

Morphologische Sanierung der Fließgewässer in Umsetzung der WRRL

Konzepte und Kostenschätzung



Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

Stubenring 1, 1010 Wien

Autorinnen und Autoren: Jürgen Eberstaller (ezb TB Eberstaller), Christian Frangez (ezb TB Eberstaller), Andrea Bichler (BMLRT)

Gesamtumsetzung: Ingrid Eder

Fotonachweis: Titelbild: extremfotos Haslinger: Traisen bei Pottenbrunn, Abb. 1 und 12: BMLRT (S 9 und 56), Abb. 2-7, 11, 30-34 und 37-39: ezb TB Eberstaller (S 15, 16, 16, 17, 18, 19, 31, 84, 85, 86, 88, 92, 93 und 94), Abb. 8, 35 und 36: extremfotos Haslinger (S 20, 89, 90), Abb. 9: Amt der Bgld. Landesregierung, Grafik ezb TB Eberstaller (S 20), Abb. 10: Amt der Stmk. Landesregierung, Grafik: freiland Umweltconsulting ZT GmbH (S 22), Abb. 13 und 14: SAGIS (S 60 und 62), Abb. 15, 16 und 18-23: freiland Umweltconsulting ZT GmbH (S 63, 65, 67, 68, 69 und 71), Abb. 17: Google Earth (S 64), Abb. 24: guessing.net (S 74), Abb. 25-29: Plan + Land (S 75, 76, 78, 79 und 81)

Wien, 2020. Stand: 2. Dezember 2021

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an andrea.bichler@bmlrt.gv.at

Inhalt

1 Einleitung und Ziele	5
2 Übersicht über die erstellten Sanierungskonzepte	7
3 Generelle Methodik.....	10
3.1 Abschnittseinteilung	10
3.2 Ausgangssituation.....	11
3.3 Maßnahmentypen	13
3.4 Kosten	22
3.5 Abschätzung der ökologischen Wirksamkeit der Maßnahmen.....	24
3.6 Maßnahmenkonzept.....	26
3.7 Bearbeitungsablauf.....	32
4 Zusammenstellung der Ergebnisse der Sanierungskonzepte	33
4.1 Vergleich der Kosten für die Maßnahmentypen innerhalb der Gewässertypen	33
4.1.1 Epi-/Metarhithral	33
4.1.2 Hyporhithral/Epipotamal.....	37
4.2 Spezifische Sanierungskosten pro km für die einzelnen Gewässertypen	42
4.2.1 Alpen	42
4.2.2 Flachland	45
4.2.3 Berücksichtigung der Intensität der morphologischen Belastung (Risiko Morphologie).....	54
5 Übertragung der spezifischen Sanierungskosten auf das Gesamtwässersystem	56
5.1 Hochrechnung der Sanierungskosten.....	56
5.2 Berücksichtigung der Intensität der morphologischen Belastung	58
5.3 Gesonderte Betrachtung der großen Fließgewässer.....	59
6 Beispiele.....	60
6.1 Morphologisches Sanierungskonzept NGP3 – Obere Enns (Sbg.)-Auszug	60
6.1.1 Flusstyp und aktuelle Verhältnisse	60
6.1.2 Maßnahmentypen	65
6.1.3 Maßnahmenkonzept.....	69
6.1.4 Kosten	71
6.1.5 Prognostizierter fischökologischer Zustand	73
6.2 Morphologisches Sanierungskonzept NGP3 – Zickenbach (Bgl.) - Auszug.....	73
6.2.1 Flusstyp und aktuelle Verhältnisse	73
6.2.2 Maßnahmentypen	76
6.2.3 Maßnahmenkonzept.....	79

6.2.4	Kosten	82
6.2.5	Prognostizierter fischökologischer Zustand	83
6.3	Morphologisches Sanierungskonzept NGP3 – Untere Ybbs (NÖ) - Auszug.....	83
6.3.1	Flusstyp und aktuelle Verhältnisse	83
6.3.2	Maßnahmentypen	87
6.3.3	Maßnahmenkonzept.....	93
6.3.4	Kosten	95
6.3.5	Prognostizierter fischökologischer Zustand	97
	Tabellenverzeichnis.....	98
	Abbildungsverzeichnis.....	100
	Literaturverzeichnis	103

1 Einleitung und Ziele

Im Zuge der Ausarbeitung des 3. Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes sollen die Gesamtkosten für die morphologische Sanierung der österreichischen Gewässer möglichst genau und nachvollziehbar abgeschätzt werden.

In einem ersten Schritt werden dazu seitens der Bundesländer morphologische Sanierungskonzepte für ausgewählte Gewässerabschnitte erstellt, die als Basis für eine Hochrechnung der Gesamtkosten für die morphologische Sanierung des Gewässersystems >10km² Einzugsgebiet dienen sollen. Für eine entsprechend repräsentative Datenlage wurde angestrebt, für die einzelnen Gewässertypen jeweils mehrere (2-4) Maßnahmenkonzepte zu erstellen. Da diese Sanierungskonzepte aber gleichzeitig für morphologische Sanierungen im Zuge der Umsetzung des 3. NGP dienen sollen, liegt ein weiterer Schwerpunkt der Sanierungskonzepte auf den vorgeschlagenen Schwertpunktgewässern für die 3. Planungsperiode. Insgesamt wurden 122 Detailwasserkörper (DWK) bearbeitet.

Endergebnis der Konzepte sind für die einzelnen Gewässerabschnitte jeweils verortete morphologische Sanierungsmaßnahmen in Form von 3 Maßnahmentypen und eine Abschätzung der erforderlichen Kosten.

Für eine bestmögliche Vergleichbarkeit erfolgte die Ausarbeitung in enger Abstimmung mit dem BMLRT sowie den Bundesländern auf Basis einer einheitlichen Methodik (siehe Kapitel 3). Die Anpassung der Maßnahmentypen und insbesondere deren Kosten an die jeweilige Gewässer- und Umlandsituation ermöglichte trotzdem eine möglichst individuelle Bearbeitung der Gewässerabschnitte, um die Ergebnisse auch direkt für die weiteren Planungen zur Sanierung der Gewässer nutzen zu können. Bereits vorliegende morphologische Sanierungskonzepte / Planungen wurden anhand der vorgegebenen gemeinsamen Methodik bewertet und falls erforderlich aktualisiert.

Die Ergebnisse der Sanierungskonzepte werden in Form eines übersichtlichen Steckbriefes zusammengestellt. Hier sind ausgehend von der Ausgangssituation und den vorliegenden Defiziten, die Habitatanforderungen der gewässertypischen Fischartengemeinschaft und die 3 ausgewählten Sanierungsmaßnahmentypen dargestellt. Weiters werden tabellarisch anhand der Flusskilometer die Verortung der einzelnen Maßnahmen, deren jeweilige

Länge und resultierende Kosten sowie die Gesamtkosten angeführt. Die verorteten Maßnahmen und die im Bestand belassen Strecken werden in einem GIS-Plan entlang der Gewässerachse dargestellt.

Zur Ermittlung der Gesamtkostenerfordernisse werden die Ergebnisse der Maßnahmenkonzepte auf das Gesamtgewässersystem übertragen. Dazu werden in einem ersten Schritt die spezifischen Sanierungskosten pro km für die einzelnen Gewässertypen als Mittelwert der morphologischen Sanierungskonzepte ermittelt. Die Multiplikation mit den Gesamtflusskilometern des jeweiligen Gewässertyps in Österreich ergibt die morphologischen Sanierungskosten pro Gewässertyp bzw. deren Summe die Gesamtkosten.

Für die Berechnung wurden die Gewässer in den alpinen Regionen von jenen außerhalb davon unterschieden. Für die Ermittlung der erforderlichen morphologischen Sanierungskosten wurde – so weit es die Stichprobenanzahl zulässt – auch die Intensität der morphologischen Belastung (mögliches bzw. sicheres Risiko bzw. HMWB) berücksichtigt. Der Sondertyp „großer Fluss“ wurde ebenfalls gesondert behandelt.

2 Übersicht über die erstellten Sanierungskonzepte

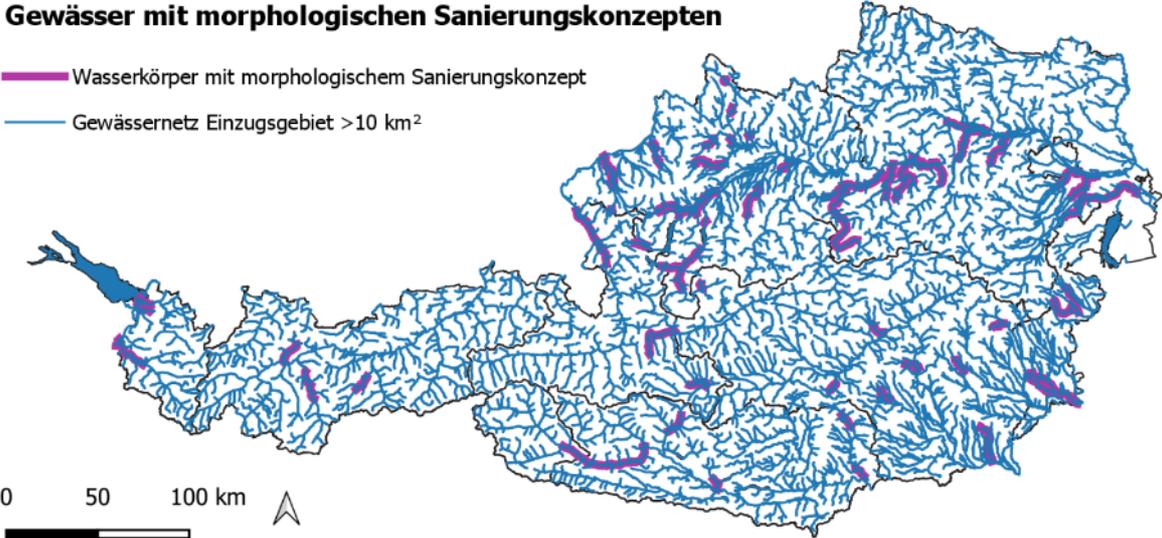
Nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die bearbeiteten Gewässerabschnitte sowie über die jeweiligen Bearbeiter und Ansprechpartner. Die Gewässer mit morphologischen Sanierungskonzepten sind auch in Abbildung 1 dargestellt.

Tabelle 1 Übersicht über die bearbeiteten Gewässerabschnitte und Bearbeiter

Bundesland	Gewässer	Bearbeitet durch	Ansprechpartner	Ansprechpartner Bundesland
Burgenland	Rabnitz km 94,5 - 118,9 Stoobar Bach km 11,1 - 22,2 Strem km 4,1 - 37,3 Zickenbach km 0,0 - 21,5	plan+land, aqua alta	Sabine Tomasits, Gabor Bodi	Livia Weber
Kärnten	Lieser m 16,9 - 30,0 Drau km 587,3 - 619,2	Revital	Susanne Mühlmann	Gerald Kerschbaumer, Günther Weichlinger
	Lavant (km 6,0 - 13,0 & 41,5 - 51,0)	umweltbüro	Karoline Angermann	
	Ossiacher Seebach km 0,0 – 2,7 Treffnerbach km 0,0 - 4,8	LWK ZT	Josef Knappinger	
Oberösterreich	Aist km 0,0 - 13,7 Ipfbach km 0,0 - 12,7 Waldaist km 0,0 - 3,5 Feldaist km 0,0 - 10,5 Gusen km 0,0 - 17,5 Krems km 0,0 - 42,0 Traun km 0,0 - 118,3 Ischler Ache Ager km 0,0 - 33,8 Fuschler Ache km 0,0 - 8,0 Aurach km 0,0 - 3,5 Vöckla km 0,0 - 26,8 Große Mühl km 0,0 - 41,2 Große Rodl km 0,0 - 14,5 Trattnach km 0,0 - 22,6 Aschach km 0,0 - 35,3 Antiesen km 0,0 - 23,5 Mattig km 0,0 - 41,3	Landesdienst- stelle		Peter Anderwald

Bundesland	Gewässer	Bearbeitet durch	Ansprechpartner	Ansprechpartner Bundesland
Niederösterreich	Fischa km -0,3 - 24,4 Leitha km 33,5 - 89,0 Schwechat km 0,0 - 18,2 Große Tulln km 0,0 - 21,7 Krems km 0,0 - 17,0 Kamp km 0,0 - 58,5 Pielach km 0,0 - 32,6 Traisen km 0,0 - 29,4 Melk km -0,3 - 30,9 Erlauf km 0,0 - 24,5 Ybbs km 0,0 - 90,3 Url km 0,0 - 19,6 Mank km 0,0 - 8,9	ezb Eberstaller	Jürgen Eberstaller	Bernd Winkler
Salzburg	Salzach km 37,5 - 75,0	Revital	Sabine Raudaschl	Renate Schrempf
	Enns km 220,0 - 248,0 Taurach km 0,0 -14,0	freiland	Christine Konradi	
Steiermark	Altausseer Traun km 0,0 - 4,6 Gnasbach km 0,0 - 23,2 Gradnerbach km 0,0 - 8,6 Granitzenbach km 8,2 - 14,9 Übelbach km 0,0 - 9,7 Voraubach km 0,0 - 9,1 Vordernbach km 0,0 - 10,3 Weizbach km 5,6 - 14,2	TB Parthl	Günther Parthl	Urs Lesky, Jörg Ambrosch
Tirol	Ruetz km 8,8 - 19,5 Öztaler Ache km 10,0 - 18,1 und km 20,2 - 28,7 Gurglbach km 0,0 - 13,7	Revital	Susanne Mühlmann	Andreas Murrer, Hannah Nick
Vorarlberg	Spirsbach, km 0 – 3,8; Schwarzach, km 0- 3,2; Bregenzerach, km 0 – 7; Ill, km 1,2 – 4,8; Ill, km 11,6 – 16,4; Dornbirnerach, km 0 – 5,8	Revital	Klemens Loacker	Mathias Nester
Wien	Liesing Wienfluss	Landes- dienststelle		Thomas Ofenböck

Abbildung 1 Wasserkörper mit morphologischen Sanierungskonzepten



Quelle: BMLRT

3 Generelle Methodik

3.1 Abschnittseinteilung

Die Bearbeitung erfolgt für längere Gewässerabschnitte, die jeweils dem gleichen Gewässertyp entsprechen. Die Gewässertypen werden dabei entsprechend nachfolgender Tabelle nach Fischregion, Größe und morphologischen Flusstyp unterschieden (z.B. gestrecktes, großes Gewässer des Epi-/Metarhithrals).

Tabelle 2 Übersicht über die unterschiedenen Gewässertypen

Fischregion	Größe	EZG	morpholog. Flusstyp
Epi-/Metarhithral	klein	10-100	gestreckt
			gewunden/ mäandrierend
	mittel	100-1.000	gestreckt
			verzweigt
			gewunden/ mäandrierend
	Hyporhithral/Epipotamal	klein	10-100
gewunden/ mäandrierend			
mittel		100-1.000	gestreckt
			verzweigt
			gewunden/ mäandrierend
groß		>1.000	verzweigt
	gewunden/ mäandrierend		

Wenn sich der Gewässertyp ändert, ist ein neuer Abschnitt zu beginnen. Vielfach werden somit mehrere Detailwasserkörper (DWK) gemeinsam bearbeitet. Für die Bilanzierung werden die DWK aber gesondert ausgewiesen (Länge der geplanten einzelnen Maßnahmentypen, Kosten, erreichbare Verbesserungen etc.). Die Grenze zweier Gewässerabschnitte muss daher auch eine Grenze zweier DWK sein.

3.2 Ausgangssituation

Jeder bearbeitete Gewässerabschnitt wird in „hydromorphologisch homogene Strecken“ unterteilt (z.B. naturnahe Fließstrecke (strukturell, Linienführung); Fließstrecke mit geringen, mittleren oder hohen morpholog. Defiziten, RW-Strecke, Stau, etc.), die im GIS (entlang der Gewässerachse) verortet werden. Als Mindestlänge für eine homogene Strecke werden 500 m angesetzt, kürzere Strecken werden nicht gesondert ausgewiesen.

Zur Ermittlung des erforderlichen Sanierungsumfanges wird diesen homogenen Strecken als interner Bearbeitungsparameter eine morphologische Bewertung auf Basis der „ökologischen Wirksamkeit“ zugeordnet.

Diese Bewertung richtet sich dabei im Regelfall am aktuell vorliegenden fischökologischen Zustand (FIA). Liegen für einzelne homogene Streckentypen keine Daten vor, kann eine Einstufung nachfolgendem generellen Schema erfolgen, wobei dieses anhand der aktuellen Verhältnisse adaptiert werden soll. Hinsichtlich Durchgängigkeit wird bei der Bewertung grundsätzlich von einer freien Durchwanderbarkeit und Anbindung an den Unterlauf ausgegangen.

Bei einer ausreichend langen, morphologisch guten Fließstrecke mit Anbindung zum Unterlauf bzw. Vorfluter und intakten Kontinuumsverhältnissen ist keine signifikante Beeinträchtigung des Fischbestands zu erwarten. Dementsprechend ist von einer hohen ökologischen Wirksamkeit auszugehen (Bewertung 1,5 bis 2,0). Als Mindestlänge wird hierfür ein Kilometer angesetzt.

Mit zunehmenden morphologischen Defiziten ist eine entsprechend schlechtere ökologische Wirksamkeit anzusetzen. Ebenso, wenn die die Mindestlänge von 1 km unterschritten wird.

Für Staue mit einer Länge von kleiner 1 km wird eine unbefriedigende ökologische Wirksamkeit (4) angesetzt, für längere Staue wird einheitlich eine schlechte ökologische Wirksamkeit (5) angenommen. Für Staue im Epi- und Metarhithral wird bereits ab 500 m Länge eine schlechte ökologische Wirksamkeit (5) angenommen. Bei flachen, stark verlandeten Stauräumen, die hinsichtlich ihrer Charakteristik (Strömung, Substrat) eher Stauwurzelbereichen entsprechen, ist entsprechend den jeweiligen Verhältnissen eine bessere ökologische Wirksamkeit anzunehmen.

In einem zweiten Schritt werden die Potentialflächen für mögliche Sanierungsmaßnahmen auf Basis eines Luftbildplanes ermittelt und entlang des Gewässernetzes GIS-mäßig verortet (Verortung über Route-Events- Linie- von km bis km). Dabei sind zumindest die Uferseite und der maximal mögliche Maßnahmentyp anzugeben, eventuell auch flächige Verortung als Basis für spätere Planungen. Die Potentialflächen sind nicht höherwertig genutzte Flächen (LW, FW) ohne höherwertige Infrastruktur entlang der Strecken mit morphologischen Sanierungsbedarf.

Entsprechend der Bearbeitungsschärfe im Rahmen des gegenständlichen Projekts erfolgt die Potentialausweisung anhand von Luftbildern, aus denen die aktuelle Nutzung des Umlandes entsprechend abgeleitet werden kann. Ferner ist die Höhenlage aus den Überflutungsflächen abzuschätzen. Dabei sind allerdings derzeit vom Abflussgeschehen allenfalls abgetrennte, tieferliegende Bereiche zu berücksichtigen.

Darüber hinaus können bei Abstimmung mit den Fachdienststellen große Einbauten (z.B. Transportleitungen) erhoben werden. Eine detaillierte Erhebung ist allerdings weder möglich noch zielführend.

Stauräume werden als morphologisch nicht sanierbar betrachtet. Eine Ausnahme bilden flache, stark verlandete Stauräume, die hinsichtlich ihrer Charakteristik (Strömung, Substrat) eher Stauwurzelbereichen entsprechen. Öffentliches Wassergut wird – sofern die Daten verfügbar - aufgrund der leichteren Grundverfügbarkeit gesondert ausgewiesen.

In Gewässerabschnitten mit kürzlich umgesetzten Maßnahmen ist davon auszugehen, dass diese entsprechend dem Stand der Technik und unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen umgesetzt wurden. Hier ist daher grundsätzlich von keinem zusätzlichen Potential auszugehen. Das gilt insbesondere auch wenn Initialmaßnahmen gesetzt wurden, die für ihre eigendynamische Entwicklung und um die volle Wirksamkeit entfalten zu können entsprechend Zeit bzw. entsprechende Abflussereignisse erfordern.

Ausgenommen davon sind Maßnahmen die aufgrund ihres Alters nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen bzw. nicht funktionsfähig sind oder wo sich die Rahmenbedingungen geändert haben (z.B. Umlandnutzung). Hier macht eine neuerliche Überprüfung des Potentials jedenfalls Sinn.

Grundsätzlich werden Maßnahmen nur dort ausgewiesen, wo diese aufgrund der mangelnden Strukturierung zielführend und aufgrund des vorhandenen Potentials möglich

sind. Im Rahmen der Ausweisung der Potentialflächen wird der unter den jeweiligen Rahmenbedingungen maximal mögliche Maßnahmenumfang und die damit prognostizierte ökologische Wirksamkeit ausgewiesen. Im Zuge der Gesamtbetrachtung kann unter Umständen der Maßnahmenumfang reduziert werden (z.B. von Maßnahmentyp mittel auf klein), wenn auch damit das Erreichen des Zielzustandes (mit entsprechendem Puffer) abgeschätzt werden kann. Grundsätzlich sind aber in diesem Fall meist kürzere Längen größerer Maßnahmen effektiver als entsprechend größere Längen kleiner Maßnahmentypen.

3.3 Maßnahmentypen

Für jeden Gewässerabschnitt werden 3 generelle Sanierungsmaßnahmentypen (klein, mittel, groß) ausgewiesen. Basis bilden die Maßnahmentypen für die einzelnen Gewässertypen (siehe unten), die - falls erforderlich - auf die jeweilige Situation vor Ort angepasst werden.

Grundlage bilden die Habitatansprüche der Leit- und typ. Begleitarten des jeweiligen Fischleitbildes sowie der morphologische Gewässertyp. Die nachfolgende Tabelle 3 stellt im Detail die Abhängigkeit der gewässertypischen Leit- und typischen Begleitfischarten von bestimmten Lebensraumtypen (Habitate/Strukturen) wie Furten, Kolke oder Totholz für die einzelnen charakteristischen Lebensstadien (Laichplatz, Jungfische und Adulte) dar. Fehlen diese Lebensraumtypen kann sich auch kein leitbildkonformer Fischbestand ausbilden.

Tabelle 3 Leit- und typische Begleitarten der Tulln und deren präferierte Habitate bzw. Strukturen aufgeschlüsselt nach Entwicklungsstadien (Laichplatz, juvenil und Adultfische)

Fischarten	Leitbild	Furt	Schotter-/ Sandbank	Bucht (Makrophyten)	Kolk/ Rinner	Totholz	Neben-/ Augewässer
Aitel	I	L	j	j	A	j, A	j, A
Barbe	I	L	j		A		
Laube	I			L, j	A		L, j, A
Nase	I	L	j		A		
Rotauge	I			L, j	A		L, j, A

Fischarten	Leitbild	Furt	Schotter-/ Sandbank	Bucht (Makrophyten)	Kolk/ Rinner	Totholz	Neben-/ Augewässer
Schneider	l	L	j		A	j, A	
Aalrutte	b	L			j, A	j, A	
Bachschmerle	b	A	L, j			j, A	
Bitterling	b			L*, j, A			L*, j, A
Flussbarsch	b			L, j	A		L, j, A
Gründling	b	L, A	L, j	j			
Hasel	b	L	j		A		
Hecht	b			L, j	A	A	L, j, A
Streber	b	L	j		A		
Weißflossen-Gründling	b	L	j		A		
Zingel	b	L	j		A		
Summe		11	10	7	13	5	6

l Leitart

b typische Begleitart

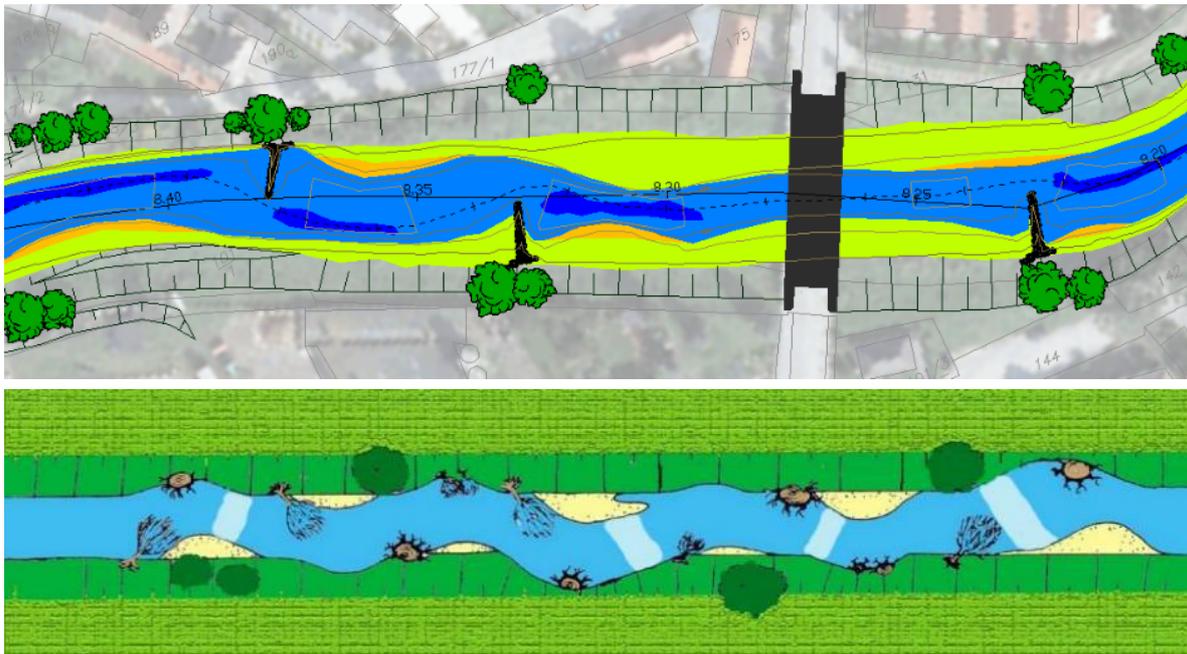
L Laichplatz L* Bitterling: Fortpflanzung an das Vorkommen von Großmuscheln gebunden

J Juvenile (0+)

A Adultfische

Grundsätzlich erfordert der Maßnahmentyp „klein“ keine zusätzlichen Gewässerflächen zum bestehenden Gewässerbett.

