientierungshilfe für Nutzer und Betroffene.

Prinzipiell ist der Maßnahmenkatalog Hydromorphologie ein offenes Dokument, welches entsprechend neuer Entwicklungen jederzeit aktualisierbar und erweiterbar ist. Für die Aufnahme von Maßnahmen in den Katalog gelten folgende Voraussetzungen:

- Entspricht unter den bestehenden Rahmenbedingungen der besten verfügbaren Umweltpraxis („best practice“)
- positive Wirkung ausreichend erprobt und dokumentiert

Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass die im Katalog aufgelisteten Maßnahmen gemäß der besten verfügbaren Umweltpraxis bzw. dem „Stand der Technik“ ausgeführt sind.

Die im Katalog angeführten Maßnahmen sind allgemein gültig und haben keinen konkreten Ortsbezug. Eine Unterscheidung nach Gewässertypen wurde lediglich dann vorgenommen, wenn bei den Kosten bzw. der Wirkung der Maßnahmen in den unterschiedlichen Gewässertypen große Unterschiede bestehen.

Folgendes ist prinzipiell zu beachten:

- Die Bewertung der Maßnahmenwirkung (Abschätzung des Ausmaßes der Reduzierung/Kompensation einer Belastung durch eine Maßnahme) bezieht sich auf einen abstrakten Wasserkörper und geht immer von einer Einzelbelastung aus. Belastungskombinationen werden im Maßnahmenkatalog Hydromorphologie nicht behandelt, da ihre Wirkungen und Wechselwirkungen vielfältig sind und daher jeweils individuelle Maßnahmenkombinationen erforderlich sind.

- Die ökologische Wirksamkeit einer Maßnahme, d.h. das Ausmaß der Verbesserung des ökologischen Zustandes bezogen auf einen bestimmten Wasserkörper, wird bei den jeweils angeführten Maßnahmen nicht bewertet. Der Katalog kann daher keine Aussage hinsichtlich des durch die Maßnahme zu erwartenden ökologischen Zustandes machen, da hierfür die Betrachtung eines konkreten Wasserkörpers notwendig ist.
- In Bezug auf die Kosten ist darauf hinzuweisen, dass die im Maßnahmenkatalog ausgewiesenen Kostenkennzahlen nicht direkt auf die kosteneffizientesten Maßnahme am konkreten Wasserkörper schließen lassen, sondern nur für eine grobe Abschätzung von zu erwartenden Gesamtkosten bei der Erstellung der Maßnahmenprogramme herangezogen werden können. Für eine genaue Kostenabschätzung am konkreten Wasserkörper ist immer eine Einzelfallbeurteilung der Belastungen und zu setzenden Maßnahmen notwendig.
- Der Katalog darf nicht dahingehend verstanden werden, dass bei einer konkreten Belastung alle aufgelisteten Maßnahmen zur Anwendung kommen müssen. Da die Maßnahmen in ihrer ökologischen Wirkung unterschiedlich sein können, sind auch Maßnahmenkombinationen zu betrachten. Am konkreten Wasserkörper sind die aufgelisteten Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen hinsichtlich Eignung, Durchführbarkeit, und Effizienz im Einzelfall zu prüfen und dementsprechend auszuwählen.
- Natürliche Wanderhindernisse, natürlicherweise rückgestaute Bereiche und natürliches Trockenfallen entsprechen dem Gewässertyp und erzeugen daher keinen Handlungsbedarf.

1 EINLEITUNG

MASSNAHMENKATALOGE GEMÄSS § 55e Abs. 3 WRG enthalten technische Maßnahmen, deren Wirkung und Kosten sowie sonstige relevante Informationen zu den einzelnen Maßnahmen. Der vorliegende Maßnahmenkatalog „Hydromorphologie“ dient als fachliche Grundlage zur Erstellung von Maßnahmenprogrammen gemäß § 55f WRG 2003, welche wiederum die kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen für die Erreichung der Ziele gemäß § 30 WRG 2003 beinhalten.

Die Erstellung des Maßnahmenkatalogs erfolgte im Rahmen von zwei zeitlich aufeinander folgenden Modulen. Im Modul 1 werden einerseits die Auswirkungen unterschiedlicher Belastungen auf die hydromorphologischen Verhältnisse und die biologischen Qualitätselemente abgeschätzt und so die relevanten Belastungen identifiziert. Dadurch können im Zuge der Erstellung der Maßnahmenprogramme die für einen Gewässerabschnitt bzw. Wasserkörper geeigneten Maßnahmen bezogen auf die relevanten Belastungen identifiziert werden.

Andererseits werden für die Belastungen Maßnahmentypen angeführt, die basierend auf der besten verfügbaren Umweltpraxis („best practice“), zur Reduktion bzw. Beseitigung einer Belastung führen. Es wird dabei ausschließlich bewertet, in welchem Umfang die biologische Auswirkung einer Belastung durch eine Maßnahme reduziert bzw. kompensiert wird. Die ökologische Wirksamkeit einer Maßnahme, d.h. die resultierende Verbesserung des ökologischen Zustands durch die Maßnahme wird hier nicht bewertet. Außerdem werden auch keine Kombinationen von Belastungen behandelt. Da allerdings an österreichischen Fließgewässern meist Kombinationen von Belastungen vorliegen, wird häufig eine Detailbetrachtung für den betroffenen Wasserkörper zur Festlegung geeigneter Maßnahmenkombinationen notwendig sein.

Im Modul 2 werden anschließend die Kosten für die Maßnahmentypen abgeschätzt. Für die Kostenschätzung werden Kosten von bisher umgesetzten Maßnahmen herangezogen, die von Ländervertretern und Vertretern der E-Wirtschaft bereitgestellt und durch die Bearbeiter ergänzt werden. Für die Abschätzung der Kosten von Maßnahmen im Bereich energiewirtschaftlicher Nutzungen werden insbesondere die Angaben der Studie „Energiewirtschaftliche und ökonomische Bewertung potenzieller Auswirkungen der Umsetzung der WRRL auf die Wasserkraft“ (STIGLER et al., 2005) übernommen.

Im Rahmen der Überarbeitung im Jahr 2014 wurden Baukosten für Maßnahmen zur Reduktion der Belastungen hinsichtlich Durchgängigkeit und Morphologie anhand der bisher gemäß Umweltförderungsgesetz geförderten Maßnahmen aktualisiert. Die Werte für Maßnahmen zur Reduktion der Belastungen hinsichtlich Durchgängigkeit und Morphologie wurden in der im Anhang befindlichen Tabelle aktualisiert und indexiert. Detaillierte Angaben in Abhängigkeit der Gewässergröße bzw. des Gewässertyps finden sich im ebenfalls beiliegenden Detailbericht der Überarbeitung 2014.

Ferner werden im Modul 2 die Auswirkungen der Maßnahmen auf die unmittelbaren Verursacher und andere Nutzer dargestellt sowie mögliche Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmentypen und der Zeitraum bis zur voraussichtlichen Wirksamkeit abgeschätzt.

Der Maßnahmenkatalog setzt sich aus einer Tabelle und der textlichen Erläuterung zusammen. Insgesamt ist der Maßnahmenkatalog eine Zusammenstellung von Maßnahmen, die der besten verfügbaren Umweltpraxis entsprechen. Er ist als „offene Liste“ anzusehen, in die bei Bedarf weitere Maßnahmentypen nach ihrer Erprobung laufend integriert werden können. So wurden in der aktuellen Version 2017 einige Maßnahmen im Bereich Schwall und Kontinuum ergänzt. Der Maßnahmenkatalog stellt allerdings keinen Leitfaden mit Empfehlungen zur Umsetzung bestimmter Maßnahmen dar. Bei der Auswahl einer Maßnahme sind für den Einzelfall immer geltende Rahmenbedingungen zu berücksichtigen und jeweils die technische Machbarkeit und Funktionalität zu prüfen. .

2 BEWERTUNG HYDROMORPHOLOGISCHER BELASTUNGEN ANHAND DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE

IM LINKEN TEIL DER TABELLE des Maßnahmenkatalogs werden die wesentlichen Belastungen der österreichischen Fließgewässer aufgelistet und ihre Auswirkungen qualitativ bewertet. In Abhängigkeit von der Intensität werden die Auswirkungen unterschiedlicher Belastungen auf die hydromorphologischen Verhältnisse und damit die biologischen Qualitätselemente abgeschätzt. Dadurch können im Zuge der Erstellung der Maßnahmenprogramme die für einen Gewässerabschnitt bzw. Wasserkörper geeigneten Maßnahmen bezogen auf die relevanten Belastungen identifiziert werden.

Kombinationen von Belastungen werden dabei nicht behandelt. Da allerdings an österreichischen Fließgewässern meist Kombinationen von Belastungen vorliegen, wird vielfach eine Detailbetrachtung des konkreten Wasserkörpers für die Identifizierung geeigneter Maßnahmenkombinationen notwendig sein.

2.1 BELASTUNG UND INTENSITÄT

Eine Belastung bezeichnet den direkten Einfluss auf ein Gewässer, der durch eine anthropogene, umweltrelevante Tätigkeit hervorgerufen wird. Um eine differenzierte Bewertung zu ermöglichen, werden Intensitäten (qualitativ) unterschieden. Die Bewertung der Belastung erfolgt in Bezug auf die biologischen Qualitätselemente Fische, Makrozoobenthos, Phytobenthos, Makrophyten und Phytoplankton.

– **Kontinuumsunterbrechung - Fischpassierbarkeit:**

Einschränkung der freien Durchwanderbarkeit in Längsrichtung (flussauf- sowie flussabwärts gerichtete Wanderung) sowie zwischen Fluss und Zubringer. Demzufolge wird darunter auch die Abtrennung von Zubringern durch Eintiefung des Hauptflusses gemeint. Bezüglich der Intensität wird entsprechend der Einteilung der MIRR-Studie zwischen den Fischregionen (Forellenregion/Epi-/Metarhrhal; Äschen- /Barbenregion / Hyporhithral, Epi-(Meta-)potatmal) unterschieden und somit das Vorkommen von Mittel- (z.B. Äsche, Nase, Barbe) und Kurzstreckenwanderern berücksichtigt.

– **Restwasser:**

Reduktion der natürlichen Wasserführung infolge einer Wasserausleitung. Unterschieden wird anhand der im Fluss verbleibenden Restwassermenge.

– **Rückstau:**

Reduktion der Fließgeschwindigkeiten flussauf von Querbauwerken. Es wird differenziert zwischen „seichtem Stau“ mit einer Schottersohle (MZB) und „tiefem Stau“ mit stark veränderten Choriotopverhältnissen. Bei „Stauseen“ kommt es unter Umständen außerdem zu einer Veränderung des Temperaturregimes im Unterwasser.

– **Schwall:**

Anthropogen verursachte Abflussschwankungen, welche zumeist in Zusammenhang mit energiewirtschaftlicher Nutzung stehen. Die Intensität wird anhand des Verhältnisses Sunk zu Schwall bzw. der Schwall-Amplitude (Differenz Wasserspiegel bzw. Abfluss (dH, dQ)) beschrieben. Wesentlich ist weiters die Geschwindigkeit des Anstieges bzw. Rückganges (ddH, ddQ) sowie die Häufigkeit. Neben der Schwallintensität ist die bestehende flussmorphologische Ausformung für das Ausmaß der Wechselwasserflächen entscheidend.

Einerseits kommt es bei einem breiten Querschnitt zu geringeren Wasserspiegelschwankungen, andererseits führen flache Ufer zu entsprechend größeren Wechselwasserflächen.

– **Morphologische Beeinträchtigung:**

Die morphologische Beeinträchtigung bezeichnet eine Veränderung der flusstypischen Strukturausstattung (Habitatausstattung, Mesohabitatqualität), auch infolge Verringerung / Verlust dynamischer Prozesse. Die morphologische Beeinträchtigung kann auf unterschiedliche Belastungen zurückzuführen sein, welche die Ufer, die Sohle, die Linienführung, das Gefälle etc. mit unterschiedlicher Intensität betreffen.

Dadurch kommt es zu einem qualitativem bzw. quantitativem Verlust an Lebensräumen im Hauptfluss (active channel) und/oder dem gewässer geprägten Umland (Nebengewässer und Au, „floodplain“) und somit zu einer Veränderung der Charakteristik im Vergleich zum ursprünglich vorkommenden Flusstyp (Rhithralisierung, Potamalisierung). Sowohl Hauptfluss als auch Nebengewässer/Au und deren Vernetzung gehen über die aktuellen Bewertungsmethoden der biologischen Qualitätselemente in die Bewertung ein.

– **Beeinträchtigung des Feststoffhaushalts und der Feststoffdurchgängigkeit:**

Qualitative bzw. quantitative Veränderung des Feststoffhaushalts durch Einschränkung der natürlichen Feststoffdurchgängigkeit

– **Umlandnutzung:** untypisch hoher Feinsedimenteintrag

– **Jahresspeicher Veränderung Abflussregime im Jahresverlauf:**

Verlagerung von Abflussfrachten vom Sommer- ins Winterhalbjahr, Verlust Dynamik

2.2 URSACHE

In der Spalte „Ursache“ werden die für die jeweiligen Belastungen relevanten Verursacher angeführt.

Beschreibung und Ausmaß der negativen Wirkung

Die Beschreibung der negativen Auswirkungen umfasst die Veränderung der hydromorphologischen und gewässerökologischen Verhältnisse. Aufbauend darauf werden die Auswirkungen auf die biologischen Qualitätselemente bewertet.

- 0 neutral
- geringe Belastung
- mittlere Belastung
- starke Belastung

3 MASSNAHMENTYPEN

FÜR DIE ZUVOR ANGEFÜHRTEN BELASTUNGEN werden Maßnahmentypen angeführt, die basierend auf der unter den bestehenden Rahmenbedingungen besten verfügbaren Umweltpraxis („best practice“), zur Reduktion bzw. Beseitigung einer Belastung führen. Die Wirkung der jeweiligen Maßnahme wird wiederum anhand der biologischen Qualitätselemente abgeschätzt. Dabei wird davon ausgegangen, dass ausschließlich die jeweils angeführte Belastung vorliegt.

Die Wirkung einer Maßnahme wird danach bewertet, in welchem Umfang die Auswirkungen der Belastung nach Umsetzung des Maßnahmentyps vermindert bzw. kompensiert werden. Diese Bewertung ist abstrakt und lässt in den meisten Fällen keine direkten Aussagen auf den mit der Maßnahme zu erreichenden ökologischen Zustand eines Wasserkörpers zu.

3.1 BIOLOGISCHE WIRKUNG DER MASSNAHME

Im Maßnahmenkatalog werden grundsätzlich nur Maßnahmentypen angeführt, die unter den bestehenden Rahmenbedingungen der besten verfügbaren Umweltpraxis („best practice“) entsprechen. Außerdem wird von einer Ausführung gemäß der besten verfügbaren Umweltpraxis bzw. dem „Stand der Technik“ ausgegangen (Dimensionierung FWH, Staffelung RW, dem Flusstyp entsprechende Strukturierung, usw.). Negative Auswirkungen, die durch unsachgemäße Umsetzung im Einzelfall möglich sind, gehen nicht in die Bewertung ein.

Angeführte negative Wirkungen sind daher nur jene, die zumindest bei gewissen Rahmenbedingungen nicht vermieden werden können oder kurzfristig auftreten.

Die Wirkung der Maßnahme auf die biologischen Qualitätselemente wird in folgenden Stufen bewertet:

- negative Nebenwirkungen möglich
- 0 neutral
- + geringe Reduzierung/Kompensation der Belastung
- ++ mittlere Reduzierung/Kompensation der Belastung
- +++ starke Reduzierung/Kompensation der Belastung
- ++++ weitgehende/vollständige Beseitigung der Belastung

Es wird daher ausschließlich bewertet, in welchem Umfang eine Belastung durch eine Maßnahme reduziert bzw. kompensiert wird („Wirkung“). Die ökologische Wirksamkeit einer Maßnahme, d.h. die Verbesserung des ökologischen Zustands durch die Maßnahme für das jeweilige biologische Qualitätselement, wird hier nicht bewertet.

Wird ein biologisches Qualitätselement durch eine Belastung nur gering beeinträchtigt, so ist auch die „Wirksamkeit“ einer Maßnahme, die diese Belastung weitgehend beseitigt, nur gering. d.h. der ökologische Zustand wird dadurch nur geringfügig verbessert.

So stellen beispielsweise Kontinuumsunterbrechungen für das MZB im Gegensatz zu Fischen nur eine vergleichsweise geringe Belastung dar. Maßnahmen mit diesbezüglich hoher Wirkung besitzen für das MZB daher nur geringe Wirksamkeit, obwohl die Belastung für das MZB weitgehend beseitigt wird.

Für einen besseren Überblick, wird in diesem besonderen Fall die Bewertung kleiner und grau dargestellt.

Bei vielen Maßnahmentypen ist die Wirkung abhängig vom Umfang der Maßnahme oder auch vom Gewässertyp. Dies gilt insbesondere bei allen Maßnahmen zur Schwalldämpfung, wo der Schwall je nach Umfang der Maßnahme nur gering bis hin zu sehr stark gedämpft werden kann. In diesen Fällen wird die Bewertung daher als Bandbreite angegeben. So bedeutet: +(++), dass mit der Maßnahme eine Wirkung zwischen geringer bis zu einer starken Kompensation der Belastung erreicht werden kann (je nach Umfang der Maßnahme, Gewässertyp und lokalen Verhältnissen).

Die (fachlichen) Unsicherheiten in der Bewertung der Wirkung der Maßnahmen werden in einer eigenen Spalte dargestellt (Spalte: „Forschungsdefizite“)

3.1.1 MASSNAHMEN

Maßnahmen im vorliegenden Katalog stellen „technische Vorhaben“ dar, die basierend auf der besten verfügbaren Umweltp Praxis, zur Reduktion bzw. Beseitigung der Auswirkung einer Einzelbelastung führen.

Maßnahmen, die entsprechend dem aktuellen Stand nicht in diese Kategorie fallen und daher keine Erwähnung im Maßnahmenkatalog finden, müssen daher entsprechend begründet und ihre Wirkung ausreichend belegt sein. Selbstverständlich sind daher neue Maßnahmentypen nach ihrer Erprobung laufend in den Katalog zu integrieren.

KONTINUUMSUNTERBRECHUNG – FISCHPASSIERBARKEIT:

- **Entfernen des Querbauwerks:** Vollständige Beseitigung des Querbauwerks und damit vollkommene Wiederherstellung der Durchwanderbarkeit
- **Umbau zu aufgelöster Rampe:** Errichtung einer rauen, naturnahen Rampe mit einem dem Flusstyp entsprechenden Gefälle. Neben dem verbesserten Fischeaufstieg ist bei dieser Maßnahme jedenfalls auch eine ungehinderte Abwärtswanderung möglich.
- **Umgehungsarm:** Bei Niederwasser wird der gesamte Abfluss durch den Umgehungsarm geleitet. Bei höherem Abfluss wird die Dotation durch eine Drossel im Einlaufbereich auf ein zulässiges Maß reduziert. Das (ehemalige) Hauptbett dient als Flutmulde. Die Gestaltung der Linienführung, des Gefälles und im Profil erfolgt entsprechend der flusstypischen Ausformung des jeweiligen Gewässers. Mit einem Umgehungsarm kann neben der Passierbarkeit ein naturnaher, flusstypischer Lebensraum wiederhergestellt werden.
- **Umgehungsgerinne:** Im Unterschied zum Umgehungsarm wird das Umgehungsgerinne nur mit einem Teil des gesamten Niederwasserabfluss dotiert. Das Ausmaß der Wirkung hängt von der (unter den gegebenen Rahmenbedingungen bestmöglich gewählten) Lage des Einstiegs und der Größe der Dotation (in Bezug zum Gesamtabfluss) ab.
- **Naturnaher Beckenpass:** Beim naturnahen Beckenpass erfolgt die Überwindung des Höhenunterschieds mithilfe einer Schwellen-Tümpelabfolge, die einer Schwellen-Kolk Abfolge eines natürlichen kleinen Zubringers nachempfunden ist. Das Gefälle und die Dimensionen sind, ebenso wie bei den zuvor beschriebenen FWH's an den Gewässertyp anzupassen.
- **technische FWH:** Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit mithilfe einer technischen Lösung gemäß Stand der Technik bzw. bester Praxis. Dieser Anforderung entspricht derzeit jedenfalls der Vertical Slot Pass. Fischlifte bei schwierigen Standorten sowie Schnecken können ebenfalls im

Einzelfall eine geeignete Lösung darstellen.. Aus heutiger Sicht entsprechen jedoch Denilpass und Beckenpass nicht dem Stand der Technik. Im Unterschied zu den drei zuvor beschriebenen Maßnahmentypen kommt es bei technischen FWHs zu keiner Verbesserung der Lebensraumverhältnisse.

- **Raugerinne/Fischrampe:** Rampenartiger Fischpass der nur einen Teil des Querbauwerkes (und teilweise des Abflusses) umfasst und entweder im Flussbett oder um das Querbauwerk herum verläuft.
- **Wiederherstellung naturnaher Mündungsbereiche:** Wiederherstellung Passierbarkeit bei aufgrund Eintiefung abgeschnittenen Zuflüssen, Gestaltung Mündungsbereiche kleiner Zubringer

Sonstige Typen: Im FAH-Leitfaden des BMLFUW (2012) sind die Stand der Technik-Vorgaben für funktionsfähige Fischaufstiegshilfen beschrieben. Neue, noch nicht erprobte FAH-Typen müssen jedenfalls die Qualitätsanforderungen des Kap. 3 der BMLFUW-Leitfadens erfüllen. Eine Überwindung der Kontinuumunterbrechung mittels „Catch and Carry“ stellt eine unzureichende Kompensation dar, da nur einzelne Laichzüge weniger Fischarten erfasst werden und keine sich selbst erhaltende Fischpopulation gewährleistet werden kann. Dies gilt ebenso für Fischbesatz.

- **Abgabe des Basisabflusses:** Bei Restwasserstrecken, die aufgrund des geringen Abflusses ein Migrationshindernis für Fische darstellen, wird durch Abgabe eines ausreichenden Basisabflusses die Fischpassierbarkeit wiederhergestellt.
- **Herstellung der Passierbarkeit** von nicht passierbaren Längselementen (z.B. Schussstrecken) durch morphologische Verbesserungen im Gewässerbett.
- **Maßnahmen zum Fischschutz und Fischabstieg:**
 - Ermöglichung der Passage über das Wehr
 - Ermöglichung einer verletzungsfreien Turbinenpassage (Fisch-freundliche Turbinen)
 - Fischaufstiegshilfen, die auch für den Abstieg genutzt werden können (Rampen, Umgehungsgerinne, technische FAHs)
 - Ermöglichung der Passage über Grundablass
 - Errichtung einer Fischabstiegshilfe
 - Errichtung von Leitwerken und Scheuchanlagen

RESTWASSER

- **Volle Wasserführung:** Wiederherstellung volle Wasserführung – vollständige Beseitigung der Belastung
- **Ausreichender ökologischer Mindestwasserabfluss** (Basisabfluss mit dynamischen Anteil entsprechend § 13 (2) der Qualitätszielverordnung Ökologie (BGBl. II Nr. 99/2010 i.d.g.F.): Herstellung eines ökologisch optimierten Restwasserabflusses, der sich an der natürlichen Niederwasserführung orientiert. Die Restwasserabgabe besteht daher aus einem fixen Basisabfluss und zusätzlich einem dynamischen Anteil. Damit soll sich ein weitgehend funktionsfähiges, gewässertypisches Ökosystem einstellen, das geringfügig von den Verhältnissen mit voller Wasserführung abweicht (zumindest quantitativ eingeschränkter, qualitativer Erhalt wichtiger flusstypischer Hauptlebensräume).

