

# Evaluierung von Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern mittels kultureller Ökosystemleistungen

Anwendungshandbuch



## **Impressum**

Medieninhaber und Herausgeber:

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

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

Fotonachweise: B. Priglinger (Titelfoto), geoland.at (Orthofotos/Kartenhintergründe),  
Pixabay.com (Steckbrief-Fotos Kapitel 6)

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.

## Inhalt

<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
Kulturelle Ökosystemleistungen (ÖSL).....	6
Erhebung und Bewertung von ÖSL .....	7
<b>Überblick über die Methode und ihre Arbeitsschritte .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Bewertungskontext .....</b>	<b>11</b>
<b>2 Benefit Auswahl .....</b>	<b>13</b>
<b>3 Datenerhebung und -aufbereitung.....</b>	<b>18</b>
3.1 Abgrenzung des Projektgebietes .....	18
Sub-Untersuchungsgebiete für primär aquatische bzw. terrestrische Benefits.....	19
3.2 Festlegung der räumlichen Kartiereinheiten.....	20
3.3 Zusammenführen vorhandener Daten .....	21
3.4 Erhebung zusätzlicher Daten .....	21
3.5 Datenaufbereitung.....	22
<b>4 Bewertung der Benefits .....</b>	<b>23</b>
4.1 Festlegung des Bewertungsrasters.....	23
4.2 Bewertungssystem.....	23
Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in	
Gewässernähe .....	25
Wandern und Laufen.....	25
Radfahren.....	25
Baden .....	26
Bootfahren .....	27
Angeln .....	28
Klassenweise Bewertung.....	29
Möglichkeiten, die Natur passiv und beobachtend zu erleben und Raum für	
gesellschaftliches Zusammensein .....	30
Naturerlebnis und Ruhe .....	30
Möglichkeiten, sich Wissen über die Flusslandschaft anzueignen .....	31
Bildung.....	31
Schönheit und Landschaftsbild .....	32
Natur- und Kulturerbe, Heimatgefühl und Spiritualität.....	33
4.3 Plausibilitätscheck der finalen Bewertungskarten .....	33
4.4 Ergebnisinterpretation.....	34
<b>5 Kommunikation.....</b>	<b>36</b>

<b>6 Benefit-Steckbriefe.....</b>	<b>37</b>
Möglichkeiten für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe	38
Möglichkeiten, die Natur passiv und beobachtend zu erleben und Raum für gesellschaftliches Zusammensein .....	47
Möglichkeiten, sich Wissen über die Flusslandschaft anzueignen .....	51
Plätze und Elemente, sowie deren Komposition in der Flusslandschaft, die besonderen ästhetischen Wert besitzen.....	53
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>56</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>57</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>58</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>60</b>
<b>1 Ökologische Natürlichkeit.....</b>	<b>61</b>
<b>2 Wahrgenommene Natürlichkeit.....</b>	<b>66</b>
<b>3 Seltene Landnutzungstypen.....</b>	<b>71</b>

# Einleitung

Sanierungen von Fließgewässern tragen maßgeblich zur Verbesserung von biologischen und physikalisch-chemischen Parametern bei. Jedoch gehen Fließgewässersanierungen auch mit einem gesteigerten sozio-kulturellen Wert einher. Denn intakte und naturnahe Flusslandschaften bieten einer Vielfalt von Nutzerinnen und Nutzern und der Gesellschaft unterschiedlichste Funktionen und Leistungen, wie etwa Erholungsmöglichkeiten, Naturerlebnis und Spiritualität. Vorliegendes Anwendungshandbuch demonstriert, wie Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen mittels kultureller Ökosystemleistungen evaluiert werden können.

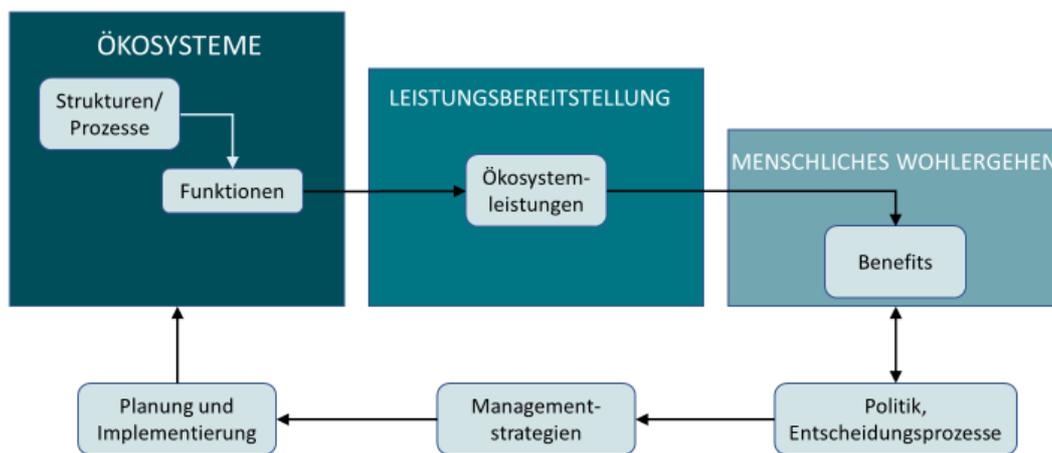
Die Nutzungsintensivierung von Flusslandschaften führt zu einem stetig steigenden Druck auf Fließgewässer. Durch diese Beeinträchtigungen leiden nicht nur Fauna und Flora, sondern auch die Leistungsfähigkeit von funktionsfähigen Fluss-Systemen in Bezug auf sozio-kulturellen Nutzen. Um solchen Entwicklungen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

Die Evaluierung von Sanierungsmaßnahmen ist, neben physikalisch-chemischen Parametern, meist auf rein ökologische Kriterien beschränkt, die oftmals nach Umsetzung erst längerfristig Verbesserungen anzeigen. Der Mehrwert von sanierten Fließgewässerstrecken für die 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. Denn Renaturierungsmaßnahmen an Flüssen können sich deutlich positiv auf kulturelle ÖSL (wie z.B. Fischerei, Bootfahren, Radfahren, Spiritualität) auswirken. Das Konzept der kulturellen ÖSL kann also als Basis für die Erhebung, Beurteilung und Bilanzierung der Effekte von Renaturierungen bzw. von ökologisch orientierten Hochwasserschutzmaßnahmen auf die Leistungen der betreffenden Fließgewässer dienen.

## Kulturelle Ökosystemleistungen (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 (Abbildung 1).

Abbildung 1 Kaskadenmodell, welches den Zusammenhang zwischen Ökosystemen und menschlichem Wohlergehen zeigt (übersetzt nach Böck et al., 2015)



Derzeit gibt es keinen einheitlichen Klassifizierungsansatz zur Einteilung von ÖSL. Die drei bekanntesten Klassifizierungssysteme finden sich im MEA-Report („Millenium Ecosystem Assessment“, dem CICES-Projekt („Common International Classification of Ecosystem Services“ und der TEEB-Studie („The Economics of Ecosystems and Biodiversity“). Für vorliegende Methode wurde die neu definierte begriffliche Unterscheidung der CICES-Klassifikation (V5.1) verwendet, die nun „Services“ und deren „Benefits“ klarer differenziert. Darin werden 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. Weitere Details sind im Projekt-Endbericht zu finden, der über die Homepage des BMLRT abrufbar ist.