Abbildung 2 Beispiel: "kleiner Maßnahmentyp" – Strukturierung im bestehenden Flussbett



Quelle: ezb TB Eberstaller

Die erreichbaren Verbesserungen hängen aber stark von den jeweiligen Verhältnissen ab. So können in einem überbreiten Regulierungsprofil mit dem kleinen Maßnahmentyp ähnlich gute Verhältnisse geschaffen werden, wie bei einem schmalen Regulierungsprofil mit einem mittleren Maßnahmentyp (der eine Aufweitung um 50% vorsieht). Dies gilt besonders bei gestreckten Flusstypen, die auch gewässertypisch weniger Raum benötigen als verzweigte Gewässer. Blieb trotz morphologischer Defizite eine zumindest (stärker) pendelnde Linienführung erhalten, sind auch bei pendelnd/mäandrierenden Gewässern mit diesem Maßnahmentyp gute Verbesserungen erreichbar (vgl. auch Kapitel 3.2).

Beim **mittleren Maßnahmentyp** wird im Regelfall das Hochwasserabflussprofil um durchschnittlich 50% aufgeweitet, in dem ein Mittelwasserbett in Annäherung an den Gewässertyp errichtet/initiiert wird.

Beim pendelnd/mäandrierenden Flusstyp ist dabei das Ziel, wieder eine pendelnde Linienführung des Mittelwasserbettes zu erreichen, damit sich dauerhaft Rinner-Furt-Abfolgen mit charakteristisch steilen Außenufern und flachen Innenufern in den Krümmungen ausbilden/erhalten können. Um ein gewässertypisches, kompaktes Nieder- und Mittelwasserbett sicher zu stellen, sind im Regelfall strömungslenkende Maßnahmen (z.B. Buhnen) erforderlich.

Abbildung 3 Beispiel: mittlerer Maßnahmentyp bei einem pendelnd/mäandrierenden Flusstyp



Quelle: ezb TB Eberstaller

Weist ein Regulierungsprofil sehr flache Böschungen bzw. Bermen auf, kann durch deren Versteilung entlang der Außenbögen eine pendelndes Niederwasserbett erreicht werden, ein mittlerer Maßnahmentyp ohne zusätzlichen Grundbedarf.

Abbildung 4 Beispiel: Potential für mittleren Maßnahmentyp ohne zusätzlichen Grundbedarf durch Versteilung flacher Böschungen entlang der Außenufer bei einem pendelnd/mäandrierenden Flusstyp



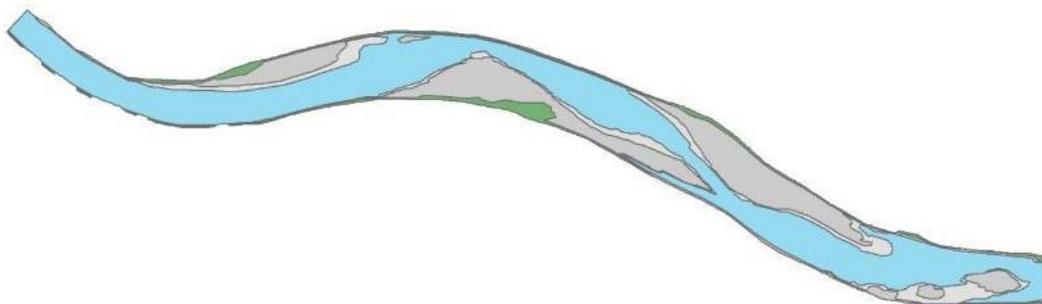
Quelle: ezb TB Eberstaller

Beim verzweigten Flusstyp sind weniger strömungslenkende Maßnahmen erforderlich, da dieser Flusstyp ausreichend hohe Dynamik besitzt, um die Detailausformung des Flussbettes selbst vorzunehmen. Beim mittleren Maßnahmentyp ist die Gewässerbreite aber im Regelfall noch zu gering für Aufzweigungen, insbesondere bei stark reduziertem Geschiebetrieb. Durch Strömungsteiler können kurze Aufzweigungen mit Seitenarmen und Inseln „erzungen“ werden.

Abbildung 5 Beispiel: mittlerer Maßnahmentyp bei einem verzweigten Flusstyp

Verteilg_Wasser_Vegetation_2fach_HQ1
Vegetation und Wasserflächen

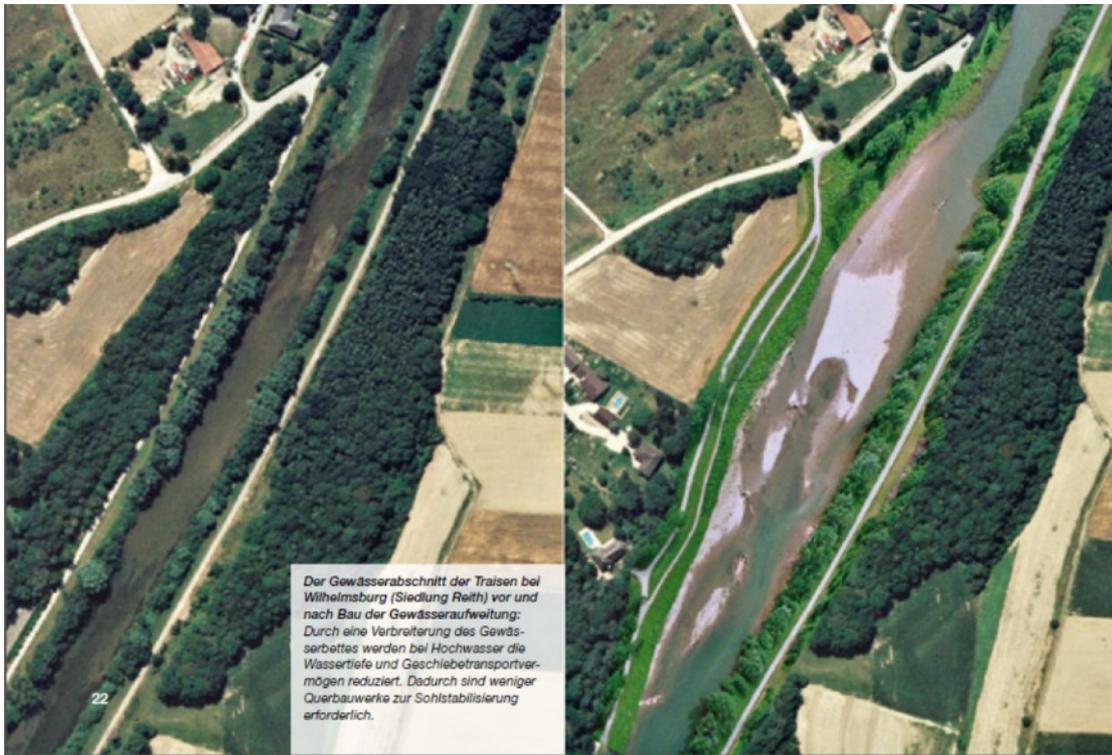
-  Wasserfläche NW
-  Schotterflächen bewuchsfrei
-  Schotterflächen mit Pioniervegetation
-  Weiche Au



Quelle: ezb TB Eberstaller

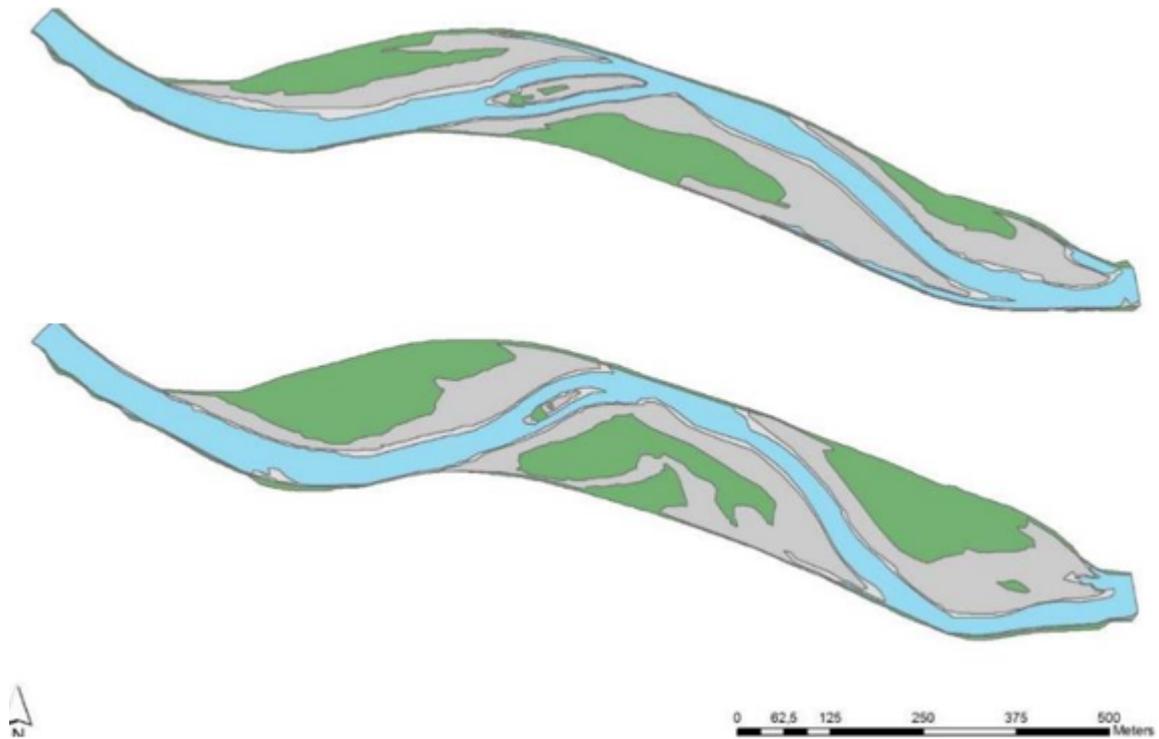
Beim **großen Maßnahmentyp** wird die Errichtung eines Gewässerbettes in Anlehnung an den morphologischen Gewässertyp vorgesehen. Es wird davon ausgegangen, dass damit alle Habitatansprüche der Leit- und typ. Begleitarten auch quantitativ erfüllt werden.

Abbildung 6 Beispiel: großer Maßnahmentyp bei einem verzweigten Flusstyp
(Aufweitung auf 2,5 fache Flussbettbreite)



Quelle: ezb TB Eberstaller

Abbildung 7 Beispiel: großer Maßnahmentyp bei einem gewunden-verzweigten Flusstyp (oben Aufweitung auf 3 fache Flussbettbreite, unten Aufweitung auf 4 fache Flussbettbreite, starke Vergrößerung der Auwaldfläche, aufgrund eines stark reduzierten Geschiebetriebes noch immer nur wenige Aufzweigungen)



Quelle: ezB TB Eberstaller

Abbildung 8 Beispiel: großer Maßnahmentyp bei einem pendelnd/mäandrierenden Flusstyp" – Herstellung eines neuen, naturnahen Flussbettes, Nutzung des Regulierungsbettes als Flutmulde



Quelle: extremfotos Haslinger

Abbildung 9 Beispiel: großer Maßnahmentyp: " Wiederherstellung einer pendelnd-mäandrierenden Linienführung durch Reaktivierung bestehender Altarme



Quelle: Luftbild Bgld. Landesregierung, Grafik ezb TB Eberstaller

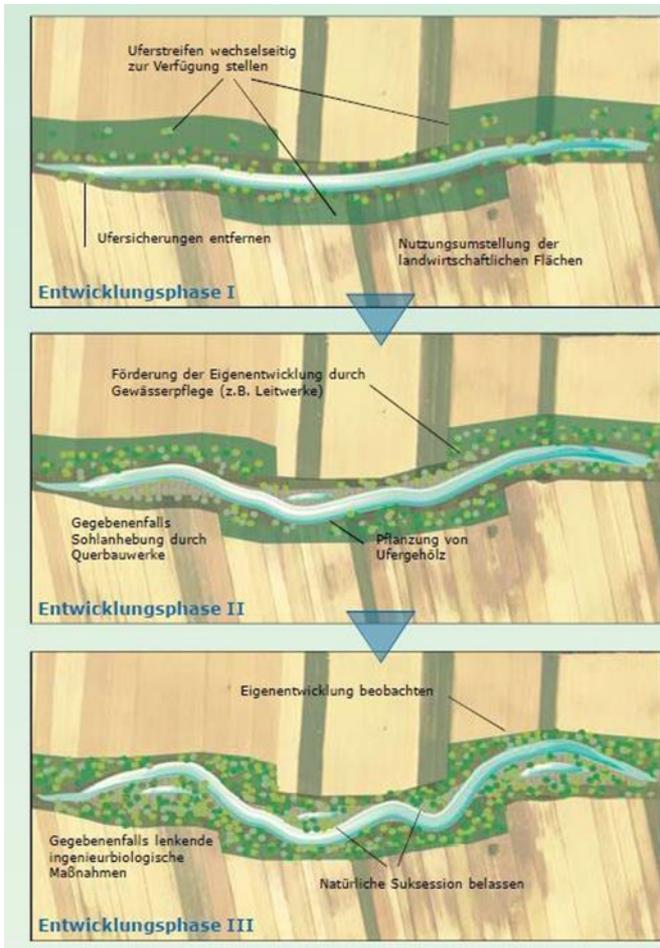
Bei Gewässer des Epi-/Metarhithrals mit gestreckter Linienführung, die auch gewässertypisch weniger Raum benötigen als verzweigte Gewässer, ist eine generelle

Unterscheidung zwischen mittlerem und großen Maßnahmentyp kaum mehr möglich. Auf eine Darstellung des großen Maßnahmentyps wird daher bei diesen Gewässertypen verzichtet. Dieser ist im Bedarfsfall individuell festzulegen.

Bei ausreichender Gewässerdynamik müssen die Maßnahmen nicht in vollem Umfang umgesetzt werden. Vielfach reichen Initialmaßnahmen (Entfernen der Ufersicherung, strömungslenkende Maßnahmen) aus, die eigentliche Ausbildung des Gewässerbettes wird der eigendynamischen Entwicklung überlassen. Dadurch kann der Umfang der Baumaßnahmen und die erforderlichen Kosten deutlich reduziert werden. Die vollständige Ausbildung des gewünschten Gewässerbettes und damit die ökologische Wirksamkeit benötigt allerdings meist mehrere Hochwässer.

Beispiel: großer Maßnahmentyp, Umsetzung als Initialmaßnahme mit eigendynamischer Entwicklung zu "großer Maßnahme" (Grafik: Stmk. L.Reg. und freiland)

Abbildung 10 Beispiel: großer Maßnahmentyp, Umsetzung als Initialmaßnahme mit eigendynamischer Entwicklung zu "großer Maßnahme"



Quelle: Stmk. L.Reg. und freiland

3.4 Kosten

Für jeden Maßnahmentyp werden der erforderliche Flächenumfang sowie die Errichtungskosten inkl. Grunderwerb pro Laufmeter für die einzelnen Gewässertypen und -abschnitte abgeschätzt. Die Maßnahmenkosten werden als spezifische Brutto-Gesamtkosten (€/Laufmeter inkl. MwSt) inklusive aller Nebenkosten (Planung und ÖBA, Grundkosten, Entschädigung, ect.) in Abhängigkeit des Gewässertyps bzw. -größe) angegeben. Bei der Kostenschätzung sind - soweit bekannt - Leitungen und sonstige Einbauten zu beachten (GIS-Daten, Rücksprache gewässerbetreuende Dienststellen).

Basis bilden die Kosten bisher am Gewässer umgesetzter Sanierungsmaßnahmen sowie die Kostenevaluierung der durch UfG geförderten Maßnahmen (siehe Beilage zum Maßnahmenkatalog Hydromorphologie des BMLRT) und sonstige Revitalisierungsprojekte.

Tabelle 4 spezifische Kosten pro Laufmeter für die 3 Maßnahmentypen für die unterschiedenen Gewässertypen

Fischregion	Größe	EZG [km ²]	morpholog. Flusstyp	kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initialmaßnahmen
Epi-/ Meta-rhithral	klein	10-100	gestreckt	250-300	€ 450	€ 600	-
			gewunden/ mäandr.		€ 500	€ 700	€ 400
	mittel	100-1.000	gestreckt	€ 400	€ 900		-
			verzweigt		€ 1.000		€ 500
			gewunden/ mäandr.				
	Hyporhithral/Epi-potamal	klein	10-100	gestreckt	€ 300	€ 450	€ 600
gewunden/ mäandr.				€ 600		€ 800	€ 400
mittel		100-1.000	gestreckt	400-500	€ 900		-
			verzweigt		€ 1.200		€ 600
			gewunden/ mäandr.				
groß		>1.000	verzweigt	500-600	€ 1.400	€ 2.000	€ 1.000
	gewunden/ mäandr.						

Die angegebenen Kosten sind allerdings lediglich als grober Richt- bzw. Erfahrungswert zu sehen, da insbesondere bei morphologischen Maßnahmen aufgrund unterschiedlicher Rahmenbedingungen mit einer großen Bandbreite zu rechnen ist.

So kann insbesondere bei Maßnahmen mit 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 können erhebliche Mehrkosten anfallen, wenn z.B. eine aufwändige Entsorgung bzw. Deponierung des Aushubs erfolgen muss.

Wann immer Kosten über bereits umgesetzte Sanierungsmaßnahmen am jeweiligen Gewässer bzw. vergleichbaren Gewässern in der Region vorliegen, sollten daher diese verwendet werden.

Die mögliche Kosteneinsparung bei Initialmaßnahmen wird beim Maßnahmenkonzept im Regelfall nicht berücksichtigt, da die Umsetzbarkeit und die Dauer bis zur ökologischen Wirksamkeit nur im Detail beurteilt werden kann. Liegen für ein (vergleichbares) Gewässer aber bereits entsprechende Erfahrungen vor, sind diese zu berücksichtigen.

3.5 Abschätzung der ökologischen Wirksamkeit der Maßnahmen

Zur Abschätzung der erreichbaren Verbesserungen wird jedem Maßnahmentyp eine morphologische Bewertung auf Basis der ökologischen Wirksamkeit zugeordnet.

Beim kleinen Maßnahmentyp wird im Regelfall zumindest der Nahbereich des Zielzustandes erreicht (Wert von 2,5). Die Bewertung ist allerdings stark vom Gewässertyp und der Ausgangssituation abhängig. So ist bei Gewässern des Epi-/Metarhithrals oft eine bessere Bewertung erreichbar, sofern das Gewässerbett nicht zu sehr eingeeengt wurde. Gleiches gilt für kleinere Gewässer des Hyporhithrals und Epipotamals, wenn eine zumindest pendelnde, annähernd gewässertypische Linienführung gegeben ist und sich dadurch nach einer Strukturierung die ökologisch relevanten Strukturen leichter und größer ausbilden können.

Beim mittleren Maßnahmentyp ist davon auszugehen, dass eine dem Zielzustand entsprechende morphologische Sanierung und damit eine gute ökologische Wirksamkeit mit Sicherheit erreicht wird (Wert von rd. 2).

Beim großen Maßnahmentyp ist von einer noch besseren Wirksamkeit auszugehen (1,5 bis 1,8). Bei ausreichender Länge entstehen sogenannte „Kernlebensräume“. Hier können intakte, sich selbst erhaltende Fischpopulationen entwickeln, aus denen kontinuierliche Individuen in die angrenzenden Gewässerabschnitte auswandern und hier – auch ohne Sanierungsmaßnahmen - zu entsprechenden fischökologischen Verbesserungen führen. In -allerdings deutlich eingeschränkterem Umfang – gilt dies auch für die mittlere Maßnahme.

Dieses generelle Schema ist aber an die jeweiligen Verhältnisse anzupassen ist. Weiters sind die je nach Fisch- und Bioregion unterschiedlichen Fischleitbilder, insbesondere die ausgewiesenen Leitfischarten zu berücksichtigen, sowie vorliegende Monitoringergebnisse von bereits am Gewässer umgesetzten Sanierungsmaßnahmen.

Bei Gewässern des Epi-/Metarhithrals, vor allem mit gestreckter Linienführung, die auch gewässertypisch weniger Raum benötigen als verzweigte Gewässer, ergibt sich ein fließender Übergang zwischen den Maßnahmentypen. So können in einem überbreiten Regulierungsprofil mit dem kleinen Maßnahmentyp ähnlich gute Verhältnisse geschaffen werden, wie bei einem schmalen Regulierungsprofil mit einem mittleren Maßnahmentyp (der eine Aufweitung um 50% vorsieht).

Bei engem Regulierungsprofil und HW-Abflusskapazität ohne Puffer sind hingegen beim kleinen Maßnahmentyp oft nur kleine/niedrige Buhnen und keine/kaum Ufervegetation zulässig, um die HW-Sicherheit höherwertiger Nutzungen nicht zu gefährden. Kleine, niedrige Buhnen etc. können aber dauerhaft nur die Ausbildung kleiner Habitats wie Kolke/Rinnen/Furten gewährleisten und besitzen somit nur eingeschränkte ökologische Wirksamkeit. Durch die Vergrößerung des HW-Abflussprofils beim mittleren Maßnahmentyp kann auch bei dieser Gewässersituation ausreichend Potential geschaffen werden, um entsprechend größere Einbauten und damit die Ausbildung ausreichend großer Lebensräume sicher zu stellen. Damit lassen sich gerade bei diesem Gewässertyp und den von Bachforelle und Koppe dominierten Fischleittypen schon eine hohe ökologische Wirksamkeit erreichen (Richtung 1,5). Teilweise können kleine und mittlere Maßnahmen im Epi – und Metarhithral daher um 0,25-0,5 besser bewertet werden. Gleiches gilt für kleinere Gewässer des Hyporhithrals und Epipotamals.

Beim großen Maßnahmentyp können aufgrund des größeren verfügbaren Raumes gewässertypischere Verhältnisse geschaffen werden, womit bei mittleren und größeren Gewässern des Hyporhithrals und Epipotamals eine weitere Verbesserung der ökologischen Wirksamkeit erreicht werden kann. Bei diesen meist verzweigten oder mäandrierenden Gewässertypen entstehen meist erst beim großen Maßnahmentyp Alt-, Neben- und Seitenarmen, die hier für zahlreiche Fischarten essentielle Lebensräume bilden. Bei gestreckten, teilweise auch pendelnden Gewässertypen ergeben sich hingegen hinsichtlich der ökologischen Wirksamkeit im Vergleich zum mittleren Maßnahmentyp nur mehr geringe weitere Verbesserungen. Für diese Gewässertypen wird daher auch kein großer Maßnahmentyp formuliert (siehe Kapitel 3.3).

3.6 Maßnahmenkonzept

Aufbauend auf der Ausweisung der Potentialflächen und den 3 Maßnahmentypen werden im Anschluss die einzelnen Sanierungsmaßnahmen verortet. Dies erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den für den jeweiligen Gewässerabschnitt zuständigen Fachdienststellen des Flussbaues bzw. der WLW, unter Einbeziehung des Wasserwirtschaftlichen Planungsorganes und der gewässerökologischen Fachdienststelle. Dabei werden bereits in Bau oder in konkreter Planung befindliche Sanierungsmaßnahmen gesondert ausgewiesen. Wird aufgrund der Erfahrungen der Fachdienststellen eine Sanierungsmaßnahme trotz vorhandener Potentialflächen als nicht realisierbar eingestuft, ist dies entsprechend zu begründen.

Auf Basis der morphologischen Bewertung der Ausgangssituation und der verorteten Maßnahmen ergibt sich ein Güteband, mit dem die insgesamt erreichbaren Verbesserungen abgeschätzt werden können. Da es rein um die Beseitigung morphologischer Defizite geht, wird für die Bewertung eine intakte Durchgängigkeit, in RW-Strecken eine RW-Führung entspr. QZVO vorausgesetzt.

Bei Sanierungsstrecken mit dem mittleren und großen Maßnahmentyp wird zudem ein Ausstrahlungsbereich angesetzt, um die ökologischen Verbesserungen in den angrenzenden Abschnitten zu berücksichtigen (siehe Kapitel 3.2). Für diese interne Abschätzung wird eine Ausstrahlungslänge von jeweils der halben Maßnahmenlänge nach flussauf und flussab angesetzt. Diesen Ausstrahlungsstrecken wird die mittlere Bewertung der Maßnahmenstrecke und der angrenzenden Strecke zugeordnet (arithmetisches Mittel).

Bei Maßnahmen, bei denen eine ökologische Wirksamkeit von 2,0 und besser zu prognostizieren ist, muss eine Mindestlänge von 2 km Länge im Potamal und Hyporhithral gegeben sein, damit ein Ausstrahlungsbereich wirksam wird. Bei einer prognostizierten ökologischen Wirksamkeit von 1,5 und besser, reicht dafür eine Mindestlänge von 1 km.

In kleinen Gewässern des Epi- und Metarhithrals reduziert sich die benötigte Mindestlänge auf 500 m (bei einer prognostizierten ökologischen Wirksamkeit von 1,5 und besser) bzw. 1000 m bei einer prognostizierten ökologischen Wirksamkeit kleiner gleich 2,0.

Ausstrahlungen werden nur vom Maßnahmenbereich in den Bestand angenommen. Weist der Bestand, in welchem die Ausstrahlung wirken sollte, eine schlechte oder unbefriedigende ökologische Wirksamkeit (4,0 oder schlechter) auf, so ist von keiner Ausstrahlungswirkung auszugehen. Dementsprechend gibt es auch keine Ausstrahlungen in Staubereiche.

Es wird darauf hingewiesen, dass diese Bewertung nur ein interner Bearbeitungsschritt ist, um die erreichbaren Erfolge abzuschätzen.