RÜCKSTAU

- **Entfernung Querbauwerk:** Beseitigung Querbauwerk – vollständige Beseitigung der Belastung
- **Verringerung Stauziel:** Verringerung Höhe Stauziel
- **(Teilweise) Stauraum Verfüllung:** Einbringen von (Kies-)substrat in den Stauraum und damit Umwandlung eines „tiefen“ zu einem „seichten Stauraum“ mit höheren Fließgeschwindigkeiten und entsprechend besseren Choriotopverhältnissen bzw. zu einer naturnahen Fließstrecke. Aufgrund der einhergehenden Volumsverringerung nur bei Laufkraftwerken (nicht bei Schwell- und Speicherkraftwerken). Gleichzeitig ist auf die Erhaltung ausreichender Hochwassersicherheit höherwertig genutzter Flächen zu achten.
- **Gestaltung/Strukturierung Stauwurzel:** Gerinnegestaltung (z.B. Seitenarme) bzw. Strukturierungsmaßnahmen (z.B. Bühnen) im Bereich der rascher durchströmten Stauwurzel
- **Strukturierung der Ufer:** Strukturierung der Uferbereiche (z.B. Totholz, Ufervegetation)
- **Flachwasserbereiche** (mit Auslauf-Sicherung gegen Trockenfallen bei Stauabsenkung):
- **Schaffung von Flachwasserbereichen**
- **Bühnen und Leitwerke für Verengung Flussquerschnitt und Schaffung Flachwasserbereiche:** Verengung Querschnitt, dadurch höhere Fließgeschwindigkeiten in Flussmitte, Schaffung von Flachwasserbereichen in Ufernähe
- **naturnahes kleines Begleit-/Umgehungsgerinne:** Gestaltung der Linienführung, des Gefälles und im Profil entsprechend der flusstypischen Ausformung eines kleinen Zubringers, dadurch geringfügige Kompensation für Verlust Fließstrecke und entspr. Lebensräume
- **naturnahes großes Umgehungsgerinne:** Gestaltung eines größeren Fließgewässers um den Stauraum herum inkl. Vernetzung von (ökologisch weniger attraktiven) Altarmen mittels Durchstichen und Flutmulden, dadurch teilweise Wiederherstellung Fließgewässerlebensräume und Anbindung Nebengewässersystem und Verbesserung Längskontinuum.
- **Nebengewässervernetzung:** Anbindung / Aktivierung bestehender Altarme
- **Wiederanbindung Zuflüsse:** Gestaltung Mündungsbereiche kl. Zubringer, Herstellung Passierbarkeit
- **Oberflächen-/Tiefenwasserentnahme (Temperaturregime):** Umstellung auf Oberflächen-/Tiefenwasserentnahme und damit Verbesserung der Temperaturverhältnisse im Abschnitt flussab.

SCHWALL

- **Änderung der Betriebsweise von Speicherkraftwerken bzw. des Schwellbetriebs bei Laufkraftwerken :** Anpassung der Betriebsweise und dadurch Reduktion der Schwallwelle (Amplitude, Sunkgeschwindigkeit, usw.) bis hin zur Umfunktionierung als Laufkraftwerk ohne Spitzenstrom-(Regelenergie-) erzeugung.

- **Koordination mehrerer Speicher KWs:** Abstimmung der Betriebsordnung mehrerer Speicher KWs, Dämpfung der „Gesamtschwallspitze“, Vermeidung von Überlagerung von Schwallspitzen
- **Schwalldämpfungsbecken im Nebenschluss:** Errichtung eines Beckens im Nebenschluss zur Dämpfung des Schwalls (Verringerung bis hin zu Beseitigung Schwallamplitude)
- **Schwallreduktion durch Schwallausleitung in größeren Vorfluter,** wobei ausreichend Restwasser im Gewässer verbleibt: Umleitung des Schwalls in größeren Vorfluter mit gleichzeitiger energiewirtschaftlicher Nutzung, dadurch zumindest abschnittsweise Verringerung des Schwalls. Wesentlich ist, dass ausreichender Restwasserabfluss (siehe § 13 (2) QZ-V Ökologie) im Fluss verbleibt und nur der Schwall ausgeleitet wird.
- **Schwalldämpfungsbecken im Hauptschluss** (bestehendes oder neues KW): Ausnutzung des Stauvolumens eines bestehenden Staus zur Schwalldämpfung. Die Sedimentdurchgängigkeit ist dabei in der Planung zu berücksichtigen
- **Wiederanbindung & Aufwertung Zuflüsse** (Ersatzlaichplatz, Lebensraum): Strukturierung und Anbindung der Zubringer, dadurch Schaffung von Rückzugsmöglichkeiten und Ersatzlebensraum
- **Gestaltungsmaßnahmen am bzw. im Gewässer** : Flusstypspezifische Umgestaltung des Gewässerquerschnitts, sodass die Wasserspiegelschwankungen möglichst gering bleiben (breiter Querschnitt) und/oder eine möglichst effektive Dämpfung der Schwallamplitude in der Unterliegerstrecke erreicht wird (Rauhigkeit erhöhen - fließende Retention, z.B. Uferstrukturen bzw. Buchtstrukturen einbringen, oder Laufverlängerung). Neben der Schwallamplitude wird durch diese Maßnahme auf eine möglichst starke Verringerung der Wechselwasserzone bzw. auf die Reduktion des Strandungsrisikos für Gewässerorganismen abgezielt.

MORPHOLOGISCHE BEEINTRÄCHTIGUNG

Insbesondere bei diesem Belastungskomplex ist bei den Maßnahmen die Konformität mit dem jeweiligen Gewässertyp sicher zu stellen.

Dabei gibt es einerseits Einzelmaßnahmen (z.B. Strukturierung Ufer), andererseits fassen manche Maßnahmentypen mehrere Einzelmaßnahmen zusammen (z.B. Wiederherstellung Flusstyp: Aufweitung, Ufer, Sohle, Linienführung,...)

- **Wiederherstellung morphologischer Flusstyp Mäander/verzweigt:** (unter Beachtung der bestimmenden Randbedingungen)
- **Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung hin zu morphologischen Flusstyp Mäander/verzweigt** (Verringerung / Vermeidung Eintiefung): Aufweitung durch Seitenerosion in Richtung der ursprünglichen Gewässerbreite, aktive Initialmaßnahmen zur Förderung der eigendynamischen Entwicklung im Hauptarm entsprechend flusstypischer
- **Ausformung, Laufverlängerung und Beseitigung / Verringerung Rhithralisierung, Initiierung von Augewässern**
- **Wiederherstellung morphologischer Flusstyp Pendelnd –Gestreckt** (Verringerung / Vermeidung Eintiefung) (unter Beachtung der bestimmenden Randbedingungen)

- **Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung hin zu morphologischer Flusstyp Pendelnd – Gestreckt:** Initiierung entsprechend flusstypischer Ausformung inklusive kleinflächige Au
- **Strukturierung oder Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung im verbreiterten Abflussprofil**, „Pendelder Stromstrich“ (Verringerung / Vermeidung Eintiefung): Flussmorphologisch wirksame und nachhaltige Verbreiterung der MW Sohle durch Anpassung Böschungsneigungen der Sohlbreite (nicht bloß lokale Buchten!, Mindestlänge für eine flussmorphologische Wirkung ist zu beachten), Strukturierung des MW-Betts, Initiierung eines pendelnden Stromstrichs durch lokale, strömungslenkende Strukturierungsmaßnahmen, Laufverlängerung und Verringerung Rhithralisierung
- **Strukturieren MW-Rinne im bestehenden Abflussprofil:** Strukturierungen ohne Veränderungen der Gerinnegeometrie
- **Wiederherstellung natürliches Sohlgefälle Entfernung Querbauwerk - Beseitigung Sohlabtreppung unter Beachtung der bestimmenden Randbedingungen und Nutzung des Selbstentwicklungspotenzials:** Erhöhung bzw. Rückbau des flusstypischen Gefälles und Beseitigung Potamalisierung durch Entfernung Querbauwerk(e), Beseitigung Feinsedimentauflage (äußere Kolmation in Rückstaubereichen); Voraussetzung: Gewährleistung Sohlstabilität!
- **Beseitigung Verrohrung:** Entfernung der Verrohrung bis hin zu naturnaher Gestaltung der Sohle und der Ufer
- **Sohlplasterung entfernen:** Wiederherstellung einer natürlichen Gewässersohle durch Entfernung Sohlplasterung, Sohlstabilität ist zu beachten
- **Uferstrukturierung – ingenieurbioökologische Uferstrukturierungsmaßnahmen:** Totholzstrukturen, Raubäume, Störsteine, Entfernung harter Uferverbauung (so vorhanden)
- **Ufervegetationssaum entlang MW-Anschlaglinie mit regelmäßigen Pflegemaßnahmen:** Schaffung eines Ufergehölzstreifens
- **Ufervegetationssaum entlang MW-Anschlaglinie mit dynamischer Eigenentwicklung:** Schaffung eines Ufergehölzstreifens, der einer dynamischen Eigenentwicklung überlassen wird. Dadurch Entstehung von Totholzstrukturen.
- **Gewässerrandstreifen/Böschungsvegetation/Beschattung: Verbesserung im Böschungsbereich durch Förderung der Funktionen einer standortgerechten Vegetation** (Erhöhung Totholzeintrag, Beschattung, Habitats)
- **Initiierung/Entwicklung von Augewässern, Anbindung von Augewässern und Überflutungsräumen:** Absenken/Rückversetzen/Entfernen von Dämmen, flächige Absenkung der Auenzone, Zulassen einer flächigen Überflutung der Auwälder möglichst entsprechend der ursprünglichen Häufigkeit und Dauer unter Beachtung des Feststoffhaushaltes (Verlandungsproblematik)

BEEINTRÄCHTIGUNG DES FESTSTOFFHAUSHALTS UND DER FESTSTOFFDURCHGÄNGIGKEIT

meist kumulative Effekte aus Geschieberückhalt (Geschiebesperren, Staue), Entnahme und beschleunigtem Abtransport (Regulierung)

- **Mobilisierung im EZG:** Gezieltes Geschiebemanagement in den Oberläufen des EZG durch Bewirtschaftung vorhandener Geschieberückhaltebecken bzw. Steuerung über erosionsfördernde Maßnahmen in den Oberläufen (Geschiebequellen) unter Vermeidung von eventuell negativen Nebenwirkungen wie übermäßiger Auflandungen, etc.
- **Entfernen des Querbauwerks und Rückbau des ursprünglichen Gefälles:** Entfernen des Querbauwerks und gegebenenfalls gleichzeitig Maßnahmen zur Sicherstellung der Sohlstabilität (Aufweiten des Flussprofils, Laufverlängerung, Seitenerosion, Umlagerungen etc.). Dadurch vollständige Beseitigung der Belastung im betreffenden Abschnitt.
- **Absenken Oberkante Querbauwerk:** Erhöhung des Gefälles und damit des Geschiebetransportes ins Unterwasser
- **Umbau des Querbauwerkes** für (dosierte) Abgabe des Geschiebes in Unterwasser: Umbau in Dosiersperre, etc.
- **Spülung / Entlandung: Remobilisierung** von dem im Stauraum befindlichen Feststoffablagerungen durch vorübergehendes Absenken des Stauspiegels bzw. Staulegung/-entleerung. Nebenwirkung durch erhöhte Schwebstofffrachten.
- **Buhnen und Leitwerke für Verengung Flussquerschnitt im Stauraum:** Verbesserung der Feststoffdurchgängigkeit
- **Baggerung von Feinsedimenten in Rückstaubereich zur Verringerung Trübebelastung** bei Spülung/Entlandung: Baggerung vor Spülung
- **Geschiebezugabe flussab:** gezielte Geschiebezugabe (Zusammensetzung entsprechend vorkommendem Geschiebe)
- **Mobilisierung durch Förderung Seitenerosion:** Förderung bzw. Initiierung flussdynamischer Prozesse und Erhöhung Seitenerosion zur Erhöhung des Geschiebeeintrages und der Umlagerungen. Dabei ist im Vorfeld abzuklären, ob damit auch tatsächlich schotterhaltige Schichten erfasst werden (ansonsten mögliche Nebenwirkungen). Dabei ist die Wechselwirkung mit dem übergeordneten Feststoffhaushalt zu berücksichtigen
- **Erosionsmindernde Maßnahmen im Gewässer:** Aufweitungen, Seitenerosion bzw. Gefällsreduktion durch Laufverlängerung etc. (siehe Maßnahmen - morphologische Beeinträchtigung)

UMLANDNUTZUNG

- **Uferrandstreifen, Pufferzonen:** Stilllegungsflächen, die aus der landwirtschaftlichen Nutzung herausgenommen werden, bzw. Herstellung eines gewässertypischen Vegetationssaumes (Gehölze und krautige Vegetation), dadurch Reduktion des Feinsedimenteintrags aus landwirtschaftlich genutzten Flächen

MASSNAHMENTYPEN

- **Änderung der Flächenbewirtschaftung im Einzugsgebiet:** konservierende Bodenbearbeitung, Direktsaat, Stilllegungsflächen, Extensivierungsflächen, Erhöhung Waldanteil

JAHRESSPEICHER - VERÄNDERUNG ABFLUSSREGIME IM JAHRESVERLAUF

- Annäherung an natürliches Abflussregime, Wiederherstellung HW-Dynamik: Änderung der Betriebsweise des Speichers mit dem Ziel der Anpassung an das natürliche Abflussregime

4 WEITERE MASSNAHMENWIRKUNGEN

DER BEGRIFF „WEITERE MASSNAHMENWIRKUNGEN“ umfasst Auswirkungen der Maßnahmen auf die unmittelbaren Verursacher und andere Nutzer. Ferner werden mögliche Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmentypen sowie der Zeitraum bis zur voraussichtlichen Wirksamkeit abgeschätzt.

4.1 ZEITHORIZONT

Der Zeithorizont bezeichnet den Zeitraum bis zur voraussichtlichen Wirksamkeit der Maßnahme. Da diese nicht nur von der Abiotik abhängt sondern auch von den biologischen Qualitätselementen (z.B. Wiederbesiedelung eines renaturierten Abschnitts) erfolgt die Angabe des Zeitraums über eine Bandbreite (z.B. kurz- bis mittelfristig). So ist z.B. davon auszugehen, dass bei Wiederherstellung der Passierbarkeit im Mündungsbereich eines Donauzubringers entsprechend rascher mit der Einwanderung neuer Arten zu rechnen ist als in einem weitestgehend isolierten Oberlauf. Entsprechend der Vorgaben des WRG 2003 werden folgende Zeiträume betrachtet:

- Kurzfristig: Wirkung bis 2015 (mit Umsetzung: 2009 bis 2012) – 3 Jahre
- Mittelfristig: Wirkung bis 2027 – 4 bis 15 Jahre
- Langfristig: über 15 Jahre

4.2 MASSNAHMENWIRKUNG AUF ANDERE NUTZER

In dieser Spalte werden jene Wirkungen von Maßnahmen auf andere Nutzer als den Verursacher der Belastung, die nicht in den direkten Kosten berücksichtigt werden können, qualitativ bewertet. Wirkungen auf andere Nutzer neben dem Verursacher, die bereits in Form von Entschädigungen, Ablösen, Rechten, Zahlungen für Bewirtschaftungerschwernisse etc. in den direkten Kosten enthalten und damit abgegolten sind, werden hier nicht nochmals in die Bewertung einbezogen. Die Wirkungen auf andere Nutzer sind dann relevant, wenn sich durch die gesetzte Maßnahme die wirtschaftliche Situation der Nutzer oder die mögliche Nutzung des Gewässers durch die Nutzer ändert.

Für eine detaillierte ökonomische Analyse der Auswirkungen von Maßnahmen auf bestehende bzw. potentielle Nutzungen ist folgendes Bewertungsschema sinnvoll:

- +++ eine neue Nutzung, die bisher nicht möglich bzw. wirtschaftlich war, wird ermöglicht
- ++ eine bestehende Nutzung kann in deutlich größerem Ausmaß stattfinden bzw. wird in ihrer Art erheblich positiv verändert
- + eine bestehende Nutzung kann in etwas größerem Ausmaß bzw. unter etwas besseren Bedingungen stattfinden
- eine bestehende Nutzung kann in etwas geringerem Ausmaß bzw. unter etwas schlechteren Bedingungen stattfinden
- eine bestehende Nutzung kann in deutlich geringerem Ausmaß stattfinden bzw. wird in ihrer Art erheblich negativ verändert
- eine bestehende Nutzung wird zukünftig unterbunden
- 0 keine Auswirkung auf Nutzung

Diese detaillierte Bewertung ist jedoch in vielen Fällen nur unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten am konkreten Gewässerabschnitt bzw. Wasserkörper möglich und ist daher auf der abstrakten Ebene des Maßnahmenkatalogs (kein Ortsbezug, nur Einzelbelastungen) oft nicht durchführbar.

Daher wurde im vorliegenden Katalog zunächst nur eine Grobbewertung der Maßnahmenwirkung auf andere Nutzer nach folgendem Schema durchgeführt:

- + Auswirkung auf Nutzung ist prinzipiell positiv
- Auswirkung auf Nutzung ist prinzipiell negativ
- 0 keine Auswirkung auf Nutzung

ES WERDEN FOLGENDE NUTZUNGEN UNTERSCHIEDEN:

- **Wasserversorgung (WV):** Einschränkung/Verbesserung der Nutzbarkeit der Wasserversorgung; z.B.: Wasserqualität, GW-Haushalt, Überflutung/ Verschmutzung, Brunnenanlagen
- **Freizeitnutzung/Tourismus (F/T):** Einschränkung/Verbesserung der Erholungsnutzung; z.B.: Baden, Paddeln, Radfahren, Landschaftsbild
- **Siedlungsraum und Infrastruktur (SI):** Einschränkung/Verbesserung der (aktuellen und potenziellen/künftig möglichen) Siedlungs- und Infrastrukturnutzung; z.B.: Hochwasserschutz, Bauvorschriften/-beschränkungen, Abwassereinleitung (Einschränkung/Verbesserung der Nutzbarkeit für die Einleitung nach dem Stand der Technik gereinigtem Abwasser; z.B.: Erhöhung Selbstreinigungsfähigkeit des Gewässers)
- **Schifffahrt (Sch):** Einschränkung/Verbesserung für Güter-/Personentransport auf Schiffen; z.B.: Fahrwassertiefe, Schifffahrtsrinne
- **Wasserkraftnutzung (WK):** Einschränkung/Verbesserung der Energiewasserwirtschaft (größtenteils bereits in direkten Kosten enthalten); z.B.: Verbesserung durch Verringerung Geschiebeeintrag in Stauraum durch morphologische Maßnahmen flussauf, Änderung der Qualität der elektrischen Energie durch Schwalldämpfung durch Betriebsanpassung
- **Nicht aquatische Umwelt (Umw):** Einschränkung/Verbesserung der Lebensräume für nicht aquatische Organismen in Ufer-/Augebieten; z.B.: Vögel, Amphibien, Auwald etc., Verbesserung bei allen Maßnahmen mit flächiger Ausdehnung
- **Landwirtschaft/Forstwirtschaft (L/F):** Einschränkung/Verbesserung der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung; z.B.: Hochwasserschutz, Grundwasserhaushalt, Flächennutzung
- **Industrie/Gewerbe (I/G):** Einschränkung/Verbesserung der (aktuellen und potenziellen/künftig möglichen) Nutzung als Industrie-/Gewerbestandort und von Wasser im Produktionsprozess; z.B.: Hochwasserschutz, Grundstückspreise, Bauvorschriften/-beschränkungen, Produktionsverluste, Wasserqualität
- **Fischerei (F):** Einschränkung/Verbesserung der standortgemäßen fischereilichen Nutzung (bei fast allen Maßnahmen Verbesserung entsprechend der Bewertung der Wirkung auf das Qualitätselement Fische)

Im Zuge der Maßnahmenplanung am konkreten Wasserkörper sollte in Hinsicht auf eine sinnvolle ökonomische Analyse und die Berücksichtigung der Kosteneffizienz in jedem Fall die oben angeführte detaillierte Bewertung der Maßnahmenwirkung auf andere Nutzer zur Anwendung kommen.

Zur Veranschaulichung dieser detaillierten Bewertung sind nachfolgend zwei plakative Beispiele für die Setzung einer Maßnahme und die sich daraus ergebenden Auswirkungen auf andere Nutzer angeführt:

BEISPIEL 1: HERSTELLUNG EINES AUSREICHENDEN ÖKOLOGISCHEN MINDESTWASSERABFLUSS IN EINER DERZEIT TROCKENFALLENDEN RESTWASSERSTRECKE.

Neben der unmittelbaren gewässerökologischen Verbesserung profitieren von dieser Maßnahme vor allem die Freizeitnutzung (F/T) und die Fischerei (F). Unter der Annahme, dass keine Belastungskombination besteht (siehe Modul 1), ist davon auszugehen, dass nach Setzung der Maßnahme das Landschaftsbild wesentlich verbessert und viele Erholungsnutzungen ermöglicht sind, die vorher nicht vorhanden waren (z.B. Baden, Paddeln). Die Verbesserung ist daher 3-stufig (+++). Selbiges gilt für die fischereiliche Nutzung, die bei einem ausreichenden ökologischen Mindestwasserabfluss zumindest in begrenztem Ausmaß wieder ausgeübt werden kann.

Außerdem ist mit einer Verbesserung für die semi-aquatische und terrestrische Fauna und Flora (Umw) zu rechnen. Insbesondere für die semiaquatische Fauna (z.B. Amphibien) ergibt sich durch die Wiederherstellung einer permanent vorhandenen, ökologisch attraktiven Land-Wasserübergangszone, zumindest eine zweistufige Verbesserung (++).

Für die Wasserversorgung (WV) und Land- bzw. Forstwirtschaft (L/F) kann es durch geringfügig verbesserte GW-Verhältnisse zu einer einstufigen Verbesserung kommen (+). Ebenso wäre eine Verbesserung in geringem Ausmaß für den lokalen Siedlungsraum (SI) bzw. Industrie & Gewerbe (I/G) denkbar, da durch die Gewährleistung einer permanenten Dotation Einleitungen in geringfügig höherem Ausmaß möglich wären (emissionsseitige Betrachtung).

Hinsichtlich anderer energiewirtschaftlicher Nutzungen (WK) ergeben sich keine Auswirkungen. Die Schifffahrt (Sch) ist für den beispielhaften Flussabschnitt nicht relevant.

BEISPIEL 2: WIEDERHERSTELLUNG DES VERZWEIGTEN FLUSSTYP (URSPRÜNGLICHE BREITE INKLUSIVE NEBENGWÄSSERN UND AUWALD) DURCH ERRICHTUNG EINER AUFWEITUNG IN EINEM GRÖßEREN ALPENFLUSS.

Je nach der bestehenden morphologischen Beeinträchtigung des Gewässers lässt sich mit dieser Maßnahme zumindest eine zweistufige Verbesserung (++) der Freizeitnutzung (F/T) erzielen. Durch die Wiederherstellung des Flusstyps mit Schotterbänken, Nebengewässern und einem intakten Auwald wird ein Stück „erlebbarer Natur“ geschaffen, das Raum für unterschiedlichste Freizeitnutzungen bietet (Baden, Sonnen, Grillen, etc.). Durch Wiederherstellung eben dieser Elemente sind zudem sehr gute Verbesserungen für die gewässerökologische und damit fischereiliche Situation (F) sowie die nicht aquatische Umwelt (Umw) zu erzielen (++).

Da im Rahmen dieser Maßnahme außerdem dynamische Prozesse zumindest in eingeschränktem Ausmaß wieder zugelassen werden können, ergeben sich auch Verbesserungen für das weitere Gewässerumland. Durch die Aufweitung wird die Abflusskapazität deutlich erhöht bzw. Retentionsraum geschaffen und somit der Hochwasserschutz für Siedlungs- (SI) und Gewerbegebiete (I/G) verbessert (+). Durch die Überflutungsdynamik kommt es außerdem zu einer Verbesserung der GW-Verhältnisse, wovon die Wasserversorgung (Brunnen – WV) und die Land- und Forstwirtschaft (L/F) profitieren (+).

