

Methodenentwicklung zur Evaluierung von Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern mittels kultureller Ökosystemleistungen

Endbericht



Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus
Stubenring 1, 1010 Wien

Autorinnen und Autoren: Sigrid Scheickl, Daniel S. Hayes, Renate Becsi, Kerstin Böck,
Barbara Grüner & Susanne Muhar (Universität für Bodenkultur Wien, Institut für
Hydrobiologie und Gewässermanagement)

Fotonachweis: B. Priglinger (Titelfoto), Amt d.Stmk. LReg. (links), D. Gutbrunner (rechts)
(Abb. 6), R. Thaller/Nationalpark Gesäuse (Abb. 7), L. Hofer & I. Marchhart (Abb. 8), T.
Bodenstein (Abb. 9), B. Priglinger (Abb. 10), IHG/BOKU (Abb. 40), pixabay.com
(Anhang/Steckbrief-Fotos)

Wien, 2021. Stand: 20. Juli 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.

Zusammenfassung

Direkt nach Umsetzung von Renaturierungsmaßnahmen zeigen Monitoring-Ergebnisse der biologischen und physikalisch-chemischen Parameter oftmals erst längerfristig Verbesserungen entsprechend den Zielsetzungen der Wasserrahmenrichtlinie an. Der Mehrwert von sanierten Fließgewässerstrecken für die Bewohnerinnen und Bewohner sowie Nutzerinnen und Nutzer bzw. generell für Gesellschaft und breite Öffentlichkeit tritt dadurch oft in den Hintergrund und wird durch die aktuell angewendeten Standard-Erhebungen nicht abgebildet.

Es ist jedoch vielfach belegt, dass sich Fließgewässer-Renaturierung deutlich positiv auf „kulturelle Ökosystemleistungen“, wie beispielsweise die Möglichkeiten für aktive, wasserbezogene Aktivitäten oder für Naturerlebnisse und Wissensaneignung, auswirken.

Daher sollen hydromorphologische Sanierungsmaßnahmen zukünftig auch ergänzend hinsichtlich kultureller Ökosystemleistungen bewertet werden. Dafür wurde im Rahmen des Projektes „ResCULES“ („Methodological development of the evaluation of REStoration measures by CULtural Ecosystem Services“) ein methodisches Konzept zur Erhebung und Bewertung kultureller Ökosystemleistungen renaturierter Fließgewässer(abschnitte) entwickelt und an fünf Fallbeispielen erprobt. Dabei wird durch Zusammenführen vorhandener Daten – ergänzt durch zusätzliche Erhebungen/Kartierungen – das Potential der diversen Benefits des renaturierten Abschnittes bzw. dessen Erhöhung im Vergleich zur Situation vor Maßnahmenumsetzung dargestellt. Zeitintensive Besucherzählungen und -befragungen sind dadurch nicht notwendig.

Für die Bewertung der Benefits (Wandern/Laufen, Radfahren, Baden, Bootfahren, Angeln, Naturerlebnis und Ruhe, Treffpunkt, Bildung, Schönheit/Landschaftsbild) steht ein umfassendes Set an Indikatoren zur Verfügung. Die Auswahl der Indikatoren beruht auf Literaturstudien, Expertinnen- und Experten-Befragungen sowie Zielgebietsbefragungen in den Fallbeispiel-Regionen. Die erhobenen Geo-/Kartierungsdaten werden in einer GIS-Datenbank erfasst, dokumentiert und bewertet. Die Visualisierung der Ergebnisse erfolgt anhand von Karten und Diagrammen, ergänzt durch verbale Beschreibungen.

Anhand der Befragungen an den renaturierten Fallbeispielen konnte gezeigt werden, dass Natur erleben, Schönheit/Landschaftsbild sowie Ruhe finden die höchste Bedeutung für die Flussnutzerinnen und -nutzer hatten. Wichtige Elemente bzw. Merkmale für die Befragten waren Wasserqualität, Natürlichkeit und Vielfalt der Landschaft, Erreichbarkeit des Flussufers, Flachufer/Schotter- und Sandbänke sowie generell charakteristische

Lebensräume, aber auch infrastrukturelle Einrichtungen wie begehbare Wege, Mistkübel oder Sitzgelegenheiten.

Die Anwendung der ResCULES Methode in den Fallbeispielen erbrachte klare Ergebnisse: je nach Maßnahmen-Typ und Untersuchungsgebiet weisen die renaturierten Abschnitte ein hohes Potenzial an kulturellen Ökosystemnutzungen auf.

Die methodische Herangehensweise wurde im September 2020 gemeinsam mit Expertinnen und Experten aus dem Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT), aus den Bundesländern und aus der wasserwirtschaftlichen Planung diskutiert; Anmerkungen und Vorschläge aus der Praxis wurden in die Methode aufgenommen.

Für eine weiterführende praktische Erprobung der Bewertungsmethode ist vorgesehen, diese für hydromorphologische Sanierungsmaßnahmen anzuwenden, die im Rahmen des Projektes "Integrated River Solutions Austria - LIFE IP IRIS Austria" umgesetzt werden. Die Umsetzung der Maßnahmen ist dabei erst ab frühestens 2021 geplant, damit besteht auch die einmalige Möglichkeit, durch einen Vor/Nach-Maßnahmen-Vergleich Veränderung/Erhöhung der kulturellen Ökosystemleistungen und deren Benefits und damit den sozio-kulturellen Mehrwert von Sanierungsmaßnahmen zu erfassen und zu bewerten. Zudem sollen Erfahrungen bei der Methodenanwendung die Möglichkeit zu einer weiteren Feinabstimmung/Adaptierung bieten, um die Methode zukünftig bei Monitoring- und Evaluierungsprozessen standardmäßig anwenden zu können.

Inhalt

Zusammenfassung	3
1 Einleitung und Hintergrund.....	7
2 Ziele des Projekts	9
3 Ökosystemleistungen im Fließgewässerkontext	11
3.1 Klassifizierung von ÖSL	12
3.2 Erhebung und Bewertung kultureller ÖSL	18
3.3 Renaturierungsmaßnahmen: Sanierungsziele in der Praxis.....	21
4 Entwicklung eines Erhebungs- und Bewertungskonzepts.....	23
4.1 Literaturstudie	23
4.2 Expertinnen und Experten Befragung	27
4.3 Fallstudien.....	29
4.3.1 Untersuchungsgebiete.....	29
4.3.2 Zielgebietsbefragungen	36
4.3.3 Datenerhebung und Kartierung.....	48
Ausschluss von ÖSL Klassen, Benefits und Indikatoren	48
Abgrenzung des Untersuchungsgebietes.....	55
Datenrecherche und -erhebung.....	58
Kartierung.....	58
Geodatenbank.....	61
4.3.4 Bewertung der Benefits	61
Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe	65
Wandern und Laufen.....	65
Radfahren	67
Baden	70
Bootfahren	74
Angeln	77
Möglichkeiten, die Natur passiv und beobachtend zu erleben und Raum für gesellschaftliches Zusammensein	80
Naturerlebnis und Ruhe	80
Klassenweise Bewertung.....	86
Möglichkeiten, sich Wissen über die Flusslandschaft anzueignen	89
Bildung.....	89

Plätze und Elemente, sowie deren Komposition in der Flusslandschaft, die besonderen ästhetischen Wert besitzen.....	91
Schönheit und Landschaftsbild	91
Natur- und Kulturerbe, Heimatgefühl und Spiritualität.....	94
Zusammenfassende Benefit-Bewertung.....	96
4.4 Validierung der Bewertungsmethode	97
4.4.1 Expertinnen und Experten Workshop	97
5 Zusammenfassende Empfehlungen und Ausblick	103
5.1 Zusammenfassende Empfehlungen	103
Allgemeine Empfehlungen für gewässerbezogene Planungs- und Monitoringprozesse	103
Empfehlungen für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen, die besonders zur Förderung kultureller ÖSL beitragen	105
Empfehlungen für die Anwendung der Bewertungsmethode.....	106
Empfehlungen für Bewusstseinsbildung, Information und Kommunikation	108
5.2 Anwendung in den LIFE-IP-IRIS Austria Pilotprojekten	108
Tabellenverzeichnis.....	110
Abbildungsverzeichnis.....	111
Literaturverzeichnis	115
Anhang	122
1 Fragebogen	123
2 Benefit-Steckbriefe.....	129
3 Ökologische Natürlichkeit.....	148
4 Wahrgenommene Natürlichkeit.....	153
5 Seltene Landnutzungstypen	158
6 Analyse der Zielkategorien ausgewählter Renaturierungsprojekte	161

1 Einleitung und Hintergrund

Hydromorphologische Sanierungen von Fließgewässern tragen maßgeblich zur Verbesserung von biologischen und physikalisch-chemischen Parametern bei. Jedoch ist dies bei Weitem nicht alles: Fließgewässersanierungen gehen auch mit einem gesteigerten sozio-kulturellem Wert einher. Denn intakte und naturnahe Flusslandschaften bieten einer Vielfalt von Nutzerinnen und Nutzern und generell der Gesellschaft unterschiedlichste Funktionen und Leistungen, wie etwa Erholungsmöglichkeiten, Naturerlebnis und Spiritualität.

Die Nutzungsintensivierung von Flusslandschaften führt zu einem stetig steigenden Druck auf Fließgewässer. Durch diese Beeinträchtigungen leiden nicht nur Fauna und Flora, sondern auch die Leistungsfähigkeit von funktionsfähigen Fluss-Systemen in Bezug auf ihren sozio-kulturellen Nutzen. Um solchen Entwicklungen entgegenzuwirken gilt es, beeinträchtigte Fließgewässer zu sanieren, naturnahe Flüsse und Bäche zu erhalten und zudem das Bewusstsein für die Bedeutung dieser Flusslandschaften zu verbessern.

Neben der Verpflichtung entsprechende Nationale Gewässerbewirtschaftungspläne (NGPs) zu erstellen und Maßnahmenprogramme zu entwickeln und durchzuführen, die die Erreichung eines „guten Zustands“ bzw. „guten Potentials“ der Gewässer zum Ziel haben, sieht die EU Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) gemäß Artikel 14 auch eine Beteiligung der Öffentlichkeit bei der Umsetzung der Richtlinie vor. Entsprechende Sanierungsmaßnahmen an Fließgewässern werden bereits seit vielen Jahren durchgeführt. Für Partizipationsprozesse, die gemäß WRRL im Rahmen des Flussgebietsmanagements explizit gefordert sind, ist es wichtig, dass sich die Bevölkerung der Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung von Flusslandschaften bewusst ist und Bewohnerinnen und Bewohner sowie Nutzerinnen und Nutzer dieser Landschaften nachhaltige Planungen, Maßnahmen und Entscheidungen unterstützen. Jedoch ist das Wissen über die Funktionen und Leistungen naturnah erhaltener sowie renaturierter Flussökosysteme oftmals gering.

Die Evaluierung von Sanierungsmaßnahmen ist, neben physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Parametern meist auf rein ökologische und biologische Kriterien beschränkt, die oftmals nach Umsetzung erst längerfristig Verbesserungen anzeigen bzw. sich erst einige Zeit später nachweisen lassen (Csar et al., 2019). Der Mehrwert von

sanierten Fließgewässerstrecken für die unmittelbaren Bewohner- und NutzerInnen bzw. für die breitere Gesellschaft und Öffentlichkeit tritt dadurch oft in den Hintergrund und wird durch die aktuell angewendeten Standard-Erhebungen nicht abgebildet. Um die Funktionen und Leistungen von hydromorphologischen Verbesserungsmaßnahmen aus sozio-kultureller Sicht zu erfassen und darzustellen, erweist sich das Konzept der (kulturellen) Ökosystemleistungen (ÖSL) als geeignetes Instrument (siehe Kapitel 3). So stellten etwa Vermaat et al. (2016) fest, dass sich Renaturierungsmaßnahmen an Flüssen deutlich positiv auf kulturelle ÖSL (wie z.B. Fischerei, Bootfahren, Radfahren, Spiritualität) auswirken können. Das Konzept kann also als Basis für die Erhebung, Beurteilung und Bilanzierung der Effekte von Renaturierungs- bzw. von ökologisch orientierten Hochwasserschutzmaßnahmen auf die Leistungen der betreffenden Fließgewässer dienen. Damit bilden Ergebnisse solcher Untersuchungen eine wichtige Grundlage für die Bewertung und darauf aufbauende Priorisierung zukünftiger Maßnahmen oder die Beurteilung unterschiedlicher Planungsszenarien auf überregionaler bis hin zu lokaler Ebene.

Außerdem stellt das Konzept der ÖSL ein hilfreiches Instrument bei der Abwägung öffentlicher Interessen und bei der Darstellung von trade-offs zwischen Schutzansprüchen und Nutzungsvorhaben dar. In entsprechend aufbereiteter Form kann dieses Konzept den Mehrwert umgesetzter Maßnahmen für die Öffentlichkeit und verschiedene Stakeholder-Gruppen anschaulich dokumentieren. So wurde es bereits von verschiedenen Stakeholdergruppen positiv aufgenommen und als „besonders hilfreich zur Unterstützung von Planungs- und Entscheidungsprozessen sowie als Kommunikations- und Bildungsinstrument“ beschrieben (Böck, 2016).

2 Ziele des Projekts

Bis heute gibt es keinen methodisch standardisierten Ansatz, um Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern hinsichtlich ihres Mehrwertes in Bezug auf sozio-kulturelle Aspekte zu beurteilen. Die Evaluierung kultureller Ökosystemleistungen (ÖSL) wurde in bisherigen Projekten nur sehr selten berücksichtigt und erfolgte dann meist durch aufwändige Befragungen von Stakeholdern. Daher ist es zentrale Aufgabe dieses Projekts, eine praktikable Methode zur Erhebung und nicht-monetären Bewertung kultureller ÖSL renaturierter Fließgewässer(abschnitte) zu entwickeln. Der erarbeitete Ansatz soll flexibel, transparent, erweiterbar und kommunizierbar sein, und – unabhängig von Befragungen – auf existierenden bzw. im Zuge des ökologischen Monitorings erhobenen Daten basieren.

Dieser Bericht beschreibt die Entwicklung und Erprobung der genannten Methode anhand von fünf Fallbeispielen. Alle Informationen, die für eine Anwendung der Methode notwendig sind finden sich im Anwendungshandbuch, welches über die Homepage des BMLRT abrufbar ist. Auch eine Broschüre, welche eine breitere Zielgruppe ansprechen soll, ist dort verfügbar.

Das übergeordnete Ziel des Projekts „ResCulES war, den Mehrwert hydromorphologischer Fließgewässer-Renaturierungen zu erfassen und zu dokumentieren. Über den ökologischen Sanierungserfolg hinausgehend wurde dabei ein besonderer Fokus auf sozio-kulturelle Gesichtspunkte gelegt. Zudem soll die positive Wirkung von Fließgewässer-Renaturierungen auf kulturelle ÖSL kommuniziert werden, um die Akzeptanz und Wertschätzung für geplante bzw. umgesetzte Maßnahmen bei Nutzerinnen und Nutzern bzw. Stakeholdern zu fördern.

Die Erarbeitung einer praktikablen Methode zur Erhebung und Bewertung kultureller ÖSL renaturierter Fließgewässer(abschnitte) umfasste sowohl die Definition von aussagekräftigen Kriterien und Bewertungsindikatoren, als auch die weiterführende Entwicklung eines nicht monetären Bewertungsansatzes und dessen Erprobung an fünf

Fallbeispielen (Donau, Liesing, Johnsbach, Enns, Drau). Die entwickelte Methode soll in Folge bei anderen Fließgewässern angewendet werden und in Monitoring- bzw. Evaluierungsprozesse von Fließgewässer-Sanierungen Eingang finden. So ist konkret vorgesehen, die Bewertungsmethode weiterführend direkt in das Projekt „Integrated River Solutions Austria – LIFE IP IRIS Austria“ einfließen zu lassen (siehe auch Kapitel 5.2). Eine Anwendung unabhängig von Sanierungsmaßnahmen kann auch an nicht renaturierten Fließgewässern stattfinden, um beispielsweise den Bedarf spezifischer Maßnahmen bezüglich kultureller ÖSL zu eruieren.

Schließlich wurden, basierend auf der Identifizierung von Kriterien für erfolgreiche Renaturierungen, Empfehlungen für zukünftige Sanierungsmaßnahmen und Monitoringprozesse erarbeitet. Dabei wurde eruiert, welche Benefits im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen gefördert werden sollten, um auch die Erfordernisse für kulturelle ÖSL weitgehend abzudecken.

Eine wesentliche Rolle hinsichtlich der Bewusstseinsförderung spielt die Erstellung einer Broschüre, in der die Ergebnisse des Projekts sowie generell Bedeutung und Mehrwert einer breiten Zielgruppe vorgestellt werden. So soll das Verständnis für positive Auswirkungen von Renaturierungsmaßnahmen – auch abseits der Verbesserung des ökologischen Zustandes – sowohl im Kreis lokaler Nutzerinnen und Nutzern sowie der Bevölkerung, als auch in Verwaltung und Politik erhöht werden.

3 Ökosystemleistungen im Fließgewässerkontext

Ökosystemleistungen (ÖSL) sind die Schnittstelle zwischen Ökosystemen und dem menschlichen Wohlergehen und werden als der Nutzen, den Menschen aus Ökosystemen ziehen können, definiert (MEA, 2005b). So werden Flusslandschaften seit Jahrtausenden als Siedlungsgebiete sowie als Infrastruktur- und Produktionsflächen genutzt. Sie stellen Trink- und Brauchwasser zur Verfügung, bieten Erholungsmöglichkeiten, Hochwasserschutz und sind von kultureller und ästhetischer Bedeutung (Plieninger et al., 2013). Das ÖSL-Konzept stellt eine Möglichkeit dar, diese Verbindung zwischen Fließgewässern und der Gesellschaft zu systematisieren und in Bewertungen einfließen zu lassen.

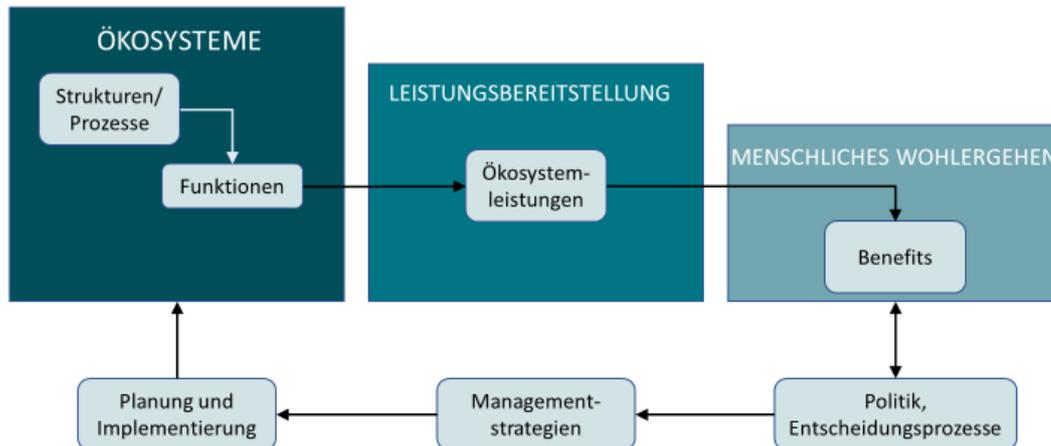
Das ‚natürliche Kapital‘ von Ökosystemen steht mit der Lebenszufriedenheit in engem Zusammenhang (Vermuri & Costanza 2006). Das Konzept der ÖSL stellt dabei einen wichtigen Ansatz dar, um Funktionen und Leistungen, die Ökosysteme zur Verfügung stellen, „greifbar“ zu machen und verschiedenen Stakeholdergruppen ihre Bedeutung zu vermitteln. Das ist besonders vor dem Hintergrund einer weiterhin steigenden Intensivierung der Landnutzung und Energieproduktion und der damit verbundenen Gewässerregulierungen und Stauhaltungen von Bedeutung. Diese Eingriffe führen zumeist zu einer Verschlechterung der ökologischen Funktionen und der damit verbundenen Leistungen von Flusslandschaften. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken gilt es, das Bewusstsein der Öffentlichkeit für die Bedeutung naturnaher Flusslandschaften zu verbessern. Das ÖSL-Konzept kann in diesem Zusammenhang eine wesentliche Rolle bei der Wissensvermittlung und beim Aufzeigen der Bedeutung von ökologischen Fließgewässersanierungen spielen (Poppe et al., 2016). In weiterer Folge kann das ÖSL-Konzept die politische und gesellschaftliche Wahrnehmung dieser Projekte verbessern (Vermaat et al., 2016). Getzner et al. (2011) beschreiben den Ansatz als hilfreich im Rahmen des Ausgleichs öffentlicher Interessen, z.B. im Rahmen von Genehmigungen von Infrastrukturprojekten. Weiters kann er zur Unterstützung bei der Abwägung zwischen verschiedenen Management-Überlegungen in unterschiedlichen Ökosystemen herangezogen werden (Ormerod, 2014).

Kulturelle ÖSL wurden im wissenschaftlichen Diskurs lange Zeit vernachlässigt, was zum Teil auf die Herausforderung zurückzuführen ist, sie zu beschreiben und zu quantifizieren. Häufig hat das auch dazu geführt, dass sie in ÖSL-Bewertungen keine Berücksichtigung fanden (Chan et al., 2012; Plieninger et al., 2013). Die Anerkennung der Bedeutung dieses nicht-monetären Nutzens, den Fließgewässerökosysteme den Menschen bieten, und die Notwendigkeit, diese auch in Bewertungen zu berücksichtigen, gehen jedoch auf die 1960er Jahre zurück (Leopold, 1969). Zahlreiche Studien unterstreichen ihre Bedeutung, z.B. weisen Guo et al. (2010) darauf hin, dass Gesellschaften im Zuge der wirtschaftlichen Entwicklung eines Landes zwar weniger abhängig von bereitstellenden und regulierenden Leistungen werden, die Abhängigkeit von kulturellen Leistungen jedoch zunimmt.

3.1 Klassifizierung von ÖSL

Ökosystemleistungen beschreiben den Nutzen, den Menschen aus Ökosystemen ziehen können. Das heißt sie dienen als eine Art Schnittstelle zwischen Ökosystemen und menschlichem Wohlergehen. Grundsätzlich haben alle Ökosysteme die Kapazität, Güter und Dienstleistungen für den Menschen bereitzustellen – diese Kapazität wird in der Literatur als „Funktion“ bezeichnet. Sobald diese Güter und Dienstleistungen auch tatsächlich nachgefragt werden, spricht man von „Ökosystem(dienst)leistungen“, die in weiterer Folge zum menschlichen Wohlergehen durch „Benefits“ beitragen. In Abbildung 1 ist dieser Zusammenhang modellhaft dargestellt.

Abbildung 1 Kaskadenmodell, welches den Zusammenhang zwischen Ökosystemen und menschlichem Wohlergehen zeigt (übersetzt nach Böck et al., 2015, basierend auf de Groot et al., 2010; Haines-Young & Potschin, 2010; Van Oudenhoven et al., 2012)



Derzeit gibt es keinen einheitlichen Klassifizierungsansatz zur Einteilung von ÖSL. Die drei bekanntesten Klassifizierungssysteme finden sich im MEA-Report („Millenium Ecosystem Assessment“; (MEA, 2003, 2005a, 2005b), dem CICES-Projekt („Common International Classification of Ecosystem Services“ (Haines-Young & Potschin, 2013, 2018) und der TEEB-Studie („The Economics of Ecosystems and Biodiversity“; TEEB, 2010).

Das CICES-System bzw. eine Abwandlung davon wurde in einer Vielzahl aktueller Studien und Projekte als Grundlage für die Bewertung oder Erhebung von (kulturellen) ÖSL herangezogen (Burkhard & Maes, 2017; Carolli et al., 2017; Podschun et al., 2018). Deshalb und aufgrund der relativ offenen Formulierungen und damit hohen Flexibilität wurde das CICES Klassifizierungssystem als Grundlage für die Definition von Kriterien und Indikatoren für das hier erarbeitete Bewertungstool herangezogen.

Die CICES-Klassifikation wurde im Rahmen der Arbeit am „System of Environmental and Economic Accounting (SEEA)“ unter der Leitung der United Nations Statistical Division/UNSD erarbeitet. Die erste weit verbreitete Version der CICES-Klassifikation (V4.3) wurde 2013 veröffentlicht. Die Arbeiten daran begannen im Jahr 2009. Als Ausgangslage diente der Ansatz des Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2003). Ein wesentlicher Unterschied zu MEA ist allerdings die nunmehrige Gruppierung von ÖSL in nur noch drei Gruppen („Sections“). Die vormals vierte Gruppe der „Unterstützenden Basisleistungen“ werden hier nicht mehr eigens berücksichtigt, da sie als grundlegende Eigenschaften von

Ökosystemen zwar die Basis, aber selbst keine direkten und finalen Leistungen sind, die vom Menschen genutzt werden. Auch Doppelzählungen sollten so vermieden werden (Haines-Young & Potschin, 2013). Die CICES-Klassifikation in der Version 4.3 wurde schon im „MAES“-Prozess der EU („Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services“; (Maes et al., 2014, 2018) angewendet. Auch im RESI-Projekt („River Ecosystem Service Index“; Podschun et al., 2018) wurde die CICES-Klassifikation herangezogen und speziell für Flusslandschaften adaptiert.

Die CICES-Klassifikation durchlief kürzlich einen Review Prozess und liegt nun in aktualisierter Form vor (V5.1; (Haines-Young & Potschin, 2018). Die hierarchische Struktur mit den fünf Ebenen (Section – Division – Group – Class – Class Type) blieb erhalten, die einzelnen Ebenen wurden jedoch weit detaillierter differenziert. So wurde beispielsweise die Sektion der „Cultural Services“ zuvor in nur zwei Divisions, in der aktuellen Version jedoch in insgesamt 17 Divisions unterteilt. Dabei wurde nun zwischen in-situ Interaktionen und Interaktionen, für die ein Aufenthalt vor Ort nicht unbedingt notwendig ist, unterschieden. Außerdem wurden nun „Services“ und deren „Benefits“ klarer differenziert. So wurden nach der Überarbeitung beispielsweise Aktivitäten nicht mehr als „ÖSL“, sondern als „Benefits“, die sich z.B. aus der ÖSL-Klasse „Eigenschaft des Ökosystems, die aktive Interaktion ermöglicht“ ergeben, definiert (Haines-Young & Potschin, 2018). Diese begriffliche Unterscheidung wurde auch für das vorliegende Projekt so übernommen. Tabelle 1 stellt die kulturellen ÖSL anhand der CICES -Klassifikation (Haines-Young & Potschin, 2018) dar.

Tabelle 1 Übersicht über kulturelle ÖSL, CICES Klassifikation (Haines-Young & Potschin, 2018)

Section	Division	Group	Class	Simple descriptor	Example Service	Example Goods and Benefits
Cultural (Biotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting	Physical and experiential interactions with natural environment	Characteristics of living systems that that enable activities promoting health, recuperation or enjoyment through active or immersive interactions	Using the environment for sport and recreation; using nature to help stay fit	Ecological qualities of woodland that make it attractive to hike; private gardens; Opportunities for diving, swimming	Recreation, fitness; de-stressing or mental health; nature-based recreation
			Characteristics of living systems that enable activities promoting health, recuperation or enjoyment through passive or observational interactions	Watching plants and animals where they live; using nature to destress	Mix of species in a woodland of interest to birdwatchers; Whales, birds, seals and reptiles can be enjoyed by wildlife watchers	Recreation, fitness; de-stressing or mental health; eco-tourism
		Intellectual and representative interactions with natural environment	Characteristics of living systems that enable scientific investigation or the creation of traditional ecological knowledge	Researching nature	Site of special scientific interest, Natura 2000 site	Knowledge about the environment and nature
			Characteristics of living systems that enable education and training	Studying nature	Site used for voluntary conservation activities	Skills or knowledge about environmental management

Section	Division	Group	Class	Simple descriptor	Example Service	Example Goods and Benefits
			Characteristics of living systems that are resonant in terms of culture or heritage	The things in nature that help people identify with the history or culture of where they live or come from	Sherwood Forest	Tourism, local identify
			Characteristics of living systems that enable aesthetic experiences	The beauty of nature	Area of Outstanding Natural Beauty; panorama site	Artistic inspiration
	Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting	Spiritual, symbolic and other interactions with natural environment	Elements of living systems that have symbolic meaning	Using nature to as a national or local emblem	Bald Eagle	Social cohesion, cultural icon
			Elements of living systems that have sacred or religious meaning	The things in nature that have spiritual importance for people	Totemic species, such as the turtle	Mental well-being
			Elements of living systems used for entertainment or representation	The things in nature used to make films or to write books	Archive records or collections	Nature films
		Other biotic characteristics that have a non-use value	Characteristics or features of living systems that have an existence value	The things in nature that we think should be conserved	Areas designated as wilderness	Mental/Moral well-being
			Characteristics or features of living systems that have an option or bequest value	The things in nature that we want future generations to enjoy or use	Endangered species or habitat	Moral well-being
	Other characteristics of living systems that	Other	Other			

Section	Division	Group	Class	Simple descriptor	Example Service	Example Goods and Benefits
Cultural (Abiotic)	have cultural significance					
	Direct, in-situ and outdoor interactions with natural physical systems that depend on presence in the environmental setting	Physical and experiential interactions with natural abiotic components of the environment	Natural, abiotic characteristics of nature that enable active or passive physical and experiential interactions	Things in the physical environment that we can experience actively or passively	Caves	Ecotourism
		Intellectual and representative interactions with abiotic components of the natural environment	Natural, abiotic characteristics of nature that enable intellectual interactions	Things in the physical environment that we can study or think about	Rock faces for climbing	Recreation
	Indirect, remote, often indoor interactions with physical systems that do not require presence in the environmental setting	Spiritual, symbolic and other interactions with the abiotic components of the natural environment	Natural, abiotic characteristics of nature that enable spiritual, symbolic and other interactions	Things in the physical environment that are important as symbols	Iconic mountain peaks	Identity
		Other abiotic characteristics that have a non-use value	Natural, abiotic characteristics or features of nature that have either an existence, option or bequest value	Things in the physical environment that we think are important to others and future generations	Distinctive geological formation or geomorphological feature.	Cultural meaning
Other abiotic characteristics of nature that have cultural significance	Other	Other				

Unterschieden werden kann außerdem zwischen „bereitgestellten ÖSL“ – also jenen ÖSL, die ein Ökosystem potentiell zur Verfügung stellt, unabhängig davon, inwieweit diese auch tatsächlich genutzt werden – und „genutzten ÖSL“ – also jenem Set an ÖSL und deren Outputs, das in einem gegebenen Raum zu gegebener Zeit tatsächlich genutzt wird (Burkhard et al., 2014). Im Rahmen der zugrundeliegenden Bewertungsmethode wird der Fokus auf ersteres, also das Potential, das Fließgewässersysteme zur Verfügung stellen, gelegt.

3.2 Erhebung und Bewertung kultureller ÖSL

Bei der Erhebung und Bewertung von ÖSL ergibt sich die Herausforderung, die relativ hohe Komplexität des ÖSL-Konzepts soweit zu vereinfachen, um möglichst einheitliche und einfach anzuwendende Ansätze zu entwickeln (Burkhard et al., 2014). ÖSL werden selten direkt, sondern in der Regel indirekt über aussagekräftige und robuste Indikatoren erfasst und bewertet. Eine passende Auswahl dieser Indikatoren ist von zentraler Bedeutung, da sie entscheidend für die Bewertung bzw. die Bewertungsergebnisse sind und sie eine wesentliche Rolle bei der Information der Öffentlichkeit und auch der Politik spielen. Mittels dieser Indikatoren sollen Aussagen über Zustand und Trends von Ökosystemen getroffen werden können, wodurch in weiterer Folge eine Prioritätensetzung von entsprechenden Maßnahmen auf politischer Ebene unterstützt wird. Darüber hinaus können Indikatoren zur Bewertung getroffener Entscheidungen und realisierter Maßnahmen herangezogen werden, da mit ihnen überprüft werden kann, inwieweit die gewünschten Ziele erreicht wurden. Somit ist es wesentlich, Indikatoren heranzuziehen, welche die relevanten Aspekte (des Fließgewässermanagements) so vollständig als möglich erfassen und die in praktischen Entscheidungsprozessen möglichst einfach anzuwenden sind (Russi et al., 2013).

Die gängigsten Erhebungsmethoden kultureller Ökosystemleistungen sind Ansätze, die ausschließlich auf Befragungen basieren. Daneben sind Expertinnen- und Experten- bzw. Literatur-basierte Erhebungen und direkte Beobachtungen (oft in Kombination mit Befragungen) die verbreitetsten Herangehensweisen um kulturelle Ökosystemleistungen in der Praxis zu beurteilen und zu bewerten. Außerdem (und neben anderen neueren Methoden, wie z.B. die Nutzung von sozialen Medien) gibt es aber auch reine Daten- und Literatur-basierte Bewertungsmethoden.

So ordnen Maes et al. (2016) den ÖSL nach CICES jeweils ein Set an potentiellen Indikatoren zu. Diese Zuweisung soll eine möglichst konsistente Erhebung und Bewertung auf nationaler

und EU-Ebene ermöglichen. Jedoch sind gerade kulturelle ÖSL von Süßwasser-Ökosystemen (Seen, Flüsse, Grundwasser, Feuchtgebiete) auf diesem Maßstab derzeit nur unzureichend über Indikatoren bzw. bereits vorhandene Daten abgedeckt (Maes et al. 2016). Einige zentrale methodische Aussagen der wenigen vorhandenen Studien auf Flusslandschafts-Ebene sollen hier jedoch zusammengefasst werden.

- **Kartierungen und Befragungen als ergänzende Datenquellen.** In Niederösterreich wurden im Rahmen des Sparkling Science Projekts „Traisen.w³ – Identifizierung und Wahrnehmung von Funktionen in Flusslandschaften und Verstehen einzugsgebietsbezogener Prozesse am Beispiel der Traisen“ (Poppe et al., 2016) elf kulturelle ÖSL als relevant identifiziert. Diese reichen von der Möglichkeit Wassersport auszuüben und „Bewegung“ ganz allgemein, über den Nutzen als Erholungsraum und Treffpunkt, bis hin zu teils subjektiven Wahrnehmungen, wie Inspiration, Heimatgefühl oder Spiritualität. Ohne die Durchführung zusätzlicher Erhebungen (Kartierungen, Befragungen) konnten jedoch auf Maßstabsebene des Einzugsgebiets kulturelle ÖSL nur in geringem Ausmaß über die zugeordneten Indikatoren und über direkt verfügbare Datensätze abgebildet werden.
- **Wahrnehmung von ÖSL durch die lokale Bevölkerung.** Bei der Beurteilung und Wahrnehmung von ÖSL renaturierter Fließgewässer identifizierten Westling et al. (2014) insgesamt neun Schlüsselfaktoren, die wesentlich dazu beitragen, wie die lokale Bevölkerung „ihren“ Fluss vor und nach der Durchführung von Renaturierungsmaßnahmen wahrnimmt. Dazu zählen unter anderem die landschaftliche Schönheit sowie der Zustand der Vegetation bzw. der Flussmorphologie, die Möglichkeiten der Naturbeobachtung, Zugänglichkeit, Sauberkeit und Vertrautheit mit der Landschaft. Diese Faktoren decken sich weitgehend auch mit den Ergebnissen von Poppe et al. (2016). Ein wesentlicher Punkt dabei ist, dass die Wahrnehmung maßgeblich durch weitgehend lokale und subjektive Gegebenheiten, wie Geschichte, Erinnerungen und Traditionen, beeinflusst werden. Deshalb sollte bei der Auswahl von Bewertungsindikatoren und bei der Entwicklung von Empfehlungen für ein integratives Konzept für künftige Renaturierungsprojekte besonders auch bei der Mensch-Natur-Beziehung angesetzt werden (z.B. Muhar et al., 2018; Walker-Springett et al., 2016).
- **Landnutzungskarten und topographische Karten als wertvolle Basis.** Nach Martínez-Harms & Balvanera (2012) zählen Landnutzungskarten und topografische Daten zu den wichtigsten Informationsgrundlagen bei der Erhebung von ÖSL. Methodische Ansätze umfassen vor allem Bewertungen, die auf Meinungen von Expertinnen und Experten und/oder ausgewählten Indikatoren aufbauen, auf der Anwendung von Modellen, die auf bekannten Zusammenhängen zwischen Umweltvariablen basieren, oder auf der

Erfassung und Analyse von Primärdaten. Auch Befragungen der lokalen Bevölkerung bzw. Nutzerinnen und NUTzern zu Präferenzen von bestehenden Landschaftselementen können zur Erhebung und Beurteilung von ÖSL herangezogen werden (van Berkel & Verburg, 2014). Insbesondere Ansätze zur Beurteilung von kulturellen ÖSL stützen sich meist auf die subjektive Wahrnehmung der NutzerInnengruppen oder auf selektiv gewählte kulturelle Leistungen, wie z.B. Ästhetik (z.B. Frank et al., 2013; Plieninger et al., 2013).

- **Auswahl potentieller Standorte für Renaturierungsmaßnahmen.** Grundsätzlich erfordern Bewertungen von ÖSL sowohl biophysikalische Messgrößen in Bezug auf Ökosysteme als auch Maße für soziale oder wirtschaftliche Präferenzen bzw. Werte. Erstere spiegeln die grundlegenden Veränderungen der biophysikalischen Struktur und Funktion wider, die durch Managemententscheidungen oder Umweltveränderungen entstehen; Zweitere reflektieren den Einfluss von ÖSL auf das menschliche Wohlergehen (Olander et al., 2018). So entwickelten beispielsweise Martin et al. (2018) insgesamt 22 „Benefit-Indikatoren“ um die Auswahl potentieller Standorte für Renaturierungsmaßnahmen aus Management-Sicht zu unterstützen. Diese Indikatoren stellen dar, in welchem Ausmaß die Bevölkerung von bestimmten ÖSL bzw. deren Förderung profitieren würde. Die Indikatoren umfassten etwa die Erreichbarkeit (Anzahl der Wege oder Haltestellen innerhalb eines bestimmten Radius) oder die Anzahl der profitierenden Personen je Ökosystemleistung (Anzahl der Haushalte in einem definierten Radius). Auch die Beständigkeit der Benefits, also der Grad der Sicherheit, dass der Standort auch in Zukunft die thematisierten Leistungen zur Verfügung stellen wird, wurde berücksichtigt.
- **Bewertung durchgeführter Fließgewässer-Renaturierungen.** Um den Erfolg von bereits durchgeführten Fließgewässer-Renaturierungen zu bewerten schlugen Woolsey et al. (2007) insgesamt 47 Indikatoren vor, die je nach Typ der Maßnahmen und deren Zielen (gesellschaftlich, ökologisch) auszuwählen sind. Diese umfassen sowohl ökologische, als auch soziale Aspekte, wobei bei Zweiteren der Fokus insbesondere auf Akzeptanz, Partizipation und Erholungsnutzung gelegt wurde. Die Bewertungen erfolgen auf Basis von Befragungen und Felderhebungen (Kartierungen); ökonomische Aspekte werden dabei nicht berücksichtigt.
- **Monetäre Bewertung von ÖSL.** Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Tendenz zu einer ökonomischen Bewertung von Ökosystemen (z.B. TEEB, 2010) und deren Leistungen verfolgen Vermaat et al. (2016) folgenden Ansatz: Sie entwickelten eine Methode, um den gesellschaftlichen Nutzen von Renaturierungsprojekten rein quantitativ hinsichtlich ihres monetären Wertes zu beurteilen. Auf Basis bereits

vorhandener Daten und Befragungen quantifizierten sie die ÖSL einzelner Habitats, um sie weiter zu einem jährlichen ökonomischen Wert zu summieren. Dabei merkten sie jedoch auch an, dass einige Komponenten entweder nicht berücksichtigt oder möglicherweise übersehen wurden. Schwaiger et al. (2015) stellten zudem in Bezug auf monetäre Bewertungen von ÖSL fest, dass rein ökonomische Verfahren nicht die gesamte Bandbreite von ÖSL abdecken können, da viele Leistungen gar nicht quantifizierbar sind.

Bisher gibt es noch keinen methodisch standardisierten Ansatz, um Renaturierungsmaßnahmen hinsichtlich ihres Mehrwertes in Bezug auf sozio-kulturelle Aspekte zu beurteilen. Beurteilungen von kulturellen ÖSL erfolgen meist durch aufwändige Befragungen von Nutzerinnen und Nutzern bzw. Stakeholdern. Der hier erarbeitete Ansatz soll schließlich – weitgehend unabhängig von Befragungen – auf Basis existierender bzw. im Zuge des ökologischen Monitorings erhobener Daten eine praktikable Methode bieten, kulturelle ÖSL systematisch zu bewerten.

3.3 Renaturierungsmaßnahmen: Sanierungsziele in der Praxis

Neben der intensiven Auseinandersetzung mit internationalen wissenschaftlichen Publikationen, wurde im Rahmen der Methodenentwicklung auch ein besonderer Fokus auf konkrete Studien und Projektberichte gelegt, um neben dem wissenschaftlichen Anspruch auch angewandte Forschungsfragen und Beispiele aus der Praxis zu berücksichtigen. Dabei wurden vor allem die Zielsetzungen und die daraus abgeleiteten Maßnahmen bereits durchgeführter Renaturierungsprojekte im deutschsprachigen Raum erhoben und analysiert (Tabelle siehe Anhang 6).

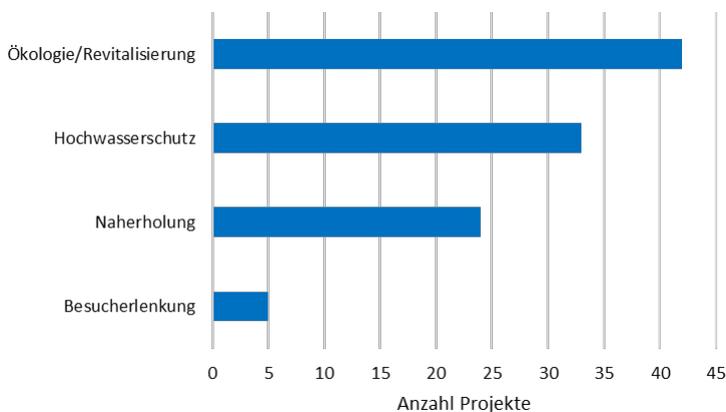
Von den 53 analysierten Projekten befanden sich 39 in Österreich, die übrigen in der Schweiz, in Liechtenstein und in Deutschland. Bei der Auswahl der Projekte wurde darauf geachtet, dass sie integrativen Charakter in der Zielsetzung aufweisen, dass Projekte unterschiedlicher Größe ausgewählt werden und dass sowohl Projekte im ländlichen als auch im städtischen Bereich inkludiert sind.

Generell zeigte sich, dass sich die Zielsetzungen der einzelnen Projekte und Teilprojekte drei groben Kategorien zuordnen lassen. Diese sind Hochwasserschutz, Renaturierungen /ökologische Aufwertung und Naherholung/Freizeitnutzung. Zusätzlich wurde zur Naherholung bzw. Freizeitnutzung noch die Kategorie Besucherlenkung ergänzt, da es

gerade bei Renaturierungen in stark frequentierten Bereichen oder in Schutzgebieten (z.B. Nationalpark) darum geht, Störungen ökologisch sensible Bereiche durch Besucherinnen und Besucher zu vermeiden.

Bei fast allen analysierten Projekten kommen zumindest zwei Zielkategorien vor, die explizit genannt wurden. Meist wurde eine ökologische Aufwertung in Kombination mit Hochwasserschutz und/oder Naherholung als übergeordnetes Ziel für die Sanierungsmaßnahmen definiert. Oft ergab sich auch zusätzlich eine Attraktivitätssteigerung für die Naherholung, ohne dezidiert mitgeplant worden zu sein, da oftmals die „klassischen“ Maßnahmen zum Hochwasserschutz und zur ökologischen Aufwertung (Abflachung der Ufer, Entfernen der harten Verbauung, etc.) auch zu einer Verbesserung der Naherholungsfunktion beitragen. Eine gezielte Besucherlenkung wurde nur bei fünf Projekten als Ziel definiert, welche vorrangig für sehr sensible bzw. sehr stark genutzte Bereiche als notwendig erachtet wurde.

Abbildung 2 Analytierte Zielkategorien in 53 Fließgewässer-Sanierungsprojekten im deutschsprachigen Raum (inkl. Mehrfachnennungen pro Projekt)



Ein besonderes Augenmerk wurde in der Analyse auf die niederösterreichischen Wasserentwicklungspläne gelegt. Diese werden in Niederösterreich hinsichtlich der Bedürfnisse und prioritären Handlungsfelder auf Gemeindeebene für sogenannte „Wassergemeinden“ (Auszeichnung für Gemeinden, die sich für einen besonders verantwortungsvollen Umgang mit der Lebensgrundlage Wasser einsetzen) erstellt. Die Pläne sehen grundsätzlich auch bewusstseinsbildende Maßnahmen und eine Bürgerbeteiligung vor und beinhalten Maßnahmen und Ziele in Bezug auf den Umgang mit Wasser bzw. auch mit Fließgewässern.

4 Entwicklung eines Erhebungs- und Bewertungskonzepts

Die Entwicklung des Erhebungs- und Bewertungskonzeptes zur Evaluierung von Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern mittels kultureller Ökosystemleistungen folgte einem iterativen Prozess. Ausgehend von einer ausführlichen Literaturrecherche und einer umfassenden Liste an potentiell zu erhebenden kulturellen Ökosystemleistungen (ÖSL), wurde die Anwendung der Methode schrittweise anhand von fünf Fallbeispielen getestet, sowie durch mehrmalige Befragung und Einbeziehung von Expertinnen und Experten aus der Verwaltung, der Wissenschaft und der Praxis in ihrer Machbarkeit und Plausibilität verbessert und validiert. Der mehrstufige Prozess wird in den folgenden Unterkapiteln detailliert beschrieben.

Aspekte wie (i) Übertragbarkeit auf vergleichbare Projekte, (ii) Flexibilität bei methodischen Schritten, (iii) anschauliche, nachvollziehbare Darstellung des Bewertungsschemas, (iv) Orientierungshilfe für den gesamten Planungs- und Umsetzungsprozess, (v) Möglichkeit zur nachträglichen Beurteilung abgeschlossener Projekte wurden bei der Entwicklung des Bewertungskonzepts besonders berücksichtigt.

4.1 Literaturstudie

Eine ausführliche Literaturstudie zu Beginn des Projekts bildete die Basis für die Entwicklung des Erhebungs- und Bewertungskonzeptes. Zentrale Fragestellungen in dieser Phase waren vor allem die Klassifizierung und Bewertung von (kulturellen) Ökosystemleistungen in Flusslandschaften, die Einsatzgebiete und Restriktionen unterschiedlicher Bewertungsansätze, die Recherche nach geeigneten Indikatoren und ihren Grenzwerten, sowie Anwendungsbeispiele aus der Praxis. Die wesentlichen Ergebnisse der Literaturstudie sind in Kapitel 3 zusammengefasst. Die Literaturrecherche begleitete anschließend den gesamten weiteren Prozess der Methodenentwicklung und fließt folglich auch direkt in die Erläuterungen zu den diversen Entwicklungsschritten (Kapitel 4.3.3-4.3.4) ein.

Basierend auf den in Kapitel 3.1 genannten Klassifizierungssystemen und Vorschlägen zu Indikatoren sowie auf der Analyse angewandter Studien konnten 8 ÖSL Klassen,

16 kulturelle Ökosystemleistungen (hier auch als „Benefits“ bezeichnet) und 38 Indikatoren im Zusammenhang mit Fließgewässern und insbesondere für Renaturierungsmaßnahmen als potentiell relevant identifiziert werden. Sie sind in Tabelle 2 zusammengefasst und bildeten den zentralen Ausgangspunkt für die Entwicklung des Bewertungsansatzes. In den nachfolgenden Schritten der Methodenentwicklung wurde diese Liste fortlaufend angepasst; so mussten beispielsweise manche Indikatoren, Benefits oder sogar ganze ÖSL Klassen aufgrund nicht vorhandener objektiver Datengrundlagen aus der Bewertung ausgeschlossen werden. Diese Überlegungen werden in Kapitel 4.3.3 näher erläutert. Auch die finale Liste, welche für die Bewertung verwendet wird, ist in Kapitel 4.3.3 zu finden.

Tabelle 2 Kulturelle Ökosystemleistungen und Renaturierungsmaßnahmen: Benefits und Indikatoren für die Potentialerhebung

Beschreibung der kulturellen ÖSL (Klasse nach CICES V5.1)	KÖSL-Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung	
Sport und Erholung: Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe.	Bewegung: Wandern, Laufen	begehbare Wege und ausgewiesene Wanderwege entlang des Flussufers bzw. im/entlang dem sanierten Abschnitt	
	Bewegung: Radfahren	mit dem Rad befahrbare Wege und ausgewiesene Radwege entlang des Flussufers bzw. im/entlang dem sanierten Abschnitt	
	Wassersport: Baden		Wasserqualität
			Fließgeschwindigkeit
			Badeplätze (zugängliche Flachufer/Schotter- und Sandbänke)
	Wassersport: nicht motorisiertes Bootfahren (Paddeln, Wildwasser)		Gewässerbreite
			Gewässertiefe
			befahrbare Fließstrecke ohne Querbauwerke
			Fließgeschwindigkeit (für Wildwasser)
	Wassersport: motorisiertes Bootfahren		An/Ablegeplätze
		Angebot an Schlauch/Kanu/Paddel/Rafting-Touren	
		Gewässertiefe	

Beschreibung der kulturellen ÖSL (Klasse nach CICES V5.1)	KÖSL-Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung
		befahrbare Fließstrecke ohne Querbauwerke
		An/Ablegeplätze
		Angebot an Bootsfahrten
	Angeln	Angelplätze
		fischereilich genutzte Abschnitte
Möglichkeiten, die Natur passiv und beobachtend zu erleben und Raum für gesellschaftliches Zusammensein.	Naturerlebnis	erreichbare/zu besichtigende Sonderlebensräume (Alt- und Seitenarme, Schotter- und Sandbänke, Uferabbrüche, Totholzstrukturen, Feuchtwiesen, Halbtrockenwiesen)
		Natürlichkeit (Landnutzung/Landbedeckung; Flussverlauf; Abwesenheit naturferner Elemente wie Lärm, technische Strukturen)
		Bereiche an denen das Naturerlebnis durch Infrastruktur unterstützt wird (Vorhandensein von Aussichtsplattformen, Schau- und Informationstafeln, Infozentren, Erlebnis-/Themenwege)
		Erreichbarkeit des Flussufers (Möglichkeit, das Flussufer ohne Hindernisse zu erreichen, Wege/Pfade die direkt zum Flussbett führen)
		Angebot an Naturführungen/Exkursionen
	Ruhe	Schutz vor Verkehrs-/Industrielärm durch Gehölzgürtel und Hecken
		Lärmberuhigte Bereiche (ruhige betretbare Grünflächen in Flussnähe)
	Treffpunkt	Infrastrukturelle Einrichtungen (Sitzgelegenheiten, Grillmöglichkeiten, Mistkübel, Toiletten, Trinkwasser; Picknick-Plätze, etc.)
Möglichkeiten, die Flusslandschaft zu erforschen und Wissen zu generieren.	Wissenschaftliche Erkenntnisse	Vorhandensein von Monitoring Stellen
		aktuelle/geplante Forschungsprojekte
	Bildung	Angebot an Naturführungen/Exkursionen

Beschreibung der kulturellen ÖSL (Klasse nach CICES V5.1)	KÖSL-Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung
Möglichkeiten, sich Wissen über die Flusslandschaft anzueignen.		Bereiche an denen Bildung durch Infrastruktur unterstützt wird (Vorhandensein von Aussichtsplattformen, Schau- und Informationstafeln, Infozentren, Themenwege)
Elemente in der Flusslandschaft, die zum Heimatgefühl und zur lokalen/regionalen Identität beitragen (s. auch Benefit "Heimatgefühl").	Kulturerbe	Vorhandensein von Sach- und Kulturgütern (Denkmäler, Kapellen, historische Stätten, etc.)
	Naturerbe	Vorhandensein von Naturdenkmälern
Plätze und Elemente, sowie deren Komposition in der Flusslandschaft, die besonderen ästhetischen Wert besitzen.	Schönheit/ Landschaftsbild	Vielfalt (Landnutzung/Landbedeckung; Struktur; Relief)
		Natürlichkeit (Landnutzung/Landbedeckung; Abwesenheit naturferner Elemente wie Lärm, technische Strukturen)
		Eigenart: Seltenheit (Landnutzung/Landbedeckung: Seltenheit der Typen in Österreich; Seltenheit/Gefährdung Biotoptypen nach Roter Liste)
		Eigenart: Sichtbarkeit landschaftsprägender Elemente (kulturelle und natürliche - z.B. historische Bauwerke, Naturdenkmäler)
Elemente (Arten, Lebensräume, etc.) in der Flusslandschaft, die Teil der nationalen/regionalen/lokalen Identität sind (in Symbolen, Emblems, etc.).	Heimatgefühl	Vorkommen von Arten/Lebensräumen, die von nationaler/regionaler Bedeutung sind (z.B. Wappentiere)
Elemente in der Flusslandschaft mit starker religiöser/heiliger/spiritueller Bedeutung.	Spiritualität	Vorhandensein von religiösen/spirituellen Orten ("Kraftplätze", Kapellen, etc.)