Natura 2000 Gebiete sind a priori kein Ausschließungsgrund auch nicht für große Maßnahmen. Jedenfalls zu prüfen und berücksichtigen sind bei einer nachfolgenden Detailplanung besonders schützenswerte Bestände/Flächen. Hinsichtlich der Umsetzung sind hier Initialmaßnahmen zu empfehlen, da hier die Eingriffe lokal begrenzt sind und Umlagerungen nicht beim Bau sondern erst im Rahmen der eigendynamischen Entwicklung erfolgen.

Für die Bearbeitung schwallbeeinflusster Gewässerabschnitte soll zur Festlegung der Maßnahmentypen und deren ökologischer Wirkung auf laufende Projekte zur Schwallanierung zurückgegriffen werden (SuREmMa, SuREmMa+).

Das Endergebnis eines Maßnahmenkonzeptes wird in Form eines übersichtlichen Steckbriefes zusammengestellt. Hier sind ausgehend von der Ausgangssituation und den vorliegenden Defiziten, die Habitatanforderungen der gewässertypischen Fischartengemeinschaft und die 3 ausgewählten Sanierungsmaßnahmentypen dargestellt. Weiters werden tabellarisch anhand der Flusskilometer die Verortung der einzelnen Maßnahmen, deren jeweilige Länge und resultierende Kosten sowie die Gesamtkosten angeführt.

Die verorteten Maßnahmen und die im Bestand belassen Strecken werden in einem GIS- Plan entlang der Gewässerachse (Route-Events, Type Line) dargestellt.

Die Tabellen bauen auf dem Berichtsgewässernetz (BGN) auf und werden über Routen eindeutig zugeordnet. Es ist dabei jedenfalls immer die jeweilige Version des BGN anzugeben.

Um einen bundesweit einheitlichen Aufbau sicherzustellen wird eine Tabellenstruktur für die „Endergebnis-Tabelle“ (Siehe zweitfolgende Seite) sowie die Farbgebung der einzelnen

Maßnahmentypen als Vorlage zur Verfügung gestellt. Die Berechnungs-Tabellen werden nicht im Steckbrief veröffentlicht, sondern dienen ausschließlich als interner Planungsbehelf.

Tabelle 5 Beispiel für eine Berechnungstabelle mit Angabe von Gewässer, DWK-Nummer, Abschnittsname, Route_ID, Stationierung, Länge, Kategorie, Angaben zu allfälligem Restwasser und Ausstrahlungsbereichen sowie die Bewertung der ökologischen Wirksamkeit im Bestand und nach Maßnahmenumsetzung

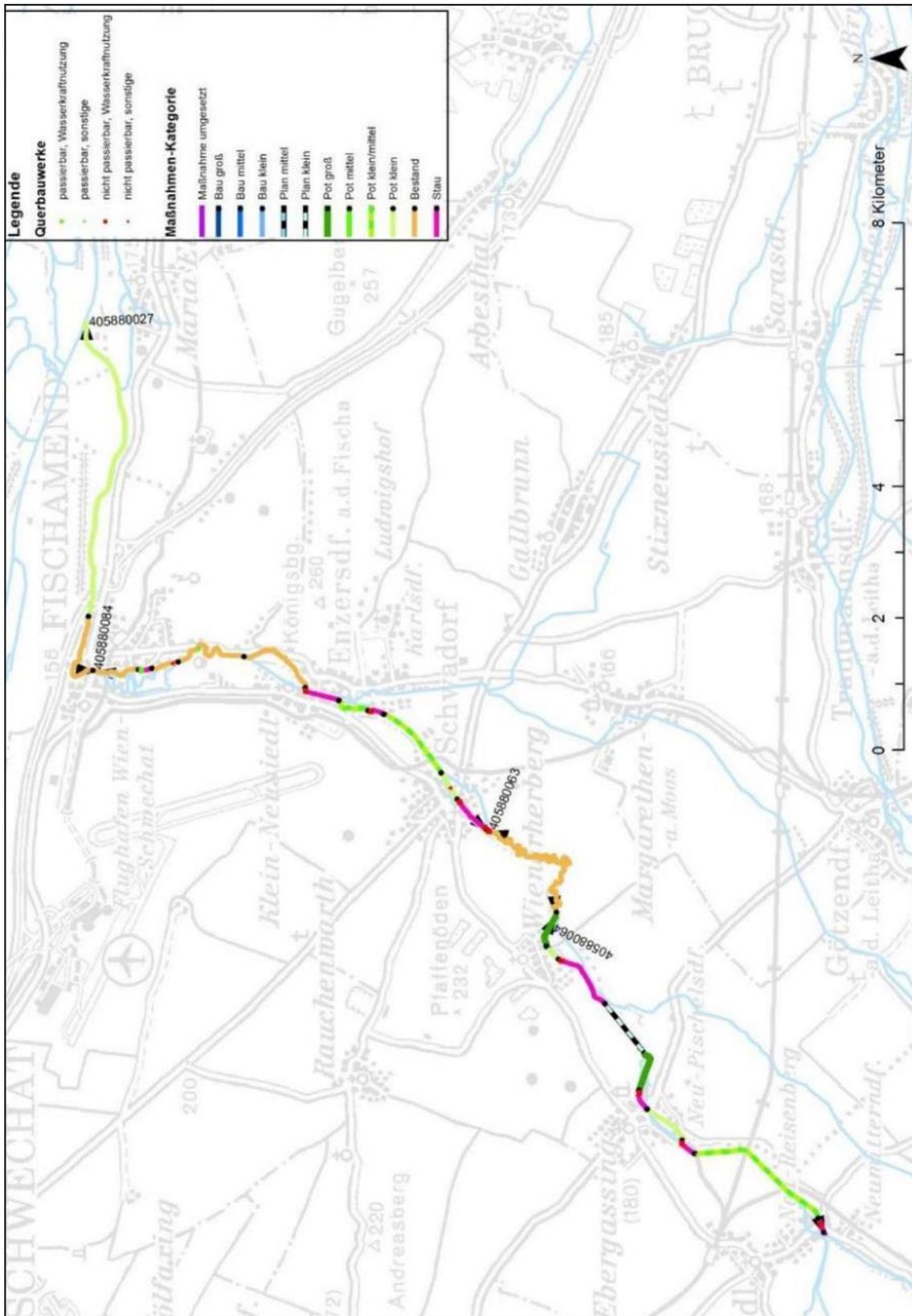
Gewässer	DWK	ID	Route_UID	Stat von	Stat bis	Länge[km]	Kategorie	Restwasser	Ausstrahlung	Ist-Zustand	Zustand Prognose	Bewertung DWK
Große Tulln	410330001	TULL01	300986	0,00	5,01	5,01	Stau			5	5,0	
Große Tulln	410330003	TULL02	300986	5,01	6,30	1,29	Pot klein			5	2,5	
Große Tulln	410330003	TULL03	300986	6,30	7,10	0,80	Pot klein			5	2,5	
Große Tulln	410330003	TULL04	300986	7,10	7,82	0,72	Bestand			5	3,0	
Große Tulln	410330003	TULL05	300986	7,82	8,18	0,36	Umgesetzt klein			5	2,5	
Große Tulln	410330003	TULL06	300986	8,18	9,03	0,85	Umgesetzt mittel			5	2,0	
Große Tulln	410330003	TULL07	300986	9,03	10,55	1,52	Pot mittel			5	2,0	
Große Tulln	410330003	TULL08	300986	10,55	10,92	0,37	Pot klein			5	2,5	
Große Tulln	410330003	TULL09	300986	10,92	11,46	0,55	Pot mittel			5	2,0	
Große Tulln	410330003	TULL10	300986	11,46	12,10	0,63	Pot mittel			5	2,0	
Große Tulln	410330003	TULL11	300986	12,10	13,36	1,26	Pot groß			5	1,5	

Gewässer	DWK	ID	Route_UID	Stat von	Stat bis	Länge[km]	Kategorie	Restwasser	Ausstrahlung	Ist-Zustand	Zustand Prognose	Bewertung DWK
Große Tulln	410330003	TULL12	300986	13,36	13,55	0,19	Bestand		X	5	2,3	
Große Tulln	410330003	TULL13	300986	13,55	13,75	0,20	Umgesetzt klein			5	2,5	
Große Tulln	410330003	TULL14	300986	13,75	13,99	0,25	Pot klein/mittel			5	2,3	
Große Tulln	410330003	TULL15	300986	13,99	14,43	0,44	Pot klein/mittel			5	2,3	
Große Tulln	410330003	TULL16	300986	14,43	14,87	0,44	Pot mittel			5	2,0	
Große Tulln	410330003	TULL17	300986	14,87	16,01	1,14	Pot klein/mittel			5	2,3	2,2
Große Tulln	409170003	TULL18	300986	16,01	16,79	0,78	Pot klein/mittel			4	2,3	
Große Tulln	409170003	TULL19	300986	16,79	17,23	0,45	Pot klein/mittel			4	2,3	
Große Tulln	409170003	TULL20	300986	17,23	17,77	0,54	Pot klein/mittel			4	2,3	
Große Tulln	409170003	TULL21	300986	17,77	18,86	1,08	Pot groß			4	1,5	
Große Tulln	409170003	TULL22	300986	18,86	19,40	0,54	Pot klein/mittel			4	2,3	
Große Tulln	409170003	TULL23	300986	19,40	20,42	1,08	Pot klein/mittel			4	2,3	
Große Tulln	409170003	TULL24	300986	20,42	20,98	0,56	Stau			4	4,0	
Große Tulln	409170003	TULL25	300986	20,98	21,38	0,39	Pot klein/mittel			4	2,5	
Große Tulln	409170003	TULL26	300986	21,38	21,72	0,34	Bestand			4	3,0	2,3

Tabelle 6 Vorlage für Endergebnis – Tabelle (Maßnahmenkategorien - Länge [km] und Kosten [Mill. €] getrennt nach DWK)

	Maßnahme groß (umgesetzt seit NGP 1)	Maßnahme mittel (umgesetzt seit NGP 1)	Maßnahme klein (umgesetzt seit NGP 1)	Bau groß	Bau mittel	Bau klein	Plan groß	Plan mittel	Plan klein	Potential groß	Potential mittel	Potential klein/mittel	Potential klein	Bestand- derzeit kein Potential	Bestand – gute MorphologieStau	Gesamt
DWK-Nr.																
Länge [km]																
Kosten [Mill. €]																
Summe Länge [€]																
Summe Kosten [Mill. €]																
DWK-Nr.																
Länge [km]																
Kosten [Mill. €]																
Summe Länge [€]																
Summe Kosten [Mill. €]																

Abbildung 11 Karte der Maßnahmenumsetzung am Beispiel der Fischa in NÖ



Quelle: ezb TB Eberstaller

3.7 Bearbeitungsablauf

Die Bearbeitung der einzelnen morphologischen Sanierungskonzepte fand im Auftrag der einzelnen Bundesländer statt, wobei eine Koordination der Arbeiten durch das BMLRT erfolgte. Insbesondere wurde die Bearbeitungsmethodik inkl. der Grob-Maßnahmentypen für die einzelnen Gewässertypen durch das BMLRT zur Verfügung gestellt.

Dabei waren folgende Bearbeitungsschritte vorzusehen:

1. Datenrecherche und -analyse (Daten werden größtenteils von den Ländern zur Verfügung gestellt), Zusammenstellung der vorhandenen Daten für die weitere Bearbeitung entsprechend der oben angeführten Methodik, Aufbau eines GIS-Projektes (Basis V15)
2. Start-Workshop zur Einweisung der einzelnen Maßnahmenkonzepte in den Ländern bearbeitenden Büros (aufgrund Covid-19 in Bundesländer-Video-Workshops)
3. Darstellung der Ausgangssituation (Einteilung in homogene Strecken, Bewertung der jeweiligen ökologischen Wirksamkeit, Verortung von Potentialflächen und ÖWG)
4. Ausarbeitung der 3 Maßnahmentypen (klein, mittel, groß) für den Gewässerabschnitt, inkl. Kosten pro Laufmeter und ökologischer Wirksamkeit auf Basis der „Grob-Maßnahmentypen“ und bereits umgesetzten Sanierungsmaßnahmen im Gewässerabschnitt und vergleichbaren Gewässern
5. Verortung der einzelnen Maßnahmentypen in enger Abstimmung mit den für den jeweiligen Gewässerabschnitt zuständigen Fachdienststellen des Flussbaues bzw. der WLV, unter Einbeziehung des Wasserwirtschaftlichen Planungsorganes und der gewässerökologischen Fachdienststelle), Zusammenstellung der im jeden DWK verorteten Maßnahmentypen samt Gesamtkosten in einer Tabelle sowie einem GIS-Plan auf der Gewässerachse entsprechend oben dargestellter Methodik. Dabei werden bereits in Bau oder in konkreter Planung befindliche Sanierungsmaßnahmen gesondert ausgewiesen.
6. Abstimmung der Zwischenergebnisse mit dem BMLRT bei einem Workshop ((aufgrund Covid-19 in Bundesländer-Video-Workshops)
7. Finalisierung des morphologischen Sanierungskonzeptes (Einarbeitung der Ergebnisse des Workshops, Zusammenstellung der Ergebnisse zu Steckbriefen und schematischen Plandarstellungen)
8. Übertragung der Ergebnisse auf das Gesamtwässersystem durch das BMLRT

4 Zusammenstellung der Ergebnisse der Sanierungskonzepte

Da die Unterschiede zwischen den morphologischen Flusstypen für die einzelnen Gewässertypen innerhalb der Schwankungsbreite lagen, wurden für die weitere Bearbeitung die morphologischen Flusstypen zusammengefasst.

4.1 Vergleich der Kosten für die Maßnahmentypen innerhalb der Gewässertypen

Als Basis für die weiteren Kostenanalysen erfolgte eine Plausibilitätsprüfung der morphologischen Sanierungskosten pro Laufmeter für die 3 Maßnahmentypen. Neben den einzelnen Gewässertypen wurden dabei auch untersucht, ob zwischen den „Gewässertypen im Alpenraum“ (Kärnten, Salzburg, Tirol, Vorarlberg) und den „Gewässertypen im Flachland“ (Burgenland, Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Wien) auftreten.

4.1.1 Epi-/Metarhithral

Die Gegenüberstellung der Sanierungskosten pro Laufmeter zeigt vor allem bei den Epi- und Metarhithralgewässern deutliche Unterschiede zwischen den Kosten für „Gewässertypen im Alpenraum“ (Kärnten, Salzburg, Tirol, Vorarlberg) und „Gewässertypen im Flachland“ (Burgenland, Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Wien).

Diese Unterschiede sind vor allem auf die erforderlichen stärkeren Sicherungen im Alpenraum aufgrund der größeren Hochwasserdynamik der Gewässer, den beengteren Raumverhältnissen und den dadurch höheren Grundstückspreisen in den Alpentälern zurückzuführen. Dies tritt besonders beim kleinen Maßnahmentyp zutage, da dieser bei besonders beengten Verhältnissen ohne verfügbaren seitlichen Raum vorgesehen wird. Hier variieren die morphologischen Sanierungskosten pro Laufmeter für kleine Epi-/Metarhithralgewässer bei einem österreichweiten Mittelwert von Euro 326/lfm zwischen

Euro 631/lfm im Alpenraum und Euro 165/lfm im Flachland (Faktor 4). Beim mittleren und großen Maßnahmentyp gehen die Schwankungen etwas zurück (Faktor 2-3).

Bei den mittleren Gewässern sind die Schwankungen generell deutlich geringer (Faktor 1,5 bis 2).

Tabelle 7 Übersicht über die Sanierungskosten für Epi-/Metarhithralgewässer aufgegliedert nach Bundesländern sowie gemittelt gesamt bzw. Mittelwerte für Gewässertypen im Alpenraum“ (Kärnten, Salzburg, Tirol, Vorarlberg) und „Gewässertypen im Flachland“ (Burgenland, Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Wien) sowie Mittelwerte „gesamt“, „Alpen“ und „Flachland

Fischregion	Epi-/Metarhithral							
	Klein 10-200 km ² gestreckt/gewunden/ mäandr.				Mittel 200-1.000 km verzweigt/gestreckt/pendelnd/gewunden			
Größe EZG Morphologischer Flusstyp	kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial- maßnahme	kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial- maßnahme
Detailmethodik	250 - 300	500	700	400	400	900	1 000	500
Schwarzach OL, V	400	1 200	2 000	400				
Treffnerbach, Ktn	700	1 400						
Lieser, Ktn					920	1 480		
Lavant, OL Ktn						1 115	2 050	
Ötztaler Ache, T					1 104	1 947	3 480	
Ruetz, T	1 104	1 947	3 372					
Gurglbach, T	552	1 560	2 514					
Taurach, UL Sbg					400	1 100	1 100	
Enns, OL Sbg	400	1 100						
Fuschler Ache OÖ						1 000		

Fischregion	Epi-/Metarhithral							
Größe EZG Morphologischer Flusstyp	Klein 10-200 km² gestreckt/gewunden/ mäandr.				Mittel 200-1.000 km verzweigt/gestreckt/pendelnd/gewunden			
Maßnahmentyp	kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial- maßnahme	kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial- maßnahme
Gr. Mühl OÖ					400			
Stoobar Bach, Bgld (Gr.zu mittel)	250	500	750					
Rabnitz, OL Bgld	250	600	850					
Übelbach, UL Stmk	83	534						
Altausseer Traun, Stmk					165			
Gradnerbach Stmk	154	737						
Granitzenbach, Stmk	94	440						
Voraubach, Stmk	83							
Vordernbergerbach, Stmk	102	490						
Weizbach, Stmk	72							
Mittelwert, gesamt (arithm.)	326	955	1 897	400	598	1 328	2 210	
Mittelwert "Alpen" (arithm.)	631	1 441	2 629	400	808	1 411	2 210	
Mittelwert "Flachland" (arithm.)	165	629	800		283	1 000		

4.1.2 Hyporhithral/Epipotamal

Bei den Hyporhithral- und Epipotamalgewässern variieren die morphologischen Sanierungskosten pro Laufmeter für einzelnen Maßnahmentypen deutlich geringer als bei den Epi-/Metarhithralgewässern. Auch bei diesen Gewässertypen liegen die Kosten im Alpenraum aber um den Faktor 1,5 bis 2 über den Kosten im Flachland. So schwanken die Sanierungskosten für den kleinen Maßnahmentyp für kleine Gewässer bei einem österreichweiten Mittelwert von Euro 348/lfm zwischen Euro 533/lfm im Alpenraum und Euro 237/lfm im Flachland. Bei den großen Flüssen variieren die Kosten beim kleinen Maßnahmentyp sogar bei einem österreichweiten Mittelwert von Euro 926/lfm zwischen Euro 1.403/lfm im Alpenraum und Euro 450/lfm im Flachland.

Tabelle 8 Übersicht über die Sanierungskosten für Hyporhithral- und Epipotamalgewässer aufgegliedert nach Bundesländern sowie gemittelt gesamt bzw. Mittelwerte für Gewässertypen im Alpenraum“ (Kärnten, Salzburg, Tirol, Vorarlberg) und „Gewässertypen im Flachland“ (Burgenland, Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Wien) sowie Mittelwerte „gesamt“, „Alpen“ und „Flachland“

Fischregion	Hyporhithral - Epipotamal											
	Klein 10-100 km ² gestreckt/gewunden/ mäandr.				Mittel 100-1.000 km ² gestreckt/gewunden/gewunden/ pendelnd/mäandr.				Groß > 1.000 km ² verzweigt/gewunden/ pendelnd/mäandr.			
Maßnahmentyp	Kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial- maßnahme	kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial- maßnahme	kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial- maßnahme
Detailmethodik	300	600	800	400	400-500	1.200	1.200	600	500-600	1.400	2.000	1.000
Bregenzerach UL									2.000	2.600		500
III UL									2.000	2.600		2.300
Schwarzach UL, V	400	1.200	2.000	400								
Spirsbach	400	1.200	2.000	400								
Dornbirnerach					1.000			500				
Salzach									690	1.804	2.530	1.380
Drau ML, K									920	1.400	2.380	
Lieser, K					920	1.480						
Lavant, UL, K					230	1.100	2.700					

Fischregion	Hyporhithral - Epipotamal											
Größe EZG morpholog. Flusstyp	Klein 10-100 km ² gestreckt/gewunden/ mäandr.				Mittel 100-1.000 km ² gestreckt/gewunden/gewunden/ pendelnd/mäandr.				Groß > 1.000 km ² verzweigt/gewunden/ pendelnd/mäandr.			
Maßnahmentyp	Kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial- maßnahme	kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial- maßnahme	kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial- maßnahme
Ossiacher Seebach, K	800	1.500	1.500									
Antiesen OÖ					400	1.000	1.200					
Aschach OÖ					400	1.000	1.200					
Aurach OÖ						1.000	1.500					
Fuschler Ache OÖ						1.000						
Ischl OÖ					400	1.000	1.200					
Krems OÖ					500	1.000	1.500					
Mattig OÖ					500	1.000	1.500					
Gr. Rodl OÖ					400	1.000	1.200					
Gr. Mühl OÖ					400							
Trattnach, OÖ					400	1.000	1.200					
Vöckla, OÖ					400	1.000	1.200					
Ipfbach, OÖ	400	1.000	1.200									
Ager ML, OÖ					400	1.400	1.800					

Fischregion	Hyporhithral - Epipotamal											
Größe EZG morpholog. Flusstyp	Klein 10-100 km ² gestreckt/gewunden/ mäandr.				Mittel 100-1.000 km ² gestreckt/gewunden/gewunden/ pendelnd/mäandr.				Groß > 1.000 km ² verzweigt/gewunden/ pendelnd/mäandr.			
Maßnahmentyp	Kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial- maßnahme	kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial- maßnahme	kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial- maßnahme
Ager UL, OÖ									400	1.400	1.800	
Traun OL, OÖ					500	1.000	1.100		500	1.000	1.100	
Traun ML, OÖ									550	1.400	1.800	
Traun UL, OÖ												
Erlauf UL NÖ					290	1.150						
Fischa NÖ					290	1.150	1.730					
Kamp ML NÖ					290	920						
Melk NÖ					230	1.150	1.150					
Mank NÖ												
Gr. Tulln NÖ					230	1.150	1.150					
Krems NÖ					230	580						
Leitha ML, NÖ					290	1.150		350				
Pielach, UL, NÖ						1.150						
Schwechat UL, NÖ					290	1.150	1.730					
Traisen UL NÖ					770	1.150						

Fischregion	Hyporhithral - Epipotamal											
Größe EZG morpholog. Flusstyp	Klein 10-100 km ² gestreckt/gewunden/ mäandr.				Mittel 100-1.000 km ² gestreckt/gewunden/gewunden/ pendelnd/mäandr.				Groß > 1.000 km ² verzweigt/gewunden/ pendelnd/mäandr.			
Maßnahmentyp	Kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial-maßnahme	kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial-maßnahme	kleine Maßnahme	mittlere Maßnahme	große Maßnahme	Initial-maßnahme
Url UL, NÖ					230	1.150	1.150					
Ybbs ML, NÖ					350	1.380						
Ybbs UL, NÖ									350	1.380	2.070	
Weidenbach, NÖ		580	810									
Zaya, NÖ		580	810									
Gnasbach, Stmk	83											
Stoobar Bach, Bgld	250	500	750									
Strem ML Bgld	250	600	900									
Strem UL Bgld					280	700	1.100					
Zickenbach	200	450	700									
Mittelwert, gesamt (arithm.)	348	846	1.186	400	408	1.071	1.406	425	926	1.698	1.947	1.393
Mittelwert "Alpen" (arithm.)	533	1.300	1.833	400	717	1.290	2.700	500	1.403	2.101	2.455	1.393
Mittelwert "Flachland" (arithm.)	237	618	862		368	1.053	1.330	350	450	1.295	1.693	

4.2 Spezifische Sanierungskosten pro km für die einzelnen Gewässertypen

Im Anschluss erfolgte eine Analyse der spezifischen mittleren morphologischen Sanierungskosten pro Flusskilometer für die einzelnen Gewässertypen.

Aufgrund stark differierender Kosten (vgl. Kapitel 4.1) erfolgte eine gesonderte Auswertung für „Gewässertypen im Alpenraum“ (Kärnten, Salzburg, Tirol, Vorarlberg) und „Gewässertypen im Flachland“ (Burgenland, Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Wien).

4.2.1 Alpen

Im Zuge des Projektes wurden für insgesamt 28 DWK im Alpenraum die morphologischen Sanierungskosten ermittelt.

