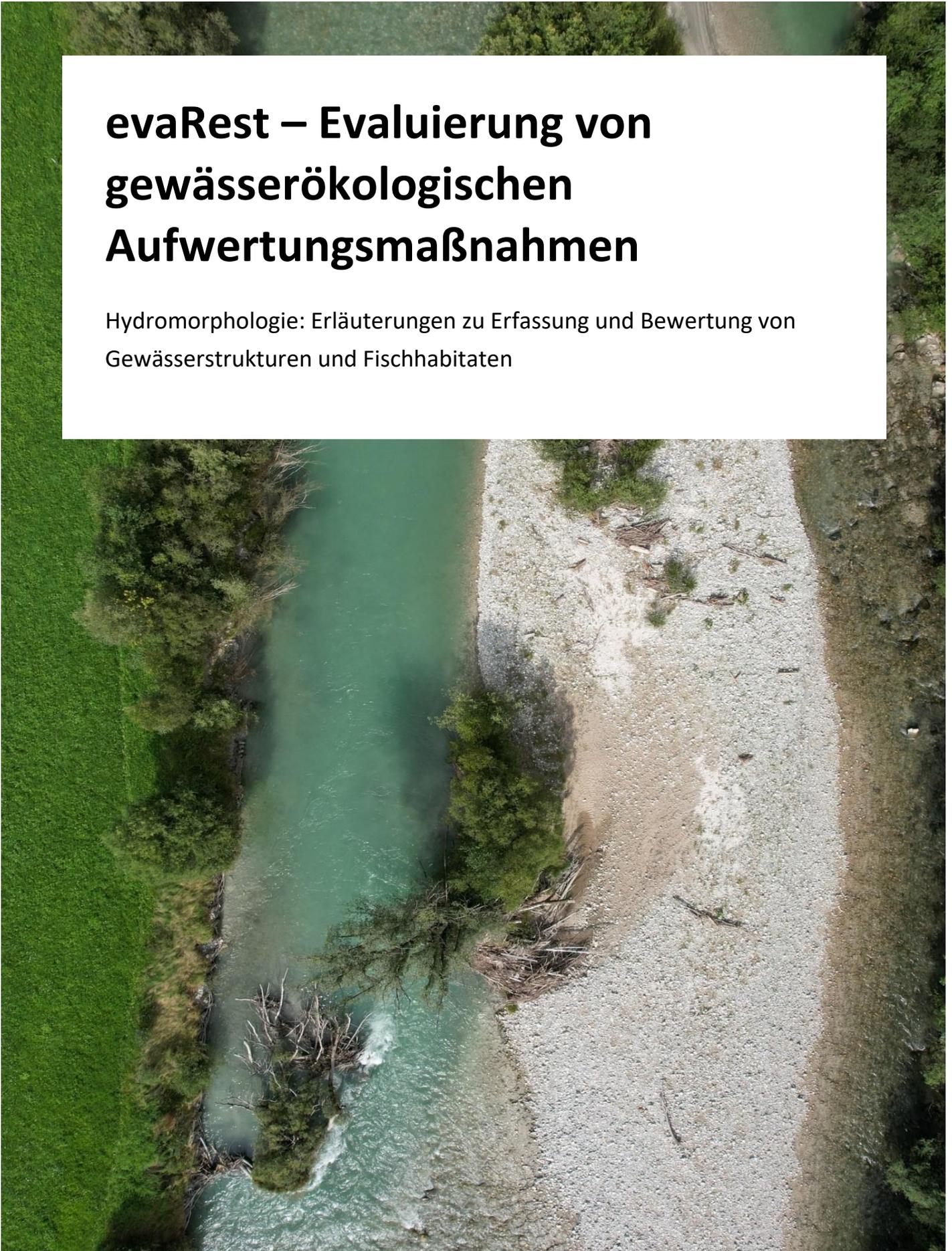


# **evaRest – Evaluierung von gewässerökologischen Aufwertungsmaßnahmen**

Hydromorphologie: Erläuterungen zu Erfassung und Bewertung von  
Gewässerstrukturen und Fischhabitaten



## Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft,  
Stubenring 1, 1010 Wien

Autorinnen und Autoren: Daniela Csar<sup>1</sup>, Lukas Kirchgäßner<sup>1</sup>, Christian Pichler-Scheder<sup>1</sup>,  
Sarah Höfler<sup>1</sup> & Clemens Gumpinger<sup>1</sup>

Gesamtumsetzung: BML Abteilung I/2 – Nationale und internationale Wasserwirtschaft

<sup>1</sup> blattfisch e.U., Technisches Büro für Gewässerökologie, Wels

Fotonachweis für alle Bilder: blattfisch e.U.: Lukas Kirchgäßner (Titelbild: Renaturierter Gewässerabschnitt im steirischen Ennstal; Hintergrundbild S. 9 und S.28, Abbildung 5, Abbildung 9, Abbildungen in Tabelle 71, Tabelle 74, Tabelle 75, Tabelle 78); Daniela Csar (Abbildungen in Tabelle 72, Tabelle 73), Daniel Daill (Abbildungen in Tabelle 76, Tabelle 77); Andreas Fischer (Abbildungen in Tabelle 79).



Wien, 2023. Stand: 23. Januar 2024

### 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 Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft und der Autoren ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autoren dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an [csar@blattfisch.at](mailto:csar@blattfisch.at).

## Inhalt

<b>Allgemeine Einleitung .....</b>	<b>7</b>
<b>Teil A: Gewässerstrukturen .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Ziele und Anforderungen .....</b>	<b>10</b>
<b>2 Methodischer Ansatz.....</b>	<b>11</b>
2.1 Betrachtung der Gewässerstruktur mit dem gesamten Parameterset.....	12
2.2 Betrachtung der Gewässerstrukturen mit reduziertem Parameterumfang .....	15
<b>3 Grundlagen zu Referenz, Typisierung &amp; Bewertung von Gewässerstrukturen .....</b>	<b>17</b>
3.1 Der morphologische Referenzzustand.....	17
3.2 Typisierungsparameter .....	19
3.2.1 Typisierungsparameter Talform .....	20
3.2.2 Typisierungsparameter Substrattyp .....	22
3.2.3 Typisierungsparameter Lauftyp.....	23
3.2.4 Typisierungsparameter Krümmungstyp .....	24
3.3 Ermittlung des morphologischen Gewässertyps .....	26
3.3.1 Morphologische Typen der kleinen bis mittleren Fließgewässer.....	27
3.3.2 Morphologische Typen der mittleren bis großen Fließgewässer .....	28
3.4 Grundlagen der Bewertung .....	29
<b>4 Arbeitshinweise für die Kartierung von Gewässerstrukturen .....</b>	<b>31</b>
4.1 Vorarbeiten .....	31
4.1.1 Auswertung von bestehenden Datengrundlagen .....	31
4.1.2 Festlegung des Betrachtungsraums.....	31
4.1.3 Festlegung des Untersuchungsabschnittes .....	34
4.1.4 Festlegung der Kartierabschnittslänge .....	34
4.1.5 Bildung von Abschnittsblöcken.....	35
4.1.6 Festlegung des morphologischen Gewässertyps.....	36
4.2 Geländearbeiten .....	36
4.2.1 Kartierungszeitraum .....	37
4.2.2 Erkennbarkeit der Eigenschaften.....	37
4.2.3 Kartierungsrichtung .....	38
4.2.4 Fotodokumentation.....	38
4.3 Beschreibung des Erfassungsbogens .....	38
4.3.1 Stammdaten, allgemeine Beschreibung und Typisierung.....	38
4.3.2 Dokumentation der Gewässerstrukturen.....	41
4.4 Strukturen des Gewässerbetts.....	43

[1.1] Laufkrümmung.....	43
[1.2] Lauftyp .....	44
[1.3] Prallufererosion .....	46
[1.4] Besondere Laufstrukturen .....	48
[2.1] Strömungsdiversität.....	50
[2.2] Querbänke .....	53
[2.3] Rückstau.....	55
[2.4] Ausleitung .....	56
[2.5] Schwall .....	58
[3.1.a] Sohlsubstrat mineralisch.....	61
[3.1.b] Sohlsubstrat organisch .....	63
[3.2] Substratdiversität .....	64
[3.3] Besondere Sohlstrukturen .....	66
[3.4] Sohlverbauung.....	69
[3.5] Besondere Sohlbelastungen .....	71
[3.5.a] Äußere Kolmation .....	72
[3.5.b] Innere Kolmation .....	74
[4.1] Querprofiltyp .....	76
[4.2] Breitenerosion .....	78
[4.3] Breitenvarianz.....	80
[5.1] Profiltiefe .....	82
[5.2] Tiefenvarianz.....	84
[6.1] Uferbewuchs.....	86
[6.2] Besondere Uferstrukturen.....	89
[6.3] Uferverbauung.....	91
[7.1] Querbauwerke .....	94
[7.2] Durchlässe, Überbauungen, Brücken .....	98
4.5 Strukturen des Gewässerumlands und der Au .....	101
[8.1] Überflutungsraum (Hochwasserschutzanlagen) .....	101
[8.2] Ausuferungsvermögen.....	103
[9.1] Ufernahe Ausprägung und Nutzung.....	105
[10.1] Nutzung der Au .....	110
[10.2] Augewässer.....	113
<b>5 Bewertungsmethodik Gewässerstrukturen .....</b>	<b>115</b>
5.1 Bewertung der Einzelparameter mit Indexzahlen .....	115
5.2 Zusammenfassung der Einzelparameter zu Parametergruppen .....	117
5.3 Bewertungsvorgaben.....	118

5.4	Zusammenfassung mehrerer Kartierabschnitte .....	124
<b>Teil B: Fischhabitate .....</b>		<b>125</b>
<b>6 Ziele und Anforderungen .....</b>		<b>127</b>
<b>7 Grundlagen zur Erfassung und Bewertung von Fischhabitaten.....</b>		<b>128</b>
7.1	Methodischer Ansatz .....	128
7.2	Allgemeine Kriterien für funktionsfähige Fischhabitate .....	130
7.3	Definition der Teilhabitate .....	131
7.4	Ermittlung der besonders relevanten Teilhabitate für die gewässertypspezifische Fischfauna .....	133
7.5	Ableitung von Orientierungswerten für den gewässertypspezifischen Habitatmix.	135
7.6	Datendokumentation, Abgabeformat und (digitale) Endprodukte.....	136
7.7	Vorarbeiten .....	136
7.7.1	Zusammenstellung von bestehenden Datengrundlagen .....	136
7.7.2	Festlegen des Betrachtungsraums.....	137
7.7.3	Festlegen des zeitlichen Ablaufs.....	141
7.7.4	Ermittlung des gewässertypspezifischen Habitatmix – SOLL .....	142
<b>8 Geländearbeiten.....</b>		<b>143</b>
8.1	Methoden zur Erfassung von Fischhabitaten .....	143
8.2	Defizitanalyse im Fischökotop .....	144
8.2.1	Beschreibung des Erfassungsbogens .....	144
8.2.2	Erfassung und Eingabe von Daten zur Bestimmung des aktuellen Habitatmix	145
8.2.3	Ableitung des Handlungsbedarfs .....	150
8.3	Erfolgskontrolle im Maßnahmenbereich .....	152
8.3.1	Erfassung und Eingabe der Monitoringdaten.....	152
8.3.2	Berechnung und Darstellung der Ergebnisse .....	153
<b>9 Beschreibung der Teilhabitate .....</b>		<b>156</b>
Teilhabitat 1: Furten .....		157
Teilhabitat 2: Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche.....		158
Teilhabitat 3: Angeströmte Schotterbänke .....		160
Teilhabitat 4: Rinner .....		163
Teilhabitat 5: Kolke.....		164
Teilhabitat 6: Unterstromig angebundene Nebenarme .....		165
Teilhabitat 7: Unterstände .....		167
Teilhabitat 8: Makrophyten.....		169
Teilhabitat 9: Feinsedimentbänke.....		170
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>		<b>172</b>

<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>176</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>177</b>
<b>10 Anhang .....</b>	<b>182</b>
10.1 Beschreibung der morphologischen Typen kleiner bis mittelgroßer Fließgewässer	182
10.2 Beschreibung der morphologischen Typen mittelgroßer bis großer Fließgewässer	196
10.3 Indexzahlen für die Bewertung der Gewässerstrukturen .....	209
10.3.1 Indexzahlen für die morphologischen Typen der kleinen bis mittleren Fließgewässer .....	210
10.3.2 Indexzahlen für die morphologischen Typen der mittleren bis großen Fließgewässer .....	228
10.4 Erfassungsbogen: Hydromorphologie – Gewässerstrukturen (reduziertes Parameterset) .....	242
10.5 Erfassungsbogen: Hydromorphologie – Gewässerstrukturen (gesamtes Parameterset) .....	245
10.6 Erfassungsbogen: Fischhabitate – Defizitanalyse .....	249

# Allgemeine Einleitung

Das Bewertungssystem „evaRest“ von Csar et al. (2023) stellt ein Instrument zur einheitlichen Vorgehensweise, Dokumentation und Bewertung für die Erfolgskontrolle von ökologischen Aufwertungen in Gewässern auf Maßnahmenebene in Österreich dar.

Als Grundlage für die Erfolgskontrolle dienen die Ergebnisse leitfadenkonformer Erhebungen der Qualitätselemente im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, Europäisches Parlament, 2000), die bedarfsabhängig um zusätzliche Kriterien ergänzt werden, um eine höhere Auflösung und damit eine verbesserte Ergebnisinterpretation und Darstellung auch kleiner Erfolge zu ermöglichen.

Da Aufwertungs- und Sanierungsmaßnahmen in Gewässern in der Regel mit (hydro)morphologischen Veränderungen einhergehen, ist die hydromorphologische Situation im betroffenen Gewässerabschnitt von besonderer Bedeutung.

In Ergänzung zum nationalen „Leitfaden zur hydromorphologischen Zustandserhebung in Fließgewässern“ (BMLFUW, 2015), der ein bewährtes Screening-Verfahren zur Bewertung der Hydromorphologie auf Wasserkörper-Ebene darstellt, ermöglicht die im **Berichtsteil A** detailliert beschriebene **Erhebungs- und Bewertungsmethode für Gewässerstrukturen** eine genauere strukturelle Betrachtung von Aufwertungsstrecken. Durch die Erfassung einzelner (hydro)morphologischer Eigenschaften, die gewässertypspezifisch bewertet werden, können selbst geringfügige Veränderungen dokumentiert und gegebenenfalls weiterer Sanierungsbedarf erkannt werden. Die herangezogenen Einzelparameter einschließlich ihrer Merkmalsausprägungen werden detailliert beschrieben und ihre Bewertung sowie Verrechnung zu Parametergruppen erläutert.

In vielen Fällen ist der Mangel an Lebens- und Fortpflanzungsräumen für die biologischen Qualitätselemente, allen voran die Fische, jedoch die Ursache für einen mangelhaften ökologischen Zustand. Deshalb haben Aufwertungsmaßnahmen oft zum Ziel, relevante Lebensräume für bestimmte Zielarten-Gemeinschaften wiederherzustellen oder Bedingungen zu schaffen, unter denen solche Lebensräume entstehen können.

Um diesen Aspekt bei der Erfolgskontrolle zu berücksichtigen, wird im **Berichtsteil B** eine **Methode zur Erhebung und Bewertung von Fischhabitaten** vorgestellt. Insbesondere wenn eine Maßnahme darauf abzielt, relevante Habitats für die Fischfauna wiederherzustellen, ermöglicht die Defizitanalyse eine gezielte Identifizierung der bestehenden Mängel, die durch die Maßnahme behoben werden sollen. Mit der Erfolgskontrolle wird anschließend die Wirksamkeit der Maßnahme beurteilt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zu Gewässerstrukturen und Fischhabitaten können in die entsprechenden evaRest-Excel-Vorlagen des evaRest-Datenpakets übertragen und hinsichtlich ihrer Veränderung bewertet werden (siehe auch Csar et al., 2023).

# Teil A: Gewässerstrukturen



# 1 Ziele und Anforderungen

Ziel der vertiefenden Betrachtung von Gewässerstrukturen für die Erfolgskontrolle ist eine detaillierte, objektive und nachvollziehbare Erfassung und Bewertung der hydromorphologischen Komponente. So soll es möglich sein, lokale Auswirkungen einer Maßnahme sichtbar zu machen, die morphologische Entwicklung zu beschreiben, und gegebenenfalls auch Nachbesserungsbedarf zu benennen. Eine wichtige Voraussetzung für die Erfolgsbewertung ist die Definition einer Zielvorstellung für das Projekt.

Grundsätzlich muss die Bewertung geeignet sein, Zusammenhänge zwischen den biologischen Qualitätskomponenten und der Gewässerstruktur zu beleuchten. Zudem ist eine sehr gute Aussagekraft bei kleinräumiger Betrachtung gefordert. Um verschiedene natürliche Rahmenbedingungen, etwa geologisch begründete morphologische Unterschiedlichkeiten differenziert bewerten zu können, ist zudem ein typspezifischer Ansatz nötig. Wünschenswert wäre in diesem Zusammenhang die Bewertung der morphologischen Entwicklung eines Fließgewässers als dynamischer Prozess (prozessbasierter Ansatz). Voraussetzung dafür sind jedoch geomorphologische Grundlagen, deren Erarbeitung einen sehr umfassenden Forschungsbedarf bedingen und aktuell nicht vorliegen. Deshalb hat man sich hier auf eine bereits etablierte und bestehende Methode zur Bewertung des physikalischen Lebensraumes fokussiert. Die Ökologie versteht diesen jedoch immer als dynamisches Gleichgewicht. Wiewohl es sich also um Zustandsbewertungen handelt, sind dahinterliegende Prozesse mitgedacht. Das Bild hinsichtlich dieser Prozesse schärft sich mit mehrfacher Anwendung. Die Bewertung bezieht sich auf die natürliche Funktionsfähigkeit des Fließgewässers, mit dem potenziell natürlichen Gewässerzustand als Referenz. Da die morphologischen und hydrologischen Gegebenheiten maßgeblich die Lebensgemeinschaften im Gewässer beeinflussen, ist es bei der Erfolgskontrolle wichtig Variablen zu betrachten, die direkt auf die Maßnahme reagieren und von denen eine „Antwort“ zu erwarten ist.

Weitere wesentliche, übergeordnete oder lokale Einflussfaktoren und Ausprägungen des Fließgewässers dürfen aus der Betrachtung jedoch nicht ausgeklammert werden. Nur so kann das Gesamtsystem im Auge behalten werden. Örtliche und zeitliche Vergleiche helfen die Änderungen umfassend abzubilden. Bei der Interpretation der Ergebnisse müssen schließlich die im Rahmen der Maßnahmenplanung gesteckten spezifischen hydromorphologischen Ziele im Fokus stehen (Csar et al., 2023).

## 2 Methodischer Ansatz

Bei der Erfassung und Bewertung von Gewässerstrukturen werden die Ausprägungen struktureller Eigenschaften des Gewässerbettes und der Au mit einem typspezifischen Parameterset dokumentiert. Dies ermöglicht eine objektive und jederzeit nachvollziehbare Erhebung. Bei den ausgewählten Parametern handelt es sich um Indikatoren, die die morphologischen Eigenschaften und die ökologische Funktionsfähigkeit von Fließgewässern beschreiben.

Die Methodik der im nachfolgenden beschriebenen Bewertung von Gewässerstrukturen basiert auf den Grundlagen der Gewässerstrukturkartierung (GSK), die in Deutschland seit Jahrzehnten erprobt ist, und in den einzelnen Bundesländern in leicht adaptierten Varianten angewendet wird (z. B. LfU, 2019; LANUV NRW, 2018; LAWA, 2019a, 2019b). Ein großer Vorteil dieses Verfahrens ist, dass die unterschiedlichen naturräumlichen Gegebenheiten durch die Einbeziehung der ursprünglichen morphologischen Typausprägung eines Gewässers, berücksichtigt werden. Die Gewässerstrukturkartierung wurde vorrangig für natürliche Wasserkörper entwickelt, ist aber auch auf erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB) anwendbar. Das Verfahren ist vor allem für kleine bis mittlere Fließgewässer geeignet, kann jedoch auch in großen Fließgewässern angewendet werden. Aufgrund ihrer speziellen Eigenschaften und Bedingungen nimmt die Donau eine besondere Stellung ein und unterscheidet sich erheblich von anderen Fließgewässern in Österreich. Als eine der am stärksten befahrenen Wasserstraßen in Europa mit zahlreichen Kraftwerken und Stauhaltungen stellt sie besondere Herausforderungen an die Bewertung der Hydromorphologie. Es ist daher gegebenenfalls notwendig, den hydromorphologischen Bewertungsansatz von *evaRest* für die Donau anzupassen und gegebenenfalls weiterzuentwickeln, um eine adäquate Bewertung zu gewährleisten.

Für die Erfolgskontrolle können die Bewertungen einzelner Untersuchungen (örtlicher und/oder zeitlicher Vergleich) in die im Rahmen des *evaRest* zur Verfügung gestellten Excel-Vorlage übertragen und gegenübergestellt werden („*evaRest\_Vorlage-Allgemein*“; siehe dazu Csar et al., 2023). Für die Gewässerstrukturkartierung zur Erfolgskontrolle stehen ein umfassendes Parameterset, das die vielfältigen Eigenschaften eines Gewässers beschreibt, sowie ein reduziertes Parameterset, das sich auf die Erfassung einer reduzierten Anzahl von Einzelparametern beschränkt, zur Verfügung.

## 2.1 Betrachtung der Gewässerstruktur mit dem gesamten Parameterset

### Anwendungsbereich

Wenn umfangreiche Maßnahmen an einem Gewässer geplant sind, die eigendynamische Entwicklung angeregt werden soll oder es sich um ein größeres Gewässer handelt, ist es sinnvoll, das gesamte Parameterset, wie in Kapitel 4.4 (Strukturen des Gewässerbetts) und Kapitel 4.5 (Strukturen des Gewässerumlands und der Au) dargestellt, zu untersuchen. Auf diese Weise können die vielfältigen Auswirkungen einer Maßnahme in allen Teilaspekten dokumentiert werden.

### Einzelparameter und Parametergruppen

Es werden 24 Einzelparameter, die die Gewässerbettstruktur beschreiben sowie fünf Einzelparameter für das Gewässerumland und die Au erhoben. Die Parameter der Gewässerbettstruktur werden zu sieben Parametergruppen aggregiert, während die Einzelparameter des Gewässerumlands und der Au zu drei Parametergruppen zusammengefasst werden (Tabelle 1). Die Definition der Parametergruppen orientiert sich an der Teilkomponente Morphologie gemäß Anhang V der WRRL, wobei ergänzende Parametergruppen formuliert wurden.

Speziell für die Erfolgskontrolle kann der Fokus der Betrachtung explizit auf jene Einzelparameter bzw. Parametergruppen gelegt werden, die durch die jeweilige Maßnahme beeinflusst werden (Pottgiesser et al., 2020; Wermter et al., 2020). Diese können, je nach Maßnahmenziel, vorab identifiziert und eigenen Parametergruppen zugeordnet werden.

Die Einzelparameter können grundsätzlich auch zu den klassischen Parametergruppen der Gewässerstrukturkartierung, nämlich Laufentwicklung, Längsprofil, Querprofil, Sohle und Ufer für die Gewässerbettstruktur, aggregiert werden (z. B. nach LAWA, 2019a). Mit dieser klassischen Aggregation kann eine Gesamtbeurteilung der Gewässerstruktur bzw. der Au-Struktur dargestellt werden. Wenn dies angestrebt wird, ist auf die Bewertungsvorschrift zur GSK zu achten, da hier nicht bei jeder Parametergruppe eine Mittelwertbildung durchgeführt wird, sondern teilweise das Prinzip der Kriterienhierarchie gilt, in dem hochintegrierende Parameter stärker gewichtet werden.

Bei der Erfolgskontrolle liegt der Fokus auf der Detailbetrachtung der Eigenschaften, um diese auch mit den zuvor festgelegten Projektzielen abgleichen zu können. Daher wird bei der gegenständlichen Fragestellung auf die Verrechnung zu einem Gesamtwert verzichtet.

Tabelle 1 Einzelparameter und Zuordnung zu Parametergruppen für die Erfolgskontrolle

Teilsystem	Parametergruppe	Einzelparameter
Gewässerbett	<b>1 Laufentwicklung</b>	[1.1] Laufkrümmung
		[1.2] Lauftyp
		[1.3] Prallufererosion
		[1.4] Besondere Laufstrukturen
	<b>2 Strömung</b>	[2.1] Strömungsdiversität
		[2.2] Querbänke
		[2.3] Rückstau
		[2.4] Ausleitung
		[2.5] Schwall
	<b>3 Sohle und Substrat</b>	[5.2] Tiefenvarianz
		[3.1] Sohlsubstrat
		[3.2] Substratdiversität
		[3.3] Besondere Sohlstrukturen
		[3.4] Sohlverbauung
		[3.5] Besondere Sohlbelastungen [3.5.a] Äußere Kolmation [3.5.b] Innere Kolmation
	<b>4 Variationen von Breite</b>	[4.1] Querprofiltyp
		[4.2] Breitenerosion
		[4.3] Breitenvarianz
	<b>5 Variationen von Tiefe</b>	[5.1] Profiltiefe
		[5.2] Tiefenvarianz
[4.2] Breitenerosion		

Teilsystem	Parametergruppe	Einzelparameter
	<b>6 Ufer</b>	[6.1] Uferbewuchs
		[6.2] Besondere Uferstrukturen
		[6.3] Uferverbauung
	<b>7 Durchgängigkeit</b>	[7.1] Querbauwerke
		[7.2] Durchlass, Überbauung, Brücke
	<b>Gewässerumland und Au</b>	<b>8 Retentionsraum</b>
[8.2] Ausuferungsvermögen		
<b>9 Uferstreifenfunktion</b>		[9.1] Ufernahe Ausprägung und Nutzung
		[9.1a] Ausprägung des Gewässersaums
<b>10 Entwicklungspotential</b>		[10.1] Nutzung der Au
		[10.2] Augewässer

adaptiert nach Pottgiesser et al., 2020

### Hinweise zur Dateneingabe



Im evaRest – Datenpaket wird für die Dokumentation und Berechnung der Gewässerstrukturen die Excel-Vorlage „*evaRest-Vorlage-Hymo\_DokuAbschnitte*“ bereitgestellt. Die Erfolgskontrolle und Darstellung der Ergebnisse erfolgt im entsprechendem Tabellenreiter im Excel-File „*evaRest\_Vorlage-Allgemein*“.

Werden ergänzende Verfahren angewendet können diese zur individuellen Bewertung und Darstellung in einen Tabellenreiter des Excel-Files „*evaRest\_Vorlage-Individuell*“ eingegeben werden.

Der Tabellenreiter enthält keine Verknüpfungen und kann in das Excel-File zur Maßnahme kopiert und eingefügt werden.

## 2.2 Betrachtung der Gewässerstrukturen mit reduziertem Parameterumfang

### Anwendungsbereich

Werden in einem Gewässer nur kleinräumige Maßnahmen umgesetzt und/oder die erwarteten Veränderungen beschränken sich ausschließlich auf das Gewässerbett und es wird auch keine eigendynamische Entwicklung des Gewässers initiiert kann für die Bewertung auf ein reduziertes Set von Parametern zurückgegriffen werden. Die Anwendung ist für kleinere bis mittlere Gewässer mit einer einsehbaren Sohle eingeschränkt.

### Einzelparameter und Parametergruppen

Das reduzierte Parameterset berücksichtigt hauptsächlich Aspekte, die die lokale Habitatsituation beschreiben und nicht durch Abhängigkeiten von anderen Parametern überprägt sind. Es werden nur wenige ausgewählte Parameter betrachtet, die sich auf die Parametergruppen Strömung, Sohle und Ufer konzentrieren (Tabelle 2). Im Anhang ist der Erfassungsbogen zur Erhebung des reduzierten Parametersets bereitgestellt.

Bei Bedarf können die Parametergruppen durch arithmetische Mittelwertbildung der ungerundeten Indexpzahlen zum sogenannten Habitatindex verrechnet werden (nach Foerster et al., 2017b). Dieser Index eignet sich für eine kleinräumige Betrachtung und gibt einen Überblick über die biozönotisch relevanten morphologischen Gewässerstrukturen eines Abschnitts. Er ersetzt jedoch nicht die Betrachtung der projektspezifisch formulierten Maßnahmenziele und die detaillierte Untersuchung weiterer relevanter hydromorphologischer Parameter.

Es ist zu beachten, dass bei der Anwendung des „reduzierten Parametersets“ keine Parameter zur Dokumentation der Laufentwicklung, der Breiten- und Tiefenvariationen sowie des Gewässerumlandes integriert sind.

Je nach Frage- und Zielvorstellung, Größe des Gewässers und Art der Maßnahme kann dieser Parameterumfang nicht ausreichend sein!

Tabelle 2 Einzelparameter des reduzierten Parametersets und Zuordnung dieser zu Parametergruppen

Teilsystem	Parametergruppe	Einzelparameter
Gewässerbett	2 Strömung	[2.1] Strömungsdiversität
		[2.2] Querbänke
		[2.3] Rückstau
		[2.4] Ausleitung
		[5.2] Tiefenvarianz
	3 Sohle und Substrat	[3.1] Sohlsubstrat
		[3.2] Substratdiversität
		[3.3] Besondere Sohlstrukturen
		[3.4] Sohlverbauung
		[3.5] Besondere Sohlbelastungen
	6 Ufer	[6.1] Uferbewuchs
		[6.2] Besondere Uferstrukturen
		[6.3] Uferverbauung

adaptiert nach Foerster et al., 2017b

# 3 Grundlagen zu Referenz, Typisierung & Bewertung von Gewässerstrukturen

Die hier dargestellte Methode basiert auf den Grundlagen der Gewässerstrukturkartierung (GSK), die von verschiedenen Institutionen wie LAWA (2019a, 2019b), dem LANUV NRW (2018) oder dem LfU (2019) entwickelt wurde. Für die Anwendung in Österreich wurde die Methode an die spezifische Fragestellung angepasst und erweitert. Textpassagen aus den genannten Quellen wurden teilweise in die Ausarbeitung integriert, ohne jedoch an jeder Stelle explizit darauf hinzuweisen.

Die Kartierung und Bewertung der Gewässerstrukturen umfasst die Ermittlung des gewässertypspezifischen Referenzzustandes, der charakteristischen Rahmenbedingungen sowie die Erhebung und Bewertung der Strukturparameter. Ein Teil der benötigten Informationen kann aus bestehenden Daten gewonnen werden, zum großen Teil werden die Eigenschaften jedoch direkt im Gelände aufgenommen bzw. verifiziert.

Die Einstufung des morphologischen Gewässertyps und die Auswahl geeigneter Kriterien zur Datenaufnahme, beispielsweise die Festlegung der Kartier-Abschnittslänge, aber auch die Art der Bewertung mancher Gewässerstrukturen hängt von der Größe des Gewässers ab. Es werden dabei zwei Größenklassen unterschieden:

- kleine bis mittlere Fließgewässer mit einer mittleren Wasserspiegelbreite bis 20 m
- mittlere bis große Fließgewässer mit einer mittleren Wasserspiegelbreite größer 20 m

## 3.1 Der morphologische Referenzzustand

Als wesentliche Grundlage für die Umsetzung der WRRL wurde bundesweit eine einheitliche und eindeutige Zuordnung der Fließgewässer (FG) zu biozönotisch relevanten Fließgewässertypen geschaffen. Auf Basis diverser Grundlagenarbeiten (z. B. Moog et al., 2001)

wurden „Hydromorphologische Leitbilder“ (Wimmer et al., 2012b, 2012c, 2012d) festgelegt. Die Typisierung wird aus Bioregion, Einzugsgebietsgröße und Seehöhe sowie dem saprobiellen Grundzustand abgeleitet.

Für die morphologische Strukturausstattung eines Gewässers sind jedoch andere Parameter, wie etwa die Form des Talbodens und die geologischen Verhältnisse von Bedeutung. Eine Typisierung nach diesen rein morphologischen Gesichtspunkten liegt bislang für Österreich nicht vor. Zu eruieren, ob diese sich aus den „Hydromorphologischen Leitbildern“ ableiten lassen, war das Ziel einer Diplomarbeit an der Uni Wien (Kamper, 2021).

Resümierend kann festgehalten werden, dass die „Hydromorphologischen Leitbilder“ allein keine ausreichende Grundlage für die Ableitung morphologischer Gewässertypen bieten, da der Fokus der Typisierung mehr auf einer biozönotischen Betrachtung liegt. Für eine umfassende Ableitung von typspezifischen Parameterausprägungen sind weitere Informationen und Daten zur Morphologie notwendig.

### Grundlage zur Typisierung der morphologischen Fließgewässertypen

Zur Typisierung der morphologischen Fließgewässertypen wird daher vorläufig auf die Beschreibungen und Definitionen von LAWA (2019a, 2019b), Dahm et al., (2014) und LfU (2019) zurückgegriffen. Die entsprechenden Typisierungsparameter werden im folgenden Kapitel beschrieben. Eine Zusammenstellung der morphologischen Gewässertypen und Beschreibungen ihrer Parameterausprägungen ist im Anhang (Kapitel 10.1, Kapitel 10.2) zu finden.

### Referenzzustand

Als Referenz für die morphologisch-strukturelle Bewertung der Fließgewässer wird in der GSK der sogenannte **heutige potenziell natürliche Zustand** und die **heutige potenzielle natürliche Vegetation** herangezogen. Unter diesen Begriffen versteht man die Ausprägung eines Fließgewässers, die entweder noch unbeeinflusst erhalten geblieben ist oder die sich wieder einstellen würde, wenn Nutzungen in und am Gewässer aufgegeben und Verbauungen entfernt würden. Dieser Zustand wird durch die Eigendynamik des Gewässers geprägt.

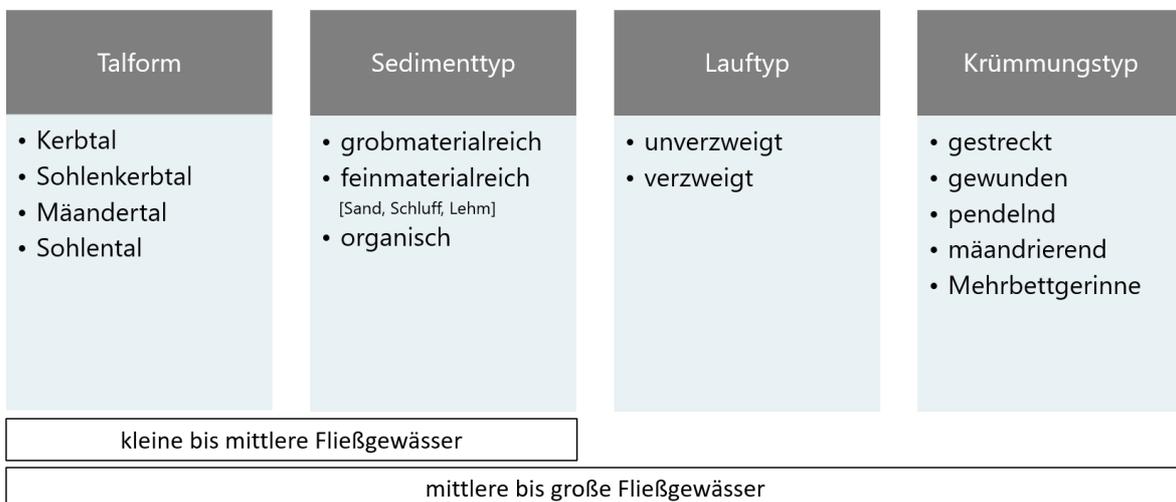
### 3.2 Typisierungsparameter

Viele der im Rahmen der Strukturkartierung zu erfassenden Parameter sind abhängig von den naturräumlichen Bedingungen und werden daher typspezifisch bewertet. Die Form des Talbodens und die geologischen Verhältnisse, insbesondere das Substrat und bei größeren Gewässern der Lauftyp (Verzweigungstyp), gelten als die wesentlichsten Faktoren, die die morphologischen Strukturen eines Fließgewässers bestimmen.

Aus diesen Parametern wird der **morphologische Gewässertyp** abgeleitet, der die Grundlage für diese Bewertung darstellt (Abbildung 1). Für die Bewertung mancher Einzelparameter ist zudem die Kenntnis über die Laufkrümmung im Referenzzustand erforderlich.

In besonders stark anthropogen überprägten Fließgewässer(-abschnitten) sollte auch die Ermittlung der Gewässerbreite im Referenzzustand besonderes Augenmerk erhalten, da sie erheblich vom aktuellen Zustand abweichen kann.

Abbildung 1 Typisierungsparameter für die Ermittlung des morphologischen Fließgewässertyps



### 3.2.1 Typisierungsparameter Talform

Die Form des Tales bzw. des Talbodens ist entscheidend für den Bewegungsraum und die Entwicklungsmöglichkeit des Gewässers. Die Talform wird hier nicht als Ausprägung des Tals im Querschnitt betrachtet, sondern das **Verhältnis zwischen Talbodenbreite und potenzieller natürlicher Gewässerbreite**. Dadurch werden die Möglichkeiten des Gewässers, sich seinen Verlauf im Talboden selbst zu suchen und zu gestalten, berücksichtigt.

Der Talboden ist als der Teil des Gewässerumfeldes definiert, mit dem das Fließgewässer natürlicherweise in Wechselwirkung steht oder ohne anthropogene Einflüsse stehen würde. Das entspricht dem morphologisch relevanten, zur Gerinneverlagerung nutzbaren Talboden (morphologische Au).

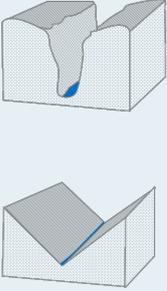
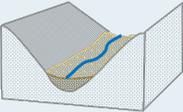
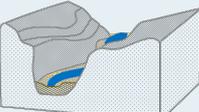
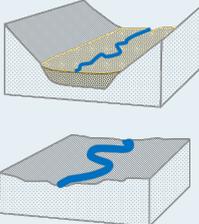
Für die hier notwendige Typisierung können mehrere geomorphologisch unterscheidbare Talformen aufgrund der Ausprägung ihrer morphologischen Eigenschaften grob zusammengefasst werden. So werden Mulden- und Auetäler sowie Sohlentäler (Jungwirth et al., 2003) zur Talform Sohlental zusammengefasst, da sie sich in der Ausprägung der Gewässerstrukturen nicht signifikant voneinander unterscheiden.

Eine Besonderheit stellt die Differenzierung des Mäandertals dar, welches – wie das Muldental – entsteht, wenn ausreichend vorhandene Feststoffmaterialien aufgrund des geringen Transportvermögens nicht abtransportiert werden können. Während aber in Muldentälern die Laufentwicklung im vorhandenen Hangschutt und in den eigenen Aufschüttungen stattfindet und eine begrenzte Querentwicklung durch Seitenschurf möglich ist, ist die Gewässersohle in einem Mäandertal durch die Sedimente des jeweiligen Naturraumes gekennzeichnet, was eine differenzierte Ausbildung von Strukturen zur Folge hat (Patt et al., 2010).

#### Bestimmung der Talform

Die zutreffende Typisierung ist für jeden Kartierabschnitt einzeln zu bestimmen und erfolgt im Gelände. Zur Bestimmung der Talform können die Beschreibungen in Tabelle 3 herangezogen werden.

Tabelle 3 Bestimmung des Talform zur Typisierung der kleinen bis mittleren Fließgewässer

Talform (Kürzel)	Beschreibung
<p><b>Kerbtal (KT)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tobel, Klammern und Schluchten sind in diesem Typ inkludiert.</li> <li>• Tief in das Gestein eingeschnittene Gewässer, mit enger Talsohle und steilen Talhängen.</li> <li>• Die Talflanken enden in der Regel unmittelbar am Gewässer (Talquerschnitt ist <math>\pm</math> gleich dem Gewässerquerschnitt).</li> <li>• Das Gewässer ist stark von der Morphologie des Tals geprägt, und hat von Natur aus praktisch keine Bewegungsfreiheit im Tal.</li> <li>• Der Querschnitt dieser Erosionsgewässer ist V- oder steil U-förmig.</li> <li>• Der Lauf des Gewässers ist gestreckt, das Gefälle ist hoch und liegt im Allgemeinen über 1 % (meist über 5 %).</li> <li>• Der Windungsgrad ist gestreckt bis pendelnd.</li> <li>• Das Verhältnis von Talbodenbreite zur urspr. Gewässerbreite ist 1:1.</li> </ul>
<p><b>Sohlenkerbtal (SKT)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Sohlenkerbtal stellt den Übergang vom Kerbtal zum Sohlental dar. Die Talhänge zeigen deutliche Kerbtalmerkmale.</li> <li>• Im tief eingesenkten Erosionstal hat sich ein schmaler bis mäßig breiter Talboden ausgebildet (maximal 3-fache Gewässerbreite).</li> <li>• Eine Laufkrümmung ist in begrenztem Maße möglich. Das Gewässer kann über die Breite der Talsohle pendeln.</li> <li>• Das Gewässer kann sich direkt an einen Talhang anlehnen. In diesem Fall wird ein Gewässerufer durch den Talhang gebildet, während auf der gegenüberliegenden Seite eine Au ausgeprägt ist.</li> <li>• Das Gefälle des Erosionstals liegt bei 1-2 %</li> <li>• Das Verhältnis von Talbodenbreite zur urspr. Gewässerbreite ist <math>&lt; 3:1</math>.</li> </ul>
<p><b>Mäandertal (MT)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Sohle des Fließgewässers ist durch die Sedimente des jeweiligen Naturraumes gekennzeichnet.</li> <li>• Steil- und Flachhang liegen abwechselnd auf der einen oder anderen Seite des Gewässers; das Gewässer folgt zwingend dem vorgegebenen Talverlauf.</li> <li>• Auf der relativ schmalen Talsohle besteht kaum Möglichkeit zur Ausbildung selbstständiger Windungen. Eine freie Laufkrümmung ist nicht möglich.</li> <li>• Bei z. T. langen Talquerungsstrecken kann der Eindruck eines Sohlentals entstehen. Durch das stärkere Gefälle unterscheiden sich jedoch die hydraulischen Verhältnisse.</li> </ul>
<p><b>Sohlental (ST)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diesem Typ werden Muldentale, Trogtale, Auental, Kastental und Flachland-Talebene (Gewässer ohne Tal) zugeordnet.</li> <li>• Die flachen bis mäßig geneigten Talhänge (bzw. Böschungen) des Sohlentals gehen mehr oder weniger deutlich in einen breiten und flachen, höchstens muldenförmigen Talboden über. Eine Talform ist nicht erkennbar.</li> <li>• Das Gewässer fließt abhängig von Substrat und Gefälle gestreckt, pendelnd, gewunden oder mäandrierend.</li> <li>• Das Verhältnis von Talbodenbreite zur urspr. Gewässerbreite ist <math>&gt; 3:1</math></li> </ul>

Skizzen in Anlehnung an Patt et al., 2010

Bei den mittleren und großen Gewässern ist die Unterscheidung zwischen Engtal und Soh-  
lental (Gewässer ohne Tal) ausreichend. Die Ausweisung ist abhängig vom Verhältnis der  
Talbodenbreite zur natürlichen Gewässerbettbreite (Tabelle 4).