Quelle: nach Chiari 2010; Russi et al. 2013; Maes et al. 2014, 2016b; Böck 2016; Poppe et al. 2016a; Beichler and Costea 2017; Haines-Young and Potschin 2018; Podschun et al. 2018; Hermes et al. 2018a und Priglinger 2019

Voraussetzung für die Relevanz der Benefits ist natürlich, dass diese auch tatsächlich verfügbar sind bzw. im Rahmen der Gewässersanierung mitgeplant wurden. So braucht es bei Sport und Erholung beispielsweise entsprechende Wege zum Wandern, Laufen und Radfahren bzw. Möglichkeit (und auch die Bewilligung) zum Bootfahren oder zum Angeln.

Bei passivem Erlebnis geht es vor allem darum, die Natur zu erleben. Auch diese ÖSL kann durch entsprechende Angebote oder spezielle Infrastruktur unterstützt werden. So können zum Beispiel beruhigte Bereiche geschaffen werden, die sich gleichzeitig als Treffpunkt eignen und den Menschen die Möglichkeit geben am Fluss Ruhe zu finden. Das bewusste Gestalten von Bereichen, die bestimmte Nutzungen ermöglichen, kann gleichzeitig eine sinnvolle, lenkende Funktion für die Besucherinnen und Besucher haben. Durch Gewässersanierungen wird in der Regel auch die Vielfalt, Natürlichkeit und Eigenart des Fließgewässers gefördert, was sich zumeist wiederum positiv auf das Landschaftsbild auswirkt.

Je nach Bewusstsein und Bezug der lokalen Bevölkerung zu ‚ihrem‘ Fluss oder Bach kann auch das Heimatgefühl gestärkt werden – indem z.B. spezielle Arten/Lebensräume gefördert werden, die Teil der regionalen Identität sind (z.B. der Seeadler als österreichisches Wappentier). Und schließlich ist auch das Thema Spiritualität nicht zu unterschätzen – nicht nur in Bezug auf religiöse Aspekte, sondern auch durch die Schaffung von Kraftplätzen. Dieser Aspekt ist naturgemäß sehr individuell und daher nur sehr schwer messbar.

4.2 Expertinnen und Experten Befragung

Im Anschluss an die Literaturrecherche und den ersten Entwurf einer Liste kultureller Ökosystemleistungen und Benefits wurde die Expertise unterschiedlicher Stakeholder eingeholt. Im Rahmen einer Befragung wurden 31 ausgewählte Expertinnen und Experten aus Verwaltung, Planung, Tourismus und Naturschutz sowie Expertinnen und Experten zum Thema Partizipation und Öffentlichkeitsarbeit im Zusammenhang mit Fließgewässermanagement befragt. Bei der Auswahl der Expertinnen und Experten wurde auch darauf geachtet, dass Personen aus jedem österreichischen Bundesland befragt wurden. Ziel war es, die Liste an gewässerrelevanten kulturellen Ökosystemleistungen (genauer deren Benefits) und Indikatoren (und den zugrundeliegenden Datenquellen) zu verfeinern. Außerdem sollte erhoben werden, welche Erfolgskriterien für die Bevölkerung

ausschlaggebend sind/sein könnten, um die Renaturierung von Fließgewässern positiv wahrzunehmen, die Benefits zu nutzen und derartige Projekte zukünftig zu unterstützen.

Die Befragung wurde per E-Mail durchgeführt. Die Expertinnen und Experten erhielten eine Tabelle, in der potentiell relevante kulturelle Ökosystemleistungen und Benefits, deren zugehörige Indikatoren, sowie potentielle Datenquellen gelistet wurden. Sie wurden gebeten, die Tabelle zu sichten und jene Benefits zu markieren, die ihrer Ansicht nach an sanierten Fließgewässern/Abschnitten von Relevanz sind. Für diese markierten Benefits sollten wiederum jene Indikatoren markiert werden, die für das Erfassen dieser Benefits herangezogen werden sollten. Zusätzlich konnten weitere, noch nicht gelistete Benefits und Indikatoren ergänzt werden. Weiters wurden die Expertinnen und Experten gebeten, die gelisteten Datenquellen zu sichten und auch diese zu ergänzen. Abbildung 3 zeigt einen Ausschnitt dieser Tabelle.

Abbildung 3 Ausschnitte aus der Tabelle für die Expertinnenbefragung

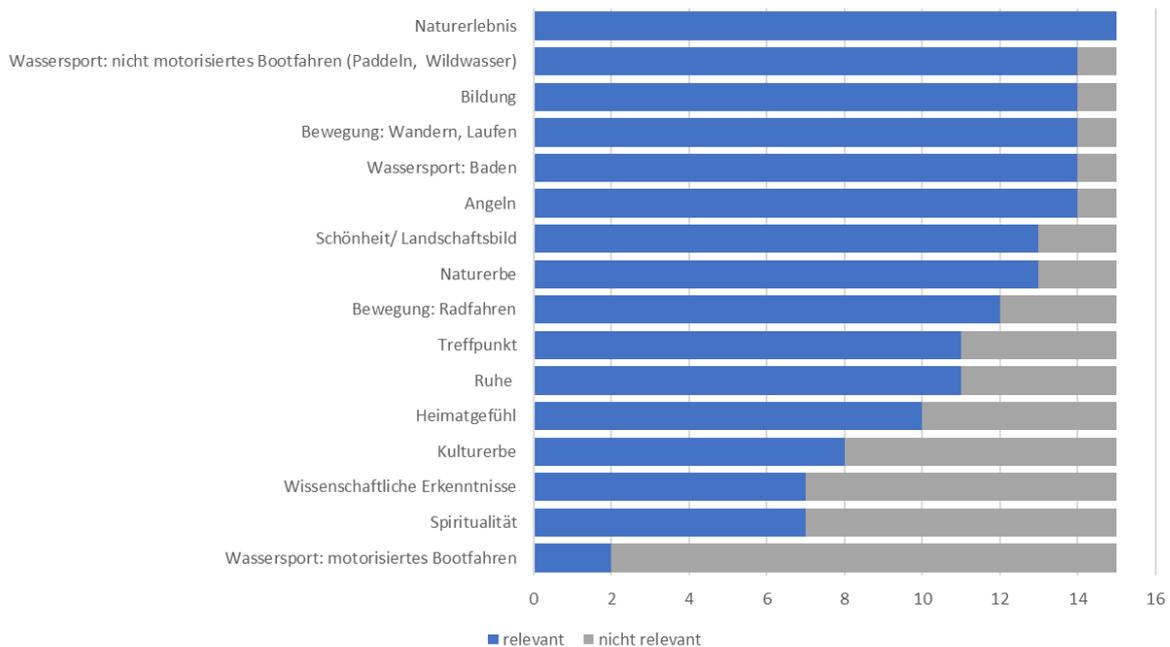
	A	B	C	D	E
1	kulturelle Ökosystemleistungen: Benefits und Indikatoren für die Potentialerhebung				
	Beschreibung der kulturellen ÖSL (Klasse nach CICES V5.1)	KÖSL-Benefits	Benefit ist relevant (ja = X)	Indikatoren für Potentialerhebung	Indikator ist relevant (ja=X)
2					
3		Bewegung: Wandern, Laufen	X	begehbare Wege und ausgewiesene Wanderwege entlang des Flussufers bzw. im/entlang dem sanierten Abschnitt	X
4		Bewegung: Radfahren	X	mit dem Rad befahrbare Wege und ausgewiesene Radwege entlang des Flussufers bzw. im/entlang dem sanierten Abschnitt	X

F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
Datenquellen											
Projekt- Unterlagen (Karten)	Projekt- Unterlagen (Monitoring)	Luftbild	Open Street Map	NGP 2015	Biotoptypenkartierung; CORINE-Daten; CadasterENV (Land Information System Austria - USA)	Digitales Geländemodell	Digitales Landschaftsmodell - Gewässer (BEV)	Felderhebung (Kartierung; Messung)	Umgebungs- Lärmkartierung	Ergänzende Recherche	Sonstige (Text)
X			X					X			
X			X					X			

Abbildung 4 zeigt das Ergebnis der 15 Rückmeldungen zur wahrgenommenen Relevanz der gelisteten Benefits. Die befragten Expertinnen und Experten bewerteten einen Großteil der aufgrund der Literaturrecherche vorgeschlagenen kulturellen Ökosystemleistungen als relevant für die Betrachtung sanierter Gewässerabschnitte. Lediglich die ÖSL Kulturerbe, Spiritualität, wissenschaftliche Erkenntnisse und motorisiertes Bootfahren wurden als weniger bis kaum relevant erachtet. Aufgrund der ohnehin begrenzten Möglichkeiten diese ÖSL mittels objektiver Indikatoren quantitativ darzustellen (mit Ausnahme von motorisiertem Bootfahren), wurden diese im vorliegenden Bewertungsverfahren nicht inkludiert. Sie können und sollten jedoch bei Bedarf dennoch im Sinne einer ergänzenden

qualitativen Beschreibung mitberücksichtigt werden. Im Rahmen der Befragung wurden keine zusätzlichen kulturellen ÖSL ergänzt, jedoch wurden mehrere Vorschläge zu weiteren möglichen Datenquellen für die diversen Indikatoren übermittelt. Auch zu den vorgeschlagenen Indikatoren gab es wichtige Rückmeldungen, Klarstellungen und Ergänzungen, die im Rahmen der schrittweisen weiteren Methodenentwicklung mitberücksichtigt wurden.

Abbildung 4 Ergebnisse der Expertinnen-Befragung (n=15)



Die eingelangten Antworten deckten ein breites Spektrum an Erfahrungswissen ab und lieferten Anregungen für die Ausarbeitung und Weiterentwicklung der Methode.

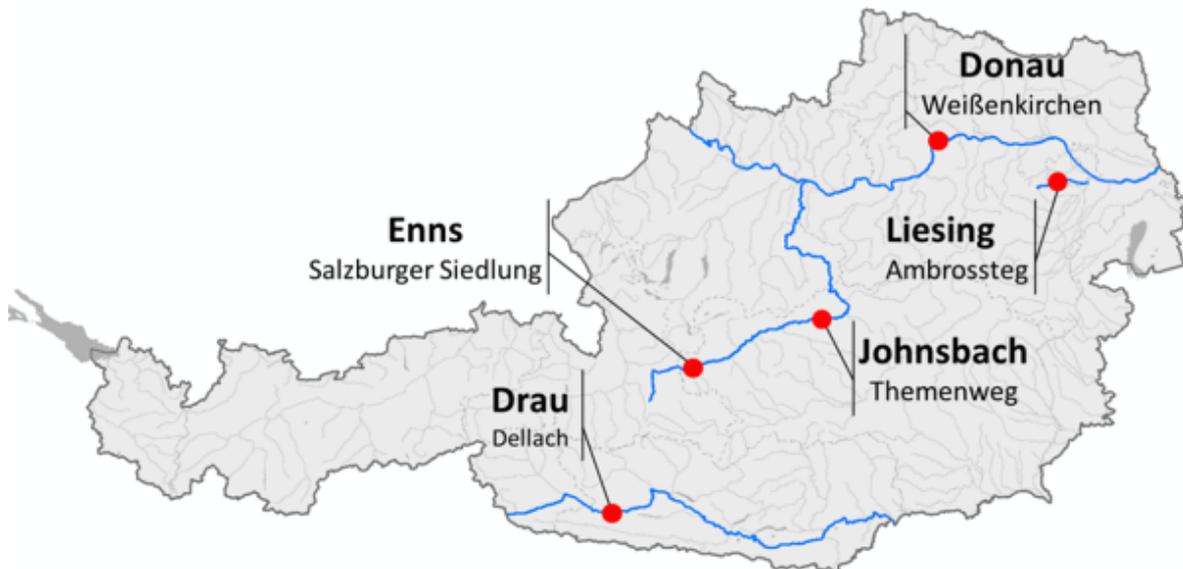
4.3 Fallstudien

4.3.1 Untersuchungsgebiete

Im Rahmen des vorliegenden Projektes wurden die kulturellen ÖSL an fünf Standorten untersucht und bewertet (Abbildung 5). Die Untersuchungsgebiete reichten somit vom kleinen Bachlauf (Liesing) hin zum großen Fluss (Donau). Beim Liesingbach wurden zwei

Bereiche betrachtet: ein renaturierter und ein regulierter Abschnitt. Im Folgenden werden die fünf Gebiete kurz vorgestellt.

Abbildung 5 ResCULES Untersuchungsgebiete.



- 1. Enns | Salzburger Siedlung:** Die Salzburger Siedlung befindet sich an der Steirischen Enns ungefähr zwei Kilometer westlich der Stadt Schladming (Steiermark). Dieser Ennsabschnitt war im Jahr 2002 von einem schweren, ca. hundertjährlichem Hochwasser betroffen (Godina et al., 2004). Dieses Ereignis führte dazu, dass in den Jahren 2006/2007 neue Hochwasserschutzmaßnahmen getroffen wurden. Direkt an der Salzburger Siedlung wurde ein Hochwasserschutzdamm errichtet und etwas flussabwärts, am gegenüberliegenden Ufer das Flussbett aufgeweitet. Im Zuge der Sanierungsmaßnahmen wurde aus dem ehemaligen Uferbereich eine Insel mit beidseitig angebundenem Seitenarm. Seit der Umgestaltung haben sich die geschaffenen Strukturen und Flachwasserbereiche dynamisch verändert (Abbildung 6). Zahlreiche Feuerstellen sowie Trampelpfade zeugen davon, dass diese Flussstrecke gerne von Einheimischen aufgesucht wird. Außerdem ist sie beliebter Rastplatz und Badestelle für Rafting-Gruppen. Durch den Ennsradweg ist die Stelle in ein übergeordnetes Wegenetz eingebettet, welches auch Fußgänger und Wanderer zum Wasser führt (Förderer, 2020). Mit einer Fläche von knapp 1,7 ha gehört dieses Untersuchungsgebiet zu einem der flächenmäßig kleineren Fallbeispiele.

Abbildung 6 Renaturierungen im Zuge von Hochwasserschutzmaßnahmen an der Enns bei der Salzburger Siedlung. Das Foto links zeigt den Abschnitt nach der Fertigstellung (2007), das Foto rechts den Zustand zwölf Jahre später (2019).



- 2. Johnsbach | Themenweg:** Der Johnsbach ist ein 13,5 km langer Wildbach im Nationalpark Gesäuse und ein rechtsufriger Zubringer in die Enns (Steiermark). Mehrere Gräben führen enorme Schuttmaßen in den Johnsbach, was bei Starkregenereignissen sowohl zu hohen Abflussspitzen sowie zu Verlagerung des Bachbetts führen kann. Da es dadurch regelmäßig zu Schäden an der orographisch linksufrig verlaufenden Landesstraße (L 743) kam, wurde der Johnsbach Mitte des 20. Jahrhunderts reguliert und stabilisiert (z.B. durch Flussbegradigungen und Durchstiche für ein erhöhtes Gefälle, Einbau von Buhnen und Sohlgurten sowie Errichtung von Geschiebesperren in den Zubringern). Ab der Jahrtausendwende wurde dann mit der Planung einer naturnahen Gestaltung des Johnsbachs begonnen und diese im Rahmen eines EU-LIFE Projekts laufend erweitert. Die Rückbaumaßnahmen begannen im Jahr 2006, zuerst an der Mündung in die Enns und später im gesamten unteren Bachabschnitt. Unter anderem wurden Buhnen entfernt bzw. durch Raubäume ersetzt, Abstürze durch Blocksteinrampen aufgelöst, alte Verbauungen durch breite, ungleichmäßig ausgeformte Grundswellen ersetzt. Insgesamt wurde der Bach wieder abschnittsweise in ein furkierendes Flusssystem mit gewässertypischen Ufergehölzen (mit naturnahem Waldmanagement) umgewandelt (Haseke et al., 2006; Kreiner, 2015). Neben Lebensräumen für Tiere und Pflanzen bietet der Johnsbach heute auch für Menschen einen gern genutzten Erholungsraum, wobei Nationalpark-Besucherlenkungskonzepte eine entscheidende Rolle spielen. Am „Hellichten Stein“ ist etwa ein Badebereich neben einer weitläufigen Schotterbank ausgewiesen. Ebenso verläuft der Themenweg „Wilder John“ entlang des Baches, der die Verbauungs- und Renaturierungsgeschichte des Johnsbaches kindgerecht aufbereitet.

Das Untersuchungsgebiet ist mit rund 17,6 ha das größte der betrachteten Regionen des ResCULES-Projekts.

Abbildung 7 Der renaturierte Johnsbach im Nationalpark Gesäuse.



- 3. Drau | Dellach:** Der ursprünglich pendelnde Flussverlauf der Oberen Drau mit bereichsweisen Furkationsabschnitten wurde bis in die 1980er Jahre zur Reduktion der Hochwassergefahr, Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung und Ausbreitung des Siedlungsgebietes reguliert. Diese Eingriffe veränderten nicht nur den Flusstyp in einen gestreckt bis bogigen Verlauf, sondern hatten auch eine erhebliche Veränderung und flächenmäßige Verringerung der Auenlandschaften zur Folge, u.a. durch Absenkung des Grundwasserspiegels und damit einhergehend intensivierte Landnutzung. Ab den 1990er Jahren erarbeitete man Lösungen, die sowohl aus wasserwirtschaftlicher als auch als naturschutzfachlicher Sicht Vorteile brachten. Im Rahmen eines Gewässerentwicklungskonzepts (1992-1998) sowie zweier EU-LIFE Projekte (1999-2003 und 2006-2011) erfolgten dann einige Rückbaumaßnahmen (Aufweitungen), welche das Ziel verfolgten, die Flusssohle zu stabilisieren, den Hochwasserschutz zu erhöhen, einen naturnahen und dynamischen Lebensraum zu schaffen, sowie die Besucherlenkung vor Ort zu verbessern, um die Drau als Erlebnis- und Erholungsraum aufzuwerten. So etwa auch an der Oberen Drau in der Gemeinde

Dellach im Bezirk Spittal, wo 2007 ein Wassererlebnisbereich eröffnet wurde. An diesem rechtsufrigen Drauabschnitt wurden eine Spiel- und Badebucht (Sandstrand) mit angrenzender Liegewiese, einem Grillplatz, Abfallkübel, Sitzmöglichkeiten sowie ein Baumhaus als zentraler Aussichts- und Informationspunkt geschaffen (Abbildung 8). Faktoren für die Standortauswahl waren die Nähe zu Campingplatz, Radweg, Siedlungsraum und anderen Freizeiteinrichtungen. Es gibt eine Ausstiegsstelle für Rafting-, Kanu- und Plettenfahrten mit Zufahrtsmöglichkeiten für den Rücktransport der Boote. Dieser Standort dient auch dazu, Besucher an solch ausgewählte Stellen zu lenken um im Gegenzug sensible Uferzonen von menschlichem Nutzungsdruck zu entlasten. Dieser Standort erfreut sich besonderer Beliebtheit. Im Jahr 2019 wurde er sogar im Rahmen des internationalen Flößertreffens als Rastplatz gewählt (Förderer, 2020). Im östlichen Teil des 1,9 ha großen Untersuchungsgebietes finden sich weitere Uferabbrüche und kleinere Buchten.

Abbildung 8 Drauerlebnisbereich Dellach im Bezirk Spittal. 1: Bereich um den Aussichtsturm; 2: Blick vom Aussichtsturm flussabwärts; 3: Blick flussaufwärts



4. **Donau | Weißenkirchen:** Im Zuge der großen Donau-Regulierungen ab 1870 wurde die Flusslandschaft sukzessive verändert; Längsverbauungen und durchgehende Stabilisierungsmaßnahmen führten zur Abtrennung und Verlandung von Seitenarmen und Augewässern und generell zum Verlust gewässertypischer Strukturen. Um diese Lebensräume und deren Funktionen wiederherzustellen wurden in der UNESCO Weltkulturerberegion Wachau (Niederösterreich) schon zahlreiche Renaturierungsprojekte umgesetzt, so etwa das LIFE-Projekt **Wachau** (2003-2008; Strukturierung des Hauptstromes der Donau durch Kiesbänke, Anbindung von Altarmresten an die Donau), das LIFE+ Projekt **Wachau-Mostviertel** (2009-2014) und das LIFE+ Projekt **Auenwildnis Wachau** (2015-2020; Anbindung abgetrennter Donaunebenarme, Aufzweigung der Pielachmündung).

In Weißenkirchen, im Bezirk Krems, wurden am linken Donauufer Anfang der 2000er Jahre zwei Kiesinseln gemäß Leitbild der Donau aufgeschüttet (Hofer & Marchhart, 2020). Zusätzlich wurde auch ein Naturbadestrand angelegt. Direkt angrenzend gibt es einen Spiel- und einen Beachvolleyballplatz; auch zusätzliche Infrastruktureinrichtungen (Dusch- und WC-Anlage, Sitzgelegenheiten, etc.) wurden geschaffen. Eine Rollfähre verbindet die Orte Weißenkirchen und St. Lorenz.

Die Fläche des Untersuchungsstandortes beträgt rund 12,7 ha.

Abbildung 9 Naturbadeplatz in Weißenkirchen an der Donau mit Insel im Hintergrund



5. **Liesing | Ambrossteg:** Der Liesingbach, auch kurz Liesing genannt, fließt vom Quellgebiet im südlichen Wienerwald auf einer Länge von 30 km in die Schwechat. Da die Liesing über weite Strecken durch die Bundeshauptstadt Wien fließt, wurde der Bach, dessen Wasserführung bei lokalen Starkregenereignissen sehr schnell steigt, schon frühzeitig systematisch reguliert. Zwischen 1939-1977 wurde der Bachlauf durch ein grobgeplantes Doppeltrapezprofil überformt (Spitzer, 1994). Die Einwohner Wiens betrachteten die Eingriffe in die Fließgewässermorphologie und den Verlust der Natürlichkeit jedoch damals schon als kritisch (Eder & Doppler, 2005), somit wurden schon vor Abschluss der Regulierungsarbeiten im Jahr 1970 bei Kalksburg bereits erste Rückbaumaßnahmen eingeleitet (Spitzer, 1994). Seit 1997 erfolgt ein schrittweiser Rückbau durch ein ganzheitliches Renaturierungskonzept, welches die Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit sowie die Schaffung von Erholungsräumen zum Ziel hat (MA 45, 2018a). Fünf Projekte auf rund neun Kilometern wurden bereits umgesetzt, neun weitere Kilometer sind aktuell in Planung.

Das Untersuchungsgebiet liegt zwischen Ambrossteg und dem Aquädukt Liesing im 23. Wiener Gemeindebezirk und umfasst auch den Mündungsbereich der Dürren Liesing. Der obere Abschnitt bis Kaiser-Franz-Josef-Straße ist renaturiert; der untere Abschnitt befindet sich in einem hart regulierten Trapezprofil. Die Renaturierungsmaßnahmen der 450 m langen oberen Strecke (2014-2015) zielten insbesondere darauf ab, die ökologische Situation durch die Wiederherstellung einer gewässertypischen pendelnden Linienführung sowie des Gewässerkontinuums durch Entfernung von Querbauwerken zu verbessern sowie einen gewässertypischen Sohlaufbau unter Entfernen der Sohlpflasterung zu schaffen. Über die Verbesserung der ökologischen Situation hinaus sollte im Siedlungsgebiet ein attraktiver Naherholungsraum mit verbesserter Zugänglichkeit geschaffen werden, während der Hochwasserschutz weiterhin sichergestellt werden soll (Priglinger, 2019; Stadt Wien MA 45, 2018).

Das Fallbeispiel Liesing ermöglicht einen direkten Vergleich zwischen dem Bereitstellungspotential von kulturellen ÖSL Benefits in einem regulierten und renaturierten Flussabschnitt. Beide Bachabschnitte sind mit einer Untersuchungsgebietsfläche von 1,1 ha und 1,3 ha annähernd gleich groß.

Abbildung 10 Naturnah gestalteter Bereich des Liesingbachs (links) und hart verbauter Abschnitt stromab (rechts).



4.3.2 Zielgebietsbefragungen

Im folgenden Schritt galt es herauszufinden, (i) ob und wie kulturelle ÖSL an renaturierten Fließgewässerstrecken wahrgenommen werden und (ii) wie deren Wertigkeit bzw. Relevanz von der Bevölkerung und den Nutzern vor Ort beurteilt werden. Die Ergebnisse dieser Umfrage sollten somit eine Evaluierung der im Rahmen der Literaturrecherche und Expertinnen- und Expertenbefragung als relevant identifizierten Benefits und Indikatoren (Kapitel 4.1) ermöglichen.

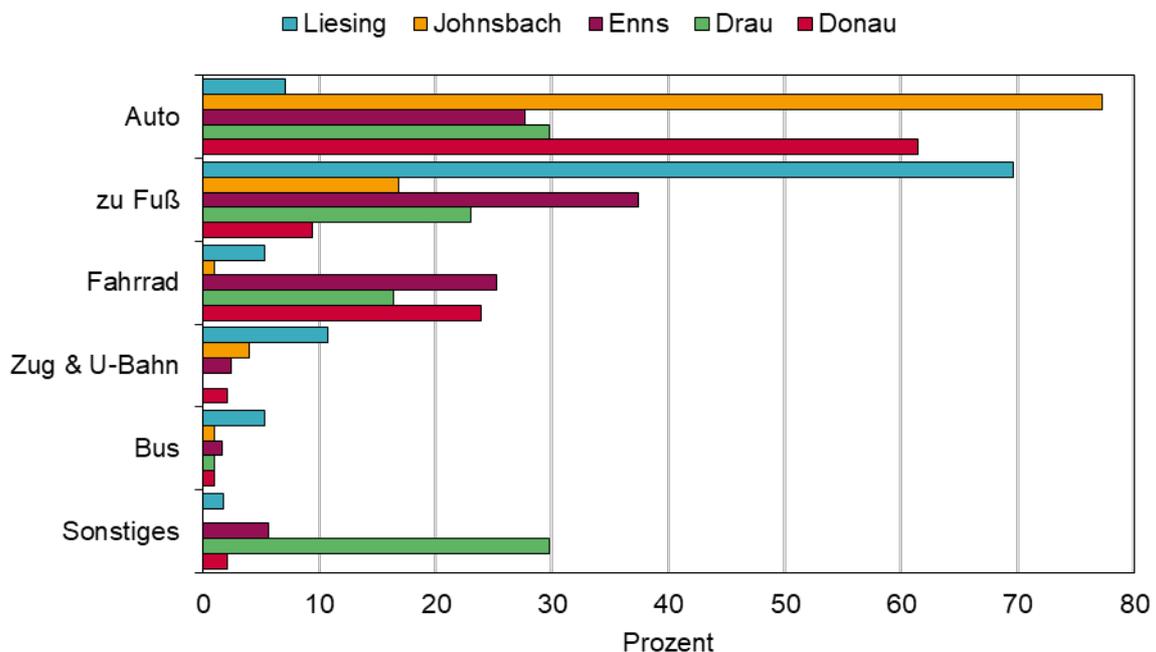
Im Zuge der Erstellung einer Befragungsmethodik fand im September 2018 ein Prä-Test an der Liesing statt (Priglinger, 2019). Im Rahmen dieser Vorstudie wurde ein erster Fragebogen zu kulturellen ÖSL auf dessen Eignung erprobt. Darauf aufbauend wurde ein Fragebogen erstellt, der im Sommer und Herbst 2019 an den fünf Untersuchungsstandorten für die Befragungen der Nutzerinnen und Nutzer verwendet wurde (siehe Anhang 1). Im Folgenden sind die wesentlichen Erkenntnisse aus dieser Zielgebietsbefragung zusammengefasst.

Insgesamt wurden 428 Personen in den fünf Untersuchungsgebieten zu kulturellen ÖSL befragt. Rund 22% der beantworteten Fragebögen entfielen jeweils auf die Enns, den Johnsbach, die Drau und die Donau. An der Liesing war die Fallzahl nur halb so hoch wie bei den anderen Standorten, da an den Untersuchungstagen immer wieder dieselben Besucherinnen und Besucher angetroffen wurden.

Anreise und Aufenthaltsmuster

Die Anreise mit dem Auto und zu Fuß war die häufigste Art an den renaturierten Gewässerabschnitt zu gelangen. An die Liesing kamen 70% der Befragten zu Fuß; bei der Salzburger Siedlung, welche im Nahbereich der Stadt Schladming liegt, waren es 37%. An den Johnsbach kamen 17% der Besucherinnen und Besucher zu Fuß, an die Drau 23% (Abbildung 11). Die meisten Leute, die mit dem Auto kamen, waren am Johnsbach zu verzeichnen (77%), gefolgt von der Donau (61%), der Drau (30%), der Enns (28%) und der Liesing (7%). Kaum jemand reiste mit den öffentlichen Verkehrsmitteln (Zug, U-Bahn, Bus) an. Bis auf den Liesingbach (16%) waren es immer unter 5%. Das Fahrrad hingegen war auch eine gebräuchliche Form der Anreise. An die Standorte Salzburger Siedlung, Weißenkirchen und Dellach kamen jeweils 25%, 24% und 16% der Befragten mit dem Fahrrad. Zu vermerken ist noch, dass 26% der Befragten an der Drau mit dem Schlauchboot bzw. Kanu in der Untersuchungsstrecke anlandeten (Abbildung 11).

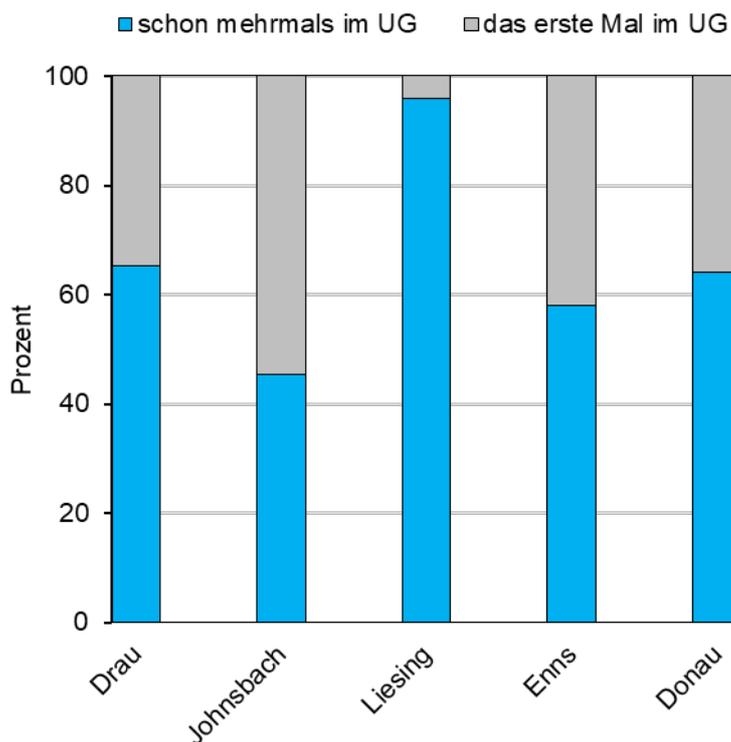
Abbildung 11 Häufigkeit der Besucherinnen (in Prozent), die mittels verschiedener Anreisemöglichkeiten ins Untersuchungsgebiet kamen. „Sonstiges“ inkludiert: Motorrad, E-Roller, Straßenbahn, Kanu, Schlauchboot, Rollstuhl, Schiff, Wohnmobil.



Die meisten Personen, die an die Liesing kamen benötigten <15 Minuten für die Anreise, was eher auf eine Nutzung durch die lokale Bevölkerung hindeutet. Am Johnsbach hingegen brauchte der Großteil der Besucherinnen und Besucher >60 Minuten. An den anderen drei Standorten war die Anreisedauer verhältnismäßig ausgewogen, was auf einen Mix aus lokaler und überregionaler (touristischer) Nutzung schließen lässt.

An der Liesing waren fast alle Befragten (96%) schon mehrmals im Untersuchungsabschnitt. Kaum jemand war das erste Mal dort. Auch an der Drau, Donau und Enns überwiegte der Anteil der Mehrmals-Besucherinnen und Besucher mit jeweils 65%, 64% und 58%. Lediglich am Johnsbach waren mehr als die Hälfte (55%) der Besucherinnen und Besucher das erste Mal dort (Abbildung 12).

Abbildung 12 Häufigkeit der Besucherinnen (in Prozent), die schon mehrmals im Untersuchungsgebiet (UG) waren und denen, die das erste Mal dort waren.

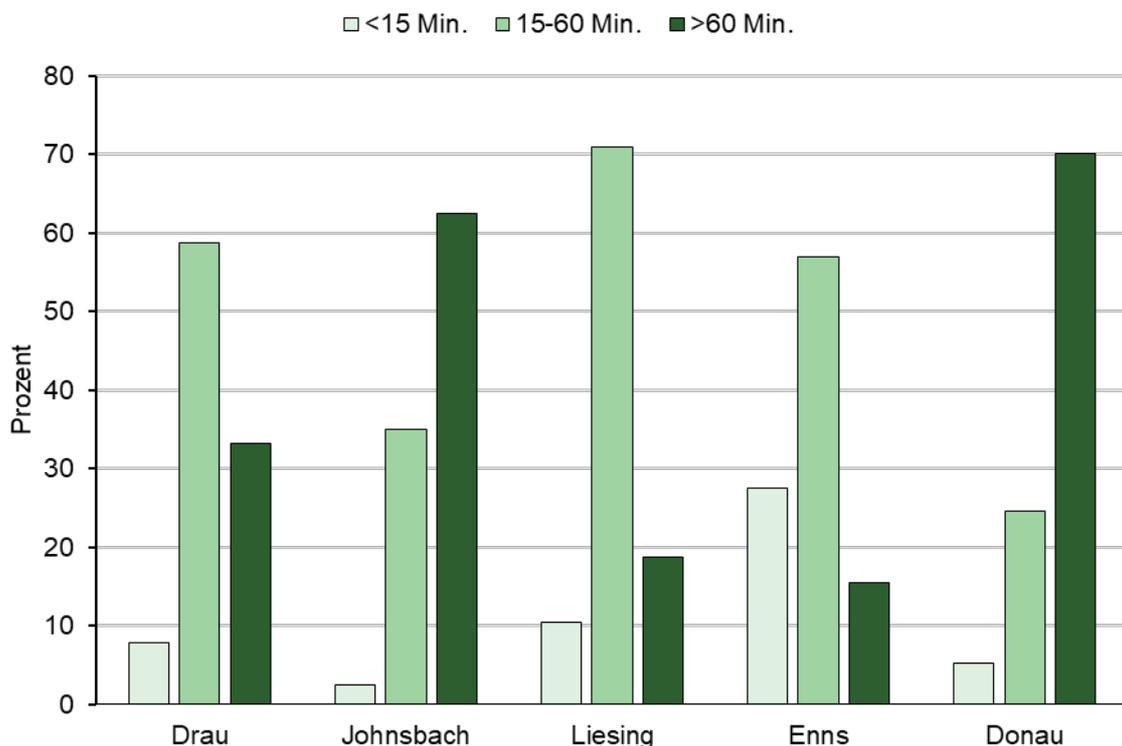


Von den Besucherinnen und Besuchern, die schon mindestens einmal vor der Befragung an den Flussabschnitt kamen (jeweils der untere Balken in Abbildung 12), sind zwischen 5% (Johnsbach) und 85% (Liesing) zumindest einmal pro Woche vor Ort (Drau: 33%, Enns: 43%, Donau: 17%). Der Anteil der Besucherinnen und Besucher, die monatlich an den

renaturierten Abschnitt kommen ist mit 38% an der Drau am Höchsten, gefolgt von der Enns (24%), Johnsbach (20%), Donau (19%) und Liesing (10%). Von den wiederkehrenden Besucherinnen und Besuchern kommen bis zu 75% (Johnsbach) weniger als einmal im Monat. An der Donau sind es 64%; an der Enns und Drau jeweils 33% bzw. 30%. Nur 4% der Liesingbach-Besucherinnen und –besucher kommen seltener als einmal im Monat.

Der Großteil der Personen, die Weißenkirchen an der Donau und den Johnsbach besuchen, verweilen über eine Stunde. An den anderen drei Standorten sind die Personen oftmals auch zwischen 15 und 60 Minuten vor Ort. An der Enns ist auch der Anteil der Kurzbesucherinnen und Kurzbesucher (<15 Min. Verweildauer) mit 28% verhältnismäßig hoch (Abbildung 13).

Abbildung 13 Durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Besucherinnen und Besucher, die schon mehrmals das Untersuchungsgebiet besucht haben.



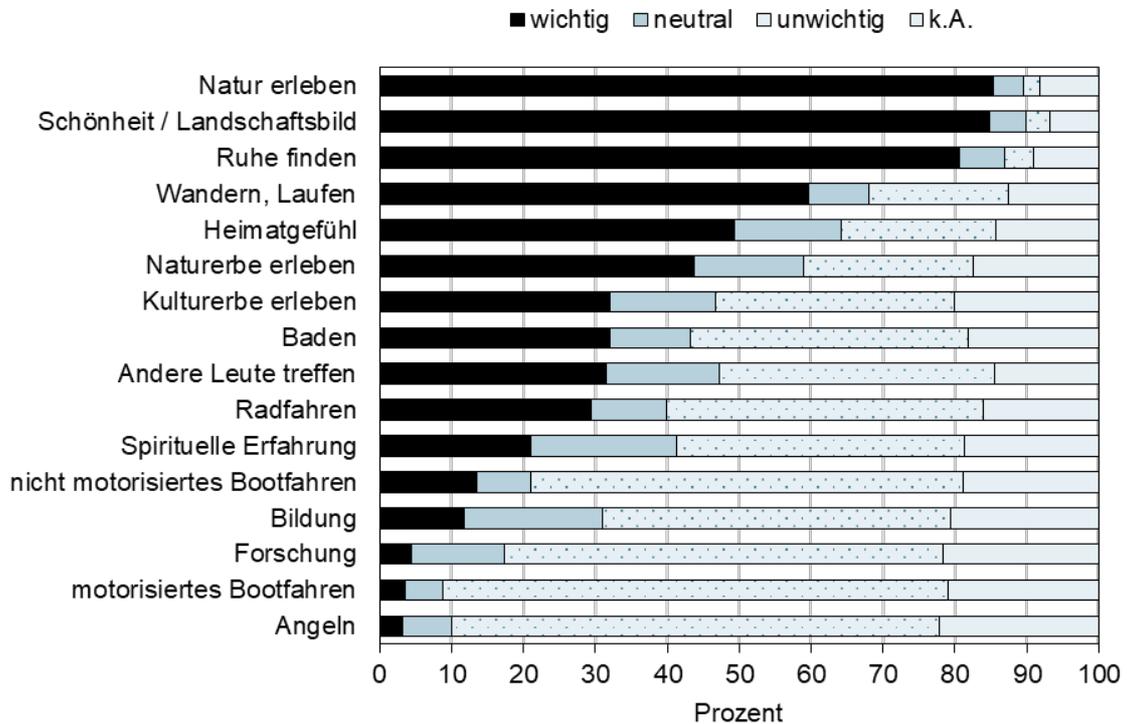
Motivation

Um herauszufinden, mit welchen Zielen die befragten Personen an den renaturierten Flussabschnitt kamen, wurden 16 spezifische Ziele abgefragt. Für die Auswertung wurden die Kategorien „sehr wichtig“ und „wichtig“, sowie die Kategorien „eher nicht wichtig“ und „nicht wichtig“, zusammengefasst, da Unterschiede auf einer dreistufigen Skala aus statistischer Sicht ausreichend dargestellt werden können.

Obwohl die Nutzerinnen und Nutzer der renaturierten Flussabschnitte mit unterschiedlichen Motivationen kamen, lässt sich insgesamt ein eindeutiger Trend zu „passiven Benefits“ feststellen (Abbildung 14). Vier von fünf Besucherinnen und Besucher kommen mit dem Ziel, die Natur zu erleben, die Schönheit des Landschaftsbildes zu genießen sowie Ruhe zu finden. Dieses Ergebnis steht auch im Einklang mit anderen Studien, in denen dem Landschaftsbild ebenfalls auch eine zentrale Bedeutung zugemessen wird (z.B. Hermes et al., 2018).

Erst an vierter Stelle werden Wandern und Laufen (welches auch das Spaziergehen beinhaltet) als aktives Ziel genannt, welches für ca. 60% der Nutzerinnen und Nutzer von Bedeutung ist. Danach finden sich wieder „passive Ziele“. Heimatgefühl spielt für rund 50% der Befragten eine wichtige Rolle, und das Erleben von Natur- und Kulturerbe ist für rund 30% wichtig. Für eine von drei Personen sind auch aktive Ziele wie Baden, andere Leute Treffen und Radfahren von Bedeutung. Die letztgereihten Ziele inkludieren spirituelle Erfahrungen, nicht motorisiertes Bootsfahren, Bildung, Forschung und Angeln (Abbildung 14).

Abbildung 14 Ziele der Flussbesucherinnen: Wichtigkeit nach Prozent (n=428).



Auf Basis dieser Ergebnisse wurden Nutzerinnen- und Nutzergruppen, differenziert nach aktiven und passiven Zielen gebildet. Die aktiven Ziele beschreiben vor allem aktive Tätigkeiten, welche nach fachlichen Grundlagen einzeln betrachtet wurden:

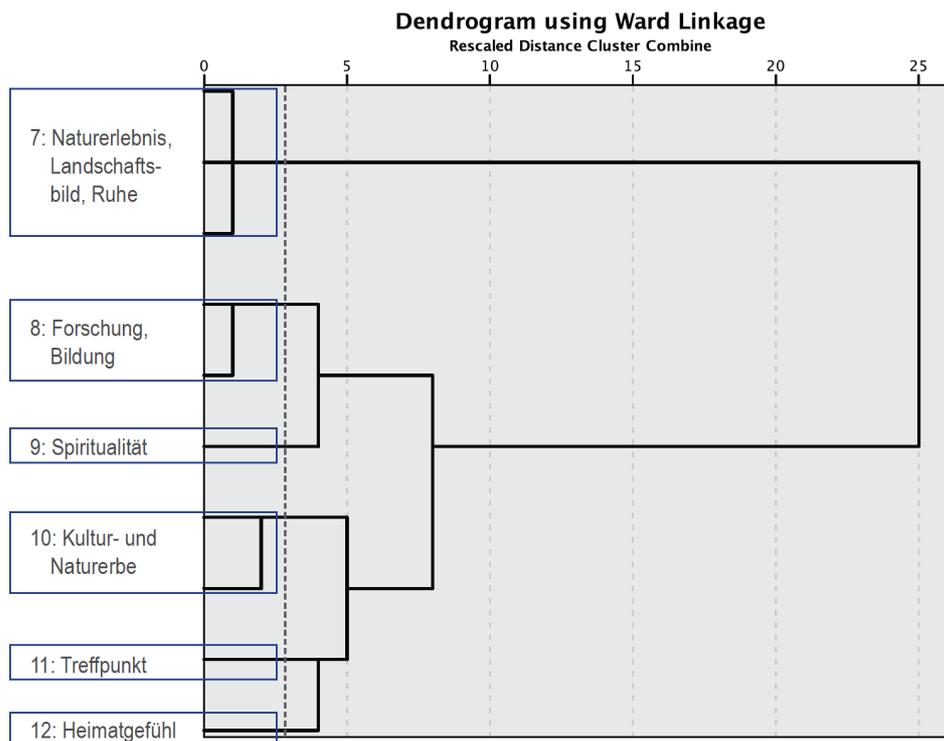
- Wandern/Laufen
- Radfahren
- Baden
- Nicht motorisiertes Bootfahren
- Motorisiertes Bootsfahren
- Angeln

Die zweite Zielkategorie beinhaltet passive Benefits: Im Zuge einer Clusteranalyse konnten die ursprünglich zehn einzelnen Benefits auf sechs Gruppen reduziert werden (Abbildung 15):

- Naturerlebnis, Landschaftsbild und Ruhe
- Forschung und Bildung
- Spiritualität
- Kultur- und Naturerbe

- Treffpunkt
- Heimatgefühl

Abbildung 15 Dendrogramm der Clusteranalyse (Ward Linkage) zu den Benefits von passiven kulturellen ÖSL.



Analysen mittels Chi-Quadrat-Test haben gezeigt, dass sich die Zielsetzungen der befragten Personen in vielen Fällen von Gebiet zu Gebiet unterscheiden (Tabelle 3). Hierbei sei jedoch erwähnt, dass die Stärke der Effekte meist eher von geringer bis mittlerer Bedeutung ist, insbesondere in den Fällen, wo das Stärkemaß Cramér's V unter 0,3 liegt (Cohen, 1988). In diesen Fällen ist der statistische Unterschied somit weniger stark abgesichert, woraus man schließen kann, dass die Unterschiede in Bezug auf die Untersuchungsgebiete zum Teil eher vernachlässigt werden können und einer Zusammenführung der Datensätze zur Evaluierung des Gesamtbildes nichts entgegenpricht.

Tabelle 3 Ergebnisse des Chi-Quadrat-Tests der Kreuztabellen Untersuchungsgebiet × Ziele für den Besuch. Signifikante Werte ($p < 0,05$) deuten darauf hin, dass Personen in den Untersuchungsgebieten mit unterschiedlichen Zielsetzungen an den Fluss kommen. Cramér's V ist ein Maß, welches die Stärke der beobachteten Effekte anzeigt (Faustregel: $V=0,1$ deutet auf einen geringen Effekt hin, $V=0,3$ auf einen mittleren und $V=0,5$ auf einen großen Effekt; Cohen, 1988)

Ziel	p-Wert	χ^2 Test	Cramér's V
Wandern, Laufen	<0,001*	49,59	0,257
Radfahren	<0,001*	82,64	0,339
Baden	<0,001*	55,33	0,281
nicht motorisiertes Bootsfahren	<0,001*	76,68	0,332
motorisiertes Bootsfahren	<0,001*	33,64	0,223
Angeln	<0,001*	28,46	0,207
Natur erleben	0,089	13,75	0,132
Ruhe finden	0,342	9,01	0,108
Andere Leute treffen	<0,001*	53,07	0,269
Forschung	<0,001*	54,06	0,284
Bildung	<0,001*	48,84	0,268
Kulturerbe erleben	<0,001*	69,74	0,319
Naturerbe erleben	<0,001*	64,01	0,301
Schönheit/Landschaftsbild	<0,001*	27,68	0,186
Heimatgefühl	<0,001*	38,95	0,230
Spirituelle Erfahrung	<0,001*	36,35	0,229

* Signifikant am $p < 0,05$ Niveau.

Nichtsdestotrotz lassen sich durch post-hoc Zellenanalysen (CFA; Von Eye, 2002) die Zell-Kombinationen verorten, auf denen die Unterschiede beruhen. In den meisten Fällen konnte die globale Signifikanz auf einzelne Zellen zurückgeführt werden, dessen Ergebnisse hier kurz in textlicher Form dargestellt werden. So spielte etwa Wandern und Laufen am Johns- und Liesingbach eine große Rolle, während dies an der Donau eher von untergeordneter Bedeutung war. Beim Baden war es genau umgekehrt: am renaturierten Donauufer wurde Baden tendenziell als „wichtig“ eingestuft (auch an der Drau), am Johns-

und Liesingbach war es weniger wichtig. Nicht motorisiertes Bootsfahren ist vor allem an der Drau ein zentrales Ziel für den Besuch des Flussabschnittes; in den anderen Untersuchungsgebieten spielte dieser Benefit eher keine Rolle. Das motorisierte Bootsfahren hingegen ist erwartungsgemäß nur an der Donau wichtig. Angeln wird mit Ausnahme der Drau tendenziell als eher unwichtig eingestuft. Andere Leute zu treffen war an der Drau besonders wichtig; für die Johnsbach-Besucherinnen und Besucher war dieser Benefit auffällig irrelevant. Beim Benefit Forschung beruhen die Unterschiede darauf, dass an der Drau einerseits mehr Personen das Ziel als „neutral“ bewertet haben, andererseits kaum Personen das Ziel als „nicht wichtig“ definiert haben. Bei den Enns-Besucherinnen und -besuchern hingegen nimmt Forschen eine untergeordnete Bedeutung ein. Der Benefit Bildung ist am Johnsbach von höherer Bedeutung; am Liesingbach und an der Donau hingegen wurde dieser Benefit als unwichtig eingestuft. Das Erleben des Kultur- sowie Naturerbes nahm an der Drau einen großen Stellenwert ein, während es an der Enns und Liesing als unbedeutend deklariert wurde. Beim Punkt Schönheit/Landschaftsbild beruhen die globalen Unterschiede zwischen den Untersuchungsgebieten darauf, dass im urban geprägten Flussabschnitt am Liesingbach kaum Leute dieses Ziel als „sehr wichtig“ einstufen. Der Großteil der Nutzerinnen und Nutzer an der Drau fand Heimatgefühl „sehr wichtig“ und kaum jemand stufte es dort als „nicht wichtig“ ein. Spirituelle Erfahrungen wurden an der Drau auffallend selten als „unwichtig“ eingestuft, an der Enns hingegen befanden überdurchschnittlich viele Leute Spiritualität als vernachlässigbar.

Was die Besucherinnen und Besucher an allen Untersuchungsgebieten verband, war das Ziel, am Fluss die Natur zu erleben sowie Ruhe zu finden (Tabelle 3).

Welche Renaturierungsmaßnahmen führten zu einer positiven oder negativen Veränderung der ÖSL?