Für flussauf befindliche energiewirtschaftliche Nutzungen (WK) kann es durch den ausgeglicheneren Geschiebehauhalt im Unterwasser zu einer geringfügigen Verbesserung kommen, da der aufgrund der Stauhaltung reduzierte Geschiebeeintrag ins Unterwasser teilweise kompensiert wird. Andererseits wird durch eine großräumige Aufweitung das Ausbaupotential für weitere energiewirtschaftliche Nutzungen reduziert (+/-).

Die Schifffahrt (Sch) ist für den beispielhaften Flussabschnitt nicht relevant.

4.3 MASSNAHMENWIRKUNG AUF DEN VERURSACHER (AUSGENOMMEN DIREKTER KOSTEN)

Zu einer wesentlichen Auswirkung kommt es vor allem durch die Maßnahmen „Betriebsanpassung“ und „Koordination mehrerer Kraftwerke“ (Belastungskomplex Schwall) da es hier zu einem Wegfall der Regelleistung für die Netzstabilität und damit zu Problemen bei der Gewährleistung der Versorgungssicherheit kommen kann. Abgesehen davon haben die angeführten Maßnahmen aber nur in Einzelfällen weitere Auswirkungen auf den Verursacher, die nicht mit direkten Kosten verbunden sind. z.B. eine Verschlechterung des Hochwasserschutzes im Stauwurzelbereich durch eine Stauraumverfüllung. (Zu beachten ist, dass bei einer Entfernung des Querbauwerks bzw. bei der Errichtung eines Umgehungsarms eine energiewirtschaftliche Nutzung nicht mehr möglich ist. Selbiges gilt für die Nutzung durch ein Ausleitungskraftwerk bei voller Dotation der RW-Strecke.)

4.4 WECHSELWIRKUNG MIT ANDEREN MASSNAHMEN

Mit einigen der angeführten Maßnahmen können mehrere Belastungen zugleich reduziert bzw. beseitigt werden und es ergeben sich somit Wechselwirkungen, die bei der späteren Erstellung von Maßnahmenkombinationen (im Rahmen von Maßnahmenprogrammen) jedenfalls zu berücksichtigen sind. So lassen sich z.B. durch die Beseitigung eines Querbauwerks neben der Wiederherstellung der Passierbarkeit wesentliche morphologische Verbesserungen aufgrund des wiederhergestellten Fließstreckencharakters erzielen. Ferner profitiert auch der Feststoffhaushalt von dieser Maßnahme.

5 ABSCHÄTZUNG DER KOSTEN

FÜR DIE EINZELNEN MASSNAHMENTYPEN wird die Größenordnung der gesamten finanziellen Kosten abgeschätzt. Dazu werden die einmaligen Kosten und die laufenden Kosten addiert, wobei letztere über den gewählten Betrachtungszeitraum aufsummiert und auf den Zeitpunkt der Investition abgezinst werden. Als Betrachtungszeiträume werden die Fristen gemäß WRG 2003, also 2015, 2021 und 2027 angesetzt sowie zusätzlich ein Zeitraum von 99 Jahren nach Umsetzung

5.1 FINANZIELLE KOSTEN DER MASSNAHME

Die gesamten finanziellen Kosten einer Maßnahme setzen sich aus einmalig, bei Errichtung der Maßnahme anfallenden Investitionskosten sowie gegebenenfalls anfallenden laufenden Instandhaltungs- und Betriebskosten zusammen.

Zur Abschätzung der Investitionskosten werden Kosten von bisher umgesetzten Maßnahmen herangezogen, die von Ländervertretern und Vertretern der E-Wirtschaft bereitgestellt und durch die Bearbeiter ergänzt werden. Es werden immer der Mittelwert sowie die Bandbreite angegeben um die jeweilige Streuung der Werte darzustellen.

Für die Abschätzung der Kosten von Maßnahmen im Bereich energiewirtschaftlicher Nutzungen wird von den Angaben der Studie „Energiewirtschaftliche und ökonomische Bewertung potenzieller Auswirkungen der Umsetzung der WRRL auf die Wasserkraft“ (STIGLER et al., 2005) ausgegangen. Die umfassende Darstellung sowie nähere Details sind in der betreffenden Studie nachzulesen.

Instandhaltungs- und Pflegekosten werden entsprechend der Angaben in der Praxisfibel “Fließgewässer erhalten und entwickeln“, des BMLFUW (2006) als Prozentsätze der Baukosten zwischen 0,5% und 1,5%, angesetzt.

Um die Aussagesicherheit der jeweiligen Kostenschätzung darzustellen, wird zusätzlich die den Kostenangaben zugrunde liegende Anzahl der Fallbeispiele bzw. die jeweils benutzte Quelle angeführt. Der Donau und dem Unteren Inn (OÖ) kommt aufgrund der Größe eine Sonderstellung zu, weshalb sie bei den Kostenschätzungen nicht mitberücksichtigt werden.

5.1.1 KONTINUUMSUNTERBRECHUNG - FISCHPASSIERBARKEIT

Bei Maßnahmen zur Wiederherstellung des Kontinuums liegen erwartungsgemäß gute Grundlagen für die Abschätzung der Investitionskosten vor. Aufgrund der verhältnismäßig großen Anzahl an Beispielen ist es möglich, die Investitionskosten in Abhängigkeit der Gewässergröße und der biozönotischen (Fisch-)Region anzugeben. Die Ausweisung der Kosten erfolgt als Kosten je Höhenmeter (€ / hm). Die Kosten wurden im Rahmen der Überarbeitung 2014 aktualisiert, die detaillierten Angaben sind dem Bericht (Anhang) zu entnehmen.

Bezüglich der Energieverlustkosten durch Dotation der Fischwanderhilfe gibt es eine Abschätzung aus zuvor zitierter Studie (STIGLER et al., 2005) über die Gesamtverluste an allen größeren österreichischen Flüssen. Bei den Kleinwasserkraftwerken sind die Verluste im Verhältnis zum Regelarbeitsvermögen zwar größer, diese sind aber zumeist in den Verlusten durch Restwasservorschreibungen (85% sind Ausleitungskraftwerke) bereits größtenteils berücksichtigt.

5.1.2 RESTWASSER

Für die Kosten durch den Energieverlust bei einem ausreichenden ökologischen Mindestabfluss gibt es für unterschiedliche Kraftwerkstypen Schätzungen aus zuvor zitierter Studie (STIGLER et al., 2005). Der Energieverlust wird als mittlerer prozentueller Verlust des Regelarbeitsvermögens bzw. als finanzielle Einbuße je Kraftwerksanlage angegeben. Die Bandbreite ergibt sich aus den unterschiedlichen betrachteten RW-Szenarien (1/3 des mittleren jährlichen Niederwasserabfluss bis hin zum kompletten mittleren jährlichen Niederwasserabfluss). Nicht berücksichtigt ist, dass in vielen Fällen die Erzeugungsverluste z.B. durch Modernisierung, Anlagenoptimierung oder Einsatzes einer Restwasserturbine reduziert oder sogar ausgeglichen werden können.

Bei Speicherkraftwerken ist eine monetäre Bewertung nicht durchführbar, da die Kraftwerke unterschiedliche Einzelcharakteristika aufweisen und sich an verschiedenen Märkten orientieren. Die Schätzung erfolgt daher als prozentueller Energieverlust. Die einmaligen Kosten für die Adaptierung der Kraftwerksanlagen sind im Verhältnis dazu sehr gering und werden daher nicht berücksichtigt.

5.1.3 RÜCKSTAU

Zur Verbesserung der Hydromorphologie gibt es einige, wenige Fallbeispiele und somit nur eine grobe Kostenschätzung. Aufgrund der unterschiedlichen Rahmenbedingungen ist die Bandbreite vergleichsweise groß. Die Kosten durch die Energieverluste bei einer Stauzielabsenkung hängen stark von der jeweiligen Anlage ab (Regelarbeitsvermögen, Fallhöhe) und sind daher sehr unterschiedlich.

5.1.4 SCHWALL

Die Kosten zur Reduktion des Schwall hängen von vielen Rahmenbedingungen ab und sind aufgrund der sich dadurch ergebenden Schwankungsbreite nur schwer abzuschätzen. Es ist jedenfalls davon auszugehen, dass die durch den Energieverlust entstehenden Kosten im Verhältnis zu Kosten anderer Maßnahmentypen (z.B. morphologische Maßnahmen) als sehr hoch einzustufen sind, da es hier zu einer Qualitätsänderung der erzeugten elektrischen Energie und damit zum Verlust von für die Netzstabilität notwendiger Regelleistung kommt.

5.1.5 MORPHOLOGISCHE BEEINTRÄCHTIGUNG

Anhand der mittleren Kosten für Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie lassen sich grobe Größenordnungen der Investitionskosten ableiten (angegeben als Kosten je Flächeneinheit bzw. Längeneinheit). Trotz Bereinigung der Daten von starken „Ausreißern“ ist die Bandbreite sehr groß und die statistische Aussagesicherheit aufgrund der vergleichsweise geringen Anzahl an Beispielen je Maßnahmentyp eher gering. Zudem sind die unmittelbar für die jeweilige Maßnahme angefallenen Kosten oft schwer zu ermitteln, da morphologische Maßnahmen oft als Begleitmaßnahmen (z.B. im Rahmen von HWS - Projekten) umgesetzt werden. Die Kosten sind daher als grobe Richtwerte zu sehen. Die Kosten wurden im Rahmen der Überarbeitung 2014 aktualisiert, die detaillierten Angaben sind dem Bericht (Anhang) zu entnehmen.

5.1.6 BEEINTRÄCHTIGUNG DES FESTSTOFFHAUSHALTS UND DER FESTSTOFFDURCHGÄNGIGKEIT

Repräsentative Beispiele für Maßnahmen zur Verbesserung des Feststoffhaushalts sind derzeit kaum vorhanden. Kostenschätzungen gibt es daher lediglich für morphologische Maßnahmen.

5.1.7 UMLANDNUTZUNG: UNTYPISCH HOHER FEINSEDIMENTEINTRAG

Die angeführten Kostenschätzungen für Uferstrandstreifen und die Änderung der Flächenbewirtschaftung entstammen dem WRRL – Pilotprojekt Große Tulln, Ökologische und wirtschaftliche Bewertung der möglichen Maßnahmenkombinationen zur Erreichung des Zielzustandes für die Maßnahmenprogramme gem. Art. 11 WRRL am Beispiel der Großen Tulln (HAIDER, ST., EBERSTALLER, J., KÖCK, J. & A. ZECHMEISTER, 2007)

5.1.8 JAHRESSPEICHER - VERÄNDERUNG ABFLUSSREGIME IM JAHRESVERLAUF:

Wie bei der Schwallreduktion hängen die Kosten sehr stark von den jeweiligen Rahmenbedingungen ab und sind dementsprechend sehr unterschiedlich. Die Kosten für die Änderung der Betriebsweise sind jedenfalls als vergleichsweise hoch einzustufen.

6 ANHANG TABELLEN

6.1 MASSNAHMENKATALOG

IN DEN TABELLEN des Maßnahmenkatalogs werden folgende Bewertungskategorien verwendet:

Bewertung Ausmaß der negativen Wirkung auf Parameter

- 0 neutral
- geringe Belastung
- mittlere Belastung
- starke Belastung

Bewertung Wirkung der Maßnahmentypen

- negative ("Neben-")Wirkung möglich
- 0 neutral
- + geringe Reduzierung/Kompensation der Belastung
- ++ mittlere Reduzierung/Kompensation der Belastung
- +++ starke Reduzierung/Kompensation der Belastung
- ++++ weitgehende/vollständige Beseitigung der Belastung

Bewertung Maßnahmenwirkung auf andere Nutzer

- + Auswirkung auf Nutzung ist prinzipiell positiv
- Auswirkung auf Nutzung ist prinzipiell negativ
- 0 keine Auswirkung auf Nutzung
- Nb nicht bewertet

1) Wasserkraftnutzung, Schutzwasserwirtschaft, Siedlungstätigkeit/Urbanisierung, Landwirtschaftlicher Wasserbau, Geschiebemanagement, Schifffahrt, Wasserentnahmen zu Bewässerungszwecken, für Beschneidung sowie als Kühl- oder Brauchwasser für Gewerbe und Industrie

2) Wirkung auf: Wasserversorgung (WV), Freizeitnutzung/Tourismus (F/T), Siedlungsraum und Infrastruktur (S/I), Schifffahrt (Sch), Wasserkraft (WK), nicht aquatische Umwelt (Umw), Landwirtschaft/Forstwirtschaft (L/F), Industrie/Gewerbe (I/G), Fischerei (F)

* Durch Aufstau und die damit längere Verweildauer kommt es im Hauptfluss zur Entstehung von Phytoplankton, die allerdings nicht der natürlichen Gewässercharakteristik entspricht

0* kommt es durch Maßnahmen zur Verbesserung der Geschiebedurchgängigkeit zu einer Verhinderung der Eintiefung und damit der Sicherstellung der Anbindung der Nebengewässer, sind die Auswirkungen dieser Maßnahme auf die biologischen Qualitätselemente Phyto- und Makrophyten entsprechend positiv zu bewerten

TABELLE 6.1-1: KONTINUUMSUNTERBRECHUNG: INTENSITÄT UND URSACHE DER BELASTUNG, BESCHREIBUNG UND AUSMASS DER NEGATIVEN WIRKUNG, BIOLOGISCHE WIRKUNG DER MASSNAHME

Belastung	Intensität	Ursache sh. 1)	Hydromorphologische Veränderungen	Beschreibung und Ausmaß der negativen Wirkung auf Parameter (qualitativ 4-stufig)					Maßnahme	Biologische Wirkung der Maßnahme						
				Auswirkungen der hydromorphologischen Veränderung auf Biologie	Fischfauna	Makrozoobenthos	Phyto-benthos	Makro-phyten		Phyto-plankton	Fischfauna	Makrozoobenthos	Phyto-benthos	Makro-phyten	Phyto-plankton	Forschungsdefizit
Kontinuumsunterbrechung im Fluss und Fluss-Zuflüsse, keine Fischpassierbarkeit (OW & UW) (Rückstauwirkung s. unten)	Migrationshindernis in Gewässerabschnitten des Hyporhthral/Epi-(Meta-)potamals (auch Mittelstreckenwanderer vorkommend)	Wasserkraftnutzung, Regulierung	Unterbrechung Längskontinuum (im Fluss und zwischen Fluss und Zuflüssen)	Unterbindung bzw. Einschränkung Migration aquatischer Organismen	---	-	0	0	0	Entfernen des Querbauwerks	++++	++++	0	0	0	
										Umbau zu aufgelöster Rampe	+++	+++	0	0	0	
										Umgehungsarm	+++(+)	+++	0	0	0	
										Umgehungsgerinne abh. von Dotation+Lage Einstieg	++(+)	++	0	0	0	
										Naturnaher Beckenpass abh. von Dotation+Lage Einstieg	++(+)	(+)	0	0	0	
										Raugerinne	++(+)	(+)	0	0	0	
										techn. FWH (Vertical Slot) abh. von Dotation+Lage Einstieg	++(+)	(+)	0	0	0	
										Wiederherstellung naturnaher Mündungsbereiche bei aufgrund Eintiefung abgetrennten Zuflüssen	++(++)	(+)	0	0	0	
										Herstellung der Fischpassierbarkeit durch Abgabe des Basisabflusses bei Restwasserstrecken, die ein Migrationshindernis für Fische darstellen						
										Herstellung der Passierbarkeit von nicht passierbaren Längselementen (z.B. Schussstrecken) durch morphologische Verbesserungen im Gewässerbett.						
Maßnahmen zum Fischschutz und Fischabstieg: Ermöglichung der Passage über das Wehr - Ermöglichung der Turbinenpassage (Fischfreundliche Turbinen) - Fischaufstiegshilfen, die auch für den Abstieg genutzt werden können (Rampen, Umgehungsgerinne, technische FAHs) - Ermöglichung der Passage über Grundablass - Errichtung einer Fischabstiegshilfe - Errichtung von Leitwerken und Scheuchanlagen							*									

TABELLE 6.1-2: RESTWASSER UND RÜCKSTAU: INTENSITÄT UND URSACHE DER BELASTUNG, BESCHREIBUNG UND AUSMASS DER NEGATIVEN WIRKUNG, BIOLOGISCHE WIRKUNG DER MASSNAHME

Belastung	Intensität	Ursache (sh. 1)	Hydromorphologische Veränderungen	Beschreibung und Ausmaß der negativen Wirkung auf Parameter (qualitativ 4-stufig)						Maßnahme	Biologische Wirkung der Maßnahme						
				Auswirkungen der hydromorphologischen Veränderung auf Biologie	Fischfauna	makrozoobenthos	Phyto-benthos	Makro-phyten	Phyto-plankton		Fischfauna	makrozoobenthos	Phyto-benthos	Makro-phyten	Phyto-plankton	Forschungs-defizit	
Restwasser	weitgehende Ausleitung	Wasserkraftnutzung, Bewässerung, TWV, Beschneidung, Kühlwasser, usw.	temporäres Trockenfallen	Verlust des gesamten aquatischen Lebensraums	--	--	--	--	0	volle Wasserführung	++++	++++	++++	++++	0		
	starke Ausleitung		tw. Verlust Fließstreckencharakter geringe Wassertiefen & Fließgeschwindigkeiten Aufwärmung	Lebensraumverlust für strömungsliebende+sensitive Arten+gr.Fische+ Laichplätze	--(-)	--(-)	--(-)	--	0	Ausreichender ökologischer Mindestwasserabfluss (Basisabfluss mit dynamischen Anteil entsprechend natürlichen Abflussregime) < 10 MW							
	mittlere Ausleitung		Etwas geringere Wassertiefen & Fließgeschwindigkeiten als im Referenzzustand	Quantitativer Verlust Lebensraum, qualitativ weitestgehend alle Lebensräume vorhanden	-(-)	-(-)	0	-	0	Ausreichender ökologischer Mindestwasserabfluss (Basisabfluss mit dynamischen Anteil entsprechend natürlichen Abflussregime) > 10 MW: Speicher Ausreichender ökologischer Mindestwasserabfluss (Basisabfluss mit dynamischen Anteil entsprechend natürlichen Abflussregime) > 10 MW: Lauf-, Schwell- & Ausleitungskraftwerke	+++	+++	+++	+++	0		
Rückstau Strömung und Temperatur <small>(Durchgängigkeit: sh. oben; Feststoffhaushalt: sh. unten)</small>	"tiefer Stau"	Wasserkraftnutzung, Regulierung	Verlust Fließstreckecharakter, äußere Kolmation, in Stauseen auch Änderung Temp.regime möglich	Lebensraumverlust für MZB+strömungsliebende Arten	---	---	---	---	*	Entfernung Querbauwerk	++++	++++	++++	++++	0		
										Verringerung Stauziel	+(++)	+(++)	+(++)	+(++)	0		
										(Teilweise) Stauraum Verfüllung nur bei Laufkraftwerken	+(++)	+(++)	++	++	0		
										Gestaltung/Strukturierung Stauwurzel	+(+)	+	0	(+)	0		
										Strukturierung der Ufer	+	+	0	++	0		
										Flachwasserbereiche (mit Auslaufsicherung gegenTrockenfallen bei Stauabsenkung)	+	+	0	++	0		
	Leitwerke und Bühnen für Verengung Flussquerschnitt+Schaffung Flachwasserbereiche	+	+	0	++	0											
"seichter Stau"	Wasserkraftnutzung, Regulierung	Reduktion Fließgeschwindigkeit, aber Schottersohle bleibt erhalten	Lebensraumverschlechterung für MZB und strömungsliebende Fischarten	-(-)	-(-)	-	-(-)	0	gr. naturnahes Umgehungsgerinne	++	++(+)	0	++(+)	0			
									Nebengewässervernetzung	+(+)	+(+)	0	(- bis +(+))	0			
									Wiederanbindung Zuflüsse	+(+)	(+)	0	0	0			
Veränderung Temperaturregime im Unterwasser	Stausee	Abkühlung/Erwärmung	Regionsverschiebung, Verschlechterung Lebensraumbedingungen, insbes. für stenotherme Arten	-(-)	-(-)	-	(-)	*	Oberflächen-/Tiefenwasserentnahme (Temperaturregime)	+(++)	+(++)	+	+(+)	0			

TABELLE 6.1-3: SCHWALL: INTENSITÄT UND URSACHE DER BELASTUNG, BESCHREIBUNG UND AUSMASS DER NEGATIVEN WIRKUNG, BIOLOGISCHE WIRKUNG DER MASSNAHME

Belastung	Intensität	Ursache sh. 1)	Hydromorphologische Veränderungen	Beschreibung und Ausmaß der negativen Wirkung auf Parameter (qualitativ 4-stufig)					Maßnahme	Biologische Wirkung der Maßnahme						
				Auswirkungen der hydromorphologischen Veränderung auf Biologie	Fischfauna	Makrozoobenthos	Phyto-benthos	Makro-phyten		Phyto-plankton	Fischfauna	Makrozoobenthos	Phyto-benthos	Makro-phyten	Phyto-plankton	Forschungsdefizit
Schwall	sehr stark	Wasserkraftnutzung	Rasche, häufige, hohe WSP-Schwankung, sehr rasche Änderung d. Fließgeschw., rasches großflächiges Trockenfallen bei Sunk, hohe Trübe, Erosion Schwall	Starke Verdriftung, starke mechanische Schädigung, großflächiges Trockenfallen (Fischfalle, Laichplätze, Jungfischhabitate), permanent wechselnde Lebensraumverhältnisse	---	---	---	---	0	Betriebsanpassung: - Anpassung der Betriebsweise zur Reduktion der Schwallamplitude - Anpassung der Betriebsweise zur Reduktion der Sunkgeschwindigkeit, - Umfunktionierung zu Laufkraftwerk	+(+++)	+(+++)	+(+++)	+(+++)	0	*
										Koordination mehrerer Sp.KWs	+(++)	+(++)	+(++)	+(++)	0	*
										Schwalldämpfungsbecken im Nebenschluss	+(+++)	+(+++)	+(+++)	+(+++)	0	*
	stark		rasche+starke WSP-Schwankung, rasche Änderung d. Fließgeschw., bereichsweise Trockenfallen bei Sunk, mittlere Trübe	Verdriftung, mechanische Schädigung, lokales Trockenfallen, häufig wechselnde Lebensraumverhältnisse	---	(-)	(-)	--	0	Schwallreduktion durch Ausleitung in größeren Vorfluter mit ökolog. opt. Restwasser	+(++)	+(++)	+(++)	+(++)	0	*
										Schwalldämpfungsbecken im Hauptschluss (bestehendes oder neues KW)	+(+)	+(+)	+(+)	+(+)	0	*
	mittel		mittlere, mäßig rasche WSP-Schwankung, mäßig rasche Änderung d. Fließgeschw., geringerer Anteil Wechselwasserfläche, geringe Trübe	geringfügig wechselnde Lebensraumverhältnisse	--	-	-	-	0	Wiederanbindung & Aufwertung Zuflüsse (Ersatzlaichplatz, Lebensraum)	+	(+)	0	+	0	
Gestaltungsmaßnahmen am Gewässer (abh. von Schwallgröße)		+								+	+	+	0	*		

TABELLE 6.1-4: MORPHOLOGISCHE BEEINTRÄCHTIGUNG: INTENSITÄT UND URSACHE DER BELASTUNG, BESCHREIBUNG UND AUSMASS DER NEGATIVEN WIRKUNG, BIOLOGISCHE WIRKUNG DER MASSNAHME