Tabelle 9 Übersicht über die spezifischen morphologischen Sanierungskosten pro Flusskilometer für die einzelnen Gewässertypen für Gewässertypen im Alpenraum (Kärnten, Salzburg, Tirol, Vorarlberg)

Gewässer	Bundesland	DWK	Fischregion	Größe	Länge [km]	ökolog. Wirksamkeit nach Sanierung	Gesamt-sanierungs-kosten	Gesamt-sanierungs-kosten pro km
Enns,OL	Sbg	400240106	ER	klein	10,93	2,42	5 730 000	524 101
Enns,OL	Sbg	400240163	ER	klein	7,12	2,26	3 040 000	426 966
Öztaler Ache	Tir	305070077	ER	mittel	4,38	2,3	6 668 604	1 522 512
Schwarzach, OL	Vbg	101010010	MR	klein	1,20	2,30	1 290 000	1 075 000
Treffnerbach	Ktn	904120000	MR	klein	4,80	2,3	2 310 000	481250
Gurglbach	Tir	305040002	MR	klein	7,60	2,45	5 235 000	688 816
Ruetz	Tir	304910052	MR	klein	0,82	2,26	1 179 882	1 438 880
Ruetz	Tir	307800000	MR	klein	3,23	2,39	4 021 104	1 244 924

Gewässer	Bundesland	DWK	Fischregion	Größe	Länge [km]	ökolog. Wirksamkeit nach Sanierung	Gesamt-sanierungs-kosten	Gesamt-sanierungs-kosten pro km
Ruetz	Tir	307790000	MR	klein	1,86	2,45	2 636 955	1 417 718
Enns,OL	Sbg	400240027	MR	mittel	6,36	2,13	4 870 000	765 844
Enns,OL	Sbg	400240105	MR	mittel	2,97	2,1	2 090 000	702 757
Taurach	Sbg	801180087	MR	mittel	8,01	2,2	3 770 000	470 897
Taurach	Sbg	801180088	MR	mittel	5,06	2,2	2 050 000	404 898
Öztaler Ache	Tir	305070075	MR	mittel	7,64	2,3	8 919 600	1 167 487
Öztaler Ache	Tir	305070082	MR	mittel	4,13	2,3	2 152 800	521 259
Spirsbach, UL	Vbg	101100000	HR klein	klein	4,00	2,4	3 120 000	780 000
Schwarzach, UL	Vbg	101010009	HR klein	klein	2,00	2,4	1 780 000	890 000
III, UL	Vbg	101910000	HR groß	groß	2,40	2,5	4 800 000	2 000 000
III, UL	Vbg	100980000	HR groß	groß	2,40	2,2	5 880 000	2 450 000
III, UL	Vbg	100880000	HR groß	groß	3,60	2,45	7 280 000	2 022 222
Drau ML	Ktn	900470021	HR groß	groß	23,90	2,3	20 798 250	870 220
Drau ML	Ktn	900470001	HR groß	groß	8,20	2,3	5 262 000	641 707
Ossiacher See-bach	Ktn	904110000	EP klein	klein	2,70	2,3	1 540 000	570 370
Dornbirnerach, UL	Vbg	101000000	EP mittel	mittel	5,80	2,5	6 800 000	1 172 414
Lavant UL	Ktn	902870059	EP mittel	mittel	7,00	2	2 938 750	419 821
Bregenzerach, UL	Vbg	100930000	EP groß	groß	3,65	2,4	5 660 000	1 550 685
Bregenzerach, UL	Vbg	100840003	EP groß	groß	3,35	2,25	8 410 000	2 510 448
Salzach	Sbg	305350004	EP groß	groß	15,67	3,35	13 503 300	861 894
Salzach	Sbg	307200003	EP groß	groß	18,33	2,24	13 244 550	722 443

Daraus wurden die mittleren spezifischen morphologischen Sanierungskosten pro Flusskilometer für die einzelnen Gewässertypen ermittelt (vgl. Tabelle 10). Große Gewässer im ER/MR treten in Österreich kaum auf und wurden daher mit den Sanierungskonzepten auch nicht erfasst (vgl. Kapitel 5). Aufgrund der geringen Stichprobenanzahl bei einzelnen Gewässertypen (z.B. ER klein und mittel, EP klein und mittel) wurden für die Übertragung auf das Gesamtwässersystem folgende Gruppen zusammengefasst.

- ER/MR klein
- ER/MR mittel
- HR/EP klein
- HR/EP mittel
- HR/EP groß

Tabelle 10 mittlere spezifische Sanierungskosten und Zahl der behandelten DWK für die einzelnen Gewässertypen sowie diese Werte für die zur Übertragung auf das Gesamtwässersystem zusammengefassten Gruppen.

Alpen			
Gewässertypen		Euro pro km DWK	Zahl DWK
ER	klein	475 534	2
ER	mittel	1 522 512	1
MR	klein	1 057 765	6
MR	mittel	672 190	6
HR klein	klein	835 000	2
HR	mittel		
HR groß	groß	1 596 830	5
EP klein	klein	570 370	1
EP mittel	mittel	1 172 414	1
EP groß	groß	1 411 368	4

Tabelle 11 Vorschlag für Rechenwerte für die zusammengefassten Gruppen zur Übertragung auf das Gesamtwässersystem sowie Zahl der behandelten DWK.

Alpen			
Gewässertypen		Euro pro km DWK	Zahl DWK
ER/MR	klein	912 207	8
ER/MR	mittel	767 000	7
HR/EP	klein	746 790	3
HR/EP	mittel	1 172 414	1
HR/EP	groß	1 514 402	9
insgesamt			28

Entgegen den Erwartungen ergaben sich für die kleinen Epi/Metarhithralgewässer höhere mittlere spezifische Sanierungskosten als für die mittleren Gewässer. Die Werte unterscheiden sich aber nur um rd. 20%. Da beide Werte zudem auf einer relativ großen Stichprobenanzahl beruhen (7 bzw. 8), wurden diese Rechenwerte trotzdem für die Übertragung auf das Gesamtsystem verwendet.

Bei den Hyporhithral und Epipotamalgewässern ergab sich hingegen die erwartete Steigerung der mittleren spezifischen morphologischen Sanierungskosten mit zunehmender Gewässergröße.

4.2.2 Flachland

Im Zuge des Projektes wurden für insgesamt 94 DWK im Flachland die spezifischen morphologischen Sanierungskosten ermittelt.

Tabelle 12 Übersicht über die spezifischen morphologischen Sanierungskosten pro Flusskilometer für die Gewässertypen im Flachland (Burgenland, Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Wien)

Gewässer	Bundesland	DWK	Fischregion	Größe	Länge [km]	ökolog. Wirksamkeit nach Sanierung	Gesamtsanierungskosten	Gesamtsanierungskosten pro km	HMWB
Große Mühl	OÖ	410420039	MR	mittel	1,65		180 000	109 091	ja
Mattig	OÖ	305720046	MR	mittel	0,97		200 000	206 186	ja
Mattig	OÖ	305720050	MR	mittel	2,05		280 000	136 585	ja
Ipfbach	OÖ	408750033	HR klein	klein	1,50		200 000	133 333	ja
Erlauf	Noe	408820012	HR groß	mittel	10,66	2,9	1 653 518	155 114	Ja
Ybbs	Noe	409570003	HR groß	mittel	12,59	3,3	keine Maßnahmen möglich	ja	
Ybbs	Noe	408810029	HR groß	mittel	12,34	2,8	1 001 680	81 173	ja
Ybbs	Noe	409560000	HR groß	mittel	11,42	3,3	760 973	66 635	ja
Große Rodl	OÖ	410160036	HR groß	mittel	1,00		268 000	268 000	ja
Große Mühl	OÖ	410420030	HR groß	mittel	1,50		240 000	160 000	ja
Große Mühl	OÖ	410420034	HR groß	mittel	3,50		340 000	97 143	ja
Krems	OÖ	411200074	HR groß	mittel	3,00		572 000	190 667	ja
Krems	OÖ	411200079	HR groß	mittel	2,00		500 000	250 000	ja
Mattig	OÖ	305720034	HR groß	mittel	5,03		364 000	72 366	ja
Obere Traun	OÖ	409920005	HR groß	mittel	6,00		500 000	83 333	ja

Gewässer	Bundesland	DWK	Fischregion	Größe	Länge [km]	ökolog. Wirksamkeit nach Sanierung	Gesamtsanierungskosten	Gesamtsanierungskosten pro km	HMWB
Trattnach	OÖ	408710104	HR groß	mittel	2,50		560 000	224 000	ja
Vöckla	OÖ	411140135	HR groß	mittel	2,00		600 000	300 000	ja
Grosse Tulln	Noe	410330001	EP mittel 2	mittel	5,00	5	zur Gänze eingestaut	Ja	
Erlauf	Noe	408820011	EP mittel	mittel	13,97	3,7	3 305 285	236 599	Ja
Ager	OÖ	411140146	EP mittel	mittel	2,50		320 000	128 000	ja
Ager	OÖ	411140150	EP mittel	mittel	3,19		780 000	244 514	ja
Antiesen	OÖ	305760075	EP mittel	mittel	1,50		280 000	186 667	ja
Aschach	OÖ	408710113	EP mittel	mittel	1,80		400 000	222 222	ja
Aschach	OÖ	410440020	EP mittel	mittel	4,14		1 100 000	265 700	ja
Ischl	OÖ	409920006	EP mittel	mittel	3,50		700 000	200 000	ja
Krems	OÖ	411200067	EP mittel	mittel	1,50		750 000	500 000	ja
Trattnach	OÖ	408710106	EP mittel	mittel	3,50		980 000	280 000	ja
Ager	OÖ	411140144	EP mittel	groß	2,24		496 000	221 429	ja
Mittlere Traun	OÖ	412090031	EP groß	groß	4,00		952 000	238 000	ja
Rabnitz OL	Bgld	1001790012	MR	klein	18,51	2,3	2 424 200	130 960	
Gradner-bach	Stmk	802700005	MR	klein	7,108	2,1	1 510 000	212 437	
Granitzen-bach	Stmk	801440046	MR	klein	6,703	2,1	627 000	93 540	
Übelbach	Stmk	802730000	MR	klein	2,592	2,2	165 000	63 657	
Übelbach	Stmk	803140000	MR	klein	4,573	2,2	841 000	183 906	

Gewässer	Bundesland	DWK	Fischregion	Größe	Länge [km]	ökolog. Wirksamkeit nach Sanierung	Gesamtsanierungskosten	Gesamtsanierungskosten pro km	HMWB
Übelbach	Stmk	801940019	MR	klein	2,553	2,2	165 000	64 630	
Voraubach	Stmk	1001270005	MR	klein	3,605	2,2	124 000	34 397	
Vordern-bergerbach	Stmk	801670016	MR	klein	10,676	2,4	1 100 000	103 035	
Weizbach	Stmk	1001040107	MR	klein	8,457	2,2	358 000	42 332	
Mattig	OÖ	305720048	MR	mittel	2,01		600 000	298 507	
Altausseer Traun	Stmk	40800000	MR	mittel	4,564	2,2	83 000	18 186	
Stoobar Bach	Bgld	1001790032	HR, klein	klein	11,04	2,4	1 318 750	119 474	
Melk	Noe	408830027	HR klein	klein	3,11	2,2	371 243	119 371	
Melk	Noe	408830011	HR klein	klein	2,85	2,4	573 575	201 254	
Mank	Noe	408830016	HR klein	klein	8,89	2,3	2 505 622	281 847	
Ipfbach	OÖ	408750031	HR klein	klein	3,00		410 000	136 667	
Gnasbach	Stmk	802950011	HR klein	klein	17,567	2,2	840 000	47 817	
Melk	Noe	408830028	HR groß	mittel	9,44	2,3	1 999 160	211 775	
Pielach	Noe	408840009	HR groß	mittel	13,90	2,3	9 769 365	702 832	
Aurach	OÖ	411140117	HR groß	mittel	3,50		1 650 000	471 429	
Fuschler Ache	OÖ	409900007	HR groß	mittel	7,99		6 400 000	801 001	
Krems	OÖ	411200078	HR groß	mittel	4,50		675 000	150 000	
Krems	OÖ	411200080	HR groß	mittel	1,50		375 000	250 000	

Gewässer	Bundesland	DWK	Fischregion	Größe	Länge [km]	ökolog. Wirksamkeit nach Sanierung	Gesamtsanierungskosten	Gesamtsanierungskosten pro km	HMWB
Mattig	OÖ	305720051	HR groß	mittel	7,36		2 160 000	293 478	
Mattig	OÖ	307880001	HR groß	mittel	4,13		300 000	72 639	
Obere Traun	OÖ	411130038	HR groß	mittel	15,50		3 495 000	225 484	
Obere Traun	OÖ	409920004	HR groß	mittel	3,00		1 100 000	366 667	
Obere Traun	OÖ	401220017	HR groß	mittel	2,27		700 000	308 370	
Trattnach	OÖ	408710102	HR groß	mittel	6,00		890 000	148 333	
Trattnach	OÖ	408710105	HR groß	mittel	7,58		2 460 000	324 538	
Vöckla	OÖ	411140128	HR groß	mittel	12,50		2 460 000	196 800	
Vöckla	OÖ	411140136	HR groß	mittel	1,14		420 000	368 421	
Mittlere Traun	OÖ	412100001	HR groß	groß	0,90		900 000	1 000 000	
Gnasbach	Stmk	802950010	EP klein	klein	5,634	1,9	370 000	65 673	
Zickenbach	Bgld	1001450024	EP klein	klein	21,47	2,4	5 601 000	260 851	
Traisen	Noe	411080009	EP mittel 2	mittel	4,19	2,2	2 200 000	525 060	
Traisen	Noe	411080004	EP mittel 2	mittel	16,04	2,4	11 241 898	700 866	
Schwechat	Noe	405880043	EP mittel 2	mittel	8,94	2,2	4 678 517	523 324	
Fischa	Noe	405880027	EP mittel 2	mittel	6,15	2	1 943 900	316 081	
Fischa	Noe	405880084	EP mittel 2	mittel	7,79	2,8	1 450 300	186 175	
Fischa	Noe	405880064	EP mittel 2	mittel	7,36	2,8	4 771 427	648 292	
Leitha	Noe	1000730010	EP mittel 2	mittel	22,53	2,2	8 703 339	386 300	

Gewässer	Bundesland	DWK	Fischregion	Größe	Länge [km]	ökolog. Wirksamkeit nach Sanierung	Gesamtsanierungskosten	Gesamtsanierungskosten pro km	HMWB
Grosse Tulln	Noe	410330003	EP mittel 2	mittel	11,00	2,2	6 486 069	589 643	
Leitha	Noe	1000730001	EP mittel 1	mittel	23,35	2,3	17 298 049	740 816	
Leitha	Noe	1000730011	EP mittel 1	mittel	9,64	2,3	5 977 700	620 093	
Krems	Noe	405740000	EP mittel 1	mittel	17,04	2,4	3 154 450	185 120	
Grosse Tulln	Noe	409170003	EP mittel	mittel	5,70	2,3	3 813 032	668 953	
Melk	Noe	408830020	EP mittel	mittel	13,06	2,4	7 790 151	596 489	
Pielach	Noe	408840007	EP mittel	mittel	18,78	2,3	4 037 650	214 997	
Url	Noe	408810021	EP mittel	mittel	19,59	2,3	11 192 936	571 360	
Ager	OÖ	411140149	EP mittel	mittel	0,81		700 000	864 198	
Antiesen	OÖ	305760076	EP mittel	mittel	2,74		1 320 000	481 752	
Antiesen	OÖ	305760083	EP mittel	mittel	2,45		1 250 000	510 204	
Aschach	OÖ	410440018	EP mittel	mittel	0,76		420 000	552 632	
Aschach	OÖ	410440021	EP mittel	mittel	1,79		900 000	502 793	
Ipfbach	OÖ	408750026	EP mittel	mittel	4,00		650 000	162 500	
Ischl	OÖ	409920007	EP mittel	mittel	3,09		576 000	186 408	
Ischl	OÖ	402660000	EP mittel	mittel	2,91		712 000	244 674	
Ischl	OÖ	402660018	EP mittel	mittel	2,81		528 000	187 900	
Krems	OÖ	411200071	EP mittel	mittel	8,00		1 450 000	181 250	
Mattig	OÖ	307980006	EP mittel	mittel	2,30		200 000	86 957	

Gewässer	Bundesland	DWK	Fischregion	Größe	Länge [km]	ökolog. Wirksamkeit nach Sanierung	Gesamtsanierungskosten	Gesamtsanierungskosten pro km	HMWB
Strem ML+UL	Bgl	1001450001	EP mittel	mittel	33,20	2,4	14 419 000	434 294	
Ager	OÖ	411140142	EP mittel	groß	9,50		5 120 000	538 947	
Ager	OÖ	411140148	EP mittel	groß	9,50		1 260 000	132 632	
Ybbs	Noe	408810031	EP groß	groß	21,81	2,3	23 831 356	1 092 680	

Von den insgesamt 94 erfassten DWKs sind 29 (rd.30%) als „Heavily modified water bodies“ (HMWB) ausgewiesen. Diese DWK weisen zwar meist eine starke morphologische Belastung auf, das morphologische Sanierungspotential ist aber, vor allem bei von Stau geprägten Gewässerabschnitten, vielfach deutlich geringer als bei den anderen DWKs. Dementsprechend liegen, vor allem bei größeren Gewässern, die spezifischen morphologischen Sanierungskosten meist wesentlich niedriger als bei Gewässern gleichen Typs, die nicht als HMWB ausgewiesen sind.

Aufgrund der großen Stichprobenanzahl erfolgte daher eine gesonderte Auswertung der HMWB-DWK.

Tabelle 13 Mittlere spezifische Sanierungskosten und Zahl der behandelten DWK für die einzelnen Gewässertypen im Flachland (links für nicht als HMWB ausgewiesene DWK, rechts für als HMWB ausgewiesene DWK)

Flachland (kein HMWB)				Flachland - HMWB			
Gewässertypen		Euro pro km DWK	Zahl DWK	Gewässertypen		Euro pro km DWK	Zahl DWK
MR	klein	103 210	9				
MR	mittel	158 347	2	MR	mittel	150 621	3
HR klein	klein	151 072	6	HR klein	klein	133 333	1
HR groß	mittel	326 118	15	HR groß	mittel	162 369	13
HR groß	groß	1 000 000	1	HR groß	groß		
EP klein	klein	163 262	2	EP klein	klein		
EP mittel	mittel	439 597	27	EP mittel	mittel	251 522	10
EP groß	groß	588 086	3	EP	groß	229 714	2

Tabelle 14 Vorschlag für Rechenwerte für die zusammengefassten Gruppen zur Übertragung auf das Gesamtwässersystem sowie Zahl der behandelten DWK (links für nicht als HMWB ausgewiesene DWK, rechts für als HMWB ausgewiesene DWK).

Flachland (kein HMWB)				Flachland (kein HMWB)			
Gewässertypen		Euro pro km DWK	Zahl DWK	Gewässertypen		Euro pro km DWK	Zahl DWK
ER/MR	klein	103 210	9	ER/MR	klein		
ER/MR	mittel	158 347	2	ER/MR	mittel	150 621	3
HR/EP klein	klein	154 119	3	HR/EP	klein	133 333	1
HR/EP mittel	mittel	399 069	42	HR/EP	mittel	201 132	23
HR/EP groß	groß	752 852	9	HR/EP	groß	229 714	2
insgesamt			65	insgesamt			29

Bei den Gewässern im Flachland entsprechend die mittleren spezifischen Sanierungskosten den Erwartungen und steigen mit zunehmender Gewässergröße. Für Gewässer des Hyporhithrals und Epipotamals liegen die Kosten deutlich über jenen der Epi/Metarhithrals. Dies ist vermutlich auf einerseits auf die vielfach stärkere morphologische Belastung dieser Gewässer und den dadurch höheren Sanierungsaufwand zurückzuführen. Andererseits ist für die morphologische Sanierung meist auch ein größerer Flächenbedarf erforderlich.

Die spezifischen Sanierungskosten für die Epi/Metarhithralgewässer im Flachland liegen dabei deutlich unter den entsprechenden Kosten im Alpenraum (mehr als Faktor 5). Dies ist anhand der wesentlich geringen erforderlichen Sicherungsmaßnahmen aufgrund der geringeren Hochwasserdynamik und der besseren Raumverfügbarkeit bzw. der deutlich geringeren Grundstückspreise gut erklärbar.

Die mittleren spezifischen morphologischen Sanierungskosten für mittleren und größeren HMWB-Gewässer liegen aufgrund des geringeren Sanierungspotentials deutlich unter jenen der nicht als HMWB ausgewiesenen Gewässer (Faktor 2-3).

4.2.3 Berücksichtigung der Intensität der morphologischen Belastung (Risiko Morphologie)

Um eine möglichst realistische Zuweisung der spezifischen morphologischen Sanierungskosten auf die einzelnen DWK des Gesamtwässersystems zu erreichen, wurden die Sanierungskosten für DWK mit einer höheren morphologischen Belastungsintensität („sicheres Risiko einer morphologischen Belastung“) jenen für DWK mit einer geringeren morphologischen Belastungsintensität („möglichem Risiko einer morphologischen Belastung“) für die einzelnen Gewässertypen gegenübergestellt. Die Erwartung war, dass die Gewässerabschnitte mit einer stärkeren morphologischen Belastungsintensität entsprechend höhere mittlere spezifische Sanierungskosten pro Flusskilometer aufweisen.

Grundsätzlich ergaben sich für einen Großteil der Gewässertypen höhere Sanierungskosten für DWK mit einer höheren morphologischen Belastungsintensität als für DWK mit einer geringeren morphologischen Belastungsintensität. Aufgrund der großen Streuung der Kosten wurde aber eine Stichprobenanzahl von mindestens 5 behandelten DWK als erforderlich erachtet, um gesicherte Aussagen treffen zu können. Diese Mindestanzahl wurde nur für den Gewässertyp „HR/EP mittel“ in der Region Flachland erreicht (Tabelle 15).

Tabelle 15 Zahl der behandelten DWK mit „möglichem“ bzw. „sicherem Risiko einer morphologischen Belastung“ für die einzelnen Gewässertypen sowie die zugehörigen mittleren spezifischen Sanierungskosten pro km und deren prozentueller Unterschied (links Alpenraum, rechts Flachland ohne HMWB)

Gewässertyp	ALPEN				FLACHLAND kein HMWB			
	mögliches Risiko	sicheres Risiko	Gesamt	Mehrkosten sicheres vs. mögliches Risiko	mögliches Risiko	sicheres Risiko	Gesamt	sicheres vs. mögliches Risiko
	Anzahl der Wasserkörper							
ER/MR klein	2	4	6		3	6	9	
ER/MR mittel	1	3	4		1	1	2	

	ALPEN				FLACHLAND kein HMWB			
Gewässertyp	mögliches Risiko	sicheres Risiko	Gesamt	Mehr-kosten sicheres vs. mögliches Risiko	mögliches Risiko	sicheres Risiko	Gesamt	sicheres vs. mögliches Risiko
ER/MR groß								
HR/EP klein	1	2	3		4	3	7	
HR/EP mittel		1	1		10	29	39	
HR/EP groß	3	4	7		1	3	4	
Gesamt	7	14	21		19	42	61	
	Spezifische Sanierungskosten €/km							
ER/MR klein	750983	974180	899781	30%	76338	116 646	103 210	53%
ER/MR mittel	470 897	624 500	586 099	33%	18 186	298 507	158 347	1541%
ER/MR groß								
HR/EP klein	570 370	835 000	746 790	46%	144 191	124 780	135 872	-13%
HR/EP mittel		1 172.414	1 172 414		211 851	434 311	377 270	105%
HR/EP groß	2.170.378	1.401 640	1 731 099	-35%	132 632	877 209	691 065	561%
Gesamt	1 293 481	1 015 657	1 108 265	-21%	161 848	395 223	322 533	144%

Für diesen Gewässertyp HR/EP mittel in der Region Flachland ergeben sich für DWK mit einer geringeren Belastungsintensität (mögliches morphologisches Risiko) mit rd. 212.000 Euro/km halb so große Sanierungskosten wie für DWK mit höhere Belastungsintensität (sicheres Risiko, 434.000 Euro/km). Diese Rechenwerte wurden für die Übertragung auf das Gesamtgewässersystem angesetzt.

5 Übertragung der spezifischen Sanierungskosten auf das Gesamtwässersystem

5.1 Hochrechnung der Sanierungskosten

Zur Abschätzung der morphologischen Sanierungskosten für das gesamte Gewässersystem wurden die spezifischen Sanierungskosten je Gewässertyp und Region (Kapitel 4.1 und 4.2) auf alle Wasserkörper mit morphologischem Sanierungsbedarf hochgerechnet. Morphologischer Sanierungsbedarf besteht in rd. 1.850 Wasserkörper mit einer Gesamtlänge von rd. 9.100 km, in diesen wurde ein Risiko der Zielverfehlung aufgrund morphologischer Belastungen sowie ein nicht guter Zustand ausgewiesen (Abbildung 12). Sanierungsmaßnahmen werden im Maßnahmenprogramm des 3. NGP schwerpunktmäßig in den Gewässern des Fischlebensraumes gesetzt. In der Hochrechnung wurden daher sämtliche Wasserkörper mit morphologischen Defiziten im Fischlebensraum berücksichtigt, dies sind rd. 1.700 Wasserkörper mit einer Länge von rd. 8.500 km.

Abbildung 12 Wasserkörper mit Risiko der Zielverfehlung „Morphologie“ und nicht guter Zustandsbewertung „Biologie Hydromorphologie“

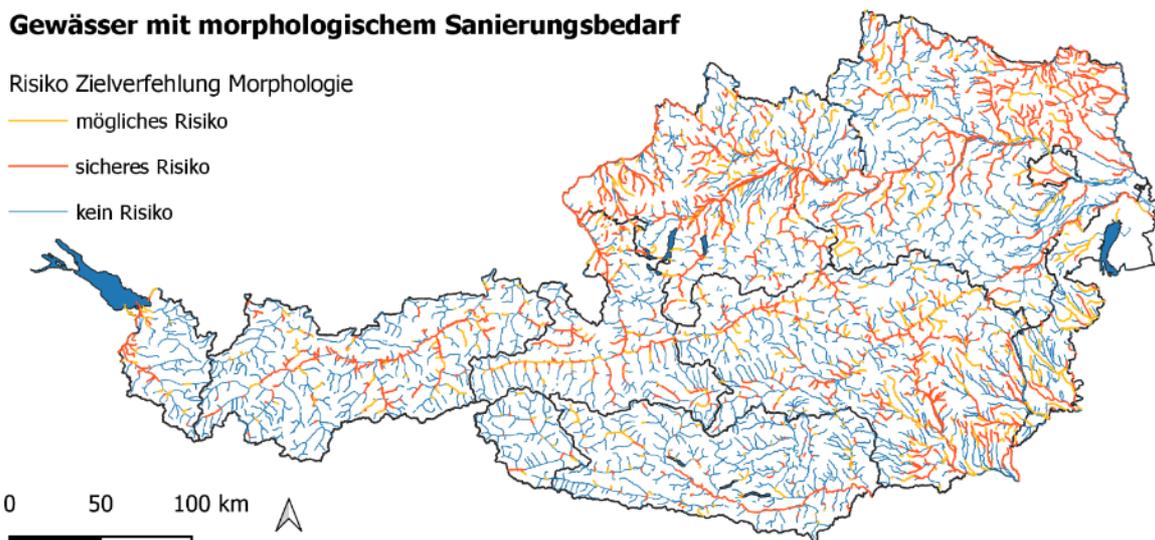
Gewässer mit morphologischem Sanierungsbedarf

Risiko Zielverfehlung Morphologie

— mögliches Risiko

— sicheres Risiko

— kein Risiko



Quelle: BMLRT

Die Gewässerstrecken mit morphologischem Sanierungsbedarf sind im Bundesgebiet regional unterschiedlich verteilt. Der überwiegende Anteil der morphologisch belasteten Gewässer mit rd. 5.000 km liegt in der Region Flachland (80%), während auf den Alpenraum rd. 1.700 km entfallen (20%) (Tabelle 16).