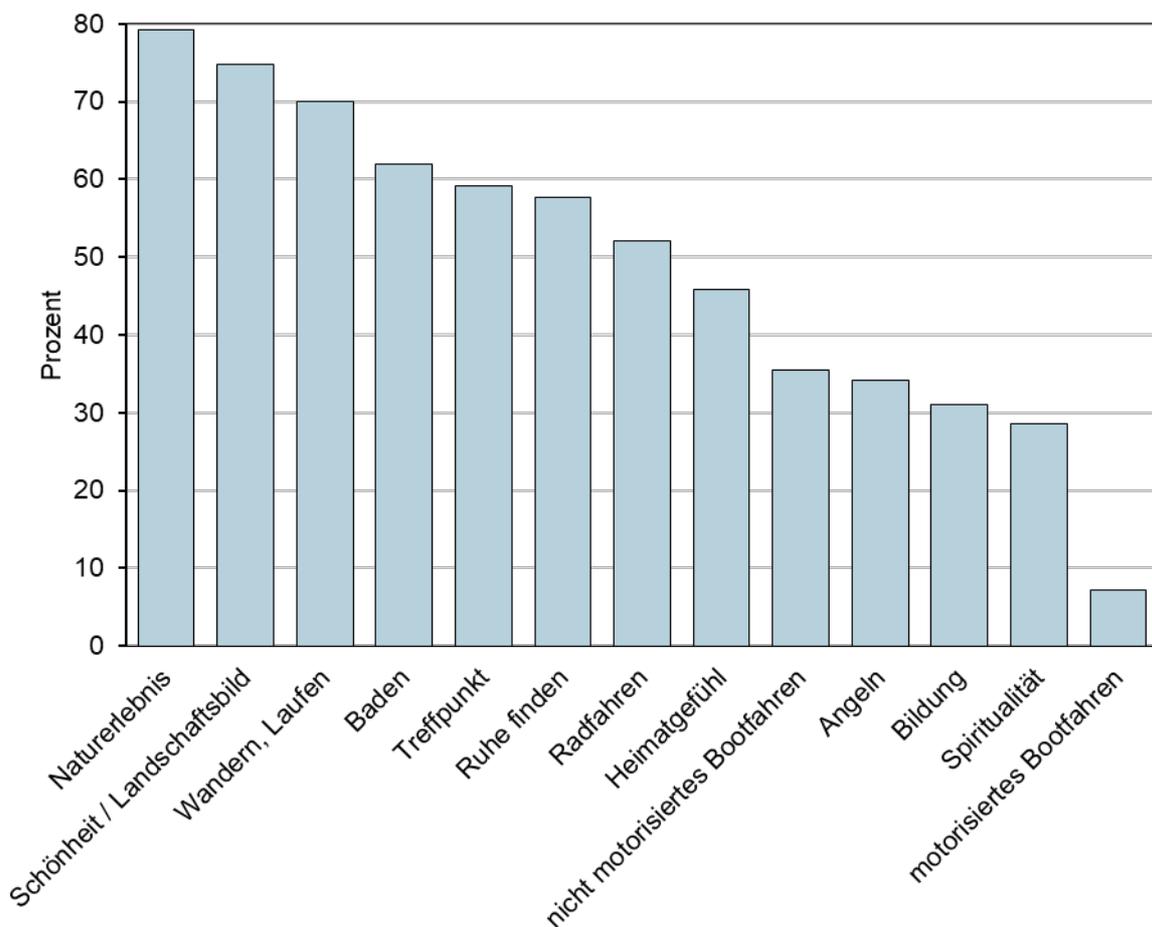
Im nächsten Schritt galt es zu evaluieren, welche kulturellen Ökosystemleistungen sich in der Wahrnehmung der Nutzerinnen und Nutzer durch Renaturierungsmaßnahmen positiv oder negativ verändert haben. Da 56% der Befragten den jeweiligen Flussabschnitt vor der Renaturierung nicht kannten, wurden diesen Personen Vergleichsfotos vom Abschnitt vor den Maßnahmen bzw. von einer nahegelegenen regulierten Strecke gezeigt.

Die Auswertung zeigt, dass für knapp 80% der Befragten die Funktion „Naturerlebnis“ durch die Renaturierung positiv verändert wurde. An zweiter Stelle stehen Schönheit und Landschaftsbild (75%), dicht gefolgt vom aktiven Benefit Wandern und Laufen (70%). Der Benefit Baden wurde von 62% der Leute als positive Veränderung bewertet und der Benefit

Treffpunkt von 58%. Mehr als die Hälfte der Befragten fand auch, dass man am renaturierten Flussabschnitt besser Ruhe finden kann als zuvor. Hinsichtlich des Benefits Radfahren fanden 52%, dass sich etwas positiv verändert hat. Die anderen Funktionen bzw. Benefits wurden von weniger als der Hälfte der Leute als wichtige positive Veränderung bewertet (7-46%) (Abbildung 16).

Das Ergebnis entspricht auch weitestgehend den Zielen, mit denen die Nutzerinnen und Nutzer den Flussabschnitt besuchten – es sind also in weiten Teilen jene Funktionen/ Benefits gefördert worden, die den Nutzerinnen und Nutzern auch vor Ort wichtig sind.

Abbildung 16 Benefits/Funktionen, die sich seit der Renaturierungsmaßnahmen positiv verändert haben (nach Prozent der Angabe „wichtig“; n=428).



Wichtigkeit verschiedener Indikatoren

Die Flussbesucherinnen und Flussbesucher wurden gebeten anzugeben, wie wichtig verschiedene Elemente in der Flusslandschaft für sie sind. Hintergrund dafür bildete die im Fragebogen angeführte Indikatoren-Liste (siehe Anhang 1).

Die Datenauswertung zeigt, dass folgende Indikatoren von über 80% der Befragten als wichtig empfunden werden (Abbildung 17):

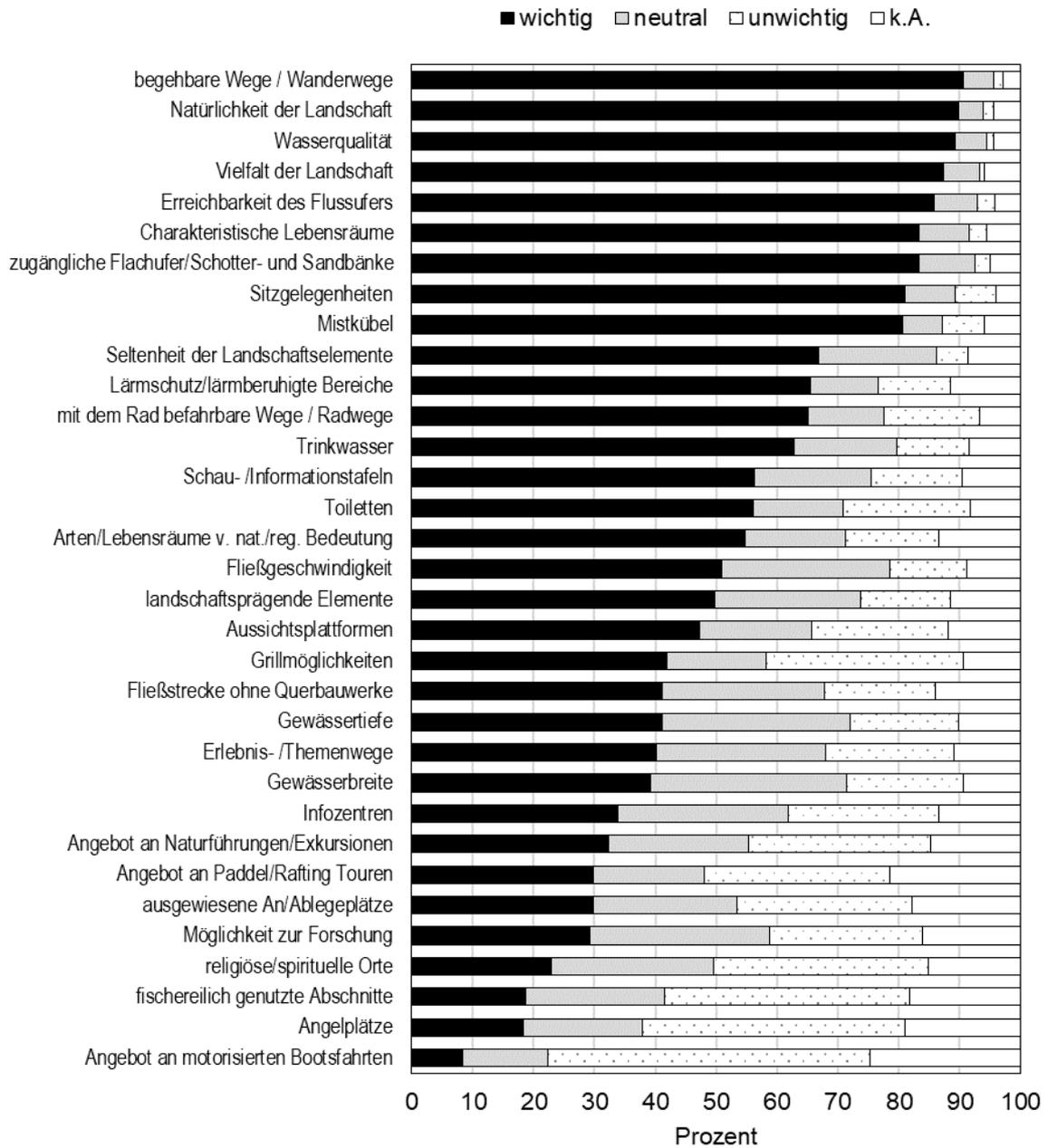
- Begehbare Wege/Wanderwege
- Natürlichkeit der Landschaft
- Wasserqualität
- Vielfalt der Landschaft
- Erreichbarkeit des Flussufers
- Charakteristische Lebensräume
- Zugängliche Flachufer/Schotter- und Sandbänke
- Sitzgelegenheiten
- Mistkübel

Diese „Top-Indikatorenliste“ verdeutlicht, dass Elementen, die das Landschaftsbild und die „Naturnähe“ beeinflussen, eine hohe Bedeutung seitens der Flussbesucherinnen und Flussbesucher zugesprochen wird. Zusätzlich spielt die Erlebbarkeit des Flussabschnitts durch ein Netz von Wegen sowie Sitzgelegenheiten und Mistkübel eine bedeutsame Rolle. Auch zeigt diese Liste, wie wichtig Wasserqualität für die Flussbesucherinnen und Flussbesucher ist.

Für mehr als die Hälfte der Befragten sind außerdem die folgenden Elemente wichtig (Abbildung 17):

- Seltenheit der Landschaftselemente
- Lärmschutz/lärmberuhigte Bereiche
- Mit dem Rad befahrbare Wege/Radwege
- Trinkwasser
- Schau-/Informationstafeln
- Toiletten
- Arten/Lebensräume von nationaler/regionaler Bedeutung
- Fließgeschwindigkeit

Abbildung 17 Wichtigkeit verschiedener Elemente der Flusslandschaft für die befragten Flussbesucherinnen



4.3.3 Datenerhebung und Kartierung

Ausschluss von ÖSL Klassen, Benefits und Indikatoren

Die Gesamtübersicht über kulturelle Ökosystemleistungen (Klassen, Benefits, Indikatoren; Tabelle 2) stellte das Grundgerüst für die Erarbeitung eines Bewertungsansatzes dar. Im Zuge der Methodenentwicklung stellte sich jedoch heraus, dass sich nicht alle Klassen, Benefits und Indikatoren aus der Perspektive einer objektiven oder datenbasierten Darstellung und Bewertung als zielführend erweisen. Fälle, die solch einer Prüfung nicht standhielten, mussten somit von der weiteren Bearbeitung ausgeschlossen werden (Tabelle 4). So sind zum Beispiel die Angebote an Sport- bzw. Erlebnistouren oder Naturführungen (im Zusammenhang mit dem Benefit Bootfahren oder Naturerlebnis) nicht Teil von Sanierungsprojekten und somit nicht für die Evaluierung von Renaturierungsmaßnahmen relevant (obwohl sie – je nach Projektgebiet – deren Mehrwehrt verstärken können). Der Benefit motorisiertes Bootfahren wurde aus der Endbewertung exkludiert, da er in Österreich von sehr untergeordneter Bedeutung ist (am ehesten an der Donau). Der Indikator Schutz vor Verkehrs-/Industrielärm durch Gehölzgürtel und Hecke wurde auf Expertinnen- und Expertenempfehlung (vgl. Kapitel 4.4.1) hin ausgeschlossen, weil eigentlich die geschützten Flächen und nicht die Randzone relevant sind, und die Flächen schon durch einen anderen Indikator (Lärmberuhigte Bereiche) abgedeckt sind. Die ÖSL Klasse Elemente in der Flusslandschaft mit starker religiöser/heiliger/spiritueller Bedeutung musste gänzlich entfernt werden, da Spiritualität kaum objektiv bewertet werden kann. Und außerdem stehen religiöse Stätten wie Kapellen oder Marterln nicht in Zusammenhang mit Gewässer-Sanierungsmaßnahmen. Dies sind nur einige Beispiele für Kategorien, die bei diesem Überprüfungsschritt aus den Listen entfernt wurden. Die vollständige Liste der Klassen, Benefits und Indikatoren, die sich nicht im finalen Methodenvorschlag wiederfinden, sowie eine Begründung über deren Exklusion, sind in Tabelle 4 dokumentiert.

Gemäß den Ergebnissen der Befragung, gibt es eine hohe Übereinstimmung der Benefits Naturerlebnis sowie Ruhe (siehe Clusteranalyse Abbildung 15). Somit wurden diese zwei Benefits für die weiteren Bearbeitungsschritte in einen Benefit (Naturerlebnis und Ruhe) zusammengeführt.

Tabelle 4 Kulturelle ÖSL Klassen, Benefits und Indikatoren, welche nicht in den finalen Methodenvorschlag Eingang gefunden haben (durchgestrichen) sowie diejenigen, die dazugekommen sind (schwarz). Zur Vollständigkeit sind die in der Methode enthaltenen Aspekte, welche sich nicht geändert haben, auch dargestellt (grau)

Beschreibung der kulturellen ÖSL (Klasse nach CICES V5.1)	KÖSL-Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung	Ausschlussgründe	
Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe.	Bewegung: Wandern, Laufen	begehbare Wege und ausgewiesene Wanderwege		
	Bewegung: Radfahren	mit dem Rad befahrbare Wege und ausgewiesene Radwege		
	Wassersport: Baden	Wasserqualität		Indikator wurde auf Expertinnen-Empfehlung hin entfernt, weil Wasserqualitätsklassen im Normalfall für Badende bedeutungslos sind (s. Kapitel 4.4.1). Außerdem werden für Fließgewässer keine Badegewässer-Qualitätsanalysen durchgeführt.
		Abschnitte ohne Badeverbot		Fließt als beschreibender Parameter ein, nicht jedoch in die Potentialbewertung.
		Fließgeschwindigkeit		
		Morphologischer Zustand des Gewässers		Die Badeeignung hängt eng mit der Gewässerstruktur zusammen, welche durch die Morphologie-Bewertung abgebildet werden kann.
		Badeplätze (zugängliche Flachufer/Schotter- und Sandbänke)		
	Wassersport: nicht motorisiertes Bootfahren (Paddeln, Wildwasser)	Gewässerbreite		
		Gewässertiefe		
		befahrbare Fließstrecke ohne Querbauwerke		
Fließgeschwindigkeit (für Wildwasser)			Nur zu verwenden, wenn dezidiert die Eignung für Wildwasserfahrten bewertet wird.	
	An- und Ablegeplätze			

Beschreibung der kulturellen ÖSL (Klasse nach CICES V5.1)	KÖSL-Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung	Ausschlussgründe
		Angebot an Schlauch/Kanu/Paddel/Rafting-Touren	Solche Angebote stehen meist nicht in unmittelbarer Verbindung zum Untersuchungsgebiet, sondern mit dem Gesamt-Gewässerabschnitt. Sie können als Zusatzinformation erhoben werden, wenn die Einbettung in ein solches touristisches Angebot hervorgehoben werden soll.
	Wassersport: motorisiertes Bootfahren	<p>Gewässerbreite</p> <hr/> <p>Gewässertiefe</p> <hr/> <p>befahrbare Fließstrecke ohne Querbauwerke</p> <hr/> <p>An/Ablegeplätze</p> <hr/> <p>Angebot an Bootsfahrten</p>	Dieser Benefit ist in Österreich von geringer Bedeutung und die Indikatoren werden kaum von Renaturierungsprojekten verändert; bei Bedarf kann er trotzdem an Fallbeispielen (wie der Donau) bewertet werden.
	Angeln	<p>fischereilich nutzbare Abschnitte</p> <hr/> <p>Angelplätze: Zugänglichkeit des Flussufers</p> <hr/> <p>Zustandsbewertung Sohldynamik</p> <hr/> <p>gewässertypische Sonderlebensräume</p>	<p>Wurde hinzugekommen, da bei einer natürlichen oder naturnahen Sohldynamik von einer positiven Wirkung auf den Fischbestand (z.B. Laichplätze, Abflussgeschehen) auszugehen ist.</p> <hr/> <p>Diese fördern einerseits das Naturerlebnis beim Angeln, andererseits stabile Fischbestände.</p>
Möglichkeiten, die Natur passiv und beobachtend zu erleben und Raum für gesellschaftliches Zusammensein.	Naturerlebnis & Ruhe ¹	<p>erreichbare/zu besichtigende Sonderlebensräume</p> <hr/> <p>Natürlichkeit² – Landnutzung/Landbedeckung</p> <hr/> <p>Natürlichkeit² – Flussverlauf → Morphologischer Zustand</p>	Anstelle der Kenngröße „Flussverlauf“ wird der morphologische Zustand verwendet.

Beschreibung der kulturellen ÖSL (Klasse nach CICES V5.1)	KÖSL-Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung	Ausschlussgründe
		Natürlichkeit ² – Abwesenheit naturferner Elemente wie Lärm , technische Strukturen)	„Lärm“ wurde entfernt, weil alle Lärmquellen gleichzeitig technische Strukturen sind (wenn auch nicht zwingend umgekehrt) und sich Lärmkarten nur bedingt für die Bewertung eignen. Außerdem ist das Lärmempfinden sehr subjektiv und es hat sich herausgestellt, dass Leute auch an ein Gewässer kommen um Ruhe zu finden, obwohl daneben z.B. eine Bahntrasse verläuft.
		Bereiche an denen das Naturerlebnis durch Infrastruktur unterstützt wird	Dieser Indikator wird von der quantitativen Bewertung exkludiert, da er in einem gewissen Widerspruch zu Renaturierungen steht. Jedoch wird er von den Nutzerinnen als eher wichtig empfunden, und so wird er trotzdem beschreibend mitaufgenommen.
		Zugänglichkeit: Erreichbarkeit des Flussufers	
		Angebot an Naturführungen/ Exkursionen	Solche Angebote stehen meist nicht in unmittelbarer Verbindung zum Untersuchungsgebiet, sondern mit dem Gesamt-Gewässerabschnitt. Sie können als Zusatzinformation erhoben werden, wenn die Einbettung in ein solches touristisches Angebot hervorgehoben werden soll.
		Schutz vor Verkehrs-/Industrielärm durch Gehölzgürtel und Hecken	Indikator wurde auf Experteninnen-Empfehlung hin entfernt, weil die geschützten Flächen relevant sind und diese durch untenstehenden Indikator abgebildet sind. Dies hat sich bei der Kartierung als sinnvoll erwiesen.
		Ruhe: Lärmberuhigte Bereiche (ruhige betretbare Grünflächen in Flussnähe)	

Beschreibung der kulturellen ÖSL (Klasse nach CICES V5.1)	KÖSL-Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung	Ausschlussgründe
Möglichkeiten, die Flusslandschaft zu erforschen und Wissen zu generieren.	Treffpunkt	Infrastrukturelle Einrichtungen (Sitzgelegenheiten, Grillmöglichkeiten, Mistkübel, Toiletten, Trinkwasser, Picknick-Plätze, etc.)	Dieser Benefit kann im Widerspruch zu Renaturierungszielen stehen, wird aber von den Nutzerinnen als eher wichtig empfunden. Statt das Vorhandensein der Indikatoren zu bewerten, wird empfohlen, sie im Rahmen der Fallbeispiele als ergänzende und beschreibende Information mitzuerheben, wobei die Indikatorenliste ja nach Fokus der Planung beliebig ergänzt und adaptiert werden kann.
	Wissenschaftliche Erkenntnisse	Vorhandensein von Monitoring Stellen <hr/> aktuelle/geplante Forschungsprojekte	Dieser Klasse bzw. diesem Benefit wurde bei den Befragungen nur eine mäßige Bedeutung zugewiesen. Neben der Schwierigkeit in der Erhebung der Indikatoren ist auch der direkte Mehrwert des Benefits schwer zu vermitteln.
Möglichkeiten, sich Wissen über die Flusslandschaft anzueignen.	Bildung	Angebot an Naturführungen/ Exkursionen <hr/> Bereiche an denen Bildung durch Infrastruktur unterstützt wird	Solche Angebote sind nicht Teil von Sanierungsprojekten. Sie können als Zusatzinformation erhoben werden, wenn die Einbettung in ein solches Angebot hervorgehoben werden soll.
Elemente in der Flusslandschaft, die zum Heimatgefühl und zur lokalen/regionalen Identität beitragen (s. auch Benefit "Heimatgefühl").	Kulturerbe	Vorhandensein von Sach- und Kulturgütern (z.B.: Denkmäler, Kapellen, historische Stätten)	Hier gibt es meist keinen direkten Zusammenhang zum Untersuchungsgebiet, kann aber für die Beschreibung der Gebiets-Einbettung in das Umland von Interesse sein.
	Naturerbe	Vorhandensein von Naturdenkmälern	Hier gibt es meist keinen direkten Zusammenhang zum Untersuchungsgebiet, kann aber für die Beschreibung der Gebiets-Einbettung in das Umland von Interesse sein. Es hat sich aber der allgemeine Indikator als nicht zielführend erwiesen, weil Naturerbe nicht auf Naturdenkmäler reduziert werden kann, sondern oft eine subjektive Einschätzung ist.

Beschreibung der kulturellen ÖSL (Klasse nach CICES V5.1)	KÖSL-Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung	Ausschlussgründe
Plätze und Elemente, sowie deren Komposition in der Flusslandschaft, die besonderen ästhetischen Wert besitzen.	Schönheit/ Landschaftsbild	Vielfalt (Landnutzung/Landbedeckung; Struktur; Relief)	Der Indikator Vielfalt wurde exkludiert, weil seine Sub-Indikatoren sich derzeit nur unzureichend in den Fallbeispielen evaluieren ließen.
		Natürlichkeit (Landnutzung/Landbedeckung; Abwesenheit naturferner Elemente wie Lärm , technische Strukturen)	„Lärm“ wurde entfernt, weil alle Lärmquellen gleichzeitig technische Strukturen sind (wenn auch nicht zwingend umgekehrt) und sich Lärmkarten nur bedingt für die Bewertung eignen.
		Eigenart: Seltenheit (Landnutzung/Landbedeckung: Seltenheit der Typen in Österreich; Seltenheit/Gefährdung Biotoptypen nach Roter Liste)	
		Eigenart: Sichtbarkeit landschaftsprägender Elemente (kulturelle und natürliche – z.B.: historische Bauwerke oder Naturdenkmäler)	Dieser Indikator wird von der quantitativen Bewertung exkludiert, weil meist kein direkter Bezug zum Untersuchungsgebiet besteht. Jedoch wird er trotzdem beschreibend mit aufgenommen, weil er (ähnlich wie die infrastrukturellen Einrichtungen) für die Nutzerinnen von Bedeutung sein kann. Somit kann etwa die Einbettung in die Landschaft beschreibend beurteilt werden.
Elemente (wie Arten und Lebensräume) in der Flusslandschaft, die Teil der nationalen/regionalen/lokalen Identität sind (in Symbolen, Emblems, etc.).	Heimatgefühl	Vorkommen von Arten/Lebensräumen, die von nationaler/regionaler Bedeutung sind (z.B. Wappentiere)	Diese allgemeinen Indikatoren haben sich als nicht zielführend erwiesen, da Heimatgefühl kaum objektiv und nachvollziehbar bewertet werden kann. Jedoch ist es wichtig, diesen Benefit im Kontext vom Mehrwert von Renaturierungsmaßnahmen zu kommunizieren.

Beschreibung der kulturellen ÖSL (Klasse nach CICES V5.1)	KÖSL-Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung	Ausschlussgründe
Elemente in der Flusslandschaft mit starker religiöser/heiliger/spiritueller Bedeutung.	Spiritualität	Vorhandensein von religiösen/spirituellen Orten ("Kraftplätze", Kapellen, ...)	Diese allgemeinen Indikatoren haben sich als nicht zielführend erwiesen, da Spiritualität kaum objektiv und rational bewertet werden kann. Jedoch ist es wichtig, diesen Benefit im Kontext vom Mehrwert von Renaturierungsmaßnahmen zu kommunizieren.

¹ Die zwei kulturellen ÖSL-Benefits Naturerlebnis und Ruhe wurden aufgrund der Befragungsergebnisse (Clusteranalyse, siehe Abbildung 15), welche eine hohe Übereinstimmung der zwei Benefits zeigte, zu einem Benefit zusammengefasst.

² Die Sub-Indikatoren von Natürlichkeit haben den Stellenwert eines Indikators bekommen, da diese gleichermaßen für die Gesamtbewertung von Bedeutung sind und dadurch eine differenziertere Darstellung des Benefits Naturerlebnis und Ruhe ermöglicht wird.

Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

Die Länge des Untersuchungsabschnittes hängt von den durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen ab. Mit Ausnahme des Johnsbaches (1,7 km) und der Donau (870 m) lag die Abschnittslänge der Fallbeispiele zwischen 250 und 500 m. Die Größe der Untersuchungsgebiete orientierte sich neben der räumlichen Grenze der Renaturierungsprojekte auch an physischen Grenzen wie Straßenverläufen (z.B. Johnsbach, Donau) oder Böschungsoberkanten des Fließgewässer-Auen-Systems (z.B. Liesing, Johnsbach). An der Drau wurde die Grenze relativ unweit der Ufer-Renaturierung gezogen, da der dahinterliegende Acker keinen Mehrwert für das Projektgebiet bringt. In den Fällen, wo die Renaturierung einen Einfluss auf die gesamte Gewässerbreite hat (v.a. kleinere Fließgewässer wie Liesing und Johnsbach), wurde die gesamte Gewässerfläche in die Bewertung miteinbezogen. Bei größeren Gewässern wie Drau und Donau reichte es aus, die Grenze nur soweit in den Wasserkörper hinein zu ziehen, wie weit eine realistische Strahlwirkung der Maßnahmen in Bezug auf kulturelle ÖSL zu erwarten ist (vgl. Abbildung 19).

Es hat sich herausgestellt, dass es bei einigen Benefits nicht zielführend ist, die gesamte Fläche des Untersuchungsgebietes zu bewerten. Somit wurden für einzelne Benefits Sub-Untersuchungsgebiete abgegrenzt. Bei den Benefits Wandern und Laufen sowie Radfahren wird nur der terrestrische Raum bewertet. Wasserflächen werden von der Bewertung ausgenommen, indem diese Zellbereiche aus dem ursprünglichen Untersuchungsgebiet herausgeklippt werden. Ähnlich – aber genau umgekehrt – verhält es sich mit wasserbezogenen Aktivitäten Baden, Bootfahren und Angeln. Im Gegensatz zu oben genannten Benefits muss aber hier der bewertete Bereich vom Gewässer ins Umland hineinreichen, um Indikatoren wie Badeplätze, An- und Ablegeplätze (Sand- und Schotterbänke) oder zugängliche Uferstreifen adäquat abzubilden. Somit wurde für die wasserbezogenen Benefits das Sub-Untersuchungsgebiet mittels Pufferstreifen vom Gewässerufer definiert. Die Größe des Pufferstreifens ist abhängig der Gewässerdimension, wobei wie folgt vorgegangen wurde (Tabelle 5). Diese Werte sind als Richtwerte für die Praxisanwendung zu verstehen und können den Gegebenheiten vor Ort angepasst werden. Hierbei sei noch zu erwähnen, dass dieser Puffer um jedes Gewässer im Untersuchungsgebiet, also z.B. um Haupt- und Nebenarme gelegt wird.

Tabelle 5 Dimensionierung des Pufferstreifens für wasserbezogene Benefits.

Gewässerbreite	Breite des Puffer-streifens ab Uferlinie
0–10 m	5 m
10–20 m	10 m
20–60 m	25 m
>60 m	40 m

Abbildung 18 Pufferstreifen-Beispiel für wasserbezogene Aktivitäten illustriert an der Liesing.

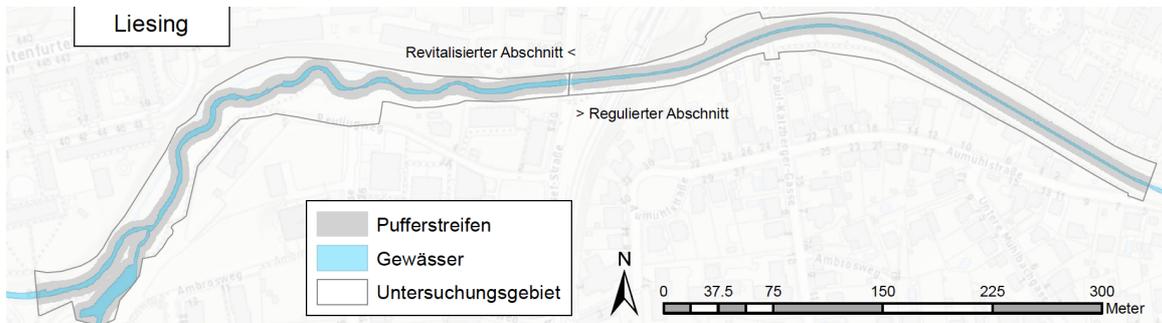


Abbildung 19 Abgrenzung und Orthofotos der fünf Untersuchungsgebiete



Datenrecherche und -erhebung

Bei der Entwicklung vorliegender Methode war es wichtig, so viele Indikatoren wie möglich durch schon bestehende Daten abzudecken. Vor etwaigen Felderhebungen wurde durch Sekundärliteratur ermittelt, ob bereits verfügbare Daten betreffend der Untersuchungsstandorte existierten. Dazu wurden etwa auf www.data.gv.at relevante Shapefiles recherchiert und über Luftbilder erkenntliche Elemente identifiziert. Insbesondere Luftbilder stellen eine zentrale Basis für die erste Erhebung dar, da viele Indikatoren gänzlich aus Orthofotos entnommen werden können (z.B. Gewässerbreite oder Strecke ohne Querbauwerke). Dies war etwa im Zuge der Methodenentwicklung im Rahmen der Vorkartierung von Relevanz bzw. kann bei der Methodenanwendung im Zuge des Prä-Monitorings geschehen. Für andere bzw. weitere Erhebungen sind Kartierungen unumgänglich, insbesondere für das Post-Monitoring; beim Prä-Monitoring kann aber durch die Identifizierung und grobe Verortung/Abgrenzung von Indikatoren (z.B. Landnutzung oder Sonderlebensräume) mittels Luftbildinterpretation eine wichtige Vorarbeit geleistet werden.

Wie oben erwähnt, konnten auch bestehende Datensätze, welche z.T. im Internet frei verfügbar sind, für eine Reihe von Indikatoren herangezogen werden. Für einzelne Indikatoren wie die fischereiliche Nutzung (Schongebiete) sind zusätzliche Recherchen wie Internetsuchen oder Befragung der Landesfischereiverbände notwendig. Andere basieren auf den NGP Daten, so etwa die hydromorphologische Zustandsbewertung. Die Datenquellen für verschiedene Indikatoren sind in Tabelle 6 dargestellt.

Kartierung

Eine Kartierung ist einerseits vonnöten, um Indikatoren, für welche kaum Datengrundlagen existieren (z.B. Bade- und Angelplätze, Zugänglichkeit des Flussufers), im Freiland zu erheben. Andererseits sollen Indikatoren, die im Zuge einer Luftbildinterpretation vorab identifiziert und grob verortet wurden, validiert (z.B. Landnutzung oder Sonderlebensräume) und ggf. detaillierter aufgenommen werden. Hierbei ist zu erwähnen, dass im Zuge von Renaturierungsprojekten oftmals (zumindest aber nach der Maßnahmenumsetzung, bei EU LIFE-Projekten im Rahmen eines Prä- und Post-Monitorings) Kartierungen vorgesehen sind. In Zuge dieser Arbeiten können die kulturellen ÖSL-Elemente sehr ressourcensparend miterhoben werden.

Im vorliegenden Projekt wurde für die Kartierung eine Mindestaufnahmefläche von 2x2 Metern festgelegt, um auch kleinere Strukturen im Gewässer adäquat erfassen und darstellen zu können. Für die Darstellung der Landnutzung wurde die Klassifizierung der „Riparian Zones“ herangezogen. Riparian Zones sind gewässerbezogene Landnutzungsdaten, welche aufgrund ihrer hohen Auflösung besonders gut für Analysen geeignet sind (Copernicus, 2020).

Die Feldaufnahmen der renaturierten Abschnitte wurden zwischen Juli und September 2019 durchgeführt. Die Kartierung des regulierten Liesingbachabschnittes fand im August 2020 statt.

Wie weiter oben angeführt, können nicht alle Indikatoren im Feld erhoben werden. Somit ist immer eine Kombination von Recherche und Erhebung bestehender Daten und Kartierung vonnöten, um den Gesamtpool der Indikatoren abzubilden. Tabelle 6 gibt somit eine Übersicht der Indikatoren kultureller ÖSL sowie die Art der Erhebung bzw. der Datenquellen.

Tabelle 6 Übersicht über die Indikatoren, für die die quantitative Benefit-Bewertung herangezogen wurde, sowie die Art der Erhebung bzw. der Datenquelle.

KÖSL-Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung	Art der Erhebung/ Datenquelle
Bewegung: Wandern, Laufen	begehbare Wege und ausgewiesene Wanderwege	Luftbildinterpretation (zur groben Verortung) bzw. OpenStreetMap. Ergänzende Kartierungen können notwendig sein (v.a. bei Trampelpfaden).
Bewegung: Radfahren	mit dem Rad befahrbare Wege und ausgewiesene Radwege	Luftbildinterpretation (zur groben Verortung) bzw. OpenStreetMap. Ergänzende Kartierungen können notwendig sein.
Wassersport: Baden	Abschnitte ohne Badeverbot	Rechtsgrundlagen von Schutzgebieten, Kartierungen (Beschilderung vor Ort)
	Fließgeschwindigkeit	Kartierung (bzw. vorhandene Monitoring-Daten)
	Morphologischer Zustand des Gewässers	NGP Daten (Prä-Monitoring) bzw. Experteneinschätzung (Post-Monitoring)
	Badeplätze (zugängliche Flachufer/Schotter- und Sandbänke)	Grobe Verortung durch Luftbildinterpretation (Prä-Monitoring), Kartierung zur Verifikation sowie Post-Monitoring

KÖSL-Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung	Art der Erhebung/ Datenquelle
Wassersport: nicht motorisiertes Bootfahren (Paddeln, Wildwasser)	Gewässerbreite	Orthofoto oder Freilandmessung
	Gewässertiefe	Freilandmessungen bei Mittelwasserabfluss oder mittlere Pegelwerte
	befahrbare Fließstrecke ohne Querbauwerke	Luftbildinterpretation, NGP Daten bzw. Kartierung
	An- und Ablegeplätze	Luftbildinterpretation bzw. Kartierung
Angeln	fischereilich nutzbare Abschnitte	Internetrecherche bzw. Landesfischereiverbände; Lizenzbestimmungen; Kartierungen (Beschilderung vor Ort)
	Angelplätze: Zugänglichkeit des Flussufers	Grobe Verortung durch Luftbildinterpretation, Kartierung zur Verifikation bzw. für das Post-Monitoring
	Sohldynamik: Zustandsbewertung	NGP Daten (Prä-Monitoring) bzw. Experteneinschätzung (Post-Monitoring)
	gewässertypische Sonderlebensräume	Grobe Verortung durch Luftbildinterpretation, Kartierung zur Verifikation bzw. für das Post-Monitoring
Naturerlebnis & Ruhe	Erreichbare/zu besichtigende typspezifische Sonderlebensräume	Grobe Verortung durch Luftbildinterpretation, Kartierung zur Verifikation bzw. für das Post-Monitoring
	Natürlichkeit – Abwesenheit naturferner Elemente wie technische Strukturen	Grobe Verortung durch Luftbildinterpretation, Kartierung zur Verifikation bzw. für das Post-Monitoring
	Natürlichkeit – Morphologischer Zustand	NGP Daten (Prä-Monitoring) bzw. Experteneinschätzung (Post-Monitoring)
	Natürlichkeit – Landnutzung/Landbedeckung	Grobe Verortung durch Luftbildinterpretation, Kartierung zur Verifikation bzw. für das Post-Monitoring
	Flusserlebnis: Zugänglichkeit des Flussufers	Grobe Verortung durch Luftbildinterpretation, Kartierung zur Verifikation
	Ruhe: Lärmberuhigte Bereiche	Kartierung
	Treffpunkt: Bereiche, an denen das Naturerlebnis durch Infrastruktur unterstützt wird	Recherche, Luftbildinterpretation, Kartierung
	Bildung	Bereiche an denen Bildung durch Infrastruktur unterstützt wird

KÖSL-Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung	Art der Erhebung/ Datenquelle
Schönheit/ Landschaftsbild	Natürlichkeit (Landnutzung/Landbedeckung; Abwesenheit naturferner Elemente wie technische Strukturen)	Luftbildinterpretation bzw. Kartierung (auf Basis der Copernicus Riparian Zones (EEA, 2015))
	Eigenart: Seltenheit (Landnutzung/Landbedeckung: Seltenheit der Typen in Österreich)	Luftbildinterpretation bzw. Kartierung auf Basis der Copernicus Riparian Zones (EEA, 2015)

Geodatenbank

Die erhobenen Daten wurden im ArcGIS (©ESRI) digitalisiert und in einer Geodatenbank für die Bewertung aufbereitet. Der Großteil der Indikatoren wird im Geoinformationssystem (GIS) als Flächenpolygon dargestellt. Wenige andere Indikatoren sind als Linie (z.B. Zugänglichkeit des Flussufers) oder als Punkt (z.B. Unterstützung des Naturerlebnisses durch Infrastruktur) verortet. Wander- und Radwege mit <2 m Breite werden auch als Linien aufgenommen, für die Bewertung aber in ein 2 m-breites Polygon transformiert.

4.3.4 Bewertung der Benefits

Vorliegendes Kapitel stellt die Resultate der entwickelten kulturellen ÖSL Benefit-Bewertungsmethode anhand der fünf Fallbeispiele dar. Bei der Interpretation der Ergebnisdarstellungen ist jedenfalls zu berücksichtigen, dass die Methode das vorhandene Potential, also die bereitgestellten Ökosystemleistungen bewertet, jedoch keine Aussagen über die tatsächlich genutzten kulturellen ÖSL erlaubt. Auch mit einer Beurteilung von Defiziten, wie dem Fehlen von bestimmten Benefits, muss sehr vorsichtig umgegangen werden: So kann es beispielsweise im Rahmen eines Maßnahmenkonzeptes die ausdrückliche Zielsetzung geben, die touristische Nutzung an einem bestimmten Flussabschnitt zu begrenzen. In diesem Fall ist eine geringe Verfügbarkeit von Freizeit- und Erholungsangeboten nicht als Defizit zu werten (Stichwort Besucherlenkung).

Das Bewertungsergebnis ist eine räumliche Darstellung, welche darauf abzielt, die (Lage der) Benefits zu identifizieren und deren Flächenanteil am Untersuchungsgebiet zu quantifizieren. Dadurch unterscheiden sich die Ergebnisse signifikant von denen monetärer Bewertungsansätze (siehe Kapitel 3.2). Im Gegensatz zu rein beschreibenden Methoden oder Expertinnen- und Experten-Einschätzungen erlaubt die hier entwickelte Methode eine

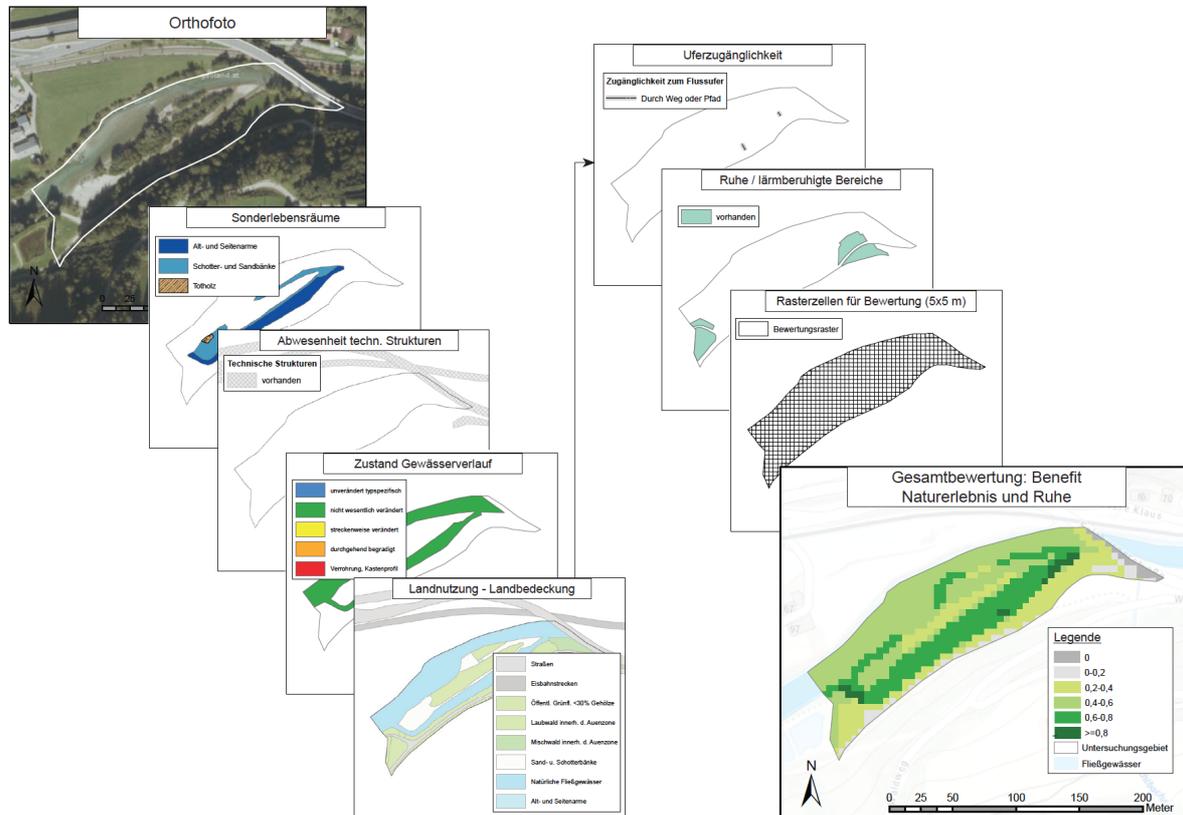
objektive und datenbasierte Evaluierung der Benefits. Die räumliche Verortung der Ergebnisse bietet sich vor allem auch für die Entwicklung von Maßnahmen-Szenarien und deren Evaluierung an.

In diesem Sinne sei nochmal erwähnt, dass die Benefits über Indikatoren bewertet werden und somit eigentlich eine indirekte Evaluation stattfindet, bei der versucht wird, sich dem kulturellen ÖSL-Wert des Benefits anzunähern. Somit stellt die Bewertung immer eine starke Vereinfachung der Realität dar.

Die einzelnen Benefits werden jeweils auf einer Skala von 0-1 bewertet. Aufgrund der unterschiedlichen Anzahl an Indikatoren, die pro Benefit zur Bewertung herangezogen werden, ist entweder eine feinere oder nur eine gröbere Differenzierung durch Zwischenkategorien möglich. Der Benefit Radfahren wird etwa nur durch das Vorhandensein eines Indikators (**Radwege**) bewertet. Somit ist nur eine binäre Darstellung möglich. Der Benefit Naturerlebnis und Ruhe hingegen wird anhand sechs Indikatoren bewertet, was eine genauere Abstufung der Bewertungsklassen erlaubt. In vorliegenden Ergebnissen sind alle Indikatoren jeweils mit gleichem Gewicht in die Bewertung eingeflossen. Eine beispielhafte Darstellung des Bewertungsprozesses ist in Abbildung 20 enthalten. Eine Erweiterungsmöglichkeit für weiterführende Anwendungen oder Untersuchungen (z.B. zur Methodenevaluation bzw. -erweiterung an zusätzlichen Fallbeispielen) wäre es, die einzelnen Indikatoren unterschiedlich zu gewichten (etwa im Rahmen partizipativer Stakeholder-Prozesse).

Die stark unterschiedliche Flächenverteilung der Bewertungskategorien verdeutlicht auch die Schwierigkeit, verschiedene Fallbeispiele miteinander zu vergleichen. Somit ist von einer allgemein gültigen, vergleichenden Bewertung über die Untersuchungsgebiete hinweg eher abzuraten. Vor diesem Hintergrund bieten sich vor allem zwei Ansätze als zielführend an: (1) Ein Vergleich zweier Flussabschnitte (reguliert vs. renaturiert) mit ähnlicher Untersuchungsgebietsabgrenzung und -charakteristik. (2) Oder alternativ ein Vergleich der Situation vor bzw. nach der Umsetzung von Renaturierungsmaßnahmen. In der Fachliteratur werden solche Methodenansätze **control – impact** bzw. **before – after** Design genannt.

Abbildung 20 Beispiel für die Gesamtbewertung eines Benefits (hier: Naturerlebnis und Ruhe am Fallbeispiel Enns). Die verschiedenen Indikatoren-Layer werden über ein 5x5 m Raster miteinander verschnitten, wodurch sich eine zellenweise sechsstufige Gesamtevaluation ergibt



Bei der Betrachtung der Ergebnisse sei noch darauf hingewiesen, dass eine hohe Benefit-Verfügbarkeit nicht zwingend eine gänzlich positive Beurteilung mit sich zieht, sondern eine vorsichtige Interpretation der Ergebnisse unumgänglich ist. So führt etwa theoretisch eine größere Wegedichte (bzw. kumulative Wegefläche) zu einer höheren Gesamtbewertung der Benefits Wandern und Laufen bzw. Radfahren; jedoch ist es augenscheinlich, dass ab einer gewissen Wegedichte die Attraktivität des Flussabschnittes für diese Benefit-Bereitstellung wieder sinken kann. Um eine hohe Bewertung von „Disneyland-Situationen“ zu vermeiden, wurde auch der Indikator **Treffpunkt und Infrastruktur** (d.h. Bänke, Mistkübel, etc.) von der quantitativen Bewertung des Benefits Naturerlebnis und Ruhe exkludiert. Stattdessen wird der Indikator nur qualitativ verortet. Diese Beispiele verdeutlichen auch, dass bei der Interpretation ein Abgleich mit den Zielvorgaben für das Untersuchungsgebiet vonnöten ist.

Auch soll in Betracht gezogen werden, dass Renaturierungsmaßnahmen die Bereitstellung mancher Benefits mehr beeinflussen als andere. Die Benefits der kulturellen ÖSL-Klasse Sport und Erholung sowie der Benefit Naturerlebnis und Ruhe sind direkter von morphologischen Sanierungen betroffen, als etwa der Benefit Bildung. Ein weiterer Faktor, der sich nicht direkt aus den Karten erschließen lässt, aber für die kulturelle ÖSL-Gesamtbeurteilung für ein Untersuchungsgebiet von grundlegender Bedeutung ist, stellt die Wechselwirkung der Benefits dar. So hängt etwa die Möglichkeit für Wassersportarten wie Bootfahren primär von den gewählten Indikatoren ab. Indirekt spielen jedoch auch weitere Einflüsse, wie etwa die Natürlichkeit des Landschaftsbildes oder ein naturnaher, abwechslungsreicher Flussverlauf eine entscheidende Rolle, ob ein Flussabschnitt auch wirklich von den Nutzerinnen und Nutzern für die Tätigkeit angenommen wird oder nicht. Durch die Einbeziehung verschiedener Benefits (d.h. der Blick über den „Benefit-Tellerrand“) kann somit die Attraktivität eines Abschnittes besser determiniert werden.

Da im Zuge der Methodenentwicklung einzelne Benefits aufgrund fehlender quantitativer oder objektiver Indikatoren exkludiert werden mussten (siehe Kapitel 4.3.3, Tabelle 4), spiegeln folgende Bewertungskarten ein teils unvollständiges Bild des kulturellen ÖSL-Potentials in den Fallbeispielen wider. Sollen diese Benefits in die Evaluierung miteinbezogen werden, so sind dafür individuelle sozio-kulturelle Bewertungsansätze mit partizipativen Elementen anzuwenden.

Im Folgenden wird die Vorgehensweise bei der Bewertung der diversen Benefits ausführlich erklärt und die Umsetzung anhand der fünf vorgestellten Fallbeispiele dargestellt. Im separat verfügbaren Anwendungshandbuch bzw. im Anhang (Anhang 2) finden sich zusätzlich sogenannte Benefit-Steckbriefe, die die wichtigsten Informationen zur Bewertung zusammenfassen.

Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe

Wandern und Laufen

Der Benefit Wandern und Laufen wird durch einen Indikator – das **Vorhandensein von geeigneten Wegen** – bewertet. Prinzipiell würde es zwar ausreichen, auf der Karte die Wege in Linienform darzustellen. Um jedoch eine Vergleichbarkeit der Karte mit den anderen Benefits sowie eine Gesamtbewertung der ÖSL-Klasse zu gewährleisten (siehe weiter unten), wird diese Information auf das Raster-Grid übertragen und die Wege in Rasterform abgebildet. Pro Rasterzelle ergibt sich somit eine Bewertung von 0 (nicht vorhanden) oder 1 (vorhanden).

Indikator:

- **Vorhandensein von begehbaren Wegen:** Auch solche, die nicht offiziell als Wanderwege ausgewiesen sind (z.B. Trampelpfade). Davon ausgenommen sind Wege, für die ein Nutzungsverbot vorliegt.

Wie aus der Kartendarstellung der Benefit-Bewertung zu sehen ist (Abbildung 21), sind kulturelle ÖSL in Bezug auf den Benefit Wandern und Laufen in allen fünf Untersuchungsgebieten vorhanden. Um die Untersuchungsgebiete neben der grafischen Darstellung auch quantitativ gegenüberstellen zu können, bietet es sich an, die Wegelänge jedes Fallbeispiels in Bezug zur Abschnittslänge zu setzen (Abbildung 22). Daraus lassen sich auch grobe Schlüsse auf die Dichte des Wegenetzes in den Fallbeispielen ableiten. Wie in Abbildung 22 ersichtlich gibt es am Liesingbach das dichteste Wegenetz. Auf die Länge des Untersuchungsgebiets bezogen gibt es sowohl im renaturierten wie im regulierten Abschnitt des Liesingbaches fast drei Mal so viel Wegelänge als bei den anderen vier Untersuchungsgebieten. Dies ist auf eine Kombination von befestigten Wegen und Trampelpfaden an beiden Uferseiten zurückzuführen. In den anderen vier Fallbeispielen liegt das Verhältnis zwischen Gebietslänge und kumulativer Wegelänge zwischen 0,7 (Drau) und 1,3 (Enns), da in diesen vier Fällen meist ein Weg mehr oder weniger parallel zum Fluss verläuft.