Tabelle 4 Bestimmung der Talform zur Typisierung bei mittleren und großen  
Fließgewässern

Talform (Kürzel)	Beschreibung
<b>Engtal (E)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhältnis von Talbodenbreite zu natürlicher Gewässerbettbreite ist <math>&lt; 3:1</math></li> <li>• Windungsgrad gering</li> <li>• Krümmung gestreckt bis gewunden</li> </ul>
<b>Sohlental (S)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhältnis von Talbodenbreite zu natürlicher Gewässerbettbreite ist <math>&gt; 3:1</math></li> <li>• Windungsgrad größer</li> <li>• Krümmung gewunden bis mäandrierend</li> </ul>

### 3.2.2 Typisierungsparameter Substrattyp

Der Substrattyp beschreibt das dominierende, potenziell natürliche Substrat der Gewässer-  
sohle. Das natürliche Substrat prägt zu großen Teilen die Charakteristik eines Gewässers  
und seiner Besiedelung und gibt einen Eindruck des hydraulischen Potentials als auch der  
zu erwartenden Dynamik. Dementsprechend werden viele Strukturparameter von diesen  
Gegebenheiten beeinflusst.

#### Bestimmung des Substrattyps

Die Bestimmung des dominierenden Substrattyps im Referenzzustand erfolgt entweder aus  
Bodenkarten, geologischen Karten oder den Hydromorphologischen Leitbildern (Wimmer  
et al. 2012a, 2012b, 2012c, 2012d) oder durch die Betrachtung des unmittelbar im Kartier-  
abschnitt anstehenden dominanten Sedimenttyps, der Ufer und Sohle wesentlich prägt.

Es wird grundsätzlich unterschieden zwischen grobmaterialreichen, feinmaterialreichen o-  
der organischen Gewässern. Bei kleinen bis mittleren, von Feinsediment dominierten Ge-  
wässern wird der Substrattyp weiter differenziert in sanddominierte, schluffdominierte o-  
der Lehm-Löss-dominierte Gewässer (Tabelle 5). Als Grenze zwischen Grob- und Feinmate-  
rial wird die Korngröße von 2 mm angesetzt (Grenze von Grobsand zu Feinkies), wie es bei  
Gewässerstruktur- und Kolmationsuntersuchungen allgemein üblich ist.

Die zutreffende Typisierung ist für jeden Kartierabschnitt einzeln zu bestimmen. Der dominante Substrattyp gemäß dem Referenzzustand gilt jedoch i.d.R. für längere Gewässerstrecken und wechselt nicht von Kartierabschnitt zu Kartierabschnitt.

Tabelle 5 Bestimmung des ursprünglich dominierenden Sohlsubstrats zur Typisierung

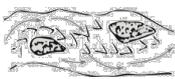
Substrattyp		dominante Substrate
mittlere bis große Gewässer	kleine bis mittlere Gewässer	
<b>grobmaterialreich [grob]</b>		Blöcke (> 30 cm) und anstehender Fels, Steine (6-30 cm), Fein- bis Grobkies (> 2mm-6 cm)
<b>feinmaterialreich [f]</b>	<b>feinmaterialreich – Sand [f-Sand]</b>	Fein bis Grobsand (0,063-2 mm)
	<b>feinmaterialreich – Schluff [f-Schluff]</b>	hoher Schluffanteil (0,002-0,063 mm); nimmt Mittelstellung ein (feiner als Sand, gröber als Ton)
	<b>feinmaterialreich – Lehm-Löss [f-Lehm]</b>	Mischung aus Sand, Schluff und Ton; bindiges Material, z. B. Aulehm
<b>organisches Substrat [org]</b>		dominierend organische Substrate wie Torf, Torfmoose, Totholz, Detritus, Falllaub, Wurzeln, Makrophyten

### 3.2.3 Typisierungsparameter Lauftyp

Der Lauf- oder Verzweigungstyp wird hier nur für die Typisierung und Bewertung der mittleren bis großen Gewässer berücksichtigt. Dazu wird der ursprüngliche Verzweigungsgrad des Gewässers herangezogen.

Es wird vereinfacht zwischen den übergeordneten Ausprägungen „unverzweigt“ und „verzweigt“ differenziert. Den verzweigten Gerinnen werden alle Arten von Mehrbettgerinnen zugeordnet (Tabelle 6). Der Lauftyp im Referenzzustand kann mithilfe historischer Karten (z.B. Franziszeischer Kataster, Josefinischer Kataster) bzw. eines digitalen Geländemodells ermittelt werden. Die Typisierung ist für jeden Kartierabschnitt individuell vorzunehmen.

Tabelle 6 Bestimmung der ursprünglichen Lauform zur Typisierung

Lauftyp	Beschreibung	
Einbettgerinne	<p><b>unverzweigt</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lauform konzentriert sich auf einen Gewässerlauf.</li> <li>• Kleinräumig und vereinzelt sind Laufaufspaltungen (Nebengerinne, Inseln, Laufgabelungen) möglich.</li> <li>• Meist in Verbindung mit sandigen, lehmigen sowie kiesigen Substraten und mittlerem Talbodengefälle.</li> </ul>
	<p><b>verzweigt</b></p>  	<p>Verzweigte Gerinne werden in Abhängigkeit der Gefälle- und Sedimentverhältnisse bzw. vom Sukzessionsgrad der Sedimentbänke und -inseln grob in zwei Untertypen unterschieden:</p> <p><b>Verzweigte, verästelte, geflochtene Variante („braided“):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittelwasserabfluss verteilt sich natürlicherweise auf mehrere Gewässerläufe.</li> <li>• Lauform, ist an Geschiebeüberschuss, grobes Sohlsubstrat und hohes Gefälle gebunden.</li> <li>• Zwischen den zahlreichen, hochdynamischen Rinnen vegetationslose (vegetationsarme) Kiesbänke, die immer wieder umgelagert werden.</li> </ul> <p><b>Verweigte, anastomosierende Variante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringeres Gefälle, höhere Gewässerbreite in Kombination mit einem hohen Anteil organischen oder sehr feinem anorganischen Substrat.</li> <li>• Die zahlreichen Gerinne liegen weitgehend fest und verlagern sich zumeist infolge von Totholzversatz sowie Aufwachsen von organischem Material.</li> <li>• Die Flächen zwischen den Läufen sind häufig mit krautiger Vegetation, oft auch Gehölzen bewachsen.</li> </ul>
Mehrbettgerinne	<p><b>mit Nebengerinnen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neben dem klar abgrenzbaren, dominierenden Hauptlauf bestehen ein oder mehrere Seitenarme (=Nebengerinne), die auch bei Niedrigwasser dotiert sind.</li> <li>• Zumeist an hohes Talbodengefälle sowie Kies und Schotter gebunden.</li> <li>• Flächen zwischen den Gewässerläufen sind häufig von Vegetation, meist auch Gehölzen bewachsen.</li> </ul>

Skizzen aus BMLFUW, 2014

### 3.2.4 Typisierungsparameter Krümmungstyp

Der Krümmungstyp beschreibt die gewässertypische Laufkrümmung (Sinuosität), die aufgrund seiner topographischen, geologischen und hydraulischen Eigenschaften zu erwarten ist. Die Kenntnis der ursprünglichen Krümmungssituation ist eine Voraussetzung für die Bewertung der Einzelparameter Laufkrümmung und Prallufererosion.

Zur Ermittlung des Krümmungstyps werden mehrere Abschnitte zu größeren Gewässerstrecken zusammengefasst (Bildung von Abschnittsblöcken gemäß Tabelle 14). Die zutreffende Typisierung ist jedem Kartierabschnitt zuzuweisen. Historische sowie topographische Karten bieten hilfreiche Informationen zur Ermittlung des Krümmungstyps. Dabei ist der Zustand auf historischen Karten hinsichtlich des möglichen Ausbaustandes fachlich abzuschätzen.

Eine zusätzliche Hilfestellung zur Bestimmung des Krümmungstyps bietet der **Windungsgrad**. Dieser beschreibt das Verhältnis von Gewässerlänge zur Talbodenmittellinie. Ein Windungsgrad nahe 1 entspricht gestreckten Gewässerläufen, während ein Windungsgrad von über 1,5 ein mäandrierendes Gewässer charakterisiert.

Die ungekrümmten Typen umfassen gestreckte und pendelnde Gewässerläufe. Gewundene und mäandrierende Gewässerläufe werden als gekrümmte Varianten zusammengefasst (Tabelle 7).

Tabelle 7 Bestimmung des Krümmungstyps

Krümmungstyp		Beschreibung
ungekrümmt	<b>gestreckt</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringe Flussentwicklung mit wenig Breitenvariabilität</li> <li>• Laufkrümmung gerade bis leicht gebogen gekrümmt.</li> <li>• Gerinneform durch hohes Gefälle und die Enge der Talform (meist Engtal) bedingt.</li> <li>• Abweichung der Fließrichtung von der Hauptfließrichtung ist selten.</li> <li>• Häufig treten scharfe Richtungsänderungen und Knicke im Grundriss auf.</li> <li>• Stromstrich kann kleinräumig pendeln, wodurch es zu alternierenden Ablagerungen kommt.</li> <li>• Windungsgrad 1,01-1,06.</li> </ul>
	<b>pendelnd</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamte Talsohle wird für den pendelnden Gewässerlauf genutzt, mit Ausbildung von prall- und gleituferähnlichen Situationen im Talboden.</li> <li>• Richtungsänderungen durch Talflanken, Schwemmkegel oder Terrassensysteme.</li> <li>• Laufkrümmung schwach bis mittel.</li> <li>• Abweichung der Fließrichtung von der Hauptfließrichtung 10° bis 20° (selten 40°).</li> <li>• Tendenz zur Bildung und Abschnürung von Schlingen ist selten.</li> <li>• Windungsgrad &gt; 1,06-1,25.</li> </ul>

	Krümmungstyp	Beschreibung
gekrümmt	<b>gewunden</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übergangstyp zwischen Furkation und Mäander.</li> <li>• Unterschied zum pendelnden Typ ist die Breite des Talbodens, der nicht mehr von Talflanke zu Talflanke geht, sondern einen bogigen Verlauf im Talboden aufweist (tritt vor allem in Sohlen- oder Muldentälern auf).</li> <li>• Flusslauf zeigt bereits Mäanderbögen – lokal sind aber immer wieder Flussbettaufweitungen mit Inselbildungen (Aufzweigungen) vorhanden.</li> <li>• Laufkrümmung mittel bis stark, regelmäßig gekrümmt.</li> <li>• Abweichung der Fließrichtung von der Hauptfließrichtung 30° bis 60° (vereinzelt 90°).</li> <li>• Tendenz zur Bildung und Abschnürung von Schlingen vorhanden, jedoch selten</li> <li>• Windungsgrad &gt; 1,25-1,5.</li> </ul>
	<b>mäandrierend</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stark gewundener Gewässerlauf mit niedrigem Gefälle.</li> <li>• Formen: <b>Flussmäander</b>: Freier Mäander in eigenem Alluvion, intensiv und unregelmäßig gekrümmt. <b>Talmäander</b>: durch Tiefenerosion von Mäandern entstanden.</li> <li>• Deutliche Tendenz zur Bildung und Abschnürung von Schlingen.</li> <li>• Abweichung der Fließrichtung von der Hauptfließrichtung regelmäßig, mehr als 60°, vereinzelt 90° und mehr.</li> <li>• Windungsgrad &gt; 1,5.</li> </ul>
	<b>furkierend</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufzweigung in zahlreiche Nebenarme oder Seitengerinne. Der Abfluss wird permanent in mehreren Gewässerläufen abgeführt.</li> <li>• Große Abflussschwankungen in Nebenarmen und Seitengerinnen</li> <li>• Hohe Geschiebedynamik bei mittlerem bis hohem Gefälle.</li> <li>• Meist Ausdehnung über den gesamten Talboden.</li> <li>• Ufer nicht eindeutig festgelegt, ständige Veränderung durch Sedimentumlagerung</li> <li>• Die Ausprägung der Sinuosität in furkierenden Gewässern hängt von mehreren Faktoren ab, einschließlich der Geologie und Topographie der Umgebung sowie der Fließgeschwindigkeit und Sedimentfracht des Gewässers. Die Sinuosität des Gewässerlaufs, ist in furkierenden Abschnitten normalerweise gering oder fehlt ganz, da sich das Gewässer stattdessen in mehrere Gerinne aufteilt.</li> </ul>

adaptiert nach Jungwirth et al., 2003 und Mühlmann, 2015; Skizzen aus Wimmer et al., 2012a

### 3.3 Ermittlung des morphologischen Gewässertyps

Die Ermittlung des morphologischen Gewässertyps erfolgt durch die Kombination der Typisierungsparameter für jeden Kartierabschnitt vor Ort oder auf Basis von Daten. Es ist theoretisch möglich, alle Parameter frei miteinander zu kombinieren, jedoch sind nicht alle Kombinationsmöglichkeiten in der Natur möglich und relevant bzw. verbreitet. Da in Österreich

bislang keine Ausweisung von Gewässertypen nach rein morphologischen Kriterien existiert, werden bei der Ermittlung sämtliche relevanten und potenziell möglichen Typen berücksichtigt. Sollten Gewässer in ihrem Referenzzustand erheblich von den hier definierten Gewässertypen abweichen, kann eine Definition weiterer regionaler Gewässertypen erfolgen.

### 3.3.1 Morphologische Typen der kleinen bis mittleren Fließgewässer

Die Kombination von Talform und Substrattyp ergibt theoretisch 20 mögliche morphologische Typen für die kleinen bis mittleren Gewässer. Jedoch kommen in der Realität nicht alle Typen vor. Die Matrix mit den möglichen bzw. relevanten morphologischen Gewässertypen ist in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8 Matrix zu den (relevanten) morphologischen Fließgewässertypen für kleine bis mittlere Gewässer

		Substrattyp				
		Grobmaterialreich [grob]	feinmaterialreich			Organisch [org]
			Sand [f-Sand]	Lehm [f-lehm]	Schluff [f-schluff]	
Talform	Kerbtal [K]	KT-grob				
	Sohlenkerbtal [SKT]	SKT-grob	SKT-f_Sand	SKT-f_Lehm		
	Mäandertal [MT]	MT-grob				
	Sohlentäl [ST]	ST-grob	ST-f_Sand	ST-f_Lehm	ST-f_Schluff	ST-org

nicht mögliche bzw. nicht relevante Kombinationen werden nicht angeführt; adaptiert nach LAWA, 2019a

Daraus folgend werden für die kleinen bis mittelgroßen Fließgewässer die nachfolgenden zehn morphologischen Fließgewässertypen unterschieden (Tabelle 9).

Tabelle 9 Die morphologischen Fließgewässertypen für kleine bis mittlere Gewässer

Bezeichnung	Kürzel
Kerbtalgewässer, grobmaterialreich	KT-grob
Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich	SKT-grob
Mäandertalgewässer, grobmaterialreich	MT-grob
Sohlentalgewässer, grobmaterialreich	ST-grob
Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – dominant Sand	SKT-f_Sand
Sohlentalgewässer, feinmaterialreich – dominant Sand	ST-f_Sand
Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – dominant Lehm	SKT-f_Lehm
Sohlentalgewässer, feinmaterialreich – dominant Lehm	ST-f_Lehm
Sohlentalgewässer, feinmaterialreich – dominant Schluff	ST-f_Schluff
Sohlentalgewässer, organisch	ST-org

adaptiert nach LAWA, 2019a

### 3.3.2 Morphologische Typen der mittleren bis großen Fließgewässer

Für die Typisierung der mittleren bis großen Fließgewässer wird neben der Talform und des Substrattyps ergänzend der **Laufotyp** herangezogen. Wie bereits beschrieben ist hier zur Typisierung eine gröbere Differenzierung von Talformen und Sedimenttypen ausreichend. Auch hier können theoretisch sämtliche Ausprägungen frei miteinander kombiniert werden, die jedoch nicht alle in der Realität auftreten. Für die mittleren bis großen Fließgewässer werden die nachfolgenden zehn relevanten morphologischen Fließgewässertypen unterschieden (Tabelle 10).

Tabelle 10 Die morphologischen Fließgewässertypen für mittlere bis große Gewässer

Bezeichnung			Kürzel
<b>Grobsediment geprägte</b>	unverzweigte Gewässer	im Engtal	GuE
<b>Grobsediment geprägte</b>	unverzweigte Gewässer	im Sohlental	GuS
<b>Grobsediment geprägte</b>	verzweigte Gewässer	im Engtal	GvE

Bezeichnung			Kürzel
<b>Grobsediment geprägte</b>	verzweigte Gewässer	im Sohlental	GvS
<b>Feinsediment geprägte</b>	unverzweigte Gewässer	im Engtal	FuE
<b>Feinsediment geprägte</b>	unverzweigte Gewässer	im Sohlental	FuS
<b>Feinsediment geprägte</b>	verzweigte Gewässer	im Sohlental	FvS
<b>Organisch geprägte</b>	unverzweigte Gewässer	im Sohlental	OuS
<b>Organisch geprägte</b>	verzweigte Gewässer	im Engtal	OvE
<b>Organisch geprägte</b>	verzweigte Gewässer	im Sohlental	OvS

adaptiert nach LAWA, 2019b

Eine detaillierte Beschreibung der jeweiligen Ausprägung der Einzelparameter in den unterschiedlichen morphologischen Typen ist im Anhang (Kapitel 10.2) gegeben.

### 3.4 Grundlagen der Bewertung

Für die Bewertung der Gewässerstruktur wird die Ausprägung jedes Einzelparameters im Kartierabschnitt objektiv erfasst und im Erfassungsbogen dokumentiert. Zur Bewertung werden Indexwerte verwendet, die die Ausprägung des Einzelparameters mit dem typspezifischen Referenzzustand vergleichen. Diese Indexwerte wurden in den zitierten Originalarbeiten zur Gewässerstrukturkartierung an naturnahen Referenzgewässern bzw. -strukturen geeicht und sind an die morphologischen Gewässertypen angepasst.

Die beste Bewertung erhält die "Indexziffer 1", die im Wesentlichen der natürlichen Ausprägung des Parameters im Referenzzustand entspricht. Abgestuft werden jene Ausprägungen von unverändert bis vollständig verändert definiert, die als Folge anthropogener Eingriffe und Belastungen auftreten. Je höher die Indexziffer ist, desto stärker weicht der erfasste Parameter vom Referenzzustand ab (Tabelle 11). Der schlechteste mögliche Zustand, also die maximale Beeinträchtigung, erhält die "Indexziffer 5". Die indexgestützte Bewertung führt zu einer standardisierten, objektiven Bewertung der Gewässerstruktur, die von den Kartierenden nicht mehr nachträglich beeinflusst werden kann.

Tabelle 11 Einteilung der Gewässerstrukturmerkmale (fünfstufige Skala)

Farbcode	Klasse	Grad der Veränderung
	1	unverändert bis gering verändert
	2	mäßig verändert
	3	deutlich verändert
	4	stark verändert
	5	sehr stark bis vollständig verändert

Die „Indexziffern 1 und 5“ sind die minimalen und maximalen Werte, die im typspezifischen Bewertungsumfang vorgesehen sind. Da die Merkmalsreihen für alle genannten morphologischen Gewässertypen ausgelegt sind, gibt es auch Gewässertypen, bei denen die Endmarken dazwischenliegen können.

Im Rahmen der Kartierung werden auch Einzelparameter erhoben, die nicht der natürlichen Gewässertypisierung entsprechen, sondern ausschließlich anthropogen bedingte Ausprägungen beschreiben (z. B. Rückstau, Ausleitung, Schwall). Das Vorhandensein eines solchen Parameters stellt immer eine Degradation dar. Die „bestmögliche“ Ausprägung eines solchen Parameters wird mit der Indexziffer 3 bewertet, während die schädlichste Ausprägung die Indexziffer 5 erhält. Wenn eine solche Struktur nicht vorhanden ist, wird der Parameter in der Bewertung i.d.R. nicht berücksichtigt.

Wenn ein Einzelparameter für einen morphologischen Gewässertyp nicht relevant ist (z. B. weil die entsprechenden Zustandsmerkmale bei diesem Typ natürlicherweise nicht ausgebildet sind), wird in der Indextabelle anstelle einer Indexzahl ein „x“ eingetragen und der Parameter bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

Wenn etwa aufgrund Gewässertrübung oder großer Gewässertiefe die Erfassung eines Parameters nicht möglich ist, wird dieser ebenfalls von der Bewertung ausgeschlossen. Weiters gibt es rein beschreibende Parameter für die keine Bewertung erfolgt. Diese haben eine rein informative Funktion.

Die für den jeweiligen Gewässertyp und die jeweilige Ausprägung heranzuziehende Indexzahl ist der Indexliste im Anhang zu entnehmen. Weitere Details zur Bewertungsmethodik sind im Kapitel 5 beschrieben.

# 4 Arbeitshinweise für die Kartierung von Gewässerstrukturen

Bei der Kartierung der Gewässerstrukturen werden die charakteristischen Typisierungsparameter zur Bestimmung des morphologischen Gewässertyps (siehe Kapitel 3.2) sowie die einzelnen Strukturparameter ermittelt. Erfahrungen und Kenntnisse in der Hydromorphologie werden dabei vorausgesetzt.

## 4.1 Vorarbeiten

### 4.1.1 Auswertung von bestehenden Datengrundlagen

Bevor mit der Geländearbeit begonnen wird, empfiehlt es sich, relevante Datengrundlagen zusammenzustellen. Mit vorhandenen Daten können bereits Bewertungen einzelner Parameter durchgeführt werden die anschließend im Gelände verifiziert werden. Neben georeferenzierten Orthofotos, topographischen und historischen Daten sind vor allem bei größeren Gewässern Informationen über die Art und Lage von Sohl- und Uferverbauungen, Querbauwerken, Stauwurzeln und Rückstaulängen sowie dem Gewässertyp hilfreich.

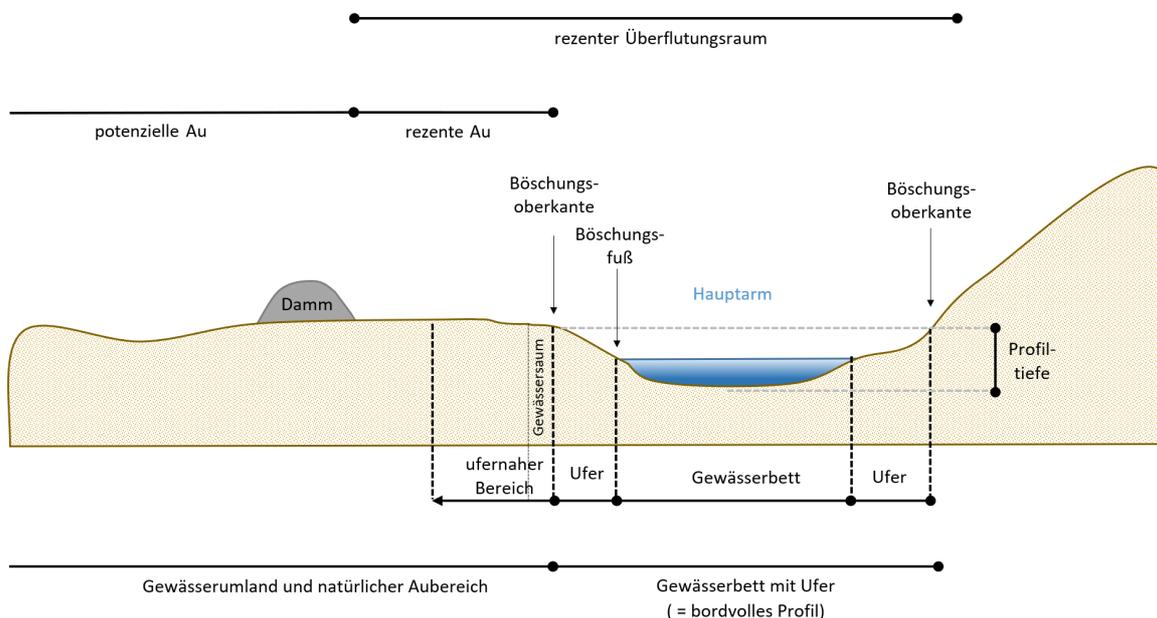
### 4.1.2 Festlegung des Betrachtungsraums

Der Betrachtungsraum umfasst das Gewässerbett inklusiver der Ufer und das Gewässerumland mit der Au.

Das **Gewässerbett** wird als jener Teil des Gewässers definiert, der bei Mittelwasser benetzt wird. Das bordvolle Profil umfasst das Gewässerbett und die Ufer (linke und rechte Uferböschung) bis zur Böschungsoberkante. Befindet sich an einer Seite ein Hang, wird als Böschungsoberkante die gegenüberliegende Höhe der Böschungsoberkante bzw. die Höhe des unmittelbarem Einflussbereichs des Gewässers herangezogen (ca. HQ1 – HQ2).

Das **Gewässerumland und der natürliche Aubereich** gliedern sich in den rezenten und den potentiellen Aubereich. Der rezente Aubereich ist der Bereich, der aktuell von Überschwemmungen erreicht werden kann (ohne dem Versagen von Hochwasserschutzanlagen). Der potenzielle Aubereich ist jener, der vom Überschwemmungsgeschehen abgetrennt ist (z. B. durch Dämme). Abbildung 2 zeigt die Definition unterschiedlicher Bereiche des Fließgewässers mit den in dieser Arbeit verwendeten Bezeichnungen.

Abbildung 2 Schematische Darstellung und Bezeichnungen unterschiedlicher Bereiche eines Fließgewässers



Bei der Erhebung und Bewertung der Gewässerstrukturen wird grundsätzlich ein **flusslandschaftsbezogener Betrachtungsansatz** verfolgt. Das heißt, es wird das Gewässersystem als Ganzes betrachtet. Wenn das Gewässersystem Nebenarme umfasst, werden bei der Bewertung alle Gewässerläufe berücksichtigt, wenn diese hydraulisch in Verbindung mit dem Hauptgewässer stehen (vgl. dazu Rosgen, 1994). Beispielsweise wird dann etwa der Parameter Querprofil über alle Gerinne betrachtet oder beim Parameter Uferverbauungen werden jeweils alle linken und rechten Ufer betrachtet. Das Gewässerumland und der Aubereich beginnen hier am äußersten rechten und linken Ufer des Gesamtgewässerbettes.

Wenn es für die Fragestellung sinnvoll ist, kann unter Umständen ein **gerinnebezogener Betrachtungsansatz** gewählt werden. Das bedeutet, dass die Strukturausprägungen im Nebenarm separat betrachtet werden. Dies muss jedoch eindeutig dokumentiert und vorab mit den Auftraggebern abgeklärt werden.

Wenn sich Maßnahmen bei sehr großen Gewässern auf eine Gewässerseite beschränken, kann es unter Umständen ausreichend sein, nur das jeweils zu sanierende Ufer inklusive des angrenzenden Gewässerumlandes zu bewerten. Dies ist ebenfalls vorab mit den Auftraggebern abzuklären.

Wenn Gewässer mit Leitwerken verbaut sind, hat die **Art des Leitwerks** Einfluss auf die Festlegung des Betrachtungsraums. Für die Beurteilung werden zwei Formen von Leitwerken unterschieden: durchströmte Leitwerke ohne Uferanschluss und einseitig angeschlossene Leitwerke (Tabelle 12). Weitere Ausprägungen oder Übergangsformen werden diesen beiden Formen zugeordnet. Die Nutzung der durch die Leitwerke abgetrennten Gewässerbereiche kann dabei entweder intensiv (z. B. in einem Hafen) oder extensiv sein.

Tabelle 12 Definition des Betrachtungsraums bei großen Gewässern mit Leitwerken

Ausführung des Leitwerks	Beschreibung des Betrachtungsraums
<b>Durchströmtes Leitwerk (ohne Uferanschluss)</b>	Leitwerk liegt im Gewässerbett (kein Uferanschluss). <b>Betrachtungsraum Gewässerbett:</b> vom rechten bis zum linken Ufer (Böschungsfuß) Ausnahme Parameter Uferverbauung: Hier werden nur die Leitwerke betrachtet und als Uferverbauung erfasst (nicht das dahinterliegende Ufer). <b>Betrachtungsraum Gewässerumland und Au:</b> Bereich ab Böschungsoberkante (nicht der Bereich unmittelbar hinter den Leitwerken!).
<b>Einseitig angeschlossenes Leitwerk (mit Uferanschluss)</b>	Leitwerk bedingt einen „Altarm“, bzw. unterstromig angebundenen Nebenarm. <b>Betrachtungsraum Gewässerbett:</b> Gewässerbett wird für alle Parameter nur bis zum Leitwerk betrachtet. Parameter Uferverbauung: Es wird nur das Leitwerk betrachtet und als Uferverbauung erfasst (nicht das dahinterliegende Ufer). <b>Betrachtungsraum Gewässerumland und Au:</b> Bereich ab der Böschungsoberkante des Leitwerks. D. h. der Bereich unmittelbar hinter dem Leitwerk (ggf. Wasserfläche) zählt bereits zum Gewässerumland.

### 4.1.3 Festlegung des Untersuchungsabschnittes

Die Festlegung der zu kartierenden Gewässerstrecke für die Erfolgskontrolle richtet sich nach der Länge der Maßnahme und sollte den gesamten Maßnahmenbereich umfassen. Bei sehr langen Maßnahmenstrecken kann u. U. ein repräsentativer Bereich ausgewählt werden. Nähere Details zur Festlegung der Untersuchungsstrecken bei vergleichenden Untersuchungen finden sich in Csar et al. (2023).

Um eine Harmonisierung mit bereits vorhandenen Daten zu erreichen (z. B. NGP-Daten zur Hydromorphologie), sollte sich die genaue Abgrenzung des Untersuchungsbereiches bzw. der Kartierabschnitte an den Stationierungen des Gewässergraphen orientieren. Diese können z. B. aus der Zusatzkarte „Flusskilometrierung“ im WISA Web-Gis des NGP abgelesen werden (bei höherer Zoomstufe werden hier 500 m bzw. 100 m lange Abschnitte eingeblendet). Die genaue Abgrenzung des Untersuchungsabschnitts sollte jedenfalls vorab mit den Auftraggebenden abgestimmt werden!

### 4.1.4 Festlegung der Kartierabschnittslänge

Die Länge der zu kartierenden Abschnitte hängt von der Gewässerbreite ab. Bei Gewässern mit Breiten bis zu 20 m beträgt die Abschnittslänge 100 m. Ab einer Gewässerbreite größer als 20 m können die Abschnittslängen auf 500 m Abschnitte erhöht werden (Tabelle 13).

Tabelle 13 Orientierungswerte für die zu kartierenden Abschnittslängen in Abhängigkeit der Gewässerbreite

Gewässerbreite	Abschnittslänge	
≤ 20 m	100 m	kleine bis mittlere Fließgewässer mit einer mittleren Wasserspiegelbreite bis 20 m.
> 20 m	500 m	mittlere bis große Fließgewässer mit einer mittleren Wasserspiegelbreite größer 20 m.

Für eine detailliertere Betrachtung kann der Bewertungsraster von 100 m langen Abschnitten jedoch auch bei größeren Gewässern beibehalten werden. In diesem Fall sind für bestimmte Parameter gegebenenfalls benachbarte Abschnitte in die Bewertung miteinzubeziehen. Die Bewertung wird jedem einzelnen Abschnitt zugeteilt.

Lokale Verengungen oder Aufweitungen des Gewässers werden bei der Wahl der Länge des Kartierabschnittes nicht berücksichtigt, da die allgemeine Zunahme der Gewässerbreite entlang des Gewässerlaufs entscheidend ist.

Sollten **Reststücke an den Kartiergrenzen** auftreten, z. B. bei Renaturierungen, werden die Stücke mit weniger als 50 % der Abschnittslänge dem vorangegangenen Kartierabschnitt zugeschlagen. Längere Reststücke werden als eigene Kartierabschnitte behandelt.

Ist der Maßnahmenabschnitt kleiner, als die vorgeschlagene Kartierabschnittslänge (z. B. 400 m bei großen Gewässern), wird nur der tatsächliche Maßnahmenabschnitt betrachtet. Die mengenmäßige Ausprägung der Zustandsmerkmale muss dann ins Verhältnis zur tatsächlichen Länge des Abschnitts gesetzt werden. Eine Minimierung des Kartierungsabschnittes auf < 50 % sollte jedoch vermieden werden. In diesem Fall wird empfohlen einen Wechsel auf eine Kartierabschnittslänge von 100 m vorzunehmen. Zu beachten ist, dass bei Vergleichsuntersuchungen gleich lange Abschnittslängen gewählt werden!

#### **4.1.5 Bildung von Abschnittsblöcken**

Bei einigen Parametern (z. B. Laufkrümmung oder Prallufererosion) ist es erforderlich, die Ausprägung der benachbarten Abschnitte mit einzubeziehen, da sich die Frequenz der wechselnden Ausprägungen über mehrere Kartierabschnitte erstrecken kann.

Dazu werden, abhängig von der Gewässerbreite, mehrere Kartierabschnitte gedanklich zu Abschnittsblöcken zusammengefasst und gemeinsam betrachtet. Die Bewertung wird jedem einzelnen Kartierabschnitt zugewiesen. Als Orientierungswerte für die Abschnittsbildung können die Werte in Tabelle 14 herangezogen werden.

Wenn drei oder mehrere Gewässerabschnitte zusammengefasst werden, sollte der betrachtete Abschnitt etwa in der Mitte des Abschnittsblocks liegen. Wenn nur zwei Abschnitte zusammengefasst werden, ist der betrachtete Abschnitt der flussaufwärtige der beiden. Maßgebend ist die im Abschnitt überwiegend vorkommende Ausprägungsstufe. Im Erfassungsbogen sind jene Einzelparameter, bei denen die Bildung von Abschnittsblöcken notwendig ist, mit einem Symbol gekennzeichnet ( $\Xi$ ).

Tabelle 14 Bildung von Abschnittsblöcken in Abhängigkeit der Gewässerbreite

Gewässerbreite	gemeinsam bewertete Gewässerstrecken
< 10 m	1 x 100 m Abschnitt (100 m)
> 10 m-20 m	2 x 100 m Abschnitte (200 m)
> 20 m-40 m	3 x 500 m Abschnitte (1,5 km)
> 40 m-80 m	6 x 500 m Abschnitte (3 km)
> 80 m-160 m	12 x 500 m Abschnitte (6 km)
> 160 m	24 x 500 m Abschnitte (12 km)

#### 4.1.6 Festlegung des morphologischen Gewässertyps

Da, wie bereits erläutert, die meisten der im Rahmen der Strukturkartierung zu erfassenden Parameter von den naturräumlichen Bedingungen abhängig sind, wird die Bewertung gewässertypspezifisch durchgeführt. Voraussetzung dafür ist die Bestimmung des morphologischen Gewässertyps. Details dazu sind in Kapitel 3 beschrieben.

## 4.2 Geländearbeiten

Die Erfassung der Parameter erfolgt im Gelände und wird für jeden einzelnen Kartierabschnitt entweder in Papierform auf einem Erfassungsbogen oder digital (z.B. auf einem geländetauglichen Tablet) festgehalten. Eine Vorlage für den Erfassungsbogen wird im Anhang zur Verfügung gestellt.

Jeder Kartierabschnitt sollte durch eine eindeutige (interne) Kartierabschnitts-ID identifiziert werden. Die Grenzen der Abschnitte sollten deutlich gekennzeichnet und von flussabwärts in Richtung flussaufwärts fortlaufend nummeriert werden. Das Gewässer kann dazu in gleich lange Abschnitte geteilt werden, z. B. auf Basis des Berichtsgewässernetzes des Bundes. Für die festgelegten Gewässerabschnitte werden die Koordinaten des Anfangs- und Endpunktes ermittelt.

Bei **Gewässerabschnitten mit Schwallbelastung** sind die einzelnen Strukturen pessimistisch zu bewerten. Das bedeutet, dass für jeden Einzelparameter die schlechteste Ausprägung,

die durch die Schwallbelastung hervorgerufen wird, dokumentiert werden muss. Dies ist unabhängig von den zum Zeitpunkt der Kartierung vorliegenden Abflussverhältnissen. Die Abflusssituation während der Kartierung ist zu vermerken.

#### **4.2.1 Kartierungszeitraum**

Die Arbeiten am Gewässer können prinzipiell ganzjährig durchgeführt werden, sofern die Sicht nicht durch üppige Vegetation, Schnee oder Eis beeinträchtigt wird. Die optimale Zeit für die Kartierung ist von Region zu Region unterschiedlich. Im Allgemeinen wird die vegetationsarme Zeit von etwa Ende Oktober bis Mai empfohlen, da zu dieser Jahreszeit die Beurteilung der Parameter durch die Vegetation nicht behindert wird. Insbesondere die Monate März bis Mai sind aufgrund der ersten Belaubung besonders geeignet, da dies die Bestimmung der Vegetation und damit die Beurteilung ihrer Bodenständigkeit erleichtert.

In Bezug auf die hydrologischen Kartierungsbedingungen sind Abflussverhältnisse mit maximal Mittelwasserabfluss zu empfehlen. Niedrigwassersituationen sind nicht optimal, da zu niedrige Wasserstände während der Kartierung zwar gute Sichtverhältnisse bieten können, aber es bei abflussabhängigen Parametern zu falschen Einschätzungen kommen kann.

Um eine aussagekräftige Kartierung durchzuführen, muss sich die Bearbeiterin bzw. der Bearbeiter deshalb bereits im Vorfeld mit dem Abflussregime des zu kartierenden Gewässerabschnitts auseinandersetzen. Aktuelle Wasserstände können beispielsweise online über das Portal eHYD des BML ([https://ehyd.gv.at/?g\\_card=pegelaktuell](https://ehyd.gv.at/?g_card=pegelaktuell)) oder über die Online-Angebote des Hydrographischen Dienstes der jeweiligen Bundesländer abgefragt werden.

#### **4.2.2 Erkennbarkeit der Eigenschaften**

Bestimmte Parameter können bei eingeschränkter Sichtbarkeit der Gewässersohle aufgrund von beispielsweise großer Gewässertiefe oder -breite oder hoher Trübung, nicht oder nicht eindeutig erfasst werden. Für einzelne Parameter kann es fachlich ausreichend sein, sich dann auf die Beurteilung ufernaher Bereiche zu beschränken. Andernfalls muss die Einstufung im Gelände entfallen. In diesem Fall sollte geprüft werden, ob für den betroffenen Parameter bestehende Daten verfügbar sind (z. B. Sedimentdatenbanken der Wasserstra-

ßen, Sohlverbauungsdaten, etc.). Wenn keine Einschätzung über die vorliegende Ausprägung getroffen werden kann, wird die Ausprägung mit „nicht feststellbar (n. f.)“ dokumentiert.

### **4.2.3 Kartierungsrichtung**

Für die Kartierung wird das Gewässer in der Regel vom Ufer aus abgegangen und bewertet. Brücken sollten zur Erlangung eines umfassenden Überblicks genutzt werden. Bei schlechter Zugänglichkeit oder bei großen Gewässern kann für die Kartierung ein Boot eingesetzt werden. Die Bezeichnungen „links“ und „rechts“ beziehen sich auf orographischen Uferbezeichnungen. Es wird empfohlen, die Kartierung in Richtung von der Mündung zur Quelle durchzuführen. In jedem Fall sollte eine systematische Erfassung gewährleistet werden.

### **4.2.4 Fotodokumentation**

In jedem Kartierabschnitt sollte mindestens ein repräsentatives Foto gemacht werden. Ist die vorherrschende Struktur des Abschnitts, etwa durch Besonderheiten, mit einem einzigen Bild nicht dokumentierbar, sollen weitere Fotos aufgenommen werden. Die Bilder sollten nach Möglichkeit georeferenziert sein, das heißt mit einer GPS-fähigen Kamera aufgenommen werden.

## **4.3 Beschreibung des Erfassungsbogens**

### **4.3.1 Stammdaten, allgemeine Beschreibung und Typisierung**

Die in der oberen Hälfte des Erfassungsbogens auszufüllenden Stammdaten dienen der Identifikation und Verortung des Kartierabschnittes sowie zur Charakterisierung und Typisierung der Gewässerstrecke und der Monitoringart. In den Anmerkungen sollten relevante Hinweise zur Aufnahme bzw. den Aufnahmebedingungen, spezielle Eigenschaften des Kartierabschnitts, biologische Besonderheiten oder besondere Strukturen festgehalten werden (Abbildung 3).