## Erhebung und Bewertung von 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. 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.

Verschiedene Autoren ordnen 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.

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

Das hier vorgestellte Erhebungs- und Bewertungskonzept zur Evaluierung von Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern mittels kultureller ÖSL folgte einem iterativen Prozess. Ausgehend von einer ausführlichen Literaturrecherche und einer umfassenden Liste an potentiell zu erhebenden kulturellen ÖSL, wurde die Anwendung der Methode schritt-

weise 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. Für eine detaillierte Beschreibung dieses mehrstufigen Prozesses wird auf den Projekts-Endbericht verwiesen.

An dieser Stelle wird von den Studienautorinnen und Studienautoren ausdrücklich auf die Grenzen und das weitere Entwicklungspotential der hier vorgestellten Methode hingewiesen. Die Anwendung der Bewertungsmethode anhand von fünf Fallbeispielen hat bereits wertvolle Erkenntnisse zu Anwendbarkeit und Ergebnisrelevanz geliefert. Das vorliegende Anwendungshandbuch soll nun als fundierte Basis dienen, um weitere Fallbeispiele zu bearbeiten und die Bewertungsmethodik anhand der dadurch neu gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen zu schärfen, auszubauen und zu verbessern. So ist beispielsweise weiterführend vorgesehen, die Methodik in den kommenden Jahren innerhalb der LIFE-IP-IRIS Austria Pilotprojekte anzuwenden und zu testen.

Dieses Dokument richtet sich an die Anwenderinnen und Anwender der Methode in Verwaltung und Wirtschaft und fasst den erarbeiteten Bewertungsansatz praxisnah und übersichtlich zusammen. Hierbei sei anzumerken, dass die Evaluierungsmethode das Potential der „bereitgestellten kulturellen ÖSL“ – also jenen ÖSL, die ein Ökosystem potentiell zur Verfügung stellt, unabhängig davon, inwieweit diese auch tatsächlich genutzt werden – bewertet.

# Überblick über die Methode und ihre Arbeitsschritte

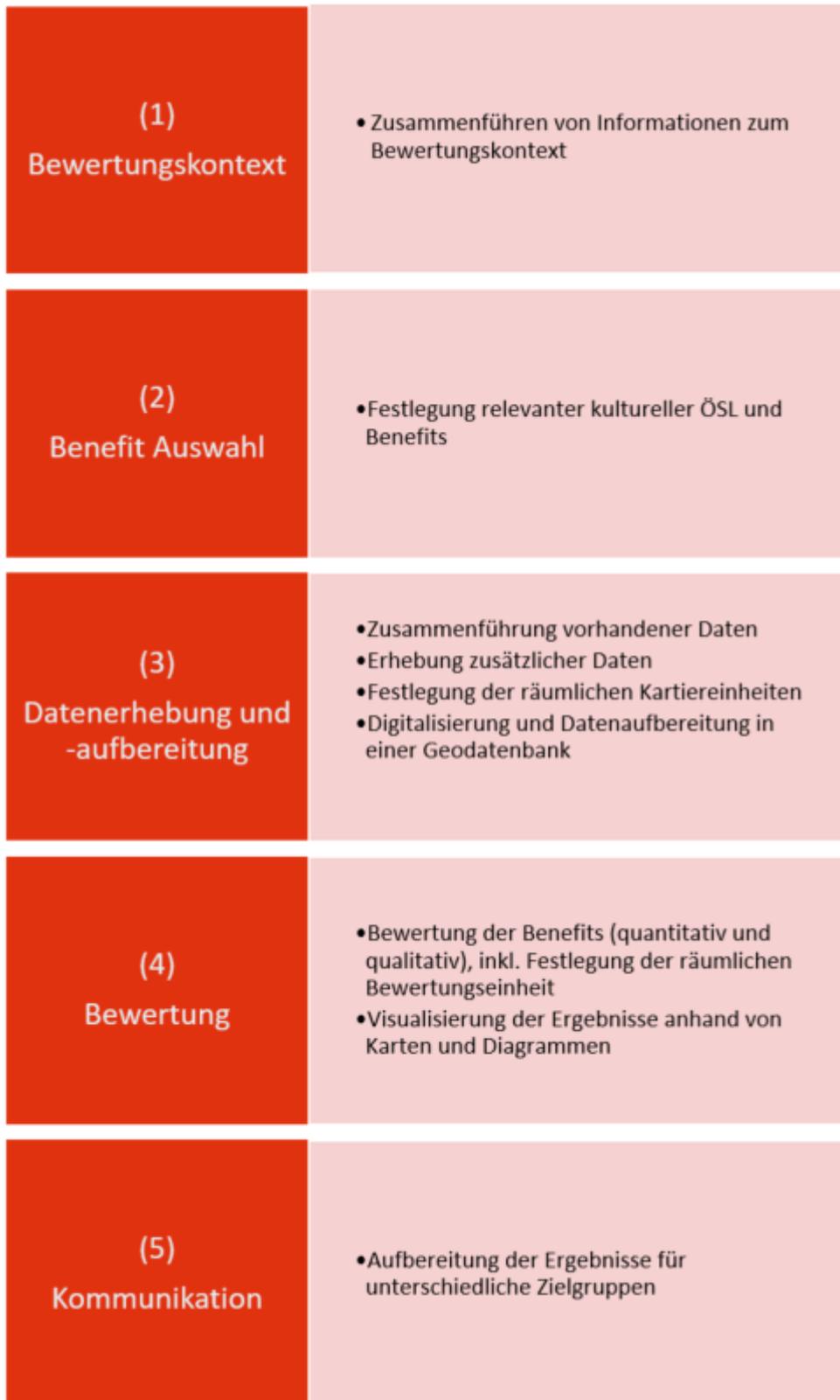
Vorliegendes Anwendungshandbuch stellt eine praxisorientierte Demonstration der quantitativen und räumlich expliziten Evaluierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen mittels kultureller Ökosystemleistungen dar.

Im Gegensatz zu rein monetären oder Befragungs-basierten Methoden sowie Expertinnen- und Experteneinschätzungen wurde hierbei Fokus auf eine objektive, datenbasierte und quantitative Erfassung und Bewertung von kulturellen ÖSL gelegt. Ziel dabei war durch einen mittelbaren, Indikatoren-basierten Ansatz eine reproduzierbare und transparente Erfassung und Bewertung von kulturellen ÖSL zu erstellen.