Abbildung 21 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Wandern und Laufen in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich

Benefit: Wandern

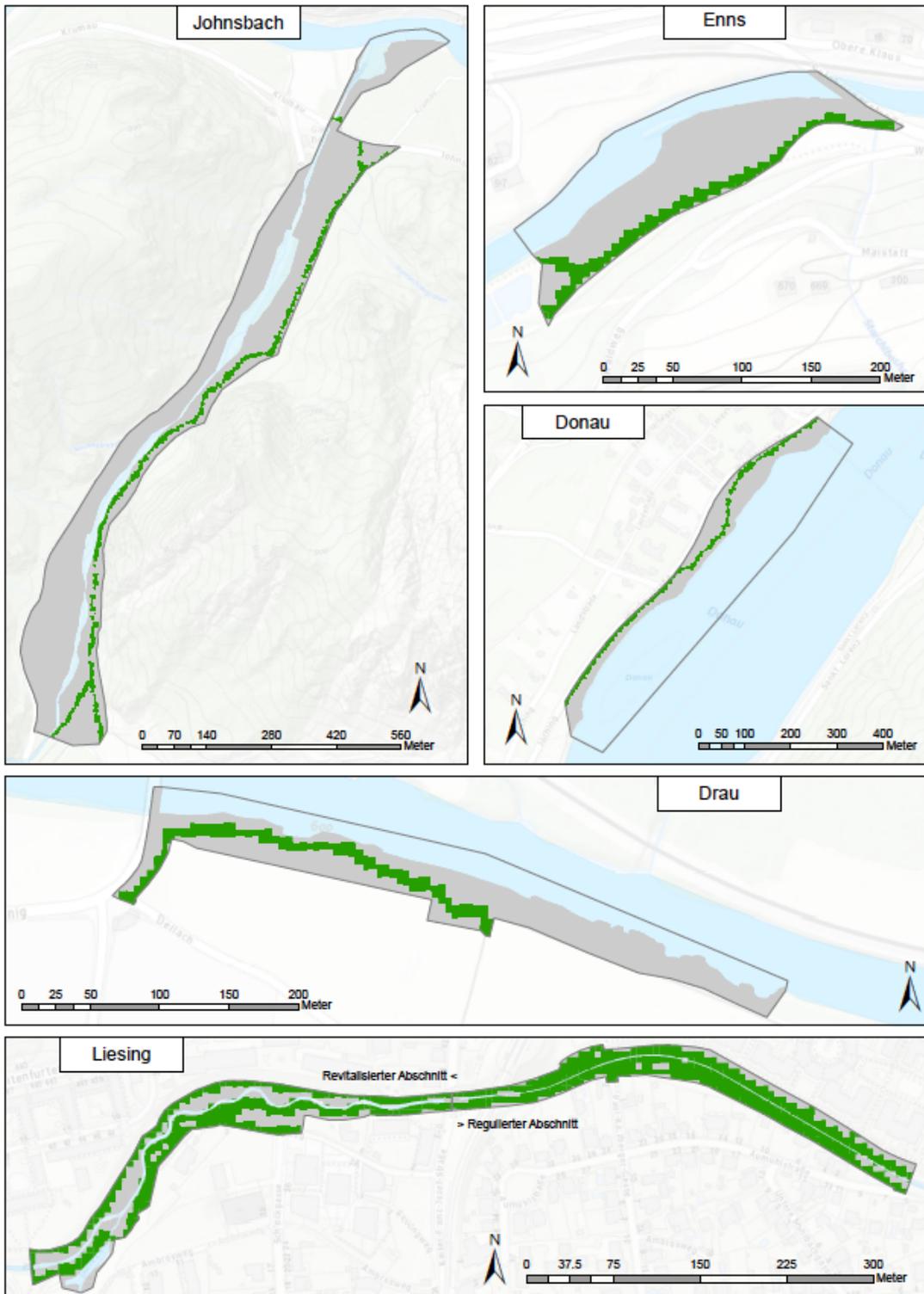
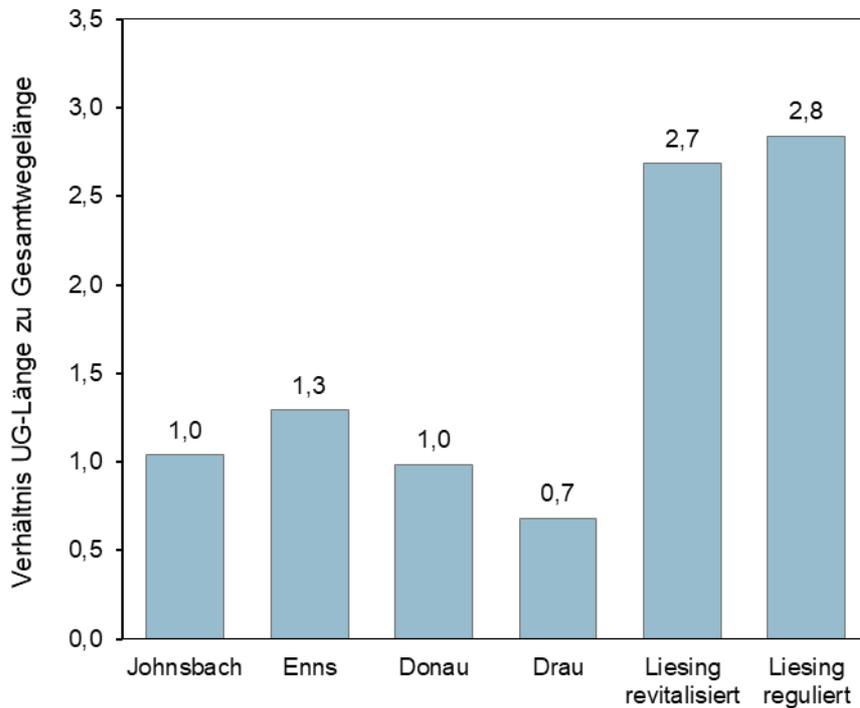


Abbildung 22 Gegenüberstellung der Gesamtweglänge für den Benefit Wandern und Laufen in den fünf Untersuchungsgebieten (UG)



Radfahren

Ähnlich dem oben beschriebenen Benefit Wandern und Laufen wird der Benefit Radfahren durch das Vorhandensein von geeigneten Wegen bewertet. Wie auch schon beim Wandern und Laufen wurde hier für die Vergleichbarkeit mit anderen Benefits sowie eine Gesamtbewertung der ÖSL-Klasse das Wegedargebot in Rasterform abgebildet. Ebenso fand die Bewertung auf einer binären Skala statt.

Indikator:

- **Vorhandensein von Radwegen:** Auch Wege und Pfade, die nicht offiziell als Radwege ausgewiesen sind. Davon ausgenommen sind Nutzungsverbote.

Nur in vier von fünf Fallbeispielen sind kulturelle ÖSL in Bezug auf den Benefit Radfahren vorhanden, da am Johnsbach die Radnutzung nicht erlaubt ist (Abbildung 23). Wie beim Benefit Wandern und Laufen lässt sich auch beim Radfahren die Weglänge in Bezug zur

Abschnittslänge setzen. Aus Abbildung 24 lässt sich erkennen, dass es an der Enns das größte Verhältnis an Radwegen zur Gebietslänge gibt. Der Grund dafür ist eine Aufspaltung des Radweges im Untersuchungsgebiet (vgl. Abbildung 23). An der Donau läuft der Radweg fast parallel zum Fluss, was ein Verhältnis von Eins ergibt. In den anderen Fallbeispielen ist – mit Ausnahme des Johnsbaches – die Wegenetzdichte geringer, da die Radwege das Gewässer nicht auf der ganzen Länge des Untersuchungsgebietes begleiten (Abbildung 23 und Abbildung 24).

Abbildung 23 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Radfahren in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich.

Benefit: Radfahren

- vorhanden
- nicht vorhanden
- Untersuchungsgebiet
- Fließgewässer

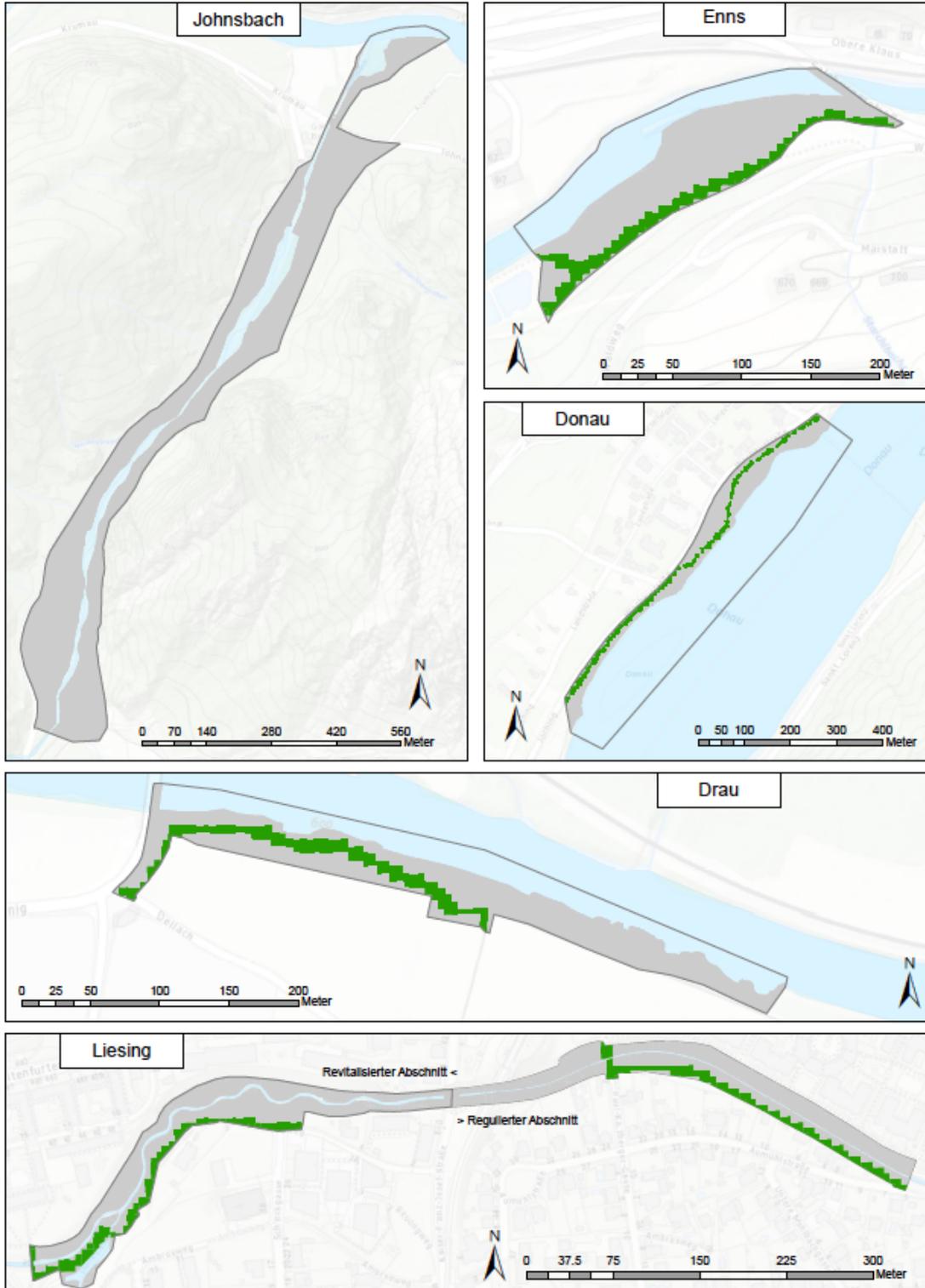
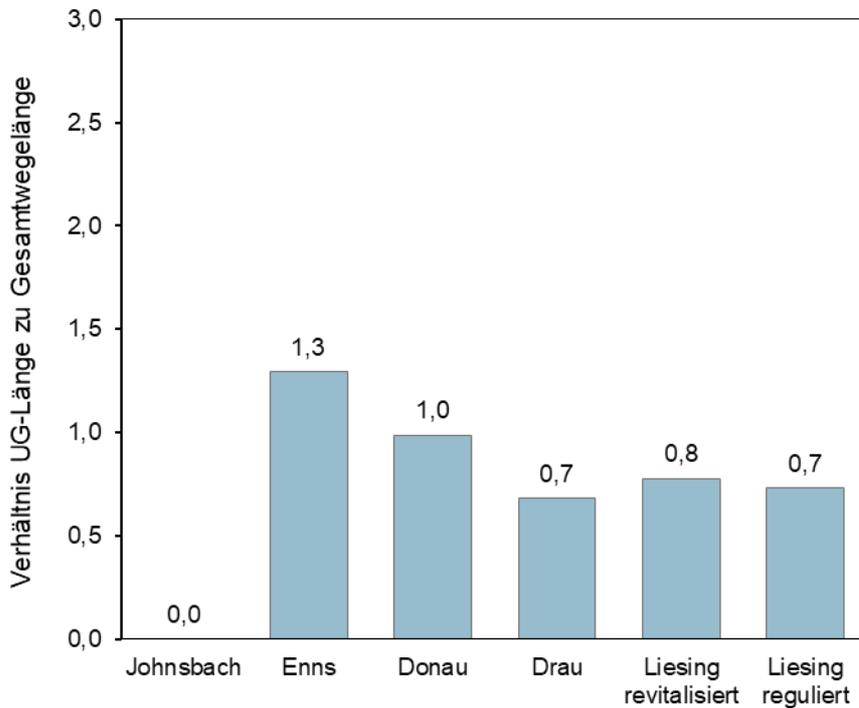


Abbildung 24 Gegenüberstellung der Gesamtradwegelänge für den Benefit Radfahren in den fünf Untersuchungsgebieten (UG)



Baden

Der Benefit Baden, welcher die Eignung zum Plantschen, Schwimmen und Lagern am Ufer umfasst, wird durch vier respektive drei Indikatoren bewertet. Der erste Indikator behandelt, ob es im betrachteten Abschnitt **Badeverbote** gibt, da die Erlaubnis zum Baden die Grundvoraussetzung für den Benefit darstellt. Jedoch fließt dieser beschreibende Indikator nicht in die Potentialbewertung ein, sondern wird durch eine schraffierte Ebene in der Karte ersichtlich gemacht; denn Badeverbote können sich unabhängig von der Eignung der Untersuchungsgebiete für Badenutzung bzw. von Renaturierungsmaßnahmen ändern. Die drei eigentlichen Indikatoren betreffen somit die **Fließgeschwindigkeit**, das **Vorhandensein von Badeplätzen** sowie den **morphologischen Zustand** als Hinweis auf die natürliche Attraktivität eines Badeabschnittes. Bei Vorhandensein eines Indikators bzw. bei positivem Einfluss wird die Zelle jeweils mit Eins bewertet. Für die Gesamtevaluation werden diese Indikatoren dann jeweils mit 0,33 gewichtet und aufaddiert, um die Bewertung dem Skalenbereich von 0-1 anzupassen.

Indikatoren:

- **Badeverbot:** Herrscht ein Badeverbot (z.B. aufgrund naturschutzfachlicher Rechtsgrundlagen/Beschilderungen), wird zwar das Potential durch die drei anderen Indikatoren bewertet, auf der Karte wird aber die Nichtverfügbarkeit des Benefits Badens im betreffenden Bereich veranschaulicht.
- **Fließgeschwindigkeit:** Der Benefit wird ermöglicht durch Fließgeschwindigkeiten, die sich zum Baden eignen; ein zellenweises K.O.-Kriterium schlägt bei reißenden Bedingungen an (d.h. ungeachtet der anderen Indikatoren wird die betreffende Zelle mit Null bewertet).
- **Badeplätze:** Zugängliche Flachufer sowie Schotter- bzw. Sandbänke, über welche das Gewässer direkt erreicht werden kann.
- **Morphologie:** Befindet sich die Gewässermorphologie in einem natürlichen oder naturnahen Zustand, ist von einem positiven Einfluss für den Benefit Baden auszugehen.

Wie in Abbildung 25 ersichtlich, ist das Baden in allen Untersuchungsgebieten erlaubt. Nur Teile des Johnsbaches stellen diesbezüglich eine Ausnahme dar. Um sensible Gewässerbereiche zu schützen, aber gleichzeitig den Nationalpark-Besuchern das Baden zu ermöglichen, gibt es im Sinne der Besucherlenkung zwei ausgewiesene Badebereiche: einen an der Ennsmündung und einen im zentralen Bereich des Untersuchungsgebietes am „Hellichten Stein“ neben einer weitläufigen Schotterbank.

Die räumliche Verortung der Ergebnisse entsprechend den einzelnen Bewertungskategorien in Abbildung 25 verdeutlicht, dass die ufernahen, zugänglichen Bereiche in der Nähe von Lagerflächen und Sonderlebensräumen wie Schotter- und Sandbänken das größte Potential für den Benefit Baden aufweisen.

In Bezug auf die Flächenauswertung (Abbildung 26) ist ersichtlich, dass die Hälfte aller Zellen am Liesingbach, die besten zwei Kategorien ($>0,34$) belegen. Dies ist insbesondere auf die enge Verzahnung vom Gewässer mit dem Umland zurückzuführen. Obwohl die Liesing kein Gewässer zum Schwimmen ist, bietet der Bach attraktive Bereiche zum Plantschen. Der hart verbaute Abschnitt im Vergleich dazu schneidet erheblich schlechter ab. Eine Bewertung von 0,33 im regulierten Bereich ist hierbei lediglich der niedrigen (d.h. geeigneten) Fließgeschwindigkeiten zu schulden.

An der Enns dominieren die zwei besten Bewertungskategorien ($> 0,34$): zusammen machen sie über zwei Drittel aller Zellen aus. An der Drau bzw. am Johnsbach sind es immerhin noch knapp die Hälfte bzw. vierzig Prozent. An der Donau belegt keine Zelle die beste Kategorie, was auf den schlechten morphologischen Status gemäß NGP zurückzuführen ist. Nichtsdestotrotz kommen hier die Bedeutung der Uferstreifen und der Inseln deutlich hervor (Abbildung 26). Deren Potential als attraktiver Badeplatz wurde durch Beobachtungen verifiziert: Leute lassen sich gerne im Sommer entlang dieser Uferstreifen treiben.

In allen Fallbeispielen, vor allem aber am Johnsbach, wurden auch etliche Zellen mit Null bewertet. Hierbei sei darauf hingewiesen, dass diese Flächensummen vorsichtig zu interpretieren sind, da sie mit der Größe des Pufferstreifens zusammenhängen können. Die direkte Umgebung des Johnsbaches etwa ist Wald, welcher sich natürlicherweise weniger zum Baden und Lagern eignet.

Abbildung 25 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Baden in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich

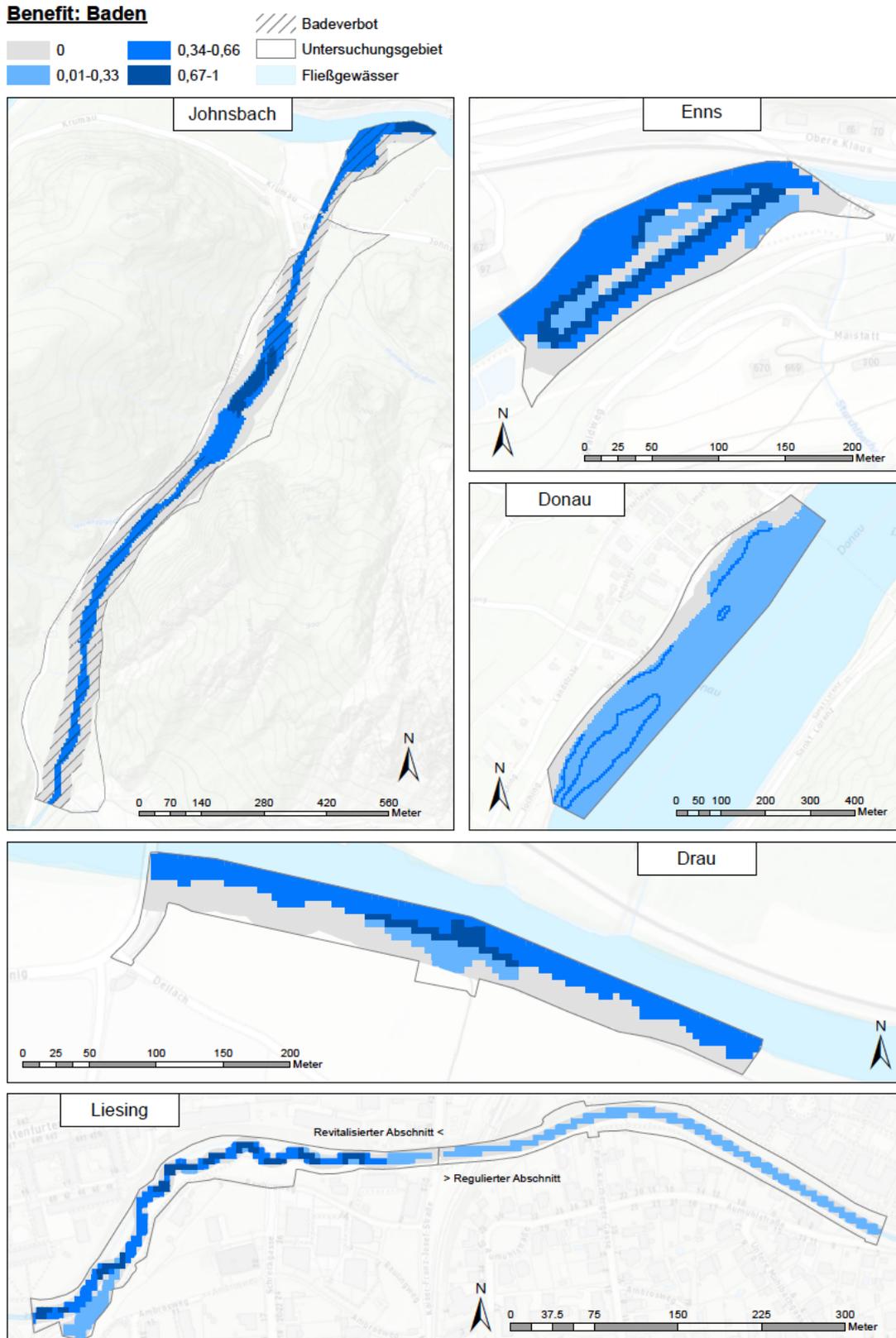
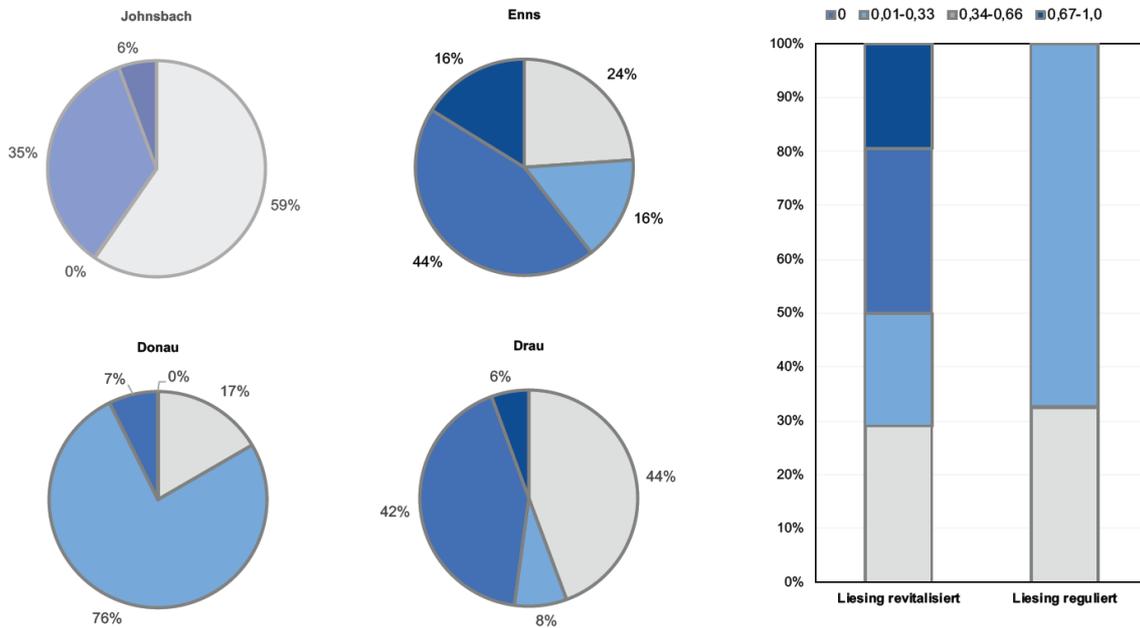


Abbildung 26 Flächenverteilung der Bewertungskategorien für den Benefit Baden in den fünf Untersuchungsgebieten. Beim Johnsbach herrscht großteils ein Badeverbot, aber das Potential wäre vorhanden



Bootfahren

Um das Potential zum Bootfahren, welches Paddeln und Rudern beinhaltet, zu evaluieren werden vier Indikatoren herangezogen. Bei den ersten drei Indikatoren geht es darum zu beurteilen, ob das Gewässer zum Bootfahren geeignet ist: Ist die die **Gewässerbreite** im Schnitt $\geq 5\text{m}$, die mittlere **Gewässertiefe** $\geq 60\text{ cm}$ und die **befahrbare Gewässerstrecke nicht durch Querbauwerke** unterbrochen, dann eignet sich der Untersuchungsabschnitt zum Bootfahren. Fällt einer dieser drei Indikatoren, welche als K.O.-Indikatoren geführt werden, aus, dann wird der gesamte Abschnitt als „nicht geeignet“ klassifiziert. Schlägt aber keiner der Indikatoren an, wird die gesamte Wasserfläche als „geeignet“ klassifiziert, sowie die Flächen des vierten Indikators, dem **Vorhandensein von An- und Ablegeplätzen**, inkludiert. Pro Rasterzelle ergibt sich somit eine Bewertung von 0 (nicht vorhanden) oder 1 (vorhanden).

Indikatoren:

- **Gewässerbreite:** Am gesamten Abschnitt muss die Gewässerbreite im Schnitt über 5 m betragen, ansonsten kommt ein K.O.-Kriterium zu schlagen.
- **Gewässertiefe:** Ab einer mittleren Gewässertiefe von 60 cm eignet sich der Abschnitt zum Bootfahren. Darunter schlägt ein K.O.-Kriterium.
- **Befahrbare Fließstrecke ohne Querbauwerke:** Ist das Gewässer nicht durchgehend befahrbar, schlägt ein (weiches) K.O.-Kriterium: die Anbindung eines Flussabschnittes muss immer in einen größeren Kontext gestellt werden, um die Eignung zum Bootfahren in Bezug auf Querbauwerke tatsächlich evaluieren zu können. Hierfür benötigt es eine verbale Beschreibung durch Expertinnen- und Experteneinschätzung.
- **An- und Ablegeplätze:** Das Vorhandensein von Einsatzstellen sowie Schotter- und Sandbänken wirkt sich positiv auf den Benefit aus.

Wie auch schon beim Benefit Baden wird zur Bewertung der Wassersportaktivität Bootfahren nur der Wasserkörper plus ein Pufferstreifen in Abhängigkeit der Gewässerbreite herangezogen (siehe Tabelle 5). Der Pufferstreifen dient dazu, auch An- und Ablegeplätze wie Sand- und Schotterbänke adäquat abzubilden. Aufgrund ihrer Lage außerhalb des Wasserkörpers fließen An- und Ablegeplätze in diesem Umlandstreifen mit 1 (vorhanden) oder 0 (nicht vorhanden) ein. Insgesamt wird der Benefit Bootfahren also auf einer binären Skala bewertet (Abbildung 27).

Der Benefit Bootfahren kann nur an Enns, Donau und Drau erlebt werden (Abbildung 27). Sowohl beim Johnsbach als auch bei der Liesing schlägt eines der K.O.-Kriterien an.

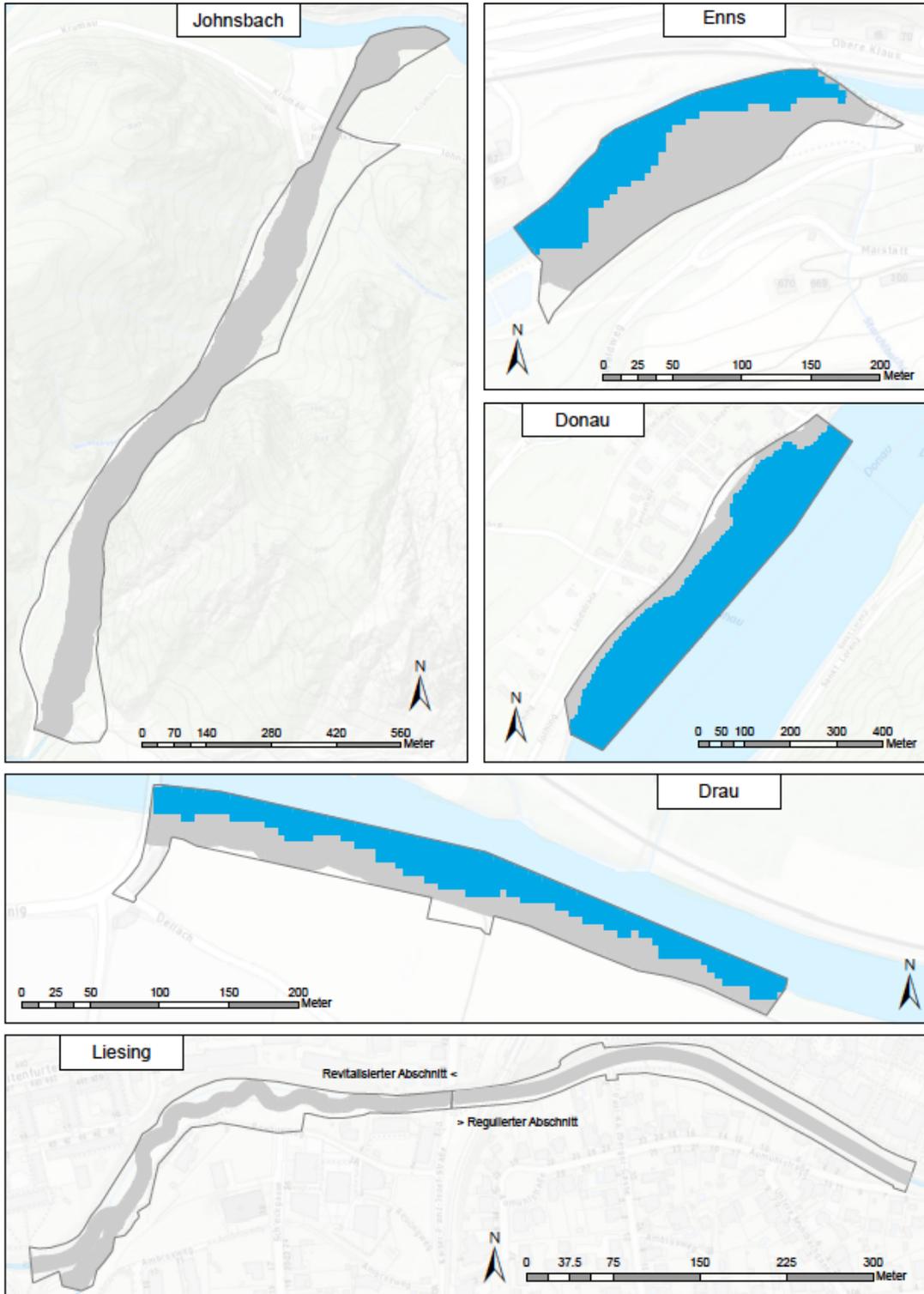
Es sei hier nochmal darauf hingewiesen, dass die Attraktivität einzelner Benefits wie das Bootfahren, neben der Benefit-Gesamtevaluation auch durch andere kulturelle ÖSL geprägt ist, etwa durch ein naturnahes Landschaftsbild oder einen abwechslungsreichen Flussverlauf. Eine Betrachtung über den einzelnen Benefit hinaus durch Miteinbeziehung anderer (Landschafts-)Benefits wird in solchen Fällen sinnvoll und notwendig sein.

Für die weitere Anwendung ist zu beachten, dass sich die primäre Art des Bootfahrens (z.B.: Kajak, Schlauchboot, Stand-Up Paddeln) je nach Fallbeispiel unterscheiden kann. Sollten solche spezifischen Arten evaluiert werden, wären die Indikatoren bzw. Grenzwerte (Breite, Tiefe) gegebenenfalls an das Untersuchungsgebiet anzupassen.

Abbildung 27 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Bootfahren in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich

Benefit: nicht motorisiertes Bootfahren

- vorhanden
- nicht vorhanden
- Untersuchungsgebiet
- Fließgewässer



Angeln

Für die Bewertung des Benefits Angeln werden vier respektive drei Indikatoren herangezogen. Ähnlich wie beim Benefit Baden ist auch hier der erste Indikator (**fischereilich nutzbare Abschnitte**) ein beschreibender Indikator, der nicht in die Potentialbewertung einfließt, sondern bei Nichtverfügbarkeit durch eine Schraffur in der Karte ersichtlich gemacht wird. Denn obwohl die fischereiliche Nutzung bzw. Abschnitte ohne Angelverbot (z.B. Schongebiete) die Grundvoraussetzung darstellen, um am betreffenden Bereich Angeln zu können, kann sie sich auch unabhängig von der Eignung der Untersuchungsgebiete für Angelnutzung bzw. von Renaturierungsmaßnahmen ändern. Somit wird das Potential für den Benefit Angeln unabhängig von der aktuellen Nutzung ausgewiesen. Die drei eigentlichen Indikatoren betreffen **Angelplätze** (d.h. Zugänglichkeit/Erreichbarkeit des Flussufers), die **Sohlstruktur** als ein Sub-Parameter des morphologischen Monitorings gemäß NGP und ein Habitat-Indiz (z.B. Laichplätze, Gewässerdynamik) sowie das **Vorhandensein gewässertypischer Sonderlebensräume**. Bei Vorhandensein eines Indikators bzw. bei positivem Einfluss wird die Zelle jeweils mit Eins bewertet. Für die Gesamtevaluation werden diese Indikatoren dann jeweils mit 0,33 gewichtet und aufaddiert, um die Bewertung dem Skalenbereich von 0-1 anzupassen.

Indikatoren:

- **Fischereilich nutzbare Abschnitte:** Eine fischereiliche Nutzung ist Grundvoraussetzung, um an einem Gewässer Angeln gehen zu können. Ist der Abschnitt bzw. ein Teilgebiet (Schongebiet) von der Angelnutzung ausgenommen, wird das Potential der anderen Indikatoren zwar bewertet, auf der Karte wird aber die Nichtverfügbarkeit des Benefit Angelns im betreffenden Bereich veranschaulicht.
- **Angelplätze:** Die Erreichbarkeit respektive die Zugänglichkeit zum Ufer ist oftmals für die Ausübung der Angelfischerei von zentraler Bedeutung.
- **Sohldynamik:** Befindet sich die Sohldynamik in einem natürlichen oder naturnahen Zustand, ist von einem positiven Einfluss für den Fischbestand (z.B. offener Lückenraum der Gewässersohle, Laichplätze, Gewässerdynamik) auszugehen.
- **Gewässertypische Sonderlebensräume:** Das Vorhandensein von Alt- und Seitenarmen, Schotter- und Sandbänken, Uferanbrüchen oder Totholzstrukturen wirkt sich positiv auf die Habitatdiversität aus, was zu einer

Stärkung der Fischfauna und des Angelerlebnisses beiträgt und somit die Attraktivität des Gewässers erhöht.

Wie in Abbildung 28 ersichtlich, kann an allen untersuchten Flussabschnitten mit Ausnahme des Johnsbaches geangelt werden. Der Johnsbach ist entsprechend dem Nationalparkgesetz Gesäuse (2002) von der Angelfischerei ausgenommen. Die räumliche Verortung der Bewertungskategorien in Abbildung 28 verdeutlicht, dass die ufernahen, zugänglichen Bereiche für die Angelfischerei am attraktivsten sind, vor allem, wenn sie sich direkt bei Sonderlebensräumen wie Schotter- oder Sandbänken befinden.

Am Beispiel der Liesing ist klar zu sehen, dass die Renaturierung eine deutliche Verbesserung des Benefits Angelns im Vergleich zum hart regulierten Abschnitt gebracht hat. Während der gesamte verbaute Abschnitt eine unbefriedigende Bewertung des Angelpotentials darstellte (d.h. keiner der Indikatoren schlug an), werden über ein Drittel aller Zellen mit den besten zwei Kategorien ($> 0,33$) bewertet (Abbildung 29). Diese Potentialaufwertung ist einerseits auf die Verbesserung der Sohldynamik zurückzuführen. Andererseits wurden im Zuge der Maßnahmen auch gewässertypische Sonderlebensräume geschaffen/initiiert und auch die Uferzugänglichkeit wurde an vielen Stellen ermöglicht.

Auch in den Fallbeispielen Johnsbach und Enns belegen die zwei besten Kategorien jeweils rund 30% der Rasterzellen. An der Donau wurden die meisten Zellen zwar mit Null bewertet; dies liegt aber primär an der großen Wasserfläche, die aufgrund des schlechteren Zustands des Indikators Sohldynamik als „nicht verfügbar“ (d.h. mit Null) bewertet wurde (Abbildung 29). Die renaturierten Uferbereiche weisen hingegen ein hohes Angelpotential auf. In diesem Zusammenhang sei jedenfalls nochmals darauf hingewiesen, dass die Flächenanteile, die mit Null bewertet wurden vorsichtig zu behandeln sind, da sie neben der Wasserfläche auch mit der Größe der Pufferstreifen in Verbindung stehen.

Abbildung 28 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Angeln in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich

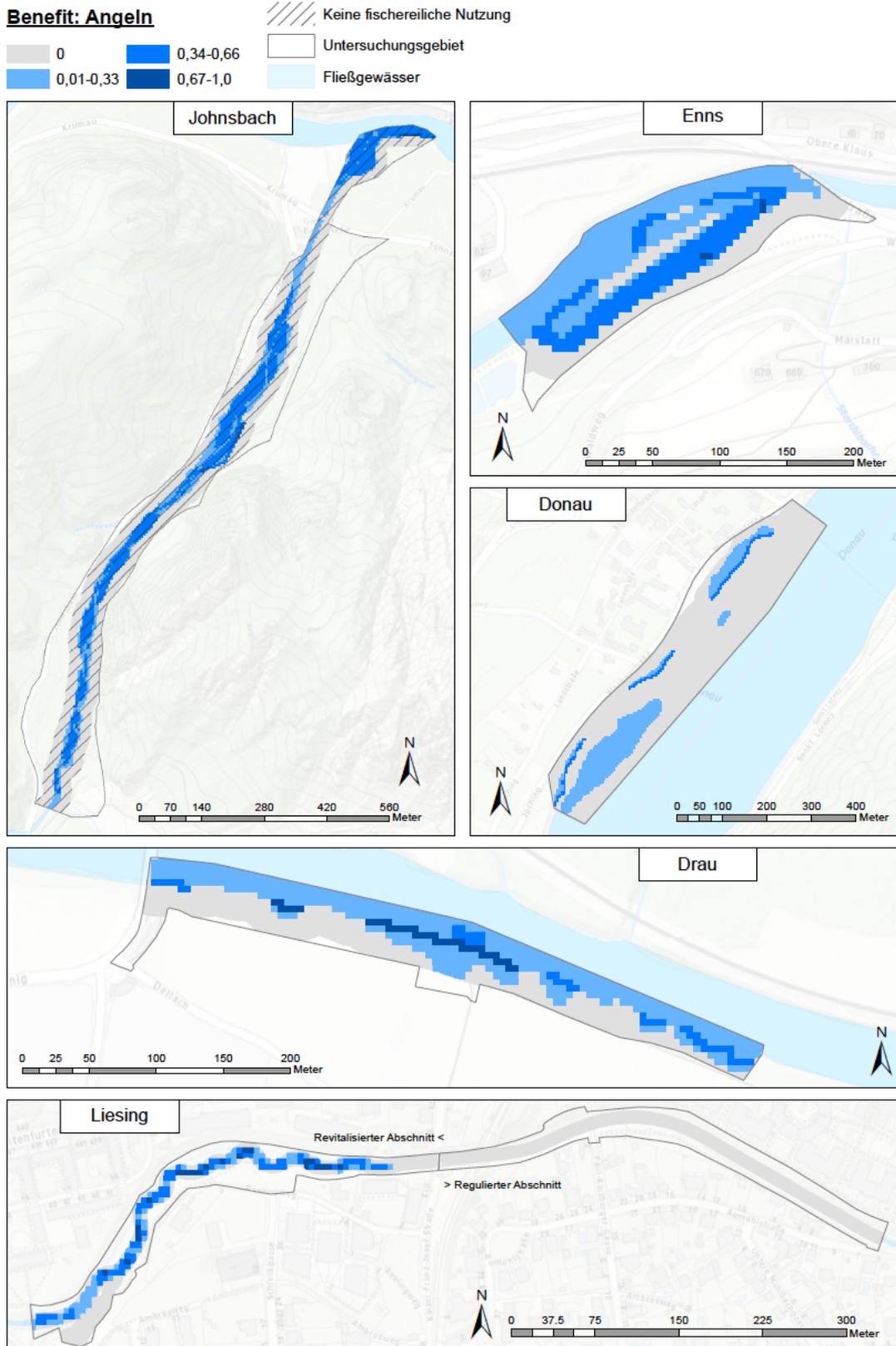
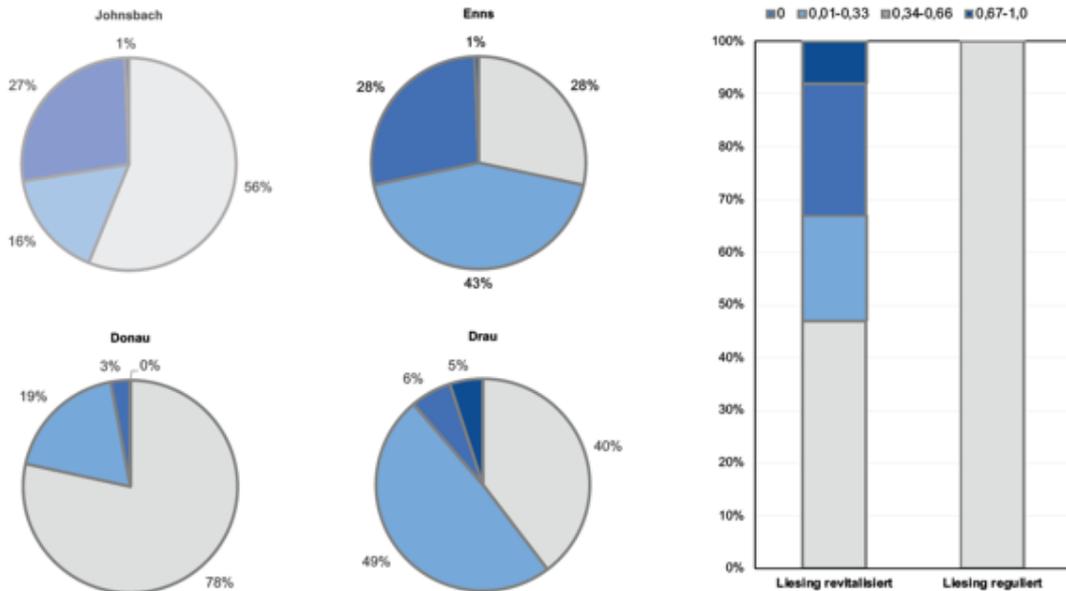


Abbildung 29 Flächenverteilung der Bewertungskategorien für den Benefit Angeln in den fünf Untersuchungsgebieten. Beim Johnsbach herrscht ein Angelverbot, aber das Potential wäre vorhanden



Möglichkeiten, die Natur passiv und beobachtend zu erleben und Raum für gesellschaftliches Zusammensein

Naturerlebnis und Ruhe

Für die Bewertung des Benefits Naturerlebnis und Ruhe werden sechs Indikatoren herangezogen: typspezifische Sonderlebensräume, Abwesenheit naturferner Elemente, morphologischer Gewässerzustand, Landnutzung/Landbedeckung, Zugänglichkeit des Flussufers, lärmberuhigte Bereiche. Bei Vorhandensein eines Indikators bzw. bei positivem Einfluss wird die betreffende Zelle jeweils mit Eins bewertet. Für die Gesamtevaluation wird jeder dieser sechs Indikatoren in gleichem Maße mit 0,16 gewichtet und aufaddiert, um die Gesamtbewertung dem Skalenbereich von 0-1 anzupassen.

Da einzelne Indikatoren eher den Gewässerlebensraum und andere eher den terrestrischen Bereich betreffen, liegt der zu erreichende Höchstwert bei $> 0,8$ (siehe auch Indikatorgrenzen in Podschun et al., 2018). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass dieser tendenziell nur in Zellen des Gewässersaumes, wo sich aquatische und terrestrische Indikatoren überschneiden, erreicht werden kann. Bei Zellen, die gänzlich im terrestrischen Raum liegen, ist

schon ein Wert von $> 0,4$ als gut anzusehen, weil dieser aufgrund der geringeren Anzahl an „terrestrischen Indikatoren“ eher seltenen erzielt werden kann. Bei aquatischen Zellen hingegen, stellt erst ein Wert $> 0,6$ oder $> 0,8$ eine erhöhte Benefit-Funktion dar.

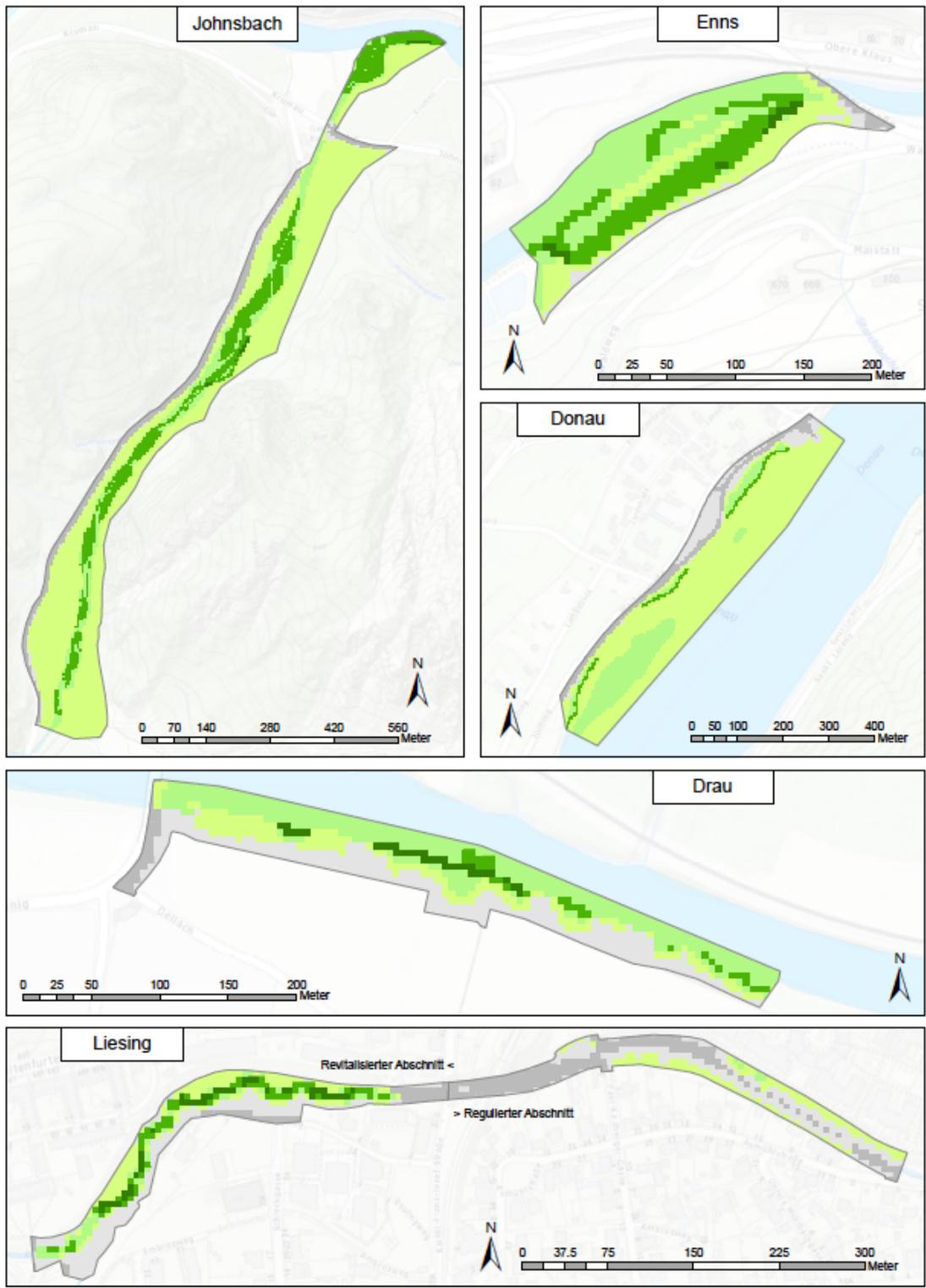
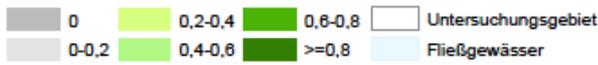
Indikatoren:

- **Typspezifische Sonderlebensräume:** Das Vorhandensein von Alt- und Seitenarmen, Schotter- und Sandbänken, Uferanbrüchen, Totholzstrukturen, Feucht- und Nasswiesen, Halbtrockenwiesen oder Heißländern (dem Gewässertyp entsprechend) wirkt sich positiv (d.h. mit Eins) auf das Naturerlebnis aus.
- **Natürlichkeit – Abwesenheit naturferner Elemente:** Das Fehlen naturferner Elemente wie Brücken, befestigte Straßen, Bahntrassen oder Stromleitungen fließt positiv (d.h. mit Eins) in die Gesamtbewertung ein.
- **Natürlichkeit – Morphologische Zustandsbewertung:** Die fünf-stufige Skala der Zustandsbewertung gemäß Wasserrahmenrichtlinie wird wie folgt eingeteilt: vorhanden (sehr gut, gut) und nicht vorhanden (mäßig, unbefriedigend, schlecht).
- **Natürlichkeit – Landnutzung/Landbedeckung:** Die fünf-stufige Skala der ökologischen Natürlichkeit (siehe Anhang 3) wird wie folgt eingeteilt: vorhanden (sehr hoch, eher hoch) und nicht vorhanden (mittel, eher niedrig, sehr niedrig).
- **Flusserlebnis – Zugänglichkeit des Ufers:** Verortung von Wegen, die zum Fluss führen sowie von der Uferlinie, die frei zugänglich ist.
- **Ruhe – Vorhandensein von lärmberuhigten Bereichen:** Verortung von ruhigen, betretbaren (Grün)Flächen in Flussnähe ohne anthropogen verursachte Lärmbelastungen bzw. Flächen, die durch Gehölze oder Hecken vor Lärmquellen geschützt sind.

Wie in Abbildung 30 ersichtlich, erlaubt der Benefit Naturerlebnis und Ruhe eine differenzierte Darstellung dieser kulturellen ÖSL-Funktionen. Während straßen- und brückennahe Zellen in den untersuchten Fallbeispielen tendenziell mit Null bewertet werden, sind es vor allem die Lebensräume im Gewässer bzw. am Gewässerrand, die eine höhere Bewertung in Bezug auf Naturerlebnis und Ruhe bewirken. An allen renaturierten Untersuchungsabschnitten ist der Gewässerlebensraum grundsätzlich mit der drittbesten Kategorie (0,4-0,6) oder höher bewertet (von insgesamt sechs Kategorien).