Abbildung 3 Ausschnitt des Erfassungsbogens mit Angaben zur Identifikation, Beschreibung und Typisierung des Kartierabschnittes

evaRest - Evaluierung von gewässerökologischen Aufwertungsmaßnahmen

### ERFASSUNGSBOGEN HYDROMORPHOLOGIE - GEWÄSSERSTRUKTUREN

Stammdaten und allgemeine Beschreibung	<b>Stammdaten</b>		<b>Identifikation und Bearbeiter</b>					
	Gewässer	<input type="text"/>	Abschnitts-ID	<input type="text"/>	Gewässer-ID	<input type="text"/>		
	Projekt	<input type="text"/>	Datum	<input type="text"/>				
	Maßnahme	<input type="text"/>	Bearbeiter:in	<input type="text"/>				
	Landmarke	<input type="text"/>	<b>Verortung der Probestrecke</b>					
	Anmerkungen	<input type="text"/>	Obergrenze		Untergrenze			
	<b>Monitoringart</b>		<b>Probestreckenart</b>					
	Prämonitoring	<input type="checkbox"/>	Maßnahmenstrecke	<input type="checkbox"/>				
	Postmonitoring	<input type="checkbox"/>	beeinflusste Vergleichsstrecke	<input type="checkbox"/>				
	sonstige Erhebung	<input type="checkbox"/>	typspez. Vergleichsstrecke	<input type="checkbox"/>				
<b>Abschnittslänge</b>		<b>Gew.Breite</b> $\varnothing$	<b>pot.nat.Breite</b>	<b>Gew.Tiefe</b> $\varnothing$	<b>Einschnittstiefe</b> $\varnothing$	<b>Abfluss</b>		
100 m	<input type="text"/>	<input type="text"/> m	<input type="text"/> m	<input type="text"/> m	<input type="text"/> m	MQ <input type="checkbox"/>		
500 m	<input type="text"/>					<MQ >NQ <input type="checkbox"/>		
						NQ <input type="checkbox"/>		
Typisierung	<b>Talform</b>		<b>Substrattyp</b> (Referenz)		<b>Laufstyp</b> (Referenz)		<b>Krümmungstyp</b> (Referenz)	
	Kerbtal	<input type="checkbox"/>	Grobmaterial	<input type="checkbox"/>	unverzweigt	<input type="checkbox"/>	gestreckt	<input type="checkbox"/>
	Sohlenkerbtal	<input type="checkbox"/>	Feinmaterial-Sand	<input type="checkbox"/>	verzweigt	<input type="checkbox"/>	pendelnd	<input type="checkbox"/>
	Mäandertal	<input type="checkbox"/>	Feinmaterial-Schluff	<input type="checkbox"/>	mit Nebengerinnen	<input type="checkbox"/>	gewunden	<input type="checkbox"/>
	Sohlental	<input type="checkbox"/>	Feinmaterial-Lehm	<input type="checkbox"/>			mäandrierend	<input type="checkbox"/>
		organisches Substrat	<input type="checkbox"/>			furkierend	<input type="checkbox"/>	

Nachfolgend werden die einzelnen anzugebenden Daten im Identifikationsabschnitt des Erfassungsbogens kurz erläutert, sowie Vorschläge für heranzuziehende Datenquelle gegeben (Tabelle 15).

Tabelle 15 Erläuterungen zu den anzugebenden Daten hinsichtlich Identifikation, Beschreibung und Typisierung des Kartierabschnittes sowie Vorschlag der heranzuziehenden Datenquelle

Parameter	Erläuterung [Datenquelle]
<b>Gewässer</b>	Gewässername [Datenquelle z. B. Wasser-Web-GIS-Anwendung des BML; <a href="https://maps.wisa.bml.gv.at/">https://maps.wisa.bml.gv.at/</a> ]
<b>Projekt</b>	Projektbezeichnung
<b>Maßnahme</b>	Name der Maßnahme oder des Teilprojektes
<b>Landmarke</b>	Orientierende Beschreibung zur Lage der Probestrecke durch Objekte in der Landschaft

Parameter	Erläuterung [Datenquelle]
<b>Anmerkungen</b>	Ergänzende Anmerkungen zu den Stammdaten
<b>Abschnitts-ID</b>	Eindeutige Kennzeichnung des einzelnen Kartierabschnitts, fortlaufende Nummer bei mehreren Kartierabschnitten empfohlen [intern vom Bearbeiter zu vergeben]
<b>Gewässer-ID</b>	Gewässer ID bzw. Route-ID [Datenquelle z. B. Wasser-Web-GIS-Anwendung des BML; <a href="https://maps.wisa.bml.gv.at/">https://maps.wisa.bml.gv.at/</a> ]
<b>Datum</b>	Datum der Kartierarbeiten im Freiland
<b>Bearbeiter:in</b>	Name der kartierenden Person
<b>Obergrenze</b>	Flussaufwärtige Abgrenzung des Kartierabschnitts
<b>Untergrenze</b>	Flussabwärtige Abgrenzung des Kartierabschnitts
<b>rechts</b>	Koordinatenangabe Rechtswert / x-Wert / Ost [Datenquelle z. B. Wasser-Web-GIS-Anwendung des BML; <a href="https://maps.wisa.bml.gv.at/">https://maps.wisa.bml.gv.at/</a> ]
<b>hoch</b>	Koordinatenangabe Hochwert / y-Wert / Nord [Datenquelle z. B. Wasser-Web-GIS-Anwendung des BML; <a href="https://maps.wisa.bml.gv.at/">https://maps.wisa.bml.gv.at/</a> ]
<b>FKm</b>	Flusskilometrierung [Datenquelle Wasser-Web-GIS-Anwendung des BML; <a href="https://maps.wisa.bml.gv.at/">https://maps.wisa.bml.gv.at/</a> -> Kartenauswahl -> Flusskilometrierung]
<b>Monitoringart</b>	Angabe der dargestellten Monitoringart
<b>Probestreckenart</b>	Angabe der Art der Probestrecke
<b>Abschnittslänge</b>	Angabe der auf Basis der Gewässerbreite ausgewählten Kartierabschnittslänge
<b>Gew.Breite Ø</b>	Mittlere Gewässerbreite im Kartierabschnitt
<b>pot.nat.Breite</b>	Grobe Abschätzung der potentiell natürlichen Gewässerbreite [Datenquelle historische Karten; z. B. Online-Kartendienste der Länder]
<b>Gew.Tiefe Ø</b>	mittlere Gewässertiefe im Kartierabschnitt
<b>Einschnittstiefe</b>	Höhendifferenz zwischen der Gewässersohle und der Böschungsoberkante
<b>Abfluss</b>	Abflussverhältnisse zum Zeitpunkt der Kartierung
<b>FG-Typ (Wimmer)</b>	Fließgewässertyp nach Wimmer et al. (2012b, 2012c, 2012d)
<b>Talform</b>	Einstufung der Talform im Kartierungsabschnitt gemäß Kapitel 3.2.1
<b>Substrattyp</b>	Einstufung des dominierenden Substrattyps gemäß Kapitel 3.2.2
<b>Laufotyp</b>	Einstufung des Laufotyps gemäß Kapitel 3.2.3
<b>Krümmungstyp</b>	Einstufung des Krümmungstyps gemäß Kapitel 3.2.4

### 4.3.2 Dokumentation der Gewässerstrukturen

Die gemäß Erfassungsbogen zu erhebenden Gewässerstrukturen umfassen 24 Einzelparameter die dem Teilsystemen Gewässerbett sowie fünf Einzelparameter die dem Teilsystem Gewässerumland und der Au zugeordnet werden. Bei der Erhebung wird der Zustand der ausgewählten Einzelparameter im Kartierabschnitt erfasst. Dazu wird die jeweilige Ausprägung im Erfassungsbogen (oder in einem Erfassungsprogramm) angekreuzt. Es wird für jeden Kartierabschnitt ein Erfassungsbogen ausgefüllt.

Die einzelnen Parameter sind jeweils mit Hinweiszeichen versehen, die anzeigen wie der Parameter zu erheben ist (Tabelle 16).

Tabelle 16 Hinweiszeichen für die Kartierung der Zustandsmerkmale

Symbol	Bedeutung
	Es ist nur eine Ausprägung anzukreuzen (Einfachnennung).
	Es können mehrere Ausprägungen auftreten und angekreuzt werden (Mehrfachnennung).
	Die Strukturen werden gezählt. Anschließend wird die entsprechende Größenklasse der Ausprägung angekreuzt.
	eventuell ist die Bildung von Abschnittsblöcken erforderlich

#### Erläuterungen zur Erhebung von „besonderen Strukturen“

Die Erfassung der besonderen Strukturen „besondere Laufstrukturen“, „besondere Sohlstrukturen“ und „besondere Uferstrukturen“ hängt von der Anzahl und Vielfalt der Strukturelemente ab. Es werden die vorhandene **Anzahl und Ausprägung** der besonderen Strukturen im Gewässerbett erfasst und in Klassen dokumentiert.

- Bei **kleinen und mittleren Gewässern** werden diese in ihrer Gesamtheit erhoben.
- Bei **mittleren und großen Fließgewässern** werden mineralische und organische bzw. vegetationsabhängige Strukturen separat erfasst, da sie gesondert verrechnet werden.

Der Erfassungsbogen ist so gestaltet, dass die mineralischen und organischen Strukturen getrennt erhoben werden. Je nach Gewässergröße werden diese dann für die Verrechnung aufaddiert oder differenziert weiterverrechnet.

Es werden nur jene Strukturen erfasst, die sich deutlich von den übrigen **Differenzierungen des Gewässerbettes** abheben oder das Erscheinungsbild des Gewässerlaufes prägen.

- Bei **kleineren Gewässern** sollte die „Kartierungsschwelle“ für ausgeprägte Strukturen gewässerspezifisch etwas niedriger angesetzt werden.
- Bei **großen Fließgewässern** ist die Bedeutung kleinräumiger Strukturen für die Beeinflussung des Stromstriches geringer. Daher muss bei der Erhebung die Bedeutung dieser Strukturen abgeschätzt werden. Sie sind nur bei einer deutlichen Relevanz zu erfassen.

Es ist nicht möglich generell festzulegen, wie viele der besonderen Strukturen auf einem naturnahen Kartierabschnitt vorgefunden werden müssen, da ihr Auftreten u. a. vom Fließgewässertyp und der Gewässergröße abhängig ist. Die Abgrenzung muss deshalb vor dem Hintergrund des jeweiligen Referenzzustandes durch fachliche Abschätzung erfolgen.

Tabelle 17 bietet grobe Orientierungswerte für Mengenklassen von Strukturen. Die Ausprägung der Strukturen wird in ausgeprägte (viele, mehrere, wenige) Strukturen und Ansätze unterteilt:

- **ausgeprägt:** Die Strukturen sind typisch ausgeprägt und im Einzelnen so groß, dass sie nicht zu übersehen sind. Ihr weiterer Fortbestand erscheint sicher.
- **Ansätze:** Die Strukturen sind nur in Ansätzen oder nur mehr in Resten vorhanden. Sie sind durch ihre geringe Größe leicht zu übersehen. Diese Ansätze von Strukturen werden unabhängig von ihrer Anzahl summarisch als „Ansätze“ registriert.

In der Praxis hat es sich bewährt, die Strukturen zu zählen und in Form einer Strichliste im Erfassungsbogen zu dokumentieren. Nach Abschluss der Kartierung des Untersuchungsabschnittes werden die dokumentierten Striche bei den mineralischen und bei den vegetationsabhängigen Strukturen zusammengezählt und die entsprechende Größenklasse der Ausprägung im Erfassungsbogen angekreuzt.

Tabelle 17 Quantitative Ausprägungsklassen der besonderen Strukturen und Orientierungswerte für deren Anzahl in einem Kartierabschnitt

Ausprägungsklassen der besonderen Strukturen	Gewässerbreite < 20 m (Abschnittslänge 100 m)	Gewässerbreite > 20 m (Abschnittslänge 500 m)
viele	> 5	> 10
mehrere	3-5	6-10
wenige	2	3-5
eine	1	1-2
Ansätze	Ansätze	Ansätze
keine	keine	keine

## 4.4 Strukturen des Gewässerbetts

Die Beschreibung der Strukturen orientiert sich an den Definitionen und Beschreibungen von LfU 2019; LANUV NRW, 2018 und LAWA, 2019a, 2019b. Die Nummerierung der Einzelparameter ist ident mit der Nummerierung am Erfassungsbogen und in den Excel-Files und soll ein einfaches Wiederfinden und eine sichere Zuordenbarkeit gewährleisten.

### [1.1] Laufkrümmung

Die Laufkrümmung beschreibt den aktuellen Verlauf des Gewässerbettes in der Aufsicht und wird durch den Windungsgrad (= Sinuosität) gemessen. Dieser ergibt sich aus dem Verhältnis von Gewässerlänge zur Tal(boden)länge.

#### Referenz und Indikatoreigenschaften

Eine Begradigung des Gewässerlaufs führt zu einem defizitären Geschiebehaushalt, Tiefenerosion, starker Ufererosion und beeinträchtigt die Fähigkeit des Gewässers, natürliche Strukturen wiederherzustellen. Je stärker das Defizit an naturgemäßer Laufkrümmung ausgeprägt ist, desto tiefgreifender wird das Gewässer in all seinen ökologischen Funktionen gestört.

## Hinweise zur Erhebung

Die Laufkrümmung wird nur bei natürlicherweise unverzweigten Fließgewässern ermittelt. Es wird die bestehende Krümmung des Gewässerlaufs dokumentiert. Bei kleinen bis mittleren Fließgewässern erfolgt die Erhebung im Gelände. Bei mittleren und größeren Gewässern oder unübersichtlichen Gewässerläufen kann die Laufkrümmung anhand von Karten oder Luftbildern erhoben und vor Ort verifiziert werden. Der Windungsgrad kann auch per GIS-Abfrage berechnet werden, indem der Quotient aus Lauflänge und Tallänge ermittelt wird.

Bei mittleren und größeren Gewässern kann ein Kartierabschnitt ungekrümmt erscheinen, obwohl er Teil einer langen Laufschlinge ist. Zur Beurteilung des Gewässerlaufs sollten daher mehrere benachbarte Abschnitte betrachtet werden (siehe Tabelle 14). Die Bewertung erfolgt jedoch für jeden einzelnen Kartierabschnitt.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Es werden die Krümmungstypen „gestreckt“, „pendelnd“, „gewunden“ und „mäandrierend“ sowie furkierend unterschieden (siehe auch Tabelle 7). Ergänzend kommt die anthropogene Ausprägung „geradlinig ausgebaut“ hinzu. Die Laufkrümmung ist hier anthropogen bedingt geradlinig, es gibt keine Richtungsänderungen. Der Windungsgrad ist 1.

## Hinweise zu Bewertung und Berechnung

Bei Kerb- und Mäandertalgewässern erfolgt keine Bewertung.

## [1.2] Lauftyp

Der Lauftyp bzw. Verzweigungstyp eines Gewässers gibt Auskunft, ob es sich um ein Ein- oder ein Mehrbettgerinne handelt. Hier wird der aktuelle Lauftyp des Gewässers dokumentiert.

## Hinweise zur Erhebung

Für die Erhebung des Lauftyps können etwa Luftbilder herangezogen werden. Es erfolgt eine Einfachnennung. Für die Beurteilung ist ggf. ein Abschnittsblock zu bilden (siehe Tabelle 14). Die zutreffende Typisierung muss für jeden Kartierabschnitt einzeln vorgenommen werden.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Grundsätzlich wird zwischen den übergeordneten Ausprägungen „Einbettgerinne“ und „Mehrbettgerinne“ unterschieden. Bei der großen Gruppe der Mehrbettgerinne wird weiter zwischen „verzweigten Gewässern“ und „Gewässern mit Nebengerinnen“ differenziert (Tabelle 18).

Tabelle 18 Ausprägungen des Lauftyps

Lauftyp		Beschreibung
Einbettgerinne	<b>unverzweigt</b>	Laufform mit nur einem Gerinne, konzentriert auf einen Gewässerlauf. Stellenweise sind Inselbildungen und kleine Aufzweigungen möglich, zumeist in Verbindung mit sandigen, lehmigen sowie kiesigen Substraten und mittlerem Talbodengefälle.
	<b>verzweigt</b>	Verzweigte Gerinne können als verästelte oder verzweigte Varianten auftreten (siehe Tabelle 6).
Mehrbettgerinne	<b>mit Nebengerinnen</b>	Neben dem klar abgrenzbaren Hauptlauf bestehen Nebengerinne, die auch bei Niedrigwasser dotiert sind. Meist orientieren sie sich an den ehemaligen Laufstrukturen. Im Gegensatz zu verzweigten Gerinnen, sind die Flächen zwischen den Gewässerläufen häufig von Vegetation, meist auch Gehölzen bestanden.

## Hinweise zu Bewertung und Berechnung

Für kleine bis mittlere Gewässer erfolgt die Erhebung des Lauftyps nur beschreibend, der Parameter wird bei der Bewertung nicht berücksichtigt. Bei mittleren bis großen Gewässern erfolgt die Bewertung mit einer separaten Indextabelle. Dabei wird der Referenzzustand mit dem Ist-Zustand verglichen.

### **[1.3] Prallufererosion**

Die Prallufererosion ist eine konstruktive Kraft im Gewässer, die zur Bildung und Verstärkung von Laufkrümmungen führt. Sie beschreibt das Auftreten und die Stärke der Ufererosion an vorhandenen oder entstehenden Prallufern im Verhältnis zur bereits vorhandenen Laufkrümmung. Je stärker ein Gewässer begradigt ist, desto wichtiger und wirkungsvoller ist die Prallufererosion für die Wiederherstellung eines naturnahen Zustandes. Die Prallufererosion ist somit der wichtigste natürliche Gegenspieler der Tiefenerosion, von der viele Gewässer der heutigen Kulturlandschaft betroffen sind.

#### **Referenz und Indikatoreigenschaften**

Fließgewässer auf erodierbarem Untergrund befinden sich stets in einer dynamischen Verlagerung. Im Bereich der Prallufer tritt als natürlicher Prozess eine stetige laterale Erosion auf. Eindeutige Spuren von Prallufererosion in einem Gewässer zeigen dessen aktuelle Verlagerungstendenz an. Diese Art von Erosion ist ökologisch gesehen kein zerstörerischer, sondern ein konstruktiver und ausgleichender Vorgang, der von selbst wieder zum Stillstand kommt, sobald das Gewässer an den betreffenden Stellen eine ausreichende Laufkrümmung erreicht hat.

An Gewässern, die noch eine naturnahe Laufkrümmung besitzen oder diese durch Prallufererosion wiedererlangt haben, sowie an allen Gewässern, die von Natur aus keine freie Laufkrümmung entwickeln können, ist die Prallufererosion entsprechend selten und ökologisch von geringer Bedeutung.

#### **Hinweise zur Erhebung**

Die von Erosion betroffenen Uferpartien unterscheiden sich von den übrigen Uferbereichen dadurch, dass sie steiler, instabiler und vegetationsärmer oder gänzlich vegetationslos sind.

Die Prallufererosion sollte nicht mit der Breitenerosion verwechselt werden. Während die Breitenerosion an beiden Ufern gleichermaßen ansetzt, findet die Prallufererosion immer nur am Prallufer statt. Bei Auftreten beider Erosions-Typen ist nur die stärkere Erosion an den Prallufern abzüglich der Breitenerosion an den übrigen Ufern zu erfassen.

Bei mittleren und größeren Gewässern muss zur Beurteilung der Gewässerlauf über mehrere benachbarte Abschnitte zusammengefasst und gemeinsam betrachtet werden (siehe Tabelle 14). Die Bewertung wird jedem einzelnen Kartierabschnitt zugeteilt.

### Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Die Erhebung erfolgt nach ihrer Intensität und der Häufigkeit des Auftretens innerhalb des Kartierabschnitts. Es wird das Ausmaß der Prallufererosion in verschiedenen Ausprägungsstufen dokumentiert (Tabelle 19).

Tabelle 19 Ausprägungen der Prallufererosion

Ausprägung	Beschreibung
<b>naturbedingt keine</b>	Es sind entweder naturbedingt keine Prallufer vorhanden (z. B. in Engtälern) oder die Prallufer zeigen keine Anzeichen einer akuten Prallufererosion (z. B. bei natürlicherweise gestreckten Gerinnen und bei Gerinnen ohne mobilisierbares Substrat wie Felsprallhänge).
<b>anthropogen bedingt keine</b>	Ausbaubedingt sind keine Prallufer vorhanden oder die Prallufer sind technisch gesichert und/oder zeigen keine Erosionserscheinungen.
<b>vereinzelt schwach</b>	Von den vorhandenen Prallufnern ist weniger als 1/3 von schwacher Erosion geprägt. Die restlichen Prallufer sind zwar steil, zeigen aber keine Anzeichen einer akuten Prallufererosion.
<b>häufig schwach</b>	Von den vorhandenen Prallufnern ist etwa 1/3 auf ganzer Höhe steilwandig und überhängend, labil und vegetationsarm, aber ohne deutliche Anzeichen eines heftigen und alljährlich fortschreitenden Uferabbruchs. Die restlichen Prallufer sind nicht oder nur im Mittelwasserbereich steilwandig bzw. überhängend und ohne erkennbare Erosionsspuren.
<b>vereinzelt stark</b>	Von den vorhandenen Prallufnern ist etwa 1/3 von starker Erosion geprägt. Ein weiteres Drittel ist von schwacher Erosion geprägt. An den restlichen Prallufnern findet keine Erosion statt.
<b>häufig stark</b>	Die Prallufer sind überwiegend auf ganzer Höhe extrem steilwandig oder überhängend. Sie sind sehr instabil, bis zur Oberkante völlig vegetationslos und deutlich von heftigen fortschreitenden Uferabbrüchen geprägt.

### Hinweise zu Bewertung und Berechnung

Kleine bis mittlere Gewässer in Kerbtälern und Gewässer mit organischem oder feinematerialreichem Substrat werden nicht bewertet. Die Bewertung der jeweiligen Ausprägung ist in Kombination mit dem Ausmaß der vorhandenen Laufkrümmung zu betrachten. Vereinfacht

werden dazu die Krümmungsklassen des Gewässerlaufs in die zwei Klassen „ungekrümmt“ (gestreckt, pendelnd) und „gekrümmt“ (gewunden, mäandrierend) zusammengefasst.

## **[1.4] Besondere Laufstrukturen**

Eine Vielfalt an Strukturen bildet in der Regel die Grundlage für eine artenreiche und standorttypische Lebensgemeinschaft. Neben den mineralischen Sedimenten des Gewässerbettes stellen auch organische Strukturen wichtige Elemente dar. Das Vorhandensein von besonderen Laufstrukturen erlaubt Rückschlüsse auf das Lebensraumangebot für Tiere und Pflanzen.

### **Referenz und Indikatoreigenschaften**

Die hier betrachteten besonderen Laufstrukturen sind typische Elemente eines natürlichen Fließgewässers. Sie treten in der Regel einzeln auf und sind weiträumig verteilt. Indem sie gemeinsam erfasst werden, entsteht ein zuverlässiger und aussagekräftiger Parameter für den aktuellen morphologischen Zustand. Das gleichzeitige Vorhandensein verschiedenster Strukturelemente zeigt an, dass das Gewässer ein hohes morphologisches Entwicklungsvermögen besitzt und dieses kaum durch bauliche oder Erhaltungsmaßnahmen behindert wird.

### **Hinweise zur Erhebung**

Die Erfassung des Parameters erfolgt im Gelände. Bei großen Fließgewässern kann die Auswertung von Luftbildern die Aufnahme unterstützen. Ergänzende Erläuterungen zur Erhebung besonderer Strukturen sind im Kapitel 4.3.2 nachzulesen.

### **Ausprägungen und Zustandsmerkmale**

Es wird zwischen mineralischen und organischen Strukturen unterschieden. Zu den an mineralische Substrate gebundene Strukturen gehören Inselbildungen, unterschiedliche Typen von Schotter- und Kiesbänken, Aufweitungen, Laufverengungen, Laufgabelungen, Altarme und Nebengerinne. Zu den organischen Strukturen zählen Totholzverklausungen, Sturzbäume, Raubäume und Biberdämme (Tabelle 20).

Tabelle 20 Qualitative Ausprägung der besonderen Laufstrukturen

Strukturelement	Beschreibung
<b>Mineralische Strukturelemente:</b>	
<b>Insel</b>	Kleinflächige, beidseitig umflossene Landflächen im Gewässerbett, die bei Mittelwasser deutlich aus dem Wasser ragen und auch eine Landvegetation tragen.
<b>Schotterbank</b>	Zu den hier zu dokumentierenden Schotterbänken zählen folgende Arten: <b>Längsbank:</b> Schmale, lang gezogene Geschiebeakkumulationen in der Gewässermitte. Die vorherrschende Korngröße ist meist deutlich gröber als die des umliegenden Substrates. <b>Krümmungsbank:</b> Geschiebeakkumulationen vor dem Gleitufer einer entstehenden oder bereits fortgeschrittenen Laufkrümmung. Die vorherrschende Korngröße unterscheidet sich nicht wesentlich von der Körnung der übrigen Sohle. <b>Diagonalebak:</b> Schottergeprägte Bänke, verlaufen diagonal zur Längsachse des Gewässers.
<b>Mündungskegel</b>	Geschiebeakkumulationen am Ufer unterhalb und unmittelbar vor der Mündung eines Seitengewässers. Die vorherrschende Korngröße unterhalb der Mündung ist meist kleiner, jene vor der Mündung deutlich größer als die des übrigen Sohlsubstrates.
<b>Aufzweigung</b>	Gabelung des Gewässers in zwei oder mehr Arme, die ständig durchströmt werden. Die von den Gewässerarmen umflossene Landfläche ist ebenso hoch wie das Gewässervorland und wesentlich breiter als das Gewässerbett.
<b>Aufweitung</b>	Aufweitung des Gewässerbettes, bei kleinen FG auf mehr als das Doppelte, bei größeren FG auf wenigstens das eineinhalbfache der durchschnittlichen Breite.
<b>Laufverengung</b>	Örtliche Verengung des Gewässerbettes, bei kleinen FG auf weniger als die Hälfte, bei größeren FG auf wenigstens 2/3 der durchschnittlichen Breite.
<b>Altarm / Nebengerinne</b>	Altarme sind nur einseitig, in aller Regel unterstromig angebundene, dauernd mit dem Hauptgewässer verbundene Strukturen. Nebengerinne sind ständig durchflossene Gewässerläufe, die deutlich kleiner sind als der Hauptstrom.
<b>Organische Strukturelemente:</b>	
<b>Verklauserung</b>	Große, punktuelle Massenansammlungen von ineinander verkeiltem Treib- oder Fallholz, die so stabil und umfangreich sind, dass sie eine Laufverengung sowie eventuell eine Kolkbildung bewirken und den Hochwasserabfluss erheblich behindern können. Sie versperren an der betreffenden Stelle das Querprofil des Gewässerbettes um mindestens 30 %. Sonstige Totholzansammlungen am Ufer werden unter „Uferstrukturen“ erfasst. Befinden sich die Totholzverkläuserungen auf der Sohle und initiieren eine Kolkbildung, sind sie als Totholzstruktur unter „Sohlstrukturen“ zu erheben. Eine Doppelerhebung ist zu vermeiden!
<b>Sturzbaum / Raubaum</b>	Sturzbäume sind in oder über das Gewässer selbständig gestürzte, Raubäume sind im Rahmen von Renaturierungen, gezielt eingebrachte Bäume, die durch ihren Stamm, ihre Krone oder durch den noch vorhandenen Wurzelstock die Strömung umlenken oder sogar den Abfluss behindern. Ihr Einfluss wirkt bereits bei MQ, so dass sie zu einem großen Teil des Jahres Kolke, Laufverengungen oder andere Folgestrukturen

Strukturelement	Beschreibung
	<p>induzieren können.</p> <p><b>Wirkt ein Sturz- oder Raubaum nur bei Hochwasser strukturbildend auf das Gewässer, so ist er nicht hier, sondern unter „Uferstrukturen“ zu erfassen.</b></p> <p><b>Befinden sich die Sturzbäume auf der Sohle und initiieren eine Kolkbildung, sind sie als Totholzstruktur unter „Sohlstrukturen“ zu erheben.</b> Eine Doppelerhebung würde eine höhere Strukturvielfalt vortäuschen und sollte daher vermieden werden.</p>
<b>Biberdamm</b>	Von Bibern errichtete Querdämme aus Totholz, leicht erkennbar an den Nagespuren, die zum Aufstau des Gewässers führen.

### Hinweise zu Bewertung und Berechnung

Bei kleinen und mittleren Gewässern werden die besonderen Sohlstrukturen in ihrer Gesamtheit gezählt und aufaddiert. Bei mittleren und großen Fließgewässern werden für die Bewertung mineralische und organische Strukturen separat dokumentiert, da diese gesondert verrechnet werden.

### [2.1] Strömungsdiversität

Bei der Bewertung der Strömungsdiversität wird besonderes Augenmerk auf die Vielfalt und räumliche Differenzierung der an der Wasseroberfläche erkennbaren Strömungsunterschiede gelegt. Zur Bestimmung dienen **Strömungsbilder**, die den Charakter der Wasserspiegelfläche beschreiben.

### Referenz und Indikatoreigenschaften

Die Diversität und räumliche Differenzierung der Strömungsunterschiede haben große Auswirkungen auf verschiedene Aspekte des Gewässers. So bewirkt beispielsweise eine hydraulische wirksame Gliederung des Gewässerbettes eine Dämpfung und Verzögerung von Hochwasserwellen sowie die räumliche Differenzierung des Sohlsubstrates und somit der sohnahen Strömung. Diese Faktoren wiederum haben maßgeblichen Einfluss auf die Lebewelt, etwa das Makrozoobenthos und die Fischfauna.

### Hinweise zur Erhebung

Für den gesamten Kartierabschnitt ist eines der Merkmale zu registrieren. Der Parameter ist im Gelände zu kartieren. Als Referenz dient der Wasserstand etwas unter Mittelwasser. Es wird nur die deutlich **sichtbare Gliederung der Wasserspiegelfläche** in Teilstrecken im

Kartierabschnitt mit unterschiedlicher Oberflächenstruktur erfasst. Die zu berücksichtigen Teilstrecken sollen mindestens so lang und breit sein, wie die mittlere Gewässerbreite. Es werden insgesamt fünf Arten von Strömungsbildern unterschieden, welche für die Bestimmung der Strömungsdiversität maßgeblich sind (Tabelle 21). Technisch bedingte Strömungsbilder werden nicht berücksichtigt.

Tabelle 21 Beschreibung der Strömungsbilder zur Erfassung der Strömungsdiversität

Strömungsbild	Wasserspiegelform der Teilstrecke	Strömung
<b>glatt</b>	keine strömungsbedingte Verformung der Wasserspiegelfläche erkennbar; Wasseroberfläche ist ohne Windeinwirkung völlig glatt.	gemächlich bis gering
<b>geripfelt</b>	viele kleine, mit der Strömung laufenden und sich gegenseitig überlagernden Wellen, die von kleinen punktuellen Strömungshindernissen (Holzteile, Uferpflanzen, größere Steine etc.) ausgelöst werden	mäßig bis lebhaft
<b>gewellt</b>	viele große Wellen mit runden Wellenbergen wellblechartig verformt.; Wellen sind stationär oder laufen mit der Strömung	groß oder sehr groß
<b>kammförmig</b>	große, kammförmig zugespitzte und teilweise sich überschlagende Wellenberge; Wellen sind stationär, sie laufen nicht mit der Strömung	sehr groß, turbulent
<b>überstürzend</b>	tosend, gischtend, walzenreich, voller Schaumkronen, turbulent	äußerst turbulent

Neben der Art der Strömungsbilder wird auch ihre flächige Ausbreitung differenziert betrachtet. Es wird zwischen Strömungsbildern mit geringer und großer Fläche unterschieden:

- **geringe Fläche:** Die Teilstrecke eines Strömungsbildes ist jeweils mindestens so lang wie die durchschnittliche Mittelwasserbreite im Kartierabschnitt. Das Strömungsbild nimmt insgesamt weniger als 20 % des Kartierabschnitts ein.
- **große Fläche:** Das Strömungsbild nimmt mindestens 20 % des Kartierabschnitts ein.

Bei mittleren und größeren Gewässern sind zur Beurteilung benachbarte Abschnitte zu betrachten (siehe Tabelle 14). Die Bewertung wird jedem einzelnen Kartierabschnitt zugeteilt.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Für die Bestimmung der Strömungsdiversität werden Anzahl und Fläche der vorkommenden Strömungsbilder herangezogen. Als Hilfestellung dienen die in Tabelle 22 dargestellten Strukturbilder, welche die Gliederung der Wasserspiegelflächen durch unterschiedliche Flächensignaturen zeigen.

Tabelle 22 Ausprägungen der Strömungsdiversität

Ausprägung	Fließgeschwindigkeitswechsel auf der Wasserspiegelfläche	Anzahl der Strömungsbilder
<b>sehr groß</b> 	vielfacher und starker Wechsel	mehr als drei, davon drei mit großer Fläche
<b>groß</b> 	mehrfach deutlicher Wechsel	mindestens drei, davon zwei mit großer Fläche
<b>mäßig</b> 	mehrmaliger Wechsel, Strömungsunterschiede sind jedoch zumeist gering	drei, davon zwei nur mit geringer Fläche
<b>gering</b> 	vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Wechsel	zwei, davon eine nur mit geringer Fläche
<b>keine</b> 	kein Wechsel, völlig gleichförmig	eine

Strukturbilder aus LAWA 2019a

## Hinweise zu Bewertung und Berechnung

Es wird nach morphologischen Gewässertypen differenziert. Die Bewertung erfolgt abhängig vom Sedimenttyp des Leitbildes. In Gewässern mit Feinsediment oder in Tieflandgewässern mit geringem Talgefälle ist eine sehr große Strömungsdiversität naturgemäß selten, während sie in Gewässern mit Grobsediment und hohem Talgefälle eher der Referenz entspricht. Diesem Umstand wird durch die Indexbewertung Rechnung getragen.

## [2.2] Querbänke

Als Querbänke werden natürliche, lokale Sedimentansammlungen bzw. -anlandungen auf der Gewässersohle bezeichnet. Sie bestehen aus grobem Substrat und sind flach überströmt. Im Längsprofil sind sie durch eine sichtbare Aufwölbung an der Wasseroberfläche (senkrecht oder diagonal) erkennbar, beispielsweise Furten oder Furt-Kolk-Sequenzen (riffle-pool).

Zu den Querbänken zählen auch natürliche Sohlstufen im Gewässerbett. An kleineren Fließgewässern mit mäßigem Gefälle haben sie oft die Form von sanften Sohlstufen oder kleinen Stromschnellen. An gefällereichen Gewässern sind es hingegen Sohlstufen, große Stromschnellen oder felsige Sohlabstürze.

### Referenz und Indikatoreigenschaften

Querbänke sind ein besonders wichtiger Indikator für die morphologische Intaktheit eines Fließgewässersystems, da sie spezielle Teilhabitate für eine Vielzahl von Organismen bilden. Abhängig vom Gewässertyp und der Gewässergröße können charakteristische Formen von Querbänken auftreten, die zu stark differenzierten Fließverhältnissen führen.

Im Referenzzustand korrespondieren Querbänke mit den naturgemäßen Erosions- und Akkumulationsprozessen des Fließgewässers, die wesentlich zur eigendynamischen und morphologischen Entwicklung eines Fließgewässers beitragen. Das Fehlen von Querbänken weist auf den Verlust des natürlichen Umlagerungsvermögens und eine Homogenisierung des Abflusses hin. Querbänke sind typisch für grobmaterialreiche Gewässer im Mittelgebirge und den Alpen, wo sie am häufigsten vorkommen. Die Ausbildung und Umlagerung von Sedimentakkumulationen in unverzweigten und verzweigten Gewässern von Sohlenkerbtälern und Sohlentälern sind wesentliche Indikatoren für einen ausgeglichenen Feststoffhaushalt und naturnahe Abflussverhältnisse.

Bei feinmaterialreichen Gewässern oder Gewässern in Engtälern sind Querbänke in der Regel gering ausgeprägt oder fehlen ganz, da diese Gewässertypen eher Unterwasserbänke ausbilden. Hier wird das Sediment umgelagert, ohne dass nennenswerte Anlandungen oberhalb der Mittelwasserlinie entstehen. Mittelgroße und große Gewässer neigen im Allgemeinen dazu, weniger Querbänke zu bilden.

Bestimmte Fließgewässerstrecken, insbesondere gerade und enge, weisen meist einen stetigen Sedimenttransport auf (Stoffdurchfluss ohne Sedimentation). Diese Strecken können auf natürliche Weise entstehen (z. B. in Oberläufen von Klammern) oder durch Eingriffe wie Laufbegradigungen oder Einengungen des Querprofils. Wenn Querbänke selten auftreten, kann es sich um eine Erosionsstrecke oder bestenfalls eine Strecke mit Geschiebegleichgewicht handeln.

### **Hinweise zur Erhebung**

Bei mittleren und großen Fließgewässern kann die Längserstreckung der Querbänke variabel sein und wenige Meter bis hunderte Meter betragen, abhängig von der Talform und dem natürlichen Sohlsubstrat. Daher sollten benachbarte Abschnitte bei der Beurteilung von mittleren und großen Fließgewässern berücksichtigt werden (siehe Tabelle 14). Die Bewertung wird jedem einzelnen Kartierabschnitt zugewiesen. Künstlich angelegte Furten zur Querung des Gewässers werden nicht als Querbank erhoben, sondern entsprechend der Bauart als "Sohlverbauung" dokumentiert. Sohlstufen aus Totholz oder Falllaub werden nicht den mineralischen Querbänken zugeordnet.

### **Ausprägungen und Zustandsmerkmale**

Es werden die großen, voll ausgeprägten Querbänke pro Kartierabschnitt gezählt (Tabelle 23). Diese sind anhand der charakteristischen Rauigkeit des Wasserspiegels oder der Aufwölbung der Sohle im Längsprofil eindeutig zu erkennen. Kleine oder nur ansatzweise vorhandene Querbänke werden unter "Ansätze" registriert. Die Abgrenzung der Begriffe „viele“ und „mehrere“ muss vor dem Hintergrund des jeweiligen Referenzzustandes durch fachliche Abschätzung erfolgen. Als grobe Orientierung können bei kleinen Fließgewässern (Kartierabschnittslänge 100 m) drei bis fünf Stück als "mehrere" Strukturen pro Kartierabschnitt und bei größeren Fließgewässern (Kartierabschnittslänge 500 m) 6-10 Strukturen als "mehrere" angesehen werden. "Viele" Querbänke werden bei kleinen Fließgewässern (Kartierabschnittslänge 100 m) als mehr als 5 und bei größeren Fließgewässern (Kartierabschnittslänge 500 m) als mehr als 10 erfasst.

Tabelle 23 Quantitative Ausprägungen von Querbänken

Ausprägung	Beschreibung
<b>viele</b>	In ihrer typischen Form voll ausgeprägt durch ihre Größe und Höhe unübersehbar.
<b>mehrere</b>	Ihr weiterer Fortbestand erscheint gewiss.
<b>wenige</b>	Es werden nur Querbänke erfasst, die an der charakteristischen Turbulenz an der Wasseroberfläche oder auch an der Aufwölbung der Sohle im Längsprofil eindeutig zu erkennen und abzugrenzen sind und deren Längsausdehnung mindestens der halben Gewässerbreite entspricht.
<b>eine</b>	
<b>Ansätze</b>	Querbänke sind nur in Ansätzen oder Überresten vorhanden, bzw. kleine Querbänke. Sie können durch ihre geringe Größe leicht übersehen werden, ev. nur durch eine leichte Turbulenz an der Wasseroberfläche erkennbar. Die weitere Entwicklung ist ungewiss.
<b>keine</b>	Es sind keine Querbänke im Kartierabschnitt vorhanden

### Hinweise zur Bewertung und Berechnung

Kerbtalgewässer sowie alle feinmaterialreichen Gewässertypen werden nicht bewertet.

## [2.3] Rückstau

Als Rückstau wird die Verringerung der Fließgeschwindigkeit im Oberwasser eines Bauwerks (z. B. durch ein Querbauwerk, eine Verrohrung oder einen Durchlass) oder einer natürlichen Querstruktur (z. B. Verklausungen, Biberdämme, Talverengungen) im Vergleich zum Unterwasser bezeichnet.

### Indikatoreigenschaften

Ein unnatürlicher Rückstau ist umso schädlicher für das Gewässersystem, je stärker die Fließgeschwindigkeit reduziert ist und je länger die gestaute Gewässerstrecke ist.

### Referenz und Indikatoreigenschaften

Natürlicherweise gibt es an Fließgewässern keinen technischen Rückstau. Bereiche, die naturgemäß eine langsamere Fließgeschwindigkeit aufweisen, wie oberhalb von Biberdämmen oder Verklausungen, erfüllen jedoch durchaus wichtige Funktionen in der Gesamtdynamik des Sedimenthaushaltes.

## Hinweise zur Erhebung

Der Rückstau wird oberhalb von Querbarrieren erfasst. Maßgeblich für die Bewertung ist die Länge der gestauten Gewässerstrecke im Vergleich zur nicht gestauten Strecke. Es wird die Länge des Rückstaus im Kartierabschnitt als Anteil am Kartierabschnitt in Prozent angegeben. Falls es mehrere einzelne Rückstaubereiche in einem Abschnitt gibt, werden die Anteile addiert. Erstreckt sich ein technisch bedingter Rückstau über mehrere Kartierabschnitte, wird er in jedem Kartierabschnitt entsprechend seines Anteils registriert.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Es wird zwischen technischem und natürlichem Rückstau unterschieden. Es werden drei Klassen von Rückstaulängen erhoben (Tabelle 24).

Tabelle 24 Ausprägungen des Rückstaus

Ausprägungen des Rückstaus	
kein Rückstau	kein Rückstau im Kartierabschnitt
< 10 %	Rückstau umfasst weniger als 10 % des Kartierabschnitts
10-50 %	Rückstau umfasst 10-50 % des Kartierabschnitts
> 50 %	Rückstau umfasst mehr als 50 % des Kartierabschnitts

## Hinweise zu Bewertung und Berechnung

In die Bewertung geht ausschließlich technisch bedingter Rückstau ein. Die Dokumentation des natürlichen Rückstaus dient lediglich zur Information.

## [2.4] Ausleitung

Dieser Parameter erfasst, ob im Kartierabschnitt (temporär oder permanent) eine Reduzierung der natürlichen Abflussmenge durch eine Ausleitung vorliegt.

## Referenz und Indikatoreigenschaften

Als Ausleitungen sind künstliche Wasserleitungen zu sehen.

## Hinweise zur Erhebung

Es wird die Länge der Ausleitung dokumentiert und augenscheinlich abgeschätzt, wie stark sich die Ausleitung auf die gewässertypspezifische morphologische Eigendynamik und biologische Ausstattung auswirkt. Der Parameter wird im Gelände in der Restwasserstrecke kartiert, ergänzend kann eine Abfrage bei den Behörden hilfreich sein. Um die genaue Lage des Wehres zu ermitteln, können etwa Luftbilder herangezogen werden.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Es wird der Anteil der von der Ausleitung betroffenen Gewässerstrecke im Kartierabschnitt erfasst (Tabelle 25). Wenn in einem Kartierabschnitt mehrere Ausleitungen vorkommen, wird die Gesamtlänge im Kartierabschnitt erfasst und der addierte Anteil angegeben. Wenn sich eine Ausleitung über mehrere Kartierabschnitte erstreckt, wird sie in jedem Kartierabschnitt entsprechend ihres Anteils registriert.