Vor diesem Hintergrund konzentrierte sich die Methodenentwicklung (siehe Projekts-Endbericht für Details) auf die Nutzung von vorhandenen (Geo-)Daten und deren Verarbeitung in Geographischen Informationssystemen (GIS) zur Erstellung von Kartendarstellungen unterschiedlicher Komplexität. Dieser Ansatz baut somit auf das River Ecosystem Service Index (RESI) Projekt auf (Podschun et al., 2018). Die räumliche Verortung der Ergebnisse bietet sich vor allem auch für vorher-nachher Vergleiche sowie für die Entwicklung von Maßnahmen-Szenarien und deren Evaluierung an.

Die Durchführung der Methode erfolgt in sechs aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten (Abbildung 2), welche in folgenden Kapiteln im Detail erklärt werden.

Abbildung 2 Ablaufschema vorliegender Methode zur Bewertung von kulturellen ÖSL an Fließgewässern



# 1 Bewertungskontext

Noch bevor der Fokus auf die verschiedenen kulturellen Ökosystemleistungen und deren Erfassung und Bewertung gelegt wird, werden die bestehenden Rahmenbedingungen in Bezug auf das Untersuchungsgebiet, die beteiligten Stakeholdergruppen, sowie die Fragestellungen und Zielsetzungen der Untersuchung identifiziert und festgehalten.

Die Erfassung und Dokumentation des Bewertungskontexts ist eine wichtige Vorbereitung für die darauffolgenden Untersuchungen. Dadurch lässt sich ein Rahmen für den notwendigen Detaillierungsgrad der Erhebungen, für den Datenbedarf, für die miteinzubeziehenden Stakeholder, und auch für die Verwendungsmöglichkeiten der finalen Bewertungsergebnisse abstecken. Gleichzeitig liefert der Bewertungskontext einen wertvollen Überblick, und ermöglicht dadurch eine sinnvolle Ergebnisinterpretation und Ergebniskommunikation.

Folgende Auflistung liefert einige Anhaltspunkte für die Dokumentation des Bewertungskontextes. Je nach Untersuchungsgebiet und Aufgabenstellung können weitere Punkte ergänzt werden. Zudem können einzelne Punkte umfangreicher und andere wiederum weniger detailliert abgehandelt werden:

- Bewertungsanlass (z.B. Evaluierung von Maßnahmen (Vorher-Nachher-Vergleich); Entwicklung und Evaluierung von Maßnahmenszenarien unter Einbeziehung kultureller ÖSL, usw.)
- Informationen zu Auftrag- und Fördergeberinnen und Fördergebern, sowie zu den Bearbeiterinnen und Bearbeitern der Untersuchung und Bewertung
- Zielsetzungen für das Untersuchungsgebiet, welche im besten Fall gemeinsam mit den betroffenen Stakeholdergruppen erarbeitet wurden (z.B. Hochwasserschutz, ökologische Aufwertung, Verbesserung der Naherholungs- und Freizeitfunktionen, usw.)
- Detaillierte Beschreibung des Untersuchungsgebietes
  - Geographische Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

- Einbettung des Untersuchungsgebietes in das weitere Umland (z.B bestehende Infrastruktur im Bereich Verkehr und Tourismus, Barrieren im Fließgewässer flussauf/flussab, usw.)
- Spezifische Bedeutung des betreffenden Untersuchungsgebietes für die Erholungsnutzung. Hierfür empfiehlt es sich, die österreichweite Karte des Erholungspotentials (REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH) heranzuziehen, ebenso wie Tourismus- und Raumordnungskonzepte der Region.
- Ökologische Eckdaten (z.B. biologischer/hydromorphologischer Zustand des Gewässers, Klima, Topographie, usw.)
- Ökonomische, soziale & kulturelle Eckdaten (z.B. Landnutzung, Bevölkerungsdaten, usw.)
- Eckdaten über etwaige geplante, laufende oder abgeschlossene Gewässersanierungsprojekte
- Identifikation relevanter Stakeholder (örtliche, regionale und nationale Behörden; sektorale Fachbehörden; Interessensvertretungen und NGOs; SMEs; lokale Bevölkerung und die breite Öffentlichkeit; usw.)
- Beschreibung des Zielpublikums und der geplanten Verwertung/Verwendung der Ergebnisse

## 2 Benefit Auswahl

Zur objektiven, datenbasierten und quantitativen Evaluierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen mittels kultureller ÖSL werden primär vier Klassen bzw. acht Benefits herangezogen. Das Potential von Klassen bzw. Benefits, die keine quantitative Bewertung ermöglichen, wird qualitativ beschrieben.

Basierend auf extensiver Literaturrecherche sowie Feedback von Expertinnen und Experten sowie Kolleginnen und Kollegen aus Praxis und Wissenschaft fanden vier kulturelle ÖSL-Klassen bzw. acht Benefits in die quantitative Bewertungsmethode Eingang. Das Potential jedes dieser Benefits wird anhand von einem bis sechs Indikatoren evaluiert (Tabelle 1). Eine detaillierte Darstellung zu den Indikatoren (Erhebung und Bewertung) findet sich in den Benefit-Steckbriefen in Kapitel 6.

Im Zuge der Methodikentwicklung mussten ganze Klassen bzw. einzelne Benefits aufgrund fehlender quantitativer oder objektiver Indikatoren exkludiert werden (siehe Projekts-Endbericht für Details). Nichtsdestotrotz sollen diese exkludierten Benefits nicht gänzlich unberücksichtigt bleiben; denn sie sind ebenso Teil des Endergebnisses. Vor allem jene Klassen bzw. Benefits, die sich in der Literatur und in den Befragungen als sehr wichtig herausgestellt haben, bedürfen somit einer verbalen Bewertung. Sie sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Bei der Durchführung einer Bewertung der kulturellen ÖSL in einem Untersuchungsgebiet wird dringend empfohlen alle der in Tabelle 1 und Tabelle 2 angeführten Benefits zu berücksichtigen, um ein möglichst umfassendes und vollständiges Bild der Lage zu zeichnen. Dennoch kann es manchmal sinnvoll sein, einzelne Benefits bzw. ihre Indikatoren und ihre angegebenen Grenzwerte an die spezifische Untersuchungssituation anzupassen (z.B. geringere/höhere Wassertiefe als Grenzwert für die Möglichkeit zum nicht-motorisierten Bootfahren, etc.).