Belastung	Intensität	Ursache sh. 1)	Hydromorphologische Veränderungen	Beschreibung und Ausmaß der negativen Wirkung auf Parameter (qualitativ 4-stufig)						Maßnahme	Biologische Wirkung der Maßnahme					
				Auswirkungen der hydromorphologischen Veränderung auf Biologie	Fischfauna	Makrozoobenthos	Phylobenthos	Makrophyten	Phytoplankton		Fischfauna	Makrozoobenthos	Phylobenthos	Makrophyten	Phytoplankton	Forschungsdefizit
Morphologische Beeinträchtigung	Verrohrung bzw. kanalartige Regulierung	Regulierung, Abdämmung, Eintiefung, Wasserkraftnutzung.	keine (Ufer-und Sohl)dynamik möglich, verrohrt-Kastenprofil, durchgehende Sohlpflasterung, keine natürliche Gewässerstrukturen mehr, Ufergehölzsaum fehlt	keine Bestände mehr	---	---	---	---	---	Wiederherstellung morphologischer Flusstyp Mäander/verzweigt (urspr. Breite Hauptfluss) (dient auch zur Verringerung/Vermeidung Eintiefung)	++++	++++	++++	++++	++++	
										Wiederherstellung morphologischer Flusstyp Pendelnd - Gestreckt(kleinfl. Au) (dient auch zur Verringerung/Vermeidung Eintiefung)	++++	++++	++++	+++	+++	
										Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung zu morphologischer Flusstyp Mäander/verzweigt (urspr. Breite Hauptfluss inkl. NG und Au) (dient auch zur Verringerung/Vermeidung Eintiefung)	++++	++++	++++	++++	++++	
										Initiierung/Entwicklung von Augewässern, Anbindung von Augewässern und Überflutungsräumen	+(+++)	+(++)	0	+++(+)	++++	
										Strukturierung oder Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung im verbreiterten Abflussprofil (≥ 1/3 Breite) "Pendelnder Stromstrich" (dient auch zur Verringerung Eintiefung)	++(+)	++(+)	+	+(+)	0	
										Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung hin zu morphologischer Flusstyp Pendelnd -Gestreckt	+++	+++	+++	++	0	
	stark verändert		(Ufer-und Sohl)dynamik weitgehend eingeschränkt, durchgehende Änderung des Gewässerverlaufes und des Typs (Rhithralisierung / Potamalisierung), großflächige Sohlumgestaltung, nur mehr vereinzelte natürliche Gewässerstrukturen, Gehölzbestand nur lückig, kaum Beschattung	Auch anspruchslose Arten können keine selbsterhaltenden Bestände mehr ausbilden	---	---	---	---	0	Wiederherstellung natürliches Sohlgefälle Entfernung Querbauwerk - Beseitigung Sohlabtreppung unter Beachtung der bestimmenden Randbedingungen und Nutzung des Selbstentwicklungspotenzials vgl. unten (Feststoff)	+(++)	+(++)	0	+(+)	0	
										Sohlplasterung entfernen	+(+)	+(++)	+(+)	+(+)	0	
										Wiederherstellung der natürlichen Sohle	+(+)	+(++)	+(+)	+(+)	0	
										Beseitigung Verrohrung bis hin zu naturnaher Gestaltung Sohle & Ufer	+(++)	+(++)	+(++)	+(++)	+(++)	
										Strukturieren MW-Rinne im bestehenden Abflussprofil Pendelnde Linieführung, Bühnen, Raubäume, Schotterbänke	+(++)	+(++)	0	+(+)	0	
										Uferstrukturierung: ingenieurbioologische Uferstrukturierungsmaßnahmen Totholzstrukturen, Raubäume, Störsteine	+(+)	(+)	0	+(+)	0	
offensichtlich verändert	offensichtliche Laufveränderung, lokale Änderung des Gewässertyps (Rhithralisierung / Potamalisierung), (Ufer-und Sohl)dynamik eingeschränkt, Substratzusammensetzung deutlich verändert,anthropogen erkennbare, deutliche Strukturverarmung, meist nur mehr einseitig,schmalere Ufergehölzsaum, geringer Deckungsgrad der Beschattung	Einschränkung und teilweise Lebensraumverlust für die meisten Arten,viele Arten kommen aber noch in beeinträchtigten Beständen vor, einige, vor allem anspruchslose Arten können noch selbsterhaltende Bestände ausbilden	--(-)	--(-)	-	--(-)	0	Ufervegetationssaum entlang MW-Anschlagslinie mit regelmäßigen Pflegemaßnahmen	+(+)	+(+)	+	++(+)	0			
								Ufervegetationssaum entlang MW-Anschlagslinie mit dynamischer Eigenentwicklung(Entstehung Totholzstrukturen)	+(++)	+(++)	+	++(+)	0			
								Gewässerrandstreifen	+(+)	+(+)	+	++(+)	0			
								Böschungsv egetation/Beschattung	+(+)	+(+)	+	++(+)	0			

TABELLE 6.1-5: BEINTRÄCHTIGUNG DES FESTSTOFFHAUSHALTS, UMLANDNUTZUNG, UNTYPISCH HOHER FEINSEDIMENT-EINTRAG UND JAHRESSPEICHER: INTENSITÄT UND URSACHE DER BELASTUNG, BESCHREIBUNG UND AUSMASS DER NEGATIVEN WIRKUNG, BIOLOGISCHE WIRKUNG DER MASSNAHME

Belastung	Intensität	Ursache (sh. 1)	Hydromorphologische Veränderungen	Beschreibung und Ausmaß der negativen Wirkung auf Parameter (qualitativ 4-stufig)						Maßnahme	Biologische Wirkung der Maßnahme						
				Auswirkungen der hydromorphologischen Veränderung auf Biologie	Fischfauna	Makrozoobenthos	Phyto-benthos	Makro-phyten	Phyto-plankton		Fischfauna	Makrozoobenthos	Phyto-benthos	Makro-phyten	Phyto-plankton	Forschungsdefizit	
Beeinträchtigung des Feststoffhaushalts und der -durchgängigkeit meist kumulative Effekte aus Geschieberückhalt (Geschiebesperren, Staue), Entnahme und beschleunigtem Abtransport (Regulierung)	deutlicher Verlust Geschiebeumlagerung + Eintiefung in UW flussab	Wasserkraftnutzung, Regulierung	Abtrennung NG+Au+Zuflüsse, Absinken GW, keine lockeren Kieshabitats	Verlust Lebensraum NG/ Au-Arten und intakte Flussole/Laichhabitats (s.u.)	---	--(-)	-	---	-(-)	Mobilisierung im EZG	++	++	++	++	(++)	*	
										Entfernen des Querbauwerks/ ursprüngl. Gefälle herstellen	++++	++++	0*	0*	(++)	*	
										Absenken Oberkante Querbauwerk	+(++)	+(++)	0*	0*	0	*	
										Umbau Querbauwerk für (dosierten) Geschiebetransport	+(++)	+(++)	0*	0*	+	*	
	deutlicher Verlust Geschiebeumlagerung, Sohlabpflasterung, qualitative Beeinträchtigung Feststoffhaushalt		Veränderung Choriotope, Kolmation, tw. Verlust lockerer, durchströmter Kieshabitats	Verlust Lebensraum für Interstitial-MZB, Verlust Laichplätze Kieslaicher	--(-)	--(-)	0	(-)	0	Spülung/Entlandung (Nebenwirkungen!)	- bis ++	- bis ++	-	-	-bis+		
										Leitwerke & Buhnen für Verengung Flussquerschnitt im Stauraum	+(+)	+(+)	0	0	0		
										Baggerung von Feinsedimenten in Rückstaubereich zur Verringerung Trübebelastung bei Spülung/Entlandung	+	+	(+)	(+)	0		
										Geschiebezugabe flussab	++	++	0	0*	(++)	*	
										Mobilisierung Geschiebe flussab QB durch Seitenerosion (Wirkung vom angeschnittenen Horizont abhängig)	++(+)	++(+)	0	0*	(+++)	*	
										Erosionsmindernde Maßnahmen im Gewässer flussab Querbauwerk	+(++)	+(++)	0*	0*	(++)	*	
Umlandnutzung, untypisch hoher Feinsedimenteintrag	untypisch hoher Feinsedimenteintrag in Fließgewässer aus Umland	Landwirtschaft	Veränderung Choriotope, äußere Kolmation	Verlust Lebensraum für Interstitial-MZB, Verlust Laichplätze Kieslaicher	--(-)	--(-)	--(-)	--(-)	0	Uferrandstreifen Pufferzonen	+(+)	+(+)	+(+)	+(+)	0		
										Änderung der Flächenbewirtschaftung im Einzugsgebiet	+(+++)	+(+++)	+(+)	+(+)	0		
Jahresspeicher Veränderung Abflussregime im Jahresverlauf und Ausbleiben von HW-Dynamik		Wasserkraft	Verlagerung von Abflussfrachten vom Sommer- ins Winterhalbjahr, Verlust Dynamik	langfristig veränderte Lebensraumverhältnisse	-(-)	-(-)	(-)	(-)	0	Annäherung an natürliches Abflussregime, Wiederherstellung HW-Dynamik	(+)	(+)	0	0	0		

TABELLE 6.1-6: KONTINUUMSUNTERBRECHUNG: MASSNAHME, ZEITHORIZONT DER WIRKUNG, WEITERE MASSNAHMENWIRKUNGEN

Belastung	Maßnahme	Weitere Maßnahmenwirkung											Maßnahmenwirkung auf Verursacher (ausgenommen direkte Kosten)	Wechselwirkung mit anderen Maßnahmen	Wirkung auf allgemeine stoffliche und chemisch-physikalische Parameter
		Zeithorizont bis Wirkung (2015, 2027, langfristig)	Maßnahmenwirkung auf andere Nutzer sh. 2) bzw. Tabellenblatt "Anm Wirkung auf andere Nutzer"												
			WV	F/T	S/I	Sch	WK	Umw	L/F	I/G	F				
Kontinuumsunterbrechung im Fluss und Fluss-Zuflüsse, keine Fischpassierbarkeit (OW & UW) (Rückstauwirkung s. unten)	Entfernen des Querbauwerks	kurz-/ mittelfristig	+-	+-	+-	0	-	0	+-	+-	+	bei WK-Anlagen Nutzung nicht mehr möglich, Sicherstellung Sohlstabilität erforderlich	Beseitigung Rückstau, Beseitigung Geschieberückhalt, Sicherstellung Sohlstabilität	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Umbau zu aufgelöster Rampe	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	
	Umgehungsarm	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	0	+	-	0	+	bei WK-Anlagen Nutzung nicht mehr möglich	Verbesserung Morphologie	Geringer Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Umgehungsgerinne abh. von Dotation+Lage Einstieg	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	0	+	-	0	+	0	0	0	
	Naturnaher Beckenpass abh. von Dotation+Lage Einstieg	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	
	Raugerinne	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	
	techn. FWH (Vertical Slot) abh. von Dotation+Lage Einstieg	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	
	Wiederherstellung naturnaher Mündungsbereiche bei aufgrund Eintiefung abgetrennten Zuflüssen	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	
	Herstellung der Fischpassierbarkeit durch Abgabe des Basisabflusses bei Restwasserstrecken, die ein Migrationshindernis für Fische darstellen														
	Herstellung der Passierbarkeit von nicht passierbaren Längselementen (z.B. Schussstrecken) durch morphologische Verbesserungen im Gewässerbett.														
Maßnahmen zum Fischschutz und Fischabstieg: - Ermöglichung der Passage über das Wehr, - Ermöglichung der Turbinenpassage (Fisch-freundliche Turbinen), - Fischaufstiegshilfen, die auch für den Abstieg genutzt werden können (Rampen, Umgehungsgerinne, technische FAHs), - Ermöglichung der Passage über Grundablass, - Errichtung einer Fischabstiegshilfe - Errichtung von Leitwerken und Scheuchanlagen															

TABELLE 6.1-7: RESTWASSER: MASSNAHME, ZEITHORIZONT DER WIRKUNG, WEITERE MASSNAHMENWIRKUNGEN

Belastung	Maßnahme	Weitere Maßnahmenwirkung											Maßnahmenwirkung auf Verursacher (ausgenommen direkte Kosten)	Wechselwirkung mit anderen Maßnahmen	Wirkung auf allgemeine stoffliche und chemisch-physikalische Parameter
		Zeithorizont bis Wirkung (2015, 2027, langfristig)	Maßnahmenwirkung auf andere Nutzer sh. 2) bzw. Tabellenblatt "Anm Wirkung auf andere Nutzer"												
			WV	F/T	S/I	Sch	WK	Umw	L/F	I/G	F				
Restwasser	volle Wasserführung	kurz-/ mittelfristig	+	+	+	0	nb	0	+	+	+	keine Nutzung mittels Ausleitungskraftwerk mehr möglich	Verbesserung Morphologie	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Ausreichender ökologischer Mindestwasserabfluss (Basisabfluss mit dynamischen Anteil entsprechend natürlichen Abflussregime) < 10 MW	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	nb	0	0	0	+	0	zusätzlich Gestaltungsmaßnahmen sinnvoll/erforderlich	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Ausreichender ökologischer Mindestwasserabfluss (Basisabfluss mit dynamischen Anteil entsprechend natürlichen Abflussregime) > 10 MW: Speicher	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	nb	0	0	0	+	Verlust von Regelleistung für Netzstabilität			
	Ausreichender ökologischer Mindestwasserabfluss (Basisabfluss mit dynamischen Anteil entsprechend natürlichen Abflussregime) > 10 MW: Laufkraftwerke	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	nb	0	0	0	+	0			

TABELLE 6.1-8: RÜCKSTAU: MASSNAHME, ZEITHORIZONT DER WIRKUNG, WEITERE MASSNAHMENWIRKUNGEN

Belastung	Maßnahme	Weitere Maßnahmenwirkung											Wechselwirkung mit anderen Maßnahmen	Wirkung auf allgemeine stoffliche und chemisch-physikalische Parameter	
		Zeithorizont bis Wirkung (2015, 2027, langfristig)	Maßnahmenwirkung auf andere Nutzer sh. 2) bzw. Tabellenblatt "Anm Wirkung auf andere Nutzer"												Maßnahmenwirkung auf Verursacher (ausgenommen direkte Kosten)
			WV	F/T	SI	Sch	WK	Umw	L/F	I/G	F				
Rückstau Strömung und Temperatur (Durchgängigkeit: sh. oben; Feststoffhaushalt: sh. unten)	Entfernung Querbauwerk	kurz-/ mittelfristig	+-	+-	+-	0	-	0	+-	+	+	bei WK-Anlagen Nutzung nicht mehr möglich, Sicherstellung Sohlstabilität erforderlich	Wiederherstellung Kontinuum, Beseitigung Geschieberückhalt, Sicherstellung Sohlstabilität	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Verringerung Stauziel	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	0	nb	0	0	0	+	0	Verbesserung Morphologie	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	(Teilweise) Stauraum Verfüllung nur bei Laufkraftwerken	mittelfristig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	kann Hochwasserschutz im Stauwurzelbereich verschlechtern Einschränkung bei Nutzung Speicher- bzw. Schwellbetrieb	Verbesserung Morphologie	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität
	Gestaltung/Strukturierung Stauwurzel	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0	Verbesserung Morphologie	0
	Strukturierung der Ufer	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	0	0	+	0	0	+	0	Verbesserung Morphologie	0
	Flachwasserbereiche (mit Auslaufsicherung gegen Trockenfallen bei Stauabsenkung)	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	0	0	0	+	0	0	+	0	Verbesserung Morphologie	0
	Leitwerke und Bühnen für Verengung Flussquerschnitt +Schaffung Flachwasserbereiche	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+	0	Verbesserung Morphologie und Feststoffhaushalt	0
	kl. Begleit-/Umgehungsgerinne	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	0	0	+	-	0	+	0	Wiederherstellung Kontinuum, Verbesserung Morphologie	0
	gr. naturnahes Umgehungsgerinne	kurz-/ mittelfristig	0	+	+	0	0	0	+	-	+	+	0	Wiederherstellung Kontinuum, Verbesserung Morphologie	Geringer Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität
	Nebengewässervernetzung	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	0	0	+	0	0	+	0	Verbesserung Morphologie	
Wiederanbindung Zuflüsse	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	0	Wiederherstellung Kontinuum, Verbesserung Morphologie	0	
Oberflächen-/Tiefenwasserentnahme (Temperaturregime)	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	bei Reduktion Aufwärmung Verbesserung	

TABELLE 6.1-9: SCHWALL: ZEITHORIZONT DER WIRKUNG, WEITERE MASSNAHMENWIRKUNGEN

Belastung	Maßnahme	Weitere Maßnahmenwirkung											Maßnahmenwirkung auf Verursacher (ausgenommen direkte Kosten)	Wechselwirkung mit anderen Maßnahmen	Wirkung auf allgemeine stoffliche und chemisch-physikalische Parameter
		Zeithorizont bis Wirkung (2015, 2027, langfristig)	Maßnahmenwirkung auf andere Nutzer sh. 2) bzw. Tabellenblatt "Anm Wirkung auf andere Nutzer"												
			WV	F/T	S/I	Sch	WK	Umw	L/F	I/G	F				
Schwall	Betriebsanpassung: - Anpassung der Betriebsweise zur Reduktion der Schwallamplitude - Anpassung der Betriebsweise zur Reduktion der Sunkgeschwindigkeit, - Umfunktionierung zu Laufkraftwerk	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	nb	0	0	0	+	Verlust von Regelleistung für Netzstabilität	0	Geringe Verbesserung durch reduzierte Remobilisierung	
	Koordination mehrerer Sp.KWs	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	0	nb	0	0	0	+	Verlust von Regelleistung für Netzstabilität	0	Geringe Verbesserung durch reduzierte Remobilisierung	
	Schwalldämpfungsbecken im Nebenschluss	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	0	nb	0	0	0	+	0	0	Geringe Verbesserung durch reduzierte Remobilisierung	
	Schwallreduktion durch Ausleitung in größeren Vorfluter mit ökolog. opt. Restwasser	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	0	nb	0	0	0	+/-	0	0	0	
	Schwalldämpfungsbecken im Hauptschluss (bestehendes oder neues KW)	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	0	nb	0	0	0	+/-	0	Verschlechterung Hydromorphologie +Kontinuum im Stauraum	Geringe Verbesserung durch reduzierte Remobilisierung, Verschlechterung im Stauraum	
	Wiederanbindung & Aufwertung Zuflüsse (Ersatzlaichplatz,lebensraum)	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	nb	0	0	0	+	0	Wiederherstellung Kontinuum, Verbesserung Morphologie	0	
	Gestaltungsmaßnahmen am Gewässer (abh. von Schwallgröße)	kurz-/ mittelfristig	0	+	+	0	nb	0	0	+	+	0	Verbesserung Morphologie	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	

TABELLE 6.1-10: MORPHOLOGISCHE BEEINTRÄCHTIGUNG: MASSNAHME, ZEITHORIZONT DER WIRKUNG, WEITERE MASSNAHMENWIRKUNGEN

Belastung	Maßnahme	Weitere Maßnahmenwirkung											Wechselwirkung mit anderen Maßnahmen	Wirkung auf allgemeine stoffliche und chemisch-physikalische Parameter	
		Zeithorizont bis Wirkung (2015, 2027, langfristig)	Maßnahmenwirkung auf andere Nutzer sh. 2) bzw. Tabellenblatt "Anm Wirkung auf andere Nutzer"												Maßnahmenwirkung auf Verursacher (ausgenommen direkte Kosten)
			WV	F/T	S/I	Sch	WK	Umw	L/F	I/G	F				
- 36 - Morphologische Beeinträchtigung	Wiederherstellung morphologischer Flusstyp Mäander/verzweigt (urspr. Breite Hauptfluss) (dient auch zur Verringerung/Vermeidung Eintiefung)	kurz-/ mittelfristig	+	+	+-	-	+-	+	-	+-	+	0	Verbesserung Feststoffhaushalt	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Wiederherstellung morphologischer Flusstyp Pendlend –Gestreckt (kleinfl. Au) (dient auch zur Verringerung/Vermeidung Eintiefung)	kurz-/ mittelfristig	+	+	+-	-	+-	+	+-	+-	+	0	Verbesserung Feststoffhaushalt	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung zu morphologischer Flusstyp Mäander/verzweigt (urspr. Breite Hauptfluss inkl. NG und Au) (dient auch zur Verringerung/Vermeidung Eintiefung)	kurz-/ mittelfristig	+	+	+-	-	+-	+	+-	+-	+	0	Verbesserung Feststoffhaushalt	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Initiierung/Entwicklung von Augewässern, Anbindung von Augewässern und Überflutungsräumen	kurz-/ mittelfristig	+	+	+-	0	-	+	+-	+-	+	0	0	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität in wiederangebundnen Altarmen	
	Strukturierung oder Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung im verbreiterten Abflussprofil (≥ 1/3 Breite) "Pendelnder Stromstrich"(dient auch zur Verringerung Eintiefung)	kurz-/ mittelfristig	+	+	+	-	+-	+	+-	+	+	0	0	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung hin zu morphologischer Flusstyp Pendlend –Gestreckt	kurz-/ mittelfristig	+	+	+-	-	+-	+	+-	+-	+	0	Verbesserung Feststoffhaushalt	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Wiederherstellung natürliches Sohlgefälle Entfernung Querbauwerk - Beseitigung Sohlabtreppung unter Beachtung der bestimmenden Randbedingungen und Nutzung des Selbstentwicklungspotenzials vgl. unten (Feststoff)	kurz-/ mittelfristig	+-	+-	+-	0	-	0	+-	+	+	0	Wiederherstellung Passierbarkeit, Beseitigung Geschieberückhalt, Sicherstellung Sohlstabilität	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Sohlpflasterung entfernen Wiederherstellung der natürlichen Sohle	kurz-/ mittelfristig	+	+	+	0	0	0	+	+	+	0	Verbesserung Feststoffhaushalt	Geringer Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Beseitigung Verrohrung bis hin zu naturnaher Gestaltung Sohle & Ufer	kurz-/ mittelfristig	+	+	+	0	-	+	+	+	+	0	Verbesserung Feststoffhaushalt	Geringer Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Strukturieren MW-Rinne im bestehenden Abflussprofil: Pendelnde Linieführung, Buhnen, Raubäume, Schotterbänke	kurz-/ mittelfristig	0	+	+	-	0	+	0	+	+	0	0	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Uferstrukturierung: ingenieurbioologische Uferstrukturierungsmaßnahmen Totholzstrukturen, Raubäume, Störsteine	kurz-/ mittelfristig	0	+	+	0	0	+	0	+	+	0	0	Geringer Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Ufervegetationssaum entlang MW-Anschlagslinie mit regelmäßigen Pflegemaßnahmen	kurz-/ mittelfristig	0	+	+	0	0	+	0	+	+	0	0	Reduktion Aufwärmung und sekundäre Eutrophierung	
	Ufervegetationssamentlang MW-Anschlagslinie mit dynamischer Eigenentwicklung (Entstehung Totholzstrukturen)	kurz-/ mittelfristig	0	+	+	0	0	+	0	+	+	0	0	Reduktion Aufwärmung und sekundäre Eutrophierung	
Gewässerrandstreifen Böschungsvegetation/Beschattung	kurz-/ mittelfristig	0	+	+	0	0	+	-	+	+	0	Reduktion Feinsedimenteintrag	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität		