Tabelle 16 Länge des Gewässernetzes mit morphologischem Sanierungsbedarf je Gewässertyp und Region in [km]

Länge Wasserkörper [km]				
Gewässertyp	Alpen	Flachland kein HMWB	Flachland HMWB	Gesamt
ER/MR klein	782	2 562	339	3 685
ER/MR mittel	280	417	75	772
HR/EP klein	52	822	124	999
HR/EP mittel	193	1 069	433	1 694
HR/EP groß	387	227	766	1 380
Gesamt	1 706	5 097	1 738	8 543

Zur Abschätzung der morphologischen Sanierungskosten für das gesamte Gewässersystem wurden die spezifischen Sanierungskosten [€/km] je Gewässertyp und Region (Kapitel 4.1 und 4.2) über die jeweiligen Gewässerlängen auf alle Wasserkörper mit morphologischem Sanierungsbedarf übertragen (Tabelle 17).

Tabelle 17 Hochrechnung der Sanierungskosten je Gewässertyp und Region in [Mio. €]

Gesamtkosten [Mio. €]				
Gewässertyp	Alpen	Flachland kein HMWB	Flachland HMWB	Gesamt
ER/MR klein	714	264	35	1 013
ER/MR mittel	214	66	11	292
HR/EP klein	39	127	17	182
HR/EP mittel	226	427	87	739

Gesamtkosten [Mio. €]				
Gewässertyp	Alpen	Flachland kein HMWB	Flachland HMWB	Gesamt
HR/EP groß	586	171	176	933
Gesamt	1 779	1 055	326	3 160

Die Hochrechnung der spezifischen Sanierungskosten auf das gesamte Gewässernetz ergibt eine erforderliche Gesamtsumme von rd. 3,16 Mrd. €, diese setzen sich aus etwa 1,78 Mrd. € für den alpinen Raum (55%) und 1,38 Mrd. € (45 %) für die Region Flachland zusammen. Die deutlich höheren Kosten für morphologische Sanierungsmaßnahmen im alpinen Bereich trotz geringerer Gewässerlänge mit morphologischen Defiziten sind auf höhere spezifische Baukosten aufgrund des zumeist höheren Gefälles und beengter Platzverhältnisse sowie auf höhere Grundstückspreise zurückzuführen (siehe auch Kapitel 4.2).

5.2 Berücksichtigung der Intensität der morphologischen Belastung

Ausgehend von der Intensität der morphologischen Belastung sind unterschiedlich hohe Sanierungskosten zur Erreichung des Zielzustandes zu erwarten. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass in Gewässerabschnitten mit geringeren Belastungen der Zielzustand mit geringerem Aufwand erreicht werden kann und folglich die Kosten für die erforderlichen Maßnahmen geringer sind.

Zur Überprüfung dieser Annahme wurden die Sanierungskonzepte neben der Differenzierung nach Region und Gewässertyp zusätzlich nach der morphologischen Risikobewertung ausgewertet (mögliches Risiko/sicheres Risiko). Aufgrund der großen Streuung der Kosten wurde eine Stichprobenanzahl von mindestens 5 Sanierungskonzepten als erforderlich erachtet, um gesicherte Aussagen treffen zu können. Diese Mindestanzahl wurde nur für den Gewässertyp „HR/EP mittel“ in der Region Flachland erreicht (Kapitel 4.2.3).

Somit konnten in der Übertragung auf das gesamte Gewässersystem nur im Gewässertyp „HR/EP mittel“ in der Region Flachland Kosten differenziert nach Belastungsintensität berücksichtigt werden. Für ein Drittel der Gewässerstrecken in diesem Gewässertyp wurde eine geringere Belastungsintensität ausgewiesen (mögliches Risiko), für zwei Drittel besteht eine höhere Belastungsintensität (sicheres Risiko). Die spezifischen Kosten für die

geringere Belastungsintensität sind um ca. die Hälfte geringer als der mittlere Rechenwert. In diesem Gewässertyp reduzieren sich die hochgerechneten Kosten unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Belastungsintensitäten im „HR/EP mittel“ um rd. 10% auf 387 Mio. € und die Gesamtkosten um rd. 1% auf 3,12 Mrd. €.

5.3 Gesonderte Betrachtung der großen Fließgewässer

An den großen Fließgewässern Donau, Drau, Enns, Inn, Mur, Rhein, Salzach und Traun besteht auf einer Länge von rd. 1.100 km morphologischer Sanierungsbedarf. Dies entspricht einem Anteil von rd. 13% an dem in der Hochrechnung berücksichtigten Gewässernetz.

Über die Sanierungskosten an großen Gewässern bestehen große Unsicherheiten, da zum einen ein Großteil der Gewässerabschnitte der großen Flüsse als erheblich verändert ausgewiesen ist und Sanierungsmaßnahmen nur in einem sehr eingeschränkten Umfang möglich sind (Stauketten, Erfordernisse der Schifffahrt, etc.). Zum anderen wurden beispielsweise an der Donau bereits umfangreiche morphologische Sanierungsmaßnahmen umgesetzt und das Potential für morphologische Verbesserungen in manchen Abschnitten weitestgehend ausgeschöpft. An der Donau laufen derzeit auch noch eingehendere Untersuchungen hinsichtlich möglicher Verbesserungsmaßnahmen.

In einem vereinfachten Ansatz wurden diese Gewässerabschnitte ohne zusätzliche Differenzierung in die Hochrechnung inkludiert. Die auf die großen Gewässer entfallenen Kosten betragen rd. 720 Mio. € und entsprechen einem Anteil von rd. 23% an den Gesamtkosten von rd. 3,16 Mrd. €. Um die Sanierungskosten für diesen Sondertypus genauer abschätzen zu können sind Detailstudien und Einzelfallbetrachtungen erforderlich.

6 Beispiele

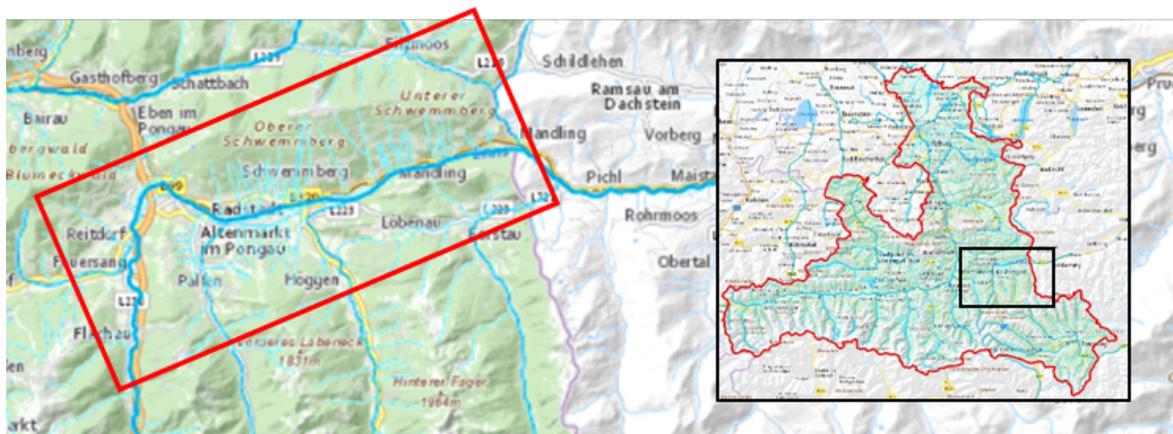
6.1 Morphologisches Sanierungskonzept NGP3 – Obere Enns (Sbg.) – Auszug

Das Sanierungskonzept für die Obere Enns wurde im Auftrag des Amtes der Salzburger Landesregierung, Abteilung Wasser durch die freiland Umweltconsulting Ziviltechniker GmbH erstellt.

6.1.1 Flusstyp und aktuelle Verhältnisse

Das Projektgebiet umfasst die Salzburger Enns im Pongau (Fkm 220-Fkm 248). Die Salzburger Enns liegt in der Ökoregion "Alpen" bzw. in der Bioregion "unvergletscherte Zentralalpen". Die Seehöhe liegt zwischen ca. 950 müA in Flachauwinkl bzw ca. 810 müA in Mandling. Die folgende Tabelle fasst die wichtigsten Charakteristika der Salzburger Enns zusammen:

Abbildung 13 Übersicht Projektgebiet Enns



Quelle: SAGIS

Tabelle 18 Allgemeines Kurzportrait Enns

Allgemeines Kurzportrait Enns	
Ursprung	Radstädter Tauern, 1.735 m.ü.A.
Mündung	Donau in OÖ, 238 m.ü.A.
Gesamtlänge	254 km
Einzugsgebiet	90 km ² (Enns bei Flachau) 306,49 km ² (Salzburger Enns) Gesamt ca. 6.080 km ²
Bioregion	unvergletscherte Zentralalpen
Abfluss	NQ 0,248 m ³ /s Altenmarkt im Pongau MQ 3,95 m ³ /s Altenmarkt im Pongau HQ 58,7 m ³ /s Altenmarkt im Pongau (Hydrographisches Jahrbuch 2016, 20.03.2019)
Kraftwerkseinfluss (im Projektgebiet)	Restwasserstrecke flussab KW Enns Pleißling (ca. 2.800 m Länge) Restwasserstrecke flussab Ausleitung KW Pewny (ca. 210 m Länge) Staustrucke flussauf KW Lackner/Dreiergraben (ca. 120 m Länge) Restwasserstrecke flussab KW Lackner/Dreiergraben (ca. 2.800 m Länge)

In folgender Tabelle ist das hydromorphologische Leitbild der Enns (basierend auf der Fließgewässertypisierung nach Wimmer et al., 2007) zusammengefasst:

Tabelle 19 Hydromorphologisches Leitbild

Hydromorphologisches Leitbild	
Bioregion	unvergletscherte Zentralalpen
Abflussregime	nival geprägt
Flussordnungszahlen	Gewässer 6. Ordnung
Gewässertyp	Ca. bis Flachau 2-4-2 Ca. ab Flachau 2-4-3
Talform	vorwiegend Sohlental und Sohlenkerbtal, vereinzelt Kerbtal
Gefälle	vorwiegend mittel
Linienführung	vorwiegend gestreckt und mäandrierend, abschnittsweise gewunden und pendelnd
Gewässerbreite	20-50 m

Hydromorphologisches Leitbild	
Fließverhalten	Rasch fließend
Prägende morphologische Strukturen	Ausgeprägte Kiesbänke, abwechselnd Flach- und Steiluferbereiche mit unterspülten Anbruchufern, Totholz und Wurzelanteile, hohe Breiten- und Tiefenvariabilität, stark geschiebeführend, begleitende Auenvegetation
Gewässersohle	Dominierend Grobkies und Steine mit groben Blöcken, untergeordnet Feinkies mit Sand- und Schluffanteilen
Fischregionen	Epirhital (Quelle bis Radstadt) Metarhital (Radstadt bis Haus) Hyporhithal Groß (Haus bis Altenmarkt bei St. Gallen)

Durch die systematische Regulierung im 19. Jahrhundert ist die Enns in Bezug auf strukturelle Veränderungen überwiegend als stark verändert eingestuft. Im Projektgebiet finden sich lediglich kürzere Abschnitte, welche als mäßig verändert eingestuft wurden.

Die Enns weist im Bearbeitungsgebiet zwei unterschiedliche Fließgewässertypen bzw. morphologische Leitbilder auf: bis Altenmarkt ist der Verlauf gestreckt, ab Radstadt mäandrierend. Die Gegenüberstellung des aktuellen Gewässerverlaufs zum ursprünglich vorliegenden Flusstyp in Abbildung 14 lässt die Strukturarmut im Abschnitt Radstadt – Mandling erkennen.

Abbildung 14 Aktueller und historischer Verlauf der Enns im 19. Jahrhundert
DWK 400240027 [Franziscäischer Kataster, SAGIS]



Quelle: Franziscäischer Kataster, SAGIS

Abbildung 15 Durch Kraftwerksnutzung (KW Pewny, KW Lackner/Dreiergraben) finden sich im Projektgebiet 3 Restwasserstrecken.



Quelle: freiland Umweltconsulting ZT GmbH

Die Zustandsbewertung des Nationalen Gewässermanagementplans 2015 („NGP 2015“) bewertet den ökologischen Zustand der Detailwasserkörper der Enns im Projektgebiet überwiegend mit „unbefriedigend“. Lediglich der relativ kurze DWK 400244105 ist als erheblich veränderter Wasserkörper („HMWB“) ausgewiesen.

Abbildung 16 NGP Bewertung der 4 Detailwasserkörper Enns



Quelle: freiland Umweltconsulting ZT GmbH

Für alle DWK ist die hydromorphologische Komponente des ökologischen Zustands durchwegs mit unbefriedigend (Stufe 4) bewertet. Entsprechend gilt auch die Morphologie als sicherer Risikofaktor betreffend der Zielerreichung des guten Zustands.

Von der Landesgrenze bei Mandling bis östlich von Altenmarkt ist die Enns der Fischregion Metarhithral (Untere Forellenregion) zuzuordnen. Weiter flussauf liegt die Enns in der Fischregion Epirhithral (obere Forellenregion).

Alle vier behandelten Detailwasserkörper der Enns sind entsprechend den Befischungsergebnissen 2019 (Büro H&S Limnologie GmbH) in den schlechten ökologischen Zustand einzustufen. Damit ergibt sich eine schlechtere Bewertung als im NGP 2015, in dem diese vier Wasserkörper mit einem unbefriedigenden Zustand bewertet wurden. In den verbauten Abschnitten werden die morphologischen Defizite und damit die verminderte Habitataignung für Fische durch Defizite im Altersaufbau der Leit- und typischen Begleitarten offensichtlich. Jedenfalls positive Auswirkungen zeigen die schon umgesetzten Aufweitungsmaßnahmen.

Abbildung 17 Umgesetzte Aufweitungen (links: Sportplatz Flachau, rechts: Gießbachmündung) an der Enns



Quelle Google Earth

6.1.2 Maßnahmentypen

Entsprechend der generellen Methodik (Kapitel 3) werden in Abhängigkeit des verfügbaren Raumangebotes 3 Maßnahmentypen zur Verbesserung der morphologischen Verhältnisse unterschieden, die nachfolgend im Detail beschrieben werden.

Kleine Maßnahme - Strukturierung im bestehenden Abflussprofil

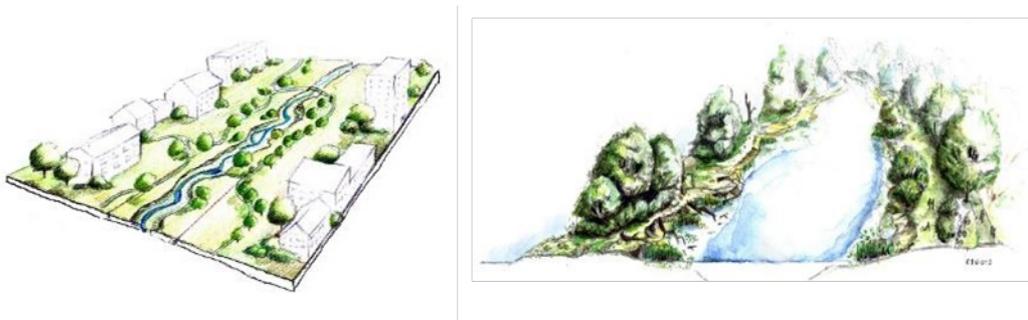
Kosten: 400 € brutto/lfm

Zusätzlicher Flächenbedarf: keiner

Prognostizierte ökologische Wirksamkeit: 2,5-2,3

Kleine Maßnahmen beschränken sich auf das bestehende Flussbett und umfassen das Einbringen unterschiedlicher Strukturen im Nieder- bis Mittelwasserabflussbereich, um die Habitatvielfalt für die Fischfauna im monotonen Flussbett der Salzburger Enns zu erhöhen. Die Profilgeometrie bleibt dabei im Wesentlichen unverändert. Als Strukturelemente werden z.B. Totholz (z.B. Wurzelstöcke), Störsteine, Buhnen, Strömungsteiler sowie ingenieurbioökologische Uferstrukturierungen (Weidenfaschinen, Holzbuhnen etc.) angewandt.

Abbildung 18 Prinzipskizzen für kleine Maßnahmen im bestehenden Flussbett



Quelle: freiland Umweltconsulting ZT GmbH

Da für diese Maßnahnumsetzung keine zusätzlichen Flächen benötigt werden, bietet sich eine Umsetzung vor allem im unmittelbaren Ortsbereich sowie in Abschnitten mit geringer Grundverfügbarkeit an. Dabei darf es zu keinen unzulässig hohen Aufspiegelungen und damit einer Verschlechterung des Hochwasserschutzes kommen.

Eine zusätzliche Verbesserung insbesondere für die Beschattung kann durch Pflanzung von großwüchsigen standorttypischen Solitärbäumen (optimalerweise als Hochstamm) im oberen Böschungsbereich bzw. auf den Böschungsoberkanten (außerhalb des abflusswirksamen Bereichs) erzielt werden.

Durch "kleine Maßnahmen" kann die Struktur- und Habitatausstattung nicht in einem gewässertypischen Umfang wiederhergestellt werden. Abschnittsweise kann jedoch das Fehlen von gewissen Mangelhabitaten kompensiert werden. Im Falle der Salzburger Enns, welche über lange Strecken in einem monotonen Trapezprofil verläuft und harte Ufersicherungen aufweist, hat die abschnittsweise Umsetzung der "kleinen Maßnahme" Bedeutung für die Vernetzung von höherwertigen Lebensräumen bzw. Kernlebensräumen.

"Mittlere Maßnahme" - "Große Maßnahme"

Kosten: 1150 € /Laufmeter

Zusätzlicher Flächenbedarf: ja

Prognostizierte ökologische Wirksamkeit: 2,0-1,8

Bei Gewässer des Epi-/Metarhithrals ist eine generelle Unterscheidung zwischen mittlerem und großen Maßnahmentyp kaum mehr möglich. In diesem Kapitel werden beide Maßnahmen vorgestellt, in weiterer Folge wird jedoch auf eine Differenzierung der zwei Maßnahmentypen verzichtet.

Beim mittleren Maßnahmentyp wird im Regelfall das HW-Abflussprofil um durchschnittlich 50% aufgeweitet. Entsprechend dem pendelnd/mäandrierenden Flusstyp sollen mit einer pendelnden Linienführung des Mittelwasserbettes dauerhaft Rinner-Furt-Abfolgen mit charakteristisch steilen Außenufern und flachen Innenufern in den Krümmungen ausbilden können. Immeerr wieder zweigen dabei auch Seitenarme ab. Ebenso zählen die Neugestaltung von Mündungsbereichen zu dieser Maßnahmenkategorie.

Abbildung 19 Prinzipskizzen für mittlere Maßnahmen: Neugestaltung Mündung (links), einseitige Aufweitung (rechts)



Quelle: freiland Umweltconsulting ZT GmbH

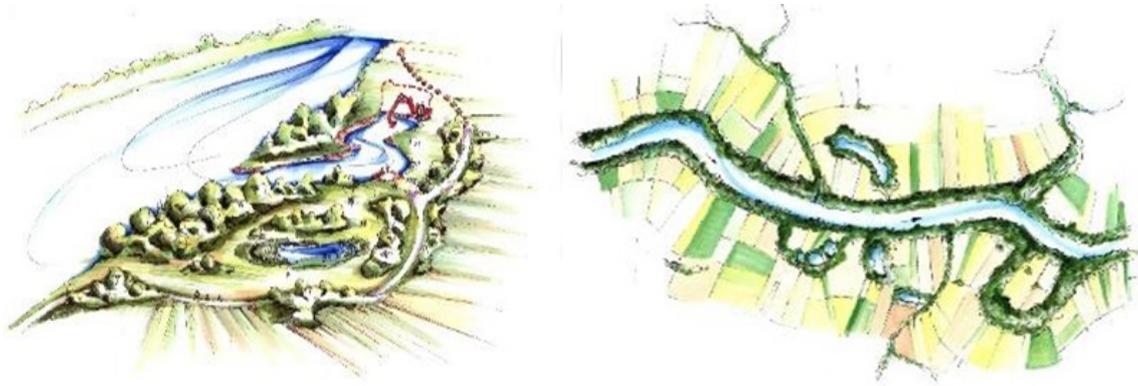
Abbildung 20 Neugestaltung Enns Mündung Paltenspitz Stmk.



Quelle: freiland Umweltconsulting ZT GmbH

Beim großen Maßnahmentyp wird die Errichtung eines Gewässerbettes in Anlehnung an den morphologischen Gewässertyp vorgesehen. Es wird davon ausgegangen, dass damit alle Habitatansprüche der Leit- und typ. Begleitarten auch quantitativ erfüllt werden. Beim großen Maßnahmentyp ist von einer noch besseren Wirksamkeit auszugehen (1,5 bis 1,8). Bei ausreichender Länge entstehen sogenannte „Kernlebensräume“. Hier können intakte, sich selbst erhaltende Fischpopulationen entwickeln, aus denen kontinuierliche Individuen in die angrenzenden Gewässerabschnitte auswandern und hier – auch ohne Sanierungsmaßnahmen - zu entsprechenden fischökologischen Verbesserungen führen.

Abbildung 21 Prinzipskizzen für große Maßnahmen: Großflächige Aufweitungen (links);
Wiederanbindung Flussbögen (rechts)



Quelle: freiland Umweltconsulting ZT GmbH

In diese Maßnahmenkategorie fallen etwa großflächige Flussbettaufweitungen, bei denen wieder Bereiche geschaffen werden sollen, die der (Hochwasser-)Dynamik der Enns unterliegen. Hier kann sich die typische Zonierung einstellen, die den verbauten Ufern fehlt. Dazu gehören vegetationsfreie Schotter- und Kiesbänke, Bereiche mit Pionierpflanzen sowie Auwaldbereiche.

Ebenso zählen die Wiederherstellung eines mäandrierenden oder gewundenen Verlaufs durch die Anbindung abgetrennter Flussbögen bzw. die Neutrassierung neuer Flussbögen in diese Kategorie. Diese werden dort geplant, wo ein entsprechender Flusstyp – etwa flussabwärts von Radstadt – vorliegt.

Abbildung 22 Aufweitung Salzamündung Enns Stmk



Quelle: freiland Umweltconsulting ZT GmbH

Die Erfahrung der umgesetzten Maßnahmen an der Enns zeigt, dass dynamische Systeme grundsätzlich einen sehr hohen Flächenbedarf in Breite und Länge benötigen. Je größer die Maßnahmen, umso positiver die Auswirkungen auf den Fischbestand. In einem Gewässerabschnitt müssen Verlandungen und Eintiefungen akzeptiert werden können. Aufgrund dessen ist die Fläche zur dynamischen Entwicklung entsprechend groß einzuplanen und eine ständige Veränderung der Maßnahme tolerieren.

6.1.3 Maßnahmenkonzept

Das Maßnahmenkonzept wird beispielhaft für die 4 DWK am Beispiel des Abschnittes zwischen Flachauwinkl und Flachau (DWK 400240163) beschrieben.

Der zwischen Flachauwinkl und Flachau liegende Flussabschnitt der Enns ist geprägt durch Abschnitte mit mittlerer Strukturausstattung. Meist liegt mäßige Uferdynamik vor und der Verlauf ist (entsprechend der relativ engen Talsituation und der begleitenden Autobahn) begradigt.

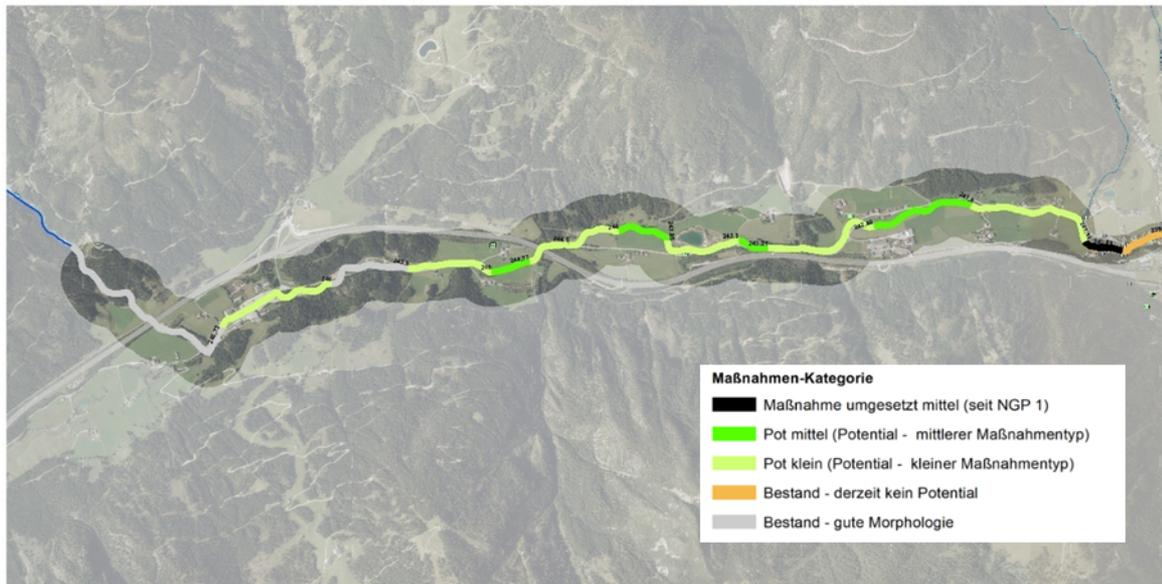
In der Bewertung der Bestandsituation sind zwei Abschnitte als morphologisch in gutem Zustand („Bestand- gute Morphologie“) bewertet, für die restlichen Abschnitte wurde ein Mix aus kleinen Maßnahmen („Potential klein“) und mittleren/großen Maßnahmen („Potential mittel“) entworfen. Gewässertypische morphologische Sanierungsmaßnahmen stellen in diesem Abschnitt Aufweitungen dar.