Tabelle 1 Übersicht über die Indikatoren, für die die quantitative und räumlich explizite Benefit-Bewertung herangezogen wurden, sowie die Art der Erhebung bzw. der Datenquelle

<b>Kulturelle ÖSL-Klasse nach CICES V5.1</b>	<b>Benefits</b>	<b>Indikatoren für Potentialerhebung</b>	<b>Art der Erhebung/ Datenquelle</b>	
Möglichkeit für aktive wasserbezogene Aktivitäten bzw. Aktivitäten in Gewässernähe	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
	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

Kulturelle ÖSL-Klasse nach CICES V5.1	Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung	Art der Erhebung/ Datenquelle
	Angeln	fischereilich nutzbare Abschnitte	Internetrecherche bzw. Landesfischereiverbände; Lizenzbestimmungen; Kartierungen (Beschilderung vor Ort)
		Angelplätze: Zugänglichkeit des Flussufers	Grobe Verortung durch Luftbildinterpretation, Kartierung zur Verifikation
		Sohldynamik: Zustandsbewertung	NGP Daten (Prä-Monitoring) bzw. Experteneinschätzung (Post-Monitoring)
		gewässertypische Sonderlebensräume	Grobe Verortung durch Luftbildinterpretation, Kartierung zur Verifikation bzw. für das Post-Monitoring
Möglichkeiten, die Natur passiv und beobachtend zu erleben und Raum für gesellschaftliches Zusammensein	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

Kulturelle ÖSL-Klasse nach CICES V5.1	Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung	Art der Erhebung/ Datenquelle
Möglichkeiten, sich Wissen über die Flusslandschaft anzueignen	Bildung	Bereiche an denen Bildung durch Infrastruktur unterstützt wird	Recherche, Luftbildinterpretation, Kartierung
Plätze und Elemente, sowie deren Komposition in der Flusslandschaft, die besonderen ästhetischen Wert besitzen	Schönheit & Landschaftsbild	<p>Natürlichkeit (Landnutzung/Landbedeckung; Abwesenheit naturferner Elemente wie technische Strukturen)</p> <hr/> <p>Eigenart: Seltenheit (Landnutzung/Landbedeckung: Seltenheit der Typen in Österreich)</p>	<p>Luftbildinterpretation bzw. Kartierung (auf Basis der Copernicus Riparian Zones (EEA, 2015))</p> <hr/> <p>Luftbildinterpretation bzw. Kartierung auf Basis der Copernicus Riparian Zones (EEA, 2015)</p>

Tabelle 2 Übersicht über Indikatoren, die eine zusätzliche Information für die Interpretation der quantitativen Bewertungsergebnisse liefern können, soweit Daten vorhanden sind oder zusätzlich erhoben werden sowie Angaben zu potentiellen Datenquellen

Kulturelle ÖSL-Klasse nach CICES V5.1	Benefits	Indikatoren für Potentialerhebung	Art der Erhebung/ Datenquelle
Möglichkeiten, die Flusslandschaft zu erforschen und Wissen zu generieren.	Wissenschaftliche Erkenntnisse	Vorhandensein von Monitoring Stellen	GZÜV Messstellen BMLRT, NGP; Life Projekte (z.B. <a href="https://www.bmlrt.gv.at/wasser/wasser-eu-international/life-natur/life-projekte-aktuell.html">https://www.bmlrt.gv.at/wasser/wasser-eu-international/life-natur/life-projekte-aktuell.html</a> ; <a href="https://www.bmlrt.gv.at/wasser/wasser-eu-international/life-natur/life-projekte_abgeschl.html">https://www.bmlrt.gv.at/wasser/wasser-eu-international/life-natur/life-projekte_abgeschl.html</a> )
		aktuelle/geplante Forschungsprojekte	Projektdatenbanken, zB : <a href="https://pf.fwf.ac.at/de/wissenschaft-konkret/project-finder">https://pf.fwf.ac.at/de/wissenschaft-konkret/project-finder</a> ; <a href="https://projekte.ffg.at/">https://projekte.ffg.at/</a>
Elemente in der Flusslandschaft, die zum Heimatgefühl und zur lokalen/regionalen Identität beitragen	Kulturerbe	Vorhandensein von Sach- und Kulturgütern (Denkmäler, Kapellen, historische Stätten, etc.)	UNESCO Welterbestätten
	Naturerbe	Vorhandensein von Naturdenkmälern	UNESCO Welterbestätten, Katalog Naturdenkmäler ( <a href="http://www.data.gv.at">www.data.gv.at</a> )
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)	Chroniken, Heimatbücher; Befragungen (Ortskundige, Flussbesucherinnen und Flussbesucher)
Elemente in der Flusslandschaft mit starker religiöser/heiliger/spiritueller Bedeutung	Spiritualität	Vorhandensein von religiösen/spirituellen Orten ("Kraftplätze", Kapellen, etc.)	Literatur über Kraftplätze; Befragungen (Ortskundige, FlussbesucherInnen)

# 3 Datenerhebung und -aufbereitung

## 3.1 Abgrenzung des Projektgebietes

Die Länge des Untersuchungsabschnittes hängt (i) von der Länge der durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen ab. In den im Zuge der Methodenentwicklung untersuchten Fallbeispielen lag die Abschnittslänge zwischen 250 m und 1,7 km. Neben dieser räumlichen Grenze der Renaturierungsprojekte (ii) orientiert sich die seitliche bzw. terrestrische Ausdehnung des Untersuchungsabschnittes an Böschungsoberkanten des Fließgewässer-Auen-Systems oder an physische Grenzen wie Straßenverläufen. Im Einzelfall muss abgeschätzt werden, ob das „Hinterland“ des Projektgebietes einen Mehrwert für das Projektgebiet bringt. Wenn etwa ein Acker nahe dem Fließgewässer endet, soll dieser nicht mehr in das Untersuchungsgebiet inkludiert werden. (iii) Die aquatische Grenze des Untersuchungsgebietes soll so weit ins bzw. übers Gewässer gezogen werden, inwieweit von einer realistischen Strahlwirkung der Maßnahmen in Bezug auf kulturelle ÖSL zu erwarten ist. Das heißt, dass bei Fließgewässern geringerer Breite die gesamte Gewässerfläche in die Bewertung miteinbezogen wird (z.B. Abbildung 3); bei größeren Gewässern wie Drau und Donau reicht es hingegen aus, die Grenze rund ein Drittel der Gewässerbreite in den Wasserkörper hinein zu ziehen (z.B. Abbildung 4).

Abbildung 3 Beispiel zur Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (grauer Rahmen) an einem kleinen Gewässer: der Liesingbach



Abbildung 4 Beispiel zur Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (grauer Rahmen) an einem größeren Gewässer: die Drau



### Sub-Untersuchungsgebiete für primär aquatische bzw. terrestrische Benefits

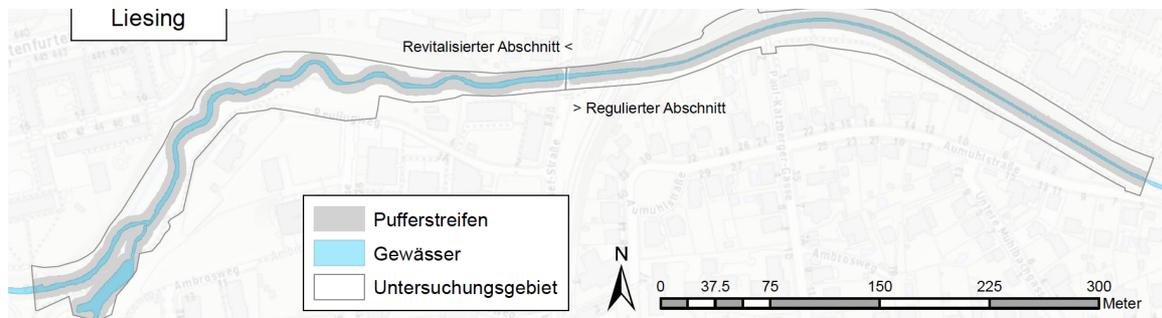
Bei einigen Benefits ist es nicht zielführend, die gesamte Fläche des Untersuchungsgebietes zu bewerten. Stattdessen werden hierbei Sub-Untersuchungsgebiete abgegrenzt.