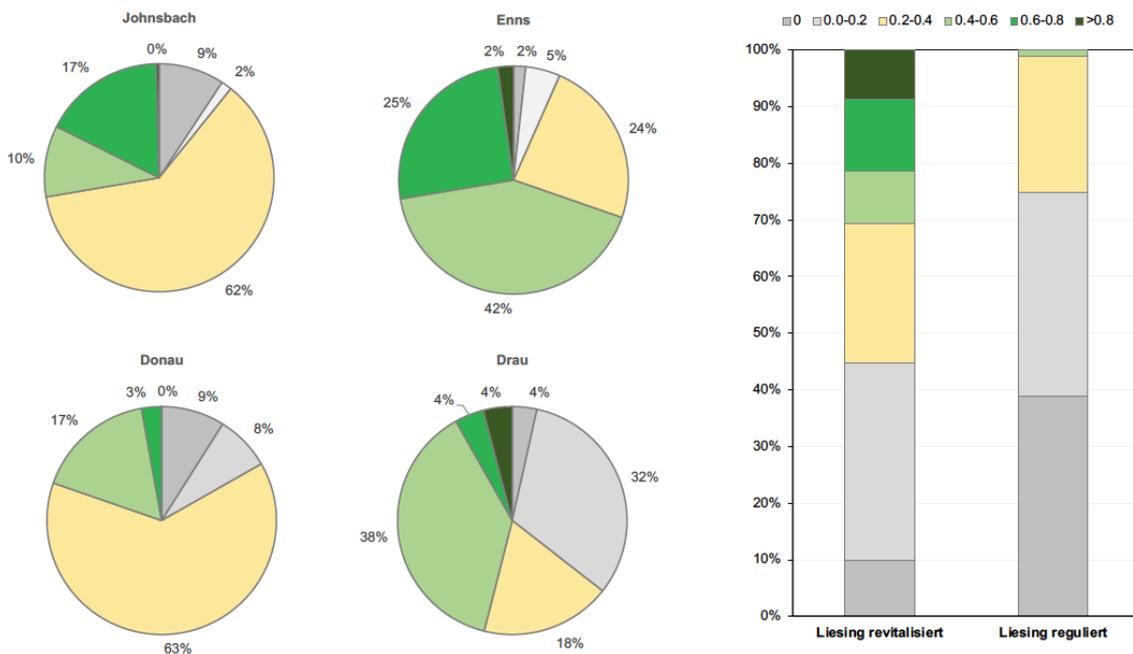
Abbildung 30 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Naturerlebnis und Ruhe in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich

Benefit: Naturerlebnis und Ruhe



Die Auswertung der Flächenverteilung (Abbildung 31) zeigt am Beispiel der Liesing, dass sich der renaturierte Abschnitt klar vom regulierten Abschnitt abhebt. Während bei Letzterem die schlechtesten zwei Kategorien mit 75% dominieren, sind diese am renaturierten Liesingbereich mit lediglich 45% weniger stark vertreten. Stattdessen sind im renaturierten Abschnitt auch die besten drei Kategorien anzutreffen, die zusammen ein Drittel der Fläche ausmachen. Im regulierten Abschnitt fehlten diese Kategorien gänzlich. Aus diesem „Shift“ kann ganz klar die positive Wirkung von Renaturierungsmaßnahmen auf den Benefit Naturerlebnis und Ruhe abgelesen werden. In den anderen Untersuchungsabschnitten variiert die flächenmäßige Verteilung der Bewertungsklassen. Die beste Bewertungskategorie (> 0,8) ist neben dem Liesingbach nur an Donau und Enns anzutreffen. Die zweitbeste Klasse (0,6-0,8) sticht vor allem an Enns und Johnsbach mit jeweils 25% und ca. 20% hervor. Die drittbeste Kategorie dominiert vor allem an der Donau (ca. 70%) und an der Enns (ca. 40%).

Abbildung 31 Flächenverteilung der Bewertungskategorien für den Benefit Naturerlebnis und Ruhe in den fünf Untersuchungsgebieten



Die stark unterschiedliche Flächenverteilung der Bewertungskategorien (Abbildung 31) verdeutlicht auch die Schwierigkeit, verschiedene Untersuchungsgebiete miteinander zu vergleichen. Denn selbst an den von uns untersuchten renaturierten Flussabschnitten variieren die drei besten Klassen zwischen rund 20-70%. Dies unterstreicht, dass mit vorliegender Methode das Potential pro Fallbeispiel untersucht wird; von einer allgemein

gültigen, vergleichenden Bewertung über die Untersuchungsgebiete hinweg ist jedoch abzurufen. Denn am Johnsbach entsteht zum Beispiel die flächenmäßig dominanteste Gruppe (0,2-0,4) durch die umliegenden Naturwaldgebiete. An der Donau hingegen ist die flächenmäßig stärkste Gruppe (0,4-0,6) auf die große Wasserfläche, die gut bewertet wurde, zurückzuführen. Wie am Beispiel der Liesing veranschaulicht, liegt die Stärke der Methode im Vergleich eines renaturierten und regulierten Flussabschnittes. Hierbei bieten sich zwei Ansätze an. (1) Ein Vergleich zweier Flussabschnitte (reguliert vs. renaturiert) mit ähnlicher Untersuchungsgebietsabgrenzung und -charakteristik (**control – impact, CA**). (2) Oder alternativ ein Vergleich der Situation vor bzw. nach der Umsetzung von Renaturierungsmaßnahmen (**before – after, BA**).

Der Indikator **Treffpunkt: Bereiche, an denen das Naturerlebnis durch Infrastruktur unterstützt wird** wurde im Zuge der Methodenerstellung von der quantitativen Bewertung exkludiert (siehe Kapitel 4.3.3), da Erholungsinfrastruktur nicht Teil der Renaturierungsmaßnahmen ist. Jedoch haben die Befragungen gezeigt, dass infrastrukturelle Einrichtungen wie Sitzgelegenheiten, Grillmöglichkeiten, Mistkübel, Toiletten, Trinkwasser, Picknickplätze o.ä. von den Nutzerinnen und Nutzern als eher wichtig empfunden werden (siehe Kapitel 4.3.2). Somit fließt dieser Indikator zwar nicht in die Bewertung des Benefits Naturerlebnis und Ruhe ein, wird aber als beschreibender Zusatzindikator mitaufgenommen und kartografisch dargestellt. Hierbei kann die Liste der aufgenommenen Elemente beliebig ergänzt und adaptiert werden.

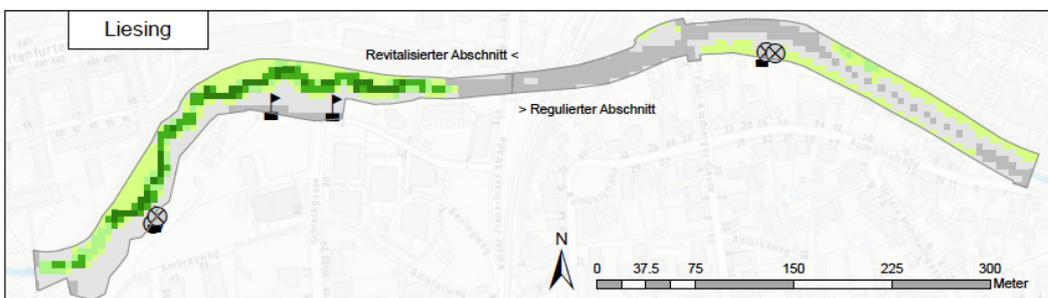
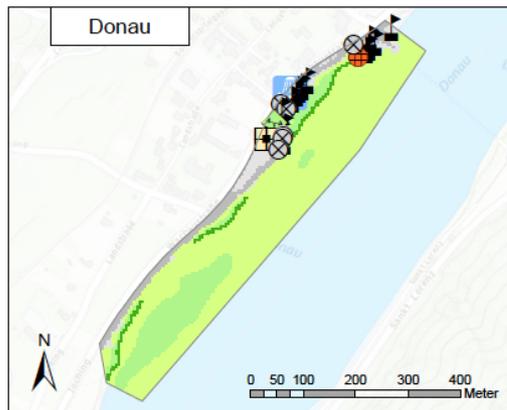
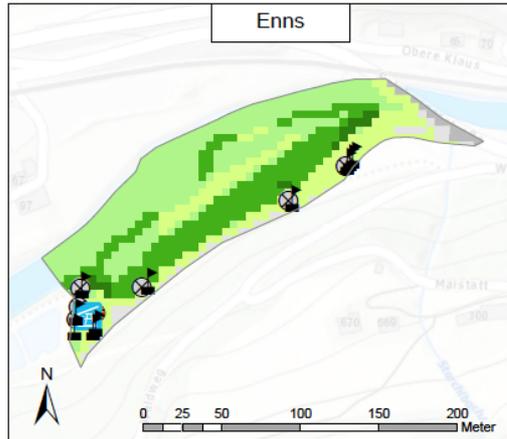
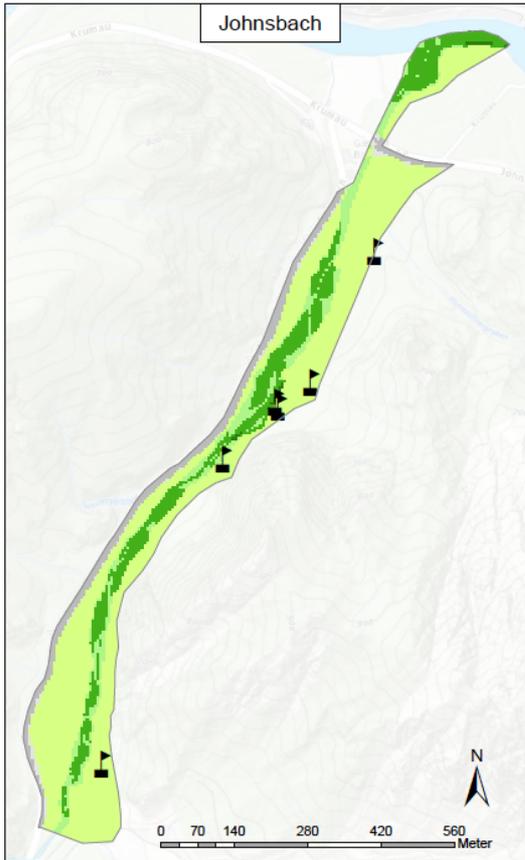
Wie in Abbildung 32 ersichtlich, sind Sitzgelegenheiten die Infrastruktur-Features, welche am häufigsten an den Untersuchungsgebieten anzutreffen sind. Während an der Drau und am regulierten Liesing nur jeweils eine Sitzgelegenheit vorzufinden ist, stehen am Donauufer entlang des Badestrandes 14 Bänke. Am Johnsbach laden etliche Sitzgelegenheiten entlang des Themenwegs zum Verweilen und Genießen des Naturerlebnisses und der Ruhe ein. Generell finden sich am Donau-Badestrand bei Weißenkirchen eine Vielzahl von verschiedenen infrastrukturellen Einrichtungen vom Beachvolleyball- und Spielplatz, bis hin zu Dusche, Toilette und Grillmöglichkeit. Dadurch stellt das Untersuchungsgebiet Donau eine Ausnahme dar. Neben Sitzgelegenheiten und Mistkübel gibt es an der Enns einen Picknickplatz mit Grillmöglichkeit. Auch an der Drau befinden sich zwei Grillmöglichkeiten.

Abbildung 32 Kartographische Darstellung des beschreibenden Indikators Bereiche, an denen das Naturerlebnis durch Infrastruktur unterstützt wird in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich

Infrastruktur: Treffpunkt [Naturerlebnis & Ruhe]

0	0,2-0,4	0,6-0,8	Untersuchungsgebiet
0-0,2	0,4-0,6	>=0,8	Fließgewässer

	Sitzgelegenheit		Mistkübel		Spielplatz
	Picknickplatz		Trinkwasser		Duschen
	Volleyballplatz		Grillplatz		Toilette



Klassenweise Bewertung

Aufgrund der rasterweisen Bewertung der einzelnen Benefits kann die Klasse „Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe“ gesamt evaluiert werden. Hierfür wurden die Resultate der fünf Benefits pro Zelle mit jeweils 0,2 gewichtet und die Einzelergebnisse aufaddiert, um die Gesamtbewertung dem Skalenbereich von 0-1 anzupassen.

Sollte sich im Zuge der Zieldefinition bei Stakeholderprozessen etc. herausstellen, dass einzelne Benefits für das Untersuchungsgebiet wichtiger sind als andere, kann statt einer Gleichgewichtung der Benefits eine Verstärkung der als Ziel definierten Benefits durchgeführt werden, indem die Benefits unterschiedliche Gewichte bekommen.

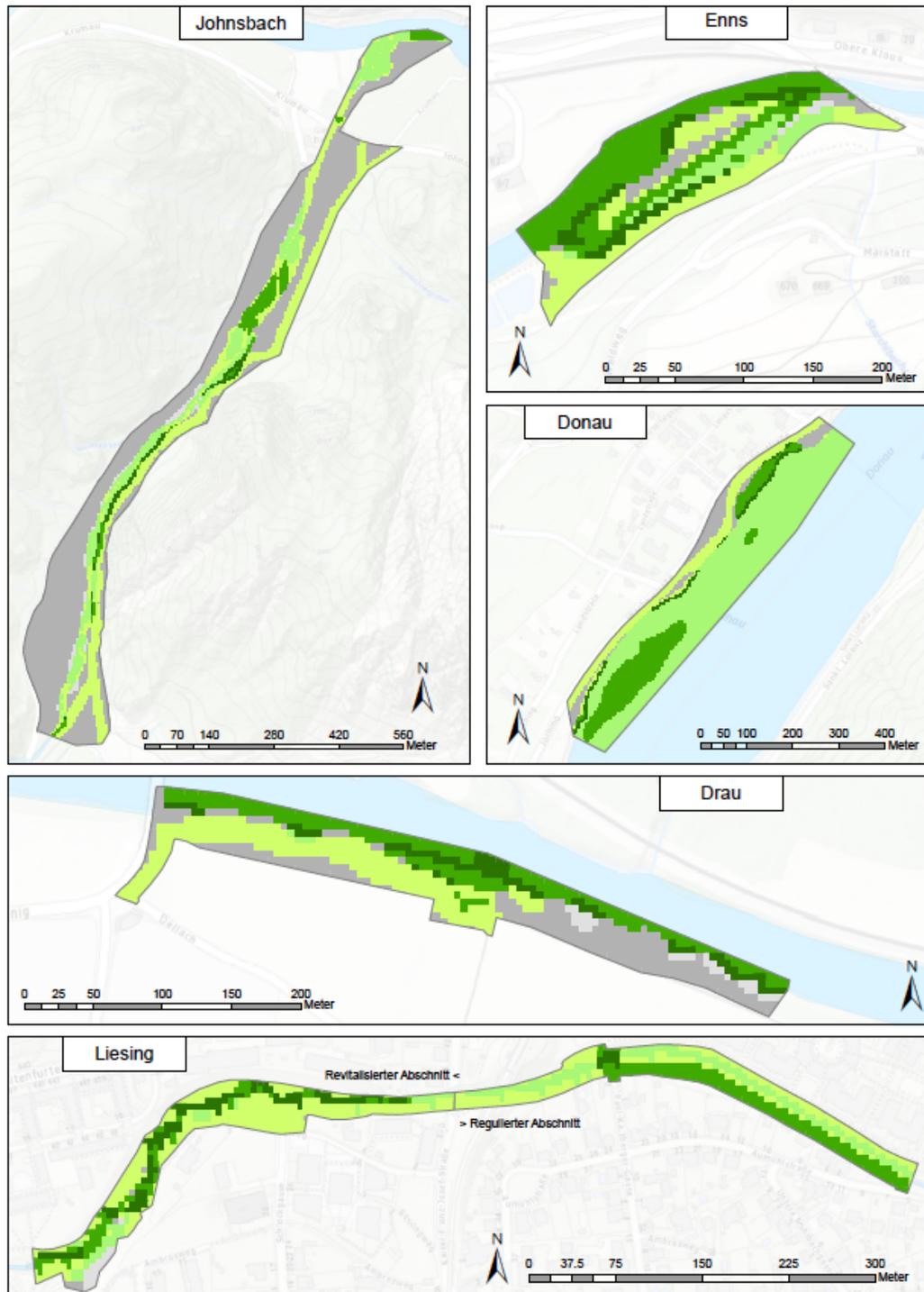
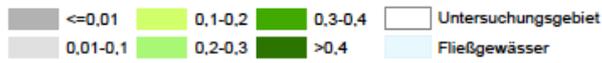
Benefits, welche in die klassenweise Bewertung einfließen:

- Wandern und Laufen
- Radfahren
- Baden
- Bootfahren
- Angeln

Wie in Abbildung 33 ersichtlich, erlaubt die klassenweise Bewertung eine differenzierte Darstellung von aktiven wasserbezogenen Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe. Tendenziell sind es die Rasterzellen in der Übergangszone vom aquatischen und terrestrischen Bereich, die eine höhere Bewertung ($> 0,4$) erhalten. Im Gegensatz dazu liegen die Zellen mit der schlechtesten Bewertung ($\leq 0,1$) zumeist weiter weg vom Gewässer in Bereichen, wo die Ausstrahlwirkung von Sanierungsmaßnahmen in Bezug auf diese aktiven wasserbezogenen Aktivitäten eher geringer ist.

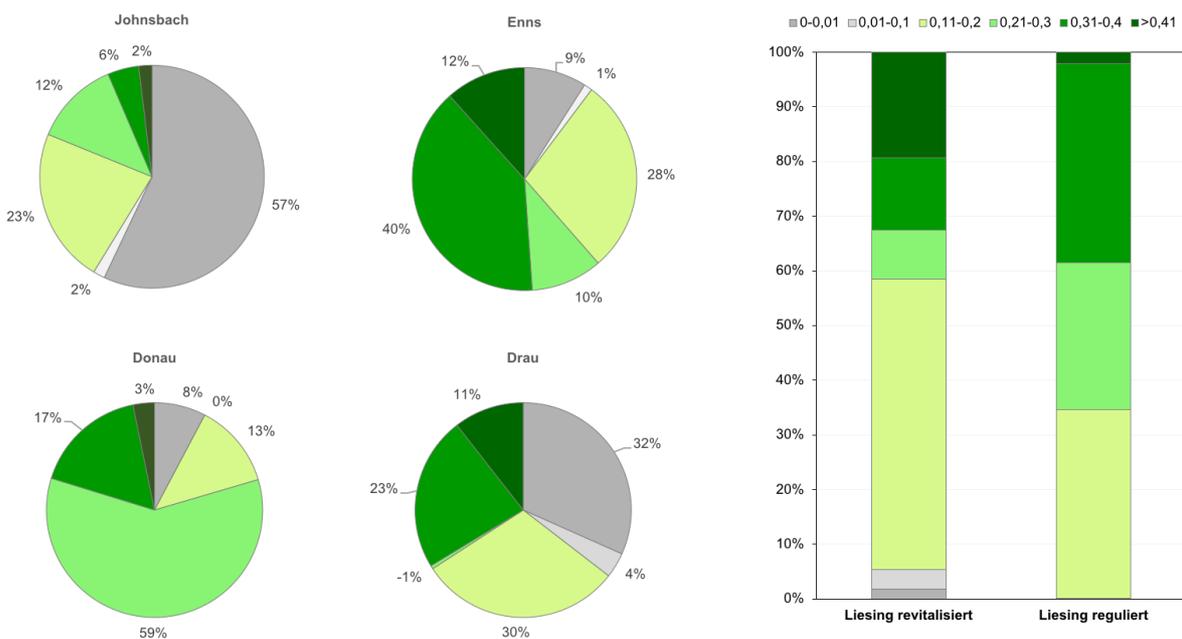
Abbildung 33 Kartographische Darstellung der Bewertung der Klasse „Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe“ in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich

Klasse: Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe



Die Auswertung der Flächenverteilung (Abbildung 34) zeigt, dass die höchsten zwei Bewertungsklassen (0,31-0,4 und > 0,4) zwischen 8% und 52% Anteil am Untersuchungsgebiet variieren. Den geringsten Flächenanteil findet man am Johnsbach, was auf die relativ großen Waldflächenanteile sowie die Boot- und Radfahrverbote zurückzuführen ist. Der Vergleich des Liesingbaches zeigt, dass vor allem die beste Kategorie am renaturierten Abschnitt höher vertreten ist; aber auch der regulierte Abschnitt schneidet in Bezug auf die Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe nicht ganz schlecht ab – das liegt unter anderem am dichten Geh- und Radwegenetz. Insgesamt ist es jedoch die Enns, die flächenmäßig die besten Bewertungen erhält.

Abbildung 34 Flächenverteilung der Bewertungskategorien für die Klasse „Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe“ in den fünf Untersuchungsgebieten



Möglichkeiten, sich Wissen über die Flusslandschaft anzueignen

Bildung

Der Benefit Bildung wird durch einen Indikator – **Bereiche, an denen Bildung durch Infrastruktur unterstützt wird** – dargestellt. In Anbetracht der Tatsache, dass die meisten Subindikatoren einerseits meist nur lokal vorhanden sind (z.B. Schautafeln) und andererseits, dass diese meist nicht Ziel von Renaturierungsmaßnahmen sind, wurde von einer quantitativen Bewertung abgesehen. Subindikatoren des Benefits Bildung werden oft aber auch in Berücksichtigung auf Tourismus oder Erholungsnutzung mitgeplant. Somit macht es durchaus Sinn, den Benefit zwar nicht zu bewerten, aber räumlich zu verorten und verbal zu beschreiben. Bei der Beschreibung sei darauf hingewiesen, dass eine erhöhte Attraktivität des Benefits Bildung dort gegeben sein kann, wo die Bewertung anderer Benefits wie etwa Naturerlebnis und Ruhe auch hoch ist. So dürfte zum Beispiel eine Aussichtsplattform eine höhere Attraktivität haben, wenn der umliegende Bereich ein hohes Naturerlebnis aufweist.

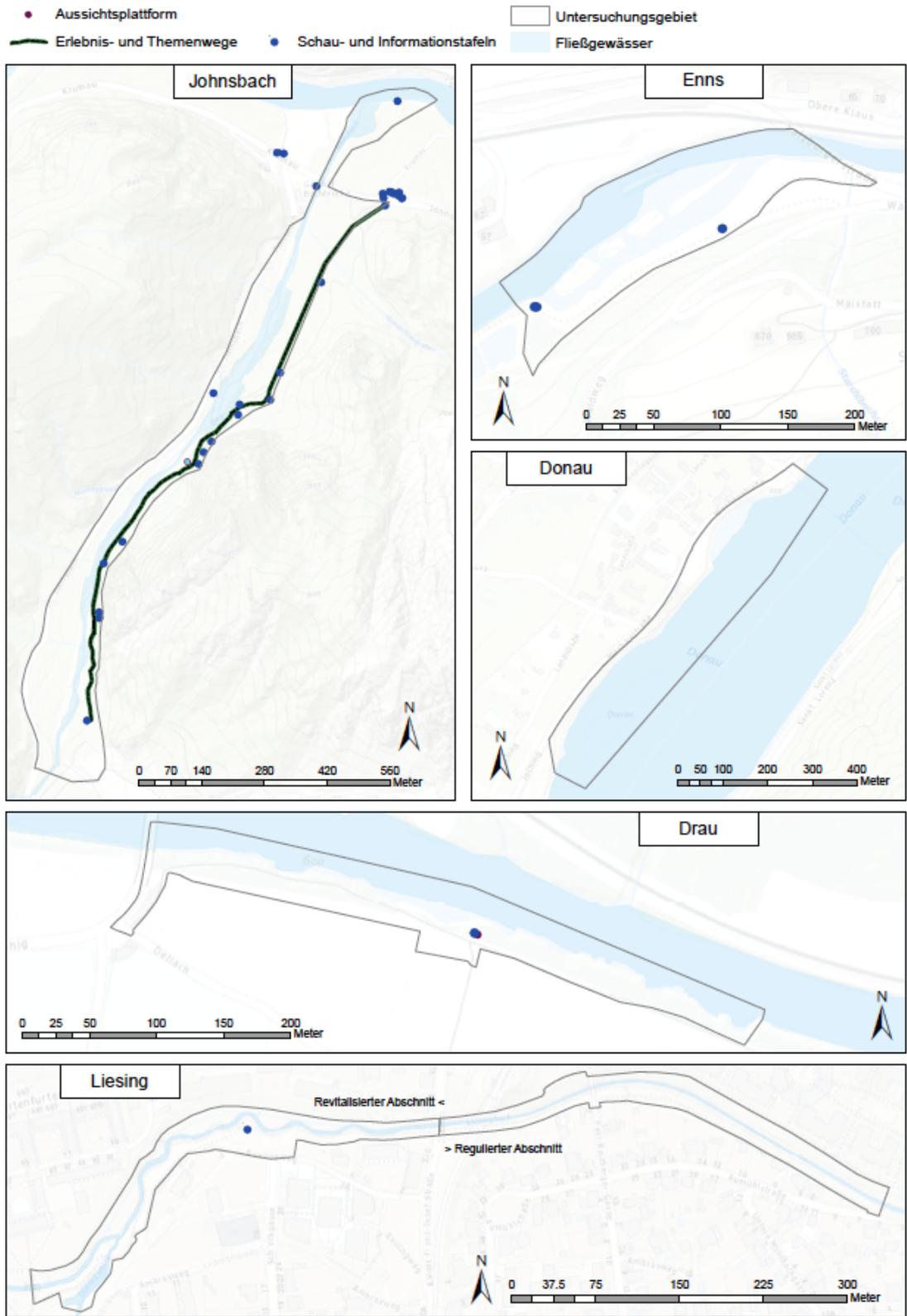
Indikator:

- **Bereiche, an denen Bildung durch Infrastruktur unterstützt wird:** Räumliche Verortung und verbale Beschreibung von Aussichtsplattformen, Schau- und Informationstafeln, Infozentren, Erlebnis- und Themenwegen.

Alle Untersuchungsgebiete mit Ausnahme der Donau weisen eine (Liesing, renaturiert) oder mehrere (Johnsbach, Enns, Drau) Schau- und Informationstafeln auf. Insbesondere entlang des Themenwegs am Johnsbach, welcher der Umweltbildung gewidmet ist, befindet sich eine Vielzahl solcher Tafeln (Abbildung 35).

Abbildung 35 Kartographische Darstellung des Benefits Bildung in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich

Benefit: Bildung



Plätze und Elemente, sowie deren Komposition in der Flusslandschaft, die besonderen ästhetischen Wert besitzen

Schönheit und Landschaftsbild

Die Bewertung des Landschaftsbildes ist seit langem Forschungsthema und in der internationalen Literatur gut belegt (z.B. Burkhard & Maes, 2017; Frank et al., 2013; Hermes, Albert, et al., 2018). Jedoch wird dieser kulturelle ÖSL Benefit großteils nur von Spezialisten bearbeitet und diverse Methoden erfordern meist komplexe Analysen. Zusätzlich zielen diese Bewertungsansätze oft auf eine großräumige Bewertung der Landschaft und eher selten auf eine Beschreibung einzelner Flussabschnitte ab. Somit war eine Vereinfachung vonnöten, um eine Anwendbarkeit in der Praxis auf kleinerem Maßstab zu gewährleisten. Um dies sicherzustellen wurde die Methode von Hermes et al. (2018) wie folgt adaptiert.

Für die Bewertung des Benefits Schönheit und Landschaftsbild werden gemäß Hermes et al. (2018) drei Indikatoren herangezogen: **Vielfalt**, **Natürlichkeit**, **Eigenart/Seltenheit**. Dabei wird jeder dieser Indikatoren in gleichem Maße mit 0,33 gewichtet, um eine Gesamtbewertung im Skalenbereich von 0-1 zu ermöglichen. Die einzelnen Indikatoren werden durch bis zu drei Sub-Indikatoren bzw. Kennzahlen beschrieben, welche auf der betreffenden Ebene gewichtet werden.

Der Indikator **Vielfalt** ließ sich im Zuge der Methodenentwicklung mit seinen drei Sub-Indikatoren (Vielfalt der Landnutzungstypen und deren Flächenanteile, Heterogenität der Einzelflächen pro Landnutzungstyp, die Heterogenität der Sonderlebensräume) nur unzureichend evaluieren. Aufgrund der geringen Anzahl an Untersuchungsgebieten war es nicht möglich, die Indizes, die hinter diesen Sub-Indikatoren stehen (d.h. den Shannon Diversity Index sowie Patch-Density-Index), dem Skalenbereich von 0-1 durch objektive Kriterien anzupassen. Zum Vergleich: Im RESI-Projekt (Podschn et al., 2018) lag für die Normalisierung eine deutschlandweite (flächendeckende) Analyse zu Grunde. Vor diesem Hintergrund bewertet vorliegender Ansatz den Benefit Schönheit und Landschaftsbild vorerst nur durch die Indikatoren **Natürlichkeit** sowie **Eigenart/Seltenheit**, welche jeweils ein Gewicht von 0,5 erhalten. Da die Indikatoren z.T. auch aus Sub-Indikatoren bestehen (welche auch gleichgewichtet werden) ergibt sich insgesamt eine fünf-stufige Endbewertung. Bei Anwendung und Weiterentwicklung vorliegender Methode (vgl. Kapitel 5.2) könnte in Folge eine ausreichende Datenbasis geschaffen werden, um die drei Indizes des Indikators **Vielfalt** wieder in die Bewertung aufzunehmen.

Indikatoren:

- **Natürlichkeit:** Die Natürlichkeit der Gewässerlandschaft wird durch zwei Sub-Indikatoren bewertet: (1) Die wahrgenommene Natürlichkeit von Landnutzungs- bzw. Landbedeckungsklassen (siehe Anhang 4) sowie (2) die Abwesenheit naturferner Elemente.
- **Eigenart/Seltenheit:** Das Vorhandensein von seltenen Landnutzungstypen fließt positiv in die Bewertung ein (siehe Anhang 5).

Wie in Abbildung 36 ersichtlich, erlaubt der Benefit Schönheit und Landschaftsbild eine differenzierte Darstellung dieser kulturellen ÖSL-Funktionen. Vor allem die aquatischen Bereiche erhalten eine gute Bewertung, da Gewässerflächen prinzipiell als natürlich wahrgenommen werden und sie zeitgleich einem seltenen Landnutzungstyp entsprechen, wenn sie nicht anthropogen überformt sind. Vor allem beim Fallbeispiel Liesing sieht man, dass die Bewertung des Benefits Schönheit und Landschaftsbild im renaturierten Abschnitt deutlich besser abschneidet als beim regulierten Bereich.

Auch die Auswertung der Flächenverteilung (Abbildung 40) unterstreicht, dass die Sanierung des Liesingbaches zu einer Verbesserung der Schönheit und des Landschaftsbildes geführt hat. Während im regulierten Abschnitt lediglich 7% der Fläche eine Bewertung der zwei besten Kategorien ($\geq 0,5$) erhielten, waren es im renaturierten Abschnitt 40%. Im Gegensatz dazu dominierte am regulierten Liesingbach die schlechteste Kategorie (0) mit 61% während sie am renaturierten Abschnitt nur 8% ausmachte. Ähnlich wie beim Benefit Naturerlebnis und Ruhe kann auch hier aus diesem „Shift“ eine positive Wirkung von Renaturierungsmaßnahmen auf den Benefit abgelesen werden. In den anderen Untersuchungsabschnitten variiert die flächenmäßige Verteilung der Bewertungsklassen. Im Detail zeigt sich, dass die beste Klasse am Johnsbach (89%), Donau (74%) und Enns (61%) dominiert; an der Drau ist die drittbeste Klasse (0,25-0,5) mit einem Anteil von 61% die flächenmäßig stärkste Klasse. Das ist vor allem auf die Tatsache zurückzuführen, dass der Anteil der Wasserfläche an der Drau einen verhältnismäßig kleineren Teil des Untersuchungsgebietes ausmacht (und wie oben erwähnt wird diese tendenziell positiv bewertet) und das Umland zwar keine technischen Strukturen aber dafür eine geringere wahrgenommene Natürlichkeit aufweist.

Abbildung 36 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Schönheit und Landschaftsbild in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich

Benefit: Schönheit und Landschaftsbild

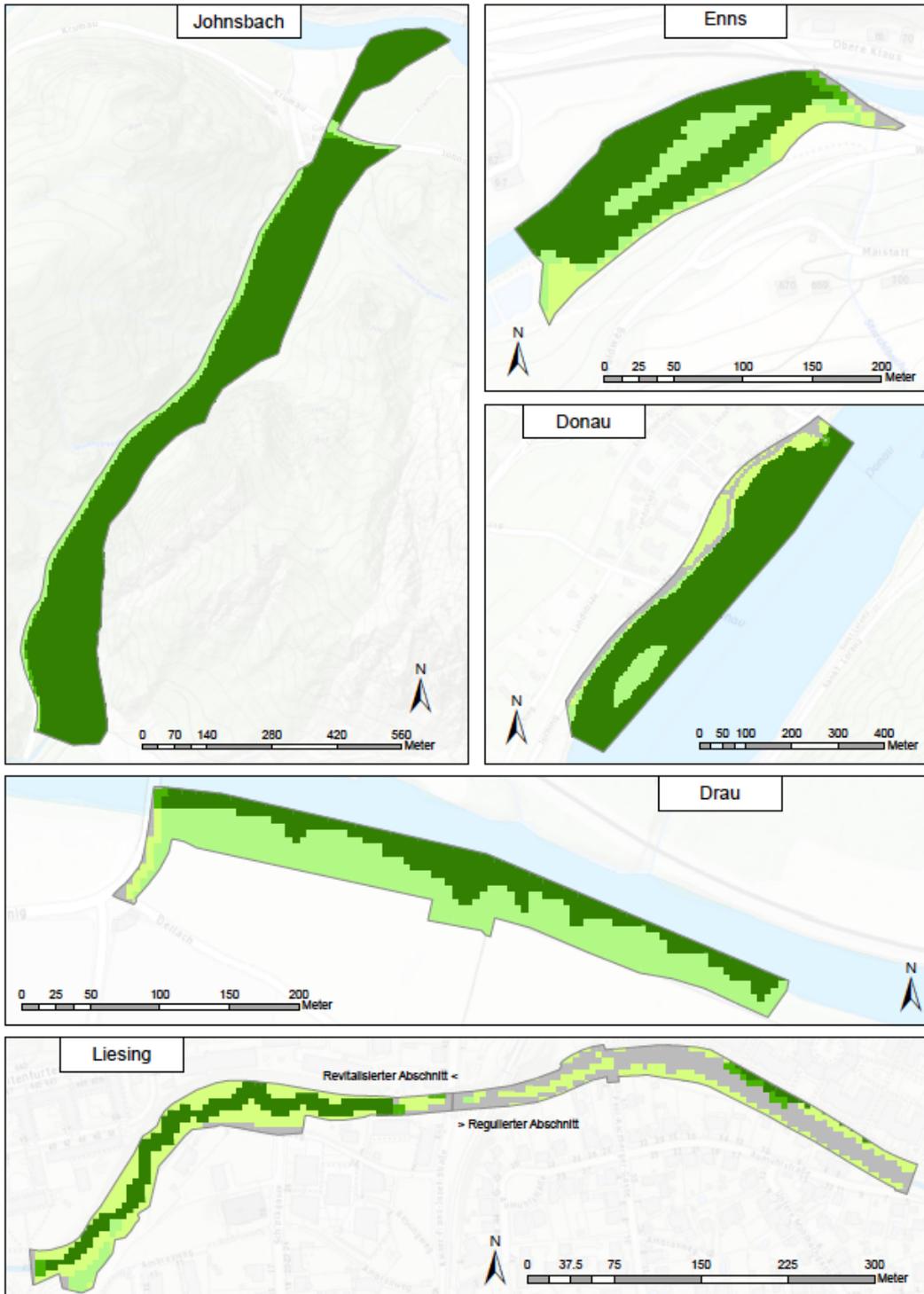
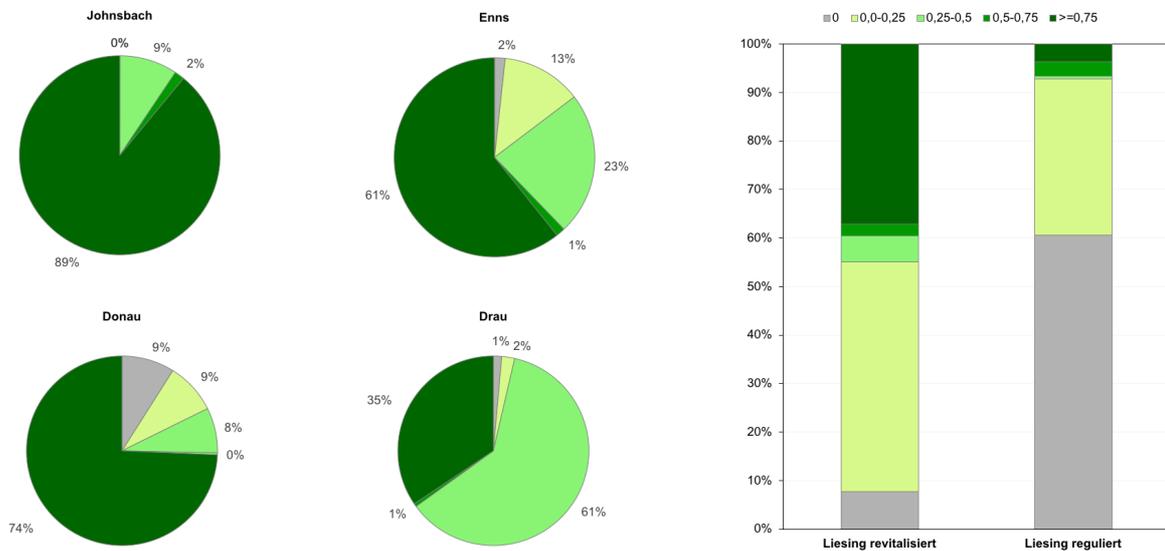


Abbildung 37 Flächenverteilung der Bewertungskategorien für den Benefit Schönheit und Landschaftsbild in den fünf Untersuchungsgebieten



Natur- und Kulturerbe, Heimatgefühl und Spiritualität

Die Literatur belegt, dass Naturerbe und Kulturerbe ebenso wie Heimatgefühl und Spiritualität für viele Menschen eine besondere Bedeutung im Zusammenhang mit dem Erleben von Landschaften haben. Im Rahmen der vorliegenden Studie konnte die Bedeutung dieser immateriellen Werte für den Besuch von Enns, Johnsbach, Drau, Donau und Liesingbach mittels Befragungen von Flussbesucherinnen und -besuchern eindrücklich belegt werden (vgl. Abbildung 14). Knapp 50% der insgesamt 428 Befragten gaben Heimatgefühl, gefolgt von Naturerbe und Kulturerbe als Motivation dafür an.

Allerdings gibt es noch keine standardisierten sozio-kulturellen Bewertungsansätze, um kognitive, emotionale und ethische Reaktionen der Menschen auf die Natur bzw. eine Flusslandschaft in Bezug auf Ökosystemleistungen fassbar zu machen. In der internationalen Literatur werden verschiedene Bewertungsmethoden genannt, wie beispielsweise **Preference assessment**, **Time used methods**, **Photo-elicitation surveys**, **Narrative methods** oder **Participatory mapping**.

Die Mehrzahl der methodischen Ansätze basiert auf relativ zeitaufwändigen Erhebungen und Analysen und beinhaltet z.B. Umfragen, Interviews, Fokusgruppen, Workshops, teilnehmenden Beobachtungen, Inhaltsanalysen, oder Sprach- und Videoaufzeichnung von

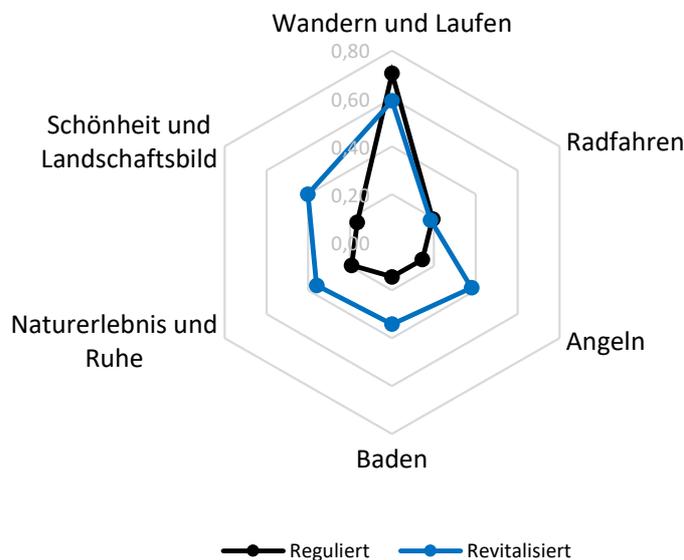
Ereignissen). Häufig angewendete Methoden sind partizipative Kartierungen von Ökosystemleistungen, indem die räumliche Verteilung von Ökosystemleistungen entsprechend den Wahrnehmungen und dem Wissen der Stakeholder über Workshops und/oder Umfragen ermittelt wird.

Da im Rahmen dieser Studie eine mittelbare bzw. indirekte Methode – unter Verzicht auf fallspezifische Befragungen, Interviews, oder partizipative Methoden – entwickelt werden sollte, um in einfacher und nachvollziehbarer Weise den Mehrwert von Fließgewässer - Renaturierung zu ermitteln, wird hier nicht weiterführend auf die beispielhaft genannten sozio-kulturelle Bewertungsansätze eingegangen. Eine standardmäßige Anwendung dieser Methoden ist im Rahmen dieses Bewertungsansatzes daher auch nicht vorgesehen.

Zusammenfassende Benefit-Bewertung

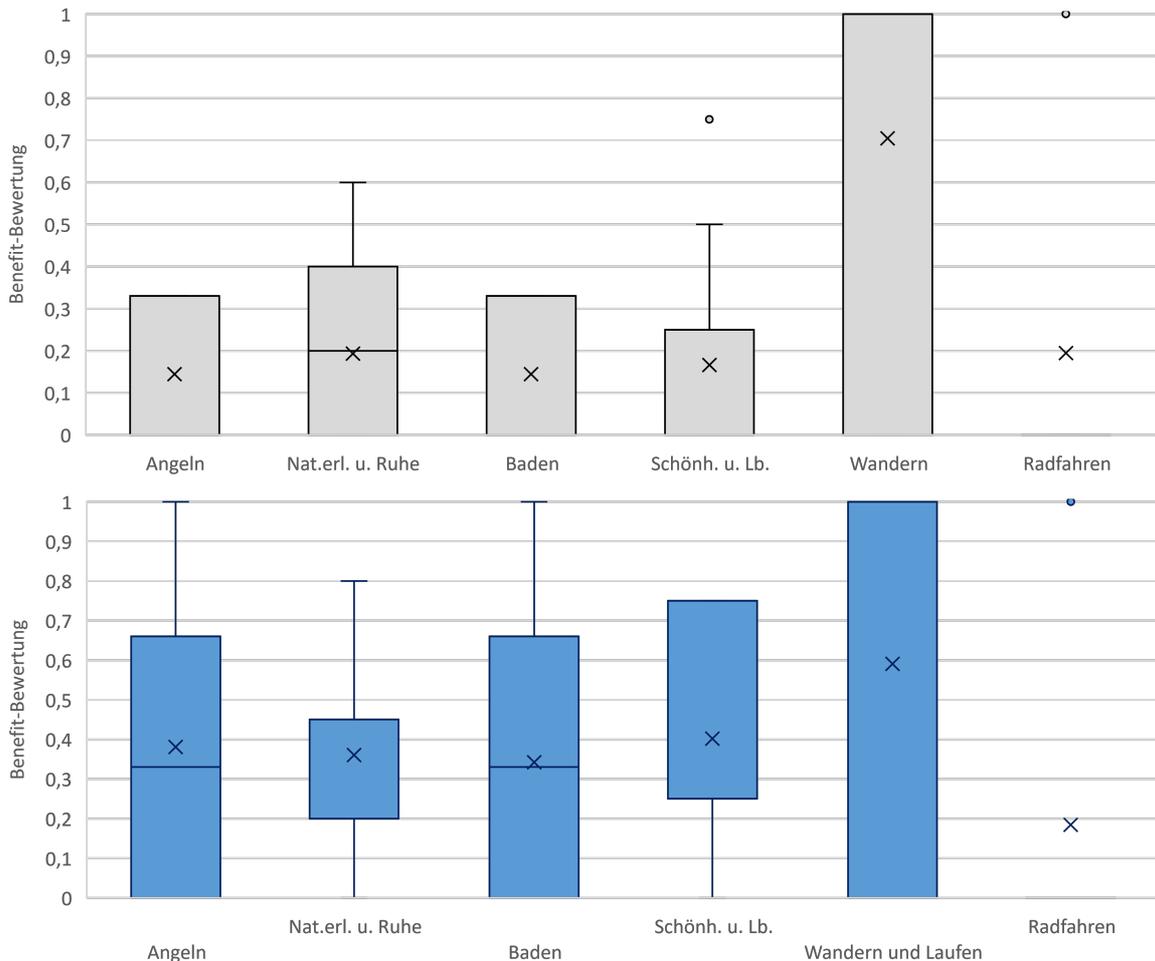
Wie oben beschrieben, lässt sich der Erfolg von Gewässersanierungen in Hinblick auf kulturelle ÖSL am besten durch einen vorher – nacher (**before – after**) bzw. durch einen reguliert – renaturiert (**control – impact**) Vergleich evaluieren. Hier soll letzteres am Beispiel des Liesingbaches, für den eine Benefit-Bewertung an zwei Vergleichsabschnitten durchgeführt wurde, demonstriert werden.

Abbildung 38 Gesamtbewertung der Benefits am regulierten (schwarz) und revitalisierten (blau) Liesingbach (Mittelwert aller Rasterzellen). Der Benefit Bootfahren ist hier exkludiert, da er an der Liesing irrelevant ist



Hierzu wurde pro Benefit der Mittelwert aller bewerteten Rasterzellen eruiert und in einem Spinnendiagramm dargestellt (Abbildung 38). Aus diesem Diagramm ist ersichtlich, dass sich das Potential für die Benefits Angeln, Baden, Naturerlebnis und Ruhe sowie Schönheit und Landschaftsbild im revitalisierten Abschnitt gegenüber dem regulierten Teil verbessert hat. Im Vergleich der Mittelwerte haben sich diese vier Benefits jeweils um rund 0,2 Punkte verbessert. Beim Benefit Radfahren gab es keine ersichtliche Verbesserung durch die Revitalisierung. Und beim Wandern und Laufen war sogar ein leichter Rückgang im revitalisierten Abschnitt zu verzeichnen. Ersteres liegt daran, dass sich die Radwegedichte durch die Revitalisierung nicht gegenüber dem regulierten Abschnitt verändert hat. Und Zweiteres daran, dass die Dichte der Trampelpfade in regulierten Gewässerabschnitt höher ist als im revitalisierten. Abbildung 39 vermittelt mittels Boxplotdarstellung die Streuung der Zellenwerte, die der soeben beschriebenen Benefit-Evaluierung zugrunde liegen.

Abbildung 39 Übersicht der zellenweisen Benefit-Bewertung mittels Boxplot am regulierten (oben) und revitalisierten (unten) Liesingbach (die Mittelwerte sind mit einem x gekennzeichnet). Der Benefit Bootfahren ist hier exkludiert, da er an der Liesing irrelevant ist. („Nat.erl. u. Ruhe“ = Naturerlebnis und Ruhe; „Schönh. U. Lb.“ = Schönheit und Landschaftsbild)



4.4 Validierung der Bewertungsmethode

4.4.1 Expertinnen und Experten Workshop

Am 11. September 2020 fand ein Workshop im Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) statt, um die entwickelte Bewertungsmethode zum Mehrwert von Gewässersanierungen insgesamt 18 Expertinnen und Experten aus der Verwaltung und der wasserwirtschaftlichen Praxis vorzustellen und anschließend in

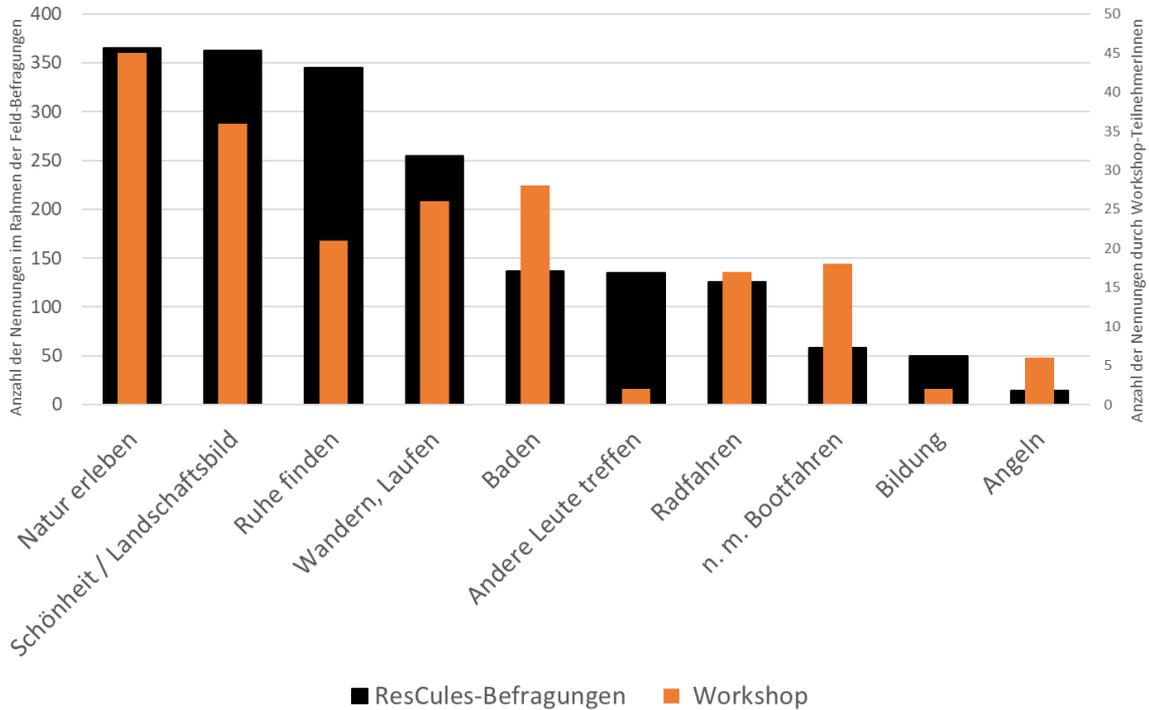
mehreren Kleingruppen zu diskutieren. Dieser Diskurs zwischen Wissenschaft und Praxis ermöglichte einen umfassenden Einblick in die mannigfaltigen Anforderungen an ein Bewertungstool für kulturelle ÖSL und lieferte wertvolles Feedback zur Verfeinerung und Verbesserung und letztendlich auch zur Validierung der finalen Methode.

Abbildung 40 Expertinnen-Workshop im Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, um das entwickelte Bewertungstool vorzustellen und zu diskutieren



Mithilfe einer Warm-Up-Frage beim Empfang zur Veranstaltung, wurden die geladenen Expertinnen und Experten unmittelbar in das Thema des Workshops eingeführt und zu einem Austausch untereinander angeregt. Die Frage lautete: „Welche kulturellen Ökosystemleistungen sind Ihnen besonders wichtig, wenn Sie sich in Ihrer Freizeit an einem Fluss aufhalten?“. Insgesamt konnten pro befragter Person acht Punkte vergeben werden, eine Mehrfachvergabe von Punkten pro Ökosystemleistung war möglich. Dieselbe Frage wurde auch den TeilnehmerInnen der Untersuchungsgebetsbefragungen gestellt, welche im Rahmen der Methodenentwicklung stattgefunden haben (siehe 4.2). Dadurch wurde ein interessanter Vergleich zwischen den beiden Gruppe möglich. Besonders auffällige Unterschiede ergaben sich bei den Ökosystemleistungen „Ruhe finden“ und „andere Leute treffen“; diese ÖSL sind den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Expertinnen- und Expertenworkshops für ihre Freizeitgestaltung an Flüssen weniger wichtig. Im Gegenzug zeigen sie eine deutlich höhere Präferenz für die ÖSL „Baden“, „nicht-motorisiertes Bootfahren“ und „Angeln“.

Abbildung 41 Antworten der Workshopteilnehmerinnen bzw. der Befragten in den Untersuchungsgebieten auf die Frage „Welche kulturellen Ökosystemleistungen sind Ihnen besonders wichtig, wenn Sie sich in Ihrer Freizeit an einem Fluss aufhalten?“



Der erste Teil des Workshops war dem inhaltlichen Input für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer gewidmet. Dabei wurde zuerst - im Rahmen eines Gastvortrages von Julia Thiele von der Universität Hannover – das bekannte und vielzitierte Projekt RESI „River Ecosystem Service Index“ vorgestellt, welches den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftern als wichtige Grundlage für die Entwicklung der Bewertungsmethode gedient hat. Anschließend wurde die entwickelte Bewertungsmethode zur Evaluierung von kulturellen ÖSL an renaturierten Fließgewässerstrecken im Detail vorgestellt.