Tabelle 20 Maßnahmenkonzept DWK 400240163

km von	km bis	DWK	Fisch-region	Ausgangssituation	Maßnahmen typ	Prognostizierte Wirksamkeit (FIA)
240,89	241,11	400240163	ER	Fließstrecke mit guter Strukturierung	Umgesetzt mittel	3
241,11	242,9	400240163	ER	Fließstrecke mit guter Strukturierung	Pot klein	2,5
241,9	242,49	400240163	ER	Fließstrecke mit guter Strukturierung	Pot mittel	2
242,49	243,21	400240163	ER	Fließstrecke mit mittlerer Strukturierung	Pot klein	2,3
243,21	243,3	400240163	ER	Fließstrecke mit mittlerer Strukturierung	Pot mittel	2
243,3	243,85	400240163	ER	Fließstrecke mit mittlerer Strukturierung	Pot klein	2
243,85	244,15	400240163	ER	Restwasserstrecke mit mittlerer Strukturierung	Pot mittel	2
244,15	244,5	400240163	ER	Restwasserstrecke mit mittlerer Strukturierung	Pot klein	2,2
244,5	244,77	400240163	ER	Restwasserstrecke mit mittlerer Strukturierung	Pot klein	2,5
244,77	245	400240163	ER	Restwasserstrecke mit mittlerer Strukturierung	Pot mittel	2
245	245,5	400240163	ER	Restwasserstrecke mit mittlerer Strukturierung	Pot klein	2,2
245,5	246	400240163	ER	Restwasserstrecke mit guter Strukturierung	Bestand - gute Morphologie	2,2
246	246,73	400240163	ER	Restwasserstrecke mit guter Strukturierung	Pot klein	2,5

km von	km bis	DWK	Fisch-region	Ausgangssituation	Maßnahmen typ	Prognostizierte Wirksamkeit (FIA)
246,73	248	400240163	ER	Fließstrecke mit guter Strukturierung	Bestand - gute Morphologie	2,2

Abbildung 23 Planungsband DWK 400240163



Quelle: freiland Umweltconsulting ZT GmbH

6.1.4 Kosten

Als Basis für die angesetzten Kosten des Maßnahmenkonzepts wurden Erfahrungswerte umgesetzter Maßnahmen der letzten Jahre angenommen. In Abstimmung mit der Abteilung Wasser- Amt der Salzburger Landesregierung sowie dem Büro ezb- TB Eberstaller GmbH, wurden für die beiden Kategorien „Potential klein“ und „Potential mittel“ Kosten assoziiert.

Für den kleinen Maßnahmentyp wurde ein Laufmeterpreis von 400 € angenommen.

Für mittlere/große Maßnahmen sind zusätzlich Grundablösen im Nahbereich des Gewässers nötig, welche einen entscheidenden Kostenfaktor darstellen. Da mittlere Maßnahmen wie Aufweitungen im Rahmen des Projekts allerdings nur grob verortet

wurden, ist eine exakte Flächen- bzw. Kostenkalkulation nicht möglich. Basierend auf regionalen Erfahrungswerten für Grundablöse (ca. 500 €/Lfm) und Baukosten (ca. 650 €/Lfm) wurde daher für die Enns ein Laufmeterpreis von 1.150 € für mittlere/große Maßnahmen angenommen.

Tabelle 21 Kostenkalkulation für das Maßnahmenkonzept Enns

	Maßnahme mittel (umgesetzt seit NGP 1)	Plan mittel	Potential mittel	Potential klein	Bestand- derzeit kein Potential	Bestand – gute Morphologie	Stau	Gesamt
DWK	400240163							
Länge [m]	233		1.326	3.799		1.762		7.120
Kosten [Mill. €]			1,52	1,52				3,04
DWK	400240106							
Länge [m]	1826		3.924	3.051	1.923		209	10.933
Kosten [Mill. €]			4,51	1,22				5,73
DWK	400240105							
Länge [m]			1.203	1.771				2.974
Kosten [Mill. €]			1,38	0,71				2,09
DWK	400240027							
Länge [m]		600	3.108	3.251				6.359
Kosten [Mill. €]			3,57	1,30				4,87
	Gesamtkosten							15,74

Die Gesamtkosten für die veranschlagten Maßnahmen liegen bei knapp unter 16 Millionen Euro. Die höchsten Kosten fallen auf die relativ langen Abschnitte zwischen Flachau und Altenmarkt (DWK 400240106) bzw. an der Landesgrenze zur Steiermark (DWK 400240027). In beiden Abschnitten besteht im Nahbereich des Flusses ausreichend Potential für mittlere/große Maßnahmen, während im Abschnitt flussauf Flachau (DWK 400240163) weniger Platz für Aufweitungen besteht und hier überwiegend kleine Maßnahmen geplant werden können.

6.1.5 Prognostizierter fischökologischer Zustand

Mit dem dargestellten Maßnahmenpotential ergibt sich für alle Detailwasserkörper ein "guter" fischökologischer Zustand (FIA). Der erreichbare fischökologische Zustand wird in den Wasserkörpern wesentlich durch das Ausmaß der künftig tatsächlich umsetzbaren Maßnahmen und damit - neben wirtschaftlichen Rahmenbedingungen - wesentlich von der Grundverfügbarkeit beeinflusst. Bei weiterer Öffnung des Kontinuums, speziell auch betreffend die Anbindung von Zubringern, können sich auch bessere Einstufungen ergeben.

Tabelle 22 Prognostizierter Wirkungsgrad bei Umsetzung des Maßnahmenkonzepts

Gewässer	DWK	km von	km bis	Prognostizierter Ökologischer Wirkungsgrad (FIA)
Enns	400240163	240,95	248	2,26
Enns	400240106	229,7	240,95	2,42
Enns	400240105	227,2	229,7	2,10
Enns	400240027	220,0	227,2	2,13

6.2 Morphologisches Sanierungskonzept NGP3 – Zickenbach (Bgld.) – Auszug

Das Sanierungskonzept für den Zickenbach Enns wurde im Auftrag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Abt. 5 - Referat Wasserwirtschaftliche Planung durch die Planungsgemeinschaft Plan+land, Artner&Tomasits OG (planland.at) und DI Gabriel Bodi, Ingenieurbüro für KT & WW e.U. (aqua-alta.at) erstellt.

6.2.1 Flusstyp und aktuelle Verhältnisse

Der Zickenbach entspringt im Hügelland zwischen Lafnitz- und Pinkatal, westlich von Stegersbach. Der Zickenbach verläuft im Zickental, welches eine maximale Ausdehnung von ca. 4 km aufweist, bis zu seiner Einmündung in die Strem bei Güssing in südöstlicher

Richtung. Die Gesamtlänge des Zickenbaches umfasst dabei ca. 22 km. Dabei entwässert der Zickenbach ein Gebiet von rund 10 km².

Die Linienführung ist am Zickenbach dominierend gewunden, wobei gestreckte Abschnitte ebenso auftreten. In flacheren Abschnitten sind auch abschnittsweise mäandrierende Strecken vorzufinden. Prägende morphologische Strukturen sind daher Steil- und Flachufer, unterspülte Anbruchufer mit Totholzstrukturen, Kies- und Sandbänke mit einem flussbegleitenden Auwaldsaum. In der Gewässersohle ist vorwiegend Kies mit Sandablagerungen im Uferbereich vorzufinden, wobei diese mit zunehmender Einzugsgebietsgröße in Schluffablagerungen übergehen. Vereinzelt sind auch Steine und Blöcke anzutreffen.

Eine Besonderheit des Zickentals ist das Naturschutzgebiet „Auwiesen Zickenbachtal“ zwischen Rohr und Eisenhüttl. Dies stellt mit über 40 ha das größte Niedermoor in Österreich dar.

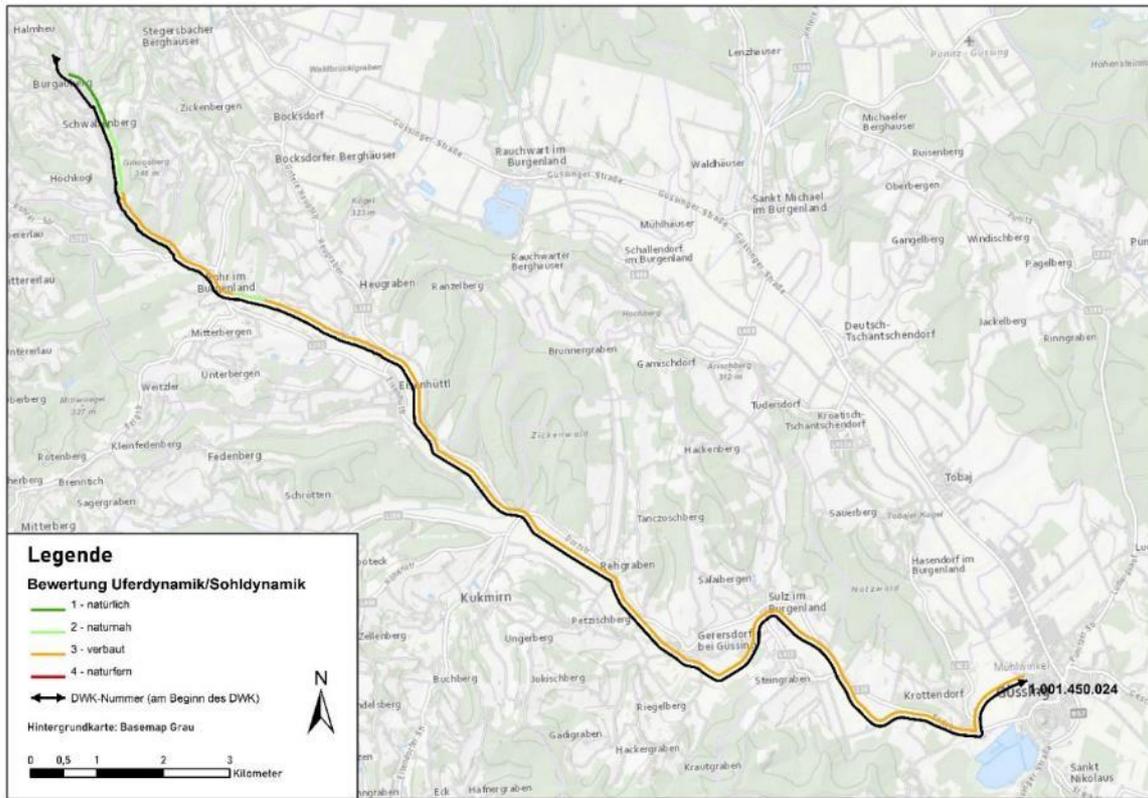
Abbildung 24 Einmündung des Zickenbaches in die Strem (links) und flussauf



Quelle: guessing.net

Der untersuchte DWK 1001450024 umfasst den gesamten Zickenbach. Der Oberlauf weist dabei noch eine natürliche bis naturnahe Morphologie auf. Der Großteil des Zickenbaches ist aber mit einem Trapezprofil reguliert.

Abbildung 25 Morphologische Bewertung des Zickenbaches



Quelle: Plan + Land

Bis zur Einmündung des Rettenbach befindet sich der Zickenbach in der Fischregion des „Schmerlenbach“, flussab in der Fischregion „Epipotamal klein“.

Tabelle 23 Gewässerbeschreibung Zickenbach

Allgemein		
Gewässer	Zickenbach	
DWK	1001450024	
von f.km bis f.km	0-10,76	10,76-21,472
Länge	10,76	10,712
Fischregion	Epipotamal klein	Schmerlenbach
Fischbioregion	Östliche Flach- und Hügelländer	Östliche Flach- und Hügelländer
Gewässergüteklasse	II	II

6.2.2 Maßnahmentypen

Kleine Maßnahme – Strukturierung im bestehenden Abflussprofil

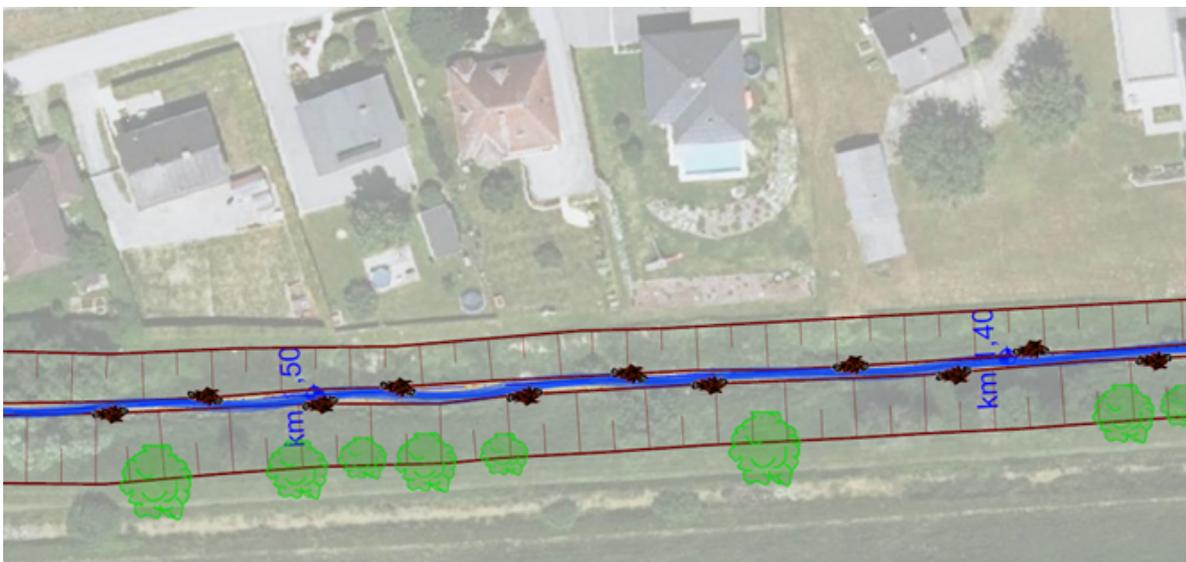
Kosten: 200 € brutto/lfm

Zusätzlicher Flächenbedarf: keiner

Prognostizierte ökologische Wirksamkeit: 2,5

In eng verbauten Ortsräumen gibt es keine Potentialflächen für Gerinneaufweitungen. Die bestehenden Trapezprofile dienen in erster Linie der Hochwasserabfuhr mit einem, für ökologische Zwecke meist ungünstig glatten Rauheitsbeiwert. In überwiegenden Abschnitten gibt es aus der Sicht des Hochwasserschutzes keinen Gestaltungsspielraum. Die erforderlichen morphologischen Maßnahmen können sich somit nur auf das wasserbespannte Gewässerbett konzentrieren. Diese dürfen die bestehenden Abflussverhältnisse nicht verschlechtern und sind diese bei Projekterstellung hydraulisch nachzuweisen.

Abbildung 26 „kleine Maßnahme“ in der Ortschaft Güssing bei km 1,40 im linksufrig verbauten Ortsraum



Quelle: Plan + Land

Die kleine Maßnahme konzentriert sich daher auf die Schaffung einer pendelnden Nieder- bis Mittelwasserrinne, die kein Hochwasserhindernis darstellt. Dazu kommen wechselweise Niederwasserbuhnen, bestehend aus Wurzelstöcken, die mit Flussbausteinen und Holzpiloten verankert sind, zum Einbau. Damit können zumindest

unterspülte Anbruchufer mit Totholzstrukturen geschaffen werden. Eine Entmischung des Sohlsubstrates in Kies und Sand ist aufgrund der Varianz der damit erhaltenen Fließgeschwindigkeiten ebenfalls zu erwarten. Die Buhnen müssen aus flussbaulichen Gründen bereits bei ca. Mittelwasser überströmt werden. Der flussbegleitende Auwaldsaum ist aus Platzgründen keinesfalls herstellbar. In den oberen Böschungsbereichen ist jedoch eine Verdichtung des Bewuchses, vor allem am rechten Südufer, zwecks Beschattung anzustreben.

Mittlere Maßnahme – Aufweitung des bestehende HW-Abfluss-Profils

Kosten: 450 € brutto/lfm

Zusätzlicher Flächenbedarf: 0,5 – 1fache Breite bzw. rd. 10 – 15 m²/lfm

Prognostizierte ökologische Wirksamkeit: 2,0

Bei der mittleren Maßnahme wird das bestehende Abflussprofil um rd. 50% in die Richtung der Potentialfläche aufgeweitet. Diese steht bei Vorhandensein von land- oder forstwirtschaftlichen Flächen zur Verfügung. In Anlehnung an den Gewässertyp kann eine pendelnde Linienführung erreicht werden. Die erforderlichen Buhnen können aufgrund der zusätzlich erhaltenen Querschnittsfläche mächtiger der kleinen Maßnahme ausgestaltet werden und reichen über das Niveau der Mittelwasserführung.

Der notwendige bachbegleitende Auwaldsaum kann, speziell auf der aus Beschattungsgründen notwendigen Südseite, ausgestaltet werden. Die Bepflanzungsbereiche können bei entsprechendem hydraulischem Nachweis im Bereich der Aufweitungen zugelassen werden. Ein diesbezügliches Pflegekonzept ist mit den Projekten auszuarbeiten.

Abbildung 27 „mittlere Maßnahme“ in der Gemeinde Gerersdorf-Sulz bei km 4,50 im Bereich intensiver landwirtschaftlicher Nutzung



Quelle: Plan + Land

Große Maßnahme – Wiederherstellung einzelner Fluss- oder Mäanderbögen/Neutrassierung

Kosten: 700 € brutto/lfm

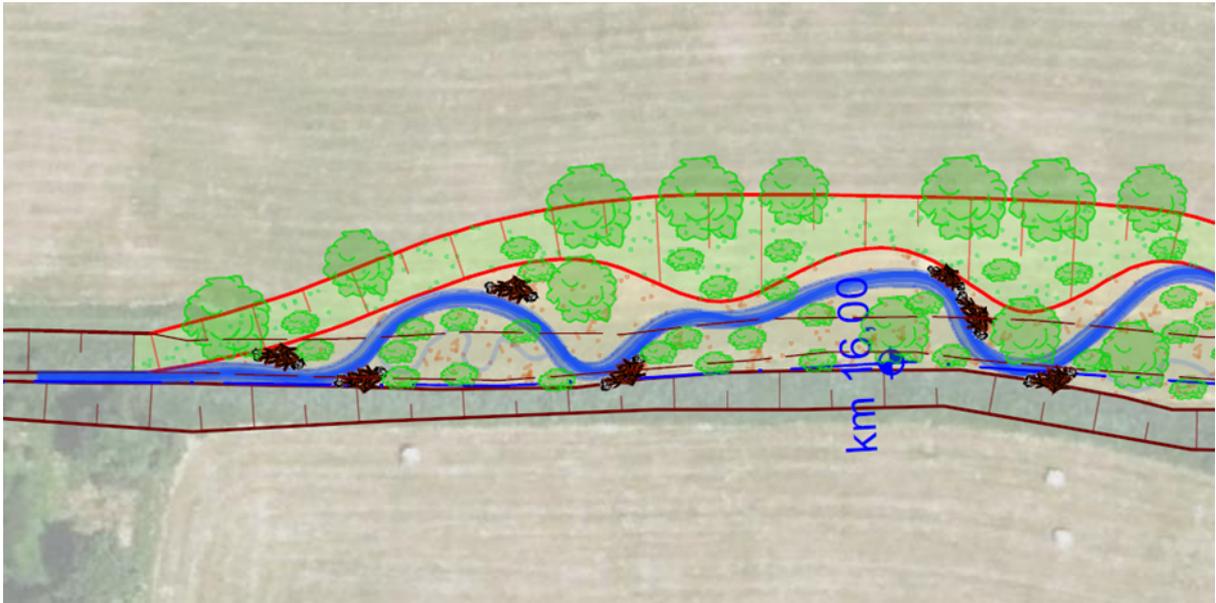
Zusätzlicher Flächenbedarf: 1 – 2fache Breite bzw. rd. 25 – 35 m²/lfm

Prognostizierte ökologische Wirksamkeit: 1,5

Bei der großen Maßnahme werden die erforderlichen morphologischen Strukturen durch Aufweitung um rd. das 1-2 fache des vorhandenen Trapezprofils und Neutrassierung der Niederwasserrinne geschaffen. Es kommt zu einer zusätzlich merkbaren Laufverlängerung, wodurch noch vorhandene kleinere Sohlabstürze beseitigt werden können. Im verbreiterten Trapezprofil kommt es zur Ausbildung einer pendelnden Niederwasserrinne, die sich aufgrund nicht durchgehender Sicherungsmaßnahmen nach Hochwasserereignissen verlagern kann. Die typischen unterspülten Anbruchufer können aus flussbaulicher Sicht toleriert werden. Der flussbegleitende Auwaldsaum hat die Möglichkeit sich auszubilden.

Insgesamt können daher alle gewässertypischen Lebensräume für die Hauptfischarten in einem Ausmaß, welches annähernd dem ursprünglichen Gewässer entspricht, wiederhergestellt werden.

Abbildung 28 „große Maßnahme“ in der Gemeinde Rohr im Burgenland bei km 16,00



Quelle: Plan + Land

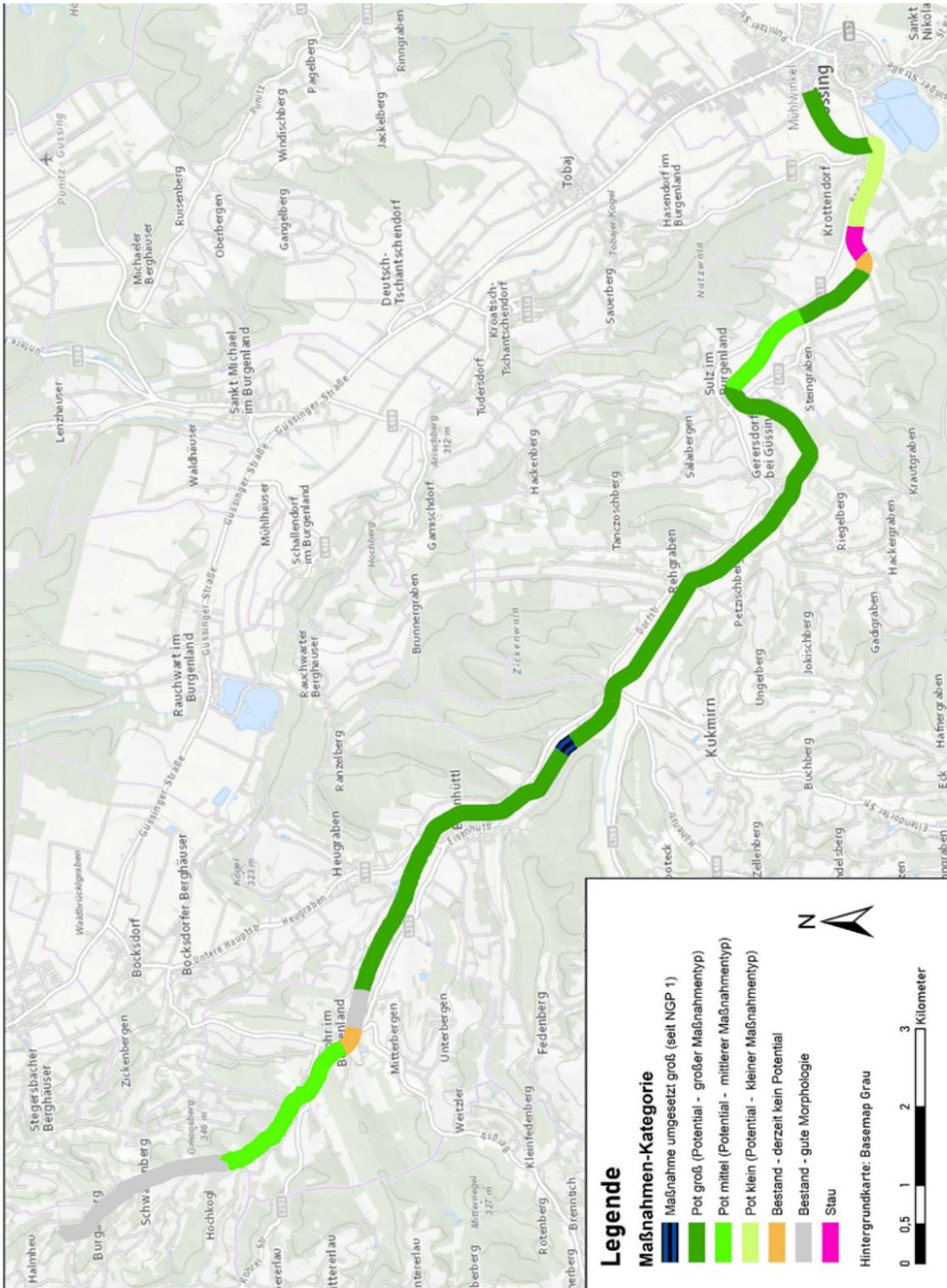
6.2.3 Maßnahmenkonzept

Zwei natürliche bzw. naturnahe Abschnitte im Oberlauf werden als „Bestand – gute Morphologie“ ausgewiesen (Länge 2,9 km). Zwei Abschnitte im Siedlungsgebiet weisen ebenso wie ein kurzer Stau im Unterlauf kein Potential auf (0,5 km bzw. 0,37 km). Auf 0,23 km wurde bereits eine große Maßnahme umgesetzt. Für die anderen Abschnitte ergab sich ein Potential für mittlere und große Maßnahmen von 16,3 km bzw. auf 1,2 km für eine kleine Maßnahme. Damit wäre aber bei längengewichteter Mittelung der jeweiligen Werte für die Maßnahmentypen ein fischökologischer Zustand (FIA bzw. ökologische Wertigkeit) von 2,0 zu prognostizieren. Um keinen überschießenden Sanierungsaufwand anzugeben, wurden daher in einem weiteren Schritt all jene Maßnahmen gestrichen, welche nicht benötigt werden, um den Zielzustand zu erreichen. Aufgrund der Unsicherheit der Prognose wurde ein angetriebener Prognosewert von 2,4 angesetzt. In der nachfolgenden Tabelle 3 wurde der prognostizierte Zustand bei den gestrichenen Maßnahmentypen vom aktuellen Zustand übernommen und rot markiert.