1. 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.
2. 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 abbilden zu können. Das Untersuchungsgebiet dieser wasserbezogenen Benefits wird somit mittels Pufferstreifen vom Gewässerufer definiert. Die Größe des Pufferstreifens ist abhängig von der Gewässerdimension, wobei wie folgt vorgegangen werden kann (Tabelle 3). 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. Siehe Abbildung 5 für ein Beispiel solch eines Pufferstreifens.

Tabelle 3 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 5 Pufferstreifen-Beispiel für wasserbezogene Aktivitäten: die Liesing



### 3.2 Festlegung der räumlichen Kartiereinheiten

In vorliegender Methode wird für die GIS-Arbeiten bzw. die Kartierung eine Mindestaufnahmefläche von 2x2 Metern festgelegt. Dies garantiert, dass auch kleinere Strukturen im Gewässer und im Umland adäquat erfasst und dargestellt werden. Ausnahmen hierzu bilden Wege als Linienstrukturen, da insbesondere Wanderwege und Trampelpfade oftmals schmaler als zwei Meter sind, sowie Elemente in Punktform wie etwa infrastrukturelle Einrichtungen (Sitzgelegenheiten, Grillmöglichkeiten, etc.) oder Schau- und Informations tafeln.

Insbesondere bei großen Flüssen bzw. Flussabschnitten kann es sich als zielführend erweisen, die Mindestaufnahmefläche zu vergrößern (z.B. auf 5x5 oder 10x10 Meter), da Strukturen an größeren Gewässern tendenziell größer ausgeprägt sind.

### 3.3 Zusammenführen vorhandener Daten

Vorliegende Methode wurde darauf ausgerichtet, die Informationen zu möglichst vielen Indikatoren durch schon bestehende Datengrundlagen abdecken zu können. Die Datensätze, die primär hierfür zusammengeführt werden, beinhalten unter anderem: (i) Orthofotos als Digitalisierungs- bzw. Desktop-Kartierungsgrundlage (z.B. von [www.geoland.at](http://www.geoland.at) oder [www.basemap.at](http://www.basemap.at)), (ii) öffentliche Datensätze wie OpenStreetMap oder Shapefiles (z.B. erhältlich unter [www.data.gv.at](http://www.data.gv.at)), sowie (iii) Gewässerbewertungen des Nationalen Gewässermanagementplans (NGP; Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus; siehe auch <https://maps.wisa.bmlrt.gv.at> ).

Für die Darstellung der Landnutzung wird die Klassifikation der „Riparian Zones“ des Copernicus Land Monitoring Service (<https://land.copernicus.eu/local/riparian-zones>) herangezogen. Riparian Zones sind gewässerbezogene Landnutzungsdaten, welche aufgrund ihrer hohen Auflösung besonders gut für Analysen geeignet sind.

Für andere Indikatoren können Internetrecherchen, Rechtsgrundlagen von Schutzgebieten oder Behördenanfragen vonnöten sein. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Art der Erhebung bzw. der Datenquelle für die respektiven Indikatoren.

### 3.4 Erhebung zusätzlicher Daten

Wie oben erwähnt, können viele der Indikatoren gänzlich mittels Luftbildinterpretation eruiert werden. Dies ist vor allem bei größeren Gewässern der Fall; bei kleineren Gewässern sollte prinzipiell eine Kartierung stattfinden, da viele Elemente nicht am Orthofoto ersicht-lich sind. Jedoch ist auch bei großen Flüssen eine Kartierung nicht ganz unumgänglich. 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 und ggf. detaillierter aufgenommen werden (z.B. **Landnutzung oder Sonderlebensräume**). 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.

Es ist somit immer eine Kombination von Recherche und Erhebung bestehender Daten und Kartierung vonnöten, um den Gesamtpool der Indikatoren abzubilden. Tabelle 1 gibt eine Übersicht der Indikatoren kultureller ÖSL sowie die Art der Erhebung bzw. der Datenquellen.

### 3.5 Datenaufbereitung

Im folgenden Schritt werden die vorhandenen und zusätzlich aufgenommenen Daten digitalisiert und in einer Geodatenbank für die Bewertung aufbereitet. Der Großteil der Indikatoren wird im 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 bei der Digitalisierung auch als Linien aufgenommen, für die Bewertung aber überzeichnet, indem sie in ein 2 m-breites Polygon transformiert werden. Auch Punktstrukturen wurden mit einem Diameter von 2 m überzeichnet.

# 4 Bewertung der Benefits

Die Bewertung stellt den zentralen Schritt in der Durchführung der Methode dar. Da die Benefits über Indikatoren bewertet werden, findet somit eigentlich eine indirekte Evaluation statt, bei der versucht wird, sich dem kulturellen ÖSL-Wert des Benefits anzunähern. Somit ist die Bewertung immer eine starke Vereinfachung der Realität.

## 4.1 Festlegung des Bewertungsrasters

Um eine räumlich explizite Darstellung sowie eine Vergleichbarkeit der Ergebniskarte mit anderen Benefits zu gewährleisten, findet die Bewertung pro Rasterzelle statt. Hierbei wird ein gleichmäßiges Raster über das Untersuchungsgebiet gelegt. Im Zuge der Methodentwicklung hat sich eine Zellengröße von 5×5 m als zielführend erwiesen, da dies eine gute räumliche differenzierte Auflösung mit Bezug zur kartierten Mindestaufnahmefläche ergibt und auch erlaubt, Strukturen an kleineren Gewässern darzustellen.

Dem Anwender sei aber freigestellt, ähnlich der kleinsten Kartiereinheit, vor allem bei größeren Fließgewässern wie der Donau, ein gröberes Bewertungsraster zu verwenden (z.B. 10×10 m oder 25×25 m). Wichtig ist jedenfalls, dass das Bewertungsraster größer als die Kartiereinheit bleibt.