Tabelle 25 Quantitative Ausprägung von Ausleitungsstrecken

Ausleitung	
keine	keine Ausleitung im Kartierabschnitt
< 10 %	Länge der Ausleitung im Kartierabschnitt kleiner 10 %
10-50%	Länge der Ausleitung im Kartierabschnitt zwischen 10 % und 50 %
> 50 %	Länge der Ausleitung im Kartierabschnitt größer 50 %

Für die Angabe der Beeinträchtigung wird keine genaue Darstellung oder Beurteilung der Restwassersituation gefordert, sondern eine grobe Einschätzung. Zur Unterstützung bei der Abschätzung der Beeinträchtigung können die Beschreibungen in Tabelle 26 herangezogen werden.

Tabelle 26 Qualitative Ausprägungen der Ausleitungsstrecke – Abschätzung der Beeinträchtigung

Beeinträchtigung	Beschreibung
<b>geringe Beeinträchtigung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es besteht augenscheinlich eine naturnahe Strömungsdiversität sowie eine dem Gewässertyp gemäße Wassertiefe und Benetzung der Sohle</li> <li>• Die abgegebene Restwassermenge ist augenscheinlich hinsichtlich Höhe und Dynamik für die gewässertypspezifische biologische Ausstattung sowie für die morphologische Eigendynamik ausreichend</li> </ul>
<b>mäßige bis hohe Beeinträchtigung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es besteht augenscheinlich keine naturnahe Strömungsdiversität sowie keine dem Gewässertyp gemäße Wassertiefe und Benetzung der Sohle</li> <li>• Die abgegebene Restwassermenge ist augenscheinlich hinsichtlich Höhe und Dynamik für die gewässertypspezifische biologische Ausstattung sowie für die morphologische Eigendynamik nicht ausreichend</li> </ul>

## [2.5] Schwall

Es wird dokumentiert, ob es im Kartierabschnitt zu einer Beeinträchtigung der Abflussdynamik durch anthropogen erzeugte Abflussschwankungen, den sogenannten Schwallbetrieb kommt.

### Referenz und Indikatoreigenschaften

Die Hauptbelastung des Schwallbetriebs sind aus ökologischer Sicht Strandungsphänomene und Falleneffekte beim Abflussrückgang sowie vermehrte Drift beim Abflussanstieg (Makrozoobenthos, Fischlarven und Juvenilstadien). Aus fischökologischer Sicht konnte vor allem das Stranden von Larven und frühen Juvenilstadien als einer der Hauptverursacher für das Fehlen von ausreichendem Altersaufbau und Biomasse unter Schwallbelastung identifiziert werden.

Um die Intensität einer Schwallbelastung detailliert beschreiben zu können, sind (a) die Abflussanstiege und Abflussrückgänge der Schwallwellen (aufgrund der unterschiedlichen ökologischen Auswirkungen) getrennt zu betrachten, (b) die Intensität der Schwallwellen durch mehrere Parameter zu erfassen (z. B. Abflussgeschwindigkeit, Amplitude, Dauer, Sunk-Schwall-Verhältnis) und (c) im longitudinalen Verlauf darzustellen (Retentionswirkung). Zudem spielt die Retentionswirkung und die Habitatverfügbarkeit in schwallbelasteten Gewässerstrecken sowie die saisonalen und tageszeitlichen ökologischen und hydrologischen Bedingungen eine wesentliche Rolle (Greimel et al., 2021).

In morphologisch belasteten Schwallstrecken ist davon auszugehen, dass die Wirkung einer hydrologischen Sanierung der Schwallbelastung durch zusätzliche Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässermorphologie maßgeblich verstärkt werden kann bzw. im Falle von sehr stark kanalisierten Gewässerabschnitten mit sehr geringer Habitatverfügbarkeit sogar die Voraussetzung für eine Verbesserung ist (Greimel et al., 2017). Positiv auf die für das Strandrungsrisiko relevante vertikale Abstiegsgeschwindigkeit wirkt sich etwa die Verbreiterung des Abflussquerschnitts aus, da diese lokal zu einer Verringerung der Wasserspiegeldifferenz zwischen Schwall- und Sunkabfluss führt. Jedenfalls sind morphologische Verbesserungsmaßnahmen, wie Aufweitungen, auf die lokale standortspezifische Schwallbelastung abzustimmen.

### Hinweise zur Erhebung

Die Bewertung der ökologischen Auswirkungen der Schwallbelastung wird nach fachlicher Einschätzung durchgeführt und dient zur groben Charakterisierung der Belastung.

Bei der Bewertung gemäß Greimel et al. (2017) werden zur (ökologischen) Beurteilung von Schwallbelastungen der Indikator „Fische“ und das Kriterium „Strandung“ herangezogen. Dabei werden kritische Intensitätswerte für die Abstiegsgeschwindigkeit von 0,1 cm/min bis 0,4 cm/min betrachtet (bezogen auf die charakteristischen Basisabflüsse im Jahresverlauf, explizit in Quartal 2 bzw. Quartal 3). Dieser Intensitätsbereich bezieht sich auf Larven- bzw. frühe Juvenilstadien von Äschen und Bachforellen (Greimel et al., 2017).

Um Schwallbelastungen in vollem Umfang zu erfassen und neben der Strandung andere gewässerökologische Auswirkungen detaillierter untersuchen zu können, wird auf die im **SuREmMa+ Projekt** entwickelte Bewertungsmethode von Greimel et al. (2021) hingewiesen.

### Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Als Orientierungshilfen für die Einstufung sind die Häufigkeit der Schwallwellen kombiniert mit deren Intensität zu betrachten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in Abhängigkeit der morphologisch/hydraulischen Begebenheiten einer Gewässerstrecke (Profiltyp, Gewässerbreite, Gefälle, Rauigkeitsverhältnisse, Mulden) sowie den aktuellen Abflussverhältnissen aus bestimmten Abflussschwankungen Wasserspiegelschwankungen in unterschiedlichem

Ausmaß resultieren. Die Abstiegs geschwindigkeit der Sunk-Ereignisse hat hinsichtlich Strandrungsraten eine besondere Bedeutung, kann jedoch – wie auch die Häufigkeit der Schwallwellen – im Rahmen einer Kartierung im Freiland nicht erhoben werden.

Diese Angaben sind daher durch die stichprobenartige Analyse von charakteristischen Ausschnitten der im betrachteten Gewässer aufgezeichneten Wasserstands-Zeitreihen einzu stufen und dienen zur Orientierung (mögliche Datenquellen: Schwallbelastete Gewässer strecken siehe z. B. WISA; Hydrographische Daten siehe z. B. eHyd; beides abrufbar über die Wasser WebGIS-Anwendungen des BML, <https://maps.wisa.bml.gv.at/>).

Als Hilfestellung für die Einstufung basierend auf den augenscheinlichen Einschätzungen vor Ort (morphologisch / hydraulische Begebenheiten) in Kombination mit der stichprobenarti gen Analyse charakteristischer Wasserstands-Zeitreihen werden die Schwallausprägungen in nachfolgender Tabelle grob beschrieben (Tabelle 27).

Tabelle 27 Qualitative Ausprägungen von schwallbelasteten Gewässerstrecken

Ausprägung	Beschreibung
<b>keine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine Schwallbelastung im Kartierungsabschnitt bzw. ist die Abstiegs geschwindigkeit &lt; 0,1 cm/min</li> <li>Schwall-Sunk-Verhältnis &lt; 1:3</li> <li>benetzte Gewässerfläche ist bei Sunk mindestens 80 % im Vergleich zu Schwall (gilt nicht für Regelprofile)</li> </ul>
<b>mäßig</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>geringes Strandrungsrisiko (keine Muldenstrukturen die als Fischfallen fungieren)</li> <li>Abstiegs geschwindigkeit zwischen 0,1 bis 0,4 cm/min</li> <li>mäßige Abflussschwankungen / mäßige Schwall-Sunk-Amplitude</li> <li>benetzte Gewässerfläche ist bei Sunk etwa 60-80 % im Vergleich zu Schwall (gilt nicht für Regelprofile)</li> </ul>
<b>hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maßgebliches bis hohes Strandrungsrisiko (Muldenstrukturen fungieren als Fischfallen)</li> <li>Abstiegs geschwindigkeit &gt; 0,4 cm/min</li> <li>hohe Abflussschwankungen / hohe Schwall-Sunk-Amplitude</li> <li>benetzte Gewässerfläche ist bei Sunk etwa &lt;60% im Vergleich zu Schwall (gilt nicht für Regelprofile)</li> </ul>

### **[3.1a] Sohlsubstrat mineralisch**

Es werden die Anteile der mineralischen Substrate erfasst. Das Sohlsubstrat kann durch künstliche Sohlendeckwerke (z. B. Berollung) und durch andere anthropogene Einflüsse erheblich von den natürlichen gewässertypischen Substratverhältnissen abweichen.

#### **Referenz und Indikatoreigenschaften**

Das Sediment hat einen erheblichen Einfluss auf das Leben im Gewässer, da sie die Gewässersohle formen und Strukturen bilden, die großflächige und kleinräumige Habitate für verschiedene aquatische Arten schaffen. Durch anthropogene Eingriffe in die Gewässer sind die Sedimentbedingungen heute oft stark verändert. In den großen und mittelgroßen Flüssen des Alpenvorlandes fehlt Geschiebe aufgrund von Flussverbauungen und -korrekturen, während Bäche und Flüsse in der intensiv genutzten Kulturlandschaft unter erhöhten Frachten an Feinsediment leiden.

In vielen Gewässern treten erhöhte Mengen an sehr mobilen Sand- und Feinstofffrachten auf. Diese Bedingungen bieten für die Biologie sehr ungünstige Bedingungen, z. B. niedrige Besiedlungsdichten an Makrozoobenthos (Höfler et al., 2021). Eine Veränderung des Substrats gegenüber dem naturtypischen Zustand bewirkt somit eine Veränderung des Gewässerökosystems.

#### **Hinweise zur Erhebung**

Zur Erhebung der Korngrößenklassen der mineralischen Sohlsubstrate werden die Flächenanteile optisch geschätzt und in Prozent in 5er-Schritten angegeben. Dabei ist es nicht notwendig, den genauen Flächenanteil jeder Korngröße exakt zu bestimmen, sondern es geht vielmehr um die grobe Charakterisierung des Gewässerabschnitts. Es wird zwischen natürlichen und unnatürlichen Substraten unterschieden (Tabelle 28). Die Unterscheidung erfolgt auf Grundlage des Naturraums und des Gewässertyps. Bei schlecht einsehbarer Sohle kann bzw. muss man sich bei der Kartierung oder Verifizierung im Gelände auf die einsehbaren Randbereiche der Sohle beschränken.

#### **Ausprägungen und Zustandsmerkmale**

Die Definition unterschiedlichen mineralischen Sohlsubstrats ist in Tabelle 29 aufgeführt.

Tabelle 28 Differenzierung des mineralischen Sohlsubstrats

Sohlsubstrat: Herkunft	
<b>natürlich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• naturraum- bzw. gewässertypisches Sohlsubstrat; (Substrat, das im Zuge einer Restrukturierung bzw. Renaturierung eingebracht wurde und dem Naturraum bzw. dem Gewässertyp entspricht ist als natürliches Substrat zu dokumentieren.)</li> </ul>
<b>unnatürlich</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• künstlich eingebrachtes Sohlsubstrat bzw. nicht gewässertypspezifische Sohlsubstrate (unnatürliche Schotter- und Steinfraktionen werden zusätzlich unter dem Einzelparameter Sohlverbauung erfasst);</li> <li>• Überdeckung der größeren mineralischen Substrate mit Feinsediment in grobmaterialreichen Gewässern</li> <li>• Kolmation z. B. infolge erhöhten Bodeneintrags</li> </ul>

Tabelle 29 Arten mineralischer Sohlsubstrate

Choriotop	Korngrößendurchmesser	Beschreibung
<b>Megalithal</b>	> 40 cm	Große Steine, Blöcke und anstehender Fels
<b>Makrolithal</b>	20-40 cm	Grobes Blockwerk, Steine (kopfgroß)
<b>Mesolithal</b>	6,3-20 cm	Steine (faust- bis handgroß)
<b>Mikrolithal</b>	2-6,3 cm	Grobkies (taubenei- kinderfaustgroß)
<b>Akal</b>	2,0-20 mm	Mittelkies (6,3-20 mm) Feinkies (2,0-6,3 mm)
<b>Psammal</b>	0,2-2 mm	Grobsand (0,63-2 mm) Mittelsand (0,2-0,63 mm)
<b>Pelal</b>	< 0,002-0,2 mm	Feinsand (0,063-0,2 mm), Schluff (0,002-0,063), Ton (< 0,002 mm) Lehm
<b>Schlick, Schlamm</b>	< 0,063 mm	unverfestigte Feinsedimente aus organischen und mineralischen Ablagerungen mit schlammig, breiiger Konsistenz

Korngrößeklassen nach der Norm EN ISO 14688-1

## Hinweise zur Bewertung und Berechnung

Die prozentuellen Angaben zum Sohlsubstrat dienen lediglich zur Charakterisierung des Gewässerabschnittes und werden nicht für die Bewertung herangezogen. Bewertet wird nur das Vorhandensein von unnatürlichen Substraten.

### [3.1.b] Sohlsubstrat organisch

Es werden die flächenmäßig dominierenden organischen Substrate der Gewässersohle im Mittelwasserbereich erfasst.

#### Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Bei den organischen Substraten wird zwischen dem dominierenden Substrattyp (Anteil > 50 %) und den untergeordnet vorkommenden Substrattypen (Anteil 10-50 %) unterschieden. Es wird der dominante Typ, wenn vorhanden, angekreuzt, sowie (mehrere) untergeordnet vorkommende organische Substrattypen (Tabelle 30). Bei der Kartierung kann man sich bei schlecht einsehbarer Sohle auf die einsehbaren Randbereiche beschränken.

Tabelle 30 Ausprägungen des organischen Sohlsubstrates

Organische Sohlsubstrate	
<b>Totholz</b>	Abgestorbene Bäume oder Teile davon die im Gewässer liegen (ganze Baumstämme / Sturzbäume, große Äste, größere Wurzeln).
<b>Makrophyten</b>	Submerse Makrophyten: Wasserpflanzen mit zumeist gras- bis fadenförmigen Unterwasser-Blättern, z. B. Flutender Hahnenfuß, Ähriges Tausendblatt, Krauses Laichkraut. Schwimmblattpflanzen: Pflanzen mit flach auf dem Wasser schwimmenden Blättern, z. B. Gelbe Teichrose, Froschbiss, Seekanne, Schwimmendes Laichkraut. Emerse Makrophyten: höhere Wasserpflanzen mit landpflanzenähnlichen Überwasserorganen (z. B. Teichbinse, Pfeilkraut, Froschlöffel).
<b>Algen</b>	Fädige Algen (z. B. Grünalgen), Algenbüschel, Diatomeen (Steine grün oder hellbraun)
<b>Moose</b>	Aquatische oder amphibische Moose (Arten der Fließgewässer-Moosgesellschaften) auf Mineralsubstraten
<b>Muschelschalen</b>	Kalkschalen(reste) verstorbener Muscheln

<b>Organische Sohlsubstrate</b>	
<b>anstehender Torf</b>	Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus organischem Material z. B. anstehender Torf, Feindetritus (FPOM), Grobdetritus (CPOM), Totholz, submerse Moose, submerse oder emerse Makrophyten etc. Das Auftreten dieses Merkmals ist charakteristisch für organisch geprägte Gewässertypen.
<b>sonstige</b>	Detritus, Falllaub, organisches Getreibsel, Pflanzenteile
<b>keine</b>	Im Kartierabschnitt kommen keine organischen Substrate vor.

### **Hinweise zur Bewertung und Berechnung**

Die organischen Substrate gehen nicht in die Bewertung ein. Die Dokumentation ist rein informativ und dient zur Charakterisierung des Untersuchungsabschnitts.

### **[3.2] Substratdiversität**

Bewertet wird das räumliche Nebeneinander verschiedener Sohlsubstrate in relativ großen Bereichen der Gewässersohle. Dabei sind nicht die Erfassung feinsten Substratdifferenzierungen auf kleinstem Raum, sondern relativ grobe und auffällige Substratunterschiede entscheidend.

### **Referenz und Indikatoreigenschaften**

Die räumliche Differenzierung des Sohlsubstrats ist sowohl Produkt als auch Ursache der hydraulischen Differenzierung. Letztere entsteht, indem Geschiebe bei Hochwasser Bereiche mit unterschiedlicher Strömung durchzieht und dabei eine Selektion der Korngrößen durchführt. Die daraus resultierenden örtlichen Unterschiede in den abgelagerten Korngrößen tragen wiederum zur Bildung und Verstärkung von hydraulisch wirksamen Strukturen bei. Die Substratvielfalt zeigt in der Feinstruktur der Sohle Auswirkungen des Transport- und Sedimentationsgeschehens an.

Die naturgemäße Substratdiversität ist umso größer, je größer die morphologische Dynamik und Aktivität eines Gewässers ist. Die Substratdiversität kann näherungsweise als Maß für die morphologische Dynamik gelten.

## Hinweise zur Erhebung

Als Maß der Substratvielfalt gilt die Anzahl der in einem Kartierabschnitt vorhandenen natürlichen mineralischen und organischen Substratarten gemäß dem Parameter „Sohlsubstrat“ (Tabelle 29). Unnatürliche, nicht gewässertypspezifische Substrate werden nicht berücksichtigt.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Die Ausprägung der Substratdiversität werden in fünf Kategorien beschrieben. Als Hilfestellung dienen die in Tabelle 31 dargestellten Piktogramme. Diese zeigen für jede Ausprägung eine charakteristische Gliederung, die etwa einer 50-150 m langen Sohlfläche entspricht.

Beim Umfang des Substrattyps im Kartierabschnitt werden zwei Kategorien unterschieden:

- **geringer Umfang:** Substrattyp nimmt zwischen 5 % bis 20 % der Sohlfläche ein.
- **großer Umfang:** Substrattyp nimmt mehr als 20 % der Sohlfläche ein.

Tabelle 31 Ausprägung der Substratdiversität

Ausprägung	Wechsel der Substratart	Anzahl der Substratarten
<b>sehr groß</b> 	vielfacher und starker Wechsel	mehr als drei, davon drei im großen Umfang
<b>groß</b> 	mehrfach deutlicher Wechsel	mindestens drei, davon zwei im großen Umfang
<b>mäßig</b> 	mehrmaliger Wechsel, Substratunterschiede sind jedoch zumeist gering	drei, davon zwei vereinzelt und im geringen Umfang
<b>gering</b> 	vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede	zwei, davon eine vereinzelt und im geringen Umfang
<b>keine</b> 	völlig gleichförmig	eine

Piktogramme aus LAWA 2019a

## Hinweise zur Bewertung und Berechnung

Die Substratdiversität variiert natürlich zwischen den verschiedenen Gewässertypen. Die Bewertung orientiert sich an der für den jeweiligen morphologischen Gewässertyp charakteristischen Substratausstattung. Dabei wird zwischen Gewässertypen mit naturgemäß feinerem von solchen mit naturgemäß gröberem Sohlsubstrat unterschieden. In Tieflandgewässern mit kiesigem Substrat ist die Substratdiversität naturgemäß auf kleinere Korngrößen reduziert, was bei der Beurteilung des Parameters berücksichtigt wird.

### [3.3] Besondere Sohlstrukturen

Besondere Sohlstrukturen sind natürliche Elemente der Gewässersohle, die durch ortsfeste Strömungsunterschiede bei Hochwasser entstehen.

#### Referenz und Indikatoreigenschaften

Besondere Sohlstrukturen führen zu punktueller Akkumulation bzw. Erosion von Sohlmaterial. Bei Hochwasser tragen sie wesentlich zur Turbulenzbildung, Energieumwandlung und zur Differenzierung der Sohlsedimente bei und erweitern so das Biotopspektrum des Gewässers um wichtige Teilbiotope.

Die besonderen Sohlstrukturen weisen eine ähnliche morphologische Zeigerfunktion auf. Das gleichzeitige Vorhandensein von Strukturen, die an mineralische Substrate gebunden sind und organischen Strukturen zeigt, dass das Gewässer ein hohes morphologisches Entwicklungsvermögen besitzt und in seiner natürlichen Entwicklung nur wenig oder gar nicht durch Gewässerausbau- und Gewässerunterhaltungsmaßnahmen behindert wird.

#### Hinweise zur Erhebung

Es werden nur jene Sohlstrukturen erfasst, die sich als lokale Besonderheit deutlich von den übrigen Differenzierungen des Gewässerbettes abheben oder eine markante Gliederung des Gewässers bei Mittelwasser bewirken. Zum Beispiel werden Totholzstrukturen erfasst, die auf der Sohle eine Fläche von weniger als 5 % ausmachen.

Querbänke, die bereits unter dem Parameter „Querbänke“ erfasst werden, werden hier erneut mitgezählt.

Strukturen, die unter den Parametern „Laufstrukturen“ oder „Sohlsubstrat“ erfasst werden (wie z. B. dominante organische Substrate), bleiben hier unberücksichtigt. Weitere Erläuterungen zur Erhebung besonderer Strukturen siehe Kapitel 4.3.2.

### **Ausprägungen und Zustandsmerkmale**

Es wird die Anzahl der einzelnen Sohlstrukturen pro Kartierabschnitt ermittelt. Hinweise zur quantitativen Ausprägung der besonderen Sohlstrukturen siehe Kapitel 4.3.2. Es wird zwischen mineralischen und organischen Strukturen unterschieden (Tabelle 32). Die Differenzierung in diese beiden Kategorien ist vor allem für mittlere bis große Fließgewässer von Bedeutung.

Tabelle 32 Qualitative Ausprägung der besonderen Sohlstrukturen

Strukturelement	Beschreibung
<b>Mineralische Strukturelemente:</b>	
<b>Kolk, durchströmter Pool</b>	Lokale Tiefstellen, meist an Außenufern von Flusskrümmungen oder im Bereich von Strömungshindernissen. Beim durchströmten Pool ist die Fließgeschw. im Kolk deutlich verringert. Diese kommen natürlicherweise in allen FG mit kies- und schottergeprägten Sohlen in großer Zahl und in regelm. Abständen vor, wodurch eine natürliche Furt-Kolk-Abfolge entsteht.
<b>Rinner</b>	Langgestreckte, tiefere Gewässerbereiche mit hohem Gradienten an Strömungsgeschw. im Querprofil. Der Rinner nimmt bei NQ den gesamten Abfluss auf.
<b>Furt, Querbank</b>	Flachwasserzone mit höherer Fließgeschwindigkeit, i.d.R. auf natürlichen Stein- und Blockansammlungen oder auf Mündungsbänken. Eine Furt tritt oft in Kombination mit Kolken auf und bildet dann die für Gewässer im Mittelgebirge typische Furt-Kolk-Abfolge.
<b>Kehrwasserbereich, Stillwasserpool</b>	Flacher oder tiefer örtlicher Teilwasserkörper des Mittelwassers seitlich des Stromstrichs. Der Kehrwasserbereich wird vom Mittelwasser seitlich angeströmt und ständig in Rotation gehalten. Die Rotation bewegt sich in der stromabgewandten Hälfte des Pools entgegengesetzt zur Stromrichtung (Kehrströmung). Der Stillwasserpool wird bei Mittelwasser nicht durchströmt und der Wasserspiegel ist überwiegend oder gänzlich regungslos.
<b>Flachwasser</b>	Teilstrecke, in der die Gewässersohle sehr breit und so ebenflächig ist, dass das Wasser bei Mittelwasserabfluss in der gesamten Teilstrecke einheitlich sehr flach ist. Bei kleinen FG ist die doppelte, bei mittelgroßen die eineinhalbfache Mittelwasserspiegelbreite als Mindeststrecke für die Ansprache notwendig.
<b>Kaskade</b>	Kurze treppenartige Abfolge von hohen natürlichen Sohlabstürzen aus Blöcken, anstehenden Felsen und/oder Wurzelwerk.
<b>Organische Strukturelemente:</b>	
<b>Makrophytenpolster</b>	Dauerhafte submerse Makrophytenbestände; insbesondere in Tieflandgewässern gelegentlich die einzigen nennenswerten strukturbildenden und -initiierenden Strukturelemente. Hier sind jedoch auf keinen Fall Verkrautungen aufgrund fehlender Beschattung und/oder Eutrophierung zu kartieren.
<b>Wurzelfläche</b>	Sohlfläche, die überwiegend oder gänzlich von Feinwurzelnbüscheln von Schwarzerlen oder Weiden überwuchert ist (Richtwert für kleine FG ca. 1 m <sup>2</sup> , in mittelgroßen FG mindestens 2 m <sup>2</sup> große Sohlfläche). Wurzeln in Ufernähe zählen als Ansätze.
<b>Totholz</b>	Abgestorbene Bäume oder Teile davon, die im Gewässer liegen (Baumstämme/Sturzbäume, Äste oder größere Wurzeln); Einzelbäume oder Holzansammlungen. Voraussetzung zur Erhebung als besondere Sohlstruktur ist, dass das Totholz auf der Sohle liegt und aktuell erkennbar Strukturen (z. B. Kolke) initiiert. Werden keine Strukturen initiiert, ist das Totholz nicht als besondere Sohlstruktur zu erheben.

## Hinweise zur Indexberechnung

Die besonderen Sohlstrukturen werden für Gewässertypen mit naturgemäß feinerem und solche mit naturgemäß gröberem Sohlsubstrat differenziert bewertet.

Bei kleinen und mittleren Gewässern werden die besonderen Sohlstrukturen in ihrer Gesamtheit gezählt und aufaddiert. Bei mittleren und großen Fließgewässern ist es zur Bewertung notwendig, mineralische und organische Strukturen separat zu dokumentieren, da diese gesondert verrechnet werden.

### [3.4] Sohlverbauung

Als Sohlverbauung werden flächenhafte Stabilisierungen der Gewässersohle erfasst, insbesondere Sohlberollungen, -pflasterungen und komplette Verbauungen, die eindeutig anthropogen bedingt sind und die Sohle des Kartierabschnitts zu mehr als 10 % abdecken.

## Referenz und Indikatoreigenschaften

Sohlverbauung weist in der Regel darauf hin, dass die Gewässersohle einer überhöhten Schleppkraft ausgesetzt ist (z. B. durch Regulierungen), die zu Sohlerosion führen würde. Die Sohlverbauung verhindert die natürliche Ausbildung der Gewässersohle und wirkt bei massiver Bauweise als Trennschicht zwischen Wasserkörper und Grundwasserstrom.

## Hinweise zur Erhebung

Es werden ausschließlich anthropogen bedingte Sohlberollungen und -verbauungen erfasst. Natürliche Deckschichtbildungen, wie sie teilweise für Mittelgebirgs- und Gebirgs Gewässer charakteristisch sind, sollen hier nicht erfasst werden! In einem Kartierabschnitt können verschiedene künstliche Sohlverbauungen vorhanden sein. Die Verbauungsmaßnahme mit den höchsten Flächenanteilen ist maßgebend. Sofern keine Verbauungsmaßnahme mehr als 50 % der Fläche einnimmt, ist der schlechteste Wert mit einem Anteil von „10-50 %“ maßgebend. Sind mehrere Verbauungsmaßnahmen mit jeweiligen Flächenanteilen unter 10 % vorhanden, die jedoch zusammen mehr als 10 % ergeben, so ist ihr gesamter Flächenanteil unter der massivsten der vorgefundenen Befestigungsbauweisen zu registrieren („worst case“). Sohlverbauungen, die Teile von Querbauwerken oder von Durchlässen sind, werden hier nicht berücksichtigt. Sohlbefestigungen aus Wasserbausteinen werden als

Sohlverbauung erfasst. Diese sind von Substrateinbringungen (vor allem Kies) zu unterscheiden, die der Sohlhabitatverbesserung dienen (etwa als Laichplätze) und keine Stabilisierung der Gewässersohle bewirken.

### Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Es erfolgt eine Mehrfachnennung in den Klassen „10-50 %“ und „> 50 %“ Flächenanteil. Bei der Qualität der Sohlverbauung wird unterschieden zwischen Sohlberollung sowie Massivsohle mit und ohne Sediment (Tabelle 33).

Tabelle 33 Qualitative Ausprägung der Sohlverbauung

Art der Sohlverbauung	
<b>keine Sohlverbauung</b>	Es ist keine flächige Sohlverbauung von mehr als 10 % im Kartierabschnitt feststellbar.
<b>Sohlberollung</b>	Im Kartierabschnitt ist ein offenes, künstliches Sohldeckwerk aus groben Wasserbausteinen vorhanden (Steinschüttung, Blockschüttung). Der Korndurchmesser der Wasserbausteine ist mehr als dreimal so groß wie der mittlere Korndurchmesser des gewässertypischen natürlichen Sohlsediments.
<b>Massivsohle mit Sediment</b>	Im Kartierabschnitt ist ein künstliches Sohldeckwerk aus Beton, Betonplatten, Halbschalen, Steinsatz, Holz oder eine sonstige geschlossene Sohlverbauung vorhanden. Das Deckwerk ist überwiegend oder gänzlich von natürlichen Sedimenten in einer Mächtigkeit von mindestens etwa 20 cm überdeckt.
<b>Massivsohle ohne Sediment</b>	Im Kartierabschnitt ist ein geschlossenes, künstliches Sohldeckwerk aus Beton, Betonplatten, Halbschalen, Steinsatz, Holz oder sonstige geschlossene Sohlverbauung vorhanden. Das Deckwerk ist nur teilweise oder gar nicht von Sedimenten überdeckt.

### Hinweise zur Indexberechnung

Die Bewertung erfolgt für alle Gewässertypen gleich. Der Parameter wird nur bei Vorhandensein in der Berechnung berücksichtigt. Bei Mehrfachregistrierung fließt nur die Ausprägung mit dem höchsten Indexwert in die Bewertung ein.

### **[3.5] Besondere Sohlbelastungen**

Es werden lokale Elemente bzw. Prozesse dokumentiert, die eine Belastung für die Fließgewässersohle und ihre Funktionen darstellen. Dazu gehören etwa Geschiebeentnahmen sowie Geschiebezugaben, Fahrrinnen, Verockerungen, Tiefenerosion, Hausmüll, Grünabfälle, Bauschutt oder Trittschäden sowie Prozesse im Einzugsgebiet, die sich auf die Gewässersohle auswirken.

Sohlbelastungen, die aus Prozessen im Einzugsgebiet stammen und sich auf die Gewässersohle auswirken, wie Feinsediment und Kolmation (äußere und innere) werden differenziert betrachtet.

#### **Referenz und Indikatoreigenschaften**

Die Sohlbelastungen dienen nicht nur als Indikator für eine unmittelbare Schädigung auf das Fließgewässer, sondern auch für verstärkte anthropogene Aktivitäten im Gewässerbereich.

#### **Hinweise zur Erhebung**

Es erfolgt eine Mehrfachnennung. Maßgeblich ist die Länge der beeinträchtigten Gewässersohle im Vergleich zur unbelasteten Gewässersohle. Bei kleinen Fließgewässern wird der Parameter vor Ort erhoben. Für größere Fließgewässer können Informationen über Art und Umfang der Belastungen vorab bei den zuständigen Erhaltungsverpflichteten erfragt werden. Informationen über Geschiebezugabe oder -entnahmen sind durch Befragung der zuständigen Unterhaltungsträger zu ermitteln und nicht vor Ort zu erheben.

#### **Ausprägungen und Zustandsmerkmale**

Bei der Erfassung der Länge der besonderen Sohlbelastungen werden zwei Klassen unterschieden: Sohlbelastungen die etwa „10 bis 50 %“ oder „> 50 %“ der Sohlfläche im Kartierabschnitt beeinträchtigen. Folgende besonderen Belastungstypen der Gewässersohle werden dokumentiert (Tabelle 34).

Tabelle 34 Qualitative Ausprägungen der besonderen Sohlbelastungen

Besondere Sohlbelastungen	
<b>Kolmation und Feinsedimentbelastung</b>	Differenzierte Betrachtung [EP 3.5a] Äußere Kolmation, [EP 3.5b] Innere Kolmation
<b>Geschiebeentnahme</b>	Sedimentiertes Geschiebe wird von der Gewässersohle entfernt (z. B. oberhalb von Querbauwerken, zur Freihaltung von Schifffahrtsrinnen, Rohstoffgewinnung); Informationen sind durch Befragung der zuständigen Erhaltungsträger zu ermitteln.
<b>Geschiebezugabe</b>	Es wurde fehlendes Geschiebe in das Gewässer eingebracht, das nicht dem Gewässertyp entspricht.
<b>Verockerung</b>	Großflächige Ablagerung von Eisenocker auf der Sohle
<b>Sand(treiben)</b>	Starke und großflächige Rippelbildung auf der Gewässersohle
<b>Tiefenerosion</b>	Hinweise für eine übermäßige Tiefenerosion sind z. B. Gewässer mit tiefer oder großer Profiltiefe sowie beidseitig steilen Ufern und gewässernahen Altarmen und/oder Rinnensysteme in höheren Sohlagen
<b>Schifffahrtsrinne</b>	Bereich des Gewässerprofils, was der Fracht- und Personenschiffahrt mit einem Tiefgang von mindestens einen Meter dient.
<b>organische Belastung</b>	Deutliche organische Belastung
<b>sonstige</b>	Zu den sonstigen Sohlbelastungen zählen Trittschäden durch Weidetiere oder auch infolge von Freizeitnutzung, Bühnen, Leitwerke, Hausmüll, Grünabfall oder Bauschutt.
<b>keine</b>	keine besonderen Sohlbelastungen im Kartierabschnitt vorhanden

### Hinweise zur Indexberechnung

Die Bewertung erfolgt für alle Gewässertypen gleich. Treten mehrere Sohlbelastungen im Kartierungsabschnitt auf, geht die schlechteste Bewertung in die Verrechnung ein. Die besonderen Sohlbelastungen „Äußere Kolmation“ und „Innere Kolmation“ werden differenziert betrachtet. Die Gesamtbeurteilung für die besonderen Sohlstrukturen ergibt sich aus dem schlechtesten Indexwert.

### [3.5.a] Äußere Kolmation

Bei der äußeren Kolmation handelt es sich um Ablagerungen von Feinsedimenten (Sand, Schluff, Ton, organisches Material) auf der Gewässersohle.

## Referenz und Indikatoreigenschaften

Feinsedimentbelastung in einem Gewässer führt zu einem Verfüllen des Lückensystems der Deckschicht und einer Überdeckung der Sohlenoberfläche. Dies führt zu einem instabilen Substrat und einer Abnahme der Durchlässigkeit, wodurch die Sauerstoffzufuhr verringert wird. Dies hat wiederum Einfluss auf verschiedenste ökologische Prozesse wie etwa die Entwicklung von Fischeiern im Kiesbett, oder die Funktion des Interstitials als Lebens- und Refugialraum für benthische Makroinvertebraten.

## Hinweise zur Erhebung

Die Wahl der geeigneten Erfassungsmethode ist von der Begehbarkeit und Einsehbarkeit des Gewässers abhängig. Vorzugsweise wird die Stiefel- bzw. Stocherprobe angewandt. Dazu wird die Sohlaufgabe mit dem Fuß bzw. einem Stab aufgewühlt. Wenn das Gewässer nicht begehbar ist, aber gute Sichtbedingungen herrschen, kann der Bedeckungsgrad der Sohle auch visuell abgeschätzt werden.

Wenn in Gewässern mit natürlicherweise sandigen Sohlsubstrattypen untersucht wird, muss die Sohlaufgabe nach ihrer Zusammensetzung aus Sand und feineren (kohäsiven) Sedimenten beurteilt werden.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Die Ausprägung der Feinsedimentbelastung bzw. äußeren Kolmation wird gemäß dem Klassifizierungsschema von Höfler et al. (2018) dokumentiert.

Tabelle 35 Klassifizierung der Feinsedimentbelastung

Klasse	Beschreibung
keine	kein Feinsediment vorhanden
schwach	nur in strömungsberuhigten Bereichen natürliche Ablagerungen
kleine Bereiche	über kleinere Bereiche im Gewässerbett Feinsedimentablagerungen
größere Bereiche	über größere Bereiche im Gewässerbett Feinsedimentablagerungen
flächig, dünn	dünnere, flächiger Überzug über dem noch ersichtlichen Grobsediment

Klasse	Beschreibung
<b>flächig, dick</b>	dicker, flächiger Überzug über dem noch ersichtlichen Grobsediment
<b>flächig massiv</b>	flächige Auflage über die gesamte Sohle – nur in steileren Passagen Grobsediment ersichtlich
<b>vollständig</b>	gesamte Sohle besteht nur aus Feinsediment

nach Höfler et al. (2018)

### Hinweise zur Bewertung und Berechnung

Das Ziel der differenzierten Betrachtung ist die Charakterisierung der Gewässersohle. Die Beurteilung des Ausmaßes der Feinsedimentbelastung erfolgt gemäß einer eigenen Indextabelle. In die Gesamtbeurteilung der besonderen Sohlbelastungen geht der höchste Indexwert ein.

### [3.5.b] Innere Kolmation

Beim Eintritt von Wasser in die Gewässersohle (Infiltration) gelangen die mit dem Abfluss enthaltenen Schwebstoffe in den Kieslückenraum des Gewässers und können diesen verstopfen, was als innere Kolmation bezeichnet wird. Die Gewässersohle kann bei bettbildenden Hochwasserereignissen umgelagert werden und die abgelagerten Feinpartikel werden abgeschwemmt, was die innere Kolmation wieder abgemildert.

### Referenz und Indikatoreigenschaften

Die innere Kolmation führt zu einer Verstopfung des Interstitials, einer Verfestigung des Substrats und zu einer Reduktion der Sauerstoffzufuhr in der Gewässersohle. Dies beeinflusst verschiedenste ökologische Prozesse wie die Entwicklung von Fischeiern im Kiesbett oder die Funktion des Interstitials als Lebens- und Refugialraum für benthische Makroinvertebraten. Die innere Kolmation ist ein Prozess, der von verschiedenen Einflussgrößen abhängt und durch anthropogene Tätigkeiten verstärkt werden kann. Oft ist sie auf der Gewässersohle nicht als solche erkennbar.

## Hinweise zur Erhebung

Um die innere Kolmation zu beurteilen, werden Steine der Deckschicht in trockenen Uferbereichen oder auf Kiesbänken nahe der Wasserlinie vorsichtig entfernt. Die Zusammensetzung des Substrats und des verfügbaren Lückenraums (Grob- und Feinporen) unter der Deckschicht ist dabei maßgeblich, wobei der **Anteil der kohäsiven Partikel** für die Kolmation entscheidend ist.

Durch die Beprobung mehrerer Stellen in der Untersuchungsstrecke können lokale Unterschiede festgestellt und durch Mittelbildung der einzelnen Bewertungen die Strecke als Ganzes beurteilt werden. Die Beurteilung der Sohlenverfestigung (Stiefelprobe) im benetzten Bereich wird durch Beobachtungen ergänzt (Schälchli, 2002).

In Gewässern, in denen die gesamte Sohlenbreite über längere Distanzen auch bei Abfluss unter Mittelwasser benetzt ist, kann keine Bewertung der Kolmation an trockenen Stellen durchgeführt werden. In diesem Fall stützt sich die Beurteilung auf die Stiefelprobe, wobei die Abdriffbahn und der Eindringwiderstand als Maß für die Verfestigung beurteilt werden.

Die Beurteilung des Kolmationsgrades ist heikel, da die Gewässersohle mit fortschreitender Zeit, in der kein Hochwasser auftritt, kontinuierlich kolmatiert und bei einem Hochwasser z. T. vollständig dekolmatiert wird. Auch in einem natürlichen Fließgewässer neigt die Flusssohle bei längerer Zeit ohne Hochwasser zur inneren Kolmation, daher ist die Bewertung sorgfältig abzuwägen.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Der Anteil der Feinpartikel an der Gewässersohle wird optisch anhand von Klassen bestimmt, die dem Verstopfungsgrad des Lückenraums entsprechen. Dafür wird die fünfstufige Einteilung der Kolmationsklassen nach Schälchli (2002) herangezogen (Tabelle 36).

## Hinweise zur Bewertung und Berechnung

Ziel der differenzierten Betrachtung der Gewässersohle ist v. a. die Charakterisierung der Gewässersohle. Die Beurteilung des Ausmaßes erfolgt gemäß einer eigenen Indextabelle. In die Gesamtbeurteilung der besonderen Sohlbelastungen geht der höchste Indexwert ein.

Tabelle 36 Einteilung der Kolmationsklassen

Klasse	Substrat (unter Deckschicht)	Lückenraum
<b>keine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr locker und grobkörnig</li> <li>• Steine, Kies, wenig Sand,</li> <li>• keine kohäsiven Ablagerungen</li> </ul>	dominant grobporig
<b>schwach</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• locker und breit abgestuft</li> <li>• Steine, Kies, Sand</li> <li>• keine kohäsiven Ablagerungen sichtbar</li> </ul>	grob- bis feinporig
<b>mittel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leicht verfestigt</li> <li>• Sand mit örtlichen kohäsiven Ablagerungen</li> </ul>	feinporig, örtlich verstopft (keine Poren sichtbar)
<b>stark</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• deutlich verfestigt</li> <li>• Sand und kohäsive Ablagerungen</li> </ul>	feinporig bis vollständig verstopft
<b>vollständig</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stark verfestigt</li> <li>• praktisch flächendeckend kohäsive Ablagerungen</li> </ul>	vollständig verstopft (keine Feinporen sichtbar)

verändert nach Schälchli, 2002

## [4.1] Querprofiltyp

Es wird der Typ des Querprofils des Gewässerbettes dokumentiert.

### Referenz und Indikatoreigenschaften

Die natürliche Ausprägung der Böschung weist oft eine unregelmäßige Form auf und zeigt gebuchtete Uferlinien. Die verschiedenen Ausprägungen des Querprofils charakterisieren das Gewässerbett in Bezug auf seine Entstehungsgeschichte, Stabilität, weiteres morphologisches Entwicklungsverhalten und strukturelle Differenziertheit.

Bei Gewässern mit natürlicherweise hohem Feinsedimentanteil oder bei Gewässern mit organisch dominierten Ufern können sich natürlicherweise Kastenprofile ausbilden.