Nach diesem theoretischen Input war der gesamte zweite Workshop-Teil dem regen Austausch und der Diskussion gewidmet. Dabei wurden die Workshop-Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf vier Kleingruppen aufgeteilt und gebeten, die Bewertungsmethode anhand eines vorgegebenen IRIS-Fallbeispiels (Donau oder Pielach) in ihren Ansätzen durchzudenken bzw. durchzuspielen. Dabei wurde insbesondere auf die Verständlichkeit, Konsistenz und Durchführbarkeit der Methode eingegangen. Im Zentrum der Diskussion standen folgende Fragestellungen:

- Welche generellen wasserwirtschaftlichen und ökologischen Zielsetzungen bestehen für das Fallbeispiel? Welche Zielsetzungen bestehen hinsichtlich kultureller Ökosystem-Dienstleistungen?
- Welche Benefits sind bereits vorhanden bzw. werden genutzt, welche sollen/können gefördert werden?
- Sind die vorgeschlagenen Indikatoren für die einzelnen Benefits sinnvoll und relevant, um die kulturellen ÖSL zu erfassen und zu bewerten? Wurden alle wesentlichen Benefits/Indikatoren abgedeckt? Gibt es weitere wichtige Indikatoren?
- Welche kulturellen ÖSL-Indikatoren sind durch bestehende (regionale, landes-, bundes-, EU-weite) Daten oder durch jene, die ohnedies im Zuge von Projekten erhoben werden abzudecken? Müssten im Rahmen einer Bewertung zusätzliche Daten erfasst werden?

Diese Diskussionen lieferte vor allem in Hinblick auf die ausgewählten Indikatoren und deren Grenzwerte, als auch zur Datenverfügbarkeit wertvolle Rückmeldungen. Die meisten Indikatoren wurden von den teilnehmenden Expertinnen und Experten als relevant erachtet, um die kulturellen ÖSL ausreichend zu erfassen und zu bewerten. Vereinzelt wurde jedoch die Aussagekraft von bestimmten Indikatoren in Frage gestellt, wie zum Beispiel das Heranziehen der stofflichen bzw. mikrobiologischen Belastung des Gewässers zur Beurteilung der Eignung zum Baden und Planschen. In diesem Zusammenhang wurde angemerkt, dass die Nutzerinnen und Nutzer in den seltensten Fällen über diese Messwerte informiert sind, so sie denn überhaupt in ausreichender Qualität zur Verfügung stehen (sowohl in geographischer als auch in zeitlicher Auflösung). Außerdem müsste man bei der Wasserqualität auch zwischen Gewässertypspezifischen Wasserqualitäten unterscheiden (Bergland vs. Tiefland). Auch beim Benefit „Angeln“ wurde die Aussagekraft eines beschreibenden Indikators angezweifelt, nämlich der Indikator der „Fischökologischer Zustand“. Hier könnte eine Aussage über das Vorkommen seltener oder besonderer Fischarten möglicherweise zusätzlich sinnvoll sein. Beim Benefit „nicht motorisiertes Bootfahren“ wurde angemerkt, dass der Grenzwert für die minimal erforderliche Gewässertiefe von mind. 60 cm möglicherweise an die spezifische Situation angepasst werden muss, da in manchen Fällen auch niedrigere Gewässertiefen für nicht motorisiertes Bootfahren geeignet sein können (unter anderem auch abhängig von der jeweiligen Sportart wie z.B. Wildwasserkajak oder Stand-Up Paddeln). Diese, und weitere Anmerkungen, wurden im Anschluss an den Workshop noch einmal eingehend geprüft, und gegebenenfalls in die finale Bewertungsmethode aufgenommen.

In einem weiteren Diskussionsblock wurden Faktoren ermittelt, die für eine erfolgreiche Umsetzung von Planung und Bewertung wichtig sind. Folgende zentrale Fragestellungen wurden – wiederum in vier Kleingruppen – gemeinsam mit den Expertinnen und Experten aus der Verwaltung und der wasserwirtschaftlichen Praxis diskutiert:

- Welche Möglichkeiten und Chancen birgt die Einbeziehung von kulturellen ÖSL bei wasserwirtschaftlichen und ökologischen Sanierungsmaßnahmen?
- Welche Synergien bestehen bei wasserwirtschaftlichen und ökologischen Sanierungsmaßnahmen mit kulturellen ÖSL? Welche kulturellen ÖSL stehen im Widerspruch mit bzw. sind problematisch für Ziele betreffend Ökologie und Hochwasserschutz?
- Sind kulturelle ÖSL durch bestehende Planungsansätze/Planungsinstrumente abgedeckt? Welche kulturellen ÖSL sollten in Zukunft stärker mit eingebunden werden?
Wie können kulturelle ÖSL in bestehende Planungsansätze bzw. bei Maßnahmenplanungen integriert werden?
- Sollen kulturelle ÖSL fixer Bestandteil in Planungs-, Bewertungs- und Monitoringprozessen werden? Welche Änderungen (budgetär, personell, strukturell) wären dafür notwendig?
- Ist die vorgestellte Erhebungs- und Bewertungsmethode von ResCulES inkl. fallspezifischer Adaptierungsmöglichkeiten grundsätzlich ein sinnvoller bzw. praktikabler Ansatz? Welche Verbesserungen sind anzudenken?
- Wie können die kulturellen ÖSL Bewertungsergebnisse bestmöglich in der Praxis verwendet werden? Wem und wofür dienen die Ergebnisse? Wie sind diese zu kommunizieren?

Auch bei diesem Diskussionsblock konnten wertvolle Erkenntnisse gewonnen, aber auch offene Fragen geklärt werden. Die Anwendung eines Bewertungstools zur Identifikation und Bewertung kultureller ÖSL nach Sanierungsmaßnahmen an Fließgewässern wurde grundsätzlich sehr positiv evaluiert. Die Expertinnen und Experten erwarten sich dadurch eine erhöhte Akzeptanz für die Umsetzung von Sanierungsprojekten und durch das plakative Darstellen der Benefits „greifbare Ergebnisse“. Das Bewertungstool kann auch ein frühzeitiges Abschätzen von potentiellen Zielkonflikten ermöglichen, denen man dann zeitgerecht entgegensteuern kann (Stichwort Besucherlenkung). Durch die Möglichkeit im Rahmen einer Bewertung verschiedene Maßnahmenvarianten miteinander zu vergleichen, erhält man durch das Tool eine wertvolle Entscheidungshilfe. Doch auch kritische Punkte

wurden genannt, vor allem in Bezug auf die Durchführbarkeit der Bewertungsmethode: Einige Expertinnen und Experten äußerten Bedenken, ob die momentane Förderlandschaft eine realistische Finanzierbarkeit für solche Vorhaben überhaupt zulässt. Vor allem Vertreterinnen und Vertreter der wasserwirtschaftlichen Planung äußerten außerdem den Wunsch, das Bewertungsverfahren so standardisiert und einfach wie möglich zu halten, um dessen Umsetzbarkeit in der Praxis zu gewährleisten. Dieser Wunsch steht im Einklang mit dem Anspruch der Auftraggeberinnen und Auftraggeber und des Projektteams, eine nachvollziehbare und datenbasierte Bewertungsmethode zu entwickeln.

5 Zusammenfassende Empfehlungen und Ausblick

Im Laufe des Projektes wurden zahlreiche Erkenntnisse gewonnen – durch die Entwicklung der Methode und Bewertung der kulturellen ÖSL selbst, aber ebenso durch zahlreiche Diskussionen mit Fachleuten in Form von formellen (Expertinnen- und Expertenbefragungen, Expertinnen- und Experten-Workshop, Fachbeiratssitzungen) und informellen Gesprächen (Kolleginnen und Kollegen aus Wissenschaft und Praxis).

Die zentralen Erkenntnisse sind nachfolgend in Form von Empfehlungen zusammengefasst.

5.1 Zusammenfassende Empfehlungen

Allgemeine Empfehlungen für gewässerbezogene Planungs- und Monitoringprozesse

- **Kulturelle ÖSL mitberücksichtigen.** Kulturelle ÖSL sollten, ebenso wie biologisch und physikalisch-chemische Parameter, bei der Planung und Bewertung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen berücksichtigt werden, um die Maßnahmen auf vielfältige Bedürfnisse auszurichten und ein möglichst umfassendes Bild des erreichten Sanierungserfolges zu zeichnen. Die Berücksichtigung der kulturellen Komponente birgt viele Vorteile:
 - **Frühere Sichtbarkeit von Sanierungserfolgen.** Erfahrungen zeigen, dass biologische Qualitätskomponenten (v.a. Fischfauna, Makrozoobenthos, Makrophyten) oftmals zeitverzögert auf Sanierungsmaßnahmen reagieren (Csar et al., 2019). Sanierungserfolge können anhand kultureller ÖSL teilweise früher sichtbar und besser „greifbar“ gemacht werden, als durch die alleinige Bewertung anhand biologischer und physikalisch-chemischer Parameter.
 - **Erhöhte Akzeptanz für Projekte.** Durch das Mitplanen und anschließende Sichtbarmachen von Leistungen der Natur, die dem Menschen direkt zugutekommen, kann eine erhöhte Akzeptanz für die Umsetzung flussbaulich – ökologischer Projekte erreicht werden.

- **Konflikterkennung und -vermeidung.** Werden kulturelle ÖSL bereits im Planungsprozess von Sanierungsprojekten berücksichtigt, so können potentielle Konflikte zwischen ökologischen Anforderungen und Ansprüchen der Freizeitnutzung frühzeitig erkannt werden. Damit ergibt sich in weiterer Folge die Möglichkeit, rechtzeitig gegenzulenken und geeignete Maßnahmen zu setzen, z.B. durch gezielte Besucherlenkung.
- **Anwendung der Methode und Nutzung der Ergebnisse.** Die Bewertungsergebnisse können und sollen bei mehreren Aufgaben im Gewässermanagement Verwendung finden, so z.B.
 - **als Entscheidungsinstrument,** um verschiedene Projekt- bzw. Sanierungsvarianten in Hinblick auf die Förderung bestimmter kultureller ÖSL zu entwickeln und zu analysieren,
 - **als Bewertungsinstrument,** um den Erfolg bzw. Mehrwert von Sanierungsmaßnahmen in Hinblick auf kulturelle ÖSL anhand des Vergleichs von Prä- und Post-Monitoring Daten zu erfassen und zu belegen
 - **als Kommunikationsinstrument,** um gezielte Information nach außen zu ermöglichen und um unterschiedlichste Zielgruppen zu erreichen (Öffentlichkeit, Politik, Administration, u.v.m.)
- **Partizipation relevanter Stakeholder.** Die Beteiligung aller relevanten Stakeholder sollte im gesamten Planungs- und Durchführungsprozess, zumindest jedoch in den entscheidenden Prozessphasen einer Fließgewässersanierung angestrebt werden. Bereits jetzt sind partizipative Maßnahmen in vielen Bereichen gesetzlich vorgeschrieben (z.B. Natura 2000 Habitat-Richtlinie; WRRL); auch in den Gewässerentwicklungs- und Risikomanagementkonzepten (GE-RMs) ist eine Abstimmung mit Nutzerinnen und Nutzern sowie Stakeholdern im Flussraum vorgesehen. Dies ist vor allem auch im Bereich der kulturellen ÖSL von zentraler Bedeutung, um gemeinsam mit der Öffentlichkeit sektorenübergreifende und lokalspezifische Zielformulierungen und Maßnahmengestaltung zu ermöglichen.
- **Formulierung von Zielen und Nicht-Zielen von Sanierungsmaßnahmen.** Diese Unterscheidung im Rahmen des Planungsprozesses ist wichtig, vor allem auch in Hinblick auf kulturelle ÖSL. Sanierungsprojekte müssen, können und sollen Fließgewässer nicht in touristische Hotspots verwandeln, an denen möglichst alle kulturellen ÖSL in vollem Ausmaß gefördert werden und zur Verfügung stehen. Stattdessen ist es wichtig – gemeinsam mit den betroffenen Stakeholdern – zu überlegen, welche Benefits am gegenständlichen Fließgewässer bzw. -abschnitt für die

Menschen besonders bedeutsam sind und wie diese, im Einklang mit den ökologischen Zielerfordernissen, umgesetzt und verbessert werden können.

- **Zonierungs- und Lenkungskonzepte.** Wie sich in der Praxis zeigt, werden Renaturierungsbereiche von den Menschen sehr gut angenommen - zu bestimmten Jahreszeiten oftmals so intensiv, dass Zonierungs- und Lenkungskonzepte ein sinnvolles Steuerungsinstrument sein können.
- **Instandhaltung geschaffener Infrastruktur.** Notwendige Instandhaltungsarbeiten an geschaffener Infrastruktur (z.B. Pflege von Wanderwegen, Leeren von Mistkübeln, Wartung von Infotafeln) sollten schon während der Planung mitgedacht und sichergestellt werden.
- **Finanzierung sicherstellen.** Die Finanzierung der kulturellen ÖSL Bewertung sollte im Budgetplan zukünftiger Sanierungsprojekte mitberücksichtigt werden. Um dies zu ermöglichen, sind die bestehenden Fördervoraussetzungen zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen.
- **Erhebung und Bewertung kultureller ÖSL als ein verbindlicher Teil von Monitoringprozessen.** Nach weiterer Erprobung und Adaptierung der Methode im Rahmen von LIFE-IP-IRIS Austria sollte die Bewertung kultureller ÖSL in standardisierte Planungs- und Monitoringprozesse und einem entsprechenden Regelwerk oder Leitfaden (z.B. GE-RM 2017) Eingang finden. Damit wäre gewährleistet, dass kulturelle ÖSL ein verbindlicher Teil dieser Prozesse werden und damit zukünftig in der Maßnahmenplanung stärker mitberücksichtigt werden.

Empfehlungen für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen, die besonders zur Förderung kultureller ÖSL beitragen

Zum Vollzug der Wasserrahmenrichtlinie werden Maßnahmenprogramme erstellt, die zu einer schrittweisen Verbesserung des Gewässerzustandes führen sollen. Dabei werden nun verstärkt Sanierungsmaßnahmen gesetzt, um die Auswirkungen der hydromorphologischen Belastungen zu reduzieren. An zahlreichen Beispielen zeigt sich, dass diese – neben der Verbesserung der ökologischen Bedingungen – einen Mehrwert in Hinblick auf aktive wasserbezogene Aktivitäten ebenso wie für das passive Naturerlebnis, als Raum für gesellschaftliches Zusammensein und das Erleben von Vielfalt, Eigenart und Schönheit darstellen.

- **Forcieren der Umsetzung hydromorphologischer Maßnahmen.** Zukünftig sollen vermehrt Maßnahmen zur Ausbildung gewässertypischer Strukturen bis hin zur Initiierung zur dynamischen Eigenentwicklung des Flusslaufs und seiner Ufer-/Auenkorridore umgesetzt werden, wie sie in wasserwirtschaftlichen/flussbaulichen Maßnahmenkatalogen auch angeführt sind. Sie fördern jene Elemente bzw. Eigenschaften eines Fließgewässers (wie z.B. abwechslungsreiche Wassertiefen – und Strömungsverhältnisse, Sedimentbänke und Inseln, strukturreiche Wasser-/Land-Übergangszonen und Vegetationsbereiche), die gleichzeitig für Aktivitäten wie Baden, Spielen am und Lernen vom Fluss, Bootfahren, für Natur-Erleben und Schönheit-Genießen u.v.a. wesentlich sind.
- **Synergie-Effekte nutzen.** Es wird empfohlen, diese Synergie-Effekte einer ökologischen Sanierung und der Förderung der Benefits für kulturelle ÖSL zukünftig verstärkt zu nutzen. Darüber hinaus sollte bei der Maßnahmenplanung ein (oftmals positives) Zusammenwirken der diversen kulturellen ÖSL untereinander berücksichtigt werden. So ist beispielsweise das Baden/Verweilen/Wandern im und am Fluss noch attraktiver, wenn gleichzeitig das Gewässerumland naturnahe ausgestaltet ist.
- **Ausreichend große Uferkorridore erhalten bzw. initiieren.** Generell sollte bei der Maßnahmenplanung angestrebt werden, möglichst ausgedehnte Uferkorridore zu schaffen, mit breiten, flachen Wasser- Land Übergangszonen, Schotter- und Sandbänken und -inseln, strukturreicher Ufervegetation; auch sollten möglichst lange und auch zahlreiche Renaturierungsstrecken zur Verfügung stehen, um unterschiedliche Nutzungen zu ermöglichen und intensiven Nutzungsdruck zu vermeiden.
- **Multifunktionale Fluss-Räume sichern.** Um diese so wichtigen Flächen im Flusskorridor zu sichern, empfiehlt sich – generell und weit über morphologische Sanierungsmaßnahmen hinausgehend – die Einrichtung von „multifunktionalen Fluss-Vorrangflächen“ für gewässerbezogene Nutzungen wie Retention, Biotopverbund, extensive Land- und Forstwirtschaft und eben auch Erholung.

Empfehlungen für die Anwendung der Bewertungsmethode

Die vorliegende Methode wurde entwickelt, um – nach weiteren Erprobungen und Validierungsprozessen – nachvollziehbare und datenbasierte Informationen zu kulturellen ÖSL zu erhalten. Zukünftig soll sie begleitend zu den bereits etablierten

Monitoringprozessen im Zusammenhang mit Renaturierungsprojekten angewendet werden.

- **Bestehende quantitative Daten verwenden.** Zahlreiche Benefits können indirekt Mithilfe verschiedener Indikatoren quantitativ erfasst werden. Hierfür sollen und können größtenteils Daten verwendet werden, die bereits existieren und/oder im Rahmen des ökologischen Monitorings erhoben werden.
- **Ergänzende Datenerhebung.** Grundsätzlich zielt die entwickelte Methode darauf ab eine Bewertung der kulturellen ÖSL anhand bestehender Daten zu ermöglichen, bzw. anhand von Daten, welche bereits im Zuge des ökologischen Monitorings erhoben werden. Somit werden der Mehraufwand so gering wie möglich gehalten und Synergien genutzt. Dennoch kann es sinnvoll sein, langfristig einzelne zusätzliche Datenerhebungen in ein ohnehin durchzuführendes Monitoring aufzunehmen, z.B. die Erfassung bestehender Infrastruktur für die Freizeitnutzung.
- **Qualitative Beschreibungen der Benefits als Ergänzung.** Sollte es für bestimmte Benefits bzw. Indikatoren keine, oder nur unzureichende Daten geben und eine zusätzliche Datenerhebung nicht möglich sein, so kann auch eine qualitative Beschreibung dieser Benefits erfolgen. Aber auch bei ausreichender quantitativer Datenlage kann eine ergänzende qualitative Beschreibung sinnvoll sein. So kann beispielsweise – zusätzlich zur generellen Aussage über die Badeeignung eines Abschnittes – eine zusätzliche Unterscheidung zwischen Möglichkeiten für Schwimmen oder Planschen nützlich sein. Für Ersteres sind etwa tiefe Kolke wichtig, während für Letzteres seichte Rieselstrecken und Gleithänge ausreichen.
- **Mitberücksichtigung nicht messbarer Benefits bei der Evaluierung.** Es gibt auch eine Reihe von immateriellen Benefits, wie beispielsweise Spiritualität und Natur- und Heimatgefühl/-verbundenheit, die sich nicht oder kaum messen lassen, die aber nichtsdestotrotz für viele Nutzerinnen und Nutzer im Erleben eines Fließgewässers bedeutend sind. Ebenso tragen diese Benefits zum Wert von Flusslandschaften bei, der auch entsprechend kommuniziert werden soll. Sollen diese Benefits in die Evaluierung miteinbezogen werden, so sind dafür individuelle sozio-kulturelle Bewertungsansätze mit partizipativen Elementen anzuwenden.
- **Miteinbeziehung des Umlands.** Eine ergänzende qualitative Beschreibung des Umlands des Projektgebietes ist essentiell, um z.B. die „Einbettung“ in übergeordnete Infrastruktur als fördernde oder limitierende Rahmenbedingung zu berücksichtigen. Dabei sollten Faktoren wie die Erreichbarkeit, mögliche Transportmodalitäten,

Parkplätze, Distanz zur Siedlung, Einbettung in übergeordnete Wege- und Radnetze, Distanz zu Siedlungsgebieten, etc. berücksichtigt werden.

Empfehlungen für Bewusstseinsbildung, Information und Kommunikation

- **Ergebnisse kommunizieren.** Um die positiven Aspekte und den Mehrwert einer Bewertung von kulturellen ÖSL voll ausschöpfen zu können (schnelles Sichtbarwerden von Sanierungserfolgen, Erkennen von potentiellen Konflikten, gesteigerte Akzeptanz gegenüber Sanierungsprojekten etc.) sollten die Ergebnisse einfach und verständlich an die unterschiedlichen Stakeholdergruppen kommuniziert werden.
- **Kommunikation an Zielgruppen anpassen.** Die im Rahmen der Bewertung entstandenen Karten und Ergebnisse sind nicht immer 1:1 für die populärwissenschaftliche Kommunikation geeignet. Oftmals stellen die Darstellungen einen relativ komplexen Sachverhalt dar (z.B. das Zusammenwirken von drei Indikatoren und weiteren Subindikatoren bei der Bewertung des Landschaftsbildes), welcher ohne das nötige Hintergrundwissen nur unzureichend zu interpretieren ist. Daher kann es sinnvoll sein bei der Ergebniskommunikation einige zentrale Ergebnisse herauszugreifen und diese gezielt und verständlich aufzubereiten, ähnlich wie es auch bei der Kommunikation von ökologischen Zustandserhebungen praktiziert wird.

5.2 Anwendung in den LIFE-IP-IRIS Austria Pilotprojekten

Weiterführend ist vorgesehen, dass die entwickelte Bewertungsmethode direkt in das von der EU-geförderte Projekt „Integrated River Solutions Austria - LIFE IP IRIS Austria“ einfließen soll. Ziel dieses Projekts ist es, die koordinierte, integrative Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und der Hochwasserrichtlinie zu erproben und weiter zu entwickeln. Es sollen Synergien zwischen Hochwasserschutz und Ökologie gefunden und integrative Maßnahmen, die sowohl gewässerökologischen als auch schutzwasserwirtschaftlichen Zielen dienen, umgesetzt werden. Im Zuge des Projekts werden für sieben Pilotregionen mit einer Gesamtlänge von knapp 600 Flusskilometern Gewässerentwicklungs- und Risikomanagementkonzepte (GE-RM) erarbeitet:

- Donau in Oberösterreich inkl. Zubringer Untere Traun
- Enns in Salzburg inkl. Zubringer Taurach
- Enns in der Steiermark

- Drau/Isel in Tirol
- Leitha in Niederösterreich und Burgenland
- Lafnitz in der Steiermark und im Burgenland
- Pielach in Niederösterreich

In allen Regionen soll die aktive Beteiligung der Bevölkerung eine zentrale Rolle spielen. Insgesamt werden im Rahmen der neunjährigen Projektlaufzeit, mit einem Projektstart Ende 2018, vier Phasen durchlaufen: (1) Maßnahmenplanung, (2) Implementierung, (3) Monitoring und (4) Evaluierung.

Die Anwendung der Bewertungsmethode im Rahmen der sieben IRIS-Pilotprojekte ermöglicht eine wertvolle, umfassende Überprüfung der vorgeschlagenen Methode. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sollen zu einer weiteren Verbesserung der Methode führen.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Übersicht über kulturelle ÖSL, CICES Klassifikation (Haines-Young & Potschin, 2018)	15
Tabelle 2 Kulturelle Ökosystemleistungen und Renaturierungsmaßnahmen: Benefits und Indikatoren für die Potentialerhebung	24
Tabelle 3 Ergebnisse des Chi-Quadrat-Tests der Kreuztabellen Untersuchungsgebiet × Ziele für den Besuch. Signifikante Werte ($p < 0,05$) deuten darauf hin, dass Personen in den Untersuchungsgebieten mit unterschiedlichen Zielsetzungen an den Fluss kommen. Cramér's V ist ein Maß, welches die Stärke der beobachteten Effekte anzeigt (Faustregel: $V=0,1$ deutet auf einen geringen Effekt hin, $V=0,3$ auf einen mittleren und $V=0.5$ auf einen großen Effekt; Cohen, 1988)	43
Tabelle 4 Kulturelle ÖSL Klassen, Benefits und Indikatoren, welche nicht in den finalen Methodenvorschlag Eingang gefunden haben (durchgestrichen) sowie diejenigen, die dazugekommen sind (schwarz). Zur Vollständigkeit sind die in der Methode enthaltenen Aspekte, welche sich nicht geändert haben, auch dargestellt (grau).....	49
Tabelle 5 Dimensionierung des Pufferstreifens für wasserbezogene Benefits.	56
Tabelle 6 Übersicht über die Indikatoren, für die die quantitative Benefit-Bewertung herangezogen wurde, sowie die Art der Erhebung bzw. der Datenquelle.....	59

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Kaskadenmodell, welches den Zusammenhang zwischen Ökosystemen und menschlichem Wohlergehen zeigt (übersetzt nach Böck et al., 2015, basierend auf de Groot et al., 2010; Haines-Young & Potschin, 2010; Van Oudenhoven et al., 2012).....	13
Abbildung 2 Analytierte Zielkategorien in 53 Fließgewässer-Sanierungsprojekten im deutschsprachigen Raum (inkl. Mehrfachnennungen pro Projekt).....	22
Abbildung 3 Ausschnitte aus der Tabelle für die Expertinnenbefragung	28
Abbildung 4 Ergebnisse der Expertinnen-Befragung (n=15).....	29
Abbildung 5 ResCulES Untersuchungsgebiete.	30
Abbildung 6 Renaturierungen im Zuge von Hochwasserschutzmaßnahmen an der Enns bei der Salzburger Siedlung. Das Foto links zeigt den Abschnitt nach der Fertigstellung (2007), das Foto rechts den Zustand zwölf Jahre später (2019).....	31
Abbildung 7 Der renaturierte Johnsbach im Nationalpark Gesäuse.....	32
Abbildung 8 Drauerlebnisbereich Dellach im Bezirk Spittal. 1: Bereich um den Aussichtsturm; 2: Blick vom Aussichtsturm flussabwärts; 3: Blick flussaufwärts	33
Abbildung 9 Naturbadeplatz in Weißenkirchen an der Donau mit Insel im Hintergrund ...	34
Abbildung 10 Naturnah gestalteter Bereich des Liesingbachs (links) und hart verbauter Abschnitt stromab (rechts).....	36
Abbildung 11 Häufigkeit der Besucherinnen (in Prozent), die mittels verschiedener Anreisemöglichkeiten ins Untersuchungsgebiet kamen. „Sonstiges“ inkludiert: Motorrad, E-Roller, Straßenbahn, Kanu, Schlauchboot, Rollstuhl, Schiff, Wohnmobil.	37
Abbildung 12 Häufigkeit der Besucherinnen (in Prozent), die schon mehrmals im Untersuchungsgebiet (UG) waren und denen, die das erste Mal dort waren.....	38
Abbildung 13 Durchschnittliche Aufenthaltsdauer der Besucherinnen und Besucher, die schon mehrmals das Untersuchungsgebiet besucht haben.	39
Abbildung 14 Ziele der Flussbesucherinnen: Wichtigkeit nach Prozent (n=428).	41
Abbildung 15 Dendrogramm der Clusteranalyse (Ward Linkage) zu den Benefits von passiven kulturellen ÖSL.....	42
Abbildung 16 Benefits/Funktionen, die sich seit der Renaturierungsmaßnahmen positiv verändert haben (nach Prozent der Angabe „wichtig“; n=428).....	45

Abbildung 17 Wichtigkeit verschiedener Elemente der Flusslandschaft für die befragten Flussbesucherinnen	47
Abbildung 18 Pufferstreifen-Beispiel für wasserbezogene Aktivitäten illustriert an der Liesing.	56
Abbildung 19 Abgrenzung und Orthofotos der fünf Untersuchungsgebiete.....	57
Abbildung 20 Beispiel für die Gesamtbewertung eines Benefits (hier: Naturerlebnis und Ruhe am Fallbeispiel Enns). Die verschiedenen Indikatoren-Layer werden über ein 5x5 m Raster miteinander verschnitten, wodurch sich eine zellenweise sechsstufige Gesamtevaluation ergibt	63
Abbildung 21 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Wandern und Laufen in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich	66
Abbildung 22 Gegenüberstellung der Gesamtweglänge für den Benefit Wandern und Laufen in den fünf Untersuchungsgebieten (UG)	67
Abbildung 23 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Radfahren in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich.	69
Abbildung 24 Gegenüberstellung der Gesamtradweglänge für den Benefit Radfahren in den fünf Untersuchungsgebieten (UG)	70
Abbildung 25 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Baden in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich	73
Abbildung 26 Flächenverteilung der Bewertungskategorien für den Benefit Baden in den fünf Untersuchungsgebieten. Beim Johnsbach herrscht größtenteils ein Badeverbot, aber das Potential wäre vorhanden	74
Abbildung 27 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Bootfahren in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich	76
Abbildung 28 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Angeln in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich	79

Abbildung 29 Flächenverteilung der Bewertungskategorien für den Benefit Angeln in den fünf Untersuchungsgebieten. Beim Johnsbach herrscht ein Angelverbot, aber das Potential wäre vorhanden	80
Abbildung 30 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Naturerlebnis und Ruhe in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich	82
Abbildung 31 Flächenverteilung der Bewertungskategorien für den Benefit Naturerlebnis und Ruhe in den fünf Untersuchungsgebieten	83
Abbildung 32 Kartographische Darstellung des beschreibenden Indikators Bereiche, an denen das Naturerlebnis durch Infrastruktur unterstützt wird in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich	85
Abbildung 33 Kartographische Darstellung der Bewertung der Klasse „Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe“ in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich	87
Abbildung 34 Flächenverteilung der Bewertungskategorien für die Klasse „Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe“ in den fünf Untersuchungsgebieten.....	88
Abbildung 35 Kartographische Darstellung des Benefits Bildung in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich	90
Abbildung 36 Kartographische Darstellung der Bewertung des Benefits Schönheit und Landschaftsbild in den fünf Untersuchungsgebieten. Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Fallbeispiel-Gebietsgrößen ist der Maßstab der Einzelkarten nicht einheitlich	93
Abbildung 37 Flächenverteilung der Bewertungskategorien für den Benefit Schönheit und Landschaftsbild in den fünf Untersuchungsgebieten.....	94
Abbildung 38 Gesamtbewertung der Benefits am regulierten (schwarz) und revitalisierten (blau) Liesingbach (Mittelwert aller Rasterzellen). Der Benefit Bootfahren ist hier exkludiert, da er an der Liesing irrelevant ist.....	96

Abbildung 39 Übersicht der zellenweisen Benefit-Bewertung mittels Boxplot am regulierten (oben) und revitalisierten (unten) Liesingbach (die Mittelwerte sind mit einem x gekennzeichnet). Der Benefit Bootfahren ist hier exkludiert, da er an der Liesing irrelevant ist. („Nat.erl. u. Ruhe“ = Naturerlebnis und Ruhe; „Schönh. U. Lb.“ = Schönheit und Landschaftsbild).....	97
Abbildung 40 Expertinnen-Workshop im Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, um das entwickelte Bewertungstool vorzustellen und zu diskutieren.....	98
Abbildung 41 Antworten der Workshopteilnehmerinnen bzw. der Befragten in den Untersuchungsgebieten auf die Frage „Welche kulturellen Ökosystemleistungen sind Ihnen besonders wichtig, wenn Sie sich in Ihrer Freizeit an einem Fluss aufhalten?“	99

Literaturverzeichnis

Böck, K. (2016). Ecosystem services and alternative concepts of human-nature relationship: stakeholders' perspectives on their relevance in river landscape management. University of Natural Resources and Life Sciences Vienna.

Böck, K., Muhar, S., Muhar, A., & Polt, R. (2015). The Ecosystem Services Concept: Gaps between Science and Practice in River Landscape Management. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 24(1), 32–40. <https://doi.org/10.14512/gaia.24.1.8>

Burkhard, B., Kandziora, M., Hou, Y., & Müller, F. (2014). Ecosystem Service Potentials, Flows and Demands – Concepts for Spatial Localisation, Indication and Quantification. *Landscape Online*, 32(May), 1–32. <https://doi.org/10.3097/LO.201434>

Burkhard, B., & Maes, J. (2017). Mapping Ecosystem Services (B. Burkhard & J. Maes (Hrsg.); 1st Aufl.). Pensoft Publishers.

Carolli, M., Beichler, S. A., Costea, G., & Pusch, M. (2017). HyMoCARES Project WPT1 Ecosystem Services (ES) assessment framework. D.T.1.1 - Report on ES definition and systematics.

Chan, K. M. A., Satterfield, T., & Goldstein, J. (2012). Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values. *Ecological Economics*, 74, 8–18. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.11.011>

Chiari, S. (2010). Raumbedarf für multifunktionale Flusslandschaften - Potentielle Synergien zwischen ökologischen Erfordernissen und den Bedürfnissen der Freizeit- und Erholungsnutzung. Universität für Bodenkultur, Wien.

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2. ed., Nummer ISBN: 0805802835). Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates. <https://permalink.obvsg.at/bok/AC00252343>

Copernicus. (2020). Update to Riparian Zones LC/LU dataset. <https://land.copernicus.eu/news/update-to-riparian-zones-lc-lu-dataset>

Csar, D., Clemens, G., Pichler-Scheder, C., Höfler, S., & Chovanec, A. (2019). Sanierung der Morphologie kleiner und mittlerer Fließgewässer in Österreich (Nummer September).

de Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7(3), 260–272.
<https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.10.006>

Eder, E. G., & Doppler, W. (2005). Beinahe vergessen. Die Wienerwaldbäche in der Stadt. In K. Brunner & P. Schneider (Hrsg.), *Umwelt Stadt: Geschichte des Natur- und Lebensraumes Wien*. <https://permalink.obvsg.at/bok/AC05088508>

Förderer, M. (2020). Ästhetik und Erholungswert einer Flusslandschaft - Erfassung und Bewertung. Universität für Bodenkultur Wien.

Frank, S., Fürst, C., Koschke, L., Witt, A., & Makeschin, F. (2013). Assessment of landscape aesthetics—Validation of a landscape metrics-based assessment by visual estimation of the scenic beauty. *Ecological Indicators*, 32, 222–231.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.03.026>

Getzner, M., Jungmeier, M., Köstl, M., & Weiglhofer, S. (2011). Fließstrecken der Mur-Ermittlung der Ökosystemleistungen - Endbericht. Studie im Auftrag von: Landesumweltanwaltschaft Steiermark.

Godina, R., Lalk, P., Lorenz, P., Müller, G., & Weilguni, V. (2004). Die Hochwasserereignisse im Jahr 2002 in Österreich.

Guo, Z., Zhang, L., & Li, Y. (2010). Increased dependence of humans on ecosystem services and biodiversity. *PLoS ONE*, 5(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013113>

Haines-Young, R., & Potschin, M. (2010). The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. In D. Raffaelli & C. Frid (Hrsg.), *Ecosystem Ecology: a new synthesis* (S. 110–139).

Haines-Young, R., & Potschin, M. (2013). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012. EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003, December 2012, 34 p. citeulike-article-id:13902916%0Ahttp://mfkp.org/INRMM/article/13902916

Haines-Young, R., & Potschin, M. (2018). CICES (Common International Classification of Ecosystem Services) Guidance on the Application of the Revised Structure. January.

Haseke, H., Brandl, K., Hammer, K., Haslinger, R., Holzinger, A., Jungwirth, M., Kranz, A., Kreiner, D., Paill, W., Petutschnig, J., Prenner, G., Unfer, G., Wiesner, C., & Zechner, L. (2006). Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse (LIFE05 NAT/A/000078). A2 Managementplan. Revitalisierungsprojekt Johnsbach-Zwischenmauer 2006-2008.

Hermes, J., Albert, C., & von Haaren, C. (2018). Assessing the aesthetic quality of landscapes in Germany. *Ecosystem Services*, 31, 296–307.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.02.015>

Hermes, J., Van Berkel, D., Burkhard, B., Plieninger, T., Fagerholm, N., von Haaren, C., & Albert, C. (2018). Assessment and valuation of recreational ecosystem services of landscapes. *Ecosystem Services*, 31, 289–295.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.04.011>

Hofer, L., & Marchhart, L. (2020). Erhebung und Bewertung von Indikatoren kultureller Ökosystemleistungen - Analyse an den Fallbeispielen Drau und Donau. Universität für Bodenkultur Wien.

Kamp, U., Binder, W., & Hölzl, K. (2007). River habitat monitoring and assessment in Germany. *Environmental Monitoring and Assessment*, 127(1–3), 209–226.
<https://doi.org/10.1007/s10661-006-9274-x>

Kreiner, D. (2015). Der renaturierte Johnsbach im Nationalpark Gesäuse - Die Johnsbachmündung. *Das Nationalpark Gesäuse Magazin*. Im Gseis., 24, 4–7.

Leopold, L. B. (1969). Quantitative comparison of some aesthetic factors among rivers. U. S. Geological Survey Circular, Series No., 12.

Maes, J., Liqueste, C., Teller, A., Erhard, M., Paracchini, M. L., Barredo, J. I., Grizzetti, B., Cardoso, A., Somma, F., Petersen, J.-E., Meiner, A., Gelabert, E. R., Zal, N., Kristensen, P., Bastrup-Birk, A., Biala, K., Piroddi, C., Egoh, B., Degeorges, P., ... Lavallo, C. (2016). An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Supplement 2: Tables. *Ecosystem Services*, 17(2016), 14–23.

Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Grizzetti, B., Barredo, J. I., Paracchini, M. L., Condé, S., Somma, F., Orgiazzi, A., Jones, A., Zulian, G., Vallecillo, S., Petersen, J. E., Marquardt, D., Kovacevic, V., Malak, D. A., Marin, A. I., Czúcz, B., Mauri, A., ... Werner, B. (2018). An analytical framework for mapping and assessment of ecosystem condition in EU (Number January). <https://doi.org/10.2779/41384>

Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Murphy, P., Paracchini, M., José, B., & Grizzetti, B. (2014). Mapping and assessment of ecosystems and their services: Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. In Publications office of the European Union, Luxembourg. (Number February). <https://doi.org/10.2779/75203>

Martin, D. M., Mazzotta, M., & Bousquin, J. (2018). Combining ecosystem services assessment with structured decision making to support ecological restoration planning. *Environmental Management*, 1–11. <https://doi.org/10.1007/s00267-018-1038-1>

Martínez-Harms, M. J., & Balvanera, P. (2012). Methods for mapping ecosystem service supply: a review. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 8(1–2), 17–25. <https://doi.org/10.1080/21513732.2012.663792>

MEA. (2003). *Ecosystems and human well-being : a framework for assessment*. Island Press. <https://www.cifor.org/library/1866/>

MEA. (2005a). *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. Millennium Ecosystem Assessment.

MEA. (2005b). *Ecosystems and Human Well-Being: Wetlands and Water*. Millennium Ecosystem Assessment - Synthesis. (W. R. Institute (Hrsg.)). <https://doi.org/ISBN 1-56973-597-2>

Muhar, A., Raymond, C. M., van den Born, R. J. G., Bauer, N., Böck, K., Braitto, M., Buijs, A., Flint, C., de Groot, W. T., Ives, C. D., Mitrofanenko, T., Plieninger, T., Tucker, C., & van Riper, C. J. (2018). A model integrating social-cultural concepts of nature into frameworks of interaction between social and natural systems. *Journal of Environmental Planning and Management*, 61(5–6), 756–777. <https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1327424>

Olander, L. P., Johnston, R. J., Tallis, H., Kagan, J., Maguire, L. A., Polasky, S., Urban, D., Boyd, J., Wainger, L., & Palmer, M. (2018). Benefit relevant indicators: Ecosystem services measures that link ecological and social outcomes. *Ecological Indicators*, 85(June 2017), 1262–1272. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.12.001>

Opll, F., & Liebhart, H. (2002). Bach - Dorf - Stadt - Bezirk. 1000 Jahre Liesing. Wiener Stadt- und Landesarchiv, Reihe B: H.

Ormerod, S. J. (2014). Rebalancing the philosophy of river conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24(2), 147–152.

Plieninger, T., Dijks, S., Oteros-Rozas, E., & Bieling, C. (2013). Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level. *Land Use Policy*, 33, 118–129. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.12.013>

Podschun, S. A., Albert, C., Costea, G., Damm, C., Dehnhardt, A., Fischer, C., Fischer, H., Foeckler, F., Gelhaus, M., Gerstner, L., Hartje, V., Hoffmann, T. G., Hornung, L., Iwanowski, J., Kasperidus, H., Linnemann, K., Mehl, D., Rayanov, M., Ritz, S., ... Pusch, M. (2018). RESI - Anwendungshandbuch: Ökosystemleistungen von Flüssen und Auen erfassen und bewerten. <https://doi.org/10.4126/FRL01-006410777>

Poppe, M., Böck, K., Loach, A., Scheikl, S., Muhar, S., & Zitek, A. (2016). Traisen.w3 Traisen. WasWieWarum? Identifizierung und Wahrnehmung von Funktionen in Flusslandschaften und Verstehen einzugsbereichsbezogener Prozesse am Beispiel der Traisen - Endverwendungsnachweis. Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft.

Poppe, M., Böck, K., Zitek, A., Scheikl, S., Loach, A., & Muhar, S. (2016). Was? Wie? Warum? Jugendliche erforschen Flusslandschaften – Förderung des Systemverständnisses als Basis für gelebte Partizipation im Flussgebietsmanagement. *Osterreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, 68(7–8), 342–353. <https://doi.org/10.1007/s00506-016-0325-4>

Priglinger, B. (2019). Erhebung und Bewertung von soziokulturellen Leistungen urbaner Fließgewässer am Beispiel des Liesingbaches. Universität für Bodenkultur Wien.

Russi, D., ten Brink, P., Farmer, A., Badura, T., Coates, D., Förster, J., Kumar, R., & Davidson, N. (2013). The Economics of Ecosystem and Biodiversity for Water and Wetlands.

Schwaiger, E., Berthold, A., Gaugutsch, H., Götzl, M., Milota, E., Mirtl, M., Peterseil, J., Sonderegger, G., & Stix, S. (2015). Wirtschaftliche Bedeutung von Ökosystemleistungen. Umweltbundesamt GmbH.

Spitzer, R. (1994). Liesing - Altes erhalten / Neues gestalten. Mohl Verlag.

Stadt Wien MA 48. (2018). Zurück zur Natur am Liesingbach - Renaturierung Kaiser-Franz-Josef-Straße. www.wien.gv.at/umwelt/gewaesser/liesingbach/renaturierung/kaiser-franz-josef-strasse.html

TEEB. (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB.

van Berkel, D. B., & Verburg, P. H. (2014). Spatial quantification and valuation of cultural ecosystem services in an agricultural landscape. *Ecological Indicators*, 37, 163–174. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.06.025>

Van Oudenhoven, A. P. E., Petz, K., Alkemade, R., Hein, L., & De Groot, R. S. (2012). Framework for systematic indicator selection to assess effects of land management on ecosystem services. *Ecological Indicators*, 21, 110–122. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.01.012>

Vermaat, J. E., Wagtendonk, A. J., Brouwer, R., Sheremet, O., Ansink, E., Brockhoff, T., Plug, M., Hellsten, S., Aroviita, J., Tylec, L., Giełczewski, M., Kohut, L., Brabec, K., Haverkamp, J., Poppe, M., Böck, K., Coerssen, M., Segersten, J., & Hering, D. (2016). Assessing the societal benefits of river restoration using the ecosystem services approach. *Hydrobiologia*, 769(1), 121–135. <https://doi.org/10.1007/s10750-015-2482-z>

Von Eye, A. (2002). *Configural Frequency Analysis: Methods, Models and Applications.* Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Walker-Springett, K., Jefferson, R., Böck, K., Breckwoldt, A., Comby, E., Cottet, M., Hübner, G., Le Lay, Y. F., Shaw, S., & Wyles, K. (2016). Ways forward for aquatic conservation: Applications of environmental psychology to support management objectives. *Journal of Environmental Management*, 166, 525–536.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.11.002>

Westling, E. L., Surridge, B. W. J., Sharp, L., & Lerner, D. N. (2014). Making sense of landscape change: Long-term perceptions among local residents following river restoration. *Journal of Hydrology*, 519(PC), 2613–2623.
<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.09.029>

Wimmer, R., Wintersberger, H., & Parthl, G. A. (2012a). *Hydromorphologische Leitbilder. Fließgewässertypisierung in Österreich. Band 1: Einführung, Definition und Parameter.* Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 1–44.

Wimmer, R., Wintersberger, H., & Parthl, G. A. (2012b). *Hydromorphologische Leitbilder. Fließgewässertypisierung in Österreich. Band 2: Naturraumbeschreibungen, Bioregionen und Typologie.* Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

Woolsey, S., Capelli, F., Gonser, T., Hoehn, E., Hostmann, M., Junker, B., Paetzold, A., Roulier, C., Schweizer, S., Tiegs, S. D., Tockner, K., Weber, C., & Peter, A. (2007). A strategy to assess river restoration success. *Freshwater Biology*, 52(4), 752–769.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2007.01740.x>

Wrbka, T., Reiter, K., Paar, M., Szerencsits, E., Stocker-Kiss, A., & Fussenegger, K. (2005). Die Landschaften Österreichs und ihre Bedeutung für die Biologische Vielfalt. In *Umweltbundesamt: Bd. M–173.*
http://www.umweltbundesamt.at/publikationen/publikationssuche/publikationsdetail/?&pub_id=1572

Anhang

1 Fragebogen



Methodenentwicklung zur Evaluierung von
Restaurationsmaßnahmen mittels kultureller Ökosystemleistungen

Fallbeispiel: _____

Fragebogennummer: ____

Standort: _____

Datum: __/__/2019

Uhrzeit: __: __

Fragebogen

Diese Besucherbefragung wird im Rahmen des Projekts „ResCules – Methodenentwicklung zur Evaluierung von Restaurationsmaßnahmen mittels kultureller Ökosystemleistungen“ durchgeführt. Ziel ist es, den direkten Mehrwert von Restaurationsmaßnahmen für NutzerInnen der Flusslandschaft zu erheben. Die erhobenen personenbezogenen Daten werden ausschließlich anonym und aggregiert zu Forschungszwecken verwendet und nicht an Dritte weitergegeben.

Frage 1:

Wie sind Sie von Ihrem *heutigen* Ausgangspunkt (Wohnsitz, Unterkunft, Arbeitsstätte...) hierhergekommen?
(*Mehrfachnennungen möglich*)

<input type="checkbox"/> Zu Fuß	<input type="checkbox"/> Straßenbahn	<input type="checkbox"/> Moped
<input type="checkbox"/> U-Bahn	<input type="checkbox"/> Bus	<input type="checkbox"/> Motorrad
<input type="checkbox"/> Zug	<input type="checkbox"/> Fahrrad	<input type="checkbox"/> Auto

Sonstiges: _____

Frage 2:

Wie lange waren Sie von Ihrem heutigen Ausgangspunkt hierher unterwegs?

Kürzer als 15 Min.	15-30 Min.	30-60 Min.	Länger als 60 Min.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Frage 3:

Sind Sie zum ersten Mal an diesem Fluss-/Bachabschnitt?

Ja Nein

Wenn **Ja**, bitte bei **Frage 6** weitermachen.

Frage 4:

Wie oft kommen Sie hierher?

Mehrmals täglich	Täglich	Wöchentlich	Monatlich	Seltener
<input type="checkbox"/>				

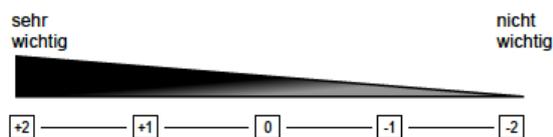
Frage 5:

Wie lange halten Sie sich durchschnittlich hier auf?

Unter 15 Min.	15-30 Min.	30-60 Min.	Über 60 Min.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Frage 6:

Mit welchen Zielen sind Sie heute hierher gekommen?
(bitte jede Zeile ausfüllen)



Wandern, Laufen	<input type="checkbox"/>				
Radfahren	<input type="checkbox"/>				
Baden	<input type="checkbox"/>				
nicht motorisiertes Bootfahren (Paddeln, Wildwasser)	<input type="checkbox"/>				
motorisiertes Bootfahren	<input type="checkbox"/>				
Angeln	<input type="checkbox"/>				
Natur erleben	<input type="checkbox"/>				
Ruhe finden	<input type="checkbox"/>				
Andere Leute treffen	<input type="checkbox"/>				
Forschung	<input type="checkbox"/>				
Bildung	<input type="checkbox"/>				
Kulturerbe erleben	<input type="checkbox"/>				
Naturerbe erleben (z.B. Naturdenkmäler)	<input type="checkbox"/>				
Schönheit/ Landschaftsbild	<input type="checkbox"/>				
Heimatgefühl	<input type="checkbox"/>				
Spirituelle Erfahrung	<input type="checkbox"/>				

Frage 7:

An diesem Flussabschnitt sind vor einigen Jahren Maßnahmen zur naturnahen Gestaltung, zur Förderung von Ökologie und/oder Hochwasserschutz und für Erholungs- und Freizeitnutzung vorgenommen worden.

Kannten Sie den Fluss-/Bachabschnitt vor diesen Maßnahmen?

- Ja Nein

Wenn **Nein**, bitte bei **Frage 9** weitermachen.

Frage 8:

Besuchen Sie den Fluss-/Bachabschnitt öfter als vor Umsetzung der Maßnahmen?

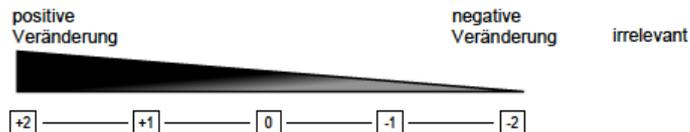
Trifft zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Frage 9:

Die beigelegten Bilder zeigen einen regulierten Abschnitt dieses Gewässers oder den Fluss- /Bachabschnitt vor den Maßnahmen.

Welche Funktionen haben sich Ihrer Meinung nach durch die Maßnahmen positiv bzw. negativ verändert?