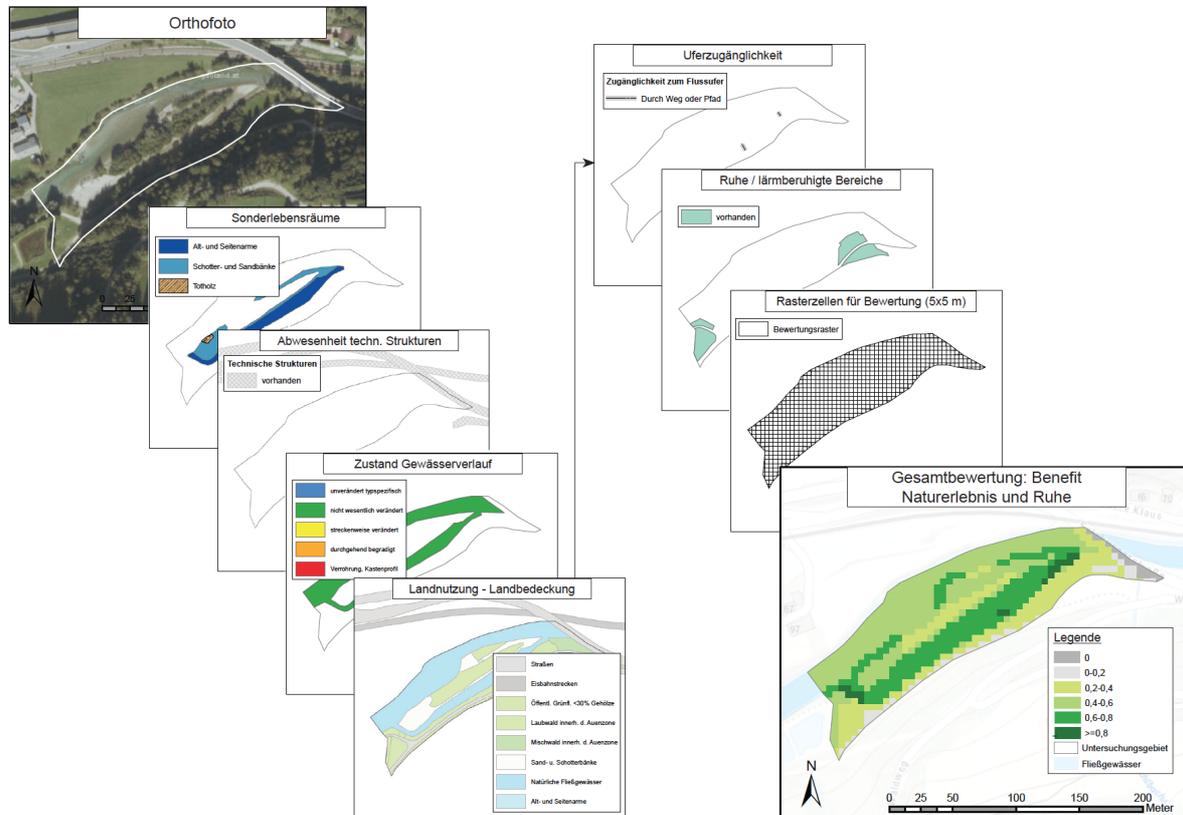
## 4.2 Bewertungssystem

Die einzelnen Benefits werden zellenweise 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.

Bei jedem Benefit fließen alle Indikatoren jeweils mit gleichem Gewicht in die Bewertung ein. Eine beispielhafte Darstellung des Bewertungsprozesses ist in Abbildung 6 enthalten. Eine Erweiterungsmöglichkeit für weiterführende Anwendungen oder Untersuchungen (z.B. zur Methodenevaluation bzw. -erweiterung) wäre es, die einzelnen Indikatoren unterschiedlich zu gewichten (etwa im Rahmen partizipativer Stakeholder-Prozesse).

Einige Benefits enthalten K.O.-Indikatoren, die zu einer zellenweisen Gesamtbewertung von Null führen können. Hierbei wird zwischen harten (wie eben beschrieben) und weichen K.O.-Kriterien differenziert. Letztere benötigen ein Miteinbeziehen des Umlandes durch den Anwender. Als Beispiel sei hierfür die **Befahrbare Fließstrecke ohne Querbauwerke** angeführt, da ggf. eine kleinere Schwelle nicht unbedingt zu einem Ausschluss des Benefits Bootfahren führen muss, wenn der Flussabschnitt im Gesamtkonzept gut befahrbar ist.

Abbildung 6 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 sechststufige Gesamtevaluation ergibt



Folgend werden für alle kulturelle ÖSL Klassen die einzelnen Benefits, ihre Indikatoren sowie der dazugehörige Bewertungsansatz kurz umrissen. Für eine detaillierte Beschreibung wird auf die Benefit-Steckbriefe in Kapitel 6 verwiesen.

## **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, 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.

### **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 der 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.

## 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.
- **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.

## 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  $\geq 5$  m, die mittlere **Gewässertiefe**  $\geq 60$  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.

## 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 gewästertypischer 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, Uferabbrüchen oder Totholzstrukturen wirkt sich positiv auf die Habitatdiversität aus, was zu einer Stärkung der Fischfauna und des Angelerlebnisses beiträgt.

## 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**

## 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  $>0,8$ . 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.

#### Indikatoren:

- **Typspezifische Sonderlebensräume:** Das Vorhandensein von Alt- und Seitenarmen, Schotter- und Sandbänken, Uferanbrüchen, Totholzstrukturen, Feucht- und Nasswiesen, Halbtrockenwiesen oder Heißländen (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 fünfstufige Skala der Zustandsbewertung gemäß Wasserrahmenrichtlinie wird wie folgt eingeteilt: vorhanden (sehr gut, gut) und nicht vorhanden (mäßig, unbefriedigend, schlecht).

- **Natürlichkeit – Landnutzung/Landbedeckung:** Die fünfstufige Skala dieses Indikators 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.

Der Indikator **Treffpunkt: Bereiche, an denen das Naturerlebnis durch Infrastruktur unterstützt wird** wurde im Zuge der Methodenerstellung von der quantitativen Bewertung exkludiert (siehe Endbericht), 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 Endbericht). 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.

## 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.

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

#### **Schönheit und Landschaftsbild**

Für die Bewertung des Benefits Schönheit und Landschaftsbild werden zwei Indikatoren herangezogen: Die **Natürlichkeit** inkludiert zwei Subindikatoren, welche die wahrgenommene Natürlichkeit von Landnutzungs- bzw. Landbedeckungsklassen sowie die Abwesenheit naturferner Elemente inkludiert. Der zweite Indikator **Eigenart/Seltenheit** untersucht das Vorhandensein von seltenen Landnutzungstypen. Für die Gesamtevaluation werden beide Indikatoren jeweils mit 0,5 gewichtet, um die Bewertung dem Skalenbereich von 0–1 anzupassen; die Sub-Indikatoren werden zuvor auch gleichgewichtet.

#### **Indikatoren:**

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

## 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 (siehe Benefits in Tabelle 2). Allerdings gibt es noch keine standardisierten soziokulturellen 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-Renaturierungen zu ermitteln, wird hier nicht weiterführend auf die beispielhaft genannten soziokulturelle Bewertungsansätze eingegangen. Eine standardmäßige Anwendung dieser Methoden ist im Rahmen dieses Bewertungsansatzes daher auch nicht vorgesehen.