### Hinweise zur Erhebung

Für die Erfassung des Parameters wird die vorherrschende Ausprägung des Querprofils im Kartierabschnitt ermittelt, ggf. auch aus der Summe mehrerer Teilstrecken. Andere Profiltypen werden nicht berücksichtigt. Die Erhebung erfolgt vor Ort im Gelände.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Die verschiedenen Ausprägungen der Natur- und Ausbauprofile werden in Tabelle 37 beschrieben.

## Hinweise zu Bewertung und Berechnung

Bei der Bewertung lehmgeprägter Gewässer wird berücksichtigt, dass diese natürlicherweise monotonere Querprofile aufweisen.

Tabelle 37 Ausprägungen des Profiltyps

Profiltyp	
<b>Naturprofile:</b>	
<b>Naturprofil</b>	<p><b>Gewässerbett:</b> entspricht der potenziell natürlichen Ausprägung des Gewässertyps</p> <p><b>Profil:</b> meist überwiegend oder gänzlich sehr flach (feinsedimentreiche und organische Gewässer sind natürlicherweise tiefer eingeschnitten und können natürlicherweise auch Kastenprofile aufweisen); nicht durch Einflüsse des Wasserbaus oder der Gewässerunterhaltung geprägt</p> <p><b>Uferböschung:</b> unregelmäßig und buchtenreich (hohe Breitenvarianz)</p> <p><b>Ufergehölz:</b> an beiden Ufern auf ganzer Strecke mit gewässertypischen Gehölzen bestanden</p> <p><b>Ufererosion:</b> nur in begrenzten Umfang an Prallufern</p>
<b>naturnahe Profil</b>	<p><b>Gewässerbett:</b> entspricht überwiegend oder weitgehend dem Gewässertyp</p> <p><b>Profil:</b> überwiegend oder gänzlich flach (feinsedimentreiche und organische Gewässer sind natürlicherweise tiefer eingeschnitten und können natürlicherweise Kastenprofile aufweisen); teilweise durch frühere naturnahe Ausbau- oder Unterhaltungsmaßnahmen beeinflusst oder eine solche Beeinflussung kann nicht ausgeschlossen werden</p> <p><b>Uferböschung:</b> unregelmäßig und buchtenreich;</p> <p><b>Ufergehölz:</b> gänzlich oder nur streckenweise mit den gewässertypischen Gehölzen bestanden.</p> <p><b>Ufererosion:</b> nur in begrenzten Umfang an Prallufern</p>
<b>Ausbauprofile, Regelprofile:</b>	
<b>Ausbauprofil, verfallend</b>	<p><b>Gewässerbett und Profil:</b> aus einem gleichförmigen Regelprofil hervorgegangen; keine Anzeichen einer Unterhaltung des Verbaus</p> <p><b>Uferböschung:</b> überformt durch verfallenem Verbau, Auflandungen und Bewuchs, Aufweitungen durch laterale Verlagerungen möglich</p> <p><b>Ufererosion:</b> keine, erosions sicher ausgebaut</p>
<b>Erosionsprofil, variierend</b>	<p><b>Gewässerbett:</b> ist aus einem ausgebauten, verengten oder begradigten Gewässerbett hervorgegangen</p> <p><b>Profil:</b> überwiegend sehr tief und relativ einförmig</p>

Profiltyp	
	<p><b>Uferböschung:</b> vegetationsarm oder vegetationsfrei, sehr steil</p> <p><b>Ufererosion:</b> überwiegend oder gänzlich von Ufererosion geprägt; Ausmaß der Erosion ist unterschiedlich, die Querprofile dadurch überwiegend asymmetrisch, die Gewässersohle kann tiefe Auskolkungen aufweisen</p>
<b>Erosionsprofil, tief</b>	<p><b>Gewässerbett:</b> überwiegend oder gänzlich tief bis sehr tief</p> <p><b>Profil:</b> relativ einförmig, auch in Krümmungen annähernd symmetrisch; im Querprofil nahezu rechteckig</p> <p><b>Uferböschung:</b> vegetationsfrei; an beiden Seiten steilwandig bis überhängend</p> <p><b>Ufererosion:</b> von ständiger Ufererosion geprägt</p>
<b>Ausbauprofil, asymmetrisch (nur einseitig verbaut)</b>	<p><b>Gewässerbett und Profil:</b> nur einseitig verbaut, auf der einen Seite natürliche bis naturnahe Ausprägung oder streckenweise Naturprofil und streckenweise Regelprofil oder nur direkt am Böschungsfuß als Trapez ausgebildet, im mittleren und oberen Bereich unregelmäßig und unverbaut; sind durch diese Verbauungsart jedoch jegliche eigendynamische morphologische Prozesse unterbunden, wird der Kartierabschnitt dem Profiltyp Ausbauprofil zugeordnet.</p>
<b>Ausbau- / Regelprofil</b>	<p><b>Gewässerbett:</b> überwiegend oder gänzlich aus einem künstlichen, trapez- oder doppeltrapezförmigen Querprofil; Sohle naturbelassen oder künstliches Deckwerk (mit oder ohne Sedimentauflage)</p> <p><b>Profil:</b> künstlich angelegtes mit befestigten senkrechten (Kastenprofil) oder sehr steilen Böschungen (z. B. Trapezprofil, V-Profil) aus Steinsatz, Blockwurf, Mauerwerk, Beton oder Spundwänden</p> <p><b>Uferböschung:</b> durch regelmäßige Unterhaltung einförmig, monoton; Böschungsneigung zwischen 1:1 und 1:3; geringe Breitenvarianz</p> <p><b>Ufererosion:</b> weitgehend keine Erosion durch Verbauung des Böschungsfußes oder der ganzen Böschung</p>
<b>Profil mit Bühnen / Leitwerken</b>	<p>Kartierabschnitt überwiegend mit Bühnen, Spornen, Spundwänden, etc. ausgestattet (nur bei größeren Gewässern)</p>

## [4.2] Breitenerosion

Die Breitenerosion ist eine Form der Ufererosion, bei der beide gegenüberliegenden Ufer gleichermaßen angegriffen werden und eine Verbreiterung des Gewässerbetts bewirken. Auch bei einem gekrümmten Gewässerlauf findet die Breitenerosion an Prall- und Gleitufer statt.

Es ist wichtig, die Breitenerosion nicht mit der Prallufererosion (Krümmungserosion) zu verwechseln, die ausschließlich am Prallufer auftritt. Alle Vorkommen der Prallufererosion bleiben hier unberücksichtigt.

## Referenz und Indikatoreigenschaften

Fließgewässer neigen von Natur aus dazu, ein relativ breites und flaches Gewässerbett mit einem spezifischen Verhältnis zwischen Breite und Tiefe zu bilden. Ein anthropogen verändertes Gewässerbett hat die Tendenz, durch beidseitige Ufererosion wieder zu einem ausgewogenen Breiten /-Tiefenverhältnis zurückzukehren. Bei begradigten Gewässern sind das Ausmaß und die Stärke der Breitenerosion deshalb Indikatoren für eine eigendynamische Entwicklung in Richtung naturnaher Zustand. Die Breitenerosion ist daher ein natürlicher Gegenspieler der Tiefenerosion und einer der wichtigsten Faktoren für die Erhaltung und Wiederherstellung intakter Gewässer – Ausysteme.

Die Breitenerosion hängt vom Sedimenttyp und von der Laufkrümmung ab und korrespondiert im naturnahen Zustand mit Anlandungsprozessen. Bei einer natürlichen Ausprägung der Laufkrümmung kann die Breitenerosion natürlicherweise fehlen.

## Hinweise zur Erhebung

Zur Erhebung der Breitenerosion wird nicht die punktuelle Ufererosion betrachtet, sondern die Tendenz des gesamten Kartierabschnitts zur Breitenerosion. Sie wird dokumentiert, wenn der überwiegende Teil des Kartierabschnitts an beiden Ufern von schwacher oder starker Breitenerosion betroffen ist. Wenn die von Breitenerosion betroffenen Teilstrecken weniger als 50 % des gesamten Kartierabschnitts ausmachen, wird "keine Breitenerosion" verzeichnet. Wenn die von Breitenerosion betroffenen Teilstrecken insgesamt mehr als 50 % ausmachen, sie aber aus Teilstrecken schwacher und starker Erosion unterschiedlicher Länge resultieren, wird die überwiegende Erosionsform notiert, auch wenn sie für sich betrachtet weniger als 50 % der Gesamtlänge ausmacht. Wenn ein Ufer aufgrund von Uferverbauung oder felsigem Substrat nicht oder nur teilweise in der Breite erodierbar ist, werden nur die erodierbaren Uferstrecken betrachtet.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Die Intensität der Breitenerosion wird in den Klassen „stark“, „schwach“ und „keine“ erhoben (Tabelle 38).

Tabelle 38 Ausprägungen der Breitenerosion

Breitenerosion	
<b>stark</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ausdehnung:</b> Kartierabschnitt überwiegend (&gt; 50 % der Ufer) oder gänzlich von starker Breitenerosion geprägt.</li> <li>• <b>Erosionsanzeichen:</b> gesamte Böschung bis zu Oberkante</li> <li>• <b>Ufer:</b> Beide Uferböschungen sind durchgehend gleichermaßen auf ganzer Höhe bis zur Böschungsoberkante steilwandig bis überhängend, weitgehend vegetationsfrei und sehr labil. Sie zeigen den nackten Anschnitt des Uferbodens.</li> </ul>
<b>schwach</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ausdehnung:</b> Beide Uferböschungen sind durchgehend steil bis sehr steil.</li> <li>• <b>Ufer:</b> unterhalb des Mittelwasser-Spiegels durchgehend steilwandig, konkav bis überhängend und labil; oberhalb des Mittelwasser-Spiegels zumeist schräg, bewachsen und ohne Erosionsspuren.</li> </ul>
<b>keine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ausdehnung:</b> Das Gewässerbett ist in über 50 % des Kartierabschnitts ohne erkennbare Breitenerosion.</li> <li>• <b>Erosionsanzeichen:</b> Eine evtl. vorhandene Ufererosion ist auf die Prallufer beschränkt (Prallufererosion).</li> </ul>

### Hinweise zu Bewertung und Berechnung

Kerbtalgewässer und löss-lehmgeprägte Gewässer werden nicht bewertet, da ihre natürlichen steilwandigen, vegetationslosen Ufer aufgrund des bindigen Ufermaterials kein Ausdruck von starker Breitenerosion sind.

Bei kleineren und mittleren Gewässern wird bei der Indexvergabe die Profiltiefe berücksichtigt. Es wird zwischen "sehr tiefen und tiefen" sowie "mäßig tiefen bis sehr flachen" Profiltypen unterschieden.

Bei der Bewertung von mittleren und großen Fließgewässern wird der Profiltyp berücksichtigt. Regelprofile werden bewertet, während Naturprofile nicht in die Bewertung einbezogen werden.

### [4.3] Breitenvarianz

Die Breitenvarianz bezieht sich auf die Häufigkeit und das Ausmaß des Wechsels der Gewässerbreite, etwa auf Höhe der Mittelwasserlinie.

## Referenz und Indikatoreigenschaften

Die Breitenvarianz ist ein Indikator für das Vorkommen und die Vielfalt des Lebensraumbereiches im Wechselwasserbereich und gibt Auskunft über das dynamische Gleichgewicht des Gewässers.

Naturnahe Gewässer zeigen eine charakteristische Breitenvarianz, die die Verzahnung des Gewässerbettes mit der Au widerspiegelt. Die natürliche Ausprägung hängt vom Taltyp, Lauftyp und Sedimenttyp ab. Gewundene und mäandrierende Gewässerläufe weisen naturgemäß eine hohe Breitenvarianz auf, während Gewässer in Engtälern oder mit einem naturbedingten Kastenprofil (oft organische Gewässer oder bestimmte Gewässer im Granit-Gneis) eine geringere Breitenvarianz aufweisen.

Bei einem natürlicherweise großen Angebot von Totholz ist mit großen Varianzen der Gewässerbreite zu rechnen. Vor allem gewundene und mäandrierende Gewässerläufe in Sohlentälern weisen naturgemäß eine hohe Breitenvarianz auf. In Tieflandgewässern ist die Schleppkraft geringer, was zu einer naturgemäß kleineren Breitenvarianz führt im Vergleich zu Mittelgebirgsgewässern.

## Hinweise zur Erhebung

Zur Erhebung der Breitenvarianz ist der Breitenwechsel des Wasserspiegels bei Mittelwasserabfluss maßgebend. Bei größeren Gewässern ist die Häufigkeit von Verengungen und Weitungen meist geringer als bei kleineren Gewässern. Hier ist das Ausmaß der Breitenvarianz (Verhältnis von minimaler zu maximaler Gewässerbreite) von Bedeutung. Flussbauliche Maßnahmen, die die Gewässerbettbreite künstlich verändern, sowie Aufweitungen, die etwa hinter Brücken oder unterhalb von Querbauwerken entstehen, sind bei der Erhebung der Breitenvarianz nicht zu berücksichtigen. Einzelne Uferbuchten zwischen Ufervegetation oder Ufervorsprünge durch weit in das Gewässerbett stehende Gehölze, gehen ebenfalls nicht in die Bewertung ein.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Es werden drei Formen von Breitenabweichungen unterschieden, die für die Bestimmung der Breitenvarianz maßgeblich sind (Tabelle 39).

Tabelle 39 Qualitative Ausprägung der Gewässerbreite bei Mittelwasserführung

Qualitative Ausprägung	Beschreibung der Teilstrecken
<b>Durchschnittsbreite</b>	Breite des Mittelwasserspiegels entspricht der durchschnittlichen Breite des Kartierabschnitts.
<b>Verengung</b>	Breite des Mittelwasserspiegels ist nur etwa halb so breit wie die durchschnittliche Breite des Kartierabschnitts.
<b>extreme Verengung</b>	Breite des Mittelwasserspiegels beträgt weniger als ein Drittel der durchschnittlichen Breite des Kartierabschnitts.

Die Ausprägungen werden abhängig von der Anzahl und Art der Breitenabweichungen in fünf Kategorien beschrieben (Tabelle 40).

Tabelle 40 Quantitative Ausprägung der Breitenvarianz

Ausprägung	Wechsel der Gewässerbreite	Breitenabweichungen
<b>sehr groß</b>	vielfach	drei, davon drei im großen Umfang
<b>groß</b>	häufig	drei, davon zwei im großen Umfang
<b>mäßig</b>	vielfach deutliche, aber insgesamt nur mäßige örtliche Unterschiede	drei, davon zwei nur im geringen Umfang
<b>gering</b>	vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede	zwei, davon eine nur im geringen Umfang
<b>keine</b>	keine, gleichförmig	keine, durchgehend Durchschnittsbreite

### Hinweise zur Bewertung und Berechnung

Bei der Beurteilung wird der gewässertypspezifische Zustand als Referenz herangezogen.

## [5.1] Profiltiefe

Die Profiltiefe beschreibt das mittlere Breiten-Tiefen-Verhältnis des Gewässerbettes, also die Höhendifferenz zwischen der Gewässersohle und der Böschungsoberkante in Abhängigkeit von der Sohlbreite des Gewässers.

## Referenz und Indikatoreigenschaften

Die Profiltiefe hat einen erheblichen Einfluss auf die Beweglichkeit der Ufer. Je enger das Querprofil ist und je größer die Profiltiefe, desto höher ist die Schleppspannung an der Gewässersohle. Bei entsprechenden Regulierungen und gestörtem Feststoffhaushalt kommt es zu einer unnatürlichen Sohleintiefung, wenn das abgetragene Material nicht in ausreichender Menge von flussaufwärts nachgeliefert wird. Diese Sohleintiefung behindert die Quervernetzung des Gewässers mit dem Umland. Natürlicherweise sind Gewässer meist nicht eingetieft und weisen ein hohes Breiten-Tiefen-Verhältnis auf. Für lehmgeprägte und organische Gewässer kann eine relativ große Profiltiefe jedoch natürlich sein.

## Hinweise zur Erhebung

Für den Kartierabschnitt wird die repräsentative Ausprägung dokumentiert. Die Erhebung erfolgt durch die Abschätzung des mittleren Breiten-Tiefen-Verhältnisses des Gewässerbettes im betreffenden Kartierabschnitt. Dafür wird die Einschnittstiefe ermittelt (Abbildung 2) und in Verbindung zur Gewässerbreite gesetzt. Höhenunterschiede zwischen dem linken und dem rechten Ufer sind bei der Mittelung mit einzubeziehen. Örtlich begrenzte Tiefenvarianzen wie beispielsweise Kolke bleiben bei der Mittelwertbildung unberücksichtigt. Bei gewässernahen Dämmen oder anderen Hochwasserschutzbauwerken ohne Gewässervorland wird die mittlere Höhendifferenz zwischen Oberkante des Bauwerks und der Sohle als Bezug genommen.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Die unterschiedlichen Ausprägungen des Profiltyps ergeben sich aus dem Verhältnis der Einschnittstiefe (Höhendifferenz von Böschungsoberkante zur Gewässersohle) zur aktuellen Gewässerbreite (Breite der Böschungsoberkante, siehe orientierende Angaben in Tabelle 41).

## Hinweise zu Bewertung und Berechnung

Lössgeprägte Gewässer weisen naturbedingt ein tiefes Profil auf und werden deshalb nicht bewertet.

Tabelle 41 Ausprägung der Profiltiefe als Verhältnis von Einschnittstiefe zu Gewässerbreite bezogen auf die aktuelle Gewässerbreite

Ausprägung	Verhältnis von Einschnittstiefe zu Gewässerbreite			
		Gewässerbreite bis 20 m	Gewässerbreite 20 bis 80 m	>80 m Gewässerbreite
sehr flach		< 1:10	< 1:50	< 1:100
flach		1:6 bis 1:10	1:30 bis 1:50	1:70 bis 1:100
mäßig tief		1:4 bis 1:6	1:20 bis 1:30	1:50 bis 1:70
tief		1:3 bis 1:4	1:20 bis 1:10	1:20 bis 1:50
sehr tief		> 1:3	> 1:0	> 1:20

## [5.2] Tiefenvarianz

Die Tiefenvarianz wird anhand der Häufigkeit und des Ausmaßes des räumlichen Wechsels der Gewässertiefe im Längsverlauf, im Bereich des Stromstrichs, erfasst.

### Referenz und Indikatoreigenschaften

Die Tiefenvarianz ist wie die „Strömungsdiversität“ ein Parameter für die hydraulische, sedimentologische und biologische Wirksamkeit der Differenzierung von Gewässerkörper und -bett.

Je häufiger und stärker sich die Gewässertiefe ändert, desto größer ist die Vielfalt der Strömungsverhältnisse an der Gewässersohle und damit auch der Sedimente. Die Tiefenvarianz ist damit in einem besonderen Maß ein Indikator für die Breite des Biotopspektrums und des potentiellen biologischen Artenspektrums.

### Hinweise zur Erhebung

Die Erhebung der Tiefenvarianz erfolgt durch optische Einschätzung. Es werden nur deutlich erkennbare Tiefenunterschiede berücksichtigt (Tiefenabweichung in > 20 % des Kartierabschnitts). Der Mittelwasserkörper des Kartierabschnitts wird hinsichtlich seiner wechselnden Tiefe gedanklich in Teilstrecken gegliedert. Diese sollten mindestens so breit und lang sein wie die durchschnittliche Breite des Gewässerbettes.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Als Hilfsmittel zur Bestimmung der Tiefenvarianz werden fünf verschiedenen Formen von Tiefenabweichungen unterschieden (Tabelle 42).

Tabelle 42 Mögliche Tiefenabweichungen zur Bestimmung der Tiefenvarianz

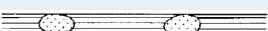
Qualitative Ausprägung	Beschreibung
<b>extremes Tiefwasser</b>	Extreme Kolk-situation; Bereiche des Gewässers in denen die Wassertiefe mehr als dreimal so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnitts
<b>Tiefwasser</b>	Kolk-situation; Bereiche des Gewässers, in denen die Wassertiefe etwa doppelt so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnitts
<b>Durchschnittswasser</b>	Homogene Wassertiefe; Bereiche des Gewässers, in denen die Wassertiefe der durchschnittlichen Wassertiefe des gesamten Kartierabschnitts entspricht
<b>Flachwasser</b>	Bereiche des Gewässers, in denen die Wassertiefe etwa ein Drittel so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnitts
<b>extremes Flachwasser</b>	Bereiche des Gewässers, in denen die Wassertiefe weniger als ein Drittel so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnitts

Es werden fünf Ausprägungen erfasst. Tiefenunterschiede, die auf Einleitungen, Querbauwerke oder Abflachungen der Gewässertiefen an Sohlrampen zurückzuführen sind, werden nicht berücksichtigt. Zur Unterstützung bei der Beschreibung können die in Tabelle 43 skizzierten Piktogramme herangezogen werden, welche die verschiedenen Tiefen durch unterschiedliche Flächensignaturen darstellen.

## Hinweise zu Bewertung und Berechnung

Die Ausprägung der Tiefenvarianz hängt stark vom Gewässertyp ab. Für viele Gewässertypen ist ein regelmäßiger Wechsel von Tief- und Flachwasserbereichen charakteristisch. Natürlicherweise haben feinsedimentgeprägte Gewässer weniger Tiefenvarianzen als Grobsedimentgewässer und werden dementsprechend weniger streng bewertet. Fließgewässer im Granit sowie in steilen Lagen der Gneisregion weisen ebenfalls naturgemäß relativ geringe Tiefenunterschiede auf.

Tabelle 43 Quantitative Ausprägung der Tiefenvarianz

Ausprägung	Wechsel der Wassertiefe	Tiefenabweichungen
<b>sehr groß</b> 	vielfach und stark	mehr als drei, davon drei im großen Umfang
<b>groß</b> 	mehrfach und deutlich	mindestens drei, davon zwei im großen Umfang
<b>mäßig</b> 	mehrmalig, die Tiefenunterschiede sind jedoch meist gering	drei, davon zwei nur im geringen Umfang
<b>gering</b> 	vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede	zwei, davon eine nur im geringen Umfang
<b>keine</b> 	keiner, völlig gleichförmig	keine

## [6.1] Uferbewuchs

Beim Uferbewuchs werden Art und Umfang der Vegetation an den Uferböschungen und auf der Böschungsoberkante erfasst. Der Bewuchs hinter der Böschungsoberkante bleibt unberücksichtigt!

### Referenz und Indikatoreigenschaften

Die Vegetation an den Uferböschungen hat großen Einfluss auf das Sedimentations- und Erosionsgeschehen an den Gewässerrandbereichen und somit auf die gesamte Lauf- und Profilentwicklung. Der Bewuchs zeigt daher die morphologische Entwicklungsaktivität und Entwicklungsbereitschaft des Gewässers an und weist auf den Nutzungsdruck hin. Ufergehölze erhöhen die Substrat- und Lebensraumvielfalt durch Totholz, Wurzelgeflecht und Falllaub und dienen der Beschattung des Gewässers.

Ein lockerer Bestand naturraumtypischer bzw. bodenständiger Baum- und Straucharten (z. B. aus Weiden- und Erlengebüschen, Röhrichten oder naturnahen Hochstaudenfluren) wird als günstigster Zustand angesehen. Bei alpinen Gewässern und Gewässern in Engtälern kann der Böschungsbewuchs natürlicherweise gering sein oder fehlen. Bei natürlichen großen Gewässern mit starkem Geschiebetrieb werden die Uferbereiche von Schotter- bzw.

Pionierarten besiedelt. In ausgedehnten Niederungsgebieten können die Uferbereiche primär waldfrei und mit bis an die Wasserlinie reichenden Röhrichtbeständen sein.

### Hinweise zur Erhebung

Der Uferbewuchs wird getrennt für das linke und das rechte Ufer erfasst. Der Vegetationsbestand, der über die Böschungsoberkante hinausgeht, wird hier nicht erfasst. Die dominante Ausprägung (> 50 %) kann pro Seite einmal angekreuzt werden, während Merkmale mit "10-50 %" mehrmals registriert werden können. Bei einseitig angebundenen Altarmen wird deren gesamte Uferlänge mit der jeweiligen Uferseite berücksichtigt. Inseln im Kartierabschnitt werden in Fließrichtung geteilt und deren Uferseiten dem entsprechenden Ufer zugeschlagen (= Gewässerufer rechts + Inselufer rechts = 100 % Ufer des rechten Kartierabschnittes). In eingedämmten Gewässerabschnitten, bei denen das Mittelwasser bis an den Damm heranreicht, gilt die wasserseitige Dammböschung als Ufer. Bei flachen Naturufern wie schotterreichen Wildflussstrecken, bilden die Uferbänke aus Flussschotter sowie ein schmaler Streifen der landseitig anschließenden Ufergehölze das Ufer. Die Abgrenzung ist hier einzelfallabhängig.

### Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Die Ausprägungen des Uferbewuchses werden als Längenanteil im Kartierabschnitt erfasst und in den Klassen "10-50 %" und "> 50 %" unterschieden. Es werden folgende Ausprägungen unterschieden (Tabelle 44).

### Hinweise zu Bewertung und Berechnung

Zunächst werden die Indexwerte für das rechte und das linke Ufer getrennt berechnet. Anschließend wird eine Gesamtbewertung für den Uferbewuchs aus den Werten beider Uferseiten ermittelt.

**Berechnung Uferbewuchs für eine Uferseite:** Es wird der Index mit dem dominierenden Flächenanteil („> 50 %“) verwendet. Falls keine dominante Ausprägung registriert wurde, wird der Mittelwert aus den Indices der Ausprägungen mit dem Flächenanteil „10-50 %“ gebildet.

**Gesamtbewertung Uferbewuchs:** Zur Gesamtbewertung des Uferbewuchses (beidseitig) werden die ungerundeten Bewertungen beider Uferseiten gemittelt.

Tabelle 44 Qualitative Ausprägung des Uferbewuchses

Ausprägung	Beschreibung
<b>Wald, Galerie</b>	Die Böschung ist mit einem geschlossenen Bestand von standortgerechten und einheimischen Bäumen bestockt, die Teil eines angrenzenden geschlossenen und standortgerechten und einheimischen Laubwaldes oder Teil einer Galerie sind. Die Bäume stocken in großen bis sehr großen Abständen in unregelmäßiger Folge und weisen unterschiedliche Abstände von den Böschungskanten auf.
<b>Gebüsch / Gehölz lückig, bodenständig</b>	Bewuchs aus Gebüsch- oder Gehölzarten (Einzelgehölze oder Gehölzgruppen), die sowohl naturraumtypisch als auch standortgemäß sind.
<b>Gebüsch / Gehölz lückig, nicht bodenständig</b>	Bewuchs aus Gebüsch- und Gehölzarten, die nicht naturraumtypisch und/oder nicht standortgemäß sind (z. B. Hybridpappeln).
<b>Kraut-/Hochstaudenflur, Röhricht, bodenständig</b>	Hochwüchsige, mehrjährige, in der Regel nicht oder selten gemähte Bestände aus heimischen und standortgemäßen Arten (z. B. Rohrglanzgras, Schilf, Sumpfschilf, Schwertlilie, Mädesüß), weitgehend geschlossene Krautflur, entweder als niedrige Krautflur (z. B. Gilbweiderich) oder als Hochstaudenflur (z. B. Pestwurz, Mädesüß).
<b>Krautflur nitrophytisch</b>	Staudensäume mit Dominanz von Stickstoffzeigern (z. B. Brennnessel).
<b>Krautflur neophytisch</b>	Säume mit Dominanz von Neophyten (z. B. Indisches Springkraut, Japan-Knöterich, Kanadische Goldrute, etc.).
<b>Altgras, Sukzession</b>	Von Altgrasbeständen dominierte, ehemals genutzte oder unterhaltene Vegetationsbestände, die sich selbst überlassen entwickeln (oft Krautfluren mit jungen Gehölzen), Brache, Ruderalfluren.
<b>Wiese, Weide, Kulturrasen</b>	Mehrmals im Jahr gemähte, von Ansaatgräsern dominierte Vegetationsstruktur; ausgebildet entweder als bewirtschaftetes Grünland, Intensivweide u./o. Einsaat von Kulturrasen; Böschungsrassen.
<b>lückiger Uferbewuchs auf offener Uferverbauung</b>	Lückiger, häufiger Bewuchs in Spalten und Humustaschen von offener Uferverbauung (z. B. Weiden in einer Uferverbauung) es kann sich dabei auch um erodierte, ehemals geschlossene Uferverbauung handeln).
<b>kein oder geringer Bewuchs, naturbedingt</b>	Aufgrund der Talform (Schlucht, Klamm), anstehendem Fels oder naturbedingter Erosion keine oder so gut wie keine Vegetation; locker verteilte Pflanzengruppen können vorhanden sein; lückiger, häufiger Bewuchs in Spalten und Humustaschen zwischen Felsen.
<b>kein Bewuchs, anthropogen</b>	Böschungsbewuchs wird durch Uferverbauung verhindert, kein Bewuchs möglich.

## **[6.2] Besondere Uferstrukturen**

Es wird die Häufigkeit und Ausprägung von natürlichen Strukturen des Gewässerufers, wie Abbruchufer sowie kleinräumigen Strukturen wie Unterstände, Nistwände für Vögel, etc. dokumentiert.

### **Referenz und Indikatoreigenschaften**

Die natürliche Strukturen der Gewässerufer, die an mineralische Substrate oder die Vegetation gebunden sind, geben Aufschluss über das morphologische Entwicklungsvermögen eines Gewässers und stehen in engem Zusammenhang mit der Abflusssdynamik bzw. tragen zur Ablenkung des Stromstrichs bei. Die hier betrachteten Uferstrukturen sind typische Bestandteile natürlicher Gewässerstrecken und zeigen an, wie groß das natürliche morphologische Entwicklungsvermögen eines Gewässers in dem betroffenen Gewässerabschnitt ist.

### **Hinweise zur Erhebung**

Es werden die einzelnen besonderen Uferstrukturen pro Kartierabschnitt für das linke und rechte Ufer getrennt gezählt und in Klassen dokumentiert. Dabei werden nur ausgeprägte besondere Uferstrukturen erfasst, die sich deutlich von den übrigen Differenzierungen des Gewässerbettes abheben oder das Erscheinungsbild des Ufers prägen. Weitere Erläuterungen zur Erhebung besonderer Strukturen finden sich im Kapitel 4.3.2.

### **Ausprägungen und Zustandsmerkmale**

Zu den an mineralische Substrate gebundenen Strukturen gehören Gleit-, Abbruch- und Felenufer, Nist- oder Steilwände, Uferbuchten und Unterstände. Zu den an Vegetation gebundenen Uferstrukturen zählen Prall- und Raubäume, Baumumläufe, Unterstände und Holzansammlungen (Tabelle 45).

### **Hinweise zur Indexberechnung**

Bei kleinen und mittleren Gewässern werden die besonderen Uferstrukturen in ihrer Gesamtheit gezählt und aufaddiert.

Bei der Bewertung von mittleren und großen Fließgewässern ist es notwendig, mineralische und vegetationsgebundene Strukturen separat zu dokumentieren, da diese getrennt voneinander verrechnet werden.

Tabelle 45 Qualitative Ausprägung der besonderen Uferstrukturen

Strukturelement	Beschreibung
<b>Mineralische Strukturelemente:</b>	
<b>Gleitufer</b>	Die laterale Verlagerung von Gewässern führt neben der Erosion an den Außenufern auch zu akkumulativen Prozessen an den Innenufern. Dies kann zur Ausbildung ausgedehnter flacher oder reliefierter Gleitufer führen.
<b>Abbruchufer / Steilwand</b>	Abbruchufer entstehen als Ergebnis lateraler Erosionsvorgänge und zumeist in den äußeren Bögen gekrümmter Gerinne in erosionsfähigen Sedimentkörpern. In flachen Auen erreichen sie wenige Dezimeter bis mehrere Meter Höhe. Abbruchufer aus Löss, Ton, Lehm oder Schluff können Nistmöglichkeiten für Vögel (wie Uferschwalbe und Eisvogel) bieten.
<b>Felsenufer</b>	Uferbildende Felspartien ragen entweder steil auf oder treten flach an das Ufer heran und können als Sporn in das Gewässer hineinragen und so strömunglenkend wirken. Durch Aushöhlungen in verschiedenen Höhenniveaus können sie besondere Habitats ausbilden.
<b>Uferbucht</b>	Eine große keilförmige, kegelförmige oder riegelartige Ausbuchtung des Ufers aus anstehendem Felsen, Block- oder Steinansammlungen, die bei künstlicher Herstellung auch aus Schüttsteinen oder aus Faschinen besteht. Sie ragt so massiv in den Hochwasserabfluss hinein, dass der Stromstrich auf das gegenüberliegende Ufer gedrängt wird.
<b>Unterstand</b>	Ein Uferbereich, der tief und weit zum Land hinunterspült und meist ausgekolkt ist. Er hat eine strömungsdifferenzierende Wirkung und ist bei guter Durchwurzelung besonders wirksam.
<b>Vegetationsgebundene Strukturelemente:</b>	
<b>Raubaum / Sturzbaum</b>	Baum, der aus Altersgründen, infolge von Windwurf oder infolge von Unterspülung zum Gewässer hin umgestürzt ist oder gezielt eingebracht wurde. Der Baum liegt mit seinem Stamm, seinem Kronenwerk und/oder dem herausgerissenen Wurzelstock im oder über dem Gewässerbett, und <b>beeinflusst den Hochwasserabfluss</b> . Dazu muss er sich ganz oder teilweise in dem zwischen Gewässersohle und Uferböschungen gebildeten Querschnitt befinden. <b>Ist er so angeordnet, dass er bereits ab Mittelwasser strukturbildend auf das Gewässer wirkt, ist er nicht hier, sondern unter dem Parameter „Laufstrukturen“ zu erfassen.</b>
<b>Prallbaum</b>	Ein Baum mit einem kräftigen Wurzelstock, der in weit vorgerückter Position vor der eigentlichen Uferflucht und weit vor den übrigen Ufergehölzen steht. Bei Hochwasser ist er der vollen Strömung ausgesetzt und mit seinem

Strukturelement	Beschreibung
	Wurzelteller ragt er in das Wasser. Der Prallbaum trägt dazu bei, dass sich das Wasser langsamer bewegt.
<b>Baumumlauf</b>	Ein einzelner Baum oder eine Gruppe von Bäumen, die das Gewässer dazu zwingen, bei Mittelwasser einen "Umlauf" zu bilden. Bei höherem Wasserstand werden die Bäume auch von hinten umströmt. Die Wurzelteller der Bäume ragen in der Regel ins Wasser und tragen dazu bei, dass das Wasser langsamer fließt.
<b>Holzansammlung</b>	Eine große lokale Ansammlung von Totholz, die am Ufer durch eine Verkettung von Stämmen und Ästen fest ineinander verkeilt ist. Ein Teil davon ist am Gewässerboden sedimentiert, so dass es bei mittleren Hochwasserständen nicht aufschwimmt und fortgetrieben wird. <b>Weit in das Gewässer hineinragende Verklausungen aus Totholz werden nicht hier, sondern unter dem Parameter „Laufstrukturen“ berücksichtigt.</b>
<b>weitere Vegetationsstrukturen</b>	Röhricht, Hochstaudenfluren, ins Bachbett reichende Ufergehölze, krautige Vegetation oder Wurzelbärte, etc. gehören überwiegend der Uferzone an, werden aber auch im unmittelbaren Gewässerraum wirksam.

### [6.3] Uferverbauung

Die Uferverbauung bezieht sich auf alle Materialien und Bauwerke, die zur Sicherung der Ufer und zum Schutz der Ufererosion (bzw. zur Erhaltung einer Schifffahrtsrinne) eingebracht werden. Die Uferverbauung kann dabei entweder nur den Böschungsfuß betreffen oder sich weiter nach oben über die Uferböschung erstrecken.

In der Regel geht eine Uferverbauung mit einer Minderung des natürlichen Retentionsvermögens, einer Vergrößerung des Geschiebedefizits, einem Trend zur Tiefenerosion und mit einer Ausschaltung des morphologischen Regenerationsvermögens einher. Darüber hinaus mindert eine Uferverbauung das Angebot an natürlichen Uferlebensräumen.

#### Hinweise zur Erhebung

Es werden alle **intakten und wirksamen Arten von Uferverbauung** mit einer Länge von mindestens 10 % pro Kartierabschnitt und Uferseite erfasst. Verfallene Uferverbauungen, die keine wesentliche Wirkung auf die naturnahe Gewässermorphologie haben, werden nicht erfasst.

Wenn mehrere Verbauungsarten vorhanden sind, die einzeln weniger als 10 % Länge besitzen, werden die verbauten Strecken aufaddiert. Wenn der Streckenanteil 10 % überschreitet, wird die Verbauungsart mit der massivsten Befestigungsbauweise registriert (pessimistische Bewertung). Wenn an keiner Uferseite (auch nach Aufsummierung mehrerer Verbauungsarten) keine Verbauung von mehr als 10 % im Kartierabschnitt festgestellt wird, wird der Einzelparameter nicht bewertet.

Uferverbauungen an Bauwerken (Querbauwerke, Brücken, Durchlässe, etc.) werden in die Bewertung einbezogen. Strömungslenker technischer Bauart, wie Buhnen, Sporne oder Leitwerke, werden als Uferverbauung bewertet. Strömungslenker, die entsprechend der Anforderungen des naturnahen Wasserbaus ausgeführt wurden (Raubäume, Totholz, etc.), werden nicht als Uferverbauung erfasst.

Für die Abschätzung der verbauten Uferlänge des Kartierabschnitts, die durch Buhnen verbaut ist, ist in der Regel nicht der Umriss des Bauwerks, sondern die Dimension des Bauwerks parallel zur Hauptfließrichtung des Gewässers anzusetzen. Buhnen sind als Gruppen zu erfassen, die durchgehend als Uferverbauung wirksam sind, wenn der Abstand zwischen den Buhnen (Buhnenfeld) weniger als das 1,5-fache der mittleren Buhnenlänge (Dimension quer zur Hauptfließrichtung) beträgt.

### Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Die Uferverbauung wird getrennt für das linke und rechte Ufer erhoben. Die dominante Ausprägung (> 50 %) kann pro Seite nur einmal angekreuzt werden. Merkmale mit „10-50 %“ können mehrmals registriert werden. Die Qualität der Uferverbauung wird durch Angaben zum Material kategorisiert (Tabelle 46).

Tabelle 46 Qualitative Ausprägung der Uferverbauung

Arten von Uferverbauung	
<b>keine Uferverbauung</b>	Im Kartierabschnitt weist keines der beiden Ufer auf einer Teilstrecke von mehr als 10 % Uferbauwerke in der oben genannten Form auf.
<b>Strömungslenker</b>	Technisch gebaute Strömungslenker bestehen meist aus Wasserbausteinen und ragen vom Ufer aus in das Gewässer hinein. Eine naturnähere Version sind Baumstämme, die am Ufer oder in der Sohle befestigt sind. Strömungslenker werden oft wechselseitig eingebaut und je nach gewünschter Wirkung schräg oder senkrecht zur Strömung positioniert. <b>Strömungslenker, die entsprechend der Anforderungen des naturnahen</b>

<b>Arten von Uferverbauung</b>	
	<b>Wasserbaues ausgeführt wurden (Raubäume, Totholz, etc.) werden nicht als Uferverbauung erfasst!</b>
<b>erodierte Verbauung</b>	Eine Uferverbauung ist noch erkennbar, aber so verfallen, dass sie die natürliche Uferentwicklung zulässt. Die Uferverbauung wird nicht mehr instand gehalten.
<b>Lebendverbauung</b>	Die Uferböschung wird mit Hilfe von krautigen oder holzigen Pflanzen gesichert, oft mit einem unnatürlich dichten und regelmäßig angeordneten Bestand von Weiden oder Schwarzerlen. Die Gehölze können am Böschungsfuß oder auf halber Böschungshöhe stehen oder auch flächenhaft auf der Böschung verteilt sein. Die Gehölze stehen eng beieinander, wie es von Natur aus nicht der Fall wäre.
<b>Holzverbauung</b>	Die Uferböschung wird am Böschungsfuß oder darüber durch ein intaktes professionelles Holzbauwerk stabilisiert. Es kann sich um Pflöcke mit Rutenflechtwerk, um uferparallele Holzplanken, Stangenverbauung oder um komplexe Bauwerke aus überkreuzten Balken handeln.
<b>Blockwurf</b>	Die Uferböschung ist am Böschungsfuß, in der unteren Böschungshälfte oder auf ganzer Fläche flächendeckend mit einer Schicht aus grobem Steinmaterial (ca. 20-50 cm Durchmesser) überdeckt bzw. durchsetzt (Schüttsteindeckwerk) oder mit einer dichten Reihe von Bruchsteinen (ca. 30-60 cm Durchmesser) gesichert. Das Material kann frei liegen, überwachsen oder von Boden überdeckt sein. Auch Naturstein-Trockenmauern fallen unter diese Art der Uferverbauung.
<b>wilde Verbauung</b>	Die Uferböschung ist unprofessionell gegen Ufererosion verbaut. Als Baustoff wurde Zivilisationsmüll (z. B. Abfallholz, Bauschutt, Schrott, alte Autoreifen) oder ähnliches verwendet.
<b>massive Verbauung</b>	Die Uferböschung ist am Böschungsfuß, in der unteren Böschungshälfte oder flächendeckend durch eine Pflasterung (aus massiven Pflastersteinen oder aus Gittersteinen), einen eng gefügten Steinsatz, Gabione, Betonguss, große Betonteile oder durch Spundwände gesichert. Auch Ufersicherungen in Verbindung mit Einleitungsbauwerken fallen hierunter.
<b>Buhnen mit Anlandung</b>	Ein wall- oder pfahlartiger Damm, der schräg oder senkrecht vom Ufer ausgeht und bei größeren Gewässern zum Zweck der Fahrwasserregulierung, Erhöhung der Sedimentation, Uferbefestigung oder Landgewinnung eingesetzt wird. Zwischen den Buhnen befinden sich Sedimentablagerungen.
<b>Buhnen ohne Anlandung</b>	Bei größeren Gewässern Stabilisierung der Uferböschung durch intaktes professionelles Holzbauwerk (z. B. Pflöcke mit Weidenflechtwerk, uferparallele Holzplanken, Stangenverbauung).
<b>Leitwerk</b>	Uferparallele Steinschüttungen, Mauern oder Spundwände zur Beeinflussung der Strömung und zum Schutz des Ufers.