(Bitte jede Zeile ausfüllen, wenn die Funktion Ihrer Meinung nach hier keine Relevanz hat, bitte „irrelevant“ ausfüllen)



Wandern, Laufen	<input type="checkbox"/>					
Radfahren	<input type="checkbox"/>					
Baden	<input type="checkbox"/>					
nicht motorisiertes Bootfahren (Paddeln, Wildwasser)	<input type="checkbox"/>					
motorisiertes Bootfahren	<input type="checkbox"/>					
Angeln	<input type="checkbox"/>					
Naturerlebnis	<input type="checkbox"/>					
Ruhe	<input type="checkbox"/>					
Treffpunkt	<input type="checkbox"/>					
Bildung	<input type="checkbox"/>					
Schönheit/ Landschaftsbild	<input type="checkbox"/>					
Heimatgefühl	<input type="checkbox"/>					
Spiritualität	<input type="checkbox"/>					

Frage 10:

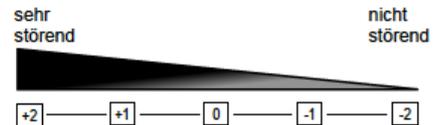
Wie wichtig sind für Sie folgende Elemente an diesem Flussabschnitt?
(ist ein Element nicht vorhanden, dann bitte „n. v.“ markieren und bewerten, wie wichtig das Vorhandensein dieses Elements hier für Sie wäre)



begehbare Wege / Wanderwege	<input type="checkbox"/>					
mit dem Rad befahrbare Wege / Radwege	<input type="checkbox"/>					
Erreichbarkeit des Flussufers	<input type="checkbox"/>					
zugängliche Flachufer/Schotter- und Sandbänke	<input type="checkbox"/>					
Wasserqualität	<input type="checkbox"/>					
Fließgeschwindigkeit	<input type="checkbox"/>					
Gewässerbreite	<input type="checkbox"/>					
Gewässertiefe	<input type="checkbox"/>					
Fließstrecke ohne Querbauwerke	<input type="checkbox"/>					
ausgewiesene An/Ablegeplätze	<input type="checkbox"/>					
Angebot an Paddel/Rafting-Touren	<input type="checkbox"/>					
Angebot an motorisierten Bootsfahrten	<input type="checkbox"/>					
Angelplätze	<input type="checkbox"/>					
fischereilich genutzte Abschnitte	<input type="checkbox"/>					
Natürlichkeit der Landschaft	<input type="checkbox"/>					
Vielfalt der Landschaft	<input type="checkbox"/>					
Seltenheit der Landschaftselemente	<input type="checkbox"/>					
Charakteristische Lebensräume (Alt- /Seitenarme, Schotter- /Sandbänke, Uferanbrüche, Totholzstrukturen, Feucht- /Halbtrockenwiesen)	<input type="checkbox"/>					
Aussichtsplattformen	<input type="checkbox"/>					
Schau- / Informationstafeln	<input type="checkbox"/>					
Erlebnis-/Themenwege	<input type="checkbox"/>					
Infozentren	<input type="checkbox"/>					
Angebot an Naturführungen/Exkursionen	<input type="checkbox"/>					
Lärmschutz/lärmberuhigte Bereiche	<input type="checkbox"/>					
Sitzgelegenheiten	<input type="checkbox"/>					
Grillmöglichkeiten	<input type="checkbox"/>					
Mistkübel	<input type="checkbox"/>					
Toiletten	<input type="checkbox"/>					
Trinkwasser	<input type="checkbox"/>					
Möglichkeiten Forschungsprojekte durchzuführen	<input type="checkbox"/>					
landschaftsprägende Elemente (kulturelle und natürliche; z.B. Naturdenkmäler)	<input type="checkbox"/>					
Arten/Lebensräume von nationaler/regionaler Bedeutung (z.B. Wappentiere)	<input type="checkbox"/>					
religiöse/spirituelle Orte ("Kraftplätze", Kapellen)	<input type="checkbox"/>					

FRAGE 11:

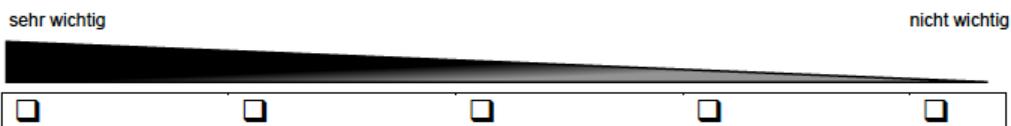
Was empfinden Sie als störend (bzw. was würde Sie stören), wenn Sie sich an diesem Fluss- /Bachabschnitt aufhalten?



Verkehrslärm	<input type="checkbox"/>				
Müll	<input type="checkbox"/>				
Schlechte Wasserqualität	<input type="checkbox"/>				
Badende	<input type="checkbox"/>				
Spielende Kinder	<input type="checkbox"/>				
RadfahrerInnen	<input type="checkbox"/>				
BootfahrerInnen/Bootsgruppen	<input type="checkbox"/>				
FischerInnen	<input type="checkbox"/>				
Andere BesucherInnen generell	<input type="checkbox"/>				
Hunde	<input type="checkbox"/>				
Schotter- und Sandflächen	<input type="checkbox"/>				
Wildtiere	<input type="checkbox"/>				
Schwemmholz	<input type="checkbox"/>				
Anderes (bitte ergänzen):	<input type="checkbox"/>				
....	<input type="checkbox"/>				
....	<input type="checkbox"/>				

Frage 12:

In Österreich wurden in den letzten Jahren zahlreiche Flüsse rückgebaut, um sie in einen naturnahen Zustand zu bringen und für die Freizeit- und Erholungsnutzung attraktiver zu gestalten. Wie wichtig erscheint Ihnen der Rückbau von Bächen und Flüssen?



Frage 13:

Die Maßnahmen dieses Fluss-/Bachabschnitt wurde mit öffentlichen Geldern finanziert. Sind Sie der Meinung, dass öffentliche Mittel für Restaurationsmaßnahmen an Flüssen und Bächen eingesetzt werden sollen?



Frage 14:

Bitte beantworten Sie noch folgende Fragen zu Ihrer Person:

Geschlecht: w m d

Geburtsjahr: _____

Wohnort (PLZ, Land): _____ , _____

Welchen Bildungsabschluss haben Sie?

Pflichtschule	<input type="checkbox"/>
Lehre	<input type="checkbox"/>
Berufsbildende mittlere Schule	<input type="checkbox"/>
Allgemeinbildende oder berufsbildende höhere Schule	<input type="checkbox"/>
Hochschule	<input type="checkbox"/>

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

2 Benefit-Steckbriefe

Bildquelle der Benefit-Steckbriefe: © pixabay.com

**Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten
bzw. Aktivitäten in Gewässernähe**

Wandern und Laufen

Dieser Benefit erfasst die Bereitstellung von Möglichkeiten für Wandern und Laufen bzw. ermittelt, inwiefern sich der untersuchte Abschnitt für diese Aktivität eignet.



Indikator zur Potentialerhebung	Indikator Level 2 bzw. Grenzwerte	Bemerkung	Datenquelle
Begehbare Wege entlang des Flussufers bzw. im Untersuchungsabschnitt	Vorhandensein von Wegen	Als „Wege“ zählen alle begehbaren (Wander)wege, die durch das Untersuchungsgebiet führen; auch Wege und Pfade, die nicht offiziell als Wanderwege ausgewiesen sind (z.B. Trampelpfade). Davon ausgenommen sind Wege, für die ein Nutzungsverbot vorliegt.	Luftbildinterpretation (zur groben Verortung) bzw. OpenStreetMap (Prä-Monitoring). Ergänzende Kartierungen können notwendig sein (insbesondere beim Post-Monitoring).
Bewertung			
Der Benefit „Wandern und Laufen“ wird durch einen Indikator (das Vorhandensein von passenden Wegen) bewertet; dadurch ergibt sich eine Bewertung von entweder 0 (nicht vorhanden) oder 1 (vorhanden) pro Rasterzelle.			
Bei diesem Benefit wird nicht das gesamte Untersuchungsgebiet, sondern nur der terrestrische Raum bewertet (d.h. Wasserflächen werden ausgeklammert).			
Anmerkung			
Technische Details: Bei der Digitalisierung sind <2 m-breite Wege (d.h. Linien-Strukturen) zu überzeichnen, indem sie in ein 2 m-breites Polygon transformiert werden.			
Interpretation: Die Einbettung von Wegen in ein übergeordnetes Wege- bzw. Wandernetz ist durch verbale Beschreibungen zu beurteilen.			
Erweiterungsmöglichkeit: Eine methodische Erweiterungsmöglichkeit wären Wegenetz-Dichteanalysen.			
Hinweise zur Datenverfügbarkeit			
Nicht ausgewiesene aber begehbare Wege und Pfade müssen i.d.R. durch Kartierungen gesondert erhoben werden.			

Radfahren

Dieser Benefit erfasst die Bereitstellung von Möglichkeiten zum Radfahren bzw. ermittelt, inwiefern sich der untersuchte Abschnitt für die Aktivität Radfahren eignet.



Indikator zur Potentialerhebung	Indikator Level 2 bzw. Grenzwerte	Bemerkung	Datenquelle
Mit dem Rad befahrbare Wege im Untersuchungsabschnitt	Vorhandensein von Radwegen	Alle (Rad-)Wege, die durch das Untersuchungsgebiet führen; auch Wege und Pfade, die nicht offiziell als Radwege ausgewiesen sind, aber mit dem Rad befahren werden können. Davon ausgenommen sind Wege, für die ein Nutzungsverbot vorliegt.	Luftbildinterpretation (zur groben Verortung) bzw. OpenStreetMap (Prä-Monitoring). Ergänzende Kartierungen können notwendig sein (insbesondere beim Post-Monitoring).
Bewertung			
Der Benefit „Radfahren“ wird durch einen Indikator (das Vorhandensein von passenden Radwegen) bewertet; dadurch ergibt sich eine Bewertung von entweder 0 (nicht vorhanden) oder 1 (vorhanden) pro Rasterzelle.			
Bei diesem Benefit wird nicht das gesamte Untersuchungsgebiet, sondern nur der terrestrische Raum bewertet (d.h. Wasserflächen werden ausgeklammert).			
Anmerkung			
Technische Details: Bei der Digitalisierung sind <2 m-breite Wege (d.h. Linien-Strukturen) zu überzeichnen, indem sie in ein 2 m-breites Polygon transformiert werden.			
Interpretation: Die Einbettung von Radwegen in ein übergeordnetes Radwegenetz ist durch verbale Beschreibungen zu beurteilen. Zusätzliche Informationen können auch über Radwegekarten erhalten werden.			
Erweiterungsmöglichkeit: Eine methodische Erweiterungsmöglichkeit wären Radwegenetz-Dichteanalysen.			
Hinweise zur Datenverfügbarkeit			
Nicht ausgewiesene aber befahrbare Wege und Pfade müssen i.d.R. durch Kartierungen gesondert erhoben werden.			

Baden

Dieser Benefit erfasst die Bereitstellung von Möglichkeiten zum Baden bzw. ermittelt, inwiefern sich der untersuchte Abschnitt zum Schwimmen, Planschen und zum Lagern am Ufer eignet.



Indikator zur Potentialerhebung	Indikator Level 2 bzw. Grenzwerte	Bemerkung	Datenquelle
Abschnitte ohne Badeverbot	Liegt für den Abschnitt bzw. einen Teilbereich ein Badeverbot vor, wird auf der Karte die Nichtverfügbarkeit des Benefits im betreffenden Bereich dargestellt.	In einigen Fällen (z.B. Nationalparks) können einzelne Abschnitte aus naturschutzfachlichen Gründen von der Badenutzung ausgenommen sein.	Rechtsgrundlagen von Schutzgebieten, Kartierungen (Beschilderung vor Ort)
Fließgeschwindigkeit	Stehend, langsam fließend oder rasch fließend	Fließgeschwindigkeiten, die sich zum Baden eignen werden mit Eins bewertet.	Daten zu Fließgeschwindigkeiten müssen i.d.R. durch Kartierungen gesondert erhoben werden
	Reißend: zu hohe Fließgeschwindigkeiten fürs Baden	Fließgeschwindigkeiten, die sich nicht mehr zum Baden eignen. Bei reißenden Bedingungen schlägt ein zellenweises K.O.-Kriterium an.	
Morphologischer Zustand des Gewässers	Zustandsklasse <3	Ist der morphologische Zustand natürlich oder naturnah, wird die Wasserfläche mit Eins bewertet.	NGP Daten (Prä-Monitoring) bzw. Experteneinschätzung (Post-Monitoring)
	Zustandsklasse ≥3	Ist der Zustand mindestens stellenweise offensichtlich verändert, wird die Wasserfläche mit Null bewertet.	
Badeplätze	Flachufer	Zugängliche flache Ufer, über welche das Gewässer direkt erreicht werden kann.	Grobe Verortung durch Luftbildinterpretation (Prä-Monitoring), Kartierung zur Verifikation sowie Post-Monitoring
	Schotter-/Sandbänke	Dieser Indikator steht in direkter Verbindung zu den „Sonderlebensräumen“ (Anhang 5), welchen aufgrund ihrer Seltenheit und ökologischen Funktion	

Baden			
		ein besonderer Schutz gebührt. Somit muss die Zugänglichkeit zum Baden abgewogen und ggf. beschränkt werden.	
Bewertung			
<p>Beim Benefit Baden als wassergebundene Sportart wird nicht das gesamte Untersuchungsgebiet bewertet, sondern nur der Wasserkörper plus ein Pufferstreifen in Abhängigkeit der Gewässerbreite (siehe Tabelle 5 für Details). Dadurch können auch Badeplätze (Flachufer sowie Sand- und Schotterbänke) adäquat abgebildet werden.</p> <p>Der Indikator Badeverbot wird nur beschreibend angeführt und fließt nicht in die Potentialbewertung ein, da es sich hierbei um eine (Rechts-)Grundlage handelt, die sich wieder ändern kann.</p> <p>Bei allen anderen Indikatoren wird eine zweiklassige Unterscheidung eingeführt (1: „für Baden verfügbar“, 2: „für Baden nicht verfügbar“). Alle Werte der Rasterzellen im Gewässer wie auch diejenigen am Flachufer bzw. auf Schotter- und Sandbänken werden dann im Zuge der Bewertung aufsummiert und durch eine Gewichtung in eine Skala von 0-1 transformiert. Zellen, die eine sehr hohe Geschwindigkeit und damit ‚reißende‘ Bedingungen aufweisen werden ungeachtet der anderen Indikatoren mit Null bewertet (K.O.-Kriterium).</p> <p>Bei diesem Benefit wird nicht zwischen den Aktivitäten Schwimmen und Planschen unterschieden, um eine Einführung von zwei Sub-Benefits zu vermeiden (die sich z.B. über den Indikator Wassertiefe unterscheiden könnten). In der verbalen Interpretation kann jedoch eine Unterscheidung zwischen Schwimmen und Planschen von Bedeutung sein. Für Ersteres sind etwa tiefe Kolke wichtig, während für Letzteres seichte Rieselstrecken und Gleitufer ausreichen.</p>			
Anmerkung			
<p>Erweiterungsmöglichkeit: Bei Bedarf kann zwischen Schwimmen und Planschen durch den Indikator Wassertiefe unterschieden werden. Dadurch ließe sich ggf. ein differenzierteres Bild in Bezug auf Habitatdiversität und deren Beitrag zu diesen kulturellen ÖSL-Benefits erstellen (z.B. Kolke zum Baden und Gleitufer, Flachwasserbereiche zum Planschen).</p> <p>Erweiterungsmöglichkeit: Manche methodischen Ansätze nehmen auch den Indikator Sichtigkeit in die Evaluation einer Badenutzung auf. Eine Hinzunahme von Trübungsmesswerten (z.B. Podschun et al., 2018) oder ähnlicher Ansätze hat sich aber für vorliegende Methode als nicht zielführend erwiesen. Nichtsdestotrotz kann der Parameter zumindest in der verbalen Beschreibung hinzugenommen werden.</p>			

Bootfahren

Dieser Benefit erfasst die Bereitstellung von Möglichkeiten zum nicht motorisierten Bootfahren bzw. ermittelt, inwiefern sich der untersuchte Abschnitt zum Paddeln oder Rudern eignet



Indikator zur Potentialerhebung	Indikator Level 2 bzw. Grenzwerte	Bemerkung	Datenquelle
Gewässerbreite	Durchschnittliche Breite ≥ 5 m	Im gesamten Abschnitt muss die Gewässerbreite im Schnitt mind. 5 m betragen, um sich potentiell für die Befahrung mit einem Boot zu eignen (Podschn et al., 2018).	Orthofoto oder Freilandmessung
	Bei einer mittleren Breite von < 5 m schlägt ein K.O.-Kriterium	Schlägt das K.O.-Kriterium Breite, eignet sich der Gesamtabschnitt nicht zum Bootfahren.	
Gewässertiefe	Mittlere Gewässertiefe ≥ 60 cm	Ab einer mittleren Gewässertiefe von ≥ 60 cm ist der Abschnitt für nichtmotorisiertes Bootfahren geeignet (Podschn et al., 2018).	Freilandmessungen bei Mittelwasserabfluss oder mittlere Pegelwerte
	Bei einer mittleren Tiefe von < 60 cm schlägt ein K.O.-Kriterium	Schlägt das K.O.-Kriterium Tiefe, eignet sich der Gesamtabschnitt nicht zum Bootfahren.	
Befahrbare Fließstrecke ohne Querbauwerke	Keine Unterbrechung durch Querbauwerke	Ist die betrachtete Strecke nicht durch Querbauwerke unterbrochen, dann wird sie als „befahrbar“ ausgewiesen.	Luftbildinterpretation, NGP Daten bzw. Kartierung
	Ist das Gewässer nicht durchgehend befahrbar, schlägt ein K.O.-Kriterium (d.h. dieser Abschnitt eignet sich nicht zum Bootfahren)	Im Falle des Ausschlusses ist das K.O.-Kriterium als weiches Kriterium zu sehen, da die Anbindung des Flussabschnittes in einen größeren Kontext gestellt werden muss, um die Eignung zum Bootfahren in Bezug auf Querbauwerke tatsächlich evaluieren zu können.	
An- und Ablegeplätze	Vorhandensein von An- und Ablegeplätzen	Dies inkludiert Einsetzstellen wie auch Schotterbänke, an denen das An- und Ablegen erlaubt und möglich ist.	Luftbildinterpretation bzw. Kartierung

Bootfahren

Bewertung

Die ersten drei Indikatoren zeigen durch das jeweilige K.O.-Kriterium, ob nicht-motorisiertes Bootfahren an diesem Gewässerabschnitt möglich ist oder nicht. Die gesamte Wasserfläche im GIS enthält somit drei Mal den Wert 0 bzw. 1. Schlägt nur ein K.O.-Kriterium an, ist das gesamte Gewässer ungeeignet; schlägt keines an erhält die gesamte Wasserfläche den Wert 1. Zusätzlich werden die vorhandenen An- und Ablegeplätze am Gewässerrand mit dem Wert 1 bewertet. Insgesamt wird somit jede Rasterzelle mit 1 (Benefit vorhanden) oder 0 (nicht vorhanden) bewertet.

Anmerkung

Technische Details: Wie bei den anderen wassergebundenen Sportarten wird auch beim Benefit Bootfahren nicht das gesamte Untersuchungsgebiet bewertet, sondern nur der Wasserkörper plus ein Pufferstreifen in Abhängigkeit der Gewässerbreite (siehe Tabelle 5 für Details), um auch An- und Ablegeplätze (Sand- und Schotterbänke) adäquat abzubilden.

Hinweis für die praktische Anwendung: Die K.O.-Kriterien Wassertiefe, Gewässerbreite und befahrbarer Abschnitt werden jeweils für Haupt- und Nebenarm(e) gesondert angewandt.

Interpretation: Bei der Evaluierung des Benefits muss die Einbettung des Gewässerabschnittes in den Gesamtfluss berücksichtigt werden. Zum Beispiel kann in diesem Zuge evaluiert werden, ob der Fluss generell für das Paddeln und Rudern geeignet ist bzw. er dafür genutzt wird. Dies betrifft vor allem den Indikator **Befahrbare Fließstrecke ohne Querbauwerke**: eine geringe Anzahl an Querbauwerken, die mit dem Boot überwunden werden können (z.B. durch Hinübergleiten-lassen) muss der Nutzung dieses Benefits nicht widersprechen, wenn der restliche Gewässerabschnitt keine Querbauwerke aufweist. Umgekehrt kann aber ein Abschnitt voller Querbauwerke nicht befahrbar sein, obwohl im Untersuchungsgebiet Querbauwerke entfernt wurden. Um solche Sachverhalte adäquat in die Bewertung zu integrieren, wird der Indikator **Befahrbare Fließstrecke ohne Querbauwerke** somit als weiches K.O.-Kriterium geführt.

Interpretation: Schotterbänke sind oft das Produkt von Renaturierungsmaßnahmen und erhöhen die Zahl an potentiellen An- und Ablegeplätzen entlang eines Flusses und somit dessen Attraktivität für das Bootfahren. Aufgrund der Seltenheit und ökologischen Funktion von Schotterbänken (z.B. als Brutplatz für Vögel) gebührt ihnen jedoch ein besonderer Schutz; somit muss die Verwendung als An- und Ablegeplatz aus ökologischer Sicht abgewogen und der Zugang ggf. beschränkt werden. Schon vorhandene rechtliche Vorgaben in dieser Hinsicht finden sich in den Rechtsgrundlagen von Schutzgebieten bzw. können durch Kartierungen (z.B. Beschilderung im Feld) eruiert werden.

Erweiterungsmöglichkeit: Für die weitere Anwendung sei noch erwähnt, dass sich die primäre Art des Bootfahrens (z.B.: Kajak, Schlauchboot, Stand-Up Paddeln) je nach Fallbeispiel unterscheiden kann. Sollten solche spezifische Arten evaluiert werden, können die Indikatoren bzw. Grenzwerte (Breite, Tiefe) gegebenenfalls an das Untersuchungsgebiet angepasst werden.

Erweiterungsmöglichkeit: Dieser Benefit bewertet das Potential für nicht-motorisiertes Bootfahren (insbes. Paddeln). Motorisiertes Bootfahren ist in Österreich auf wenige Gewässer wie die Donau beschränkt, welche unabhängig von Renaturierungsmaßnahmen die Befahrung erlauben; aus diesem Grund wurde von einer Unterscheidung abgesehen. Wenn das motorisierte Bootfahren evaluiert werden soll, kann auf die Indikatoren von Podschun et al. (2018) zurückgegriffen werden. Diese sehen eine Mindestgewässerbreite von 12 m und eine mittlere Mindesttiefe von 90 cm für das motorisierte Bootfahren vor. Hierbei ist wieder die Einbettung in das gesamte Gewässersystem (v.a. in Bezug auf Querbauwerke) von großer Bedeutung. In diesem Sinne spielt das Vorhandensein von An- und Ablegeplätzen auch eine entscheidende Rolle, jedoch steht dies meist nicht in Verbindung zu Renaturierungsprojekten und muss auch nicht im Untersuchungsabschnitt liegen um dessen Attraktivität zu erhöhen.

Hinweise zur Datenverfügbarkeit

Gewässertiefe: die mittlere Mindesttiefe kann durch Feldmessungen bei Mittelwasser stattfinden. Alternativ kann der Wert durch den mittleren Wasserstand (Pegelmessung) der letzten fünf Jahre (vgl. Podschun et al. 2018) bzw. seit Umsetzung der Maßnahme eruiert werden. Bei Planungen kann die voraussichtliche mittlere Mindesttiefe angegeben werden. Da es sich um einen einzigen Wert handelt, wird bei der Bewertung die gesamte Wasserfläche damit versehen.

Angeln

Dieser Benefit erfasst die Bereitstellung von Möglichkeiten zum Angeln bzw. ermittelt, inwiefern sich der untersuchte Abschnitt zum Angeln eignet.



Indikator zur Potentialerhebung	Indikator Level 2 bzw. Grenzwerte	Bemerkung	Datenquelle
Fischereilich nutzbare Abschnitte	Ist ein Abschnitt von einer fischereilichen Nutzung ausgenommen bzw. liegt für den Abschnitt oder einen Teilbereich ein Angelverbot vor (z.B. in Schongebieten), wird auf der Karte im betreffenden Bereich die Nichtverfügbarkeit des Benefits dargestellt.	Eine fischereiliche Nutzung (z.B. Abschnitte, die Teil eines Fischereirevieres sind) ist die Grundvoraussetzung, um dort Angeln zu gehen.	Internetrecherche bzw. Landesfischereivereine; Lizenzbestimmungen; Kartierungen (Beschilderung vor Ort)
Angelplätze: Zugänglichkeit des Flussufers	Keine Hindernisse am Ufer	Möglichkeit, das Flussufer ohne Hindernisse zu erreichen; Verortung der frei zugänglichen Uferlinie.	Grobe Verortung durch Luftbildinterpretation, Kartierung zur Verifikation
	Erreichbarkeit des Ufers	Verortung von Wegen und Pfaden, die direkt zum Fluss führen.	
Sohldynamik: Zustandsbewertung	Zustandsklasse <3	Ist die Sohldynamik in einem natürlichen oder naturnahen Zustand, wird die Wasserfläche mit 1 bewertet.	NGP Daten (Prä-Monitoring) bzw. Expertinnen- und Experteneinschätzung (Post-Monitoring)
	Zustandsklasse ≥3	Ist der Sohldynamik in einem schlechten Zustand, wird die Wasserfläche mit 0 bewertet.	
Gewässertypische Sonderlebensräume	Alt- und Seitenarme	Beurteilt werden nur jene Sonderlebensräume, die typspezifisch in bzw. am Gewässer vorhanden sein sollten. Bei Vorhandensein eines Sonderlebensraumes erhalten die Rasterzellen den Wert 1.	Luftbildinterpretation bzw. Kartierung
	Schotter- und Sandbänke		
	Uferanbrüche		
	Totholzstrukturen		

Angeln

Bewertung

Wie bei den anderen wassergebundenen Sportarten wird auch beim Benefit Angeln nicht das gesamte Untersuchungsgebiet bewertet, sondern nur der Wasserkörper plus ein Pufferstreifen in Abhängigkeit der Gewässerbreite (siehe Tabelle 5 für Details), um auch Angelplätze sowie die Zugänglichkeit des Flussufers adäquat abzubilden.

Der Indikator **fischereilich nutzbare Abschnitte** wird nur beschreibend angeführt und fließt nicht in die Potentialbewertung ein, da es sich hierbei um eine (Rechts-)Grundlage handelt, die sich wieder ändern kann. Da die fischereiliche Nutzung aber eine Grundvoraussetzung darstellt, um Angeln gehen zu können, wird der betreffende Bereich bei Nichtverfügbarkeit des Benefits durch Schraffur in der Karte ersichtlich gemacht.

Bei allen anderen Indikatoren wird eine zweiklassige Unterscheidung eingeführt (1: „für das Angeln verfügbar“, 2: „für das Angeln nicht verfügbar“). Alle Werte der Rasterzellen im Gewässer wie auch diejenigen am Ufer bzw. auf Sonderlebensräumen werden dann im Zuge der Bewertung jeweils mit 0,33 gewichtet, um die Bewertung dem Skalenbereich von 0–1 anzupassen.

Anmerkung

Interpretation: Bei der verbalen Beschreibung ist zu empfehlen, auch auf den fischökologischen Zustand im Hinblick auf die Attraktivität für das Angeln Bezug zu nehmen.

Erweiterungsmöglichkeit: Sonderlebensräume Kolke, Prallufer sowie andere von Anglern geschätzte Habitate können in Bezug auf die Strukturvielfalt bei Kartierungen erhoben und als Erweiterung des Indikators **Sonderlebensräume** mitgenommen werden.

**Möglichkeiten, die Natur passiv und beobachtend zu erleben und
Raum für gesellschaftliches Zusammensein**

Naturerlebnis und Ruhe

Dieser Benefit erfasst die Bereitstellung von Möglichkeiten, Tiere, Pflanzen und Landschaften zu erleben, sowie die Möglichkeit Ruhe abseits von anthropogenen Lärmquellen zu finden



Indikator zur Potentialerhebung	Indikator Level 2 bzw. Grenzwerte	Bemerkung	Datenquelle
Erreichbare/zu besichtigende typspezifische Sonderlebensräume	Alt- und Seitenarme	Aufgenommen und bewertet werden nur Sonderlebensräume, die dem Gewässertyp entsprechen. Bei Vorhandensein erhalten Rasterzellen den Wert 1.	Luftbildinterpretation bzw. Kartierung
	Schotter- und Sandbänke		
	Uferanbrüche		
	Totholzstrukturen		
	Feucht- und Nasswiesen		
	Halbtrockenwiesen		
	Heißländen		
Natürlichkeit – Abwesenheit naturferner Elemente	Sind keine naturfernen Elemente (z.B. Brücken, befestigte Straßen, Eisenbahntrassen, Stromleitungen, Windräder) vorhanden, so fließt deren Abwesenheit positiv in die Bewertung ein.	Naturferne Elemente werden kartiert und im GIS verortet. Jede Rasterzelle, die nicht auf naturfernen Elementen liegt, wird mit 1 bewertet.	Luftbildinterpretation bzw. Kartierung
Natürlichkeit – Morphologischer Zustand	Zustandsklasse <3	Ist die Gewässermorphologie in einem natürlichen oder naturnahen Zustand, wird die Wasserfläche mit 1 bewertet.	NGP Daten (Prä-Monitoring) bzw. Experteneinschätzung (Post-Monitoring)
	Zustandsklasse ≥3	Ist die Gewässermorphologie in einem schlechten Zustand, wird die Wasserfläche mit 0 bewertet.	
Natürlichkeit – Landnutzung/ Landbedeckung (LN-LB)	Indikator „vorhanden“, wenn LN-LB Einstufung: sehr hoch, eher hoch	Je nach Klassifikation der fünfstufigen LN-LB Skala (siehe Anhang 3) wird der Indikator als verfügbar bzw. als nicht verfügbar eingestuft (d.h. mit 1 bzw. 0 bewertet).	Luftbildinterpretation bzw. Kartierung; Copernicus Riparian Zones (EEA, 2015)
	Indikator „nicht vorhanden“, wenn LN-LB Einstufung: mittel, eher niedrig, sehr niedrig		
Flusserlebnis: Zugänglichkeit des Flussufers	Keine Hindernisse am Ufer	Möglichkeit, das Flussufer ohne Hindernisse zu erreichen; Verortung der frei zugänglichen Uferlinie.	Grobe Verortung durch Luftbildinter-

Naturerlebnis und Ruhe			
	Erreichbarkeit des Ufers	Verortung von Wegen und Pfaden, die direkt zum Fluss führen.	pretation, Kartierung zur Verifikation
Ruhe: Lärmberuhigte Bereiche	Vorhandensein von lärmberuhigten Bereichen	Ruhige betretbare (Grün-) Flächen in Flussnähe ohne anthropogen verursachte Lärmbelastung bzw. vor Lärmquellen geschützt (z.B. durch Gehölze/Hecken)	Kartierung
Treffpunkt: Infrastrukturelle Einrichtungen, die die potentielle Nutzung des Bereiches fördern bzw. zum Verweilen einladen	Sitzgelegenheit	Bänke sowie platzierte Holzstämmen, Steine, etc.	Recherche, Luftbildinterpretation, Kartierung
	Picknickplatz		
	Grillplatz		
	Mistkübel		
	Trinkwasser		
	Toiletten		
	Sonstiges	Liste erweiterbar	
Bewertung			
<p>Indikator Sonderlebensräume: Beurteilt werden nur jene Sonderlebensräume, die typspezifisch vorhanden sein sollten (Wimmer et al., 2012a, 2012b), wobei der Indikator pro Zelle jeweils als „verfügbar“ bzw. „nicht verfügbar“ klassifiziert wird.</p> <p>Indikator Landnutzung/Landbedeckung: Hier wird generell die naturnahe Landnutzung als „verfügbar“ (Kategorien: sehr hoch, eher hoch) bzw. „nicht verfügbar“ (Kategorien: mittel, eher niedrig, sehr niedrig) klassifiziert (adaptiert nach Hermes et al., 2018 und Förderer, 2020). Alternativ kann jeder der fünf Kategorien ein bestimmtes Gewicht gegeben werden.</p> <p>Indikator Treffpunkt: Der Benefit Treffpunkt wird nur durch eine qualitativ verbale Beschreibung „bewertet“, da die Evaluierung von der Einbettung in das Gesamtgebiet abhängt. Jedenfalls werden die Einzelindikatoren auf einer Karte räumlich verortet. Erweiterungsmöglichkeit: Dichteanalyse.</p> <p>Bei der Gesamtbewertung wird jeder der sechs Indikatoren (mit Ausnahme: Treffpunkt) in gleichem Maße mit 0,16 gewichtet, um das Gesamtergebnis in eine Skala von 0-1 zu transformieren. Da einzelne Indikatoren eher den Gewässerlebensraum und andere eher den terrestrischen Bereich betreffen, liegt der Höchstwert bei >0,8 (siehe auch Indikatorgrenzen in Podschun et al., 2018, S. 106). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass dieser tendenziell nur in Zellen des Gewässersaums, wo sich aquatische und terrestrische Indikatoren überschneiden, erreicht werden kann. Bei Zellen, die gänzlich im terrestrischen Raum liegen, ist schon ein Wert von >0,4 als ‚gut‘ anzusehen, weil dieser aufgrund der geringeren Anzahl an „terrestrischen Indikatoren“ eher seltenen erzielt werden kann. Bei aquatischen Zellen hingegen, stellt erst ein Wert >0,6 oder >0,8 eine erhöhte Benefit-Funktion dar.</p>			
Anmerkung			
<p>Technische Details: Schotterbänke sind gleichzeitig potentielle Sedimentationsflächen für Totholz, allerdings werden über den Indikator „Totholzstrukturen“ nur die tatsächlich vorhandenen Strukturen ausgewiesen. Die Mindestlänge für Totholzstämmen beträgt 2 m.</p> <p>Technische Details: Der Indikator Landnutzung/Landbedeckung wird im Feld kartiert und dann anhand der ökologischen Natürlichkeit der Landnutzungsklassen bewertet (siehe Anhang 3). Die LN-Klassen basieren auf der Nomenklatur der Copernicus Riparian Zones. Sollte es detaillierte Vegetations- bzw. Biotopkartierungen geben, so sollten diese herangezogen werden.</p> <p>Hinweis für die praktische Anwendung: Der Indikator Bereiche an denen das Naturerlebnis durch Infrastruktur unterstützt wird wurde im Zuge der Methodenerstellung von der quantitativen Bewertung exkludiert (siehe Tabelle 4), da er in einem gewissen Widerspruch zu Renaturierungen steht. Jedoch</p>			

Naturerlebnis und Ruhe

haben die Befragungen gezeigt, dass solche Infrastruktureinrichtungen von den Nutzerinnen und Nutzern als eher wichtig empfunden werden (siehe Abbildung 17). Somit fließt dieser Indikator nicht in die Bewertung des Benefits Naturerlebnis und Ruhe ein, sondern wird als beschreibender Zusatzindikator mitaufgenommen und kartografisch dargestellt.

Erweiterungsmöglichkeit: Dichteanalysen stellen eine Erweiterungsmöglichkeit zum Indikator **Sonderlebensräume, Landnutzung/Landbedeckung** sowie ggf. für **Bereiche, an denen das Naturerlebnis durch Infrastruktur unterstützt wird** dar.

Möglichkeiten, sich Wissen über die Flusslandschaft anzueignen

Bildung

Dieser Benefit erfasst den Bildungsmehrwert, der von renaturierten Gewässern in Verbindung mit Informationsmöglichkeiten geleistet wird



Indikator zur Potentialerhebung	Indikator Level 2 bzw. Grenzwerte	Bemerkung	Datenquelle
Bereiche, an denen Bildung durch Infrastruktur unterstützt wird	Aussichtsplattformen	Keine Bewertung; nur räumliche Verortung und verbale Beschreibung.	Recherche, Luftbildinterpretation, Kartierung
	Schau- und Informationstafeln		
	Infozentren		
	Erlebnis- und Themenwege		
Bewertung			
Dieser Benefit wird nicht bewertet, sondern nur räumlich verortet und verbal beschrieben, da die Indikatoren meist nicht Ziel von Renaturierungsmaßnahmen sind, sondern ggf. nur in Berücksichtigung von Tourismus oder Erholungsnutzung mitgeplant werden.			
Anmerkung			
Technische Details: Themenwege sind räumlich ident mit begehbaren Wegen (Benefit: Wandern und Laufen). Schau- und Informationstafeln werden durch einen 2 m breiten Kreis überzeichnet.			
Interpretation/Kommunikation: Dort, wo die Bewertung des Benefits Naturerlebnis und Ruhe hoch ist, kann auch ggf. von einer erhöhten Attraktivität für den Benefit Bildung ausgegangen werden. So dürfte eine Aussichtsplattform eine höhere Attraktivität haben, wenn der umliegende Bereich ein hohes Naturerlebnis aufweist.			
Erweiterungsmöglichkeit: Dichteanalysen.			

**Plätze und Elemente, sowie deren Komposition
in der Flusslandschaft, die besonderen
ästhetischen Wert besitzen**

Schönheit und Landschaftsbild

Dieser Benefit erfasst die Ästhetik der Landschaft, welche durch ihre Vielfalt, Eigenart und wahrgenommene Natürlichkeit charakterisiert ist (Podschun et al., 2018)

Indikator zur Potentialerhebung	Indikator Level 2 bzw. Grenzwerte	Bemerkung	Datenquelle
Natürlichkeit	Wahrgenommene Natürlichkeit von Landnutzungs- bzw. Landbedeckungsklassen	Je nach Klassifikation der fünf-stufigen LN-LB Skala (siehe Anhang 4) wird der Indikator als verfügbar bzw. als nicht verfügbar eingestuft (d.h. mit 1 bzw. 0 bewertet). Gewichtung für den Indikator Natürlichkeit: 0,6.	Luftbildinterpretation bzw. Kartierung auf Basis der Copernicus Riparian Zones (EEA, 2015)
	Abwesenheit naturferner Elemente: Sind keine naturfernen Elemente (z.B. Brücken, befestigte Straßen, Eisenbahntrassen, Stromleitungen, Windräder) vorhanden, so fließt deren Abwesenheit positiv in die Bewertung ein.	Naturferne Elemente werden kartiert und im GIS verortet. Jede Rasterzelle, die nicht auf naturfernen Elementen liegt, wird mit Eins bewertet. Gewichtung für den Indikator Natürlichkeit: 0,4.	Luftbildinterpretation bzw. Kartierung
Eigenart/Seltenheit	Seltene Landnutzungstypen	Das Vorhandensein von seltenen Landnutzungstypen fließt positiv in die Bewertung ein. Bewertungstabelle siehe Anhang 5.	Luftbildinterpretation bzw. Kartierung auf Basis der Copernicus Riparian Zones (EEA, 2015)

Bewertung

Für die Gesamtbewertung des Benefits werden beide Indikatoren überlagert (d.h. jeder wird mit 0,5 gewichtet), wobei jeder Indikator zuvor mittels der Gewichtung der Subindikatoren bewertet wurde (Hermes et al., 2018). Die Gewichtung der Subindikatoren ist zum Teil unterschiedlich (siehe Details weiter unten).

Technische Details/Interpretation/Erweiterungsmöglichkeiten/Hinweise für praktische Anwendung/Verweise auf den Anhang (zB Landnutzungstypen)

Technische Details – Natürlichkeit: Die Klassifikation des Sub-Indikators „wahrgenommene Natürlichkeit von Landnutzungs- bzw. Landbedeckungsklassen“ basiert auf dem Datensatz der Copernicus Riparian Zones (EEA, 2015). Die Bewertung erfolgt nach Hermes et al. (2018), wobei folgend Kamp et al. (2007) das 7-stufige LAWA Bewertungssystem in ein 5-stufiges System übertragen wurde (siehe Anhang 4). Je nach Klassifikation der fünf-stufigen LN-LB Skala wird der Indikator bezüglich der wahrgenommenen Natürlichkeit als verfügbar (1 = sehr hoch, hoch) bzw. als nicht verfügbar eingestuft (0 = mittel, niedrig, sehr niedrig). Der Sub-Indikator „Abwesenheit naturferner Elemente“ wird pro Zelle mit Eins bewertet, wenn die Rasterzelle nicht auf naturfernen Elementen liegt.

Schönheit und Landschaftsbild

Für den Indikator **Natürlichkeit** werden beide Subindikatoren mit 0,5 gewichtet.

Technische Details – Eigenart/Seltenheit: Als „seltene“ Landnutzungstypen wurden jene Copernicus Riparian Zones (EEA, 2015) Landnutzungstypen definiert, die einen Anteil <3% an der österreichischen Gesamtfläche abdecken (vgl. Wrška et al., 2005); davon sind künstliche (z.B. urbane) Typen ausgenommen sowie solche deren wahrgenommene Natürlichkeit sehr niedrig oder eher niedrig ist (Hermes et al., 2018) (siehe Anhang 4 für eine Zusammenstellung).

Hinweis für die praktische Anwendung: Der Indikator **Eigenart: Sichtbarkeit landschaftsprägender Elemente, welcher kulturelle und natürliche Elemente** wie z.B. historische Bauwerke oder Naturdenkmäler beinhaltet, wurde im Zuge der Methodenerstellung von der quantitativen Bewertung exkludiert (siehe Tabelle 4), da er in einem gewissen Widerspruch zu Renaturierungen steht. Da das Erleben des Natur- und Kulturerbes aber für jede zweite bzw. dritte Nutzerin/jeden zweiten bzw. dritten Nutzer der untersuchten Flussabschnitte von großer Bedeutung war, kann es von Vorteil sein, diesen Indikator als beschreibenden Zusatzindikator mitaufzunehmen und kartografisch darzustellen.

Erweiterungsmöglichkeit: Bei Anwendung und Weiterentwicklung vorliegender Methode könnte in Folge eine ausreichende Datenbasis geschaffen werden, um die drei Indizes des exkludierten Indikators **Vielfalt** wieder in die Bewertung aufzunehmen. Hierbei wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen: Die Landnutzungs- bzw. Lebensraumvielfalt wird durch drei Indizes mit einem Gewicht von jeweils 0,33 berechnet (adaptiert nach: Hermes et al., 2018):

- Der Shannon Diversity Index (SHDI) berücksichtigt die Anzahl der verschiedenen Landbedeckungstypen und deren räumlichen Anteil innerhalb eines definierten Gebietes. Der SHDI steigt mit zunehmender Zahl von Landbedeckungstypen und/oder mit einer gleichmäßigeren proportionalen Verteilung. Hohe Werte werden erreicht, wenn mehrere Landbedeckungstypen ähnliche Anteile eines Gebiets bedecken. Im Gegensatz dazu drücken niedrige Werte eine Dominanz eines oder weniger Landbedeckungstypen aus. Der SHDI wird wie folgt berechnet:

$$SHDI = \sum_{i=1}^m P_i \cdot \ln P_i$$

wobei m der Anzahl der Landnutzungstypen und P_i dem Flächenanteil von Landnutzungstyp i entspricht.

- Der Patch-Density-Index (PD) beschreibt die räumliche Verteilung bzw. die Zusammensetzung der Landnutzungstypen. Im Detail drückt er die Anzahl verschiedener Landnutzungen pro Flächeneinheit aus. Die zugrunde liegende Flächeneinheit ist das Untersuchungsgebiet. Der PD-Index wird wie folgt berechnet:

$$PD = \frac{N}{A} * 10.000$$

wobei N der Anzahl der Patches und A der Fläche des Untersuchungsgebietes entspricht.

Der PD-Index wird angewandt, um:

die Heterogenität der Einzelflächen pro Landnutzungstyp, sowie die Heterogenität der Sonderlebensräume zu berechnen.

Die Kombination des SHDI und des PD-Indexes ermöglicht die Anzeige und Bewertung sowie die proportionale und kompositorische Bewertung der Landbedeckungsvielfalt.

Bei Einbindung des Indikators Vielfalt können alle drei Indikatoren gemäß (Hermes et al., 2018) mit 0,33 gleichgewichtet werden.

3 Ökologische Natürlichkeit

Copernicus Riparian Zones CODE	LEVEL 4 Name DE	LEVEL 4 Beschreibung DE	Ökologische Natürlichkeit
1111	Siedlungsgebiete mit >80% Versiegelung	Städtische Strukturen / Siedlungsgebiete mit >80% Versiegelung	sehr niedrig
1112	Siedlungsgebiete mit >30 - 80% Versiegelung	Siedlungsgebiete (überwiegend Wohngebiet) mit mittlerem Versiegelungsgrad (Vorhandensein von Gärten und sonstigen Grünflächen)	sehr niedrig
1113	Industrie- und Gewerbegebiete, Militärische Einrichtungen, öffentliche & private Einrichtungen (keine Wohngebiete)	Industrie- und Gewerbegebiete, Militärische Einrichtungen, öffentliche & private Einrichtungen (inkl. Verwaltungskomplexe, Bildungseinrichtungen, Friedhöfe, Museen... -> keine Wohngebiete!); Infrastruktur für Katastrophenschutz (größere Dämme, Lawinverbauungen,...). Umfasst auch zugehörige Infrastruktur <0,5ha (wie Parkplätze, Zubringerstraßen, etc.)	sehr niedrig
1121	Siedlungsgebiete mit 0-30% Versiegelung	Wohngebiete (inkl. Gebäude, Straßen, etc.) in denen Grünflächen dominieren (KEINE Kleingartensiedlungen)	sehr niedrig
1211	Straßen (inkl. assoz. Infrastruktur)	Straßen mit einer Breite ab 10m (inkl. Rastplätze, Wild- und Lärmschutz, parallel dazu verlaufende Rad-/Fußwege, Straßenbahnen...; KEINE Autobahnen im Bau)	sehr niedrig
1212	Eisenbahnstrecken mit einer Breite ab 10m (inkl. assoz. Infrastruktur)	Eisenbahnstrecken mit einer Breite ab 10m (inkl. Stationen, Frachtenbahnhöfe, und sonstiger zugehöriger Infrastruktur; KEINE Bahnstrecken im Bau)	sehr niedrig
1213	Häfen		sehr niedrig
1214	Flughäfen		sehr niedrig
1311	Deponien, Abbauflächen und große Baustellen (aktiv)	Deponien, Abbauflächen und große Baustellen (KEINE aufgelassenen Schottergruben)	sehr niedrig
1321	Landnutzung inaktiv		sehr niedrig
1411	Öffentliche Grünflächen mit Gehölzdeckung ≥ 30%	Öffentliche Grünflächen mit dichterem Gehölzbestand -> Deckung mind. 30% (inkl. Parks, Zoos, öffentlich zugängliche Schlossgärten,...); Vegetation ist meist gepflanzt bzw. stark anthropogen beeinflusst	mittel
1412	Öffentliche Grünflächen mit Gehölzdeckung < 30%	Öffentliche Grünflächen - vorwiegend Wiesenflächen mit lockerem Gehölzbestand /Einzelbäumen -> Deckung < 30% (inkl. Parks, Zoos, öffentlich zugängliche Schlossgärten,...); Vegetation ist meist gepflanzt bzw. stark anthropogen beeinflusst	mittel

Copernicus Riparian Zones CODE	LEVEL 4 Name DE	LEVEL 4 Beschreibung DE	Ökologische Natürlichkeit
1421	Sport- und Freizeiteinrichtungen mit Gehölzdeckung mind. 30% (inkl. Campingplätze und Kleingärten, etc.)	Sport- und Freizeiteinrichtungen; Versiegelungsgrad ist nicht relevant, aber Baum-Deckung mind. 30% (Golfplätze, Kleingärten, Sportflughäfen, Campingplätze, abgelegene Feriensiedlungen,...; KEINE Universitäts-/Schul-/Militär-Sportplätze)	eher niedrig
1422	Sport- und Freizeiteinrichtungen mit Gehölzdeckung < 30% (inkl. Campingplätze und Kleingärten, etc.)	Sport- und Freizeiteinrichtungen; Versiegelungsgrad ist nicht relevant, aber Baum-Deckung liegt < 30% (umfasst dieselben Typen wie 1421)	sehr niedrig
2111	Ackerflächen ohne permanente Bewässerung	Ackerflächen: vorwiegend intensive Landwirtschaft; auch mehrjährige Kulturen (z.B. Spargel), Baumschulen und temporäre Brachen (aber KEINE Dauerkulturen)	eher niedrig
2121	Glashäuser		eher niedrig
2131	Ackerflächen mit permanenter Bewässerung		eher niedrig
2141	Ackerflächenkomplexe aus Flächen mit und ohne permanenter Bewässerung		eher niedrig
2211	Weingärten	Weingärten: intensiv und extensiv	eher niedrig
2221	Obstplantagen (hochwüchsige Obstbäume)	Obstplantagen (hochwüchsige Obstbäume wie Apfel, Marille, Kirsche, etc.); Untergrund: meist Gras-bedeckt	eher niedrig
2222	Obstplantagen (Beeren, Spalierobst und niedrigwüchsige Obstbäume)	Obstplantagen (Beeren, Spalierobst und sonstige niedrigwüchsige Obstgehölze)	eher niedrig
2231	Olivenhaine		eher niedrig
2311	Komplexe aus einjährigen und mehrjährigen landwirtschaftlichen Kulturen		eher niedrig
2321	Kulturlandkomplexe (mehrere kleine Parzellen < 0,5ha)	Komplexe aus mehreren kleinen (<0,5ha) Parzellen mit unterschiedlichen Kulturen (alle Kombinationen möglich: unterschiedliche Dauerkulturen, einjährige Kulturen, Weideland,...)	eher niedrig
2331	Überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen mit bedeutenden Flächen natürlicher Vegetation		mittel
2341	Agrarforstwirtschaft (Gehölzdeckung ≥ 30%)		mittel
2351	Agrarforstwirtschaft (Gehölzdeckung < 30 %)		mittel

Copernicus Riparian Zones CODE	LEVEL 4 Name DE	LEVEL 4 Beschreibung DE	Ökologische Natürlichkeit
3111	jeglicher Laubwald (inkl. Gebüsche) innerhalb der potenziellen Auenzone; Ufergehölzstreifen FLOZ \geq 3	jeglicher Laubwald (inkl. Gebüsche) innerhalb der potenziellen Auenzone (keine weitere Differenzierung der Waldtypen!); auch Forste (Hybridpappel-Kulturen!); Auch Gehölzstreifen (entlang Gewässern mit FLOZ 3-5)	eher hoch
3121	Laub-Bruchwälder		eher hoch
3131	Sonstige natürliche und naturnahe Laubwälder		eher hoch
3141	Immergrüne Laubwälder		eher hoch
3151	Laubwaldplantagen (v.a. nicht standorttypische und nicht heimische Gehölze)		eher niedrig
3211	jeglicher Nadelwald/Nadelgebüsche innerhalb der potenziellen Auenzone; Ufergehölzstreifen FLOZ \geq 3	jeglicher Nadelwald/Nadelgebüsche innerhalb der potenziellen Auenzone (inkl. Nadelforste); Auch Gehölzstreifen (entlang Gewässern mit FLOZ 3-5)	eher hoch
3221	Nadel-Bruchwald		eher hoch
3231	Sonstige natürliche und naturnahe Nadelwälder		eher hoch
3241	Nadelwaldplantagen (v.a. nicht standorttypische und nicht heimische Gehölze)		eher niedrig
3311	jeglicher Mischwald (inkl. Gebüsche) innerhalb der potenziellen Auenzone; Ufergehölzstreifen FLOZ \geq 3	jeglicher Mischwald (inkl. Gebüsche) innerhalb der potenziellen Auenzone (inkl. Forste)	eher hoch
3321	Bruch-Mischwald		eher hoch
3331	Sonstige natürliche und naturnahe Mischwälder		eher hoch
3341	Mischwaldplantagen (v.a. nicht standorttypische und nicht heimische Gehölze)		eher niedrig
3411	Sukzessionsflächen - lockeres Gebüsch und junge Einzelbäume (<5m Höhe);	Vorwiegend Sukzessionsflächen - lockeres Gebüsch und junge Einzelbäume (<5m Höhe); beinhaltet auch Kahlschlagflächen und junge Aufforstungen sowie aufgegebene Kulturflächen und Schotterflächen mit jungem Gehölzaufkommen	eher hoch
3412	Gehölzstreifen (Ufergehölzstreifen FLOZ < 3)	Gehölzstreifen (Ufergehölzstreifen an Fließgewässern mit FLOZ <3)	
3511	Waldschäden durch Feuer		
3512	Sonstige Waldschäden		mittel

Copernicus Riparian Zones CODE	LEVEL 4 Name DE	LEVEL 4 Beschreibung DE	Ökologische Natürlichkeit
4111	Intensives Grünland (Gehölzdeckung \geq 30 %; Gehölzstreifen v.a. als Begrenzung der Parzellen)	Intensives Grünland (Gehölzstreifen v.a. als Begrenzung der Parzellen)	mittel
4112	Intensives Grünland (Gehölzdeckung < 30 %)	Intensives Grünland (mit keinen oder nur sehr vereinzelt Gehölzen)	niedrig
4211	Trockenrasen (nicht bewirtschaftet; Gehölzdeckung \geq 30 %)		eher hoch
4212	Feuchtwiesen und feuchte Hochstaudenfluren (Gehölzdeckung \geq 30%); weniger als 6 Monate/Jahr überflutet	Feuchtwiesen und feuchte Hochstaudenfluren mit Gehölzen (mind. 30% Deckung); weniger als 6 Monate/Jahr überflutet	eher hoch
4221	Trockenrasen (nicht bewirtschaftet; Gehölzdeckung < 30 %)		eher hoch
4222	Feuchtwiesen und feuchte Hochstaudenfluren (Gehölzdeckung <30%); weniger als 6 Monate/Jahr überflutet	Feuchtwiesen und feuchte Hochstaudenfluren mit wenigen oder keinen Gehölzen (< 30% Deckung); weniger als 6 Monate/Jahr überflutet	eher hoch
4223	Alpine und subalpine wiesen und Weiden (Gehölzdeckung < 30 %)		eher hoch
5111	Heide- und Moorlandschaften		eher hoch
5112	Sonstiges Buschland		eher hoch
5211	Hartlaubvegetation		eher hoch
6111	Natürlich vegetationsarme Flächen (Gesamtdeckung 10-50% und dabei <10% Gehölzdeckung)	natürlich vegetationsarme Flächen (Gesamtdeckung 10-50% und dabei <10% Gehölzdeckung); z.B. dünn bewachsene Fels- oder Sandflächen	eher hoch
6211	Strände		eher hoch
6212	Dünen		eher hoch
6213	Sand- und Schotterbänke (inkl. Ablagerungen im Auenbereich); Schwemmfächer; <10% Vegetationsdeckung	Sand- und Schotterbänke (inkl. Ablagerungen im Auenbereich); Schwemmfächer; <10% Vegetationsdeckung	eher hoch
6221	Fels- und Geröllflächen	Geröll, Felsflächen und -wände; Moos und Flechten möglich, ansonsten <10% Vegetationsdeckung	sehr hoch
6222	Brandflächen		mittel
6223	Gletscher und Dauerschneegebiete		sehr hoch

Copernicus Riparian Zones CODE	LEVEL 4 Name DE	LEVEL 4 Beschreibung DE	Ökologische Natürlichkeit
7111	verässte Flächen (mind 6 Monate/Jahr überflutet; Röhricht, Nasswiesen, Sümpfe, Flutrasen...)	verässte Flächen (mind 6 Monate/Jahr überflutet); umfasst Röhricht, Nasswiesen, Sümpfe, Flutrasen..., beinhaltet auch Wasserflächen <0,5ha innerhalb dieser Flächen	sehr hoch
7121	Binnen-Salzwiesen (mind. 6 Monate/Jahr überflutet)		sehr hoch
7211	Torfmoore (bewirtschaftet)		mittel
7212	Torfmoore (unbewirtschaftet)		sehr hoch
9111	Permanent angebundene Fließgewässer (keine stark veränderten Fließgewässer)	Fließgewässer mit einer Breite >10m (KEINE stark veränderten Fließgewässer); permanent an das System angebunden	sehr hoch
9112	Intermittierende Fließgewässer		eher hoch
9113	Stark veränderte und künstliche Fließgewässer		eher niedrig
9121	Permanent oder temporär isolierte Alt- und Seitenarme	Neben- und Altarme, die nur bei Hochwasser an das System angebunden sind	sehr hoch
9211	Natürliche und restrukturierte stehende Gewässer und Stauseen	Natürliche stehende Gewässer und Stauseen (auch sonstige künstliche stehende Gewässer, wie Schotterteiche, nach Restaurierung/Strukturierung)	sehr hoch
9213	künstliche, technisch strukturierte Seen und Teiche		eher niedrig
9214	Intensiv bewirtschaftete Fischteiche		eher niedrig
9215	Aktive Schotterteiche	v.a. aktive Schotterteiche	eher niedrig

Quellen: Die ökologische Natürlichkeit basiert auf den Copernicus Riparian Zones CS-3/17 (D2.0) (EEA, 2015) unter Anpassung der minimalen Kartierungseinheit auf vorliegende Methode (d.h. 2x2 m). Basierend auf der Adaptierung der wahrgenommenen Natürlichkeit (siehe Anhang 4) wurde die ökologische Natürlichkeit für den Benefit Naturerlebnis und Ruhe im Rahmen des ResCulES Projekts durch Expertinnen- und Expertenbewertung mit Fokus auf Gewässerbezug festgelegt.