TABELLE 6.1-11: BEEINTRÄCHTIGUNG FESTSTOFFHAUSHALT: MASSNAHME, ZEITHORIZONT DER WIRKUNG, WEITERE MASSNAHMENWIRKUNGEN

Belastung	Maßnahme	Weitere Maßnahmenwirkung											Wechselwirkung mit anderen Maßnahmen	Wirkung auf allgemeine stoffliche und chemisch-physikalische Parameter	
		Zeithorizont bis Wirkung (2015, 2027, langfristig)	Maßnahmenwirkung auf andere Nutzer sh. 2) bzw. Tabellenblatt "Anm Wirkung auf andere Nutzer"												Maßnahmenwirkung auf Verursacher (ausgenommen direkte Kosten)
			WV	F/T	S/I	Sch	WK	Umw	L/F	I/G	F				
Beeinträchtigung des Feststoffhaushalts und der – durchgängigkeit meist kumulative Effekte aus Geschieberückhalt (Geschiebesperren, Staue), Entnahme und beschleunigtem Abtransport (Regulierung)	Mobilisierung im EZG	langfristig	+	0	0	0	-	0	0	0	+	0	Verbesserung Morphologie, Vermeidung Nebenwirkungen	0	
	Entfernen des Querbauwerks/ ursprüngl. Gefälle herstellen	kurz-/ mittelfristig	+-	+-	+-	0	-	0	+-	+	+	bei WK-Anlagen Nutzung nicht mehr möglich, Sicherstellung Sohlstabilität erforderlich	Beseitigung Rückstau, Beseitigung Wanderhindernis, Sicherstellung Sohlstabilität	Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	
	Absenken Oberkante Querbauwerk	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	0	-	0	0	0	+	0	Sicherstellung Sohlstabilität	0	
	Umbau Querbauwerk für (dosierten) Geschiebetransport	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	0	-	0	0	0	+	0	0	0	
	Spülung/Entlandung (Nebenwirkungen!)	kurz-/ mittelfristig	+	0	0	0	-	0	0	0	+-	0	0	temporäre Beeinträchtigung	
	Leitwerke & Bühnen für Verengung Flussquerschnitt im Stauraum	kurz-/ mittelfristig	0	0	0	+	0	0	0	0	+	0	Verbesserung Morphologie	0	
	Baggerung von Feinsedimenten in Rückstaubereich zur Verringerung Trübebelastung bei Spülung/Entlandung	kurz-/ mittelfristig	0	+	0	0	+	0	0	0	+	0	0	temporäre Beeinträchtigung	
	Geschiebezugabe flussab	kurz-/ mittelfristig	+	0	0	0	-	0	0	0	+	0	0	0	
	Mobilisierung Geschiebe flussab QB durch Seitenerosion (Wirkung vom angeschnittenen Horizont abhängig)	kurz-/ mittelfristig	+	0	0	0	-	0	0	0	+	0	Verbesserung Morphologie	0	
	Erosionsmindernde Maßnahmen im Gewässer flussab Querbauwerk	kurz-/ mittelfristig	+	0	+-	0	+-	0	0	+-	+	0	Verbesserung Morphologie	0	

TABELLE 6.1-12: UMLANDNUTZUNG UND JAHRESSPEICHER: MASSNAHME, ZEITHORIZONT DER WIRKUNG, WEITERE MASSNAHMENWIRKUNGEN

Belastung	Maßnahme	Weitere Maßnahmenwirkung											Wechselwirkung mit anderen Maßnahmen	Wirkung auf allgemeine stoffliche und chemisch-physikalische Parameter	
		Zeithorizont bis Wirkung (2015, 2027, langfristig)	Maßnahmenwirkung auf andere Nutzer sh. 2) bzw. Tabellenblatt "Anm Wirkung auf andere Nutzer"												Maßnahmenwirkung auf Verursacher (ausgenommen direkte Kosten)
			WV	F/T	S/I	Sch	WK	Umw	L/F	I/G	F				
Umlandnutzung, untypisch hoher Feinsedimenteintrag	Uferrandstreifen Pufferzonen	kurz-/ mittelfristig	0	+	+	0	0	+	-	0	+	0	Beschattung	Reduktion Stoffeintrag	
	Änderung der Flächenbewirtschaftung im Einzugsgebiet	langfristig	+	+	-	0	0	+	+-	-	0	0	0	Reduktion Stoffeintrag	
Jahresspeicher Veränderung Abflussregime im Jahresverlauf und Ausbleiben von HW-Dynamik	Annäherung an natürliches Abflussregime, Wiederherstellung HW-Dynamik	kurz-/ mittelfristig	+-	+	-	0	nb	0	0	0	+	Verlust von Regelleistung für Netzstabilität	Verbesserung Morphologie	Geringer Beitrag zu Verbesserung Wasserqualität	

6.2 KOSTEN

TABELLE 6.2-13: KONTINUUMSUNTERBRECHUNG: MASSNAHMEN UND JKOSTEN DER MASSNAHMEN (MITTELWERT, BANDBREITE, BETRIEBSKOSTEN, ANZAHL DER ZUGRUNDELIEGENDEN BEISPIELE)

Belastung	Maßnahme	Kosten		Betriebskosten laufende Kosten	Anzahl Beispiele Quelle
		Mittelwert	Bandbreite		
Kontinuumsunterbrechung im Fluss und Fluss-Zuflüsse, keine Fischpassierbarkeit (OW & UW) (Rückstauwirkung s. unten)	Entfernen des Querbauwerks	24.000 € / hm	2.000 - 109.000 € / hm	0	26
	Umbau zu aufgelöster Rampe	88.000 € / hm	2.000 - 241.000 € / hm		158
	Umgehungsarm	90.000 € / hm	15.000 - 219.000 € / hm	Erzeugungsverlust durch Dotation in große Flüssen: Summe 720.000 €/a, KWKW zwar verhältnismäßig zu RAV (%) größer, aber zumeist bereits in RW-Verlusten (85% Ausleitung) berücksichtigt Instandhaltungskosten 0,5% - 1,5% der Errichtungskosten/a	4
	Umgehungsgerinne abh. von Dotation+Lage Einstieg	70.000 € / hm	5.000 - 271.000 € / hm		34
	Naturnaher Beckenpass abh. von Dotation+Lage Einstieg	39.000 € / hm	2.000 - 129.000 € / hm		116
	Raugerinne	59.000 € / hm	14.000 - 131.000 € / hm		10
	techn. FWH (Vertical Slot) abh. von Dotation+Lage Einstieg	74.000 € / hm	6.000 - 398.000 € / hm		228
	Wiederherstellung naturnaher Mündungsbereiche bei aufgrund Eintiefung abgetrennten Zuflüssen	139.000 € (Gesamt)	5.000 - 1.273.000 € (Ges)		1% der Errichtungskosten/a
	Herstellung der Fischpassierbarkeit durch Abgabe des Basisabflusses bei Restwasserstrecken, die ein Migrationshindernis für Fische darstellen				
	Herstellung der Passierbarkeit von nicht passierbaren Längselementen (z.B. Schussstrecken) durch morphologische Verbesserungen im Gewässerbett.				
	Maßnahmen zum Fischschutz und Fischabstieg: - Ermöglichung der Passage über das Wehr, - Ermöglichung der Turbinenpassage (Fisch-freundliche Turbinen), - Fischaufstiegshilfen, die auch für den Abstieg genutzt werden können (Rampen, Umgehungsgerinne, technische FAHs), - Ermöglichung der Passage über Grundablass, - Errichtung einer Fischabstiegshilfe - Errichtung von Leitwerken und Scheuchanlagen				

TABELLE 6.2-14: RESTWASSER: MASSNAHMEN UND JKOSTEN DER MASSNAHMEN
(MITTELWERT, BANDBREITE, BETRIEBSKOSTEN, ANZAHL DER ZUGRUNDELIEGENDEN BEISPIELE)

Belastung	Maßnahme	Kosten		Betriebskosten laufende Kosten	Anzahl Beispiele Quelle
		Mittelwert	Bandbreite		
	volle Wasserführung	k.A.	-	k.A.	-
Restwasser	Ausreichender ökologischer Mindestwasserabfluss (Basisabfluss mit dynamischen Anteil entsprechend natürlichen Abflussregime) < 10 MW	im Vergleich zu laufenden Kosten gering	k.A. möglich	1/3 MJNQT - MJNQT 10,4 - 31,6 % RAV 0,01-0,1 MW: 1.100-3.300 €/a 0,1-1 MW: 10.900-33.000 €/a 1-10MW: 109.000-33.0000 €/a	Stigler
	Ausreichender ökologischer Mindestwasserabfluss (Basisabfluss mit dynamischen Anteil entsprechend natürlichen Abflussregime) > 10 MW: Speicher	im Vergleich zu laufenden Kosten gering	k.A. möglich	1/3 MJNQT - MJNQT 2,8 - 10,2 % RAV	Stigler
	Ausreichender ökologischer Mindestwasserabfluss (Basisabfluss mit dynamischen Anteil entsprechend natürlichen Abflussregime) > 10 MW: Laufkraftwerke	im Vergleich zu laufenden Kosten gering	k.A. möglich	1/3 MJNQT - MJNQT 5,1 - 20,0 % RAV 10-100 MW: 530.000-2.100.000 €/a 100-1000 MW: 5.300.000-21.000.000 €/a	Stigler

TABELLE 6.2-15: RÜCKSTAU: MASSNAHMEN UND JKOSTEN DER MASSNAHMEN
(MITTELWERT, BANDBREITE, BETRIEBSKOSTEN, ANZAHL DER ZUGRUNDELIEGENDEN BEISPIELE)

Belastung	Maßnahme	Kosten		Betriebskosten laufende Kosten	Anzahl Beispiele Quelle
		Mittelwert	Bandbreite		
Rückstau Strömung und Temperatur (Durchgängigkeit: sh. oben; Feststoffhaushalt: sh. unten)	Entfernung Querbauwerk	24.000 € / hm	2.000 - 109.000 € / hm	0	26
	Verringerung Stauziel	im Vergleich zu laufenden Kosten gering	k.A. möglich	Verlust Energieerzeugung	0
	(Teilweise) Stauraum Verfüllung nur bei Laufkraftwerken	18 €/ m ³	-	Verlust Energieerzeugung bei Speicher- bzw. Schwellbetrieb	Evaluierung GBK Traisen
	Gestaltung/Strukturierung Stauwurzel	150 € / m	< 5 - 870 € / m	1,0 % der Errichtungskosten / a	9
	Strukturierung der Ufer	0	0	1,0 % der Errichtungskosten / a	22
	Flachwasserbereiche (mit Auslaufsicherung gegen Trockenfallen bei Stauabsenkung)	0	0	1,0 % der Errichtungskosten / a	22
	Leitwerke und Bühnen für Verengung Flussquerschnitt +Schaffung Flachwasserbereiche	150 € / m	< 5 - 870 € / m	1,0 % der Errichtungskosten / a	46
	kl. Begleit-/Umgehungsgerinne	29.000 € / hm	29.000 € / hm	0,5 % der Errichtungskosten / a	13
	gr. naturnahes Umgehungsgerinne	92.000 € / hm	92.000 € / hm	0,5 % der Errichtungskosten/a	3
	Nebengewässervernetzung	500 € / m	-	0,5 % der Errichtungskosten/a	1
	Wiederanbindung Zuflüsse	139.000 € (Gesamt)	5.000 - 1.273.000 € (Ges)	1,0 % der Errichtungskosten/a	16
	Oberflächen-/Tiefenwasser-entahme (Temperaturregime)	keine repräsentativen Beispiele vorhanden	-	1,0 % der Errichtungskosten / a	-

TABELLE 6.2-16: SCHWALL: MASSNAHMEN UND JKOSTEN DER MASSNAHMEN
(MITTELWERT, BANDBREITE, BETRIEBSKOSTEN, ANZAHL DER ZUGRUNDELIEGENDEN BEISPIELE)

Belastung	Maßnahme	Kosten		Betriebskosten laufende Kosten	Anzahl Beispiele Quelle
		Mittelwert	Bandbreite		
Schwall	Betriebsanpassung: - Anpassung der Betriebsweise zur Reduktion der Schwallamplitude - Anpassung der Betriebsweise zur Reduktion der Sunkgeschwindigkeit, - Umfunktionierung zu Laufkraftwerk	im Vergleich zu laufenden Kosten gering	-	Sehr teuer! Sehr unterschiedlich! Beispiel 1 Anlage: Verbleibende Volllaststunden je nach Szenario: bei 1:10: 86 % = 1,3 Mio € / a bei 1:5: 57 % = 2,3 Mio € / a bei 1:3: 15 % 4,5 Mio € / a	Stigler
	Koordination mehrerer Sp.KWs	im Vergleich zu laufenden Kosten gering	-	siehe Betriebsanpassung	-
	Schwalldämpfungsbecken im Nebenschluss	38 € / m ³	20 - 75 € / m ³	1,5 % der Errichtungskosten / a	5
	Schwallreduktion durch Ausleitung in größeren Vorfluter mit ökolog. opt. Restwasser	sehr unterschiedlich!	-	1,5 % der Errichtungskosten / a	-
	Schwalldämpfungsbecken im Hauptschluss (bestehendes oder neues KW)	Errichtungskosten KW	-	Instandhaltung KW	-
	Wiederanbindung & Aufwertung Zuflüsse (Ersatzlaichplatz, Lebensraum)	139.000 € (Gesamt)	5.000 - 1.273.000 € (Ges)	1 % der Errichtungskosten / a	16
	Gestaltungsmaßnahmen am Gewässer (abh. von Schwallgröße)	siehe Morphologie	-	siehe Morphologie	

TABELLE 6.2-17: MORPHOLOGISCHE BEEINTRÄCHTIGUNG: MASSNAHMEN UND JKOSTEN DER MASSNAHMEN (MITTELWERT, BANDBREITE, BETRIEBSKOSTEN, ANZAHL DER ZUGRUNDELIEGENDEN BEISPIELE)

Belastung	Maßnahme	Kosten		Betriebskosten laufende Kosten	Anzahl Beispiele Quelle
		Mittelwert	Bandbreite		
Morphologische Beeinträchtigung	Wiederherstellung morphologischer Flusstyp Mäander/verzweigt (urspr. Breite Hauptfluss) (dient auch zur Verringerung/Vermeidung Eintiefung)	690 € / m	35 - 2.560 € / m	0,5 % der Errichtungskosten / a	11
	Wiederherstellung morphologischer Flusstyp Pendelnd –Gestreckt (kleinfl. Au) (dient auch zur Verringerung/Vermeidung Eintiefung)			0,5 % der Errichtungskosten / a	28
	Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung zu morphologischer Flusstyp Mäander/verzweigt (urspr. Breite Hauptfluss inkl. NG und Au) (dient auch zur Verringerung/Vermeidung Eintiefung)			0,5 % der Errichtungskosten / a	10
	Initiierung/Entwicklung von Augewässern, Anbindung von Augewässern und Überflutungsräumen	395 € / m	30 - 1.250 € / m	0,5 % der Errichtungskosten / a	9
	Strukturierung oder Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung im verbreiterten Abflussprofil ($\geq 1/3$ Breite) "Pendelnder Stromstrich"(dient auch zur Verringerung Eintiefung)	360 € / m	20 - 1.970 € / m	1,0 % der Errichtungskosten / a	29
	Initialmaßnahmen zur dynamischen Eigenentwicklung hin zu morphologischer Flusstyp Pendelnd –Gestreckt			0,5 % der Errichtungskosten / a	9
	Wiederherstellung natürliches Sohlgefälle Entfernung Querbauwerk - Beseitigung Sohlabtreppung unter Beachtung der bestimmenden Randbedingungen und Nutzung des Selbstentwicklungspotenzials vgl. unten (Feststoff)			Betriebskosten laufende Kosten	6
	Sohlpflasterung entfernen Wiederherstellung der natürlichen Sohle			1,0 % der Errichtungskosten / a	8
	Beseitigung Verrohrung bis hin zu naturnaher Gestaltung Sohle & Ufer	420 € / m	400 - 440 € / m	1,0 % der Errichtungskosten / a	2
	Strukturieren MW-Rinne im bestehenden Abflussprofil: Pendelnde Linieführung, Buhnen, Raubäume, Schotterbänke	150 € / m	< 5 - 870 € / m	1,0 % der Errichtungskosten / a	46
	Uferstrukturierung: ingenieurbiologische Uferstrukturierungsmaßnahmen Totholzstrukturen, Raubäume, Störsteine			1,0 % der Errichtungskosten / a	22
	Ufervegetationssaum entlang MW-Anschlagslinie mit regelmäßigen Pflegemaßnahmen	40 € / m	< 5 - 150 € / m	1,0 % der Errichtungskosten / a	1
	Ufervegetationssaumentlang MW-Anschlagslinie mit dynamischer Eigenentwicklung (Entstehung Totholzstrukturen)			1,0 % der Errichtungskosten / a	5
	Gewässerrandstreifen Böschungsvegetation/Beschattung			1,0 % der Errichtungskosten / a	10

TABELLE 6.2-18: BEEINTRÄCHTIGUNG FESTSTOFFHAUSHALT, UMLANDNUTZUNG UND JAHRESSPEICHER: MASSNAHMEN UND JKOSTEN DER MASSNAHMEN (MITTELWERT, BANDBREITE, BETRIEBSKOSTEN, ANZAHL DER ZUGRUNDELIEGENDEN BEISPIELE)

Belastung	Maßnahme	Kosten		Betriebskosten laufende Kosten	Anzahl Beispiele Quelle
		Mittelwert	Bandbreite		
Beeinträchtigung des Feststoffhaushalts und der –durchgängigkeit meist kumulative Effekte aus Geschieberückhalt (Geschiebesperren, Staue), Entnahme und beschleunigtem Abtransport (Regulierung)	Mobilisierung im EZG	sehr unterschiedlich!	-	sehr unterschiedlich!	-
	Entfernen des Querbauwerks/ ursprüngl. Gefälle herstellen	24.000 €	2.000 - 109.000 €	0	26
	Absenken Oberkante Querbauwerk	16.000 €	14.000 - 17.000 €	Verlust Energieerzeugung bei energie-wirtschaftlicher Nutzung Instandhaltung 1,5% der Errichtungskosten	3
	Umbau Querbauwerk für (dosierten) Geschiebetransport	keine repräsentativen Beispiele vorhanden	-	1,5% der Errichtungskosten / a	-
	Spülung/Entlandung (Nebenwirkungen!)	-	-	Spülungsintervall	-
	Leitwerke & Bühnen für Verengung Flussquerschnitt im Stauraum	150 € / m	< 5 - 870 € / m	1,0% der Errichtungskosten / a	46
	Baggerung von Feinsedimenten in Rückstaubereich zur Verringerung Trübebelastung bei Spülung/Entlandung	-	-	abh. v. Räumungsintervall	-
	Geschiebezugabe flussab	-	-	abh. v. Zugabeintervall	-
	Mobilisierung Geschiebe flussab QB durch Seitenerosion (Wirkung vom angeschnittenen Horizont abhängig)	abhängig von Flusstyp und Maßnahme siehe Morphologie	-	siehe Morphologie	siehe Morphologie
Erosionsmindernde Maßnahmen im Gewässer flussab Querbauwerk	abhängig von Flusstyp und Maßnahme siehe Morphologie	-	siehe Morphologie	siehe Morphologie	
Umlandnutzung, untypisch hoher Feinsedimenteintrag	Uferlandstreifen Pufferzonen	-	-	0,4 - 0,6 € / m / a	KWA Tulln
	Änderung der Flächenbewirtschaftung im Einzugsgebiet	-	-	0,04 - 0,14 € / ha / a	KWA Tulln
Jahresspeicher Veränderung Abflussregime im Jahresverlauf und Ausbleiben von HW-Dynamik	Annäherung an natürliches Abflussregime, Wiederherstellung HW-Dynamik	im Vergleich zu laufenden Kosten gering	-	siehe Betriebsanpassung	-

7 ANHANG -ÜBERARBEITUNG DER KOSTEN 2014

7.1 EINLEITUNG

MASSNAHMENKATALOGE GEMÄSS § 55e Abs. 3 WRG 2003 enthalten technische Maßnahmen, deren Wirkung und Kosten sowie sonstige relevante Informationen zu den einzelnen Maßnahmen. Der im Jahr 2007 ausgearbeitete Maßnahmenkatalog „Hydromorphologie“ dient als fachliche Grundlage zur Erstellung von Maßnahmenprogrammen gemäß § 55f WRG 2003, welche wiederum die kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen für die Erreichung der Ziele gemäß § 30 WRG 2003 beinhalten.

Im Zuge der Bearbeitung wurden die Kosten für unterschiedliche Maßnahmentypen abgeschätzt. Dafür wurden Kosten von bisher umgesetzten Maßnahmen herangezogen, die von Ländervertretern und Vertretern der E-Wirtschaft bereitgestellt und durch die Bearbeiter ergänzt wurden.

Im Rahmen der gegenständlichen Überarbeitung werden Baukosten für Maßnahmen zur Reduktion der Belastungen hinsichtlich Durchgängigkeit und Morphologie anhand der bisher gemäß Umweltförderungsgesetz geförderten Maßnahmen aktualisiert. Diese wurden seitens Auftraggeber, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft bzw. der mit der Abwicklung der Förderung betrauten Kommunalkredit Public Consulting zur Verfügung gestellt. Mit der Überarbeitung der Kosten wurde ezb TB Eberstaller GmbH beauftragt.

7.2 DATENGRUNDLAGE - MASSNAHMEN UFG

Mit der Novelle des Umweltförderungsgesetzes 2008 wurde die Förderung zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Gewässer eingerichtet. Ziel ist die Reduktion der hydromorphologischen Belastungen von Oberflächengewässern. Die Förderung Gewässerökologie soll dazu beitragen, die zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie notwendigen ökologischen Maßnahmen an österreichischen Fließgewässern ohne langwierige Verwaltungsverfahren rechtzeitig, zielorientiert und unter der Prämisse des effizienten Einsatzes der verfügbaren Förderungsmittel umzusetzen.

Die Förderungsrichtlinien sind Anfang 2009 in Kraft getreten. Die Abwicklung der Förderung erfolgt in enger Zusammenarbeit zwischen dem BMLFUW, vertreten durch die Abwicklungsstelle Kommunalkredit, Public Consulting GmbH und den Bundesländern (siehe auch website des BMLFUW unter [Wasser > Wasser in Österreich > Förderungen](#)). Die seither eingereichten Projekte und die dabei angegebenen Kostenschätzungen sind Grundlage für die gegenständliche Überarbeitung bzw. Aktualisierung der Baukosten.

Ein Teil der Projekte (rd. 10%) wurde bereits endabgerechnet. Für diese werden die Kostenschätzung und Endabrechnung verglichen, um die Aussagekraft der Kostenschätzungen bestimmen zu können (Kap.7.4).

7.2.1 MASSNAHMEN

Insgesamt wurden über 500 Projekte mit etwas über 930 Einzelmaßnahmen eingereicht. Diese Maßnahmen können 32 unterschiedlichen Maßnahmentypen aus den Belastungskategorien "Kontinuum", "Morphologie" und in geringerem Ausmaß "Stau/Restwasser" zugeordnet werden.