Ergänzend wird dokumentiert, ob die Uferverbauung teilweise erodiert ist bzw. ob die Uferverbauung die Dynamik vollständig unterbindet.

## Hinweise zu Bewertung und Berechnung

Die Bewertung der Uferverbauung erfolgt unabhängig vom Gewässertyp. Die Verbauung wird zunächst separat für das linke und das rechte Ufer ermittelt und dann Gesamt verrechnet.

**Berechnung Uferverbauung für eine Uferseite:** Die Verbauung wird nur dann erhoben, wenn die Verbauung mehr als 10 % der Abschnittslänge einnimmt. Wenn mehrere Arten der Verbauung vorkommen, von denen keine für sich genommen eine Länge von 10 % erreicht, werden die verbauten Strecken aufsummiert. Wenn die Verbauung mehr als 10 % der Abschnittslänge ausmacht, wird die negativste Verbauungsart (höchster Indexwert, pessimistische Bewertung) zur Berechnung herangezogen. Wenn keine Uferseite eine Verbauung von 10 % der Abschnittslänge aufweist, wird der Einzelparameter nicht bewertet.

Bei einer Mehrfachregistrierung pro Ufer geht nur jene Bewertung mit der höchsten (schlechtesten) Indexziffer in die Bewertung ein.

**Gesamtbewertung Uferverbauung:** Für die Gesamtbewertung (beidseitig) wird der Mittelwert der ungerundeten Bewertungen der beiden Gewässerseiten berechnet.

Es ist zu beachten, dass der Indexwert der Uferverbauung nur dann in die Berechnung der Parametergruppe einbezogen wird, wenn er bei der Aggregation der Einzelparameter nicht zu einer Aufwertung führt, was in seltenen Fällen vorkommen kann.

## [7.1] Querbauwerke

Querbauwerke werden hinsichtlich ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit, insbesondere der flussaufwärts gerichteten Durchgängigkeit für die Fischfauna, in die Bewertung der Gewässerstruktur einbezogen.

### Referenz und Indikatoreigenschaften

Querbauwerke beeinträchtigen in der Regel das Abflussgeschehen, den Feststofftransport und die Eigendynamik. Durch Rückstaueffekte verursachen sie zudem untypische Strömungs- und damit Strukturverhältnisse sowie eine Beeinträchtigung der Wasserqualität ab einer bestimmten Staubereichslänge. Oberhalb und unterhalb von Querbauwerken

entsteht ein geringeres Sohlgefälle als im unverbauten Gewässer, während am Querbauwerksstandort meist ein Gefällesprung entsteht.

### Hinweise zur Erhebung

Die Einschätzung der Passierbarkeit erfolgt jeweils für den ganzen Querbauwerksstandort inklusive eventuell vorhandener Fischwege. Es wird beurteilt, ob und in welchem Umfang der Fischwechsel gewährleistet ist. Dabei dient als Bewertungsgrundlage die "ökologische Maximalanforderung", welche besagt, dass ein Fließgewässer für die gesamte im Gewässer potentiell natürlich vorkommende Fauna zu jeder Zeit und bei allen Wasserständen in der longitudinalen Dimension ungehindert durchwanderbar sein muss (Gumpinger & Siligato, 2002). Diese Maximalanforderung bildet die Grundlage für die Bewertung der Passierbarkeit der Querbauwerke.

Entsprechend ihrer unterschiedlichen Typologie verfügen unsere Fließgewässer über ein Spektrum verschiedener Fischarten mit unterschiedlichem Schwimmvermögen. Dies hat unterschiedliche Ansprüche bezüglich der Passierbarkeit von Hindernissen zur Folge, die bei der Beurteilung zu berücksichtigen sind. Daher können baugleiche Anlagen, je nach ihrer Situierung in einem Gebirgsbach oder einem Tieflandgewässer, unterschiedlich bewertet werden. Da die Passierbarkeit eines Hindernisses durch das Zusammenspiel vieler Faktoren, wie z. B. Absturzhöhe, Tiefe des Kolks unterhalb des Hindernisses, Überströmhöhe, Art des Wasserstrahls, Turbulenz, etc. beeinflusst wird, wird gemäß Mühlmann (2015) von einem starren System der Beurteilung der Passierbarkeit allein auf Basis der Absturzhöhe abgesehen und eine individuelle Beurteilung jedes einzelnen Bauwerks als fachliche Einschätzung durchgeführt. Als Orientierungshilfe zur Beurteilung der Passierbarkeit können grob zusammengefasst folgende Kriterien bei verschiedenen Querbauwerkstypen herangezogen werden (Tabelle 47).

Tabelle 47 Anhaltspunkte zur Beurteilung der Passierbarkeit von Querbauwerken

Anhaltspunkte zur Beurteilung der Passierbarkeit von Querbauwerken	
<b>Absturzbauwerke und Rampen mit abgelöstem Wasserstrahl</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollkommener Überfall.</li> <li>• Kann nicht durchschwommen werden, Fische können das Hindernis nur springend überwinden.</li> <li>• Die Durchgängigkeit ist nicht für alle standorttypischen Fischarten gegeben.</li> <li>• Unabhängig von Absturzhöhe als nicht passierbar einzustufen!</li> </ul>

## Anhaltspunkte zur Beurteilung der Passierbarkeit von Querbauwerken

<b>Absturzbauwerke und Rampen mit durchschwimmbarem, abgelöstem Wasserstrahl</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollkommener Überfall, jedoch ist der Wasserstrahl aufgrund der Bauweise gebündelt.</li> <li>• Kann unter Umständen durchschwommen werden.</li> <li>• Passierbarkeit nur bei geringer Absturzhöhe (Potamal: max: 10 cm, Rhithral: max.30 cm), und nur für Arten mit einer ausgeprägten Schwimmleistung möglich.</li> <li>• Entscheidend ist neben der Absturzhöhe, die Fließgeschwindigkeit und die Wasserwucht.</li> <li>• Mächtigkeit des Wasserpolsters mind. 20 cm</li> </ul>
<b>Absturzbauwerke und Rampen mit durchschwimmbarem, anliegendem Wasserstrahl</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein vollkommener Überfall, keine Ablösung des Wasserstrahls.</li> <li>• Kann unter Umständen durchschwommen werden.</li> <li>• Entscheidend ist neben der Absturzhöhe, die Fließgeschwindigkeit und die Wasserwucht.</li> <li>• Mächtigkeit des Wasserpolsters mind. 20 cm</li> </ul>
<b>Sohlebene Querbauwerke bzw. Sohlverbauungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sohlebene Querbauwerke (Grund- oder Sohlswellen) sowie flächige Verbauungen der Sohle können die Passierbarkeit unterbrechen, wenn der Wasserkörper zu einer breiten, seichten Wasserlamelle verändert wurde.</li> <li>• Bei seichter Wasserlamelle aufgrund geringer Tiefen und / oder hoher Fließgeschwindigkeiten nicht durchschwimmbar.</li> </ul>
<b>Verrohrungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Kontinuumsunterbrechung durch Verrohrungen liegt oft an der zu dünnen Wasserlamelle im Rohr. Ist der Boden der Verrohrung mit Substrat verfüllt und ist die Wasserlamelle mächtig genug, um durchschwommen zu werden, stellen Verrohrungen prinzipiell kein Wanderungshindernis dar.</li> <li>• Oft schließen Verrohrungen am unteren Ende mit einem Absturz ab, der die Passierbarkeit verhindert.</li> </ul>

verändert nach Mühlmann, 2015

Wehre, Abstürze sowie Absturztreppe mit einer Fallhöhe von weniger als 10 cm gelten als, für die meisten Fischarten und Altersstadien, durchgängig und werden im Rahmen der Kartierung nicht berücksichtigt.

Sohlabstürze am Ende von Durchlässen oder Verrohrungen, die einen Sprung der Wasseroberfläche bei Mittelwasser von mehr als 10 cm verursachen, werden zusätzlich nur Nennung im Parameter „Durchlässe, Verrohrungen, Brücken“ auch hier registriert.

Buhnen und Sporne werden nicht als Querbauwerke betrachtet, da sie nicht über die gesamte Gewässerbreite reichen und somit keine Kontinuumsunterbrechung für die Fischfauna darstellen. Hochwasserrückhaltebecken werden hinsichtlich ihrer Durchgängigkeit bewertet.

Naturbedingte Hindernisse, beispielsweise in Kaskadenstrecken, werden nicht als Querbauwerke erfasst. Ebenso werden Biberdämme oder Verklausungen nicht als Querbauwerke beurteilt, da ihre Wirksamkeit in der Regel von Hochwasserereignissen verändert oder beseitigt wird.

Mehrere Querbauwerke unterschiedlicher oder gleicher Bauweise in einem Kartierungsabschnitt werden durch Mehrfachnennung dokumentiert.

Wenn sich ein Querbauwerk genau an der Grenze zwischen zwei Kartierungsabschnitten befindet, wird es im oberen Kartierabschnitt registriert, da auch die Stauwirkung **im oberen Kartierabschnitt** erfasst wird.

Auch die **Passierbarkeit von Querbauwerken an der Mündung in ein anderes Gewässer** ist unbedingt zu erfassen, da sie den ökologisch wichtigen Aspekt der Anbindung der Nebengewässer wiedergibt. Die Anbindung wird hier nicht mit dem Hauptgewässer erfasst, sondern im Datensatz des Nebengewässers.

### **Ausprägungen und Zustandsmerkmale**

Die Einteilung der Passierbarkeit erfolgt mittels der Bewertungsskala nach Gumpinger & Siligato (2002), unabhängig vom Bauwerkstyp. Die Passierbarkeit für flussaufwärts wandernde Fische wird als fachliche Einschätzung erhoben (Tabelle 48).

Zusätzlich werden Fischaufstiegshilfen (FAHs) erfasst, zu denen sowohl technische Bautypen sowie naturnah gestaltete Umgehungsgerinne zählen. Eine Bewertung ihrer Funktionsfähigkeit erfolgt im Rahmen der Kartierung nicht. Detaillierte Angaben zur Funktionsfähigkeit von FAHs können in separaten Untersuchungen, z. B nach Woschitz et al. (2020), erhoben werden.

### **Hinweise zur Indexberechnung**

Besteht am Standort eine FAH oder ein Umgehungsgerinne, so wird – stark vereinfacht und pragmatisch – die Durchgängigkeit als passierbar bewertet. Wenn mehrere Querbauwerke vorhanden sind, wird dasjenige mit der stärksten Beeinträchtigung in die Bewertung einbezogen.

Tabelle 48 Quantitative Ausprägungen der Passierbarkeit von Querbauwerken

Ausprägung	Beschreibung
<b>kein Querbauwerk</b>	Es befindet sich kein Querbauwerk im Kartierabschnitt. Sohlebene Querbauwerke bzw. Sohlverbauungen, die die Passierbarkeit nicht unterbrechen werden unter „Sohlverbauung“ bewertet.
<b>passierbar</b>	Das Bauwerk ist für die gesamte Fischfauna und sämtliche in Frage kommenden Altersstadien ganzjährig uneingeschränkt passierbar.
<b>eingeschränkt passierbar</b>	Der Aufstieg ist unter günstigen Umständen für die gesamte Fischfauna möglich, unter weniger günstigen nur für Arten mit gutem Schwimmvermögen oder adulte Tiere.
<b>weitgehend unpassierbar</b>	Der Aufstieg ist stark eingeschränkt und nur für bestimmte Arten oder Größenklassen oder nur zeitweise möglich.
<b>unpassierbar</b>	Das Bauwerk ist für die gesamte Fischfauna, mit Ausnahme sehr leistungsfähiger Einzelexemplare, generell unpassierbar. Eine vereinzelte Passage ist selten, aber nicht ausgeschlossen.

## [7.2] Durchlässe, Überbauungen, Brücken

Es wird bewertet, ob Bauwerke die Gewässerstrukturen beeinträchtigen, indem sie den natürlichen bzw. naturnahen gewässertypischen Querschnitt verengen oder nicht. Dazu werden sämtliche im Kartierabschnitt vorhandenen Durchlässe, Überbauungen, Brücken und Verrohrungen beurteilt.

### Referenz und Indikatoreigenschaften

Durchlässe, Überbauungen, Brücken und Verrohrungen bilden für die Fließgewässer räumliche Zwangspunkte, die die freie Laufentwicklung und Eigendynamik begrenzen bzw. verhindern. Sie können zusätzlich mit Dammbauweisen kombiniert sein, die den Hochwasserabfluss einschränken. Wenn die Breite des Bauwerks kleiner ist als an die an dieser Stelle natürliche Gewässerbreite, stellen sich bei höheren Abflüssen hohe Fließgeschwindigkeiten ein, was morphologische Auswirkungen wie Sohl- oder Ufererosion, auf den Bereich unterhalb haben kann. Zur Sicherung der Bauwerke werden häufig angrenzende Uferbereiche befestigt.

Laufeinengungen sowie Sohl- oder Uferbefestigungen wirken für viele aquatische und amphibische Organismen als Wander- und Ausbreitungshindernis. Je kleiner der Durchlass im Verhältnis zum Hochwasserbett ist, desto größer ist die Barrierewirkung.

### **Hinweise zur Erhebung**

Es wird die Beeinträchtigung der Strukturen bewertet. Als Strukturen sind die für das jeweilige Gewässer typischen morphologischen und hydrologischen oder biologischen Eigenschaften gemeint. Die Beeinträchtigungen werden daran beurteilt, ob der gewässertypische natürliche bzw. naturnahe Querschnitt verengt ist oder nicht.

Wenn die Sohle des Durchlasses beim Auslass einen Sohlabsturz mit einem Wasserspiegelsprung von mehr als 10 cm bildet bzw. oberhalb des Durchlasses einen Rückstau des Mittelwasserabflusses verursacht, wird dies zusätzlich als „Querbauwerk“ bzw. „Rückstau“ erhoben. Weit die Ufer überspannende Brücken werden als nicht strukturschädlich betrachtet.

### **Ausprägungen und Zustandsmerkmale**

Es wird die Länge, die das Bauwerk bzw. die Beeinträchtigung innerhalb des Kartierabschnitts einnimmt, in den Klassen „< 10 %“, „10-50 %“ und „> 50 %“ erfasst. Wenn die Gesamtlänge aller Bauwerke weniger als 1 % beträgt, werden sie nicht erfasst. Wenn die Gesamtlänge aller Verrohrungen in einem Kartierabschnitt > 80 % beträgt, wird „vollständig verrohrt“ angekreuzt.

In die Beurteilung der Beeinträchtigung fließt neben der Ausprägung des Querschnitts (verengt oder nicht verengt) auch die strukturelle Beeinträchtigung der Ufer und der Sohle im Bauwerk ein (Tabelle 49).

### **Hinweise zur Indexberechnung**

Bei mehreren Bauwerken im Kartierungsabschnitt geht die größte Beeinträchtigung in die Bewertung ein.

Tabelle 49 Qualitative Ausprägung der Gewässersohle zur Beurteilung des Parameters Durchlässe, Verrohrungen, Brücken

Ufer	
<b>nicht beeinträchtigt</b>	Das Ufer ist nicht unterbrochen und weist keine Verbauung auf. Landtiere können das Bauwerk ungehindert entlang der Ufer durchwandern.
<b>beeinträchtigt</b>	Eines oder beide Ufer sind verbaut oder unterbrochen. Das Ufer ist so glatt, oder steil, dass eine Durchwanderung für Landtiere erheblich behindert oder nicht möglich ist.
Sohle	
<b>unverbaut</b>	Die Sohle weist keine Verbauung auf. Dies ist vor allem bei Brücken und Überbauungen möglich.
<b>verbaut – mit Sediment</b>	Die Sohle ist verbaut, diese ist jedoch durchgehend mit einer mindestens 20 cm mächtigen Überdeckung aus Sediment ausgestattet.
<b>verbaut – kein Sediment bzw. glatt:</b>	Die Sohle besteht im Durchlass aus (Beton-)Rohr, ist betoniert oder gepflastert. Es ist entweder keine oder nur eine teilweise Sedimentüberdeckung vorhanden oder die Sedimentüberdeckung ist weniger als 20 cm mächtig.

Für die Beurteilung werden die unterschiedlichen qualitativen Ausprägungen in folgende Klassen zusammengefasst (Tabelle 50).

Tabelle 50 Quantitative Ausprägung von Durchlässen, Verrohrungen und Brücken

Ausprägung	Beschreibung
<b>keine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Durchlässe, Verrohrungen, Überbauungen oder Brücken im Kartierabschnitt vorhanden.</li> </ul>
<b>Strukturen nicht beeinträchtigt und Querschnitt nicht verengt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sohle und Ufer sind nicht verbaut bzw. unterbrochen:</li> <li>Querschnitt ist nicht verengt.</li> </ul>
<b>Strukturen beeinträchtigt und Querschnitt nicht verengt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sohle und / oder Ufer sind verbaut bzw. unterbrochen</li> <li>Querschnitt ist nicht verengt.</li> </ul>
<b>Strukturen beeinträchtigt und Querschnitt verengt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sohle und / oder Ufer sind verbaut bzw. unterbrochen</li> <li>Querschnitt ist verengt.</li> </ul>
<b>vollständig verrohrt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Gesamtlänge aller Verrohrungen im Kartierabschnitt beträgt &gt; 80 %.</li> </ul>

## 4.5 Strukturen des Gewässerumlands und der Au

Das Gewässerumland und die Au erfüllen eine Vielzahl von Funktionen, die im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung anhand von drei Parametergruppen betrachtet werden. Die nachfolgenden Ausprägungen orientieren sich an den Beschreibungen von LfU (2019):

- **Retentionsraum:** Die Überschwemmungshäufigkeit sowie die Ausdehnung der Überschwemmungen werden bewertet.
- **Uferstreifenfunktion:** Ein funktionaler Uferstreifen bietet Raum für eine ungestörte Eigenentwicklung und trägt dazu bei, direkte Stoffeinträge in das Gewässer zu reduzieren.
- **Entwicklungspotential:** Es erfolgt eine Bewertung der Gewässerverträglichkeit der Nutzungen in der Au sowie der Möglichkeit einer eigendynamischen Entwicklung.

### [8.1] Überflutungsraum (Hochwasserschutzanlagen)

Der Überflutungsraum wird durch den Abstand von Hochwasserschutzanlagen (HWS) zum Gewässer ermittelt.

In der Regel wird der Überflutungs- bzw. Retentionsraum durch Hochwasserschutzanlagen eingengt, die entlang der Gewässer als lineare Bauwerke wie Dämme, Hochwasserschutzmauern, mobile oder temporäre Hochwasserschutzsysteme ausgeführt sind. Diese können auch als Straßen- oder Bahndämme dienen.

#### Referenz und Indikatoreigenschaften

Der Überflutungsraum hat neben der Schutzfunktion vor Überflutungen im Unterlauf auch eine wichtige Funktion für die direkte Entlastung der Gewässersohle. Eine Verringerung des Hochwasserabflussprofils führt zu einer erhöhten Schleppkraftbelastung der Gewässersohle und hat einen entscheidenden Einfluss auf viele Parameter der Gewässerstruktur. Die Einschränkung des Überflutungsraums kann außerdem die Au beeinträchtigen. Der verfügbare Überflutungsraum, also der rezente Aubereich des Gewässers, sowie das Ausuferungsvermögen spielen eine bedeutende Rolle.

## Hinweise zur Erhebung

Um den Überflutungsraum zu erheben, wird die Entfernung zwischen den am nächsten zum Gewässer gelegenen Dämmen, Hochwasserschutzwänden oder mobilen, temporären Hochwasserschutzsystemen zur Böschungsoberkante des Gewässers dokumentiert. Auch Aufschüttungen am Gewässer, z. B. als Unterbau von Straßen oder Wegen, werden in die Bewertung einbezogen, wenn das Hinterland tiefer liegt als die Böschungsoberkante des Bauwerks.

Bei der Erfassung sind Art und Material der Anlagen nicht relevant, da die Einengung des Retentionsraumes im Vordergrund steht. Der Überflutungsraum wird getrennt für das rechte und linke Gewässerumland dokumentiert (datenbasiert oder vor Ort).

Bei Gewässern mit Leitwerken oder Gewässern mit einem aktuell verflochtenen Lauf bei Mittelwasserführung bzw. Seitenarmen kann im Kapitel 4.1.2 zur Festlegung des Betrachtungsraums nachgelesen werden.

## Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Die Beurteilung erfolgt in Abhängigkeit von der aktuellen Gewässerbreite, da mit zunehmender Größe eines Gewässers in der Regel auch die Größe des natürlichen Überschwemmungsgebietes steigt. Es wird unterschieden zwischen Gewässern mit einer aktuellen Gewässerbreite von „ $\leq 40$  m“ und „ $> 40$  m“.

Dokumentiert wird die Entfernung der Hochwasserschutzanlage zum Gewässer in folgenden Ausprägungsklassen (Tabelle 51).

## Hinweise zur Indexberechnung

Die größte Beeinträchtigung wird berücksichtigt. Wenn es auf einer Seite des Gewässers kein Vorland gibt, wird die schlechteste Bewertung „5“ notiert. Wenn es auf einer Seite keine Hochwasserschutzanlage gibt, aber auf der anderen Seite eine solche Anlage mit Vorland vorhanden ist, geht die Indexziffer „3“ in die Bewertung ein.

Tabelle 51 Ausprägung des Überflutungsraums gemessen am Abstand von Hochwasserschutzanlagen (HWS) zum Gewässer

Ausprägung	Definition (in Abhängigkeit von der Gewässerbreite)
nicht vorhanden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Hochwasserschutzanlage in der natürlichen Au.</li> <li>Der Überflutungsraum ist nicht oder kaum künstlich eingeschränkt.</li> </ul>
Entfernung HWS zum Gewässer > 2 x aktuelle Gewässerbreite	<p>Die Entfernung der Hochwasserschutzanlage zum Gewässer entspricht mehr als der doppelten aktuellen Gewässerbreite. Das bedeutet für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gewässer aller Breitenklassen: Trotz Hochwasserschutzanlage ist Überflutungsraum vorhanden</li> </ul>
Entfernung HWS zum Gewässer 2 x bis 1 x aktuelle Gewässerbreite	<p>Die Entfernung der Hochwasserschutzanlage zum Gewässer entspricht dem doppelten bis einfachen der aktuellen Gewässerbreite. Das bedeutet für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gewässer mit einer aktuellen Gewässerbreite &gt; 40 m: Überflutungsraum ist trotz Hochwasserschutzanlage vorhanden</li> <li>Gewässer mit einer aktuellen Gewässerbreite ≤ 40 m: Überflutungsraum ist nicht ausreichend vorhanden</li> </ul>
Entfernung HWS zum Gewässer < 1 x aktuelle Gewässerbreite	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Entfernung der Hochwasserschutzanlage zum Gewässer entspricht weniger als der einfachen aktuellen Gewässerbreite. Das bedeutet für</li> <li>Gewässer aller Breitenklassen: Überflutungsraum ist nicht oder nicht ausreichend vorhanden</li> </ul>

## [8.2] Ausuferungsvermögen

Es wird bewertet, ob das Ausuferungsvermögen durch Eingriffe in das Abflussgeschehen im Vergleich zum Referenzzustand vermindert ist.

### Referenz und Indikatoreigenschaften

Das Ausuferungsvermögen eines Gewässers gibt Aufschluss darüber, inwieweit es in der Lage ist, sein natürliches Überflutungsgeschehen aufrechtzuerhalten, insbesondere hinsichtlich Ausdehnung und Häufigkeit. Überflutungsereignisse sind von grundlegender Bedeutung für die Auedynamik und damit eine wesentliche Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit von Auen. Das Ausuferungsvermögen ist daher ein hoch integrierender Parameter, da es maßgeblich die Nutzungsmöglichkeiten und somit die ökologische Qualität von Auen bestimmt.

Das Ausuferungsvermögen hängt entscheidend von der Aufnahmekapazität des Gewässerbetts ab (bordvoller Abfluss), welche durch die Profiltiefe und -breite bestimmt wird. Eine Verringerung des Ausuferungsvermögens kann sowohl ausbaubedingt als auch erosionsbedingt sein, aber auch durch Abflussregulierungen im Oberlauf oder in kleineren Zuflüssen im Einzugsgebiet bedingt sein. Bei größeren alluvialen Gewässern kann grob von einer bordvollen Leistungsfähigkeit unterhalb des HQ1 ausgegangen werden.

Liegt die Überflutungshäufigkeit der Au über einer Jährlichkeit von 1, so kann von einer Beeinträchtigung ausgegangen werden. In vielen Fällen ist der Überflutungsraum von Fließgewässern durch Hochwasserschutzmaßnahmen eingeschränkt.

### **Hinweise zur Erhebung**

Das Ausuferungsvermögen muss für jeden Gewässerabschnitt individuell ermittelt werden, da Hochwasserereignisse in den Referenzzuständen der Gewässer naturgemäß sehr unterschiedlich ausgeprägt sein können. In Engtälern sind die Ausuferungsräume typischerweise sehr schmal, während es in Unterläufen von Gewässern eher zu großflächigen Ausuferungen kommt. Moor- und Quellbäche weisen in der Regel ein sehr konstantes Abflussgeschehen auf, regelmäßige Überschwemmungen fehlen hier naturgemäß.

Als Grundlage für die Beurteilung dient eine fachliche Einschätzung. Dabei sollen vor allem langfristige Abflussbeobachtungen sowie die Morphologie des Gewässers in Verbindung mit der Abschätzung des natürlichen Hochwassergeschehens herangezogen werden. Dabei ist es auch wichtig, die Parameter „Durchlässe, Überbauungen und Brücken“ zu berücksichtigen. Zum Betrachtungsraum für Gewässer mit Leitwerken siehe Kapitel 4.1.2.

### **Ausprägungen und Zustandsmerkmale**

Das Überschwemmungsgeschehen wird in drei Kategorien klassifiziert, wobei die überwiegende Einschätzung für den gesamten Abschnitt maßgeblich ist (Tabelle 52).

Tabelle 52 Ausprägungen des Ausuferungsvermögens

Ausprägung	Anhaltspunkte zur Abschätzung
<b>naturgemäß</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Ausuferungshäufigkeit entspricht dem natürlichen Zustand und ist unverändert, das heißt, dass sie ganz oder annähernd der Referenz entspricht.</li> <li>Für die meisten Fließgewässertypen gilt: Ausuferungshäufigkeit 1- bis 2-jährlich (Quell- und Moorbäche seltener bis fehlend).</li> <li>Nutzung: Es findet eine häufige Nutzung der potentiellen Überschwemmungsfläche statt, z. B. als bodenständiger Wald, naturnahe Biotope oder Grünland (soweit das Gewässer nicht unnatürlich eingetieft ist).</li> </ul>
<b>beeinträchtigt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Ausuferungshäufigkeit ist gegenüber dem natürlichen Zustand beeinträchtigt.</li> <li>Für die meisten Fließgewässertypen gilt: Ausuferungshäufigkeit ist auf 3- bis 5-jährlich reduziert (Quell- und Moorbäche noch seltener bis fehlend).</li> <li>Die Reduzierung kann entweder durch wasserbauliche Maßnahmen im Kartierabschnitt (Regelprofil, Sohleintiefung), erfolgen oder das Abflussverhalten wird durch Brücken, Durchlässe oder Verrohrungen beeinflusst oder</li> <li>Abflussregulierungen im Oberlauf beeinträchtigen das Abflussverhalten.</li> <li>Nutzung: Es findet eine häufige Nutzung der pot. Überschwemmungsfläche, z. B. als Grünland oder Acker, statt.</li> </ul>
<b>stark vermindert</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das natürliche Ausuferungsvermögen ist stark vermindert.</li> <li>Für die meisten Fließgewässertypen gilt: Die Ausuferungshäufigkeit ist auf 5-jährlich und seltener reduziert</li> <li>Die Reduzierung kann entweder durch wasserbauliche Maßnahmen im Kartierabschnitt (Regelprofil, Sohleintiefung), erfolgen oder durch einen</li> <li>Durchlass oder Verrohrung auf mehr als 50 % der Abschnittslänge.</li> <li>Abflussregulierungen im Oberlauf, wie Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken oder Retentionsräume, die gezielt bei Hochwasser geflutet werden können, können ebenfalls zu einer starken Verminderung des Ausuferungsvermögens führen.</li> <li>Nutzung: Es findet eine intensive Nutzung der pot. Überschwemmungsfläche statt, z. B. als Siedlungs-, Verkehrs- oder Gewerbeflächen.</li> </ul>

### [9.1] Ufernahe Ausprägung und Nutzung

Der hier betrachtete Gewässerrandstreifen sowie das ufernahe Gewässerumland sind Teil der Au und schließen landseitig unmittelbar an die Böschungsoberkante an.

#### Referenz und Indikatoreigenschaften

In idealer Ausprägung ist die ufernahe Vegetation entlang des Gewässers naturnah und bietet Raum für eine ungestörte Eigenentwicklung. Ein ausgeprägter Gewässerrandstreifen kann zudem den direkten Stoffeintrag ins Gewässer reduzieren.

Zusätzlich zur Gesamtbetrachtung der ufernahen Ausprägung und Nutzung wird der Gewässersaum betrachtet (siehe Abbildung 2). Dieser bezieht sich auf den Bereich, der unmittelbar an das Gewässer angrenzt und hinsichtlich seiner Nutzungsintensität (und Beschattungswirkung) differenziert wird. Der Gehölzbestand im ufernahen Bereich erfüllt eine bedeutende Rolle als Lieferant für Tot- und Schwemmholz und übt gleichzeitig eine wichtige Funktion durch die Beschattung des Gewässers aus.

### Hinweise zur Erhebung

Betrachtungsraum für die ufernahe Ausprägung und Nutzung:

Die funktionale Ausprägung des Uferstreifens hängt maßgeblich von der (natürlichen) Breite des Gewässers ab. Aus diesem Grund wird der Betrachtungsraum für die Bewertung in Abhängigkeit von der potentiell natürlichen Gewässerbreite definiert (Tabelle 53).

Tabelle 53 Orientierungswerte für den Betrachtungsraum des Uferstreifens in Abhängigkeit von der potentiell natürlichen Gewässerbreite

Potentiell natürliche Gewässerbreite	Betrachtungsbreite der ufernahen Ausprägung
< 10 m	beidseitig mind. 10 bis max. 20 Meter*
10-80 m	mind. 20 Meter breit bis max. halbe Gewässerbreite*
> 80 m	halbe Gewässerbreite *

\* Die angegebenen Orientierungswerte sind maximal so groß wie der natürliche Aubereich. Sollte der natürliche Aubereich schmaler als der jeweils angegebene Orientierungswert sein, ist abweichend maximal die Breite der natürlichen Au zu betrachten.

In flachen Naturufern, wie sie beispielsweise in schotterreichen Wildflusstrecken mit vielen Verlagerungen vorkommen, setzt sich das Ufer in der Regel aus den äußeren Uferbänken aus Flussschotter sowie einem schmalen Streifen landseitig anschließender Vegetation („Ufergehölze“) zusammen. Der Uferstreifen schließt landseitig an die Uferbänke an und umfasst gegebenenfalls auch den schmalen „Ufergehölzstreifen“. Die Abgrenzung dieses Bereichs erfolgt einzelfallabhängig.

## Differenzierung des Uferstreifens: Gewässersaum

Die Ausprägung des Uferstreifens wird für das rechte und linke Ufer getrennt erhoben. Die Erfassung erfolgt in zwei Differenzierungsstufen: für den gesamten Betrachtungsraum zur Bewertung der ufernahen Ausprägung und zusätzlich für den Anteil des Gewässersaums.

Als **Gewässersaum** wird jener Teil des ufernahen Bereiches bezeichnet, der direkt an das Gewässer angrenzt. Seine Breite wird unabhängig von der Größe des Gewässers auf **fünf Meter** festgelegt. Der Gewässersaum ist der unmittelbar betroffene Bereich, der für eine Eigenentwicklung des Gewässers verfügbar ist. Zusätzlich hat die Ausprägung des Gewässersaums eine wichtige Funktion hinsichtlich der Reduktion des Stoffeintrags in das Gewässer. Für den Betrachtungsraum bei Gewässern mit Leitwerken siehe Kapitel 4.1.2.

## Ausprägung und Zustandsmerkmale

Es sind jeweils die Ausprägungen und Nutzungen für den gesamten Uferstreifen im Betrachtungsraum anzugeben. Es wird die dominante Ausprägung (> 50 %) erfasst, zusätzlich werden untergeordnete Ausprägungen dokumentiert. Die einzelnen Ausprägungsklassen des Gewässerrandstreifens werden in Tabelle 54 beschrieben. Es kann zwischen Hauptnutzungstypen mit dominanter Flächennutzung und Nutzungskomplexen mit heterogener Flächennutzung unterschieden werden. Zusätzlich wird die dominante Nutzung pro Uferseite des Gewässersaums (5 m Breite) dokumentiert (Tabelle 55).

Tabelle 54 Ausprägung der ufernahen Ausprägung und Nutzung

Ausprägung	Beschreibung
<b>Wald, bodenständig</b>	Überwiegend geschlossene Gehölzbestände, die von für den Naturraum typischen und standortgemäßen (bodenständigen) Arten geprägt sind und eine bodenschützende Vegetationsdecke aufweisen. Der Anteil von Acker- oder versiegelten Flächen beträgt weniger als 10 %.
<b>Wald, nicht bodenständig</b>	Überwiegend geschlossene Gehölzbestände, die von nicht heimischen und/oder nicht standortgemäßen Arten (z. B. Hybridpappeln, Fichten) geprägt sind. Der Anteil von Acker- oder versiegelten Flächen beträgt weniger als 10 %.
<b>Gebüsch lückig, bodenständig</b>	Einzelgehölze oder Gehölzgruppen, die von Arten dominiert werden, die sowohl für den Naturraum heimisch als auch standortgemäß sind. Die lichten Abstände zwischen den Gehölzkronen bzw. Gehölzgruppen sind meistens um ein Mehrfaches größer als die Kronendurchmesser.

<b>Ausprägung</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Gebüsch lückig, nicht bodenständig</b>	Einzelgehölze oder Gehölzgruppen, die von Arten dominiert werden, die für den Naturraum nicht heimisch und/oder nicht standortgemäß sind. Die lichten Abstände zwischen den Gehölzkronen bzw. Gehölzgruppen sind meistens um ein Mehrfaches größer als die Kronendurchmesser.
<b>Röhricht, Seggenriede, Moorvegetation</b>	Vegetationsformen wie Röhricht (z. B. Rohrglanzgras, Schilf, Rohrkolben), Seggenriede (Niedermoorvegetation) und ähnliche, bei denen vereinzelt Gehölze vorkommen und die teilweise eine extensive Wiesennutzung (Nass- und Streuwiesen) aufweisen.
<b>Kraut-/Hochstaudenflur, bodenständig</b>	Bestehen aus Hochstauden- und Krautfluren, die von heimischen und standortgemäßen Arten geprägt sind. Sie treten auf Acker- und Wiesenbrachen, Ruderalfluren und Sukzessionsflächen auf, die sich aus ehemals genutzten oder unterhaltenen Vegetationsbeständen entwickelt haben.
<b>Kraut-/Hochstaudenflur, nicht bodenständig</b>	Bestehen aus Hochstauden- und Krautfluren, die überwiegend durch standortfremde und nicht heimische Arten (Neophyten, z. B. Indisches Springkraut, Japan-Knöterich, Goldrute) oder nicht standortgerechten Nährstoffzeigern dominiert werden. Sie treten auf Acker- und Wiesenbrachen, Ruderalfluren und Sukzessionsflächen auf.
<b>vegetationslos bzw. lückige Pioniervegetation, naturgemäß</b>	Natürlicherweise kein oder nur lückiger Bewuchs (z. B. in Felsschluchten oder höheren Berglagen) oder Pioniervegetation auf Geschiebeablagerungen (z. B. Pestwurzfluren)
<b>Extensivgrünland (Wiese, Weide)</b>	Überwiegend extensiv genutzte (max. 2-mahdige) Wiesen und Weiden mittlerer und frischer Standorte, teilweise mit Magerkeitszeigern. Der Anteil von Acker- oder versiegelten Flächen beträgt höchstens 10 %.
<b>Intensivgrünland (Wiese, Weide, Rasen)</b>	Drei- und mehrmahdige Wiesen sowie Intensivwiesen oder mehrmahdige, kurzwüchsige Kulturrasen, die meist entwässert sind (Gräben oder Drainagen). Der Anteil von Acker- oder versiegelten Flächen beträgt höchstens 10%.
<b>Ackerflächen</b>	Flächen ohne oder mit sehr lückiger, bodenschützender Vegetationsdecke wie Ackerflächen, Sonderkulturen (z. B. Gemüse- oder Weinanbau), Baumschulen, Saatgrünland, Kleingärten, Gartenbauflächen oder Pferdekoppeln, die intensiv genutzt werden.
<b>Weg, unversiegelt</b>	Wege, in denen das Niederschlagswasser versickern kann (z. B. Wander- od. Forstwege).
<b>Verkehrsfläche, versiegelt</b>	Wege, Straßen, Gleiskörper, Plätze, etc., in die kein Niederschlagswasser eindringen kann, da sie asphaltiert oder stark verdichtet sind.
<b>Bebauung (Wohnen, Industrie, Gewerbe)</b>	Geschlossene Bebauungen, insbesondere Wohnbau-, Industrie- und Gewerbeflächen
<b>Park, Garten (Freizeit, Erholung)</b>	Parkanlagen, private oder öffentliche Gärten, Sportplätze, Campingplätze und Freibäder.

<b>Ausprägung</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Abgrabung, Deponien, Kiesgruben, etc.</b>	Flächen, auf denen Rohstoffe abgebaut oder Material ober- oder unterirdisch abgelagert wird (Kiesgruben, Erd-, Mülldeponie, Schutthalden). Nur in Betrieb befindliche Abgrabungen oder Aufschüttungen sind zu erfassen. Rekultivierte oder langjährig aufgelassene Flächen sind entsprechend ihrer aktuellen Ausprägung zu erfassen.
<b>Nutzungskomplex extensiv ohne Acker oder Bebauung</b>	Verschiedene extensive Nutzungsformen dominieren, während intensive Nutzungen untergeordnet vorhanden sein können. Davon dürfen jedoch Ackerflächen, versiegelte Flächen oder Bebauung zusammen maximal 10 % betragen.
<b>Nutzungskomplex intensiv ohne Acker oder Bebauung</b>	Verschiedene intensive Nutzungsformen dominieren. Davon dürfen Ackerflächen, versiegelte Flächen oder Bebauung zusammen maximal 10 % betragen.
<b>Nutzungskomplex mit Acker oder Bebauung</b>	Nutzungskomplexe aus den oben genannten Nutzungen mit insgesamt über 10 % Ackerfläche, versiegelten Flächen oder Bebauung.
<b>keine Au, naturgemäß</b>	Sonderfall: Die Au (inklusive Gewässersaum) fehlt naturgemäß ein- oder beidseitig vollständig (vor allem in Engtälern). Angaben von untergeordneten Ausprägungen erübrigen sich. Diese Ausprägung ist auch zu wählen, wenn der Gewässerrandstreifen durch die Mündung eines Nebengewässers geprägt ist.

Tabelle 55 Ausprägung der Nutzung des Gewässersaums, Breite immer fünf Meter

<b>Ausprägung</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>keine Au, naturgemäß</b>	Siehe Tabelle 54.
<b>vegetationslos bzw. lückige Pioniervegetation, naturgemäß</b>	Naturgemäß vegetationslose oder lückige Pioniervegetation, insbesondere im Gewässersaum aufgrund von naturbedingter Erosion (siehe Tabelle 54)
<b>Gehölze geschlossen, Auwald</b>	Geschlossener Gehölzsaum (> 80 % Deckung) am Gewässerrand oder natürlicherweise locker bestockter Auwald
<b>ungenutzt oder extensiv</b>	Wald, Gebüsch, Röhricht, Seggenriede, Moorvegetation, naturgemäß vegetationslos bzw. lückige Pioniervegetation, Extensivgrünland (Wiese, Weide); extensiv oder ungenutzte Hochstauden- und Krautfluren, Park, Garten, ungenutzte verfallene Wege
<b>intensive Grünlandnutzung</b>	Intensivgrünland (Wiese, Weide, Kulturrasen)
<b>versiegelte Flächen, Ackerflächen</b>	Versiegelte Verkehrsflächen, Bebauung, Ackerflächen, Abgrabung, Aufschüttung, intensiv genutzte Wege (mit Ufersicherung)

## Hinweise zur Indexberechnung

Es wird nur die dominante Ausprägung der ufernahen Nutzung für die Indexberechnung berücksichtigt. Untergeordnete Ausprägungen werden zu Informationszwecken dokumentiert gehen aber nicht in die Bewertung ein. Der Indexwert der ufernahen Ausprägung und Nutzung wird je nach Ausprägung des Gewässersaums auf- oder abgewertet.

### [10.1] Nutzung der Au

Zur Beschreibung des Entwicklungspotentials und der Funktionsfähigkeit der Au wird die Flächennutzung im Bereich der natürlichen Au, also entweder der potentielle Überschwemmungsraum oder bis zur Talkante erfasst. Entscheidend dabei ist die Verträglichkeit des jeweiligen Nutzungstyps für die Au.

Die dominante Flächennutzung der Au dient als Indikator für das Entwicklungspotential, wobei insbesondere die Intensität und Dichte der Flächennutzung relevant sind. Zudem beeinflusst die Art der Flächennutzung das Abflussgeschehen und die Fähigkeit zum Stoffrückhalt. Es ist jedoch nicht das Ziel, eine naturschutzfachliche Bewertung der Au vorzunehmen, und somit sind mit der Bewertung keine Aussagen über die naturschutzfachliche Bedeutung der Au verbunden.

## Referenz und Indikatoreigenschaften

Auen werden typischerweise von Auwäldern dominiert. Eine Ausnahme bilden Erosions- und Umlagerungsstrecken, wo vegetationslose Flächen im Uferbereich oder lückige, niedrigwüchsige Pioniergesellschaften charakteristisch sind. In Engtälern kann die Au naturgemäß ein- oder beidseitig fehlen. Auch Moore, insbesondere Niedermoor-Hochmoor-Komplexe, sind naturgemäß weitgehend ohne Gehölze. Erst bei ausreichender Breite der Au können sich unterschiedliche Zonierungen wie Weich- und Hartholzauen entwickeln.