### 4.3 Plausibilitätscheck der finalen Bewertungskarten

Vor der Finalisierung der Bewertungskarten ist ein Plausibilitätscheck durch Projektkundige unumgänglich, um etwaige Darstellungsfehler auszubessern bzw. um projektspezifische Besonderheiten wie mögliche Nutzungsverbote (z.B. Wandern, Radfahren, Bootfahren, Baden), welche von der Bewertungsmethode nicht berücksichtigt werden, zu überprüfen und gegebenenfalls bei der Bewertung anzumerken oder diese auch anzupassen.

## 4.4 Ergebnisinterpretation

Für die Interpretation der Ergebnisse bieten sich vor allem zwei Ansätze als zielführend an: (1) Ein Vergleich der Situation vor bzw. nach der Umsetzung von Renaturierungsmaßnahmen (**before – after**, BA). (2) Oder alternativ ein Vergleich zweier Flussabschnitte (reguliert vs. renaturiert) mit ähnlicher Untersuchungsgebietsabgrenzung und -charakteristik (**control – impact**, CA). Dies hat den Grund, dass die Flächenverteilung der Bewertungskategorien sich von Gebiet zu Gebiet unterscheiden kann, was einen Vergleich verschiedener Untersuchungsgebiete erschwert. Denn selbst an den im Zuge der Methodenentwicklung untersuchten renaturierten Flussabschnitten variieren die besten Bewertungsklassen sehr stark. Dies unterstreicht, dass mit vorliegender Methode das Potential pro Fallbeispiel untersucht wird; eine allgemein gültige, vergleichende Bewertung über die Untersuchungsgebiete hinweg ist jedoch nicht möglich bzw. sinnvoll.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse sei 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: Bereiche, an denen das Naturerlebnis durch Infrastruktur unterstützt wird** (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 (siehe Schritt 1 im Bewertungsablaufschemata).

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).

Weiters soll in Betracht gezogen werden, dass Renaturierungsmaßnahmen die Bereitstellung mancher Benefits mehr beeinflussen als andere. Die Benefits der kulturellen ÖSL-

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

## 5 Kommunikation

Die Bewertungsergebnisse der unterschiedlichen kulturellen ÖSL an Fließgewässern können dazu beitragen den Erfolg von gesetzten Sanierungsmaßnahmen sichtbar zu machen, das Bewusstsein der Bevölkerung im Zusammenhang mit den Leistungen der von intakten Fließgewässern zu fördern und in weiterer Folge auch eine gesteigerte Akzeptanz gegenüber Sanierungsprojekten erzielen. Eine Voraussetzung dafür ist, dass die Ergebnisse einfach und verständlich kommuniziert werden. Eine – auf die unterschiedlichen Stakeholdergruppen abgestimmte – Aufbereitung der Ergebnisse ist daher unerlässlich.

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 sein könnte. 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.

# 6 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).
<b>Bewertung</b>			
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).			
<b>Anmerkung</b>			
<b>Technische Details:</b> Bei der Digitalisierung sind <2 m-breite Wege (d.h. Linien-Strukturen) zu überzeichnen, indem sie in ein 2 m-breites Polygon transformiert werden.			
<b>Interpretation:</b> Die Einbettung von Wegen in ein übergeordnetes Wege- bzw. Wandernetz ist durch verbale Beschreibungen zu beurteilen.			
<b>Erweiterungsmöglichkeit:</b> Eine methodische Erweiterungsmöglichkeit wären Wegenetz-Dichteanalysen.			
<b>Hinweise zur Datenverfügbarkeit</b>			
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).
<b>Bewertung</b>			
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).			
<b>Anmerkung</b>			
<b>Technische Details:</b> Bei der Digitalisierung sind <2 m-breite Wege (d.h. Linien-Strukturen) zu überzeichnen, indem sie in ein 2 m-breites Polygon transformiert werden.			
<b>Interpretation:</b> Die Einbettung von Radwegen in ein übergeordnetes Radwegenetz ist durch verbale Beschreibungen zu beurteilen. Zusätzliche Informationen können auch über Radwegekarten erhalten werden.			
<b>Erweiterungsmöglichkeit:</b> Eine methodische Erweiterungsmöglichkeit wären Radwegenetz-Dichteanalysen.			
<b>Hinweise zur Datenverfügbarkeit</b>			
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 1 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 1 bewertet.	NGP Daten (Prä-Monitoring) bzw. Expertinnen und Experten-einschätzung (Post-Monitoring)
	Zustandsklasse ≥3	Ist der Zustand mindestens stellenweise offensichtlich verändert, wird die Wasserfläche mit 0 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 3), welchen aufgrund ihrer Seltenheit und ökologischen Funktion ein besonderer Schutz gebührt. Somit muss die Zugänglichkeit zum Baden abgewogen und ggf. beschränkt werden.	
<b>Bewertung</b>			

## Baden

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 3 für Details). Dadurch können auch Badeplätze (Flachufer sowie Sand- und Schotterbänke) adäquat abgebildet werden.

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.

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).

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.

### Anmerkung

**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).

**Erweiterungsmöglichkeit:** Manche methodischen Ansätze nehmen auch den Indikator **Sichtigkeit** in die Evaluation einer Badennutzung auf. Eine Zunahme von Trübstoffmesswerten (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.

## 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 $\geq 5$ 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 $\geq 60$ cm	Ab einer mittleren Gewässertiefe von $\geq 60$ 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 Einsatzstellen 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 Bootsfahren 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 Gewässerfläche 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 Bootsfahren nicht das gesamte Untersuchungsgebiet bewertet, sondern nur der Wasserkörper plus ein Pufferstreifen in Abhängigkeit der Gewässerbite (siehe Tabelle 3 für Details), um auch An- und Ablegeplätze (Sand- und Schotterbänke) adäquat abzubilden.

**Hinweis für die praktische Anwendung:** Die K.O.-Kriterien Wassertiefe, Gewässerbite 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 spezifischen 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 Bootsfahren (insbes. Paddeln). Motorisiertes Bootsfahren 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 Bootsfahren evaluiert werden soll, kann auf die Indikatoren von Podschun et al. (2018) zurückgegriffen werden. Diese sehen eine Mindestgewässerbite von 12 m und eine mittlere Mindestdtiefe 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 Mindestdtiefe 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 Mindestdtiefe angegeben werden. Da es sich um einen einzigen Wert handelt, wird bei der Bewertung die gesamte Gewässerfläche 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.	Internet-recherche 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-einschätzung (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		

## 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 3 für Details), um auch Angelplätze sowie die Zugänglichkeit des Flussufers adäquat abzubilden.