Die mit Abstand größte Anzahl an Beispielen liegt für die Belastung "Kontinuum" und hier für die Maßnahmentypen "Aufgelöste Sohlrampe", "Technische Fischwanderhilfe"(Vertical Slot) und "Naturnaher

Beckenpass" vor. Für Maßnahmen zur Reduktionen der Belastung "Morphologie" liegen je Maßnahmentyp rd. 10-20 Beispiele vor, die Datenlage ist ebenfalls als vergleichsweise gut zu bezeichnen. Für Maßnahmen zur Belastung aus "Kontinuum" und "Morphologie" erfolgt eine Detailbetrachtung der Netto-Baukosten in Abhängigkeit des Gewässertyps

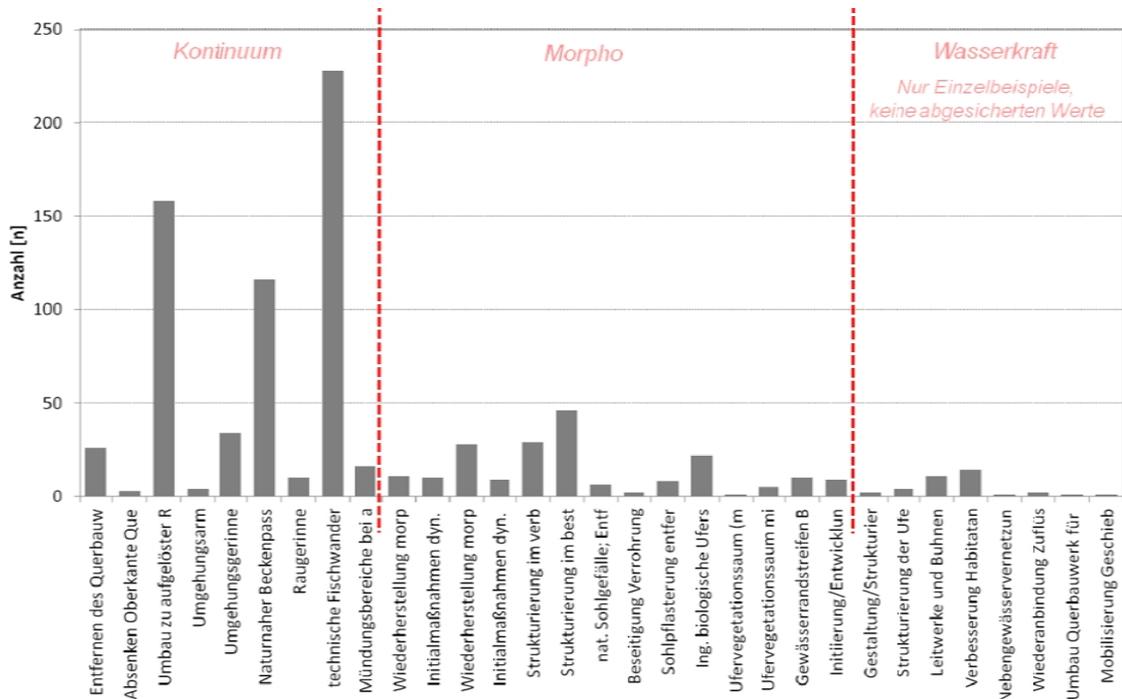


Abb. 1: Anzahl Maßnahmen je Maßnahmentyp und Belastung

7.2.2 GEWÄSSERTYPEN

Grundlage für die Unterscheidung de Gewässertypen ist die Typisierung gemäß Fisch Index Austria (HAUNSCHMID et al., 2010) sowie die Abgrenzung der Gewässergrößen gemäß Standard zum Bau von Fischaufstiegshilfen (BMLFUW, 2012). Kleine Gewässer insbesondere der Bioregion Östliche Flach- und Hügelländer wurden teilweise aufgrund der guten Vergleichbarkeit der Maßnahmenkosten zusammengefasst. Damit ergibt sich insgesamt folgende Einteilung:

Kleine Gewässer (MQ < 1m³/s bzw. < 2m³/s)

- Epirhithral (ER < 2 m³/s)
- Metarhithral (MR < 2 m³/s)
- Hyporhithral (HR < 2 m³/s)
- Kl. Zubringer: Epipotamal klein, Schmerlenbach, Gründlingsbach, k.A. (ZB < 1 m³/s)

Mittlere Gewässer (MQ 1-20 m³/s bzw. 2-20 m³/s)

- Metarhithral (MR 2-20 m³/s)
- Hyporhithral (HR 2-20 m³/s)
- Epipotamal (EP 1-20 m³/s)

Große Gewässer (MQ 20-50 m³/s)

- Hyporhithral (HR 20-50 m³/s)
- Epipotamal (EP 20-50 m³/s)

Sehr große Gewässer (MQ > 50 m³/s)

- Hyporhithral (HR > 50 m³/s)
- Epipotamal (EP > 50 m³/s)

Wenn für einzelne Gewässertypen zu wenige Maßnahmenbeispiele vorhanden sind, werden zur Gewährleistung ausreichend großer Stichproben und damit eine bessere Absicherung der Kosten teilweise Typen wieder zusammengefasst.

Der Donau und dem Unteren Inn (OÖ) kommt aufgrund der Größe eine Sonderstellung zu, weshalb sie bei der Überarbeitung der Kostenschätzungen nicht mitberücksichtigt werden.

7.3 AUSWERTUNG BAUKOSTEN

Für Maßnahmen zur Belastung aus "Kontinuum" und "Morphologie" erfolgt eine Detailbetrachtung der Netto-Baukosten in Abhängigkeit des Gewässertyps. Es werden dazu jeweils die Gesamtkosten und Spezifischen Kosten (je Höhen- bzw. Laufmeter) ausgewiesen. Neben dem Mittelwert erfolgt auch die Berechnung des Median (Mitte der Datenverteilung), der sich durch seine größere Robustheit gegenüber Ausreißern auszeichnet. Für die spezifischen Kosten erfolgt anschließend eine Zusammenfassung, bei der einzelne Gewässertypen (wenn nur wenige Beispiele vorhanden sind) gruppiert werden. Für die Belastung hinsichtlich Morphologie werden aufgrund der insgesamt geringeren Anzahl an Beispielen auch Maßnahmentypen gruppiert.

Abschließend werden die Kosten mit jenen im Rahmen der Erstellung des Maßnahmenkatalogs Hydromorphologie im Jahr 2007 verglichen. Dabei werden die Kosten entsprechend dem Baukostenindex für "sonstigen Tiefbau" mit 30% indexiert (siehe Website der Statistik Austria unter [Wirtschaft > Produktion und Bauwesen > Konjunkturdaten > Baukostenindex](#)).

7.3.1 KONTINUUM

Für die Belastung "Kontinuum" besteht mit knapp 600 Maßnahmen eine sehr große Anzahl an Maßnahmenbeispielen. Insbesondere für "Aufgelöste Sohlrampe", "Technische Fischwanderhilfe" und "Naturnaher Beckenpass" besteht eine gute Datenbasis mit jeweils über 100 Maßnahmen. Hinsichtlich der Gewässertypen sind vor allem mittlere Gewässer (MQ bis 20 m³/s) der Äschen- (HR) und Barbenregion (EP) stark vertreten (Tabelle 7.3-).

TABELLE 7.3-1: ANZAHL MASSNAHMENBEISPIELE FÜR DIE BELASTUNG HINSICHTLICH "KONTINUUM"

Anzahl der Beispiele	ER < 2 m³/s	MR < 2 m³/s	HR < 2 m³/s	EP < 1 m³/s	ZB < 1 m³/s	MR > 2 m³/s	HR 2-20 m³/s	EP 1-20 m³/s	HR 20-50 m³/s	EP 20-50 m³/s	HR > 50 m³/s	EP > 50 m³/s	Summe
01 Entfernen des Querbauwerks	2	6	3	10		1	1	2	1				26
02 Absenken Oberkante Querbauwerk			2			1							3
03 Umbau zu aufgelöster Rampe	4	31	15	31	5	3	18	46	1	4			158
04 Umgehungsarm			1		1			1			1		4
05 Umgehungsgerinne	2	3		9			3	6	2		4	5	34
06 Naturnaher Beckenpass	11	19	4	2	3	9	22	40	1	1	2	2	116
07 Raugerinne	2	2				1	1			1	3		10
08 technische Fischwanderhilfe	18	8	5	1	2	24	52	71	11	6	15	15	228
09 Mündungsbereiche bei abgetrennte	1	1	1		6		2	4		1			16
Summe	40	70	31	53	17	39	99	170	16	13	25	22	595

7.3.1.1 GESAMTKOSTEN

Die Ausweisung der gesamten Netto-Baukosten gibt eine grobe Vorstellung vom zu erwartenden Aufwand für die Maßnahmenumsetzung. Aufgrund der nicht berücksichtigten Größe und insbesondere Fallhöhe des umgebauten Querbauwerks ergeben sich naturgemäß große Bandbreiten innerhalb der einzelnen Maßnahmen- und Gewässertypen. Die nachfolgend angeführten Werte sind auf € 5.000 gerundet.

Im Mittel ergeben sich über alle Maßnahmentypen und Gewässertypen rd. € 185.000, der Median liegt mit knapp € 90.000 ca. bei der Hälfte und ist damit deutlich niedriger. Grund ist die Vielzahl kleiner Maßnahmen bzw. die vergleichsweise hohen Kosten der Maßnahmen in großen Gewässern.

In kleinen Gewässern (MQ < 1 m³/s bzw. < 2 m³/s) liegen die Kosten im Mittel bei knapp € 60.000 (Median € 40.000), bei mittleren Gewässern ((MQ 1-20 m³/s bzw. 2-20 m³/s) bei € 175.000 (Median € 125.000), bei großen Gewässern (MQ 20-50 m³/s) bei € 345.000 (Median € 330.000) und bei sehr großen Gewässern (MQ > 50 m³/s) bei € 750.000 (Median € 580.000).

Der Donau und dem Unteren Inn (OÖ) kommt aufgrund der Größe eine Sonderstellung zu, weshalb sie bei der Überarbeitung der Kostenschätzungen nicht mitberücksichtigt werden.

Werden die einzelnen Maßnahmentypen betrachtet, ergeben sich naturgemäß die geringsten Kosten für "Entfernen des Querbauwerks" und "Absenken Oberkante Querbauwerk". Bei kleinen Gewässern überwiegen Kosten von unter € 10.000, bei mittleren Gewässern sind die Kosten im Bereich von € 10.000-30.000. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass großteils Bauwerke mit vergleichsweise geringen Überfallshöhen bei den Beispielen sind.

Ebenfalls vergleichsweise günstig ist der "Naturnahe Beckenpass" mit Kosten von € 30.000-50.000 in kleinen Gewässern, in Gewässern mittlerer Größe werden rd. € 70.000-105.000 (Median rd. € 55.000- 85.000) erreicht, in großen und sehr großen Gewässern bis rd. € 300.000.

Im Vergleich weist die "technische Fischwanderhilfe" mehr als doppelt so hohe Kosten auf. Insbesondere in großen und sehr großen Gewässern liegen die Kosten mit bis über € 1 Mio. um ein vielfaches höher als jene des "Naturnahen Beckenpass". Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass dieser FAH-Typ vor allem auch beengten Platzverhältnisse und/oder großen Fallhöhen zum Einsatz kommt.

Die "Aufgelöste Sohlrampe" in kleinen Gewässern liegt überwiegend im Bereich von € 30.000- 80.000, kleine Zubringer liegen tlw. deutlich darunter (Median € 10.000). In mittleren Gewässern der Äschen- und Barbenregion liegen die Kosten bei rd. € 115.000-140.000 (Median rd. € 95.000), bei großen Gewässern bei rd. € 230.000-315.000.

TABELLE 7.3-2: MITTELWERT UND MEDIAN GESAMTKOSTEN MASSNAHMEN KONTINUUM
(GRAU= 1 BEISPIEL, SCHWARZ = 2-3 BEISPIELE, FETT > 3 BEISPIELE)

MITTELWERT Gesamtkosten [€]	ER < 2 m³/s	MR < 2 m³/s	HR < 2 m³/s	EP < 1 m³/s	ZB < 1 m³/s	MR > 2 m³/s	HR 2-20 m³/s	EP 1-20 m³/s	HR 20-50 m³/s	EP 20-50 m³/s	HR > 50 m³/s	EP > 50 m³/s
01 Entfernen des Querbauwerks	€ 18.000	€ 7.000	€ 5.000	€ 12.000		€ 10.000	€ 31.000	€ 17.000	€ 40.000			
02 Absenken Oberkante Querbauwerk			€ 8.000			€ 17.000						
03 Umbau zu aufgelöster Rampe	€ 78.000	€ 53.000	€ 81.000	€ 36.000	€ 49.000	€ 622.000	€ 113.000	€ 140.000	€ 315.000	€ 229.000		
04 Umgehungsarm			€ 15.000		€ 525.000			€ 57.000			€ 138.000	
05 Umgehungsgerinne	€ 29.000	€ 74.000		€ 20.000			€ 150.000	€ 212.000	€ 380.000		€ 235.000	€ 843.000
06 Naturnaher Beckenpass	€ 26.000	€ 54.000	€ 38.000	€ 94.000	€ 33.000	€ 72.000	€ 96.000	€ 107.000	€ 313.000	€ 70.000	€ 298.000	€ 232.000
07 Raugerinne	€ 55.000	€ 52.000				€ 51.000	€ 44.000			€ 68.000	€ 362.000	
08 technische Fischwanderhilfe	€ 75.000	€ 93.000	€ 93.000	€ 80.000	€ 192.000	€ 141.000	€ 281.000	€ 210.000	€ 480.000	€ 357.000	€ 572.000	€ 1.278.000
09 Mündungsbereiche bei abgetrennten Zuflüssen	€ 75.000	€ 35.000	€ 55.000		€ 91.000		€ 15.000	€ 352.000		€ 75.000		
MEDIAN Gesamtkosten [€]	ER < 2 m³/s	MR < 2 m³/s	HR < 2 m³/s	EP < 1 m³/s	ZB < 1 m³/s	MR > 2 m³/s	HR 2-20 m³/s	EP 1-20 m³/s	HR 20-50 m³/s	EP 20-50 m³/s	HR > 50 m³/s	EP > 50 m³/s
01 Entfernen des Querbauwerks	€ 18.000	€ 7.000	€ 5.000	€ 2.000		€ 10.000	€ 31.000	€ 17.000	€ 40.000			
02 Absenken Oberkante Querbauwerk			€ 8.000			€ 17.000						
03 Umbau zu aufgelöster Rampe	€ 70.000	€ 45.000	€ 70.000	€ 28.000	€ 10.000	€ 660.000	€ 92.000	€ 95.000	€ 315.000	€ 207.000		
04 Umgehungsarm			€ 15.000		€ 525.000			€ 57.000			€ 138.000	
05 Umgehungsgerinne	€ 29.000	€ 64.000		€ 10.000			€ 150.000	€ 147.000	€ 380.000		€ 232.000	€ 850.000
06 Naturnaher Beckenpass	€ 28.000	€ 46.000	€ 37.000	€ 94.000	€ 13.000	€ 56.000	€ 64.000	€ 87.000	€ 313.000	€ 70.000	€ 298.000	€ 232.000
07 Raugerinne	€ 55.000	€ 52.000				€ 51.000	€ 44.000			€ 68.000	€ 335.000	
08 technische Fischwanderhilfe	€ 66.000	€ 65.000	€ 81.000	€ 80.000	€ 192.000	€ 102.000	€ 200.000	€ 178.000	€ 480.000	€ 333.000	€ 703.000	€ 1.004.000
09 Mündungsbereiche bei abgetrennten Zuflüssen	€ 75.000	€ 35.000	€ 55.000		€ 49.000		€ 15.000	€ 65.000		€ 75.000		

7.3.1.2 SPEZIFISCHE KOSTEN

Werden die Kosten in Bezug zur Bauwerkshöhe (Wasserspiegeldifferenz bei Niederwasser) gesetzt und als spezifische Kosten je Höhenmeter (€/hm) angegeben, ist eine bessere Vergleichbarkeit gegeben. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass bei Bauwerken mit geringer Höhe die spezifischen Kosten aufgrund von Fixkosten (z.B. Baustelleneinrichtung) tendenziell höher sind. Ferner kann sich durch die unterschiedlichen Rahmenbedingungen bei der baulichen Umsetzung eine entsprechende Bandbreite ergeben. Die nachfolgend angeführten Werte sind wiederum auf € 5.000 gerundet.

Im Mittel ergeben sich über alle Maßnahmentypen und Gewässertypen knapp 70.000 €/hm, der Median liegt etwas über 50.000 €/hm und damit wieder etwas niedriger (hoher Anteil kleiner Maßnahmen). In kleinen Gewässern ($MQ < 1 \text{ m}^3/\text{s}$ bzw. $< 2 \text{ m}^3/\text{s}$) liegen die Kosten im Mittel bei etwas über 40.000 €/hm (Median 30.000 €/hm), bei mittleren Gewässern ($MQ 1-20 \text{ m}^3/\text{s}$ bzw. $2-20 \text{ m}^3/\text{s}$) bei 75.000 €/hm (Median 60.000 €/hm), bei großen Gewässern ($MQ 20-50 \text{ m}^3/\text{s}$) bei 125.000 €/hm (Median 95.000 €/hm) und bei sehr großen Gewässern ($MQ > 50 \text{ m}^3/\text{s}$) in einer ähnlichen Größenordnung mit 120.000 €/hm (Median 105.000 €/hm).

Der Donau und dem Unteren Inn (OÖ) kommt aufgrund der Größe eine Sonderstellung zu, weshalb sie bei der Überarbeitung der Kostenschätzungen nicht mitberücksichtigt werden.

Für die nachfolgende Betrachtung einzelner Maßnahmentypen wurden die Gewässertypen tlw. gruppiert um jeweils eine größere Stichprobe und damit besser abgesicherte Werte zu erhalten (vgl. Tabelle 7.3-4). Die unten angeführten Werte sind auf € 1.000 gerundet.

Der Maßnahmentypen "Entfernen des Querbauwerks" weist die geringsten spezifischen Kosten von 21.000 €/hm (Median 7.000 €/hm) in kleinen Gewässern und 38.000 €/hm (Median 42.000 €/hm) in mittleren Gewässern auf.

Ebenfalls vergleichsweise günstig ist der "Naturnahe Beckenpass" mit mittleren Kosten von 21.000-31.000 €/hm in kleinen Gewässern. In Gewässern der Äschen- (HR) und Barbenregion (EP) mittlerer Größe werden 43.000-54.000 €/hm (Median 40.000-46.000 €/hm) erreicht. Die höheren Werte in der Äschenregion widersprechen zunächst der Erwartung (höheres Gefälle und damit geringere Länge der FAH), allerdings sind in der Äschenregion viele Beispiele mit Huchen als Größenbestimmende Art, sodass die FAH-Beispiele hier im Mittel größer dimensioniert sind. In großen Gewässern betragen die Kosten im Mittel 59.000 €/hm, in sehr großen 91.000 €/hm.

Erwartungsgemäß ergeben sich aufgrund der ähnlichen Bauweise für das Raugerinne in kleinen und mittleren Gewässern ähnliche Werte.

In einer ähnlichen Größenordnung wie der "Naturnahe Beckenpass" liegt außerdem auch das "Umgehungsgerinne" mit 28.000 €/hm in kleinen Gewässern, 77.000 €/hm in mittleren Gewässern der Äschen- (HR) und Barbenregion (EP) und 91.000 €/hm in großen Gewässern.

Im Vergleich dazu weist die "technische Fischwanderhilfe" höhere Kosten auf. In kleinen rhithralen Gewässern liegen die mittleren spezifischen Kosten bei 28.000-41.000 €/hm, in kleine potamalen Gewässern bei 59.000 €/hm. In mittleren Gewässern der Äschen- (HR) und Barbenregion (EP) ergeben sich 64.000 bzw. 80.000 €/hm (Median 61.000 bzw. 70.000 €/hm). In großen Gewässern betragen die Kosten 100.000 €/hm (Median 86.000 €/hm), in sehr großen 115.000-151.000 €/hm (Median 82.000- 131.000 €/hm).

Die "Aufgelöste Sohlrampe" liegt in kleinen Gewässern bei 45.000-80.000 €/hm mit zunehmenden Kosten im Längsverlauf des Gewässers (aufgrund des niedrigeren Gefälles höhere Kosten im Unterlauf), kleine Zubringer liegen tlw. deutlich niedriger mit 26.000 €/hm. In mittelgroßen, rhithralen Gewässern (MR/HR) werden 74.000 €/hm (Median 54.000 €/hm) erreicht, in der Barbenregion liegen die Kosten bei 139.000 €/hm (Median 152.000 €/hm). Deutlich höhere Kosten ergeben sich aufgrund der mit der Gewässerbreite linear zunehmenden Kosten für große Gewässer, hier können Kosten von mehreren hundert Tausend pro Höhenmeter anfallen.

TABELLE 7.3-3: MITTELWERT UND MEDIAN SPEZIFISCHE KOSTEN [€/HM] MASSNAHMEN KONTINUUM
(GRAU: 1 BEISPIEL, SCHWARZ: 2-3 BEISPIELE, FETT > 3 BEISPIELE)

MITTELWERT Spez. Kosten [€/hm]	ER < 2 m³/s	MR < 2 m³/s	HR < 2 m³/s	EP < 1 m³/s	ZB < 1 m³/s	MR > 2 m³/s	HR 2-20 m³/s	EP 1-20 m³/s	HR 20-50 m³/s	EP 20-50 m³/s	HR > 50 m³/s	EP > 50 m³/s
01 Entfernen des Querbauwerks	€ 15.000	€ 7.000	€ 11.000	€ 34.000		€ 8.000	€ 61.000	€ 42.000	€ 34.000			
02 Absenken Oberkante Querbauwerk			€ 15.000			€ 17.000						
03 Umbau zu aufgelöster Rampe	€ 38.000	€ 46.000	€ 57.000	€ 80.000	€ 26.000	€ 148.000	€ 62.000	€ 139.000	€ 158.000	€ 216.000		
04 Umgehungsarm			€ 15.000		€ 219.000			€ 19.000			€ 106.000	
05 Umgehungsgerinne	€ 10.000	€ 36.000		€ 29.000			€ 68.000	€ 81.000	€ 235.000		€ 84.000	€ 98.000
06 Naturnaher Beckenpass	€ 18.000	€ 23.000	€ 24.000	€ 42.000	€ 23.000	€ 24.000	€ 54.000	€ 43.000	€ 50.000	€ 67.000	€ 86.000	€ 96.000
07 Raugerinne	€ 15.000	€ 20.000				€ 29.000	€ 52.000			€ 93.000	€ 116.000	
08 technische Fischwanderhilfe	€ 28.000	€ 37.000	€ 41.000	€ 80.000	€ 48.000	€ 44.000	€ 64.000	€ 80.000	€ 113.000	€ 77.000	€ 115.000	€ 151.000
09 Mündungsbereiche bei abgetrennten Zuflüssen												
MEDIAN Spez. Kosten [€/hm]	ER < 2 m³/s	MR < 2 m³/s	HR < 2 m³/s	EP < 1 m³/s	ZB < 1 m³/s	MR > 2 m³/s	HR 2-20 m³/s	EP 1-20 m³/s	HR 20-50 m³/s	EP 20-50 m³/s	HR > 50 m³/s	EP > 50 m³/s
01 Entfernen des Querbauwerks	€ 15.000	€ 7.000	€ 13.000	€ 7.000		€ 8.000	€ 61.000	€ 42.000	€ 34.000			
02 Absenken Oberkante Querbauwerk			€ 15.000			€ 17.000						
03 Umbau zu aufgelöster Rampe	€ 35.000	€ 44.000	€ 66.000	€ 95.000	€ 20.000	€ 165.000	€ 52.000	€ 152.000	€ 158.000	€ 225.000		
04 Umgehungsarm			€ 15.000		€ 219.000			€ 19.000			€ 106.000	
05 Umgehungsgerinne	€ 10.000	€ 35.000		€ 29.000			€ 54.000	€ 83.000	€ 235.000		€ 79.000	€ 92.000
06 Naturnaher Beckenpass	€ 14.000	€ 21.000	€ 25.000	€ 42.000	€ 14.000	€ 24.000	€ 46.000	€ 40.000	€ 50.000	€ 67.000	€ 86.000	€ 96.000
07 Raugerinne	€ 15.000	€ 20.000				€ 29.000	€ 52.000			€ 93.000	€ 122.000	
08 technische Fischwanderhilfe	€ 19.000	€ 32.000	€ 40.000	€ 80.000	€ 48.000	€ 32.000	€ 61.000	€ 70.000	€ 98.000	€ 73.650	€ 82.000	€ 131.000
09 Mündungsbereiche bei abgetrennten Zuflüssen												

TABELLE 7.3-4: ZUSAMMENFASSUNG MITTELWERT UND MEDIAN SPEZIFISCHE KOSTEN MASSNAHMEN KONTINUUM

Zusammenfassung Mittelwert Spez. Kosten [€/hm]	ER < 2 m³/s	MR < 2 m³/s	HR < 2 m³/s	EP < 1 m³/s	ZB < 1 m³/s	MR > 2 m³/s	HR 2-20 m³/s	EP 1-20 m³/s	HR 20-50 m³/s	EP 20-50 m³/s	HR > 50 m³/s	EP > 50 m³/s
01 Entfernen des Querbauwerks	€ 21.000					€ 38.000						
03 Umbau zu aufgelöster Rampe	€ 45.000		€ 57.000	€ 80.000	€ 26.000	€ 74.000		€ 139.000	€ 204.000			
05 Umgehungsgerinne	€ 28.000						€ 77.000				€ 92.000	
06 Naturnaher Beckenpass	€ 21.000		€ 24.000	€ 31.000		€ 24.000	€ 54.000	€ 43.000	€ 59.000		€ 91.000	
07 Raugerinne	€ 18.000					€ 41.000					€ 116.000	
08 technische Fischwanderhilfe	€ 28.000	€ 37.000	€ 41.000	€ 59.000		€ 44.000	€ 64.000	€ 80.000	€ 100.000		€ 115.000	€ 151.000
Zusammenfassung Median Spez. Kosten [€/hm]	ER < 2 m³/s	MR < 2 m³/s	HR < 2 m³/s	EP < 1 m³/s	ZB < 1 m³/s	MR > 2 m³/s	HR 2-20 m³/s	EP 1-20 m³/s	HR 20-50 m³/s	EP 20-50 m³/s	HR > 50 m³/s	EP > 50 m³/s
01 Entfernen des Querbauwerks	€ 7.000					€ 42.000						
03 Umbau zu aufgelöster Rampe	€ 42.000		€ 66.000	€ 95.000	€ 20.000	€ 54.000		€ 152.000	€ 225.000			
05 Umgehungsgerinne	€ 29.000						€ 82.000				€ 86.000	
06 Naturnaher Beckenpass	€ 21.000		€ 25.000	€ 28.000		€ 24.000	€ 46.000	€ 40.000	€ 59.000		€ 86.000	
07 Raugerinne	€ 16.000					€ 40.000					€ 122.000	
08 technische Fischwanderhilfe	€ 19.000	€ 32.000	€ 40.000	€ 68.000		€ 32.000	€ 61.000	€ 70.000	€ 86.000		€ 82.000	€ 131.000

7.3.1.3 VERGLEICH MIT 2007

Nachfolgend werden die aktuell ermittelten mittleren spezifischen Kosten mit jenen aus der Bearbeitung von 2007 verglichen. Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit werden die Kosten von 2007 entsprechend dem Baukostenindex für "sonstigen Tiefbau" mit 30% indexiert.