## Hinweise zur Erhebung

Die Erhebung der dominierenden Flächennutzung erfolgt im gesamten Bereich der natürlichen Au, einschließlich des potentiellen Überschwemmungsraums bis zur Talkante, wobei der Uferstreifen als Teil der Au betrachtet wird. Die Flächennutzung wird getrennt für das

linke und rechte Gewässerumland erfasst. Es stehen Hauptnutzungen (mit einer dominierenden Flächennutzung von mehr als 50 %) und Mischnutzungen zur Auswahl. Es wird nur eine Ausprägung pro Gewässerseite dokumentiert.

Bei kleineren Gewässern erfolgt die Bestimmung durch Schätzung. Bei größeren Gewässern kann die Erhebung datenbasiert erfolgen und vor Ort verifiziert werden. In der Regel kann die Bewertung der potenziellen Au im Hinterland von Dämmen oder sonstigen Hochwasserschutzanlagen ebenfalls durch eine datenbasierte Aufnahme erfolgen. Für Gewässer mit Leitwerken oder einem aktuell verflochtenem Lauf bei Mittelwasserführung oder Seitenarmen ist die Festlegung des Betrachtungsraums im Kapitel 4.1.2 beschrieben.

### Ausprägungen und Zustandsmerkmale

Es wird die dominante Flächennutzung (> 50 %) registriert. Sofern keine Nutzung dominiert, ist einer der Nutzungskomplexe anzugeben. Es stehen die in Tabelle 56 aufgelisteten Nutzungsklassen zur Auswahl.

### Hinweise zur Indexberechnung

Die Berechnung des Indexes berücksichtigt ausschließlich die dominante Nutzung. Untergeordnete Nutzungen werden lediglich informativ erfasst und dokumentiert. Es werden alle Gewässertypen gleich bewertet.

Tabelle 56 Ausprägung der Nutzung der Au

Ausprägung	Beschreibung
<b>Wald / Gebüsch, bodenständig</b>	Geschlossene Gehölzbestände mit für den Naturraum heimischen und standortgemäßen Arten und bodenschützender Vegetationsdecke. Der Anteil von Acker- oder versiegelten Flächen ist < 10 %.
<b>Wald / Gebüsch, nicht bodenständig</b>	Geschlossene Gehölzbestände mit für den Naturraum nicht heimischen und/oder standortgemäßen Arten (z. B. Hybridpappeln, Fichten) und bodenschützender Vegetationsdecke. Der Anteil von Acker- oder versiegelten Flächen ist < 10 %.
<b>naturgemäß (weitgehend) ohne Gehölze</b>	Röhricht, Seggenriede, Moorvegetation und andere Vegetation frischer bis nasser Standorte; vereinzelt Gehölze und Kraut- / Hochstaudenfluren.
<b>naturgemäß vegetationslos bzw. lückige Pioniervegetation</b>	Natürlicherweise kein oder nur lückiger Besuchs (z. B. in Felsschluchten oder höheren Berglagen).

<b>Ausprägung</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Sukzession ohne Neophyten</b>	Hochstauden- und Krautfluren frischer, feuchter bis nasser Standorte (ohne Neophyten oder nicht standortgemäße Nährstoffzeiger etc.; Acker-, Wiesenbrachen; Anteil von Acker- od. versiegelten Flächen < 10 %.
<b>Sukzession mit Neophyten</b>	Hochstauden- und Krautfluren frischer, feuchter bis nasser Standorte (mit Neophyten oder nicht standortgemäße Nährstoffzeiger; Anteil von Acker- od. versiegelten Flächen < 10 %.
<b>Extensivgrünland (Wiese, Weide)</b>	Überwiegend extensiv genutzte (max. 2-mahdige) Wiesen u. Weiden, teilweise mit Magerkeitszeigern oder extensiven Nass- und Streuwiesen; Anteil von Acker- oder versiegelten Flächen < 10 %.
<b>Intensivgrünland (Wiese, Weide, Rasen)</b>	Drei- und mehrmahdige Wiesen sowie Intensivwiesen, oder mehrmahdige, kurzwüchsige Kulturrasen; meist entwässert (Gräben oder Drainagen); Anteil von Acker- oder versiegelten Flächen < 10 %.
<b>Ackerflächen</b>	Flächen ohne oder mit sehr lückiger bodenschützender Vegetationsdecke: Ackerflächen, Sonderkulturen (z. B. Gemüse- od. Weinanbau), Kleingärten, Baumschulen, Saatgrünland, Gartenbauflächen, Pferdekoppeln (intensiv).
<b>versiegelte Flächen</b>	Versiegelte Verkehrsflächen (Wege, Straßen, Gleiskörper); geschlossene Bebauung; überwiegend Wohnbau-, Industrie- und Gewerbeflächen
<b>Park, Garten (Freizeit, Erholung)</b>	Parkanlagen, (private oder öffentliche) Gärten, Sportplätze, Campingplätze, Freibad
<b>Abgrabung, Deponien, Kiesgruben, etc.</b>	Flächen, auf denen Rohstoffe gewonnen werden (z. B. Kiesgruben) oder Material ober- oder unterirdisch abgelagert wird (Erd-, Mülldeponie, Schutthalde); es werden nur in Betrieb befindliche Abgrabungen oder Aufschüttungen erfasst, rekultivierte, langjährig aufgelassene sind entsprechend ihrer aktuellen Ausprägung zu kartieren.
<b>Naturkomplex extensiv ohne Acker oder Bebauung</b>	Dies beschreibt Flächen, auf denen verschiedene extensive Nutzungsformen vorherrschen (zusammen über 65 %), während intensive Nutzungen untergeordnet vorhanden sein können (maximal 35%). Die Ackerfläche, versiegelte Fläche oder Bebauung auf diesen Flächen darf zusammen maximal 10% betragen. Zudem können Fischteichkomplexe je nach Intensität der Nutzung vorhanden sein.
<b>Nutzungskomplex intensiv ohne Acker oder Bebauung</b>	Hierbei handelt es sich um Flächen, auf denen verschiedene intensive Nutzungsformen vorherrschen (zusammen über 35 %), während die Ackerfläche, versiegelte Fläche oder Bebauung zusammen maximal 10 % betragen darf. Extensive Nutzungen können untergeordnet vorhanden sein, und auch hier können Fischteichkomplexe je nach Intensität der Nutzung vorhanden sein.
<b>Nutzungskomplex mit Acker oder Bebauung</b>	Nutzungskomplexe, die aus oben genannten Nutzungen bestehen und bei denen die Ackerfläche, versiegelte Fläche oder Bebauung insgesamt über 10 % beträgt.
<b>keine Au, naturgemäß</b>	Sonderfall: Die Au fehlt naturgemäß ein- oder beidseitig vollständig (v. a. in Engtälern). Angaben von untergeordneten Ausprägungen erübrigen sich. Diese Ausprägung ist auch zu wählen, wenn der Gewässerrandstreifen durch die Mündung eines Nebengewässers geprägt ist.

## **[10.2] Augewässer**

Augewässer sind Stillgewässer und Flutmulden in der natürlichen Au, die Teil des dynamischen Entwicklungsprozesses vieler Fließgewässertypen sind und einer natürlichen Sukzession unterliegen. Es handelt sich in der Regel um zeitlich begrenzte Strukturen.

### **Referenz und Indikatoreigenschaften**

Der Großteil der heute bestehenden Altarme, Altwasser oder temporären Stillgewässer ist auf den Ausbau der Gewässer zurückzuführen und kann deshalb nicht als Hinweis auf die Naturnähe des Gewässersystems gewertet werden. Bei extensiver Nutzung können sie jedoch als Sekundärlebensräume für spezifisch angepasste Tier- und Pflanzenarten der Auen dienen. Baggerseen und Fischteiche geben Hinweise auf die Nutzungsansprüche an die Au und können Restriktionen für eine naturnahe Gewässerentwicklung darstellen. Gleichzeitig bieten sie jedoch auch Sekundärlebensräume für spezifisch angepasste Tier- und Pflanzenarten der Au.

### **Hinweise zur Erhebung**

Bei der Erhebung der Augewässer sollten die rechte und linke Uferseite separat betrachtet werden. In Mäanderbereichen kann es schwierig sein, eindeutig zuzuordnen, welchem Kartierungsabschnitt ein Augewässer zugehört. In diesem Fall wird empfohlen, es dem nächstgelegenen oder funktional zugehörigen Abschnitt zuzuordnen. Bei Gewässern mit Leitwerken oder einem verflochtenen Lauf bei Mittelwasserführung oder Seitenarmen wird der Betrachtungsraum gemäß Kapitel 4.1.2 festgelegt.

### **Ausprägungen und Zustandsmerkmale**

Es werden die in Tabelle 57 beschriebenen Arten von Augewässern dokumentiert.

### **Hinweise zur Indexberechnung**

Die Erfassung des Vorhandenseins von Augewässern dient ausschließlich zur Information und wird nicht in die Bewertung einbezogen.

Tabelle 57 Ausprägung der Augewässer

Ausprägung	Beschreibung
<b>Altarm</b>	Ein von der fließenden Welle abgeschnittener Teil eines Gewässerlaufs, der einseitig mit dem Fließgewässer verbunden ist.
<b>Altwasser</b>	Ein ehemaliger Flussarm, der mit stehendem Wasser gefüllt ist, und nur bei Überschwemmungen eine Verbindung mit dem Fließgewässer hat.
<b>Qualmgewässer</b>	Abgetrennte ehemalige Flussabschnitte, die durch einen Damm oder ähnliches von Überschwemmungen isoliert sind, jedoch weiterhin über unterirdisches Qualmwasser mit dem Wasserregime des Flusses verbunden sind.
<b>Totarm</b>	Ehemaliger Teil des Gewässers, das aktuell weder unter- noch oberirdisch mit dem Wasserregime des Flusses in Verbindung steht.
<b>Stillgewässer</b>	Permanente oder temporäre Stillgewässer; einschließlich anthropogener Strukturen wie Teiche, Gräben oder Baggerseen, sofern sie als positive Landschaftselemente zu werten sind.
<b>Fischteich (mit Anschluss)</b>	Ein Fischteich mit Anschluss an das Fließgewässer (Durchlauf oder im Nebenschluss).
<b>Fischteich (ohne Anschluss)</b>	Ein Fischteich ohne direkte Verbindung zum Fließgewässer.
<b>Flutmulde</b>	Eine mulden- oder rinnenförmige Vertiefung, die bei höheren Wasserständen durchströmt wird.
<b>keine</b>	Keine Augewässer, die den oben genannten Ausprägungen entsprechen.

# 5 Bewertungsmethodik

## Gewässerstrukturen

### 5.1 Bewertung der Einzelparameter mit Indexzahlen

Die Bewertung der Einzelparameter erfolgt durch eine Zuweisung von Indexzahlen, die entsprechend dem morphologischen Gewässertyp und der jeweiligen Ausprägung, dem Anhang zu entnehmen sind.

Die Indexwerte für Strukturparameter sind an den jeweiligen morphologischen Gewässertyp angepasst, während die Indexwerte für anthropogene Schadstrukturen bei allen Gewässertypen gleich sind.

Die (Einzel-)Bewertungen sind in fünf Strukturklassen eingeteilt, die sich an den gängigen Klassen und Indexspannen der ökologischen Zustandsklassen orientieren (Tabelle 58).

Die Bewertungsergebnisse können durch eine entsprechende Farbkennzeichnung in Karten (linienhafte Darstellung) oder Datentabellen (z. B. „Zusammenfassende Ergebnisdarstellung“ im Excel File „evaRest\_Vorlage-Allgemein“) visualisiert werden.

Tabelle 58 Einteilung der Gewässerstrukturmerkmale (fünfstufige Skala)

Farbcode	Klasse	Grad der Veränderung	Indexspanne
	1	unverändert bis gering verändert	1,00 - < 1,50
	2	mäßig verändert	1,50 - < 2,50
	3	deutlich verändert	2,50 - < 3,50
	4	stark verändert	3,50 - < 4,50
	5	sehr stark bis vollständig verändert	4,50 – 5,00

Für die einzelnen Parameter erfolgt die Ermittlung des Indexwertes auf unterschiedliche Weise:

## Einfachnennung | Mehrfachnennung

Je nach Parameter werden eine (👉) oder mehrere (👋) Ausprägungen im Erfassungsbogen angekreuzt. Bei Mehrfachnennungen ist der jeweiligen Bewertungsvorgabe zu entnehmen, welcher Wert in die Berechnung eingeht.

## Links | Rechts Unterscheidung

Die Ausprägungen der Einzelparameter, die die Gewässerufer beschreiben, werden getrennt für jede Gewässerseite erfasst. Diese Einzelparameter sind mit dem Symbol „<sup>LI</sup> | <sup>RE</sup>“ gekennzeichnet. Je nach Fragestellung können die Ufer getrennt voneinander dargestellt und bewertet oder die Ausprägung des gesamten Ufers betrachtet werden. Dabei gilt die jeweilige Bewertungsvorgabe (pessimistische Bewertung oder Mittelwertbildung).

## Spezielle Erläuterungen zur Indexberechnung der „besonderen Strukturen“

Die Bewertung der besonderen Strukturen „besondere Laufstrukturen“, „besondere Sohlstrukturen“ und „besondere Uferstrukturen“ erfolgt je nach Gewässergrößenklasse unterschiedlich.

Bei kleinen bis mittleren Gewässern werden die gezählten mineralischen und vegetationsabhängigen Strukturen addiert und einer Ausprägungskategorie zugewiesen.

Bei den mittleren bis großen Gewässern erfolgt eine differenzierte Betrachtung und Bewertung der mineralischen und vegetationsabhängigen Strukturen. Die Berechnung des Indexwertes erfolgt in zwei Schritten:

1. Der Häufigkeit der mineralischen und vegetationsabhängigen Strukturen (Kategorien) wird eine Verrechnungszahl zugeordnet (Tabelle 59).  
Einen **Sonderfall** stellen die „**besonderen Laufstrukturen**“ dar. Aufgrund ihrer großen morphologischen Bedeutung gehen die „mineralischen Strukturelemente“ mit dem Gewichtungsfaktor 2 in die Berechnung ein.
2. Die Gesamtbewertung des Strukturreichtums ergibt sich aus der kombinierten Betrachtung der Verrechnungszahlen. Es gelten die Bedingungen gemäß Tabelle 59. Den fünf Bewertungsstufen sind die Werte aus der Indextabelle zuzuordnen.

Tabelle 59 Ermittlung der Verrechnungszahl für die Bewertung der „besonderen Strukturen“ für die mittleren bis großen Fließgewässer

Häufigkeitsklasse der Ausprägung	Verrechnungszahl
> 10 (viele)	12
6-10 (mehrere)	8
3-5 (wenige)	4
1-2	1
keine / Ansätze	0

nach LAWA, 2019b

Tabelle 60 Gesamtbewertung der „besonderen Strukturen“ für die mittleren bis großen Fließgewässer

Gesamtbewertung	Bedingung
<b>sehr großer Strukturreichtum</b>	In einer der beiden Kategorien beträgt die Summe der Häufigkeiten mindestens 8, in der anderen mindestens 4.
<b>großer Strukturreichtum</b>	In einer der beiden Kategorien beträgt die Summe der Häufigkeiten mindestens 8, in der anderen mindestens 1.
<b>mittlerer Strukturreichtum</b>	In beiden Kategorien beträgt die Summe der Häufigkeiten mindestens 4.
<b>geringer Strukturreichtum</b>	In einer der beiden Kategorien beträgt die Summe der Häufigkeiten mindestens 4, in der anderen mindestens 1.
<b>strukturarm</b>	Alle anderen Kombinationen.

nach LAWA, 2019b

## 5.2 Zusammenfassung der Einzelparameter zu Parametergruppen

Die Bewertungen der Einzelparameter werden zu Parametergruppen aggregiert. Welche Einzelparameter zu welcher Parametergruppe verrechnet werden wurde bereits eingangs in Tabelle 1 dargestellt. Bei der Zusammenfassung zu Parametergruppen kann entweder der Mittelwert der Einzelparameter (EP) gebildet, eine gewichtete Bewertung vorgenommen oder der dominante Einzelparameter übertragen werden. Bei der Zusammenführung der

Daten können gebrochene Indexwerte entstehen, die gemäß Tabelle 58 in das fünfstufige Klassensystem eingeordnet werden.

### Keine Aufwertung durch schädliche Strukturen

Einzelparameter, wie Rückstau, Ausleitung, Schwall, Sohlsubstrate, Sohlverbauung, besondere Sohlbelastungen und Uferverbauung, die ausschließlich durch anthropogene, schädliche Faktoren bedingt sind, fließen nur in die Bewertung ein, wenn sie tatsächlich vorkommen. Andernfalls wird ihnen der Index „x“ zugewiesen.

Es ist wichtig zu beachten, dass der Indexwert eines solchen schädlichen Parameters nur dann bei der Berechnung der Parametergruppe berücksichtigt wird, wenn er – nicht letztlich zur Aufwertung führt. Die betroffenen Einzelparameter sind mit dem Symbol „↓“ gekennzeichnet.

## 5.3 Bewertungsvorgaben

Als Hilfestellung für die Kartierung und Bewertung der Gewässerstrukturen wurden Hinweiszeichen festgelegt, welche in Tabelle 61 zusammengefasst und auch in der Indexliste aufgeführt sind.

Tabelle 61 Bedeutung der Hinweiszeichen für die Kartierung, Indexermittlung bzw. zur Aggregation zu Parametergruppen

Symbol	Bedeutung für die Indexberechnung und Aggregation zu Parametergruppen
	Bei der Kartierung wird die jeweils dominierende Ausprägung angekreuzt (Einfachnennung) Der entsprechende Index fließt in die Berechnung ein.
	Bei der Kartierung werden alle vorhandenen Ausprägungen angekreuzt (Mehrfachnennung).
	In die Indexberechnung fließt der höchste Indexwert (schädlichste Ausprägung) ein (pessimistische Bewertung).
	Bei der Kartierung wird das Auftreten der jeweiligen Struktur gezählt. Auf Basis der Zählung wird die entsprechende Ausprägung angekreuzt.
<b>Li   Re</b>	Bei den Uferstrukturen sowie bei den Strukturen des Gewässerumlands und der Au werden die zugeordneten Einzelparameter für die rechte und linke Gewässerseite getrennt

Symbol	Bedeutung für die Indexberechnung und Aggregation zu Parametergruppen
	erhoben. Damit resultiert für jede Gewässerseite eine Bewertung der Parametergruppe. Diese kann zu einer Gesamtbetrachtung aggregiert werden.
!	Es sind die speziellen Erläuterungen zur Indexberechnung der „besondere Strukturen“ bei den „mittleren bis großen Fließgewässern“ zu beachten (siehe unten).
×	Der Einzelparameter bzw. die Ausprägung wird bei der Berechnung nicht berücksichtigt.
↓	Der Einzelparameter fließt nur dann in die Bewertung ein, wenn er zu keiner Aufwertung der Parametergruppe führt.

In den nachfolgenden Tabellen (Tabelle 62, Tabelle 63) sind sowohl die Bewertungsvorgaben für jeden Einzelparameter als auch die entsprechenden Vorgaben für die Zusammenfassung von Einzelparametern zu Parametergruppen enthalten.

Tabelle 62 Vorgaben zur Bewertung der Einzelparameter (EP) der Gewässerbettstrukturen und zur Aggregation zu Parametergruppen

Parametergruppe	Einzelparameter		Bewertungsvorgaben
Laufentwicklung	[1.1] Laufkrümmung	👍	Übertrag des Indexwertes
	[1.2] Lauftyp	👍	Bei kleinen bis mittleren Fließgewässern (FG): informativer Parameter, geht nicht in die Bewertung ein. Bei mittleren bis großen FG: Übertrag des Indexwertes
	[1.3] Prallufererosion	👍	Übertrag des Indexwertes
	[1.4] Bes. Laufstrukturen	✍️ !	Bei kleinen bis mittleren FG: Übertrag des Indexwertes der Ausprägungskategorie. Bei mittleren bis großen FG: Spezielle Erläuterungen zur Indexberechnung der „besonderen Strukturen“ für die „mittleren bis großen FG“ beachten! Achtung bei den „mineralischen Laufstrukturen“: Diese gehen mit der Gewichtung 2 in die Berechnung der Strukturvielfalt ein!
	<b>Aggregation zur Parametergruppe:</b>		
Strömung	[2.1] Strömungsdiversität	👍	Übertrag des Indexwertes
	[2.2] Querbänke	👍	Übertrag des Indexwertes

Parametergruppe	Einzelparameter		Bewertungsvorgaben
	[5.2] Tiefenvarianz		Übertrag des Indexwertes
	[2.3] Rückstau	 	Parameter wird nur bei Vorkommen berücksichtigt und wenn er nicht zu einer Aufwertung der Bewertung der Parametergruppe führt.
	[2.4] Ausleitung	 	Parameter wird nur bei Vorkommen berücksichtigt und wenn er nicht zu einer Aufwertung der Bewertung der Parametergruppe führt.
	[2.5] Schwall	 	Parameter wird nur bei Vorkommen berücksichtigt und wenn er nicht zu einer Aufwertung der Bewertung der Parametergruppe führt.
	<b>Aggregation zur Parametergruppe:</b> Arithmetische Mittelwertbildung der Indexwerte der Einzelparameter. Schädliche Parameter dürfen bei der Aggregation nicht zu einer Aufwertung führen (⬇). Ist dies der Fall wird der jeweilige Einzelparameter nicht berücksichtigt.		
<b>Sohle</b>	[3.1a] Sohlsubstrat mineralisch	 	Parameter wird nur bei Vorkommen berücksichtigt und wenn er nicht zu einer Aufwertung der Bewertung der Parametergruppe führt.
	[3.1b] Sohlsubstrat organisch	✘	Informativer Parameter, geht nicht in die Bewertung ein.
	[3.2] Substratdiversität		Übertrag des Indexwertes
	[3.3] Bes. Sohlstrukturen	 	Spezielle Erläuterungen zur Indexberechnung der „besonderen Strukturen“ für die „mittleren bis großen FG“ beachten!
	[3.4] Sohlverbauung	 	Parameter wird nur bei Vorkommen berücksichtigt. Die Ausprägung mit dem höchsten Indexwert geht in die Bewertung ein (pessimistische Bewertung).
	[3.5] Bes. Sohlbelastungen [3.5.a] Äußere Kolmation [3.5.b] Innere Kolmation	 	Parameter wird nur bei Vorkommen berücksichtigt. Die Sohlbelastungen „Äußere und Innere Kolmation“ werden differenziert betrachtet. In die Gesamtbewertung des EP „besondere Sohlbelastungen“ geht der höchste Indexwert ein.
	<b>Aggregation zur Parametergruppe:</b> Arithmetische Mittelwertbildung der Indexwerte der EP. Schädliche Parameter dürfen bei der Aggregation nicht zu einer Aufwertung führen (⬇).		
<b>Variationen von Breite</b>	[4.1] Querprofiltyp		Übertrag des Indexwertes
	[4.2] Breitenerosion		Übertrag des Indexwertes
	[4.3] Breitenvarianz		Übertrag des Indexwertes

Parametergruppe	Einzelparameter		Bewertungsvorgaben
	<b>Aggregation zur Parametergruppe:</b> Arithmetische Mittelwertbildung der Indexwerte der Einzelparameter.		
Variationen von Tiefe	[5.1] Profiltiefe		Übertrag des Indexwertes
	[5.2] Tiefenvarianz		Übertrag des Indexwertes
	[4.2] Breitenerosion		Übertrag des Indexwertes
	<b>Aggregation zur Parametergruppe:</b> Arithmetische Mittelwertbildung der Indexwerte der Einzelparameter.		
Ufer	[6.1] Uferbewuchs	Li   Re 	Die Indizes werden zunächst für das linke und das rechte Ufer getrennt berechnet. Für die Berechnung einer Uferseite geht der Index mit dem dominanten Flächenanteil (>50 %) in die Bewertung ein. Wurde keine dominante Ausprägung registriert, wird aus den Indizes der Ausprägungen mit dem Flächenanteil "10-50 %" ein Mittelwert gebildet. Für die Gesamtbewertung wird der Mittelwert der ungerundeten Bewertungen der beiden Gewässerseiten berechnet.
	[6.2] Besondere Uferstrukturen	Li   Re  !	Spezielle Erläuterungen zur Indexberechnung der „Besonderen Strukturen“ für die „mittleren bis großen FG“ beachten! Die Indizes werden für das linke und das rechte Ufer getrennt berechnet. Für die Gesamtbewertung werden die ungerundeten Bewertungen der beiden Uferseiten gemittelt.
	[6.3] Uferverbauung	Li   Re  	Parameter wird nur bei Vorkommen berücksichtigt. Die Indizes werden für das linke und das rechte Ufer zuerst getrennt berechnet. Berechnung eine Uferseite: Bei Mehrfachregistrierung pro Ufer geht nur der höchste (schlechteste) Indexwert in die Bewertung ein. Für die Gesamtbewertung wird der Mittelwert der ungerundeten Bewertungen der beiden Gewässerseiten berechnet.
	<b>Aggregation zur Parametergruppe:</b> Die Parametergruppe wird zunächst für das linke und das rechte Ufer getrennt bewertet. Schädliche Parameter dürfen bei der Aggregation nicht zu einer Aufwertung führen (  ). Wenn das Zusatzmerkmal „Dynamik vollständig unterbunden“ angekreuzt wurde, kann auch die aggregierte Parametergruppe keinen niedrigeren (besseren) Indexwert als „4“ erreichen.		
Durchgängigkeit	[7.1] Querbauwerke		Bei Vorkommen mehrerer Querbauwerke geht die schlechteste Ausprägung in die Bewertung ein.

Parametergruppe	Einzelparameter		Bewertungsvorgaben
	[7.2] Durchlass, Überbauung, Brücke		Bei Vorkommen mehrerer Durchlässe geht die schlechteste Ausprägung in die Bewertung ein.
	<p><b>Aggregation zur Parametergruppe:</b> Pessimistische Bewertung. Es ist der Indexwert mit der größten Beeinträchtigung maßgeblich (keine Mittelwertbildung).</p> <p><b>Aggregation mehrerer Teilabschnitte:</b> Pessimistische Bewertung. Es ist die Parametergruppenbewertung mit der größten Beeinträchtigung für den gesamten Abschnitt maßgeblich</p>		

Tabelle 63 Vorgaben zur Bewertung der Einzelparameter des Gewässerumlands und der Au und zur Aggregation zu Parametergruppen

Parametergruppe	Einzelparameter		Bewertungsvorgaben
Retentionsraum	[8.1] Überflutungsraum	Li   Re 	Die Indizes werden für das li. und das re. Ufer getrennt berechnet. Für die Ermittlung des gesamten Überflutungsraums ist der Indexwert mit der größten Beeinträchtigung der beiden Seiten maßgeblich. Ist auch auf nur einer Seite kein Vorland, geht der „Indexwert 5“ in den Übertrag. Ist auf einer Seite keine HWS vorhanden, auf der anderen Seite eine mit Vorland, geht der „Indexwert 3“ in die Bewertung ein.
	[8.2] Ausuferungsvermögen		Übertrag Indexwert.
	<p><b>Aggregation zur Parametergruppe:</b> Der höchste Indexwert (schlechteste Bewertung) der beiden EP ist für die Gesamtbewertung des Retentionsraums ausschlaggebend. Wird der Retentionsraum gesamt beurteilt, geht die schlechtest mögliche Bewertung in die Gesamtbewertung ein, sollte auf einer Seite kein Vorland vorhanden sein. Ist auf einer Seite keine HWS vorhanden, auf der anderen eine mit Vorland, geht die Indexziffer „3“ in die Bewertung ein.</p>		
Uferstreifenfunktion	[9.1] Ufernahe Ausprägung und Nutzung	Li   Re	Es geht der höchste Indexwert der dominanten Ausprägung in die Bewertung ein. Ausprägungen mit Flächenanteilen „10-50 %“ sind informativ und gehen nicht in die Bewertung ein. Die Indizes werden für das linke und das rechte Ufer getrennt berechnet.

Parametergruppe	Einzelparameter		Bewertungsvorgaben
	[9.1a] Gewässersaum	LI   RE 	Die Indizes werden für das linke und das rechte Ufer getrennt berechnet. Die Bewertung des Gewässersaums (mit +1   0   -1) führt zur Auf- oder Abwertung des EP „Ufernahe Ausprägung und Nutzung“ und damit der Parametergruppe „Uferstreifenfunktion“.
	<b>Aggregation zur Parametergruppe:</b> Für das linke und das rechte Ufer ist jeweils die Summe aus den Werten für die „Ufernahe Ausprägung und Nutzung“ (abzüglich bzw. zuzüglich dem Wert für den „Gewässersaum“) zu bilden. Für die Gesamtbewertung ist die größte Zahl der beiden Seiten maßgeblich.		
Entwicklung potential	[10.1] Nutzung der Au	LI   RE 	Übertrag des Indexwertes der größten Beeinträchtigung. Die Indizes werden für das linke und das rechte Ufer getrennt berechnet.
	[10.2] Augewässer	✘	informativer Parameter, geht nicht in die Bewertung ein.
	<b>Aggregation zur Parametergruppe:</b> Für die Gesamtbewertung des Entwicklungspotentials ist die größte Beeinträchtigung des EP „Nutzung der Au“ der beiden Seiten maßgeblich.		

## Hinweise zur Dateneingabe und Datendokumentation



Um eine nachvollziehbare Bewertung zu gewährleisten, müssen die Indexwerte der Ausprägungen der jeweiligen Kartierabschnitt eindeutig dokumentiert werden.

Hierfür kann die Excel-Vorlage „*evaRest-Vorlage-Hymo-Dateneingabe-Abschnitte*“ aus dem evaRest-Datenpaket verwendet werden.

In der Vorlage sind Formeln hinterlegt, die eine einfache Verrechnung gemäß den Bewertungsvorgaben ermöglichen.

## 5.4 Zusammenfassung mehrerer Kartierabschnitte

Wenn die zusammenfassende Betrachtung eines Gewässerabschnitts gewünscht ist, beispielsweise zur Beurteilung der Gewässerstrecke in einem Maßnahmenbereich, können die einzelnen Kartierabschnitte miteinander verrechnet werden, um eine Gesamtbewertung zu ermitteln. Hierfür wird aus den Bewertungen der einzelnen Parametergruppen ein Gesamtwert ermittelt, der die Bewertung der Parametergruppen über eine bestimmte Gewässerstrecke wiedergibt. Bei den meisten Parametergruppen wird der Gesamtwert für eine Parametergruppe aus den jeweiligen Einzelergebnissen der Parametergruppe gemittelt. Eine Ausnahme bildet die Parametergruppe Durchgängigkeit. Die Bewertung der Durchgängigkeit bezieht sich auf den gesamten betrachteten Gewässerabschnitt. Dementsprechend bestimmt die schlechteste Bewertung (der höchste Indexwert) die Bewertung für den gesamten Abschnitt.

Wenn für die Erfolgskontrolle mehrere Kartierabschnitte untersucht werden, können die Indexwerte der jeweiligen Einzelparameter zur Betrachtung der gesamten Gewässerstrecke gemittelt werden. Dies kann gegebenenfalls zu gebrochenen Zahlen führen, die durch mathematisches Runden in das fünfstufige Klassensystem (gemäß Tabelle 58) eingeordnet werden können.

### Hinweise zur Berechnung



Für die Durchführung der Berechnungen kann die Excel-Vorlage *"evaRest\_Vorlage-Hymo-\_DokuAbschnitte"* aus dem evaRest-Datenpaket genutzt werden. Diese Vorlage ermöglicht nicht nur eine eindeutige Dokumentation der Indexwerte und eine Berechnung der Parametergruppen, sondern auch eine Verrechnung der Ergebnisse der einzelnen Kartierabschnitt zu einem größeren Abschnitt. Die Formeln für die Berechnungen sind bereits in der Excel-Datei integriert und können somit direkt genutzt werden.

Wenn eine Erfolgskontrolle mit evaRest durchgeführt wird, werden die zusammenfassenden Ergebnisse der Parametergruppen (und gegebenenfalls der Einzelparameter) in den entsprechenden Tabellenreiter des Excel-Files *„evaRest\_Vorlage-Allgemein“* übertragen. Mit der Dateneingabe erfolgt automatisch die Bewertung und Darstellung der Ergebnisse.

# Teil B: Fischhabitate





## 6 Ziele und Anforderungen

Die Verfügbarkeit von Lebens- und Reproduktionsraum für Fische ist ein entscheidender Faktor für die Erreichung des guten ökologischen Zustands von Gewässern. Daher zielen Aufwertungsmaßnahmen häufig darauf ab, relevante Habitate für spezifische Zielartengemeinschaften zu schaffen oder Bedingungen zu schaffen, unter denen diese sogenannten Schlüsselhabitate entstehen können.

Das Fehlen einzelner solcher funktioneller Habitate, zu große Abstände zwischen den Habitaten oder ihre mangelnde Vernetzung können Flaschenhälse verursachen, die als limitierender Faktor für die gesamte Population wirken und im schlimmsten Fall den Lebenszyklus einer Fischart unterbrechen können. Ein Beispiel hierfür sind die in der Realität sehr häufig fehlenden Laich- oder Jungfischhabitate für die rheophile Fischfauna (Person et al., 2014).

Besonders in Hinblick auf funktionelle Habitate für die Fischfauna bietet der folgende methodische Ansatz eine Vorlage für eine quantitative und gewässertypspezifische Defizitanalyse – und damit auch für die Erfolgskontrolle umgesetzter Maßnahmen.

Die Methode orientiert sich am gewässertypspezifischen- und fischökologischen Leitbild und ist deshalb vor allem für Gewässerabschnitte konzipiert, deren Sanierung sich an diesem orientiert.

Die Anwendung dieser Methode setzt fachspezifisches Wissen über gewässerökologische und hydromorphologische Zusammenhänge sowie über die ökologischen Ansprüche der betrachteten Fischarten voraus.

# 7 Grundlagen zur Erfassung und Bewertung von Fischhabitaten

In der nachfolgenden Tabelle 64 werden verschiedene Bezeichnungen und ihre Definitionen für Habitate beschrieben, die im Kontext von Fischhabitaten gebräuchlich sind.

Tabelle 64 Begriffsdefinitionen für das Modul Fischhabitats

Begriff	Definition
<b>Mesohabitat</b>	Gewässermorphologisch einheitlicher Teillebensraum.
<b>Teilhabitat</b>	Struktur bzw. Mesohabitat, das eine Funktion für ein bestimmtes Lebensstadium erfüllt (z. B. überströmte Kiesfläche als Laichplatz, strömungsberuhigte Flachwasserbereiche als Jungfischhabitat). Die unterschiedlichen Teilhabitats müssen in einem funktionsfähigen Fischökotop miteinander vernetzt sein.
<b>Fischhabitat – fischökologisch wertvolles Mesohabitat</b>	Einzelne unterscheidbare natürliche oder künstliche Strukturen, die Lebensraum für Fische in bestimmten Lebensstadien darstellen bzw. eine bestimmte Funktion übernehmen (z. B. überströmte Kiesflächen als Laichhabitat).
<b>Schlüssel- oder Mangelhabitat</b>	Teilhabitat, das in unzureichendem Umfang bzw. unzureichender Qualität vorhanden ist und somit Einschränkungen für das Vorkommen und die Häufigkeit einer Fischart bzw. Gilde zur Folge hat (Flaschenhals). Die Verbesserung der Quantität und Qualität des defizitären Lebensraums kann somit der „Schlüssel“ sein, um die Zielartengemeinschaft nachhaltig zu fördern.
<b>Fischökotop</b>	Gewässerabschnitt, in welchem potentiell alle notwendigen Teilhabitats in der erforderlichen Qualität und Quantität vorhanden und räumlich funktionsfähig miteinander vernetzt sind. Die Größe des Fischökotops ist abhängig von der betrachteten Stellvertreter-Fischart und wird aus dem Fischartenleitbild abgeleitet.

verändert und ergänzt nach Becker & Ortlepp, 2021; Camaclang et al., 2015; Jungwirth et al., 2003; Richardson et al., 2010

## 7.1 Methodischer Ansatz

Die Methode zur Erfassung und Bewertung von Fischhabitats zielt in einem ersten Schritt darauf ab, Defizite zu identifizieren (Abbildung 4). Die Betrachtungseinheit für die **Defizi-**

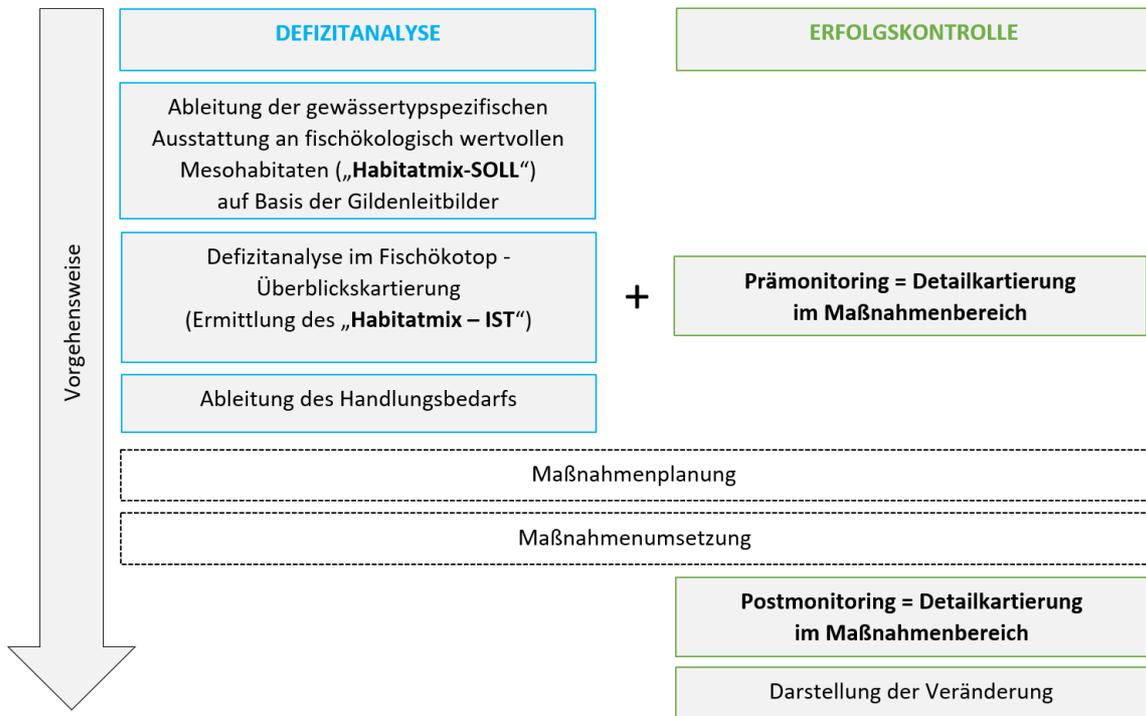
**tanalyse** ist das sogenannte Fischökotop, das den Untersuchungsraum meist über den Maßnahmenbereich hinaus erweitert. Im Rahmen der Defizitanalyse werden in jeweils 100 m langen Kartierabschnitten die Anteile der fischökologisch wertvollen, funktionsfähigen Mesohabitate bzw. Fischhabitate, innerhalb des Fischökotops ermittelt.

Die Anteile der jeweiligen Teilhabitate über alle Kartierabschnitte hinweg werden über den gesamten Betrachtungsraum des Fischökotops verrechnet. Das Ergebnis wird als "**Habitatmix – IST**" bezeichnet. Zur Einordnung werden die Ergebnisse der gewässertypspezifischen Ausstattung an Fischhabitaten gegenübergestellt. Dieser sogenannte „**Habitatmix – SOLL**“ stellt eine Annäherung an den natürlichen, gewässertypspezifischen Habitatmix dar und wird aus den Leitbildern zur „Strömungs- und Reproduktionsgildenverteilung“ abgeleitet (siehe Csar et al., 2023).

Aus dem Vergleich der Daten wird der Handlungsbedarf abgeleitet. Dies gibt Aufschluss darüber, welche Teilhabitate geschaffen werden müssen um die Defizite zu beheben. Im Zuge der Maßnahmenumsetzung sollen die ermittelten Defizite gezielt adressiert werden.

Für die Erfolgskontrolle werden im Rahmen von Prä- und Postmonitorings die fischökologisch funktionsfähigen Teilhabitate flächenscharf erfasst. Durch den Vergleich der Daten kann die Veränderung dokumentiert und bewertet werden.

Abbildung 4 Schematische Darstellung der Vorgehensweise zur Erfassung und Bewertung von Fischhabitaten



## 7.2 Allgemeine Kriterien für funktionsfähige Fischhabitate

Fischarten können nur in Fließgewässerabschnitten gute Bestände ausbilden, in denen alle für die unterschiedlichen Lebensstadien benötigten Strukturen bzw. Teillebensräume in der erforderlichen Qualität, Quantität und Vernetzung verfügbar sind (Becker & Ortlepp, 2021).

- **Qualität von Strukturen:**

Die Ausprägung der verschiedenen Strukturen wird von mehreren Faktoren bestimmt, z. B. Fließgeschwindigkeit, Wassertiefe und Substrat. Die einzelnen Arten benötigen unterschiedliche Strukturen zu unterschiedlichen Zeiten und für verschiedene Lebensstadien, damit sie ihre Funktion als Teilhabitat erfüllen können.

Jeder Parameter weist einen Bereich von Ausprägungen auf, den eine Fischart nutzen kann, von einem Optimum bis hin zu suboptimalen und tolerierbaren Grenzbereichen. Strukturen im Optimum erfüllen die Ansprüche einer Fischart vollständig und sind ökologisch funktionsfähig, während sich Strukturen im suboptimalen Bereich in ihrer Funktion als Teilhabitat einschränken und jenseits der Grenzbereiche ihre Funktion als

Teilhabitat verlieren können. Die Toleranz gegenüber Abweichungen variiert je nach Fischart.

- **Größe von Strukturen:**

Bei der Entwicklung und Erhaltung gewässertypspezifischer Fischbestände ist auch der quantitative Aspekt zu berücksichtigen. Es gibt jedoch keine einheitlichen Aussagen darüber, welche Mindestgröße ein bestimmtes Teilhabitat haben muss. Dies ist seit langem Gegenstand von Diskussionen unter Fachleuten. Orientierungswerte für gewässerökologische Planungen geben etwa Becker & Ortlepp (2021).