Tabelle 24 Berechnungstabelle (bei den rot markierten Abschnitten wurde keine Maßnahme sondern der Bestandswert angesetzt)

Gewässer	DWK	Route UID	Stat-von	Stat bis	Länge [km]	Kategorie	Restwasser	Ausstrahlung	Zustand Bestand	Zustand Prognose	Bewertung DWK
Zickenbach	1001450024	2025	0	1,15	1,15	Pot groß			3	1,8	
Zickenbach	1001450024	2025	1,15	2,35	1,2	Pot klein	x		3,25	3,25	
Zickenbach	1001450024	2025	2,35	2,72	0,37	Stau			5	5	
Zickenbach	1001450024	2025	2,72	2,92	0,20	Bestand - derzeit kein Potential			3	3	
Zickenbach	1001450024	2025	2,92	3,91	0,99	Pot groß			3	1,8	
Zickenbach	1001450024	2025	3,91	5,20	1,29	Pot mittel			3	2	
Zickenbach	1001450024	2025	5,20	10,8	5,56	Pot groß			3	3	
Zickenbach	1001450024	2025	10,8	11,49	0,73	Pot groß			3	1,8	
Zickenbach	1001450024	2025	11,49	11,69	0,23	Maßnahme groß umgesetzt			3	1,8	
Zickenbach	1001450024	2025	11,69	13,88	2,18	Pot groß			3	1,8	
Zickenbach	1001450024	2025	13,88	15,996	2,118	Pot groß			3	1,8	
Zickenbach	1001450024	2025	15,996	16,496	0,5	Bestand - gute Morphologie			2	2	
Zickenbach	1001450024	2025	16,496	16,796	0,3	Bestand - derzeit kein Potential		x	3	2,5	
Zickenbach	1001450024	2025	16,796	19,042	2,246	Pot mittel			3	3	
Zickenbach	1001450024	2025	19,042	21,472	2,43	Bestand - gute Morphologie			2	2	2,4

Abbildung 29 Maßnahmenpotential für den Zickenbach (DWK 1001450024), Darstellung aller Potentialmaßnahmen



Quelle: Plan + Land

6.2.4 Kosten

In Tabelle 5 sind die erforderlichen Kosten der Zielzustandserreichung dargestellt. Demnach sind für die morphologische Sanierung des Zickenbaches Kosten in der Höhe von 5,6 Mio. € anzusetzen.

Tabelle 25 erforderliche Kosten zur morphologischen Sanierung des Zickenbaches (DWK 1001450024)

Maßnahmenkategorien - Länge [km] & Kosten [€]																	
	Maßnahme groß (umgesetzt seit NGP 1)	Maßnahme mittel (umgesetzt seit NGP 1)	Maßnahme klein (umgesetzt seit NGP 1)	Bau groß	Bau mittel	Bau klein	Plan groß	Plan mittel	Plan klein	Potential groß	Potential mittel	Potential klein/mittel	Potential klein	Bestand- derzeit kein Potential	Bestand – gute Morphologie	Stau	Gesamt
DWK	1001450024																
Länge [km]	0,23									7,18	1,29			9,41	2,93	0,37	21,4
Kosten [Mill. €]										5,02	0,58						
Summe Länge [km]										8,46							
Summe Kosten [Mill. €]										5,60145							5,6015

6.2.5 Prognostizierter fischökologischer Zustand

Mit dem dargestellten Maßnahmenpotential ist für den Zickenbach ein „guter“ fischökologischer Zustand von 2,0 bis 2,4 zu erreichen.

Die tatsächlichen Werte werden in erster Linie durch das Ausmaß der künftig tatsächlich umsetzbaren Maßnahmen und damit – neben den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen – ganz wesentlich von der Grundverfügbarkeit beeinflusst.

6.3 Morphologisches Sanierungskonzept NGP3 – Untere Ybbs (NÖ) – Auszug

Das Sanierungskonzept für die Untere Ybbs wurde im Auftrag des Amtes der Niederösterreichische Landesregierung, Gruppe Wasser, Abteilung Wasserwirtschaft WA2 durch die ezb – TB Eberstaller GmbH (ezb-fluss.at) erstellt.

6.3.1 Flusstyp und aktuelle Verhältnisse

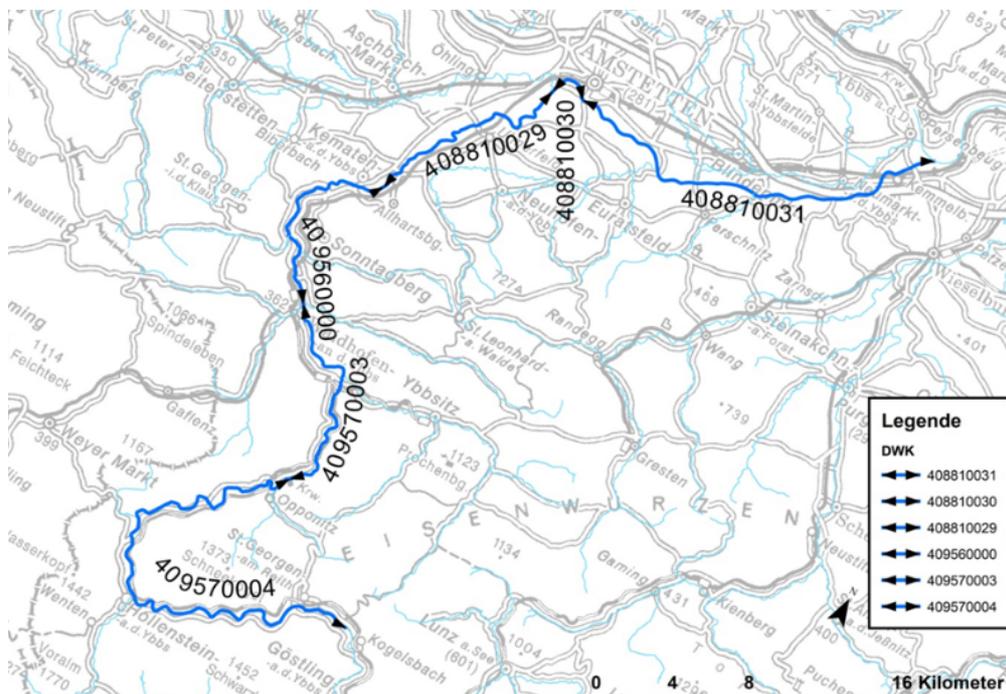
Der bearbeitete Gewässerabschnitt der Ybbs reicht von der Mündung in die Donau bis Kematen. Im oberen Projektabschnitt verläuft der Fluss fast durchgehend tief ins Gelände eingeschnitten. Hier liegen seit langer Zeit zahlreiche Wasserkraftwerke mit Staubereichen und tw. Unterwassereintiefungen. Die 3 Wehre im Projektgebiet verfügen über Fischeufstiegshilfen. Die Fließstrecken zwischen den KW-Bereichen blieben bis heute weitgehend unverändert, aber die nach wie vor fehlende/zu geringe Vernetzung mit dem Unterlauf und der Donau beeinträchtigt die ökologische Funktionsfähigkeit. Von Amstetten bis zur Donau hingegen ist die Ybbs durch die Regulierungen im späten 19. / frühen 20. Jhdt. begradigt und durchgehend reguliert. Uferstabilisierungen mit Blockwurf und eine Vielzahl von Sohlrampen zur Verhinderung der Sohleintiefung dominieren das Gewässerbild. Als Folge dieser anthropogenen Eingriffe kommt es zum Verlust des Fließstreckencharakters, dem Fehlen von Gewässerstrukturen, der erheblichen Einschränkung der Durchgängigkeit und zur Unterbindung der Gewässer- und Auendynamik sowie aufgrund von Geschiebemangel zu Sohleintiefungen.

Tabelle 26 Allgemeine Gewässerbeschreibung Ybbs

Gewässer	Ybbs		
DWK	408810031	408810030	408810029
von f.km bis f.km	-0,02-21,80	21,80-24,32	24,32-36,66
Länge	21,82	2,52	12,34
Fischregion	Epipotamal groß		Hyporhithral groß
Fischbioregion	Bayrisch-Österreichisches Alpenvorland und Flysch (J)		
Fischökologischer Zustand [FIA]	3	2	3

Die bearbeiteten Detailwasserkörper an der Ybbs liegen in der Bioregion Bayrisch-Österreichisches Alpenvorland und Flysch. Im Unterlauf bis Amstetten (DWK 408810031 und 408810030) zählt die Ybbs zur Barbenregion (Epipotamal groß), flussauf zur Äschenregion (Hyporhithral groß). Der fischökologische Zustand des untersten und obersten DWK weist einen Handlungsbedarf auf.

Abbildung 30 Übersichtskarte Detailwasserkörper im Unter- und Mittellauf der Ybbs



Quelle: ezb TB Eberstaller

Morphologischer Flusstyp

Während die Ybbs im obersten Teil des Projektgebietes natürlicherweise als schmaler Talmäander im Sohlenkerbtal vorliegt und sich dort tief in das Konglomerat der Niederterrasse eingeschnitten hat, beginnt sich der Talboden etwa ab Winklarn zu weiten.

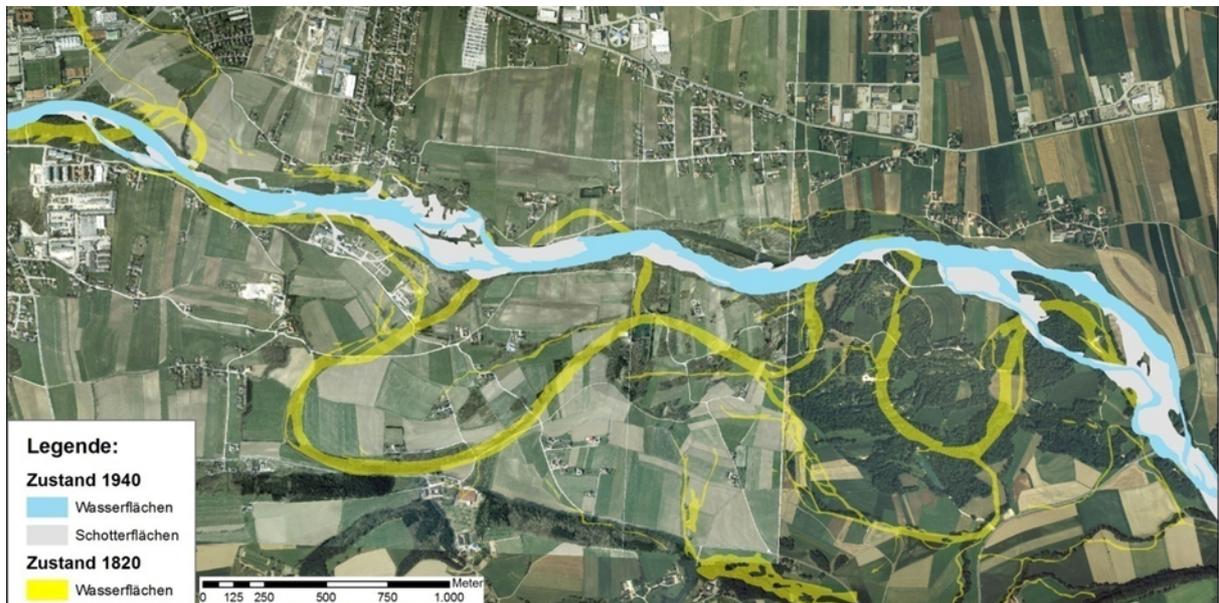
Ab der Urlmündung fließt die Ybbs in der breiten Talebene des Ybbser Feldes (Beckenmolasse). Der Flusstyp verändert sich zu einem gewundenen bis verzweigten System und nahm früher mit seinen zahlreichen Flussarmen den gesamten Talboden in Anspruch. Das Bild war geprägt von weiten Furkationsbereichen, Mäanderschlingen, Schotterinseln und großen Auwaldbereichen.

Abbildung 31 Aktuelle Situation Ybbs (links: Rampenstrecke flussab Amstetten, rechts naturnahe Fließstrecke bei Hausmenning)



Quelle: ezB TB Eberstaller

Abbildung 32 Ybbs Unterlauf östlich von Amstetten; Bild oben: Zustand 1820 und 1940; Bild unten: aktuell Ybbs-Unterlauf östlich Amstetten



(Quelle: ezB TB Eberstaller)

Insgesamt umfasste das historische Fischartenspektrum der Ybbs flussab von Amstetten 38 Arten. Die Fischfauna wird geprägt von strömungsliebenden, kieslaichenden Arten ohne starken Strukturbezug wie Äsche, Nase, Barbe, Huchen, Strömer und Schneider. Vor allem adulte Exemplare von Äsche, Nase, Barbe und Huchen halten sich im Sommerhalbjahr bevorzugt in stark strömenden Bereichen auf. Kolke fungieren als Wintereinstände. Juvenile und Kleinfischarten bevorzugen langsam strömende Bereiche entlang von Schotterbänken/-inseln oder in Seitenarmen.

Aufgrund des vielfältigen Gewässerlaufes mit ausgedehnten Auwäldern und Nebengewässern kamen auch zahlreiche ruhigwasserliebende und strömungsindifferente Arten vor. Insgesamt erfordert das ehemals in der Ybbs vorkommende Fischartenspektrum eine hohe Vielfalt an Lebensräumen sowie das Vorhandensein verschiedenartigster, mit dem Hauptfluss vernetzter Nebengewässer. Das nachhaltige Vorkommen all dieser Arten mit intakten Populationen setzt daher ein Angebot an entsprechenden Lebensräumen und somit hohe Lebensraumvielfalt voraus.

Flussauf der Url Mündung befindet sich die Ybbs in der Äschenregion. Der Fluss ist tief in das Konglomerat der Niederterrasse eingeschnitten. Aufgrund der beengten räumlichen Verhältnisse liegt lediglich ein im Vergleich zum unteren Abschnitt schmales

Hauptflusssystem vor, das von einem Hauptarm und vereinzelt Seitenarmen geprägt wird. Nebengewässer bestehen lediglich lokal.

Entsprechend der Gewässercharakteristik wird dieser Abschnitt von Äsche, Bachforelle, Koppe und Elritze dominiert, gefolgt von den strömungsliebenden Cypriniden Barbe, Nase, Strömer und Schneider. Da Nebengewässer und strömungsberuhigte Zonen (Buchten) selten sind, ist der Anteil strömungsindifferenter und ruhigwasserliebender Arten im ursprünglichen Fischartenspektrum gering.

6.3.2 Maßnahmentypen

Kleine Maßnahme - Strukturierung im bestehenden Abflussprofil

Kosten: 350 € brutto/lfm

Zusätzlicher Flächenbedarf: keiner

Prognostizierte ökologische Wirksamkeit: 2,5

Kleine Maßnahmen beschränken sich auf das Flussbett im bestehenden Abflussprofil. Diese umfassen vor allem das Einbringen von unterschiedlichsten Strukturen im Nieder- bis Mittelwasserabflussbereich. Damit lassen sich Verbesserungen des Strukturangebotes vor allem für aquatische Lebensgemeinschaften erreichen.

Das durch die Regulierung entstandene Gewässerbett der Ybbs flussab Amstetten weist über das gesamte Querprofil sehr gleichförmige Verhältnisse auf. Um wieder heterogenere Verhältnisse zu schaffen, werden vor allem alternierende Buhnen (abwechselnd am linken und rechten Ufer) eingebaut; dem Gewässertyp entsprechend vor allem Holzstrukturen (in Form von Holzbuhnen, Raubäumen). Für eine verstärkte Strömungslenkung werden ergänzend Steinbuhnen eingesetzt. (Detail siehe generelle Methodik, Kapitel 3)

Abbildung 33 Lokale Strukturierungen mit Totholz und Wasserbausteinen, links: Raubaum-Buhnen, rechts: Störstein



Quelle: ezb TB Eberstaller

Abbildung 34 Einbau von Buhnen – Steinbuhnen



Quelle: ezb TB Eberstaller

Kleine Maßnahmen im bestehenden Profil kommen vor allem den strömungsliebenden Leitfischarten Barbe, Huchen, Nase, Bachforelle oder Äsche, welche vorwiegend den Hauptfluss besiedeln, entgegen. Durch "kleine Maßnahmen" kann allerdings an der Ybbs die Struktur -und Habitatausstattung nicht im gewässertypischen Umfang wiederhergestellt werden.

Mittlere Maßnahme - Aufweitung des bestehenden Abfluss-Profiles auf 2-3fache Breite

Kosten: 1.380 € brutto/lfm

wenn als Initialmaßnahme ausgeführt: 350 Euro/lfm

Zusätzlicher Flächenbedarf: 1-2 facher Breite bzw. 40-80 m²/lfm

Prognostizierte ökologische Wirksamkeit: 2,0 bzw. bis zu 1,8 (als Initialmaßnahme)

Durch die Aufweitung des Gewässerbettes auf die 1-2fache Breite wird ein Pendeln des Flusslaufes ermöglicht, was die Ausformung gewässertypischer Habitatstrukturen wie Furten, Rinner und Kolke bewirkt. Aufzweigungen des Flussbettes in zwei Arme können bei dieser Aufweitungsbreite an der Ybbs aber nur durch in der Mitte des Flussbettes verankerte Strömungsteiler bzw. die aktive Anlage von Seitenarmen erreicht werden.

Abbildung 35 Aufweitung Amstetten - Anlage eines neuen Seitenarmes (vor und nach Umsetzung)



Quelle: extremfotos Haslinger

Durch die Anlage von Seitenarmen kann die Ausbildung eines verzweigten Flussbettes beschleunigt werden. Für eine entsprechende morphologische Entwicklung der Seitenarme ist zudem ein ausreichend hoher Durchfluss, vor allem im Bereich des „bettbildenden“ bzw. „bordvollen Durchflusses“ notwendig.

Abbildung 36 Aufweitung Winklarn (km 26,5-27,2): Anlage eines neuen Seitenarmes-
Luftbild nach Umsetzung



Quelle: extremfotos Haslinger

Mittlere Maßnahmen an der Ybbs beschränken sich primär auf den Bereich flussab von Amstetten. Flussauf beschränkt sich das Potential für diesen Maßnahmentyp auf lokale Weitungen des Talbodens wie z. B. in Hausmening und Winklarn, wo derartige Maßnahmen bereits umgesetzt wurden oder in Planung sind.

Durch die Verbreiterung des Flussbettes und das Zulassen der Seitenerosion kommt es zur Ausbildung eines naturnahen Flussbettes mit hoher Lebensraumvielfalt. Zugleich entstehen ökologisch wertvolle Schotterflächen mit hoher Umlagerungsdynamik als Pionierstandorte, die bei mittleren bis größeren Hochwässern regelmäßig umgelagert werden.

Die mit der Aufweitung einhergehende Verringerung des Geschiebetransportvermögens führt zusätzlich zu einer Stabilisierung der Gewässersohle. Zusätzlich wird das Abflussvermögen in den Aufweitungsabschnitten erhöht. Dies stellt die Hochwassersicherheit für höherwertig genutzte Flächen sicher, da es als Kompensation für Sohlenerosion infolge Sedimentablagerungen bzw. dem Aufkommen abflussbehindernder, gewässertypischer Strukturen und Gehölzbestände dient. Dieser "Puffer" erlaubt das

Zulassen stärkerer eigendynamischer Entwicklung des Flussbettes und ist wesentliche Voraussetzung für eine größere Naturnähe des Gewässers.

Die mittlere Maßnahme kann fast alle gewässertypischen Mangelhabitate für die strömungsliebenden Leit- und typischen Begleitfischarten wiederherstellen, es entstehen Furten als Laichplätze, Kolke und Rinner für Adultfische, Seitenarme, Flachwasserzonen entlang der Schotterbänke und Buchten für die Juvenilfische. Totholzagglomerationen (Raubäume, Wurzelstöcke) wirken als Strömungsteiler und Kolkbildner und stellen damit wesentliche Strukturbildner und Voraussetzung für die Ausbildung intakter Fischpopulationen dar. Verzweigte Abschnitte ohne Totholz weisen hingegen nur sehr geringe Fischbestände auf.

Die morphologischen Verbesserungen durch das Aufweiten des bestehenden Profils bieten einem Großteil der gewässertypischen aquatischen Fauna geeigneten Lebensraum, wodurch bei ausreichend langen Aufweitungsabschnitten mit intakter Vernetzung von der Erreichung des guten ökologischen Zustandes auszugehen ist.

Große Maßnahme - Wiederherstellung des morphologischen Flusstyps

Kosten: 2.070 € brutto/lfm

Zusätzlicher Flächenbedarf: > 2 fache Breite bzw. 80-120 m²/lfm

Prognostizierte ökologische Wirksamkeit: 1,8

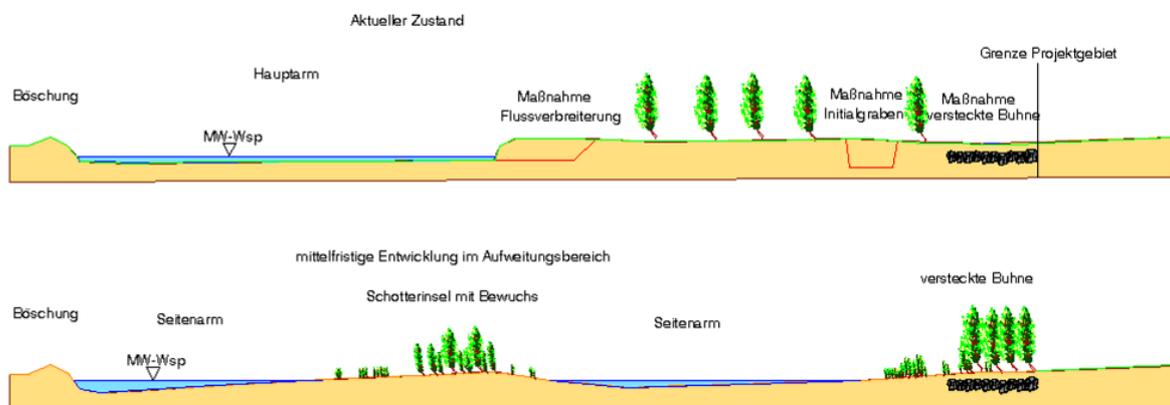
Dieser Aufweitungstyp ist den gewunden-furkierenden Abschnitten der unregulierten Ybbs flussab Amstetten mit hoher Tiefen- und Breitenvariabilität nachempfunden und ermöglicht eine annähernde Wiederherstellung des morphologischen Flusstyps. Die großzügige Breitenausdehnung der Aufweitung lässt ein hohes Maß an flussmorphologischer Dynamik zu. Abschnittsweise teilt sich das Gewässerbett in mehrere, durch bewachsene oder unbewachsene Schotterinseln getrennte, permanent durchströmte Seitenarme auf. Die umgelagerten Schotterflächen weisen je nach Dynamik keinen bzw. nur krautigen Bewuchs, bis hin zu vereinzelt Pioniergeholz auf.

In flacheren Abschnitten verläuft zwischen den Schotterflächen ein gewundener, reich strukturierter Hauptarm, von dem immer wieder kleinere Seitenarme abzweigen. Die Seitenarme sind bei Niederwasser wenig oder gar nicht durchflossen und werden erst bei erhöhtem Mittelwasserabfluss stärker dotiert. Bei diesem Aufweitungstyp besteht lokal Raum für die Entstehung gewässertypischer Nebengewässer, Feuchtplächen und Auwälder.

Derartig breite Aufweitungen haben aufgrund der großflächigen Geschiebeablagerung in der Aufweitungsstrecke erheblichen Einfluss auf den Feststoffhaushalt flussab. Um Sohlerosion flussab zu vermeiden, darf der Geschiebeeintrag in die Unterliegerstrecke nicht reduziert werden. Daher ist es notwendig, laterale Erosion von Geschiebe (Seitenerosion) sowohl in den Aufweitungsbereichen selbst als auch in den flussaufwärts gelegenen Flussabschnitten zuzulassen bzw. aktiv zu fördern.

Die Aufweitung des Gewässerbettes soll daher in noch viel stärkerem Ausmaß als beim mittleren Maßnahmentyp durch eigendynamische Entwicklung erreicht werden. Diese Vorgehensweise ist einerseits ein wichtiger Beitrag zur Vermeidung weiterer Sohleintiefungen an der Unteren Ybbs und gewährleistet überdies die wirtschaftliche Umsetzbarkeit der Maßnahmen.

Abbildung 37 eigendynamische Aufweitung: oben: Bestand und Initialmaßnahmen (rot); unten: nach dynamischer Eigenentwicklung. Die zukünftige Entwicklung der Flusssufer und der begleitenden weichen Au kann eigendynamisch erfolgen, sodass ein dauerhafter Erfolg erzielt wird. „Versteckte“, tief in das Vorland eingegrabene und mit Erdmaterial überschüttete Bühnen verhindern eine unkontrollierte Verlagerung des Flussbettes.