Es ist zu berücksichtigen, dass bei der aktuellen Bearbeitung mit rd. 600 Beispielen nahezu fünf Mal so viele Beispiele vorliegen als 2007 und die aktuellen Daten damit eine deutlich höhere Aussagekraft haben. Ferner ist anzumerken, dass ein unmittelbarer Vergleich aufgrund der 2007 in anderer Weise durchgeführten Gewässer-Typisierung nur eingeschränkt möglich ist. Damals erfolgte eine grobe Unterteilung in Forellenregion (ER-MR) und Mittel- bzw. Unterläufe (HR-EP), die Größenordnung erfolgte anhand der Gewässerbreite.

Grundsätzlich zeigen sich beim Vergleich einzelner Maßnahmen- und Gewässertypen ähnliche Größenordnungen der spezifischen Kosten. Aufgelöste Sohlrampen in mittleren Gewässern liegen aktuell etwas höher. In sehr großen Gewässern scheint es umgekehrt zu sein, was allerdings vor allem auf die große Bandbreite innerhalb dieses Gewässertyps (20-50 m³/s) und der davon starken Abhängigkeit der Kosten zurückzuführen ist.

Deutlich höher liegen aktuell die spezifischen Kosten für die naturnahen FAH-Typen: "Umgehungsgerinne" und "Naturnaher Beckenpass" und hier ganz besonders in kleineren Gewässern.

Die große Diskrepanz bei "technischen FWH" in mittleren Gewässern ist auf die geringe Datensicherheit 2007 (3 Beispiele) und die überwiegend vergleichsweise kleinen Gewässer an der Untergrenze innerhalb des Gewässertyps (knapp über 10 m Breite) zurückzuführen. In größeren Gewässern war die Stichprobe größer und die Datensicherheit höher, hier stimmen die Werte besser mit den aktuellen Erhebungen überein.

TABELLE 7.3-5: VERGLEICH MITTLERE SPEZIFISCHE KOSTEN 2014 UND 2007 (INDEXIERT)

Zusammenfassung Mittelwert Spez. Kosten [€/hm]	ER < 2 m³/s	MR < 2 m³/s	HR <2m³/s	EP < 1 m³/s	ZB < 1 m³/s	MR > 2 m³/s	HR 2-20 m³/s	EP 1-20 m³/s	HR 20-50 m³/s	EP 20- 50 m³/s
01 Entfernen des Querbauwerks	€ 21.000					€ 38.000				
03 Umbau zu aufgelöster Rampe	€ 45.000		€ 57.000	€ 80.000	€ 26.000	€ 74.000		€ 139.000	€ 204.000	
05 Umgehungs-gerinne	€ 28.000						€ 77.000			
06 Naturmaher Beckenpass	€ 21.000		€ 24.000	€ 31.000		€ 24.000	€ 54.000	€ 43.000	€ 59.000	
07 Raugerinne	€ 18.000					€ 41.000				
08 technische Fischwanderhilfe	€ 28.000	€ 37.000	€ 41.000	€ 59.000		€ 44.000	€ 64.000	€ 80.000	€ 100.000	
Mehrkosten 2007 Spez. Kosten indexiert [€/hm]	ER/MR < 10 m		HR/EP < 10 m		ER/MR 10-20m		HR/EP 10-20m		HR/EP 20-50 m	
01 Entfernen des Querbauwerks	€ 39.000				€ 108.000				€ 0	
03 Umbau zu aufgelöster Rampe	€ 31.000		€ 77.000		€ 44.000		€ 103.000		€ 753.000	
05 Umgehungs-gerinne	€ 13.000				€ 0		€ 47.000		€ 73.000	
06 Naturmaher Beckenpass	€ 10.000		€ 13.000		€ 0		€ 30.000		€ 39.000	
07 Raugerinne	€ 22.000		€ 31.000		€ 39.000		€ 30.000		€ 34.000	
08 technische Fischwanderhilfe					€ 0		€ 14.000		€ 79.000	

7.3.2 AUSWERTUNG MORPHOLOGIE

Für die Belastung "Morphologie" bestehen knapp 200 Maßnahmenbeispiele. Die meisten Maßnahmen bestehen für kleine Gewässer, gefolgt von mittleren Gewässern. Hinsichtlich der Maßnahmentypen bestehen die meisten Beispiele für "Strukturierung im bestehenden Abflussprofil". Ebenfalls zahlreich sind die Beispiele mit jeweils über 20 Beispielen für "Wiederherstellung morph. Flusstyp Pendelnd- gestreckt", "Strukturierung im verbreiterten Abflussprofil" und "Ing. biologische Uferstrukturierung" (Tabelle 7.3-6).

TABELLE 7.3-6: ANZAHL MASSNAHMENBEISPIELE FÜR DIE BELASTUNG HINSICHTLICH "MORPHOLOGIE"

Anzahl der Beispiele	< 2 m ³ /s	1-20 m ³ /s	20-50 m ³ /s	> 50 m ³ /s	Summe
10 Wiederherstellung morph. Flusstyp Mäander	4	6		1	11
11 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Mäander (inkl. NG)	1	4	5		10
12 Wiederherstellung morph. Flusstyp Pendelnd-gestreckt	25	3			28
13 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Pendelnd-gestreckt	5	3		1	9
14 Strukturierung im verbreiterten Abflussprofil	15	14			29
15 Strukturierung im bestehenden Abflussprofil	22	16	2	6	46
16 nat. Sohlgefälle; Entfernung Querbauwerk/Sohlabtreppe	5	1			6
17 Beseitigung Verrohrung (naturnaher Gestaltung Sohle & Ufer)	2				2
18 Sohlpflasterung entfernen, Herstellung natürliche Sohle	8				8
19 Ing. biologische Uferstrukturierung (Totholzstrukturen, etc.)	17	2	2	1	22
20 Ufervegetationssaum (mit reg. Pflegemaßnahmen)	1				1
21 Ufervegetationssaum mit dyn. Eigenentwicklung	4	1			5
22 Gewässerrandstreifen Böschungsvegetation/Beschattung	9		1		10
23 Initiierung/Entwicklung/Anbindung von Augewässern	5	2		2	9
Summe	123	52	10	11	196

Bei Detailbetrachtung der Beispiele im Zuge der Bearbeitung hat sich gezeigt, dass auch nach Ausscheidung von offensichtlich unplausiblen Angaben eine sehr große Bandbreite in der Größenordnung innerhalb eines Maßnahmen- und Gewässertyps besteht, die nicht allein durch unterschiedliche Rahmenbedingungen zu erklären sind. Grund dürfte unter anderem die im Vergleich zur Belastung "Kontinuum" deutlich komplexere und damit schwierigere Zuordnung der Maßnahmen zum jeweiligen Maßnahmentyp sein.

Um dennoch zumindest eine Größenordnung der bei einzelnen Maßnahmentypen anfallenden Baukosten anführen zu können, werden nachfolgend für die Detailauswertung in erster Linie die hinsichtlich Ausreißern robusteren Medianwerte diskutiert. Ferner werden neben der gröberen Einteilung der Gewässertypen (nur anhand Gewässergröße) auch die Maßnahmentypen in Abhängigkeit der Größe der Maßnahme zusammengefasst zu den Gruppen "Große Maßnahme", "Kleine Maßnahme", "Strukturierung" und "Ufervegetation" (siehe Tabelle 7.3-10).

Der Donau und dem Unteren Inn (OÖ) kommt aufgrund der Größe eine Sonderstellung zu, weshalb sie bei der Überarbeitung der Kostenschätzungen nicht mitberücksichtigt werden.

7.3.2.1 GESAMTKOSTEN

Die Ausweisung der gesamten Netto-Baukosten gibt eine grobe Vorstellung vom zu erwartenden Aufwand für die Maßnahmenumsetzung. Aufgrund der nicht berücksichtigten umgesetzten Länge ergeben sich naturgemäß große Bandbreiten innerhalb der einzelnen Maßnahmen- und Gewässertypen. Die nachfolgend angeführten Werte sind wiederum auf € 5.000 gerundet.

Im Mittel ergeben sich über alle Maßnahmentypen und Gewässertypen rd. € 230.000, der Median liegt mit knapp € 80.000 deutlich niedriger. In kleinen Gewässern (MQ < 1 m³/s bzw. < 2 m³/s) liegen die Kosten im Mittel bei knapp € 140.000 (Median € 60.000), bei mittleren Gewässern ((MQ 1-20 m³/s bzw. 2-20 m³/s) bei € 400.000 (Median € 85.000), bei großen Gewässern (MQ 20-50 m³/s) bei € 355.000 (Median € 440.000) und bei sehr großen Gewässern (MQ > 50 m³/s) bei € 325.000 (Median € 165.000).

Werden die einzelnen Maßnahmentypen betrachtet, ergeben sich für die "großen Maßnahmen" (No 10,11,12 Tabelle 7.3-7 und Tabelle 7.3-8) ein Median von ca. € 150.000 in kleinen Gewässern und von ca. € 350.000-600.000 für mittlere bis große Gewässer. Für "kleine Maßnahmen" (No 13,14,16,18 Tabelle 7.3-7 und Tabelle 7.3-8) weisen die Kosten aufgrund der sehr unterschiedlichen Längen unabhängig von der Gewässergröße eine sehr große Bandbreite auf mit Medianwerten bis € 260.000 in kleinen Gewässern.

Für Maßnahmen zur "Strukturierung" (No 15, 19 Tabelle 7.3-7 und Tabelle 7.3-8) in kleinen bis mittleren Gewässern reichen die Gesamtkosten (Median) bis über € 30.000, Maßnahmen zur Wiederherstellung bzw. Förderung der "Ufervegetation" (No 20, 21, 22 Tabelle 7.3-7 und Tabelle 7.3-8) in kleinen Gewässern reichen bis knapp € 20.000.

TABELLE 7.3-7: MITTELWERT GESAMTKOSTEN MASSNAHMEN MORPHOLOGIE
(GRAU = 1 BEISPIEL, SCHWARZ = 2-3 BEISPIELE, FETT > 3 BEISPIELE)

MITTELWERT Gesamtkosten [€]	< 2 m³/s	1-20 m³/s	20-50 m³/s	> 50 m³/s
10 Wiederherstellung morph. Flusstyp Mäander	€ 260.000	€ 1.662.000		€ 290.000
11 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Mäander (inkl. NG)	€ 150.000	€ 895.000	€ 535.000	
12 Wiederherstellung morph. Flusstyp Pendelnd-gestreckt	€ 226.000	€ 405.000		
13 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Pendelnd-gestreckt	€ 90.000	€ 119.000		€ 47.000
14 Strukturierung im verbreiterten Abflussprofil	€ 316.000	€ 235.000		
15 Strukturierung im bestehenden Abflussprofil	€ 67.000	€ 75.000	€ 345.000	€ 418.000
16 nat. Sohlgefälle; Entfernung Querbauwerk/Sohlabtreppe	€ 27.000	€ 610.000		
17 Beseitigung Verrohrung (naturnaher Gestaltung Sohle & Ufer)	€ 39.000			
18 Sohlpflasterung entfernen, Herstellung natürliche Sohle	€ 236.000			
19 Ing. biologische Uferstrukturierung (Totholzstrukturen, etc.)	€ 50.000	€ 5.000	€ 69.000	€ 79.000
20 Ufervegetationssaum (mit reg. Pflegemaßnahmen)	€ 15.000			
21 Ufervegetationssaum mit dyn. Eigenentwicklung	€ 2.000	€ 44.000		
22 Gewässerrandstreifen Böschungsvegetation/Beschattung	€ 18.000		€ 70.000	
23 Initiierung/Entwicklung/Anbindung von Augewässern	€ 131.000	€ 235.000		€ 317.000

TABELLE 7.3-8: MEDIAN GESAMTKOSTEN MASSNAHMEN MORPHOLOGIE
(GRAU = 1 BEISPIEL, SCHWARZ = 2-3 BEISPIELE, FETT > 3 BEISPIELE)

MEDIAN Gesamtkosten [€]	< 2 m³/s	1-20 m³/s	20-50 m³/s	> 50 m³/s
10 Wiederherstellung morph. Flusstyp Mäander	€ 164.000	€ 588.000		€ 290.000
11 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Mäander (inkl. NG)	€ 150.000	€ 593.000	€ 545.000	
12 Wiederherstellung morph. Flusstyp Pendelnd-gestreckt	€ 143.000	€ 357.000		
13 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Pendelnd-gestreckt	€ 83.000	€ 98.000		€ 47.000
14 Strukturierung im verbreiterten Abflussprofil	€ 260.000	€ 74.000		
15 Strukturierung im bestehenden Abflussprofil	€ 19.000	€ 33.000	€ 345.000	€ 165.000
16 nat. Sohlgefälle; Entfernung Querbauwerk/Sohlaltreppe	€ 26.000	€ 610.000		
17 Beseitigung Verrohrung (naturnaher Gestaltung Sohle & Ufer)	€ 39.000			
18 Sohlpflasterung entfernen, Herstellung natürliche Sohle	€ 139.000			
19 Ing. biologische Uferstrukturierung (Totholzstrukturen, etc.)	€ 30.000	€ 5.000	€ 69.000	€ 79.000
20 Ufervegetationssaum (mit reg. Pflegemaßnahmen)	€ 15.000			
21 Ufervegetationssaum mit dyn. Eigenentwicklung	€ 2.000	€ 44.000		
22 Gewässerrandstreifen Böschungsvegetation/Beschattung	€ 17.000		€ 70.000	
23 Initiierung/Entwicklung/Anbindung von Augewässern	€ 115.000	€ 235.000		€ 317.000

7.3.2.2 SPEZIFISCHE KOSTEN

Werden die Kosten in Bezug zur sanierten Gewässerslänge gesetzt und als spezifische Kosten je Laufmeter (€/m) angegeben, ist eine bessere Vergleichbarkeit gegeben. Aufgrund der Rahmenbedingungen bei der Umsetzung und Unsicherheiten bei der Zuordnung der Maßnahmentypen ist aber auch hier noch eine große Bandbreite gegeben.

Im Mittel ergeben sich über alle Maßnahmentypen und Gewässertypen knapp 350 €/m, der Median liegt mit etwas über 175 €/m nur halb so hoch. In kleinen Gewässern (MQ < 1 m³/s bzw. < 2 m³/s) liegen die Kosten im Mittel bei etwas über 255 €/m (Median 140 €/m), bei mittleren Gewässern (MQ 1-20 m³/s bzw. 2-20 m³/s) bei 570 €/m (Median 290 €/m), bei großen Gewässern (MQ 20-50 m³/s) bei 360 €/m (Median € 380 €/m) und bei sehr großen Gewässern (MQ > 50 m³/s) in einer ähnlichen Größenordnung mit 285 €/m (Median 335 €/m).

Für die nachfolgende Betrachtung einzelner Maßnahmentypen wurde neben der Ausweisung der Kosten je Maßnahmentyp (Tabelle 7.3-9) die Maßnahmentypen in Abhängigkeit der Größe der Maßnahme zusammengefasst zu den Gruppen "Große Maßnahme", "Kleine Maßnahme", "Strukturierung" und "Ufervegetation" um jeweils eine größere Stichprobe und damit besser abgesicherte Werte zu erlangen. Sehr große Gewässer wurden aufgrund der geringen Anzahl an Beispielen ausgeschlossen.

Für "große Maßnahmen" (No 10,11,12 Tabelle 7.3-10) ergibt sich ein Median von 340 €/m in kleinen Gewässern und von 800 €/m für mittlere bis große Gewässer. Für "kleine Maßnahmen" (No 13,14,16,18 Tabelle 7.3-10) ergibt sich ein Median von 290 €/m in kleinen Gewässern und von 500 €/m für mittlere Gewässer.

Für Maßnahmen zur "Strukturierung" (No 15, 19 Tabelle 7.3-10) fallen in kleinen Gewässern spezifische Kosten von 40 €/m und von 140 €/m in mittleren bis großen Gewässern an. Maßnahmen zur Wiederherstellung bzw. Förderung der "Ufervegetation" (No 20, 21, 22 Tabelle 7.3-10) in kleinen Gewässern liegen bei rd. 5 €/m und bei 20 €/m in mittleren Gewässern.

TABELLE 7.3-9: MITTELWERT UND MEDIAN SPEZIFISCHE KOSTEN [€/M] MASSNAHMEN MORPHOLOGIE
(GRAU = 1 BEISPIEL, SCHWARZ = 2-3 BEISPIELE, FETT > 3 BEISPIELE)

MITTELWERT Spez. Kosten [€/m]	< 2 m³/s	1-20 m³/s	20-50 m³/s	> 50 m³/s
10 Wiederherstellung morph. Flusstyp Mäander	€ 390	€ 1.120		€ 350
11 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Mäander (inkl. NG)	€ 130	€ 1.670	€ 520	
12 Wiederherstellung morph. Flusstyp Pendelnd-gestreckt	€ 500	€ 1.120		
13 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Pendelnd-gestreckt	€ 190	€ 590		€ 390
14 Strukturierung im verbreiterten Abflussprofil	€ 300	€ 480		
15 Strukturierung im bestehenden Abflussprofil	€ 100	€ 160	€ 350	€ 280
16 nat. Sohlgefälle; Entfernung Querbauwerk/Sohlabtreppe	€ 110	€ 420		
17 Beseitigung Verrohrung (naturnaher Gestaltung Sohle & Ufer)	€ 420			
18 Sohlpflasterung entfernen, Herstellung natürliche Sohle	€ 440			
19 Ing. biologische Uferstrukturierung (Totholzstrukturen, etc.)	€ 150	€ 10	€ 70	€ 360
20 Ufervegetationssaum (mit reg. Pflegemaßnahmen)	€ 50			
21 Ufervegetationssaum mit dyn. Eigenentwicklung	€ 10	€ 20		
22 Gewässerrandstreifen Böschungsvegetation/Beschattung	€ 40		€ 150	
23 Initiierung/Entwicklung/Anbindung von Augewässern	€ 310	€ 820		€ 180
MEDIAN Spez. Kosten [€/m]	< 2 m³/s	1-20 m³/s	20-50 m³/s	> 50 m³/s
10 Wiederherstellung morph. Flusstyp Mäander	€ 340	€ 1.070		€ 350
11 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Mäander (inkl. NG)	€ 130	€ 1.910	€ 560	
12 Wiederherstellung morph. Flusstyp Pendelnd-gestreckt	€ 480	€ 1.190		
13 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Pendelnd-gestreckt	€ 170	€ 220		€ 390
14 Strukturierung im verbreiterten Abflussprofil	€ 320	€ 340		
15 Strukturierung im bestehenden Abflussprofil	€ 30	€ 160	€ 350	€ 170
16 nat. Sohlgefälle; Entfernung Querbauwerk/Sohlabtreppe	€ 100	€ 420		
17 Beseitigung Verrohrung (naturnaher Gestaltung Sohle & Ufer)	€ 420			
18 Sohlpflasterung entfernen, Herstellung natürliche Sohle	€ 140			
19 Ing. biologische Uferstrukturierung (Totholzstrukturen, etc.)	€ 50	€ 10	€ 70	€ 360
20 Ufervegetationssaum (mit reg. Pflegemaßnahmen)	€ 50			
21 Ufervegetationssaum mit dyn. Eigenentwicklung	€ 5	€ 20		
22 Gewässerrandstreifen Böschungsvegetation/Beschattung	€ 10		€ 150	
23 Initiierung/Entwicklung/Anbindung von Augewässern	€ 260	€ 820		€ 180

TABELLE 7.3-10: MITTELWERT UND MEDIAN SPEZIFISCHE KOSTEN [€/M] MASSNAHMEN MORPHOLOGIE - ZUSAMMENFASSUNG UND GRUPPIERUNG

Zusammenfassung Mittelwert Spez. Kosten [€/m]	< 2 m³/s	1-20 m³/s	20-50 m³/s
10 Wiederherstellung morph. Flusstyp Mäander	€ 390	€ 1.120	
12 Wiederherstellung morph. Flusstyp Pendelnd-gestreckt		€ 1.120	
11 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Mäander (inkl. NG)	€ 130	€ 1.160	
Zusammenfassung "Große Maßnahme"	€ 340	€ 1.140	
23 Initiierung/Entwicklung/Anbindung von Augewässern	€ 310	€ 820	
14 Strukturierung im verbreiterten Abflussprofil	€ 300	€ 480	
13 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Pendelnd-gestreckt	€ 190	€ 590	
16 nat. Sohlgefälle; Entfernung Querbauwerk/Sohlabtreppe	€ 110	€ 420	
18 Sohlpflasterung entfernen, Herstellung natürliche Sohle	€ 440		
Zusammenfassung "Kleine Maßnahme"	€ 290	€ 500	
15 Strukturierung im bestehenden Abflussprofil	€ 100	€ 180	
19 Ing. biologische Uferstrukturierung (Totholzstrukturen, etc.)	€ 150	€ 40	
Zusammenfassung "Strukturierung"	€ 120	€ 150	
20 Ufervegetationssaum (mit reg. Pflegemaßnahmen)	€ 50		
21 Ufervegetationssaum mit dyn. Eigenentwicklung	€ 10	€ 20	
22 Gewässerrandstreifen Böschungsvegetation/Beschattung	€ 40		
Zusammenfassung "Ufervegetation"	€ 30	€ 20	
Zusammenfassung Median Spez. Kosten [€/m]	< 2 m³/s	1-20 m³/s	20-50 m³/s
10 Wiederherstellung morph. Flusstyp Mäander	€ 340	€ 1.070	
12 Wiederherstellung morph. Flusstyp Pendelnd-gestreckt		€ 1.190	
11 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Mäander (inkl. NG)	€ 130	€ 600	
Zusammenfassung "Große Maßnahme"	€ 380	€ 800	
23 Initiierung/Entwicklung/Anbindung von Augewässern	€ 260	€ 820	
14 Strukturierung im verbreiterten Abflussprofil	€ 320	€ 340	
13 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Pendelnd-gestreckt	€ 170	€ 220	
16 nat. Sohlgefälle; Entfernung Querbauwerk/Sohlabtreppe	€ 100	€ 420	
18 Sohlpflasterung entfernen, Herstellung natürliche Sohle	€ 140		
Zusammenfassung "Kleine Maßnahme"	€ 170	€ 340	
15 Strukturierung im bestehenden Abflussprofil	€ 30	€ 160	
19 Ing. biologische Uferstrukturierung (Totholzstrukturen, etc.)	€ 50	€ 35	
Zusammenfassung "Strukturierung"	€ 40	€ 140	
20 Ufervegetationssaum (mit reg. Pflegemaßnahmen)	€ 50		
21 Ufervegetationssaum mit dyn. Eigenentwicklung	€ 5	€ 20	
22 Gewässerrandstreifen Böschungsvegetation/Beschattung	€ 10		
Zusammenfassung "Ufervegetation"	€ 5	€ 20	

7.3.2.3 VERGLEICH MIT 2007

Es werden die aktuell ermittelten mittleren spezifischen Kosten mit jenen aus der Bearbeitung von 2007 verglichen. Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit werden die Kosten von 2007 entsprechend dem Baukostenindex für "sonstigen Tiefbau" mit 30% indexiert. Es ist wiederum zu berücksichtigen, dass ein unmittelbarer Vergleich aufgrund der 2007 in anderer Weise durchgeführten Gewässer- Typisierung nur eingeschränkt möglich ist.