4 Wahrgenommene Natürlichkeit

Copernicus Riparian Zones CODE	LEVEL 4 Name DE	LEVEL 4 Beschreibung DE	Wahrgenommene Natürlichkeit
1111	Siedlungsgebiete mit >80% Versiegelung	Städtische Strukturen / Siedlungsgebiete mit >80% Versiegelung	sehr niedrig
1112	Siedlungsgebiete mit >30 - 80% Versiegelung	Siedlungsgebiete (überwiegend Wohngebiet) mit mittlerem Versiegelungsgrad (Vorhandensein von Gärten und sonstigen Grünflächen)	sehr niedrig
1113	Industrie- und Gewerbegebiete, Militärische Einrichtungen, öffentliche & private Einrichtungen (keine Wohngebiete)	Industrie- und Gewerbegebiete, Militärische Einrichtungen, öffentliche & private Einrichtungen (inkl. Verwaltungskomplexe, Bildungseinrichtungen, Friedhöfe, Museen... -> keine Wohngebiete!); Infrastruktur für Katastrophenschutz (größere Dämme, Lawinenverbauungen,...). Umfasst auch zugehörige Infrastruktur <0,5ha (wie Parkplätze, Zubringerstraßen, etc.)	sehr niedrig
1121	Siedlungsgebiete mit 0-30% Versiegelung	Wohngebiete (inkl. Gebäude, Straßen, etc.) in denen Grünflächen dominieren (KEINE Kleingartensiedlungen)	sehr niedrig
1211	Straßen (inkl. assoz. Infrastruktur)	Straßen mit einer Breite ab 10m (inkl. Rastplätze, Wild- und Lärmschutz, parallel dazu verlaufende Rad-/Fußwege, Straßenbahnen...; KEINE Autobahnen im Bau)	sehr niedrig
1212	Eisenbahnstrecken mit einer Breite ab 10m (inkl. assoz. Infrastruktur)	Eisenbahnstrecken mit einer Breite ab 10m (inkl. Stationen, Frachtenbahnhöfe, und sonstiger zugehöriger Infrastruktur; KEINE Bahnstrecken im Bau)	sehr niedrig
1213	Häfen		sehr niedrig
1214	Flughäfen		sehr niedrig
1311	Deponien, Abbauflächen und große Baustellen (aktiv)	Deponien, Abbauflächen und große Baustellen (KEINE aufgelassenen Schottergruben)	sehr niedrig
1321	Landnutzung inaktiv		sehr niedrig
1411	Öffentliche Grünflächen mit Gehölzdeckung ≥ 30%	Öffentliche Grünflächen mit dichtem Gehölzbestand -> Deckung mind. 30% (inkl. Parks, Zoos, öffentlich zugängliche Schlossgärten,...); Vegetation ist meist gepflanzt bzw. stark anthropogen beeinflusst	mittel
1412	Öffentliche Grünflächen mit Gehölzdeckung < 30%	Öffentliche Grünflächen - vorwiegend Wiesenflächen mit lockerem Gehölzbestand /Einzelbäumen -> Deckung < 30% (inkl. Parks, Zoos, öffentlich zugängliche Schlossgärten,...); Vegetation ist meist gepflanzt bzw. stark anthropogen beeinflusst	mittel

Copernicus Riparian Zones CODE	LEVEL 4 Name DE	LEVEL 4 Beschreibung DE	Wahrgenommene Natürlichkeit
1421	Sport- und Freizeiteinrichtungen mit Gehölzdeckung mind. 30% (inkl. Campingplätze und Kleingärten, etc.)	Sport- und Freizeiteinrichtungen; Versiegelungsgrad ist nicht relevant, aber Baum-Deckung mind. 30% (Golfplätze, Kleingärten, Sportflughäfen, Campingplätze, abgelegene Feriensiedlungen,...; KEINE Universitäts-/Schul-/Militär-Sportplätze)	eher niedrig
1422	Sport- und Freizeiteinrichtungen mit Gehölzdeckung < 30% (inkl. Campingplätze und Kleingärten, etc.)	Sport- und Freizeiteinrichtungen; Versiegelungsgrad ist nicht relevant, aber Baum-Deckung liegt < 30% (umfasst dieselben Typen wie 1421)	eher niedrig
2111	Ackerflächen ohne permanente Bewässerung	Ackerflächen: vorwiegend intensive Landwirtschaft; auch mehrjährige Kulturen (z.B. Spargel), Baumschulen und temporäre Brachen (aber KEINE Dauerkulturen)	eher niedrig
2121	Glashäuser		eher niedrig
2131	Ackerflächen mit permanenter Bewässerung		eher niedrig
2141	Ackerflächenkomplexe aus Flächen mit und ohne permanenter Bewässerung		eher niedrig
2211	Weingärten	Weingärten: intensiv und extensiv	eher niedrig
2221	Obstplantagen (hochwüchsige Obstbäume)	Obstplantagen (hochwüchsige Obstbäume wie Apfel, Marille, Kirsche, etc.); Untergrund: meist Gras-bedeckt	eher niedrig
2222	Obstplantagen (Beeren, Spalierobst und niedrigwüchsige Obstbäume)	Obstplantagen (Beeren, Spalierobst und sonstige niedrigwüchsige Obstgehölze)	eher niedrig
2231	Olivenhaine		eher niedrig
2311	Komplexe aus einjährigen und mehrjährigen landwirtschaftlichen Kulturen		eher niedrig
2321	Kulturlandkomplexe (mehrere kleine Parzellen < 0,5ha)	Komplexe aus mehreren kleinen (<0,5ha) Parzellen mit unterschiedlichen Kulturen (alle Kombinationen möglich: unterschiedliche Dauerkulturen, einjährige Kulturen, Weideland,...)	eher niedrig
2331	Überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen mit bedeutenden Flächen natürlicher Vegetation		mittel
2341	Agrarforstwirtschaft (Gehölzdeckung ≥ 30%)		mittel
2351	Agrarforstwirtschaft (Gehölzdeckung < 30 %)		mittel

Copernicus Riparian Zones CODE	LEVEL 4 Name DE	LEVEL 4 Beschreibung DE	Wahrgenomme Natürlichkeit
3111	jeglicher Laubwald (inkl. Gebüsche) innerhalb der potenziellen Auenzone; Ufergehölzstreifen FLOZ \geq 3	jeglicher Laubwald (inkl. Gebüsche) innerhalb der potenziellen Auenzone (keine weitere Differenzierung der Waldtypen!); auch Forste (Hybridpappel-Kulturen!); Auch Gehölzstreifen (entlang Gewässern mit FLOZ 3-5)	eher hoch
3121	Laub-Bruchwälder		eher hoch
3131	Sonstige natürliche und naturnahe Laubwälder		eher hoch
3141	Immergrüne Laubwälder		eher hoch
3151	Laubwaldplantagen (v.a. nicht standorttypische und nicht heimische Gehölze)		eher hoch
3211	jeglicher Nadelwald/Nadelgebüsche innerhalb der potenziellen Auenzone; Ufergehölzstreifen FLOZ \geq 3	jeglicher Nadelwald/Nadelgebüsche innerhalb der potenziellen Auenzone (inkl. Nadelforste); Auch Gehölzstreifen (entlang Gewässern mit FLOZ 3-5)	eher hoch
3221	Nadel-Bruchwald		eher hoch
3231	Sonstige natürliche und naturnahe Nadelwälder		eher hoch
3241	Nadelwaldplantagen (v.a. nicht standorttypische und nicht heimische Gehölze)		eher hoch
3311	jeglicher Mischwald (inkl. Gebüsche) innerhalb der potenziellen Auenzone; Ufergehölzstreifen FLOZ \geq 3	jeglicher Mischwald (inkl. Gebüsche) innerhalb der potenziellen Auenzone (inkl. Forste)	eher hoch
3321	Bruch-Mischwald		eher hoch
3331	Sonstige natürliche und naturnahe Mischwälder		eher hoch
3341	Mischwaldplantagen (v.a. nicht standorttypische und nicht heimische Gehölze)		eher hoch
3411	Sukzessionsflächen - lockeres Gebüsch und junge Einzelbäume (<5m Höhe);	Vorwiegend Sukzessionsflächen - lockeres Gebüsch und junge Einzelbäume (<5m Höhe); beinhaltet auch Kahlschlagflächen und junge Aufforstungen sowie aufgegebene Kulturlflächen und Schotterflächen mit jungem Gehölzaufkommen	eher hoch
3412	Gehölzstreifen (Ufergehölzstr. FLOZ < 3)	Gehölzstreifen (Ufergehölzstreifen an Fließgewässern mit FLOZ <3)	eher hoch
3511	Waldschäden durch Feuer		eher hoch
3512	Sonstige Waldschäden		eher hoch
4111	Intensives Grünland (Gehölzdeckung \geq 30 %: Gehölzstreifen v.a. als Begrenzung der Parzellen)	Intensives Grünland (Gehölzstreifen v.a. als Begrenzung der Parzellen)	eher hoch

Copernicus Riparian Zones CODE	LEVEL 4 Name DE	LEVEL 4 Beschreibung DE	Wahrgenomme Natürlichkeit
4112	Intensives Grünland (Gehölzdeckung. < 30 %)	Intensives Grünland (mit keinen oder nur sehr vereinzelt Gehölzen)	eher hoch
4211	Trockenrasen (nicht bewirtschaftet; Gehölzdeckung ≥ 30 %)		eher hoch
4212	Feuchtwiesen und feuchte Hochstaudenfluren (Gehölzdeckung ≥ 30%); weniger als 6 Monate/Jahr überflutet	Feuchtwiesen und feuchte Hochstaudenfluren mit Gehölzen (mind. 30% Deckung); weniger als 6 Monate/Jahr überflutet	eher hoch
4221	Trockenrasen (nicht bewirtschaftet; Gehölzdeckung < 30 %)		eher hoch
4222	Feuchtwiesen und feuchte Hochstaudenfluren (Gehölzdeckung <30%); weniger als 6 Monate/Jahr überflutet	Feuchtwiesen und feuchte Hochstaudenfluren mit wenigen oder keinen Gehölzen (< 30% Deckung); weniger als 6 Monate/Jahr überflutet	eher hoch
4223	Alpine und subalpine wiesen und Weiden (Gehölzdeckung < 30 %)		eher hoch
5111	Heide- und Moorlandschaften		eher hoch
5112	Sonstiges Buschland		eher hoch
5211	Hartlaubvegetation		eher hoch
6111	Natürlich vegetationsarme Flächen (Gesamtdeckung 10-50% und dabei <10% Gehölzdeckung)	natürlich vegetationsarme Flächen (Gesamtdeckung 10-50% und dabei <10% Gehölzdeckung); z.B. dünn bewachsene Fels- oder Sandflächen	eher hoch
6211	Strände		eher hoch
6212	Dünen		eher hoch
6213	Sand- und Schotterbänke (inkl. Ablagerungen im Auenbereich); Schwemmfächer; <10% Vegetationsdeckung	Sand- und Schotterbänke (inkl. Ablagerungen im Auenbereich); Schwemmfächer; <10% Vegetationsdeckung	eher hoch
6221	Fels- und Geröllflächen	Geröll, Felsflächen und -wände; Moos und Flechten möglich, ansonsten <10% Vegetationsdeckung	sehr hoch
6222	Brandflächen		eher hoch
6223	Gletscher und Dauerschneegebiete		sehr hoch
7111	vermässt Flächen (mind 6 Monate/Jahr überflutet; Röhricht, Nasswiesen, Sümpfe, Flutrasen...)	vermässt Flächen (mind 6 Monate/Jahr überflutet); umfasst Röhricht, Nasswiesen, Sümpfe, Flutrasen..., beinhaltet auch Wasserflächen <0,5ha innerhalb dieser Flächen	eher hoch
7121	Binnen-Salzwiesen (mind. 6 Monate/Jahr überflutet)		eher hoch
7211	Torfmoore (bewirtschaftet)		eher hoch

Copernicus Riparian Zones CODE	LEVEL 4 Name DE	LEVEL 4 Beschreibung DE	Wahrgenommene Natürlichkeit
7212	Torfmoore (unbewirtschaftet)		eher hoch
9111	Permanent angebundene Fließgewässer (keine stark veränderten Fließgewässer)	Fließgewässer mit einer Breite >10m (KEINE stark veränderten Fließgewässer); permanent an das System angebunden	eher hoch
9112	Intermittierende Fließgewässer		eher hoch
9113	Stark veränderte und künstliche Fließgewässer		eher hoch
9121	Permanent oder temporär isolierte Alt- und Seitenarme	Neben- und Altarme, die nur bei Hochwasser an das System angebunden sind	eher hoch
9211	Natürliche und restrukturierte stehende Gewässer und Stauseen	Natürliche stehende Gewässer und Stauseen (auch sonstige künstliche stehende Gewässer, wie Schotterteiche, nach Restaurierung/Strukturierung)	eher hoch
9213	künstliche, technisch strukturierte Seen und Teiche		eher hoch
9214	Intensiv bewirtschaftete Fischteiche		eher hoch
9215	Aktive Schotterteiche	v.a. aktive Schotterteiche	eher hoch

Quellen: Die wahrgenommene Natürlichkeit basiert auf den Copernicus Riparian Zones CS-3/17 (D2.0) (EEA, 2015) unter Anpassung der minimalen Kartierungseinheit auf vorliegende Methode (d.h. 2×2 m). Im Zuge des ResCulES Projekts wurde die 7-stufige Einteilung von Hermes et al. (2018) auf fünf Stufen vereinfacht (vgl. Förderer, 2020).

5 Seltene Landnutzungstypen

Copernicus Riparian Zones CODE	LEVEL 4 Name DE	TYP	Seltenheit der LN/LB
1111	Siedlungsgebiete mit >80% Versiegelung	1111	0
1112	Siedlungsgebiete mit >30 - 80% Versiegelung	1112	0
1113	Industrie- und Gewerbegebiete, Militärische Einrichtungen, öffentliche & private Einrichtungen (keine Wohngebiete)	1113	0
1121	Siedlungsgebiete mit 0-30% Versiegelung	1121	0
1211	Straßen (inkl. assoz. Infrastruktur)	1211	0
1212	Eisenbahnstrecken mit einer Breite ab 10m (inkl. assoz. Infrastruktur)	1212	0
1213	Häfen	1213	0
1214	Flughäfen	1214	0
1311	Deponien, Abbauflächen und große Baustellen (aktiv)	1311	0
1321	Landnutzung inaktiv	1321	0
1411	Öffentliche Grünflächen mit Gehölzdeckung \geq 30%	1411	0
1412	Öffentliche Grünflächen mit Gehölzdeckung < 30%	1412	0
1421	Sport- und Freizeiteinrichtungen mit Gehölzdeckung mind. 30% (inkl. Campingplätze und Kleingärten, etc.)	1421	0
1422	Sport- und Freizeiteinrichtungen mit Gehölzdeckung < 30% (inkl. Campingplätze und Kleingärten, etc.)	1422	0
2111	Ackerflächen ohne permanente Bewässerung	2111	0
2121	Glashäuser	2121	0
2131	Ackerflächen mit permanenter Bewässerung	2131	0
2141	Ackerflächenkomplexe aus Flächen mit und ohne permanenter Bewässerung	2141	0
2211	Weingärten	2211	0
2221	Obstplantagen (hochwüchsige Obstbäume)	2221	0
2222	Obstplantagen (Beeren, Spalierobst und niedrigwüchsige Obstbäume)	2222	0
2231	Olivenhaine	2231	0
2311	Komplexe aus einjährigen und mehrjährigen landwirtschaftlichen Kulturen	2311	0
2321	Kulturlandkomplexe (mehrere kleine Parzellen < 0,5ha)	2321	0
2331	Überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen mit bedeutenden Flächen natürlicher Vegetation	2331	0
2341	Agrarforstwirtschaft (Gehölzdeckung \geq 30%)	2341	0
2351	Agrarforstwirtschaft (Gehölzdeckung < 30%)	2351	0

Copernicus Riparian Zones CODE	LEVEL 4 Name DE	TYP	Seltenheit der LN/LB
3111	jeglicher Laubwald (inkl. Gebüsche) innerhalb der potenziellen Auenzone; Ufergehölzstreifen FLOZ ≥ 3	3111	0
3121	Laub-Bruchwälder	3121	1
3131	Sonstige natürliche und naturnahe Laubwälder	3131	1
3141	Immergrüne Laubwälder	3141	1
3151	Laubwaldplantagen (v.a. nicht standorttypische und nicht heimische Gehölze)	3151	0
3211	jeglicher Nadelwald/Nadelgebüsche innerhalb der potenziellen Auenzone; Ufergehölzstreifen FLOZ ≥ 3	3211	0
3221	Nadel-Bruchwald	3221	1
3231	Sonstige natürliche und naturnahe Nadelwälder	3231	1
3241	Nadelwaldplantagen (v.a. nicht standorttypische und nicht heimische Gehölze)	3241	0
3311	jeglicher Mischwald (inkl. Gebüsche) innerhalb der potenziellen Auenzone; Ufergehölzstreifen FLOZ ≥ 3	3311	0
3321	Bruch-Mischwald	3321	1
3331	Sonstige natürliche und naturnahe Mischwälder	3331	1
3341	Mischwaldplantagen (v.a. nicht standorttypische und nicht heimische Gehölze)	3341	0
3411	Sukzessionsflächen - lockeres Gebüsch und junge Einzelbäume (<5m Höhe);	3411	1
3412	Gehölzstreifen (Ufergehölzstreifen FLOZ < 3)	3412	1
3511	Waldschäden durch Feuer	3511	1
3512	Sonstige Waldschäden	3512	1
4111	Intensives Grünland (Gehölzdeckung ≥ 30 %: Gehölzstreifen v.a. als Begrenzung der Parzellen)	4111	0
4112	Intensives Grünland (Gehölzdeckung. < 30 %)	4112	0
4211	Trockenrasen (nicht bewirtschaftet; Gehölzdeckung ≥ 30 %)	4211	1
4212	Feuchtwiesen und feuchte Hochstaudenfluren (Gehölzdeckung ≥ 30%); weniger als 6 Monate/Jahr überflutet	4212	1
4221	Trockenrasen (nicht bewirtschaftet; Gehölzdeckung < 30 %)	4221	1
4222	Feuchtwiesen und feuchte Hochstaudenfluren (Gehölzdeckung <30%); weniger als 6 Monate/Jahr überflutet	4222	1

Copernicus Riparian Zones CODE	LEVEL 4 Name DE	TYP	Seltenheit der LN/LB
4223	Alpine und subalpine wiesen und Weiden (Gehölzdeckung < 30 %)	4223	1
5111	Heide- und Moorlandschaften	5111	1
5112	Sonstiges Buschland	5112	1
5211	Hartlaubvegetation	5211	1
6111	Natürlich vegetationsarme Flächen (Gesamtdeckung 10-50% und dabei <10% Gehölzdeckung)	6111	1
6211	Strände	6211	1
6212	Dünen	6212	1
6213	Sand- und Schotterbänke (inkl. Ablagerungen im Auenbereich); Schwemmfächer; <10% Vegetationsdeckung	6213	1
6221	Fels- und Geröllflächen	6221	1
6222	Brandflächen	6222	1
6223	Gletscher und Dauerschneegebiete	6223	1
7111	vernässte Flächen (mind 6 Monate/Jahr überflutet; Röhricht, Nasswiesen, Sümpfe, Flutrasen...)	7111	1
7121	Binnen-Salzwiesen (mind. 6 Monate/Jahr überflutet)	7121	1
7211	Torfmoore (bewirtschaftet)	7211	1
7212	Torfmoore (unbewirtschaftet)	7212	1
9111	Permanent angebundene Fließgewässer (keine stark veränderten Fließgewässer)	9111	1
9112	Intermittierende Fließgewässer	9112	1
9113	Stark veränderte und künstliche Fließgewässer	9113	0
9121	Permanent oder temporär isolierte Alt- und Seitenarme	9121	1
9211	Natürliche und restrukturierte stehende Gewässer und Stauseen	9211	0
9213	künstliche, technisch strukturierte Seen und Teiche	9213	0
9214	Intensiv bewirtschaftete Fischteiche	9214	0
9215	Aktive Schotterteiche	9215	0

Quellen: Die Seltenheit der Landnutzungstypen basiert auf den Copernicus Riparian Zones CS-3/17 (D2.0) (EEA, 2015) sowie der wahrgenommenen Natürlichkeit (siehe Anhang 4). Als „selten“ wurden jene Landnutzungstypen der wahrgenommenen Natürlichkeitsklassen „sehr hoch“ und „hoch“ definiert, die einen Flächenanteil von <3% an der Gesamtfläche Österreichs haben, wobei verbleibende künstliche Typen wie Laubwaldplantagen oder aktive Schotterteiche davon entfernt wurden. 0=nicht selten; 1=selten.

6 Analyse der Zielkategorien ausgewählter Renaturierungsprojekte

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
"Management von Wald und Wildfluss im Gesäuse"		LIFE	2005-2010	Palten, Enns, Johnsbach	Nationalpark Gesäuse	AT	Gewässerrenaturierung Paltenspitz Wiederanbindung Lettmair Au Naturnahe Umgestaltung Johnsbach Erlebnis "wilder Natur" für Kinder und Erwachsene		regulierte Ufer aufgeweitet und strukturiert Baggerarbeiten, um Lettmair Au wieder anzuschließen Angleichung Gefälle durch Bau neuer Grundswellen, punktuelle Bindung, dazwischen freie Gestaltung
"Management von Wald und Wildfluss im Gesäuse"	Palten	LIFE	2002-2006	Mündung Palten in Enns	Nationalpark Gesäuse	AT	Gewässerrenaturierung Paltenspitz	Hochwasserschutz, Renaturierung	regulierte Ufer aufgeweitet und strukturiert
"Management von Wald und Wildfluss im Gesäuse"	Johnsbach	LIFE	2005-2010	Johnsbach	Nationalpark Gesäuse	AT	Naturnahe Umgestaltung Johnsbach	ökologisch korrekte Sanierung der HW- Schutzmaßnahmen	Entfernung möglicher Barrieren, um HW- Sicherheit zu gewährleisten und Fischwanderung zu ermöglichen breite Grundswellen, dazwischen Raum zum Frei gestalten
"Die Gail wieder lebendig und sicher"		LIFE	2010-2014	Gail	Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 8 – Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz	AT	Naturjuwel im Einvernehmen mit Gemeinden, Landwirtschaft, Schutzwasserbau erhalten und weiterentwickeln	HW-Schutz: 3 Musterstrecken, wo Gail sich "selbst räumt"	Neugestaltung Abflussprofile durch Pendelbewegung, Strukturierungsbuhnen, Aufweitung
								Natur: Biotopverbund verbessern, flussnahe Flächen ökologisch aufwerten	Altarmsanierung, Stillgewässer
								Mensch: Flussoase erlebbar machen	Wanderweg, Aussichtshügel, Infotafeln, Rastplatz

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
LIFE+ Projekt Mostviertel-Wachau	Ybbs	LIFE +	2009-2014	Ybbs	Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Wasserbau	AT	Gewässerdynamik ermöglichen, Entstehung von flusstypischen Lebensräumen fördern	Erhaltung gefährdeter Fischarten (Äsche, Nase, Barbe, Huchen)	Verbreiterung Flussbett, Nebenarme und Inseln schaffen, Fischdurchgängigkeit verbessern
LIFE+ Projekt Mostviertel-Wachau	Donau	LIFE+	2009-2014	Donau	Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Wasserbau	AT			
Auenverbund Obere Drau		LIFE	1999-2003	Drau	Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 18-Wasserwirtschaft	AT	Rückbau der Draufer und großzügige Flussaufweitungen Erstellung Managementplan	Renaturierung der Au und Einschränkung der Sohleintiefung	Flächenankauf/ Flussaufweitung, Neuanlage Gehölzbestände, Initiierung Augewässer, Erhöhung Geschiebeinput Zubringer, initiieren flusssynamischer Prozesse, Gewässervernetzung
								Erhaltung Auwälder und Retentionsräume	Erhöhung Überschwemmungsdynamik in der Au, Verträge zur ökologischen Bewirtschaftung
								Artenschutzmaßnahmen	Bestandssicherung und Förderung Leitarten
								Öffentlichkeitsarbeit	Infomaterial und -veranstaltungen zum Projekt, Besucherlenkung zum Schutz ökologisch sensibler Bereiche
Der Fluss und der Fluss der Zeit- LIFE Tiroler Lech		LIFE	2001-2007	Lech	Amt der Tiroler Landesregierung- Abt. Naturschutz	AT	natürliche Dynamik Fluss und Auwälder zu erhalten	dynamisch geprägte Kiesbankflächen, Pionierstandorte, Lebensraum erhalten	Flussverbauungen entfernen, Flussbett verbreitern, Nebenarme anlegen, Bühnen kürzen
								Besucherlenkung verbessern	zielgerichtete Informationen, stärkere Bewusstseinsbildung, um gefährdete Arten zu sichern und Akzeptanz der Bevölkerung zu steigern

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
Flussraum- betreuung Obere Traun		Flussraum- betreuung Österreich	2007- 2011	Traun (und EZG)	WWF, Land OÖ, Land Stmk, ÖBF, Lebens- ministerium	AT	Verbesserung ökologische Funktion und HW- Sicherheit	ökologische Begleitung Flussbetreuungskonzept, Ausweitung auf Einzugsgebiet	Fischpassierbarkeit erhöhen, Restrukturierung, Nebenarmbindung
								Flächensicherung am Fluss	
								Abstimmung unterschiedlicher Interessensgruppen	Einbringen von Fachwissen
								Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung über den Wert naturnaher Flüsse	Informationsveranstaltungen, Medienberichte, Exkursionen, Einbindung Bewohnerinnen in Planungs- und Diskussionsprozess, Schulprogramme
Nachhaltige Entwicklung der Kamptal- Flusslandschaft			bis 2007	Kamp	NÖ Landesregierung	AT	Nutzungsansprüche und Interessen abstimmen und Entwicklungsmöglich- keiten aufzeigen	Lösungen erarbeiten, Anliegen und Bedürfnissen der Menschen im Kamptal entsprechen	Bearbeitungsteam, das alle Themenbereiche abdeckt und Einbindung der Kamptalerinnen
								Verbesserung Hochwasserschutz	Rückhaltebecken, Management von Uferbewuchs und Totholz, Flussbettumlagerungen, Beweidung
								Verbesserung Gewässerökologie	ökologisch wertvolle Bereiche halten, Fischpassierbarkeit verbessern
								Energiegewinnung	dynamisches Abflussverhalten vs. Energiegewinnung ausgleichen
								Tourismus	Verbesserung Kamptalradweg (Beschilderung, Gefahrenquellen beseitigen)
Leitlinie Enns			2006- 2007?	Enns	IHG, etc.	AT			

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
Lebendiger Alpenrhein			seit 2002	Alpenrhein	Umweltplattform Lebendiger Alpenrhein (Zusammenschluss div. Umweltverbände)	AT/CH	Sympathiekampagne für lebendigen Alpenrhein Renaturierung des Alpenrheins und seiner Zuflüsse Förderung ökologischer Wasserkraftnutzung Schutz letzter naturnaher Fließstrecken Umsetzung Gewässerschutzgesetz und Wasserrahmenrichtlinien		
Lebendiger Alpenrhein	renaturierter Rheintaler Binnenkanal			Alpenrhein		CH		Senkung Wasserspiegel zum HW-Schutz	Verbreiterung Gerinne
								Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten	Strukturierung Gewässer
								Naherholungsgebiet (ist eher passiert, als dass es geplant gewesen wäre)	Verbreiterung Gerinne, Strukturierung Gewässer, Schaffen von Kiesflächen
Lebendiger Alpenrhein	Wasser für Giessen		2002-2003	Seitenarm Silbergiessen		CH		Wiederanbindung Seitenarm und Wiederherstellung Laichgebiete	Offenlegung eines verlandeten und teilweise aufgefüllten Giessenarmes und Auslichtung des Gehölzes
								kein Ziel genannt, (vermutlich Naturvermittlung)	Informationsraum und Wasserlehrpfad

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
Lebendiger Alpenrhein	Umgestaltung Illmündung		2000-2002	Ill		CH		Erhöhung HW Sicherheit, Vermeidung Schäden am Schweizer Rheinufer	Verlegung Illmündung nach Norden
								Entstehung echte Au	Entfernung Sohlrampe und ingenieurbio-logische statt technischer Ufersicherung
Lebendiger Alpenrhein	Mehr Leben am Speckigraben an der Schaan		2002	Schaan Liechtenstein		LI		ökologische Aufwertung und HW-Rückhalt	Herstellung natürlicher Lauf, Strukturierung, Totholz
Lebendiger Alpenrhein	Wasser für Balzner Giessen			Giessen von Balzers bis Ruggell (Rhein)		CH		Wiederherstellung Lebensraum und Laichgebiete	Sicherung Wasserzufuhr
								ökologische Aufwertung	Strukturierungsmaßnahmen
Lebendiger Alpenrhein	Liechtensteiner Binnenkanal: aus dem Korsett befreit		Anfang 1990-er	Binnenkanal Liechtenstein (alle Rheinzuflüsse)		LI		Höhendifferenz abschwächen	Verteilung der Höhendifferenz auf Strecke
								Renaturierung, Habitat für Eisvogel, Wasseramsel,...	zusätzlicher Seitenarm, Kiesbänke, Steilufer, Totholz
								Besucherlenkung	extensive Pflege um Zugänglichkeit zu reduzieren, Autoverbot, Wege sperren, Fischen, Kanu etc. verboten
Lebendiger Alpenrhein	Flussaufweitung bei Felsberg		bis 2005?	Rhein (Churer Rheintal)	AJF GR	CH		Eintiefung vorbeugen	Aufweitung
								Schutz der neu angesiedelten Vogelarten	Informationstafeln
Lebendiger Alpenrhein	Die Eschein kanalisierter Rheinzufluss					CH			

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
Rhesi: Rhein-Erholung und Sicherheit			Bewilligung bis 2021, Bauzeit etwa 2024-2044		IRR (Internationale Rheinregulierung)	AT, CH, LI		Verbesserung HW-Schutz	Entwurf verschiedener Basisvarianten, die eingereicht werden
								Sicherung TW-Versorgung aus Grundwasser	regionale Planungsteams, die Ist-Zustand erheben und Maßnahmen vorschlagen
								Synergien mit Landwirtschaft finden und nutzen	Analyse und Durchführungen von Maßnahmen wie Bodenverbesserungen, Meliorationsmaßnahmen...
								gutes ökologisches Potential bzw. Wiederherstellung natürlicher Zustand	Konzeption von Trittsteinbiotopen, um Ansprüche beider Länder zu erreichen
								Kostenwirksamkeit erreichen	
Limmatauen Werdhölzli			2012-2013 (davor 8 Jahre Projektierung)	Limmat	Kanton Zürich, Stadt Zürich, Oberengstringen, naturemade-Star Fonds, WWF, (Zürcher Kantonalbank, BAFU)	CH	Förderung Vernetzung Fluss und Umland	Strukturvielfalt erhöhen	Steinbuhnen und Raubäume als Ufersicherung und Fischhabitate
								Vernetzung Fluss und Umland, Raum für Erholungssuchende	Abflachung Ufer
								Dynamik Fluss und Flussaue erhöhen	Uferverbauung entfernen, Flussbett verbreitern, Wege Tieferlegen
								Naturerlebnis erhalten und verbessern	Weg verbreitern, Zugang zum Fluss, Informationstafeln, Erlebnissteg
Nachhaltiger Umgang mit Fließgewässern Beispiel Rhône und Thur	Rhône		2000-2030	Rhône, Wallis	EAWAG, WSL, BWG, BUWAL	CH	Verbesserung Hochwassersicherheit ökologische Aufwertung Flussraum Steigerung Attraktivität		

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
							Flussraum für den Menschen		
Nachhaltiger Umgang mit Fließgewässern Beispiel Rhône und Thur	Thur			Thur	EAWAG, WSL, BWG, BUWAL	CH	ausreichender Gewässerraum ausreichende Wasserführung gute Wasserqualität haushälterischer Umgang mit natürlichen und wirtschaftlichen Grundlagen		
Flusslandschaft Enns		LIFE+	2011-2015	Enns	Amt der stmk. Landesregierung	AT	Naturraummanagement Wissenschaftliche Begleituntersuchung Öffentlichkeitsarbeit	Wiederherstellung, Verbesserung und langfristige Sicherung der naturnahen Auen- und Flusslandschaft	Wiederanbindung Altarme, Flussbettaufweitungen, Entfernung Ufersicherung
								Lebensraum erhalten und verbessern	Renaturierung Mündungsstrecken Nebenbäche, um fischpassierbar zu werden, Initiierung Augewässer
Flusserlebnis Isar		Life	2015-2022	Isar, Deutschland	Wasserwirtschaft samt Landshut	DE		Verbesserung Flusssdynamik durch Förderung naturnaher Ufer- und Gewässerstrukturen	Erschaffung Seitenarm, ökologische Aufwertung Sickergraben, naturnahe Ufer- und Gewässerstrukturen schaffen, Wiederherstellung unverbauter Uferbereiche, Entwicklung Kiesbänke und Flachwasserzonen, Strukturierung Uferböschungen
								Erhalt und Verbesserung von Augewässern	Neuschaffung und Optimierung von Augewässern, naturnahe Gestaltung bestehender Augewässer.

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
								Entwicklung natürlicher Weich- und Hartholzauwälder	Umbau dichter Auebüsche zu gestuften Auwäldern, Entwicklung standort-typischer Auwälder, Neuschaffung von Auwäldern, Sanierung Kopfweiden
								Erhalt, Optimierung und Ausweitung der auetypischen Trockenstandorte	Entwicklung Kalktrockenrasen, magere Flachlandmähwiesen, Floristische Aufwertung im Grünlandbereich
Hochwasser- schutz Flachau Enns und Litzling			2011- 2013 (Bauzeit) Rest- arbeiten bis 2015, Litzling 2016- 2017	Enns, Litzling	Amt der Salzburger Landesregierung	AT	durch die Maßnahmen entstanden natürliche/ naturnahe Flussläufe, die als Erholungsgebiete dienen	Schutz der Siedlungsgebiete entlang von Enns und Litzling vor einem 100- jährlichen Hochwasserereignis	Stahlbetonmauern, Erddämme, Uferanhebungen, Anhebung von Ufer- Begleitwegen, Brückenneubauten, Anpassung der Hinterlandentwässerung (Kanäle und Pumpwerke)
								Keine Verschlechterung, wenn möglich Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer	Ennsaufweitungen im Ortsbereich von Flachau und Renaturierung eines Abschnittes an der Litzling.
								Erhaltung bestehender Überflutungsbereiche außerhalb der Siedlungen	neue Rückhaltebecken sowie höherer Einstau von bestehenden Überflutungs- flächen. Wildholzrechen flussauf vom Rückhaltebecken Pleißling sowie finanzielle Beteiligung an Rückhalteanlage für Wildholz und Geschiebe an der Enns direkt flussauf der Ortschaft Flachau.
								Keine Verschlechterung der Hochwassersituation für flussab von Flachau liegende Flussabschnitte	
							Erhöhung des Naherholungswertes	neuer Spielplatz am renaturierten Ennsufer	

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
Hochwasser- schutz Taurach, Tamsweg und St. Andrä			2013- 2016 (Bauzeit)	Taurach, Lessachbach	Amt der Salzburger Landesregierung	AT		Schutz der Siedlungsgebiete entlang der Taurach vor HQ100	Stahlbetonmauern, Erddämme, Weganhebungen, Anpassung Hinterlandentwässerung, Neubau von zwei Taurachbrücken und eines Taurachsteges
								Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer	Aufweitungen und Uferstrukturierungen an der Taurach, Verbesserung der Einmündungssituation von seitlichen Zubringern
								Erhöhung des Naherholungswertes der Taurach	neuer Rad- und Fußweg-Steg, Zusammenschluss Radwegnetze, Lehrpfad, Rastplätze am Ufer
								Erhaltung, nach Möglichkeit Verbesserung der Wirkung bestehender Überflutungsbereiche außerhalb der Siedlungen	Erhöhung des Rückhaltevolumens durch neue Flussaufweitungen
								Bewusstseinsentwicklung vor Hochwassergefahren und Vorbildfunktion für andere Gemeinden	
Hochwasser- schutz Mur Unternberg			2013- 2017 (Bauzeit)	Mur	Amt der Salzburger Landesregierung	AT		Schutz der Siedlungsgebiete entlang der Mur vor einem 100- jährlichen Hochwasserereignis	Stahlbetonmauern, Erddämme, Weganhebungen, Anpassung Hinterlandentwässerung (Pumpschächte), mobile Schutzelemente
								Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer	Aufweitungen und Uferstrukturierungen an der Mur, Verbesserung der Einmündungssituation von seitlichen Zubringern

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
								Erhöhung des Naherholungswertes der Mur	durch die Flussaufweitungsmaßnahmen
								Erhaltung, nach Möglichkeit Verbesserung der Wirkung bestehender Überflutungsbereiche außerhalb der Siedlungen	Erhöhung des Rückhaltevolumens auf bestehenden Überflutungsflächen und durch neue Flussaufweitungen
								Bewusstseinsentwicklung betreffend Hochwassergefahren und Vorbildfunktion für andere Gemeinden	
Hochwasser schutz Gasteiner Ache Dorfgastein			2015- 2016 (Bauzeit)	Gasteiner Ache	Amt der Salzburger Landesregierung	AT		Schutz der Siedlungsgebiete entlang der Gasteiner Ache vor einem 100-jährlichen Hochwasserereignis	Lineare Schutzmaßnahmen: Stahlbetonmauern, Erddämme, Weganhebungen, Anpassung Hinterlandentwässerung (Kanäle und Pumpwerke), mobile Schutzelemente
								Keine Verschlechterung, nach Möglichkeit Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer	Ökologische Maßnahmen: Aufweitungen an der Gasteiner Ache, Verbesserung der Einmündungssituation und Durchgängigkeit von seitlichen Zubringern
								Erhaltung, nach Möglichkeit Verbesserung der Wirkung bestehender Überflutungsbereiche außerhalb der Siedlungen	Hochwasserrückhaltemaßnahmen: Erhöhung des Rückhaltevolumens auf bestehenden Überflutungsflächen
								Bewusstseinsentwicklung vor Hochwassergefahren	

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
								und Vorbildfunktion für andere Gemeinden	
Hochwasser- schutz Enns Altenmarkt			2009- 2017 (Bauzeit: 2013- 2017)	Enns	Amt der Salzburger Landesregierung	AT		Schutz der Siedlungsgebiete entlang der Enns vor einem 100-jährlichen Hochwasserereignis	Stahlbetonmauern, Erddämme, Uferanhebungen, Anhebung von Enns-Begleitwegen, Anpassung Hinterlandentwässerung (Kanäle und Pumpwerke)
								Keine Verschlechterung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer	Ennsaufweitungen, neuer Enns-Nebenarm, Neuanlage und Renaturierung eines Enns-Zubringers (Lohbach)
								Erhaltung bestehender Überflutungsbereiche außerhalb der Siedlungen	Rückhaltebecken flussauf von Altenmarkt direkt westlich der A10 sowie höherer Einstau von bestehenden Überflutungsflächen
Hochwasser- schutz Salzach- Kuchl			2004- 2011 (Bauzeit)	Salzach	Amt der Salzburger Landesregierung	AT		Hochwasserschutz	lineare Schutzmaßnahmen, Hinterlandentwässerung
									Badeteichsanierung lief parallel, Neugestaltung/Verbesserung Geh- und Radwege
Hochwasser- schutz Mittersill- Felberache			2010- 2012	Felberache	Amt der Salzburger Landesregierung	AT		Herstellung einer ausreichenden Hochwassersicherheit für das Ortszentrum von Mittersill bis zu einem 100-jährlichen Hochwasser (mit 50 cm Freibord)	Dammerhöhungen, Winkelstützmauern
								Rückhalt von Wildholz zur Sicherung der Brücken	Wildholzrechen oberhalb Ortschaft, Anhebung Brücken

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
								Sicherung der Uferdämme	Winkelstützmauern
Hochwasser- schutz Raurisertal					Amt der Salzburger Landesregierung	AT		Schutz der Siedlungsgebiete vor HQ100	Retentionsausgleichsbecken, Rückhaltedamm, Sohleintiefung, Ufererhöhungen, Mauern
								keine Verschlechterung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer	Aufweitungen
								Keine Verschlechterung der Hochwassersituation für flussab von Rauris liegende Flussabschnitte	Rückhaltebecken
Hochwasser- schutz Mittersill			2005- 2012	Salzach	Amt der Salzburger Landesregierung	AT	indirekt: Aufweitungen verbessern Landschaftsbild und dienen der Erholung	Hochwasserschutz HQ100	Linearmaßnahmen: Anhebung Dämme, Hochwasserschutzmauern, Hinterlanddrainage, Aufweitungen
Hochwasser- schutz Stadt Salzburg			2004- 2013	Salzach	Amt der Salzburger Landesregierung	AT		Hochwassersicherheit für Salzburg	Geländekorrekturen, Hochwasserschutzmauer
Hochwasser- schutz Golling			2006- 2010 (Bauzeit)	Salzach	Amt der Salzburger Landesregierung	AT		Hochwasserschutz Golling	lineare Maßnahmen (Dämme, Mauern), Hinterlandentwässerungen, Pumpwerke
								Verbesserung ökologische Funktionsfähigkeit	Aufweitungen, Gewässer-Umland- Vernetzungen
								Kompensationsräume für verlorenegegangene Überflutungsflächen	Retentionsbecken

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
Lebensader Obere Drau		LIFE	2006- 2011	Drau	Amt der Kärntner Landesregierung	AT	Fortsetzung der erfolgreichen Renaturierungsmaß- nahmen, um die Obere Drau nachhaltig als „Lebensader“ der Region Oberes Drautal zu etabliere Der Mehrwert von Flussrenaturierung für Natur, Erholung, Sicherheit und Regionalwirtschaft wird genutzt Erarbeitung von innovativen Lösungen zu den im 1. LIFE-Projekt erkannten und noch ungelösten Problemen	Stabilisierung Drausohle	Aufweitungen und verstärkten Geschiebeeintrag aus Seitenbächen, Geschiebedosiersperren
								mehr naturnaher dynamisch geprägter Flussraum	Flussaufweitung, neuer Seitenarm, Renaturierung Altarmsysteme,
								Verbesserung der Information und Besucherlenkung vor Ort	Wassererlebnisbereich, Infopoints am Drauradweg, Freizeitführer, (bündeln der Freizeitnutzungen und Schonung sensibler Strecken)
								Internationale Zusammenarbeit mit den Fachbehörden der Drau- Anrainerstaaten	DRAVA RIVER VISION Symposium und gemeinsame Deklaration
St. Michael im Lungau			2010- 2012	Mur	Gemeinde St. Michael im Lungu	AT	HW-Schutz und ökologische Aufwertung	naturbelassenen Abschnitt erschaffen	Murinsel
								Steuerung der Anströmung auf Insel, Erschaffung Tiefstellen	Lenkungsbuhnen
								Erholungsbereich	Flachufer
								Schaffung Lebensraumvielfalt	Strukturinventar
Unternberg			2013- 2016	Mur	Gemeinde Unternberg	AT		HW-Sicherheit	Aufweitung
								Erholungsbereich	Abflachung der Ufer

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
							HW-Schutz und ökologische Aufwertung	ökologische Aufwertung	Schotterinseln, Nebenarme, natürliche Sohlstrukturen
Tamsweg			2013-2015	Taurach	Gemeinde Tamsweg	AT	HW-Schutz und ökologische Aufwertung	neuer Erholungsbereich	flache Ufer, begleitender Radweg
								HW-Schutz	Aufweitung, flache Ufer
								ökologische Aufwertung	Schotterinseln, natürliche Sohlstrukturen, flache Ufer
Flachau			2011-2015	Enns	Gemeinde Flachau	AT	HW-Schutz und ökologische Aufwertung	Erholungsbereiche am Enns-Radweg	Aufweitungen
								HW-Schutz	Aufweitung
								ökologische Aufwertung	verzweigter Flusslauf, Schotterinseln, natürliche Sohlstrukturen
Altenmarkt			2013-2016	Enns	Marktgemeinde Altenmarkt	AT	HW-Schutz und ökologische Aufwertung	HW-Schutz	Ennsaufweitung
								Erholungsgebiet	Aufweitung, Schotterbänke, flaches Ufer
								ökologische Aufwertung	naturnahes, ennsparalleles Nebengerinne, verzweigter Flusslauf
Bramberg/ Mühlbach			2006-2008	Salzach	Wasserverband Salzach Oberpinzgau	AT	HW-Schutz und ökologische Aufwertung	HW-Schutz	Aufweitung
								ökologische Aufwertung	neue Uferstruktur, Flussinsel und neuer Salzacharm
								Erholungsbereich	Kunstobjekt, neue Uferstruktur
Uttendorf/ Stubache			2001-2005	Salzach, Stubache	Wasserverband Salzach Oberpinzgau	AT	HW-Schutz und ökologische Aufwertung	HW-Schutz	Aufweitung, Neugestaltung Mündungsbereiche Stubache und Ledererbach
								Naherholungsbereich	Schotterinsel, natürliche Sohlstrukturen, Aufweitung

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
Niedersill			2004- 2009	Salzach	Wasserverband Salzach Oberpinzgau	AT	HW-Schutz und ökologische Aufwertung	HW-Schutz	Aufweitung
								Naherholungsbereich	Uferstrukturierung, Neugestaltung Mündungsbereich
								ökologische Aufwertung	Fluss- und Schotterinseln, natürliche Uferstrukturierung, Neugestaltung Uferbereich
Hallein			2012- 2017	Salzach	Stadtgemeinde Hallein	AT	HW-Schutz und ökologische Aufwertung	HW-Schutz	Buhnen zur Strömungslenkung
								Naherholungsbereich	Zugangsmöglichkeit zum Ufer, neuer Erholungsbereich beim Stadtpark
								ökologische Aufwertung	flache Uferzone, Uferstrukturierung
Oberalm			2012- 2014	Almbach	Stadtgemeinde Hallein	AT	HW-Schutz und ökologische Aufwertung	HW-Schutz	Aufweitung
								Naherholungsbereich	neue Erholungsbereiche, flache Ufer
								ökologische Aufwertung	flache Ufer, Flussaufweitung
Saalachspitz Stadt Salzburg			2014- 2015	Saalach	Republik Österreich	AT	HW-Schutz und ökologische Aufwertung	HW-Schutz	Aufweitung, neue Uferstrukturierung, neue Gewässerstrecken
								Naherholungsbereich	Aufwertung Naherholungsgebietes Saalachspitz
								ökologische Aufwertung	Entfernen Ufersicherung, Sicherungsmaßnahmen landeinwärts, Umgehungsgerinne
Stadt Salzburg			1989- 2004	Alter- und Söllheimer- bach	Stadtgemeinde Salzburg	AT	Renaturierung und HW-Schutz, Lebensraum- auf- wertung	HW-Schutz	Vergrößerung Bachprofile, Wiederherstellung naturnahes Gewässerbett
								Erholung	neue Erholungsbereiche, Rückbau Ufersicherung

Projekt	Teilprojekt	Programm	Laufzeit	Flüsse/Ort	Person/ Institution	Land	Ziele allgemein	Ziele Detail	Maßnahmen
								Renaturierung	Wiederherstellung typischer Vegetationsstrukturen, Rückbau Ufersicherung, Wiederherstellung naturnahes Gewässerbett
Sanierung Untere Salzach			2009-2014	Salzach	Republik Österreich	AT	Salzachsanieierung, Errichtung Salzachrampe, Sohlstabilisierung	Anheben und Stabilisieren Sohle	Salzachrampe, Entfernung Uferschutz, Anheben Grundwasserspiegel in der Au, Dotation von Nebengewässern
								Schifffahrt	Schiffsgasse
								ökologische Begleitmaßnahmen	Anheben Grundwasserspiegel in der Au, Dotation von Nebengewässern, Entfernen Ufersicherung
St. Georgen bei Salzburg			2014-2015	Salzach	Republik Österreich	AT	Sohlstabilisierung mit ökologischen Begleitmaßnahmen	Sohlstabilisierung	Entfernung Uferschutz, Verlegung Treppelweg, Schaffung neuer Geschiebedepots
								Erholung	Lebensraumaufwertung St. Georgener Au
								ökologische Begleitmaßnahmen	erhöhte Dynamik in der Auentwicklung, Rückbau Ufersicherung

Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

Stubenring 1, 1010 Wien

bmlrt.gv.at