## Angeln

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		
	Heißländern		
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. ExpertInnen-einschätzung (Post-Monitoring)
	Zustandsklasse ≥3	Ist die Gewässermorphologie in einem schlechten Zustand, wird die Wasserfläche mit 0 bewertet.	
Natürlichkeit – Landnutzung/	Indikator „vorhanden“, wenn LN-LB Einstufung: sehr hoch, eher hoch	Je nach Klassifikation der fünfstufigen LN-LB Skala (Anhang 1) wird der Indikator als	Luftbildinterpretation bzw. Kartierung;

## Naturerlebnis und Ruhe

Landbedeckung (LN-LB)	Indikator „nicht vorhanden“, wenn LN-LB Einstufung: mittel, eher niedrig, sehr niedrig	verfügbar bzw. als nicht verfügbar eingestuft (d.h. mit 1 bzw. 0 bewertet).	Copernicus Riparian Zones (EEA, 2015)
Flusserlebnis: 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.	
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 Holzstämme, Steine, etc.	Recherche, Luftbildinterpretation, Kartierung
	Picknickplatz		
	Grillplatz		
	Mistkübel		
	Trinkwasser		
	Toiletten		
	Sonstiges	Liste erweiterbar	

### Bewertung

Indikator **Sonderlebensräume**: Beurteilt werden nur jene Sonderlebensräume, die typspezifisch vorhanden sein sollten (Wimmer et al., 2012b, 2012a), wobei der Indikator pro Zelle jeweils als „verfügbar“ bzw. „nicht verfügbar“ klassifiziert wird.

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 Förderer, 2020; Hermes et al., 2018). Alternativ kann jeder der fünf Kategorien ein bestimmtes Gewicht gegeben werden.

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.

## Naturerlebnis und Ruhe

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.

### Anmerkung

**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.

**Technische Details:** Der Indikator **Landnutzung/Landbedeckung** wird im Feld kartiert und dann anhand der ökologischen Natürlichkeit der Landnutzungsklassen bewertet (Anhang 1). Die LN-Klassen basieren auf der Nomenklatur der Copernicus Riparian Zones. Sollte es detaillierte Vegetations- bzw. Biotopkartierungen geben, so sollten diese herangezogen werden.

**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 Endbericht Tabelle 4), da er in einem gewissen Widerspruch zu Renaturierungen steht. Jedoch haben die Befragungen gezeigt, dass solche Infrastruktureinrichtungen von den Nutzerinnen und Nutzern als eher wichtig empfunden werden (siehe Endbericht 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		
<b>Bewertung</b>			
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.			
<b>Anmerkung</b>			
<p><b>Technische Details:</b> Themenwege sind räumlich ident mit begehbaren Wegen (Benefit: Wandern und Laufen). Schau- und Informationstafeln werden durch einen 2 m breiten Kreis überzeichnet.</p> <p><b>Interpretation/Kommunikation:</b> 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.</p> <p><b>Erweiterungsmöglichkeit:</b> Dichteanalysen.</p>			

**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 (Anhang 2) wird der Indikator als verfügbar bzw. als nicht verfügbar eingestuft (d.h. mit Eins bzw. Null 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 3	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, Albert, 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 (Anhang 2). 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.

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

## Schönheit und Landschaftsbild

**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. Wrba 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 2 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 Endbericht Tabelle 4), da er in einem gewissen Widerspruch zu Renaturierungen steht. Da das Erleben des Natur- und Kulturerbes aber für jede zweite bzw. jede dritte Nutzerin bzw. Nutzer der untersuchten Flussabschnitten von großer Bedeutung war, kann es vom 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 Indices 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 zugrundeliegende 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.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Übersicht über die Indikatoren, für die die quantitative und räumlich explizite Benefit-Bewertung herangezogen wurden, sowie die Art der Erhebung bzw. der Datenquelle .....	14
Tabelle 2 Übersicht über Indikatoren, die eine zusätzliche Information für die Interpretation der quantitativen Bewertungsergebnisse liefern können, soweit Daten vorhanden sind oder zusätzlich erhoben werden sowie Angaben zu potentiellen Datenquellen .....	17
Tabelle 3 Dimensionierung des Pufferstreifens für wasserbezogene Benefits. ....	20

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Kaskadenmodell, welches den Zusammenhang zwischen Ökosystemen und menschlichem Wohlergehen zeigt (übersetzt nach Böck et al., 2015) .....	6
Abbildung 2 Ablaufschema vorliegender Methode zur Bewertung von kulturellen ÖSL an Fließgewässern .....	10
Abbildung 3 Beispiel zur Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (grauer Rahmen) an einem kleinen Gewässer: der Liesingbach.....	18
Abbildung 4 Beispiel zur Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (grauer Rahmen) an einem größeren Gewässer: die Drau .....	19
Abbildung 5 Pufferstreifen-Beispiel für wasserbezogene Aktivitäten: die Liesing .....	20
Abbildung 6 Beispiel für die Gesamtbewertung eines Benefits (hier: Naturerlebnis und Ruhe am Fallbeispiel Enns). Die verschiedenen Indikatoren-Layer werden über ein 5×5 m Raster miteinander verschnitten, wodurch sich eine zellenweise sechsstufige Gesamtevaluation ergibt .....	24

## Literaturverzeichnis

**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>

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

**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>

**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>

**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., Rumm, A., Sander, A., Schmidt, M., Scholz, M., Schulz-Zunkel, C., Stammel, B., Thiele, J., Venohr, M., von Haaren, C., Wildner, M., Pusch, M. (2018).** RESI - Anwendungshandbuch: Ökosystemleistungen von Flüssen und Auen erfassen und bewerten. <https://doi.org/10.4126/FRL01-006410777>

**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.

**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](http://www.umweltbundesamt.at/publikationen/publikationssuche/publikationsdetail/?pub_id=1572)

# Anhang

# 1 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, 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 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 2) wurde die ökologische Natürlichkeit für den Benefit Naturerlebnis und Ruhe im Rahmen des ResCulES Projekts durch ExpertInnenbewertung mit Fokus auf Gewässerbezug festgelegt.

## 2 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 Kulturflächen 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	Wahrgenommene 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 vegetationsame Flächen (Gesamtdeckung 10-50% und dabei <10% Gehölzdeckung)	natürlich vegetationsame 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	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	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	Wahrgenomme 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. 2x2 m). Im Zuge des ResCulES Projekts wurde die 7-stufige Einteilung von Hermes et al. (2018) auf fünf Stufen vereinfacht (vgl. Förderer, 2020).

# 3 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 ≥ 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 ≥ 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 $\geq 3$	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 $\geq 3$	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 $\geq 3$	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 $\geq 30$ %; Gehölzstreifen v.a. als Begrenzung der Parzellen)	4111	0
4112	Intensives Grünland (Gehölzdeckung < 30 %)	4112	0
4211	Trockenrasen (nicht bewirtschaftet; Gehölzdeckung $\geq 30$ %)	4211	1
4212	Feuchtwiesen und feuchte Hochstaudenfluren (Gehölzdeckung $\geq 30$ %); 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 2). 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.

**Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus**

Stubenring 1, 1010 Wien

[bmlrt.gv.at](http://bmlrt.gv.at)