Grundsätzlich zeigen sich beim Vergleich einzelner Maßnahmen- und Gewässertypen ähnliche Größenordnungen der spezifischen Kosten. Größere Diskrepanzen ergeben sich nur für die "kleinen Maßnahmen" wie "Strukturierung im verbreiterten Abflussprofil" und "Initialmaßnahmen dynamische Eigenentwicklung für Pendelnd-gestreckt" sowie die "Strukturierung" in Form von "Ingenieur-biologische Uferstrukturierung", deren spezifische Kosten 2007 um ein Vielfaches höher gelegen sind.

TABELLE 7.3-11: VERGLEICH MITTLERE SPEZIFISCHE KOSTEN 2014 UND 2007 (INDEXIERT)

Zusammenfassung Median Spez. Kosten [€/m]	< 2 m³/s	1-20 m³/s	20-50 m³/s
10 Wiederherstellung morph. Flusstyp Mäander	€ 340	€ 1.070	
12 Wiederherstellung morph. Flusstyp Pendelnd-gestreckt		€ 1.190	
11 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Mäander (inkl. NG)	€ 130	€ 600	
Zusammenfassung "Große Maßnahme"	€ 380	€ 800	
23 Initiierung/Entwicklung/Anbindung von Augewässern	€ 260	€ 820	
14 Strukturierung im verbreiterten Abflussprofil	€ 320	€ 340	
13 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Pendelnd-gestreckt	€ 170	€ 220	
16 nat. Sohlgefälle; Entfernung Querbauwerk/Sohlabtreppe	€ 100	€ 420	
18 Sohlpflasterung entfernen, Herstellung natürliche Sohle	€ 140		
Zusammenfassung "Kleine Maßnahme"	€ 170	€ 340	
15 Strukturierung im bestehenden Abflussprofil	€ 30	€ 160	
19 Ing. biologische Uferstrukturierung (Totholzstrukturen, etc.)	€ 50	€ 35	
Zusammenfassung "Strukturierung"	€ 40	€ 140	
20 Ufervegetationssaum (mit reg. Pflegemaßnahmen)	€ 50		
21 Ufervegetationssaum mit dyn. Eigenentwicklung	€ 5	€ 20	
22 Gewässerrandstreifen Böschungsvegetation/Beschattung	€ 10		
Zusammenfassung "Ufervegetation"	€ 5	€ 20	
MK 2007 Spez. Kosten indexiert [€/hm]	< 10 m	10 - 20 m	20 - 50 m
10 Wiederherstellung morph. Flusstyp Mäander	€ 210	€ 1.170	€ 2.340
12 Wiederherstellung morph. Flusstyp Pendelnd-gestreckt	€ 910		
11 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Mäander (inkl. NG)	€ 310	€ 650	
23 Initiierung/Entwicklung/Anbindung von Augewässern		€ 1.910	€ 340
14 Strukturierung im verbreiterten Abflussprofil	€ 700	€ 3.000	€ 1.070
13 Initialmaßnahmen dyn. Eigenentwicklung f. Pendelnd-gestreckt	€ 1.610		
16 nat. Sohlgefälle; Entfernung Querbauwerk/Sohlabtreppe		€ 290	
18 Sohlpflasterung entfernen, Herstellung natürliche Sohle	€ 40		
15 Strukturierung im bestehenden Abflussprofil	€ 50	€ 40	
19 Ing. biologische Uferstrukturierung (Totholzstrukturen, etc.)	€ 180	€ 160	€ 380
20 Ufervegetationssaum (mit reg. Pflegemaßnahmen)		€ 30	
21 Ufervegetationssaum mit dyn. Eigenentwicklung		€ 30	
22 Gewässerrandstreifen Böschungsvegetation/Beschattung		€ 30	

Grundsätzlich erscheinen die nun ermittelten Kosten bei Vergleich mit den übrigen Maßnahmentypen plausibler. Allerdings sind auch die 2007 ermittelten Werte bei Berücksichtigung der Rahmenbedingungen nicht zu verwerfen. So kann insbesondere bei Maßnahmen bei größeren Massenbewegungen die Beschaffenheit des Untergrundes die spezifischen Baukosten ganz erheblich beeinflussen. Im besten Fall ist eine teilweise Gegenfinanzierung bei Verkauf des anfallenden Materials (z.B. bei Kies) möglich, im schlechtesten Fall fallen erhebliche Mehrkosten an, wenn z.B. eine aufwändige Entsorgung bzw. Deponierung des Aushubs erfolgen muss.

Aus diesem Grund ist für den Bereich "Morphologie" noch viel mehr als beim "Kontinuum" mit einer natürlicherweise gegebenen großen Bandbreite zu rechnen und die angegebenen Kosten lediglich als grober Richt- bzw. Erfahrungswert zu sehen

7.4 KOSTENVERGLEICH ENDABRECHNUNG

Grundlage für die gegenständliche Überarbeitung der Maßnahmenkosten sind bisher zur Förderung gemäß UFG eingereichte Projekte und die dabei angegebenen Kostenschätzungen. Ein Teil der Projekte (rd. 50 Projekte bzw. 10%) wurde bereits endabgerechnet. Für diese werden die Kostenschätzung und Endabrechnung verglichen, um die Sicherheit der Kostenschätzungen bestimmen zu können.

Im Mittel liegt die Endabrechnung rd. 6% unter der beim Antrag angegebenen Kostenschätzung. Bei etwas weniger als 2/3 der abgerechneten Projekte (rd. 60%) liegt die Endabrechnung bei +/-15% der ursprünglichen Kostenschätzung. Ein Unterschied hinsichtlich Förderwerber (kommunal/Wettbewerbsteilnehmer) kann nicht festgestellt werden.

Insgesamt lässt sich daher festhalten, dass die bisherigen Kostenschätzungen zum Großteil gut die tatsächlichen Baukosten widerspiegeln, allerdings kommt es bei einzelnen Projekten zu teilweise beträchtlichen Abweichungen. Dieser Umstand ist bei der Beurteilung der Baukosten und insbesondere von "Ausreißern" zu berücksichtigen.

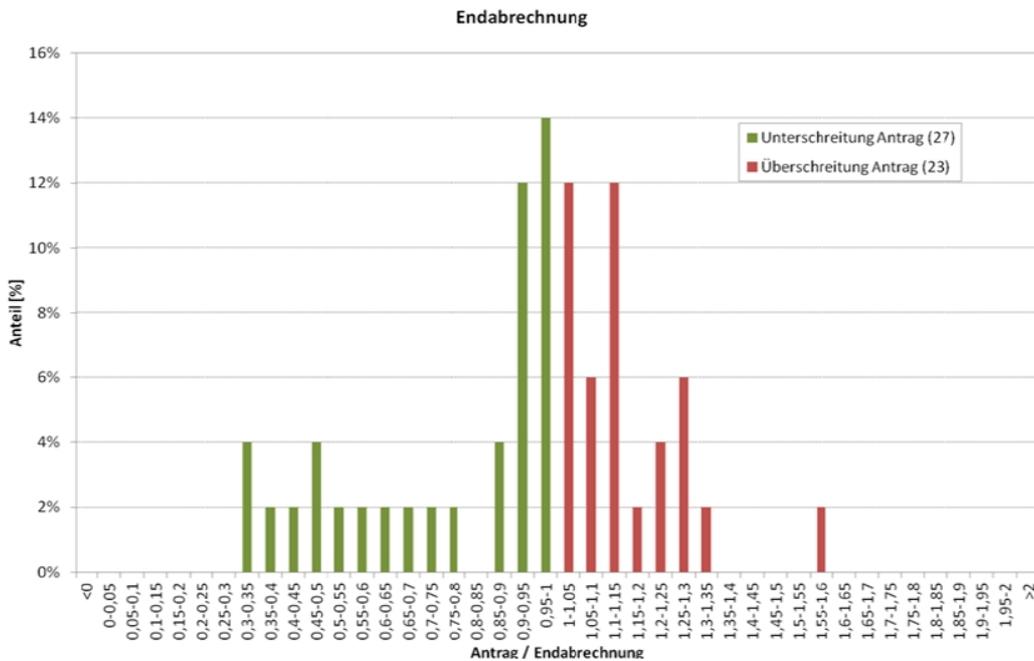


Abb. 2: Häufigkeitsverteilung Projekte nach Verhältnis endabgerechnete Kosten zu geschätzten Kosten (lt. Förderantrag)

7.5 ZUSAMMENFASSUNG

Der im Jahr 2007 ausgearbeitete Maßnahmenkatalog „Hydromorphologie“ dient als fachliche Grundlage zur Erstellung von Maßnahmenprogrammen gemäß § 55f WRG 2003. Im Rahmen der gegenständlichen Überarbeitung werden Baukosten für Maßnahmen zur Reduktion der Belastungen hinsichtlich Durchgängigkeit und Morphologie anhand der bisher gemäß Umweltförderungsgesetz geförderten Maßnahmen aktualisiert.

Insgesamt wurden über 500 Projekte mit etwas über 930 Einzelmaßnahmen vorwiegend aus den Belastungskategorien "Kontinuum" und "Morphologie" eingereicht. Die mit Abstand größte Anzahl an Beispielen liegt für die Belastung "Kontinuum" und hier für die Maßnahmentypen "Aufgelöste Sohlrampe", "Technische Fischwanderhilfe" und "Naturnaher Beckenpass" vor.

Für die Maßnahmen werden die Netto-Baukosten in Abhängigkeit des Gewässertyps bzw. -größe ausgewiesen.

Der Donau und dem Unteren Inn (OÖ) kommt aufgrund der Größe eine Sonderstellung zu, weshalb sie bei der Überarbeitung der Kostenschätzungen nicht mitberücksichtigt werden.

Aufgrund der zum Teil bestehenden starken Streuung der Baukosten insbesondere auch bei den Maßnahmen betreffend "Morphologie" wird neben den Mittelwerten teilweise auch der hinsichtlich "Ausreißern" stabilere Median für die Auswertung herangezogen.

Bei Betrachtung der ausgewiesenen Werte ist aber immer die vorhandene Streuung und die damit gegebene Bandbreite zu bedenken. Diese ist neben methodischen Ursachen allein schon dadurch begründet, dass die zugrundeliegenden Werte lediglich Kostenschätzungen aus eingereichten Projekten sind. Die bisher endabgerechneten Projekte zeigen zwar, dass ein Großteil der Schätzungen plausibel ist, aber dennoch zumindest vereinzelt "Ausreißer" enthalten sind.

Ferner sind die Rahmenbedingungen bei der baulichen Umsetzung ganz entscheidend für die tatsächlich anfallenden Baukosten. So kann ein und derselbe Maßnahmentyp allein aufgrund unterschiedlicher Untergrundverhältnisse stark abweichende Baukosten aufweisen. Ferner ist aufgrund der Fixkosten (z.B. Baustelleinrichtung) die Größe des Projekts nicht unwesentlich insbesondere auch für die Höhe der spezifischen Kosten.

Es ist daher festzuhalten, dass die ermittelten Werte lediglich grobe Erfahrungswerte sind und keinesfalls eine Kostenschätzung für konkrete Projekte ersetzen können. Für die Beurteilung im Einzelfall ist immer eine detaillierte Kostenermittlung unumgänglich, bei der alle entscheidenden Rahmenbedingungen mitberücksichtigt werden

KONTINUUM

Für Maßnahmen zur Beseitigung von Belastungen betreffend "Kontinuum" ergeben sich im Mittel Netto-Baukosten von rd. € 185.000 pro Maßnahme, der Median beträgt knapp € 90.000. In Abhängigkeit der Gewässergrößen ergeben sich folgende Nettobaukosten je Maßnahme:

- Kleine Gewässer (< 2 m³/s): € 60.000 (Median € 40.000)
- Mittlere Gewässer (< 20 m³/s): € 175.000 (Median € 125.000)
- Große Gewässer (MQ 20-50 m³/s): € 345.000 (Median € 330.000)
- Sehr große Gewässer (MQ > 50 m³/s): € 750.000 (Median € 580.000)

Hinsichtlich spezifischer Kosten je Höhenmeter (€/hm) ergeben sich im Mittel über alle Maßnahmen knapp 70.000 €/hm, der Median liegt etwas über 50.000 €/hm und damit wieder etwas niedriger (hoher Anteil kleiner Maßnahmen). In Abhängigkeit der Gewässergrößen ergeben sich folgende spez. Nettobaukosten:

- Kleine Gewässer (< 2 m³/s): 40.000 €/hm (Median 30.000 €/hm)
- Mittlere Gewässer (< 20 m³/s): 75.000€/hm (Median 60.000€/hm)
- Große Gewässer (MQ 20-50 m³/s): 125.000€/hm (Median 95.000€/hm)
- Sehr große Gewässer (MQ > 50 m³/s): 120.000€/hm (Median 105.000 €/hm)

Werden einzelne Maßnahmentypen betrachtet, ergeben sich folgende mittleren spez. Nettobaukosten:

"Naturnaher Beckenpass":

- Kleine Gewässer (< 2 m³/s): 21.000-31.000 €/hm
- Mittlere Gewässer HR&EP (< 20 m³/s): 43.000-54.000 €/hm
- Große Gewässer (MQ 20-50 m³/s): 59.000 €/hm
- Sehr große Gewässer (MQ > 50 m³/s): 91.000 €/hm

"technische Fischwanderhilfe":

- Kleine Gewässer (< 2 m³/s): 28.000-59.000 €/hm
- Mittlere Gewässer HR&EP (< 20 m³/s): 64.000 bzw. 80.000 €/hm
- Große Gewässer (MQ 20-50 m³/s): 100.000 €/hm
- Sehr große Gewässer (MQ > 50 m³/s): 115.000-151.000 €/hm

"Aufgelöste Sohlrampe"

- Kleine Gewässer (< 2 m³/s): 26.000-80.000 €/hm
- Mittlere Gewässer HR&EP (< 20 m³/s): 139.000 €/hm
- Große Gewässer (MQ 20-50 m³/s): bis über 200.000 €/hm

MORPHOLOGIE

Für Maßnahmen zur Beseitigung von Belastungen betreffend "Morphologie" ergeben sich im Mittel Netto-Baukosten von rd. € 230.000 pro Maßnahme, der Median liegt mit knapp € 80.000 deutlich niedriger. In Abhängigkeit der Gewässergrößen ergeben sich folgende Nettobaukosten je Maßnahme:

- Kleine Gewässer (< 2 m³/s): € 140.000 (Median € 60.000)
- Mittlere Gewässer (< 20 m³/s): € 400.000 (Median € 85.000)
- Große Gewässer (MQ 20-50 m³/s): € 355.000 (Median € 440.000)
- Sehr große Gewässer (MQ > 50 m³/s): € 325.000 (Median € 165.000)

Hinsichtlich der spezifischen Kosten je Laufmeter (€/m) ergeben sich im Mittel über alle Maßnahmen knapp 350 €/m, der Median liegt bei 175 €/m. In Abhängigkeit der Gewässergrößen ergeben sich folgende spez. Nettobaukosten:

- Kleine Gewässer (< 2 m³/s): 255 €/m (Median 140 €/m)
- Mittlere Gewässer (< 20 m³/s): 570 €/m (Median 290 €/m)
- Große Gewässer (MQ 20-50 m³/s): 360 €/m (Median € 380 €/m)
- Sehr große Gewässer (MQ > 50 m³/s): 285 €/m (Median 335 €/m)

Aufgrund der geringeren Anzahl der Beispiele wurden für die Auswertung die Maßnahmentypen in Abhängigkeit der Größe der Maßnahme zusammengefasst zu den Gruppen "Große Maßnahme" (z.B. Wiederherstellung Flusstyp Mäander), "Kleine Maßnahme" (z.B. Strukturierung im verbreiterten Abflussprofil), "Strukturierung" (z.B. Ing. biologische Uferstrukturierung) und "Ufervegetation" (z.B. Ufervegetationssaum). Es ergeben sich folgende spez. Nettobaukosten (Median):

"Großen Maßnahme":

- Kleine Gewässer (< 2 m³/s): 340 €/m
- Mittlere bis große Gewässer (< 50 m³/s): 800 €/m

"Kleine Maßnahme":

- Kleine Gewässer (< 2 m³/s): 290 €/m
- Mittlere bis große Gewässer (< 50 m³/s): 500 €/m

"Strukturierung":

- Kleine Gewässer (< 2 m³/s): 40 €/m
- Mittlere bis große Gewässer (< 50 m³/s): 140 €/m

"Ufervegetation":

- Kleine Gewässer (< 2 m³/s): 5 €/m
- Mittlere bis große Gewässer (< 50 m³/s): 20 €/m

8 LITERATUR

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, (2007):
Beitrag zum Maßnahmenkatalog gemäß § 55e Abs. 3, WRG, Bereich Hydromorphologie

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, (2009):
Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, (2012):
Österreichischer Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen

EBERSTALLER, J., KÖCK, J., EBERSTALLER-FLEISCHANDERL, D., HAIDER, ST, & A. ZECHMEISTER (2009):
Landeskonzept – Prioritäten Umsetzung WRRL in Niederösterreich

EBERSTALLER-FLEISCHANDERL, D. & J. EBERSTALLER (2014): Flussbau und Ökologie, Flussbauliche
Maßnahmen zur Erreichung des gewässerökologischen Zielzustandes

HAUNSCHMID, R., WOLFRAM, G., SPINDLER, T., HONSIG-ERLENBURG, W., WIMMER, R., JAGSCH, A., KAINZ,
E., HEHENWARTER, K., WAGNER, B., KONECNY, R., REIDMÜLLER, R., IBEL, G., SASANO, B. & N. SCHOTZKO
(2010): Erstellung einer Fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer
Bewertungsmethode des fischökologischen Zustands gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Schriftenreihe
des BAW Band 23, Wien

MOOG, O., SCHMIDT-KLOIBER, A., OFENBÖCK, T. & J. GERRITSEN (2001): Aquatische Ökoregionen und
Fließgewässer-Bioregionen Österreichs – eine Gliederung nach geoökologischen Milieufaktoren und
Makrozoobenthos-Zönosen

9 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 6.1-1: Kontinuumsunterbrechung: Intensität und Ursache der Belastung, Beschreibung und Ausmaß der negativen Wirkung, biologische Wirkung der Maßnahme	27
Tabelle 6.1-2: Restwasser und Rückstau: Intensität und Ursache der Belastung, Beschreibung und Ausmaß der negativen Wirkung, biologische Wirkung der Maßnahme	28
Tabelle 6.1-3: Schwall: Intensität und Ursache der Belastung, Beschreibung und Ausmaß der negativen Wirkung, biologische Wirkung der Maßnahme	29
Tabelle 6.1-4: Morphologische Beeinträchtigung: Intensität und Ursache der Belastung, Beschreibung und Ausmaß der negativen Wirkung, biologische Wirkung der Maßnahme	30
Tabelle 6.1-5: Beeinträchtigung des Feststoffhaushalts, Umlandnutzung, untypisch hoher Feinsedimenteintrag und Jahresspeicher: Intensität und Ursache der Belastung, Beschreibung und Ausmaß der negativen Wirkung, biologische Wirkung der Maßnahme.....	31
Tabelle 6.1-6: Kontinuumsunterbrechung: Maßnahme, Zeithorizont der Wirkung, weitere Maßnahmenwirkungen.....	32
Tabelle 6.1-7: Restwasser: Maßnahme, Zeithorizont der Wirkung, weitere Maßnahmenwirkungen	33
Tabelle 6.1-8: Rückstau: Maßnahme, Zeithorizont der Wirkung, weitere Maßnahmenwirkungen	34
Tabelle 6.1-9: Schwall: Zeithorizont der Wirkung, weitere Maßnahmenwirkungen.....	35
Tabelle 6.1-10: Morphologische Beeinträchtigung: Maßnahme, Zeithorizont der Wirkung, weitere Maßnahmenwirkungen.....	36
Tabelle 6.1-11: Beeinträchtigung Feststoffhaushalt: Maßnahme, Zeithorizont der Wirkung, weitere Maßnahmenwirkungen.....	37
Tabelle 6.1-12: Umlandnutzung und Jahresspeicher: Maßnahme, Zeithorizont der Wirkung, weitere Maßnahmenwirkungen.....	38
Tabelle 6.2-13: Kontinuumsunterbrechung: Maßnahmen und JKosten der Maßnahmen (Mittelwert, Bandbreite, Betriebskosten, Anzahl der zugrundeliegenden Beispiele).....	40
Tabelle 6.2-14: Restwasser: Maßnahmen und JKosten der Maßnahmen (Mittelwert, Bandbreite, Betriebskosten, Anzahl der zugrundeliegenden Beispiele)	41
Tabelle 6.2-15: Rückstau: Maßnahmen und JKosten der Maßnahmen (Mittelwert, Bandbreite, Betriebskosten, Anzahl der zugrundeliegenden Beispiele)	42
Tabelle 6.2-16: Schwall: Maßnahmen und JKosten der Maßnahmen (Mittelwert, Bandbreite, Betriebskosten, Anzahl der zugrundeliegenden Beispiele).....	43
Tabelle 6.2-17: Morphologische Beeinträchtigung: Maßnahmen und JKosten der Maßnahmen (Mittelwert, Bandbreite, Betriebskosten, Anzahl der zugrundeliegenden Beispiele).....	44
Tabelle 6.2-18: Beeinträchtigung Feststoffhaushalt, Umlandnutzung und Jahresspeicher: Maßnahmen und JKosten der Maßnahmen (Mittelwert, Bandbreite, Betriebskosten, Anzahl der zugrundeliegenden Beispiele).....	45
Tabelle 7.3-1: Anzahl Maßnahmenbeispiele für die Belastung hinsichtlich "Kontinuum".....	49
Tabelle 7.3-2: Mittelwert und Median Gesamtkosten Maßnahmen Kontinuum	51
Tabelle 7.3-3: Mittelwert und Median Spezifische Kosten [€/hm] Maßnahmen Kontinuum	54
Tabelle 7.3-4: Zusammenfassung Mittelwert und Median Spezifische Kosten Maßnahmen Kontinuum	55
Tabelle 7.3-5: Vergleich mit Tlere spezifische Kosten 2014 und 2007 (indexiert).....	57
Tabelle 7.3-6: Anzahl Maßnahmenbeispiele für die Belastung hinsichtlich "Morphologie"	58
Tabelle 7.3-7: Mittelwert Gesamtkosten Maßnahmen Morphologie.....	59
Tabelle 7.3-8: Median Gesamtkosten Maßnahmen Morphologie	60
Tabelle 7.3-9: Mittelwert und Median spezifische Kosten [€/m] Maßnahmen Morphologie	61
Tabelle 7.3-10: Mittelwert und Median spezifische Kosten [€/m] Maßnahmen Morphologie - Zusammenfassung und Gruppierung	62
Tabelle 7.3-11: Vergleich mittlere spezifische Kosten 2014 und 2007 (indexiert).....	63



**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH**

bmlfuw.gv.at

FÜR EIN LEBENSWERTES ÖSTERREICH.

UNSER ZIEL ist ein lebenswertes Österreich in einem starken Europa: mit reiner Luft, sauberem Wasser, einer vielfältigen Natur sowie sicheren, qualitativ hochwertigen und leistbaren Lebensmitteln.

Dafür schaffen wir die bestmöglichen Voraussetzungen.

WIR ARBEITEN für sichere Lebensgrundlagen, eine nachhaltige Lebensart und verlässlichen Lebensschutz.



**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEITERES
ÖSTERREICH**

www.bmlfuw.gv.at