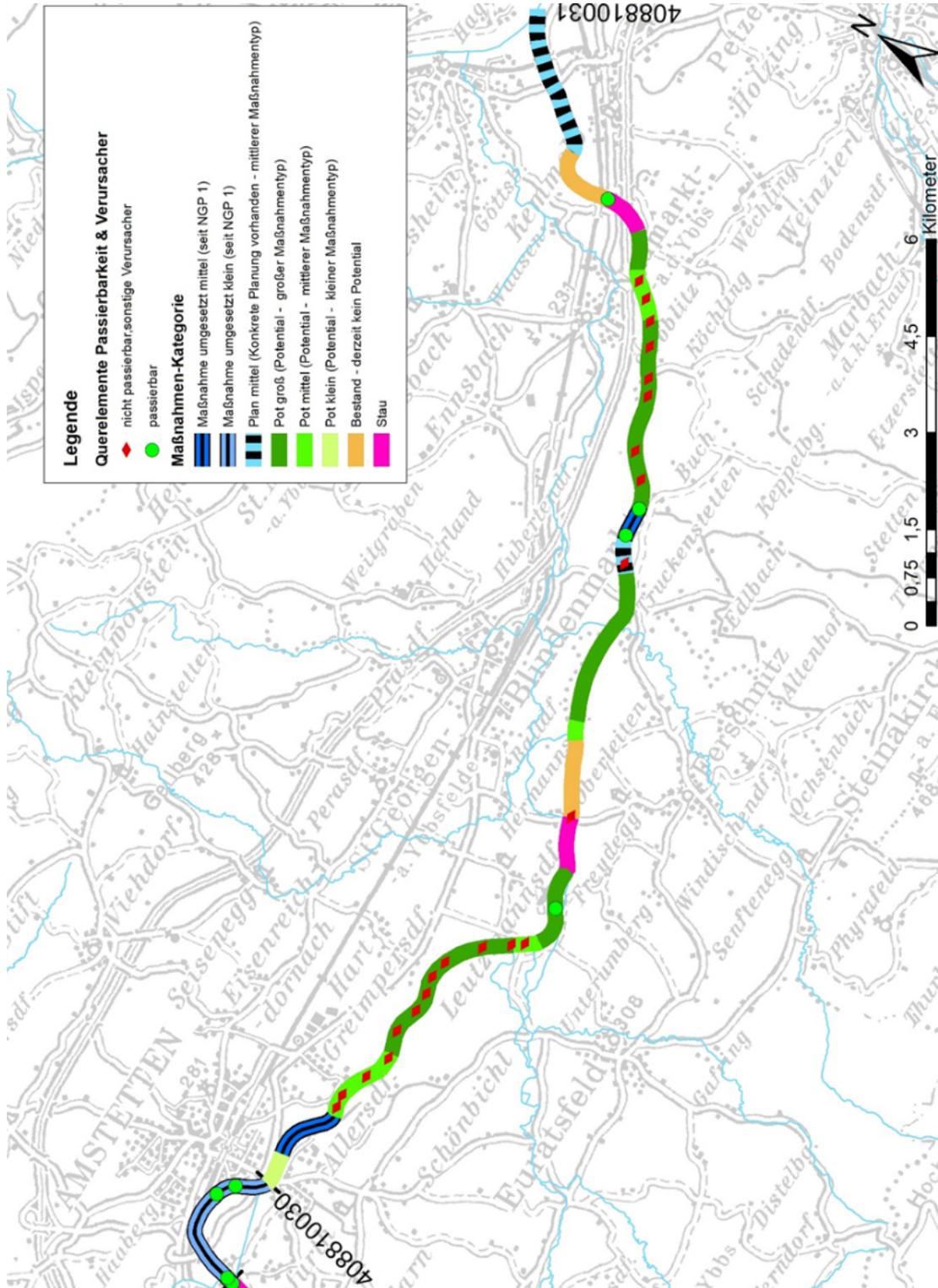


Quelle: ezb TB Eberstaller

Durch ausreichend lange und breite Aufweitungen können praktisch alle gewässertypischen Lebensräume/Habitats wie Furten, Rinnen, Kolke, großflächige Schotterbänke, Seitenarme und Nebengewässer wiederhergestellt bzw. deren Entwicklung initiiert werden. Damit kann die Lebensraumsituation für alle gewässertypischen Fischarten der Ybbs sowohl qualitativ als auch quantitativ verbessert werden.

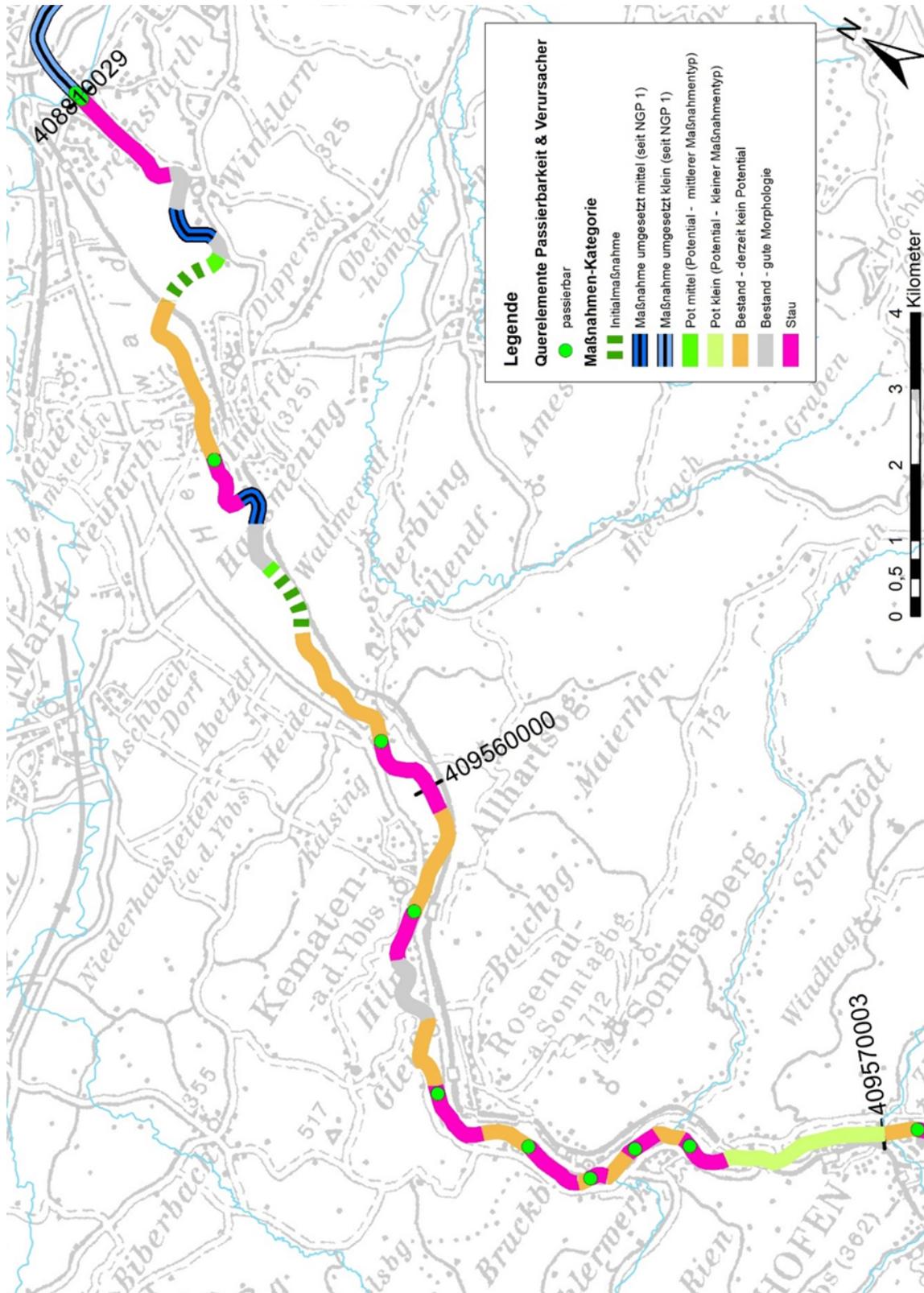
6.3.3 Maßnahmenkonzept

Abbildung 38 Maßnahmenumsetzung Ybbs - Übersicht DWK 408810031 und 408810030



Quelle: ezB TB Eberstaller

Abbildung 39 Maßnahmenumsetzung Ybbs - DWK 408810029



Quelle: ezB TB Eberstaller

Die vorgeschlagenen Maßnahmen wurden mit der zuständigen Regionalstelle abgestimmt und verortet.

Im DWK 408810031 (Mündung - Amstetten) befinden sich rd. 2,9 km in Planung (mittlere Maßnahmen- Mündungsbereich und Verlängerung Aufweitung Schönegg). Bereits umgesetzt wurden morphologische Sanierungsmaßnahmen auf einer Länge von ca. 1,6 km (Aufweitung in Schönegg und LIFE+ Projekt Mostviertel-Wachau - Aufweitung Amstetten). Neben den 1,5 km Stau und 2,3 km ohne Maßnahmenpotential besteht im DWK noch Maßnahmenpotential auf einer Länge von rd. 13,5 km. Davon entfallen 10,1 km auf große

6.3.4 Kosten

Insgesamt belaufen sich die Kosten für die Sanierung der Morphologie in unteren DWK 408810031 auf rd. 29,05 Millionen Euro.

Tabelle 27 Maßnahmenkategorien - Länge [km] und Kosten [Mill. €] getrennt nach DWK

	Maßnahme groß (umgesetzt seit NGP 1)	Maßnahme mittel (umgesetzt seit NGP 1)	Maßnahme klein (umgesetzt seit NGP 1)	Bau groß	Bau mittel	Bau klein	Plan groß	Plan mittel	Plan klein	Potential groß	Potential mittel	Potential klein/mittel	Potential klein	Initialmaßnahmen	Bestand- derzeit kein Potential	Bestand – gute Morphologie	Stau	Gesamt
DWK	408810031																	
Länge [km]		1,63						2,87		10,11	2,88		0,52		2,30		1,50	21,81
Kosten [Mill. €]								3,96		20,93	3,98		0,18					29,05
Summe Länge [€]							2,87			13,52								
Summe Kosten [Mill. €]							3,96			25,10								
DWK	408810029																	
Länge [km]		1,30									0,32			1,62	4,18	1,48	3,44	12,34
Kosten [Mill. €]											0,44			0,57				1,00
Summe Länge [€]										0,32			1,62					1,93
Summe Kosten [Mill. €]										0,44			0,57					1,00

In DWK 408810030 (Restwasserabschnitt in Amstetten) wurden bereits erfolgreiche Sanierungsmaßnahmen umgesetzt (Restwasser, Durchgängigkeit und Morphologie). Aktuell ist der DWK daher bereits im guten Zustand (FIA von 2,24).

Im anschließenden DWK 408810029 (Stau Greinsfurth - Dorfmühle) wurden bereits zwei Aufweitungen (Winklarn und Hausmenning) im Rahmen des LIFE+ Projektes Mostviertel Wachau umgesetzt. Zusätzlich existieren noch rd. 320 m Potentialflächen für morphologische Sanierungen. Geplant sind zwei Initialmaßnahmen auf einer Länge von rd. 1,6 km im Bereich Meerweise und Stiefelmühle.

Im Bestand verbleiben vor allem Bereiche mit bereits guter Morphologie (1,48 km) und Abschnitte ohne Potential (4,18 km). 3,4 km des DWKs sind staubeeinflusst (Greinsfurth und Dorfmühle).

6.3.5 Prognostizierter fischökologischer Zustand

Im Abschnitt Ybbs-Mündung bis Amstetten (408810031) beläuft sich der prognostizierte fischökologische Zustand nach Maßnahmenumsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen auf 2,1.

Im darauf anschließenden Restwasserabschnitt zwischen Wehr Greinsfurth und der Rückleitung des KW Allersdorf ist der gute ökologische Zustand derzeit bereits erreicht.

Im DWK 408810029 (Greinsfurth bis Dorfmühle) wurden bereits zwei Maßnahmen umgesetzt, weiteres Potential für Aufweitungen besteht noch (wenn auch im geringen Ausmaß). Trotzdem ist ein guter fischökologischer Zustand derzeit laut Prognose, bedingt durch den hohen Stauanteil im DWK, nicht möglich.

Tabelle 28 Zielzustand Untere Ybbs

DWK	Prognostizierter Zustand [FIA] nach Umsetzung Morphologie
408810031	2,1
408810029	2,8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Übersicht über die bearbeiteten Gewässerabschnitte und Bearbeiter.....	7
Tabelle 2	Übersicht über die unterschiedenen Gewässertypen.....	10
Tabelle 3	Leit- und typische Begleitarten der Tulln und deren präferierte Habitate bzw. Strukturen aufgeschlüsselt nach Entwicklungsstadien (Laichplatz, juvenil und Adultfische).....	13
Tabelle 4	spezifische Kosten pro Laufmeter für die 3 Maßnahmentypen für die unterschiedenen Gewässertypen.....	23
Tabelle 5	Beispiel für eine Berechnungstabelle mit Angabe von Gewässer, DWK-Nummer, Abschnittsname, Route_ID, Stationierung, Länge, Kategorie, Angaben zu allfälligem Restwasser und Ausstrahlungsbereichen sowie die Bewertung der ökologischen Wirksamkeit im Bestand und nach Maßnahmenumsetzung.....	28
Tabelle 6	Vorlage für Endergebnis – Tabelle (Maßnahmenkategorien - Länge [km] und Kosten [Mill. €] getrennt nach DWK)	30
Tabelle 7	Übersicht über die Sanierungskosten für Epi-/Metarhithralgewässer aufgegliedert nach Bun-desländern sowie gemittelt gesamt bzw. Mittelwerte für Gewässertypen im Alpenraum“ (Kärnten, Salzburg, Tirol, Vorarlberg) und „Gewässertypen im Flachland“ (Burgenland, Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Wien) sowie Mittelwerte „gesamt“, „Alpen“ und „Flachland.....	35
Tabelle 8	Übersicht über die Sanierungskosten für Hyporhithral- und Epipotamalgewässer aufgegliedert nach Bundesländern sowie gemittelt gesamt bzw. Mittelwerte für Gewässertypen im Alpenraum“ (Kärnten, Salzburg, Tirol, Vorarlberg) und „Gewässertypen im Flachland“ (Burgenland, Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Wien) sowie Mittelwerte „gesamt“, „Alpen“ und „Flachland“	38
Tabelle 9	Übersicht über die spezifischen morphologischen Sanierungskosten pro Flusskilometer für die einzelnen Gewässertypen für Gewässertypen im Alpenraum (Kärnten, Salzburg, Tirol, Vorarlberg).....	42
Tabelle 10	mittlere spezifische Sanierungskosten und Zahl der behandelten DWK für die einzelnen Gewässertypen sowie diese Werte für die zur Übertragung auf das Gesamtgewässersystem zusammengefassten Gruppen.	44
Tabelle 11	Vorschlag für Rechenwerte für die zusammengefassten Gruppen zur Übertragung auf das Gesamtgewässersystem sowie Zahl der behandelten DWK.....	45

Tabelle 11 Übersicht über die spezifischen morphologischen Sanierungskosten pro Flusskilometer für die Gewässertypen im Flachland (Burgenland, Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Wien).....	46
Tabelle 13 Mittlere spezifische Sanierungskosten und Zahl der behandelten DWK für die einzelnen Gewässertypen im Flachland (links für nicht als HMWB ausgewiesene DWK, rechts für als HMWB ausgewiesene DWK)	52
Tabelle 14 Vorschlag für Rechenwerte für die zusammengefassten Gruppen zur Übertragung auf das Gesamtgewässersystem sowie Zahl der behandelten DWK (links für nicht als HMWB ausgewiesene DWK, rechts für als HMWB ausgewiesene DWK).....	53
Tabelle 14 Zahl der behandelten DWK mit „möglichem“ bzw. „sicherem Risiko einer morphologischen Belastung“ für die einzelnen Gewässertypen sowie die zugehörigen mittleren spezifischen Sanierungskosten pro km und deren prozentueller Unterschied (links Alpenraum, rechts Flachland ohne HMWB)..	54
Tabelle 15 Länge des Gewässernetzes mit morphologischem Sanierungsbedarf je Gewässertyp und Region in [km]	57
Tabelle 16 Hochrechnung der Sanierungskosten je Gewässertyp und Region in [Mio. €]..	57
Tabelle 17 Allgemeines Kurzportrait Enns	61
Tabelle 18 Hydromorphologisches Leitbild	61
Tabelle 19 Maßnahmenkonzept DWK 400240163	70
Tabelle 20 Kostenkalkulation für das Maßnahmenkonzept Enns.....	72
Tabelle 21 Prognostizierter Wirkungsgrad bei Umsetzung des Maßnahmenkonzepts.....	73
Tabelle 22 Gewässerbeschreibung Zickenbach	75
Tabelle 23 Berechnungstabelle (bei den rot markierten Abschnitten wurde keine Maßnahme sondern der Bestandswert angesetzt).....	80
Tabelle 24 erforderliche Kosten zur morphologischen Sanierung des Zickenbaches (DWK 1001450024)	82
Tabelle 25 Allgemeine Gewässerbeschreibung Ybbs.....	84
Tabelle 26 Maßnahmenkategorien - Länge [km] und Kosten [Mill. €] getrennt nach DWK	96
Tabelle 27 Zielzustand Untere Ybbs	97

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Wasserkörper mit morphologischen Sanierungskonzepten	9
Abbildung 2 Beispiel: "kleiner Maßnahmentyp" – Strukturierung im bestehenden Flussbett	15
Abbildung 3 Beispiel: mittlerer Maßnahmentyp bei einem pendelnd/mäandrierenden Flusstyp.....	16
Abbildung 4 Beispiel: Potential für mittleren Maßnahmentyp ohne zusätzlichen Grundbedarf durch Versteilung flacher Böschungen entlang der Außenufer bei einem pendelnd/mäandrierenden Flusstyp	16
Abbildung 5 Beispiel: mittlerer Maßnahmentyp bei einem verzweigten Flusstyp.....	17
Abbildung 6 Beispiel: großer Maßnahmentyp bei einem verzweigten Flusstyp (Aufweitung auf 2,5 fache Flussbettbreite)	18
Abbildung 7 Beispiel: großer Maßnahmentyp bei einem gewunden-verzweigten Flusstyp (oben Aufweitung auf 3 fache Flussbettbreite, unten Aufweitung auf 4 fache Flussbettbreite, starke Vergrößerung der Auwaldfläche, aufgrund eines stark reduzierten Geschiebetriebes noch immer nur wenige Aufzweigungen).....	19
Abbildung 8 Beispiel: großer Maßnahmentyp bei einem pendelnd/mäandrierenden Flusstyp" – Herstellung eines neuen, naturnahen Flussbettes, Nutzung des Regulierungsbettes als Flutmulde.....	20
Abbildung 9 Beispiel: großer Maßnahmentyp: " Wiederherstellung einer pendelnd- mäandrierenden Linienführung durch Reaktivierung bestehender Altarme	20
Abbildung 10 Beispiel: großer Maßnahmentyp, Umsetzung als Initialmaßnahme mit eigendynamischer Entwicklung zu "großer Maßnahme"	22
Abbildung 11 Karte der Maßnahmenumsetzung am Beispiel der Fischa in NÖ.....	31
Abbildung 12 Wasserkörper mit Risiko der Zielverfehlung „Morphologie“ und nicht guter Zustandsbewertung „Biologie Hydromorphologie“	56
Abbildung 13 Übersicht Projektgebiet Enns.....	60
Abbildung 14 Aktueller und historischer Verlauf der Enns im 19. Jahrhundert DWK 400240027 [Franziscäischer Kataster, SAGIS].....	62
Abbildung 15 Durch Kraftwerksnutzung (KW Pewny, KW Lackner/Dreiergraben) finden sich im Projektgebiet 3 Restwasserstrecken.....	63
Abbildung 16 NGP Bewertung der 4 Detailwasserkörper Enns	63
Abbildung 17 Umgesetzte Aufweitungen (links: Sportplatz Flachau, rechts: Grießbachmündung) an der Enns	64
Abbildung 18 Prinzipienskizzen für kleine Maßnahmen im bestehenden Flussbett.....	65

Abbildung 19	Prinzipienskizzen für mittlere Maßnahmen: Neugestaltung Mündung (links), einseitige Aufweitung (rechts)	67
Abbildung 20	Neugestaltung Enns Mündung Paltenspitz Stmk.....	67
Abbildung 21	Prinzipienskizzen für große Maßnahmen: Großflächige Aufweitungen (links); Wiederanbindung Flussbögen (rechts)	68
Abbildung 22	Aufweitung Salzamündung Enns Stmk	69
Abbildung 23	Planungsband DWK 400240163.....	71
Abbildung 24	Einmündung des Zickenbaches in die Strem (links)und flussauf.....	74
Abbildung 25	Morphologische Bewertung des Zickenbaches	75
Abbildung 26	„kleine Maßnahme“ in der Ortschaft Güssing bei km 1,40 im linksufrig verbauten Ortsraum.....	76
Abbildung 27	„mittlere Maßnahme“ in der Gemeinde Gerersdorf-Sulz bei km 4,50 im Bereich intensiver landwirtschaftlicher Nutzung.....	78
Abbildung 28	„große Maßnahme“ in der Gemeinde Rohr im Burgenland bei km 16,00	79
Abbildung 29	Maßnahmenpotential für den Zickenbach (DWK 1001450024), Darstellung aller Potentialmaßnahmen.....	81
Abbildung 30	Übersichtskarte Detailwasserkörper im Unter- und Mittellauf der Ybbs.....	84
Abbildung 31	Aktuelle Situation Ybbs (links: Rampenstrecke flussab Amstetten, rechts naturnahe Fließstrecke bei Hausmenning)	85
Abbildung 32	Ybbs Unterlauf östlich von Amstetten; Bild oben: Zustand 1820 und 1940; Bild unten: aktuell Ybbs-Unterlauf östlich Amstetten	86
Abbildung 33	Lokale Strukturierungen mit Totholz und Wasserbausteinen, links: Raubaumbuhnen, rechts: Störstein.....	88
Abbildung 34	Einbau von Buhnen – Steinbuhnen.....	88
Abbildung 35	Aufweitung Amstetten - Anlage eines neuen Seitenarmes (vor und nach Umsetzung).....	89
Abbildung 36	Aufweitung Winklarn (km 26,5-27,2): Anlage eines neuen Seitenarmes- Luftbild nach Umsetzung.....	90
Abbildung 37	eigendynamische Aufweitung: oben: Bestand und Initialmaßnahmen (rot); unten: nach dynamischer Eigenentwicklung. Die zukünftige Entwicklung der Flussufer und der begleitenden weichen Au kann eigendynamisch erfolgen, sodass ein dauerhafter Erfolg erzielt wird. „Versteckte“, tief in das Vorland eingegrabene und mit Erdmaterial überschüttete Buhnen verhindern eine unkontrollierte Verlagerung des Flussbettes.....	92
Abbildung 38	Maßnahmenumsetzung Ybbs - Übersicht DWK 408810031 und 40881003093	
Abbildung 39	Maßnahmenumsetzung Ybbs - DWK 408810029	94

Literaturverzeichnis

Amt der Salzburger Landesregierung (2016): Hochwasserschutz Enns Altenmarkt

Amt der Salzburger Landesregierung (2016): Hochwasserschutz Flachau Enns und Litzling

Amt der Salzburger Landesregierung (2019): SAGIS (Salzburger Geographisches Informationssystem - SAGIS)

BMLFUW (2015): Leitfaden zur Bewertung erheblich veränderter Gewässer – Biologische Definition des guten ökologischen Potentials. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

BMLFUW (2016): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) 2015. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

BMLFUW (2017): Leitfaden Gewässerentwicklungs- und Risikomanagement-Konzepte (GE- RM). Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

BMNT (2019): Hydrographisches Jahrbuch von Österreich 2016. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien.

Eberstaller-Fleischanderl, D. & J. Eberstaller (2008): Gewässerentwicklungskonzept Ybbs Leutzmannsdorf-Amstetten-Allhartsberg (km 15,6 – 35,3) - AP 6 Flussmorphologie und Flussgeschichte. I. A. NÖ Landesregierung, Abteilung Wasserbau (WA3).

Eberstaller J., Eberstaller-Fleischanderl D., Perz T. & W. Lazowski (2011): Gewässerentwicklungskonzept Ybbs Leutzmannsdorf-Amstetten-Allhartsberg (Fkm 15,6- 35,3), Arbeitspaket 9 (Leitbild und Maßnahmen), 137 pp.; I. A. NÖ Landesregierung, Abteilung Wasserbau (WA3).

Eberstaller-Fleischanderl D., Eberstaller J. & T. Perz (2012): Umsetzung Wasserrahmenrichtlinie an der Ybbs im Zielgebiet 1 (prioritärer Bereich). Maßnahmenkonzept. Mündung bis Amstetten km 0.000 – 21.700. Berichtsteil C.

Gebler R.J. (2005): Entwicklung naturnaher Bäche und Flüsse: Massnahmen zur Strukturverbesserung. Grundlagen und Beispiele aus der Praxis

Haunschmid et al. (2006): Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie.

Jungwirth et al. (2003): Angewandte Fischökologie an Fließgewässern.

REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH (2019): Vorstudie GE-RM Enns (Flkm 219,9-241,8) - Taurach (Flkm 0,0-1,8)

Riocom (2019): Einreichplanung Gewässer-Renaturierung – Amstetten. LE-Projekt RU5- S- 1207 – Meerwiese.

Einreichprojekt: „Wasserrechtliches Einreichdetailprojekt Renaturierung Zickenbach - Kukmirn“, erstellt vom Technischen Büro DI Mikovits & Partner GmbH, März 2010

Verein „rund um´s moor“ (2010): Das Zickental um südlichen Burgenland.
(<http://www.moorochse.at/index.php?id=28#c60>)

Wimmer, R., Parthl, G. & Wintersberger, H. (2007): Hydromorphologische Leitbilder in Österreich, interaktive DVD, i. A. BMLFUW.

Wimmer, R., Parthl, G. & Wintersberger, H. (2012): Hydromorphologische Leitbilder – Fließgewässertypisierung in Österreich. Band 2. BMLFUW.

Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

Stubenring 1, 1010 Wien

bmlrt.gv.at