- **Räumlich funktionsfähige Vernetzung von Teilhabitaten:**

Damit ein Fischökotop funktionieren kann, müssen die einzelnen Schlüsselhabitats in einem räumlich funktionsfähigen Verbund miteinander vernetzt sein. Das betrachtete Fischökotop muss für Fische uneingeschränkt durchwanderbar sein, und die entsprechenden Teilhabitats müssen sich in räumlicher Nähe und richtiger Anordnung befinden. So müssen sich beispielsweise Brütlingshabitats in der Regel flussabwärts der Laichplätze befinden, damit sie für passiv verdriftete Larven erreichbar sind.

### 7.3 Definition der Teilhabitats

Natürliche Fließgewässer setzen sich in ihrer gesamten Fläche aus für die gewässertypspezifische Fischfauna notwendigen Meso- bzw. Teilhabitats zusammen. Je nach Fischart und Lebensstadium sind dabei unterschiedliche Strukturen in unterschiedlicher Ausprägung und Zusammensetzung maßgeblich und in unterschiedlicher Qualität und Quantität sowie zu unterschiedlichen Zeiten notwendig.

Einigen Strukturen kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Für die Fischfauna der (meisten) österreichischen Fließgewässer wurden neun besonders relevante Mesohabitats definiert, die auch bei den Erhebungen zu dokumentieren sind (Tabelle 65).

Tabelle 65 Übersicht über fischökologisch besonders relevante Mesohabitats sowie ihre Zuordnung zu Lebensstadien

Teilhabitat	Lebensraumfunktion für...
1_Furten	Laichgeschehen (für Kieslaicher), Juvenile
2_Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche	Larven und frühe Juvenile

Teilhabitat	Lebensraumfunktion für...
<b>3_Angeströmte Schotterbänke</b>	Laichgeschehen (für Kieslaicher), Juvenile
<b>4_Rinner</b>	Adulte
<b>5_Kolke</b>	Adulte, Juvenile (Refugial- / Winterhabitat)
<b>6_Unterstromig angebundene Nebenarme</b>	Laichgeschehen (für stagnophile Arten), Juvenile, Adulte (Ruhezone, Refugial- / Winterhabitat)
<b>7_Unterstände</b>	Juvenile, Adulte
<b>8_Makrophyten</b>	Laichgeschehen (für Krautlaicher), Juvenile
<b>9_Feinsedimentbänke</b>	Neunaugen-Querder

Teilhabitate adaptiert nach Becker & Ortlepp (2021)

In Kapitel 9 „Beschreibung der Teilhabitate“ werden diese neun Teilhabitate hinsichtlich ihrer ökologischen Funktion und ihrer Relevanz für bestimmte Arten bzw. Gilden charakterisiert, sowie die Struktur und ihre Ausprägung detailliert beschrieben.

In vollkommen unbeeinträchtigten Fließgewässern setzt sich fast die gesamte, jedenfalls aber der größte Teil der benetzten Fläche aus für die Fischfauna relevanten Teilhabitaten zusammen. Im Gegensatz dazu finden sich in unseren heute anthropogen völlig überprägten Fließgewässern viele regulierte oder kanalisierte Abschnitte mit geringer Habitatqualität. Diese sind in der Regel gleichförmig überströmt und haben eine einheitliche Tiefe. Die Gewässersohle besteht, abhängig vom Einzugsgebiet, hauptsächlich aus kiesigem-steinigem Substrat mit eingelagertem Feinsediment. Solche indifferenten Bereiche bieten keinen geeigneten Lebensraum für anspruchsvolle Arten und haben daher keinen besonderen fischökologischen Wert. In der Kartierung werden diese Flächen als „Sonstige Mesohabitate ohne besonderen fischökologischen Wert“ erfasst.

## 7.4 Ermittlung der besonders relevanten Teilhabitate für die gewässertypspezifische Fischfauna

Die ökologischen Ansprüche der Arten verändern sich nicht nur von Art zu Art, sondern auch innerhalb der Art im Laufe des Lebenszyklus. Da die Beurteilung des Lebensraumes für jede Art und jede Lebensphase nicht praktikabel und auch nicht sinnvoll ist, werden die Arten entsprechend ihrer ähnlichen Ansprüche hinsichtlich Strömung und Reproduktion zusammengefasst. Hierbei wird auf das Konzept der Strömungs- und Reproduktionsgilden (Balon, 1975; Schiemer & Waidbacher, 1992) zurückgegriffen, das auch im Fish-Index-Austria Anwendung findet.

Für die Ermittlung der relevanten Teilhabitate werden den jeweiligen Strömungs- und Reproduktionsgilden jene Teilhabitate zugeordnet, die für den Erhalt der betreffenden Arten essentiell sind (Tabelle 66). Dadurch wird der relevante Mix an Habitaten für jede Gilde festgelegt.

- Bei den **Strömungsgilden** werden jene Teilhabitate berücksichtigt, die für Brütlinge, Jungfische und adulte Fische als Lebensraum relevant sind.
- Für die **Reproduktionsgilden** werden jene Teilhabitate berücksichtigt, die für die Eiablage essentiell sind (Laichgilde).

Die Teilhabitate für die Strömungsgilden „katadrom“ und „anadrom“ sowie die Reproduktionsgilden „pelagophil“ und „ostracophil“ werden in diesem methodischen Ansatz nicht berücksichtigt, da sie entweder in unseren heimischen Gewässern nicht relevant sind oder ihre Bereitstellung im Rahmen einer Renaturierung nur unter Beiziehung einer hoch spezialisierten Expertise zur Verfügung gestellt werden kann.

Tabelle 66 Besonders relevante Teilhabitate für die jeweiligen Strömungs- und Reproduktionsgilden

Gilden	Teilhabitate								
	1_Furten	2_Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche	3_Angeströmte Schotterbänke	4_Rinner	5_Kolke	6_Unterstromig angebundene Nebenarme	7_Unterstände	8_Makrophyten	9_Feinsedimentbänke
Strömung	rithral	x	x	x	x	x		x	
	rheophil A	x	x	x	x	x		x	x
	rheophil B	x	x	x	x	x	x	x	
	eurytop		x			x	x	x	
	stagnophil		x				x	x	
	katadrom								
	anadrom								
Reproduktion	pelagophil								
	litho/pelagophil			x					
	lithophil	x		x					
	phyto/lithophil			x				x	
	phytophil							x	
	psammophil		x						
	speleophil	x					x		
	ostracophil								

Die Gilden katadrom, anadrom, pelagophil und ostracophil wurden nicht berücksichtigt.

## 7.5 Ableitung von Orientierungswerten für den gewässertypspezifischen Habitatmix

In einem unbeeinträchtigten natürlichen Gewässer liegt ein bestimmter "Mix" an Teilhabitaten vor, der durch die abiotischen Rahmenbedingungen aus geologischer Situation, Bio-region, und biozönotischer Region determiniert ist und an den die jeweilige Fischartengemeinschaft entsprechend angepasst ist. Diese Teilhabitats haben unterschiedliche Anteile am gesamten Habitatspektrum.

Dieser "**Habitatmix – SOLL**", wie er im Folgenden genannt wird, stellt eine **Annäherung an die natürliche, gewässertypspezifische Verteilung der Teilhabitats in einem Fischökotop** dar, unter der Prämisse, dass alle Teilhabitats ausreichend vorhanden sind.

Die Ableitung der jeweiligen Anteile der relevanten Teilhabitats und damit des „Habitatmix – SOLL“ basiert auf dem „Leitbild zur Strömungs- und Reproduktionsgildenverteilung“ (siehe Csar et al., 2023). Durch Verrechnung mit den für die jeweiligen Gilden festgelegten Anteilen der besonders relevanten Teilhabitats (Tabelle 66) wird die natürliche Verteilung der Teilhabitats im Fischökotop berechnet. So werden **Orientierungswerte** für den gewässertypspezifischen Habitatmix ermittelt. Es ist zu beachten, dass dieser „Habitatmix – SOLL“ keine Auskunft über absolute Flächen gibt, sondern vielmehr eine Annäherung an die (prozentuale) Verteilung der Teilhabitats innerhalb des Fischökotops darstellt.

Im Rahmen dieses Berechnungsansatzes wird davon ausgegangen, dass die fischökologisch wertvollen Mesohabitats in einem natürlichen, unberührtem Gewässer 100 % der benetzten Gewässerfläche ausmachen. Diese Annahme basiert auf der generellen Prämisse, dass in unberührten Gewässern der überwiegende Teil der Fläche aus fischrelevanten Teilhabitats besteht, während Bereiche mit geringerer Habitatqualität einen vergleichsweise geringen Anteil ausmachen. Derzeit liegen nach Wissen der Autor:innen noch keine Studien darüber vor, wie hoch der Anteil der für die Fischfauna unattraktiven Mesohabitats in natürlichen Gewässern wäre. Zur Beantwortung dieser Frage besteht daher weiterhin Forschungsbedarf.

## **7.6 Datendokumentation, Abgabeformat und (digitale) Endprodukte**

Die Art und Weise der Datendokumentation im Zuge der Kartierung am Gewässer bleibt den Bearbeitenden überlassen. Sie kann auf Papier mit dem bereitgestellten Erfassungsbogen oder digital, z. B. mit einem geländetauglichen Tablet, durchgeführt werden. Dies ist vor allem für die flächenscharfe Kartierung der Habitate im Maßnahmenbereich empfehlenswert.

Teil der Datenerhebung sollte jedenfalls eine umfassende Fotodokumentation sein. Neben Fotos, die einen Überblick über den Gewässerlauf geben, sollten einzelne Strukturen fotografisch dokumentiert und verortet werden.

Wird für die Datenabgabe ein digitales Format gewählt sollten die Ergebnisse der Daten im besten Fall nach einer standardisierten Vorgabe als Shapefile bzw. als kompatibler Teil zu einer fgdb (File-Geodatabase) eines Gesamtprojektes abgegeben werden. Damit soll sichergestellt werden, dass die Ergebnisse möglichst effizient weiterverarbeitet werden können. Vorgaben für kompatible, standardisierte digitale Endprodukte sind aktuell am BML in Bearbeitung. Das Abgabeformat ist mit den Auftraggebenden abzustimmen. Arbeitshinweise für die Kartierung von Fischhabitaten

Im folgenden werden Erläuterungen zu den Vorarbeiten, den Erhebungen im Freiland sowie zur Dateneingabe gegeben.

## **7.7 Vorarbeiten**

### **7.7.1 Zusammenstellung von bestehenden Datengrundlagen**

Vor Beginn der Geländearbeit empfiehlt es sich, relevante Datengrundlagen zusammenzustellen. Entsprechend dem Stand der Technik sollten dazu relevante Geodaten in einem GIS-Projekt zusammengeführt werden, was dann im Zuge der Datenaufnahme im Freiland Anwendung finden kann. Wenn hochauflösende Orthofotos, z. B. durch Drohnenbefliegungen, verfügbar sind, können die Anteile der Teilhabitate bereits im Voraus abgeschätzt oder für die Erfolgskontrolle flächenscharf eingezeichnet werden. Im Freiland werden die Daten verifiziert und angepasst.

Die **Kenntnis des Fischartenleitbildes** und der Ansprüche der darin vorkommenden Arten stellt eine grundlegende Voraussetzung dar, um die relevanten Fischhabitate einschätzen zu können. Bei der Analyse werden nicht nur ausgewählte Zielfischarten berücksichtigt, sondern das gesamte ökologische Spektrum des Leitbildes. Zudem beeinflussen die definierten Stellvertreter-Fischarten den Umfang des Betrachtungsraums für die Defizitanalyse.

Um den optimalen Zeitpunkt für die Kartierung zu bestimmen, ist es ebenfalls von Bedeutung, sich bereits im Vorfeld mit den **hydrologischen Bedingungen im Gewässer** auseinanderzusetzen. Die zu kartierenden Habitate können je nach Abflussbedingungen unterschiedliche Ausprägungen aufweisen. Insbesondere für kritische Lebensphasen wie Laichzeiten und frühe Juvenilstadien der relevanten Fischarten sollte daher die Ausprägung der entsprechenden Teilhabitate während der für diese Zeiträume typischen Abflussbedingungen betrachtet werden.

Abflussdaten können beispielsweise über das Online – Portal eHYD des BML ([https://e-hyd.gv.at/?g\\_card=pegelaktuell](https://e-hyd.gv.at/?g_card=pegelaktuell)) oder über die Online – Angebote des Hydrographischen Dienstes der jeweiligen Bundesländer abgefragt werden.

## 7.7.2 Festlegen des Betrachtungsraums

### Betrachtungsraum für die Defizitanalyse

Die **Betrachtungseinheit für die Defizitanalyse ist das Fischökotop**. Der Betrachtungsraum geht dabei meist über den Maßnahmenbereich hinaus. Die Größe des Fischökotops richtet sich nach dem Auftreten bestimmter Fischarten im Fischartenleitbild (BMNT, 2019a). Dazu wurden Stellvertreter-Fischarten definiert, die einerseits repräsentativ für die Lebensraumansprüche der Leitbildzönose sind und andererseits besonders anspruchsvoll sind. Eine Verbesserung der Lebensraumansprüche für diese Stellvertreter-Fischarten hat positive Auswirkungen auf die gesamte Fischzönose. Als Stellvertreter-Fischarten wurden **Bachforelle, Äsche und Barbe** definiert. Berücksichtigt wird dabei das Vorkommen entweder als „Leitart“ oder „typische Begleitart“ im Fischartenleitbild.

Die in Tabelle 67 angegebenen Richtwerte für die Gewässerlänge eines Fischökotops wurden (vorerst pragmatisch) von den Ansprüchen dieser Stellvertreter-Arten abgeleitet. Treten mehrere der Stellvertreter-Fischarten als „Leitart“ oder „typische Begleitart“ im Fischartenleitbild auf, ist jene Art mit dem größten Raumbedarf entscheidend.

Im „Metarhithral“ und „Hyporhithral klein“ tritt die Bachforelle in sämtlichen Bioregionen als „Leitart“ auf. Der Richtwert für die zu kartierende Länge des Fischökotops wird mit 1 km festgelegt. In manchen Bioregionen tritt zusätzlich die Äsche als „typische Begleitart“ auf. In diesen Bioregionen wird der Richtwert für die Größe des zu betrachtenden Fischökotops bei 3 km Gewässerlänge festgelegt. Tritt die Barbe als „Leitart“ oder „typische Begleitart“ im Fischartenleitbild auf, wird dem zu betrachtenden Fischökotop eine Gewässerlänge von 5 km zugewiesen.

Die Lauflänge eines Fischökotops sollte als **Mindeststreckenlänge** verstanden werden, innerhalb derer ein Fischökotop geschaffen werden kann. Die **Durchwanderbarkeit** im Gewässer und die Vernetzung mit anderen Fischökotopen werden grundsätzlich vorausgesetzt, um eine Besiedelung und den Austausch mit anderen Populationen zu ermöglichen (Becker & Ortlepp, 2021).

Tabelle 67 Richtwerte für die zu kartierende Gewässerlänge eines Fischökotops für die Stellvertreter-Fischarten

Stellvertreter-Fischart	Zu kartierende Länge des Fischökotops im Hauptgewässer
Bachforelle	1 km
Äsche	3 km
Barbe	5 km

in Anlehnung an Becker & Ortlepp, 2021

Bei der Defizitanalyse werden neben dem zu untersuchenden Hauptgewässerabschnitt auch alle **einmündenden Zuflüsse** einbezogen, da diese von der Fischfauna des Hauptgewässers in bestimmten Lebensabschnitten besucht werden. Die zu betrachtende Länge der Zuflüsse hängt vor allem von ihrer Erreichbarkeit für die Fischfauna ab und wird etwa bis zum ersten unpassierbaren Querbauwerk flussauf der Mündung oder bis zur Hangkante in den Zufluss hinein betrachtet. Je nach fachlicher Einschätzung (bzw. Rücksprache mit den Auftraggebenden) kann auch ein maximaler Betrachtungsraum im Zufluss festgelegt werden.

Die fischökologischen Leitbilder für den „**Schmerlenbach**“ und „**Gründlingsbach**“ beinhalten keine der in Tabelle 67 angeführten Stellvertreter-Arten. Aufgrund der Artenzusammensetzung dieser besonderen Leitbilder wird hier als Orientierungswert eine Fischökotoplänge von 500 m empfohlen.

Befinden sich **Querbauwerke in der Nähe des Maßnahmenbereiches**, soll der Betrachtungsraum für die Defizitanalyse so gewählt werden, dass ein zusammenhängender, durchgängiger Gewässerabschnitt betrachtet werden kann. Der Betrachtungsabschnitt für die Defizitanalyse sollte zumindest so groß sein, dass sich für die zu berücksichtigende Stellvertreter-Fischart ein Fischökotop entwickeln kann. Können diese Mindestlängen nicht eingehalten werden, muss bei der Maßnahmenplanung zwingend der Durchgängigkeitsaspekt bezüglich nicht passierbarer Querbauwerke, Restwasserstrecken oder gestauter Gewässerstrecken als fachliche Einschätzung berücksichtigt werden. Befinden sich keine Querbauwerke flussab- und flussauf des Maßnahmenbereichs sollte sich der Maßnahmenbereich etwa mittig im Betrachtungsraum für die Defizitanalyse befinden.

Für die Kartierung zur Defizitanalyse im Fischökotop sollten im Vorfeld die **100 m langen Kartierungsabschnitte** festgelegt werden.

Um eine Harmonisierung mit bereits vorhandenen Daten zu erreichen, soll sich die genaue Abgrenzung des Untersuchungsbereiches bzw. der Kartierabschnitte, an den Stationierungen des Gewässergraphen orientieren. Diese kann etwa im WISA WebGIS des NGP, aus der Zusatzkarte „Flusskilometrierung“ abgelesen werden. Diese genaue Abgrenzung der Untersuchungsabschnitte sollte jedenfalls vorab mit den Auftraggebenden abgestimmt werden.

### **Betrachtungsraum für die Erfolgskontrolle**

Je nach gewählter Vergleichsart für die Erfolgskontrolle gelten für die Detailuntersuchungen in der Maßnahmenstrecke die, auch die in Csar et al. (2023) für das Modul Hydromorphologie – Gewässerstrukturen, angeführten Vorgaben zur räumlichen Lage der Untersuchungsabschnitte (siehe Tabelle 68). Bei einem Prä- und Postmonitoring ist die gesamte (geplante) Maßnahmenstrecke im Detail zu erheben. Bei sehr langen Maßnahmenstrecken kann u. U. ein repräsentativer Bereich ausgewählt werden.

Tabelle 68 Empfehlung zur Festlegung der räumlichen Lage der Untersuchungsstrecken für die Erhebung der Indikatorgruppe „Hydromorphologie“ bei verschiedenen Vergleichsarten

Vergleichsart	Beschreibung der räumlichen Lage der Untersuchungsstrecken
Prä- und Postmonitoring	<p><b>Vorher-Untersuchung:</b> gesamte geplante Maßnahmenstrecke</p>
	<p><b>Nachher-Untersuchung:</b> gesamte umgestaltete Maßnahmenstrecke</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>auf vergleichbare Bedingungen wie beim Prämonitoring achten</i></li> </ul>
Postmonitoring mit Vergleichsstrecke	<p><b>Maßnahmenstrecke:</b> gesamte umgestaltete Maßnahmenstrecke</p>
	<p><b>Vergleichsstrecke:</b> nicht umgestaltete Vergleichsstrecke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>vorzugsweise flussaufwärts des Maßnahmenbereichs</i></li> <li>• <i>hydromorphologische Bedingungen der Vergleichsstrecke sind vergleichbar mit der Maßnahmenstrecke vor Umsetzung der Maßnahmen und werden von der Maßnahme nicht beeinflusst (keine Ausstrahlungseffekte).</i></li> <li>• <i>keine Zuflüsse, Einflussfaktoren, o. ä. die den Grundzustand der Strecken hinsichtlich Hydromorphologie verändern</i></li> <li>• <i>die Länge der Vergleichsstrecke ist genauso lang wie die Länge der Maßnahmenstrecke zu wählen</i></li> </ul>
BACI-Vergleich	<p><b>Maßnahmenstrecke Vorher-Untersuchung + Nachher-Untersuchung:</b> gesamte geplante bzw. umgestaltete Maßnahmenstrecke</p>
	<p><b>Vergleichsstrecke Vorher-Untersuchung + Nachher-Untersuchung:</b> nicht umgestaltete Vergleichsstrecke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>vorzugsweise flussaufwärts des Maßnahmenbereichs</i></li> <li>• <i>hydromorphologische Bedingungen der Vergleichsstrecke sind vergleichbar mit der Maßnahmenstrecke vor Umsetzung der Maßnahmen und werden von der Maßnahme nicht beeinflusst (keine Ausstrahlungseffekte).</i></li> <li>• <i>keine Zuflüsse, Einflussfaktoren, o. ä. die den Grundzustand der Strecken hinsichtlich Hydromorphologie verändern</i></li> <li>• <i>die Länge der Vergleichsstrecke ist genauso lang wie die Länge der Maßnahmenstrecke zu wählen</i></li> </ul>

aus Csar et al., 2023

### 7.7.3 Festlegen des zeitlichen Ablaufs

Der Zeitpunkt der Erhebungen spielt, wie bereits erwähnt, eine große Rolle für die Dokumentation der tatsächlichen Funktionsfähigkeit der Strukturen und sollte daher mit großer Sorgfalt gewählt werden.

#### Abflusssituation und Habitatverfügbarkeit in den relevanten Zeiträumen

Der betrachtete Gewässerabschnitt sollte im Idealfall dann kartiert werden, wenn gute Sichtverhältnisse und ein geeigneter Wasserstand, in der Regel zwischen Niedrigwasser- bis zu Mittelwasserabfluss, vorliegen.

Der zeitliche Aspekt ist jedoch von entscheidender Bedeutung für die Dokumentation der **tatsächlichen Verfügbarkeit und Nutzbarkeit eines Teilhabitats**. Bestimmte Strukturen müssen zu bestimmten Zeiten bestimmte fischökologische Funktionen erfüllen, beispielsweise müssen Laichhabitats während der Laichzeit verfügbar sein.

Um festzustellen, ob die benötigten Habitats tatsächlich im relevanten Zeitraum verfügbar sind, ist es essenziell, die Kartierung während einer für diesen Zeitraum typischen Abflusssituation durchzuführen, selbst wenn dies erhöhte Abflussbedingungen und schlechtere Sichtverhältnisse mit sich bringt. In vielen schneeschnelzgeprägten Fließgewässern sind erhöhte Abflussbedingungen im Frühjahr und Sommer typisch. Zu dieser Zeit befinden sich jedoch insbesondere die rheophilen Kieslaicher (z. B. Äsche, Nase) in ihrer sensibelsten Lebensphase, weshalb es ratsam ist, die Verfügbarkeit von Laich- und Jungfischhabitats trotz erhöhter Gewässertrübung zu diesem Zeitpunkt (zusätzlich) zu überprüfen. Diese Schlüsselhabitats sind in der Regel aufgrund der benötigten geringen Wassertiefe auch unter solchen Bedingungen gut erkennbar.

Zusätzliche Erkenntnisse über die tatsächliche Verfügbarkeit von Habitats zu bestimmten Zeitpunkten können durch ergänzende Geländeerhebungen oder Drohnenbefliegungen zu verschiedenen Jahreszeiten oder Abflusssituationen gewonnen werden. Ebenso kann die Analyse langjähriger Wasserstandsdaten zu den relevanten Zeiträumen hilfreich sein (Becker, 2021; Kirchgäßner, 2022).

## Jahreszeitlicher Aspekt

Um die oben genannten und weitere gewässertypspezifische Eigenheiten zu berücksichtigen, werden für das jahreszeitliche Kartierungsfenster keine Einschränkungen festgelegt. Es ist jedoch zu beachten, dass bei Kartierungen in fischökologisch sensiblen Zeiträumen (z. B. während Laichzeiten) Schäden an den Habitaten, beispielsweise durch Betreten des Gewässers oder Überprüfung der Kolmation, unbedingt vermieden werden sollten.

Die Kartierung in der vegetationslosen Zeit bietet den Vorteil, dass Strukturen wie Uferverbauungen, Wurzelraumkolke und Unterspülungen besser erkennbar sind. Allerdings können nur im Sommerhalbjahr Makrophyten und eintauchende Vegetation, die etwa als Deckungsstrukturen dienen, korrekt eingeschätzt werden. Wenn Wasserpflanzen im Gewässer eine bedeutende Rolle spielen oder für die Fragestellung relevant sind, sollten die Erhebungen entsprechend im Sommer oder Herbst durchgeführt werden.

### 7.7.4 Ermittlung des gewässertypspezifischen Habitatmix – SOLL

Basierend auf dem „Strömungs- und Reproduktionsgildenleitbild“ wird der „Habitatmix-SOLL“ berechnet, um eine Annäherung an die natürliche Verteilung der Teilhabitate im Fischökotop zu erhalten. Die Kenntnis des „Habitatmix-SOLL“ dient auch als Orientierung für die Kartierung der Teilhabitate.

#### Hinweise zur Ermittlung



Die Ermittlung des „Habitatmix – SOLL“ ist im Tabellenreiter „Modul Fischhabitate“ des Excel-Files „*evaRest-Vorlage Allgemein*“ integriert.

Die für die Berechnung erforderlichen Eingangswerte, nämlich das gewässertypspezifische „Strömungs- und Reproduktionsgildenleitbild“, können im Excel-File „*evaRest-Vorlage-Fische-Gildenverteilung Naturschutz*“ durch Auswahl der Bioregion und biozönotischen Region einfach ermittelt werden.

Diese Werte können dann für die weitere automatisierte Berechnung in die entsprechenden (gekennzeichneten) Felder des Moduls „Fischhabitate“ des Excel-Files „*evaRest-Vorlage Allgemein*“ kopiert werden.

# 8 Geländearbeiten

## 8.1 Methoden zur Erfassung von Fischhabitaten

Die Datenerhebung kann mit verschiedenen Methoden erfolgen. Von großem Vorteil ist es, wenn das Gewässer über weite Strecken wadend begangen werden kann, um Strukturen aufsuchen und vor Ort deren Qualität, beispielsweise etwa die Kolmation von Kieskörpern, zu überprüfen.

Wenn die Datenerhebung in Gewässern mit größerer Gewässertiefe erfolgt, muss vom Boot aus gearbeitet werden. Der Einsatz eines Echolots kann dabei von Vorteil sein, um die Wassertiefe zu bestimmen. Um die Beschaffenheit des Substrats abschätzen zu können, kann auch die punktuelle Probenahme des Bodensubstrats (z. B. mit einem Eckmann-Greifer) hilfreich sein.

Eine weitere Methode zur Erfassung von Fischhabitaten stellt die Fernerkundung mittels hochauflösender Luftaufnahmen dar, die beispielsweise durch Drohnenbefliegungen erstellt werden können (Abbildung 5; z. B. Kirchgäßner, 2022). Insbesondere in Kombination mit der Kartierung vor Ort ist diese Methode besonders effektiv. Die Vorgehensweise zur Datenerfassung und -analyse sollte im Vorfeld mit den Auftraggebern abgestimmt werden.

Abbildung 5 Hochauflösende Luftaufnahmen, die durch Drohnenbefliegungen erstellt werden, können als Grundlage zur (Fern-)kartierung von Fischhabitaten verwendet werden





Der Abschnitt „Dokumentation der Kartierabschnitte“ im Erfassungsbogen wird für jeden einzelnen Kartierabschnitt im Fischökotop ausgefüllt (Abbildung 7). Die „Seite 2“ des Erfassungsbogens fungiert als Folgeblatt und kann entsprechend so oft ausgedruckt werden, wie es für die Dokumentation aller Kartierabschnitte erforderlich ist.

Abbildung 7 Ausschnitt aus dem Erfassungsbogen zur Defizitanalyse von Fischhabitaten. Teil Dokumentation der Kartierabschnitte

DOKUMENTATION DER KARTIERABSCHNITTE										
<b>Verortung Kartierabschnitt</b>		<b>Strömungsdiversität</b>			<b>Tiefenvarianz</b>		<b>Abflussverhalten</b>		<b>Restwasserstrecke</b>	
Interne Nr.	<input type="text"/>	sehr groß	<input type="checkbox"/>	sehr groß	<input type="checkbox"/>	frei fließend	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>	
FKm	<input type="text"/>	groß	<input type="checkbox"/>	groß	<input type="checkbox"/>	Stauwurzel	<input type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Untergrenze	<input type="text"/>	mäßig	<input type="checkbox"/>	mäßig	<input type="checkbox"/>	Stau	<input type="checkbox"/>			
		gering	<input type="checkbox"/>	gering	<input type="checkbox"/>					
		keine	<input type="checkbox"/>	keine	<input type="checkbox"/>					
<b>Schwall / Sunk</b>										
								nein	<input type="checkbox"/>	
								ja	<input type="checkbox"/>	
<b>Verteilung der Mesohabitate</b>			<b>Beständigkeit*</b>			<b>Äußere Kolmation (Feinsedimentbelastung)</b>				
		%	breit	mittel	schmal	keine				
1_ Furten	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nur in strömungsberuhigten Bereichen Ablagerungen				
2_ Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	über kleinere Bereiche Ablagerungen				
3_ Angeströmte Schotterbänke	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	über größere Bereiche Ablagerungen				
4_ Rinner	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dünnere, flächiger Überzug, Grobsediment sichtbar				
5_ Kolke	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dicker, flächiger Überzug, Grobsediment sichtbar				
6_ Unterstromig angebundene Nebenarme	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	flächige Auflage ges. Sohle, Grobsediment in Steilstrecken				
7_ Unterstände	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	gesamte Sohle besteht nur aus Feinsediment				
8_ Makrophyten	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Refugien für extreme Abflussereignisse</b>		<b>Innere Kolmation</b>		
9_ Feinsedimentbänke	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ausreichend vorhanden	HQ	<input type="checkbox"/>	keine/schwach	<input type="checkbox"/>
Sonstige Bereiche ohne besonderen fischökologischen Wert	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	zu wenig vorhanden	NQ	<input type="checkbox"/>	mittel	<input type="checkbox"/>
						fehlend		<input type="checkbox"/>	stark	<input type="checkbox"/>
									vollständig	<input type="checkbox"/>
									n.f.	<input type="checkbox"/>
						<b>Substratqualität für Kieslaicher*</b>		<b>Anbindung der Zuflüsse</b>		
						gut	<input type="checkbox"/>	kein Zufluss im Abschnitt		<input type="checkbox"/>
						mittel	<input type="checkbox"/>	zufriedenstellend		<input type="checkbox"/>
						schlecht	<input type="checkbox"/>	nicht zufriedenstellend		<input type="checkbox"/>

\* optional (wenn relevant)

## 8.2.2 Erfassung und Eingabe von Daten zur Bestimmung des aktuellen Habitatmix

Um die aktuelle Verteilung der Teilhabitate („Habitatmix-IST“) zu bestimmen, werden in den zuvor festgelegten 100 m langen Kartierabschnitten ihre Anteile erfasst. Zusätzlich werden einige weitere beschreibende Parameter dokumentiert.

## Verteilung der Mesohabitate

Um die Anteile der jeweiligen verfügbaren Teilhabitate im Kartierabschnitt zu erfassen, werden die jeweiligen **Flächenanteile optisch geschätzt** und in Prozent (5er Schritten) angegeben. Zusätzlich zur Erfassung der fischökologisch wertvollen Teilhabitate wird auch eine Abschätzung des Anteils der „sonstigen Bereiche ohne besonderen fischökologischen Wert“ vorgenommen. Dies ermöglicht eine Einschätzung der Verteilung der **Mesohabitate mit und ohne besonderen fischökologischen Wert** im Fischökotop. Die Gesamtsumme der Mesohabitate in einem Kartierabschnitt beträgt daher immer 100 %.

Ein Mesohabitat wird nur dann als fischökologisch relevantes Teilhabitat erfasst, wenn seine Qualität nach fachlicher Einschätzung ausreichend, d. h. funktionsfähig, ist. Falls ein Mesohabitat die fischökologische Funktionsfähigkeit nicht erfüllt, gilt seine Qualität als ungeeignet und wird nicht als funktionsfähiges Teilhabitat erfasst.

Bei **Gewässerabschnitten, die einer Schwall- bzw. Sunkbelastung** ausgesetzt sind, werden die einzelnen Teilhabitate pessimistisch bewertet. Dabei wird die für die Fischfauna ungünstigste Ausprägung, die durch die Belastung verursacht wird, unabhängig von den Abflussverhältnissen zum Zeitpunkt der Kartierung dokumentiert. Am aufschlussreichsten ist es, die Struktur sowohl bei Schwall- als auch bei Sunkverhältnissen zu betrachten. Je nach Standort wird entschieden, welche Situation limitierend ist. Es ist wichtig, die Abflusssituation während der Kartierung und die Art der limitierenden Abflussverhältnisse zu dokumentieren.

Dies gilt ebenso für **Restwasserstrecken**, bei denen die Teilhabitate ebenfalls pessimistisch bewertet werden. Daher sollte die Kartierung in Restwasserstrecken nach Möglichkeit unter Mindestabflussbedingungen durchgeführt werden.

## Beständigkeit des Teilhabitats bei unterschiedlichen Abflussverhältnissen

Aufgrund der unterschiedlichen Habitatansprüche von Fischen in verschiedenen Lebensphasen ist es wichtig, die Beständigkeit von Strukturen bei verschiedenen Abflussbedingungen zu berücksichtigen, um ihre fischökologische Funktionsfähigkeit und ihre Nutzbarkeit zu beurteilen. Daher wird, falls relevant, die Beschreibung eines Teilhabitats durch eine Einschätzung seiner Beständigkeit bei abweichenden Abflüssen ergänzt. Diese Einschätzung erfolgt in drei Kategorien, die Auskunft darüber geben, in welchem Abflussbereich die Struktur vorhanden ist (Tabelle 69).

Tabelle 69 Einschätzung der Beständigkeit eines Teilhabitats im Kartierabschnitt

Kategorie	Beschreibung der Beständigkeit
<b>breit</b>	Die Struktur ist in einem breiten Abflussspektrum vorhanden.
<b>mittel</b>	Die Struktur ist in einem mittleren Abflussspektrum (ca. MNQ – MQ) vorhanden.
<b>schmal</b>	Die Struktur ist nur in einem schmalen Abflussspektrum vorhanden (z. B. nur unterhalb MNQ oder nur im Bereich von HQ1).

Kategorien nach Becker, 2021

### Refugien für Hochwasserabflüsse

Fische suchen während Hochwasserereignissen strömungsgeschützte Bereiche auf um diese schadlos zu überstehen und nicht verdriftet zu werden. Diese Strukturen befinden sich häufig außerhalb des Mittelwasserbetts und liegen in den überfluteten Uferbereichen. Sobald das Hochwasser abklingt, kehren die Tiere in ihren eigentlichen Lebensraum im Fließgewässer zurück (Becker & Ortlepp, 2021). Es ist daher wichtig zu beurteilen, ob solche strömungsgeschützten Rückzugsbereiche, wie beispielsweise angebundene Nebenarme, Bühnen als Strömungshindernisse oder andere Schutzstrukturen, die möglicherweise erst im Hochwasserfall überflutet werden, vorhanden sind.

Bei der Kartierung zur Defizitanalyse im Fischökotop wird dies für jeden Kartierabschnitt abgeschätzt, um einen Überblick über die räumliche Verteilung der Refugialstrukturen zu erhalten. Dabei wird das Vorhandensein solcher Strukturen in drei Ausprägungsstufen dokumentiert (Tabelle 70).

### Refugien für Niedrigwasserabflüsse

Aufgrund des Klimawandels und zunehmender Trockenperioden ist es wahrscheinlich, dass Niedrigwasserabflüsse häufiger auftreten und zu Einschränkungen oder Abtrennungen von Teilhabitaten führen können. Daher wird im Rahmen der Kartierung darauf geachtet, ob Potenziale für solche Einschränkungen oder Abtrennungen gegeben sind und ob Refugien für extreme Niedrigwasserabflüsse vorhanden sind, wie beispielsweise Bereiche mit größerer Wassertiefe im Kartierabschnitt. Bei der Kartierung zur Defizitanalyse wird dies für jeden Kartierabschnitt abgeschätzt und ebenfalls in drei Kategorien (Tabelle 70) dokumentiert.

Tabelle 70 Einschätzung zum Vorhandensein von Refugien für extreme Abflussereignisse

Kategorie	Beschreibung
<b>ausreichend vorhanden</b>	Es sind genügend Refugien für Hochwasser bzw. Niedrigwasserereignisse vorhanden. [Hinweis zu Hochwasserrefugien: Das Gewässer hat die Möglichkeit, über die Ufer zu treten und/oder es sind ausreichend Strömungshindernisse wie Bäume oder Felsen vorhanden.]
<b>zu wenig vorhanden</b>	Es sind nur wenige Refugien für Hochwasser bzw. Niedrigwasserereignisse vorhanden.
<b>fehlend</b>	Refugien für extreme Abflussereignisse fehlen. [Hinweis Hochwasserrefugien: In regulierten, ausgebauten Gewässerabschnitten fehlen Hochwasserrefugien meist vollständig. Ein erhöhter Abfluss führt hier zwangsläufig zu höheren Fließgeschwindigkeiten.]

Die abschließende Beurteilung, ob im gesamten Fischökotop ausreichend Refugien für Extremwasserabflüsse gegeben sind, kann neben den Eindrücken aus der Kartierung auch durch den Einsatz von Drohnenaufnahmen, Hochwassergefahrenkarten, Überflutungskarten (z. B. <https://maps.wisa.bml.gv.at/hochwasser>), usw. ergänzt werden.

### Substratqualität für Kieslaicher

Die Substratqualität spielt eine entscheidende Rolle für den Fortpflanzungserfolg für Kieslaicher. Neben der geeigneten Korngröße des Substrats sind auch die Sortierung, der Anteil an Feinsedimenten, die Stabilität des Laichplatzes und weitere Faktoren von Bedeutung.

Die Bewertung der Substratqualität ist vor allem für die Bewertung der **Qualität der Furten und der angeströmten Schotterbänke** in Hinblick auf deren Eignung als Laichplatz von Bedeutung. Bei der Erfassung anderer Teilhabitate kann auf die Beurteilung der Substratqualität verzichtet werden, zumal diese in tiefen Gewässerbereichen (z. B. Kolke, Rinner) ohnehin meist nicht visuell erfasst werden kann.

### Ergänzende aufzunehmende Parameter

Um einen generellen Eindruck über den Kartierabschnitt zu gewinnen, werden zusätzlich einige wesentliche hydromorphologische Merkmale wie Strömungsdiversität, Tiefenvarianz, Abflussverhalten (Stau, Restwasser, Schwall / Sunk) sowie Kolmation dokumentiert.

Für die Erfassung der ergänzenden Einzelparameter sind keine Messungen erforderlich. Es genügt, die Ausprägung optisch abzuschätzen und in Klassen anzugeben. Diese ausgewählten ergänzenden Parameter werden auch bei der Erfassung der Gewässerstrukturen verwendet.

Detaillierte Beschreibungen zu diesen Parametern und ihren Ausprägungen finden sich im „Berichtsteil A: Gewässerstrukturen“. Wird parallel eine Kartierung der Gewässerstrukturen durchgeführt, können die Ausprägungen der Einzelparameter hier übernommen werden.

### Hinweise zu Dateneingabe und Berechnungen



Für die Dokumentation der aufgenommenen Daten der einzelnen Kartierabschnitte im Fischökotop und die Berechnung des aktuellen Habitatmix steht die Excel-Vorlage „*evaRest-Vorlage-Fischhabitate\_DokuAbschnitte*“ zur Verfügung. In dieser Vorlage sind Formeln hinterlegt, die den „Habitatmix-IST“ für das Fischökotop berechnen, sobald die Kartierungsdaten eingegeben werden.

Für weiterführende Berechnungen zur Defizitanalyse im Fischökotop werden die Prozentsummen für das Fischökotop in die entsprechenden (gekennzeichneten) Felder in den Tabellenreiter „Fischhabitate“ des Excel-Files „*evaRest-Vorlage Allgemein*“ kopiert.

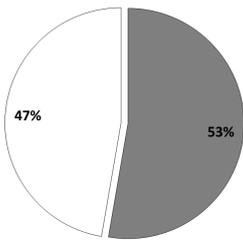
Abbildung 8 veranschaulicht beispielhaft die aktuelle Verteilung der Mesohabitate mit und ohne fischökologischen Wert im Fischökotop (links) sowie die aktuelle Verteilung der Mesohabitate im Vergleich mit dem Leitbild (rechts). Das Diagramm wird nach erfolgter Dateneingabe in die Excel-Vorlage automatisiert erstellt.

Abbildung 8 Graphische Darstellung der Ergebnisse der Defizitanalyse im Fischökotop

### Defizitanalyse im Fischökotop

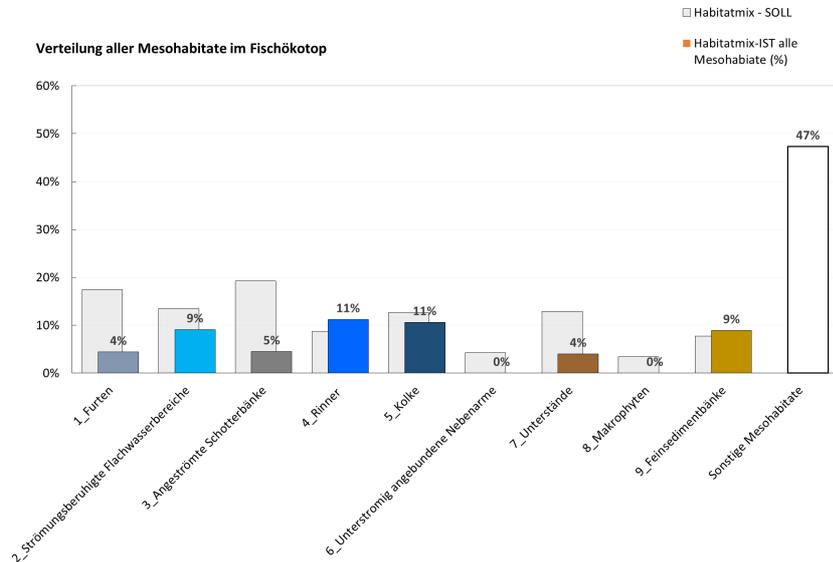
Beispielgewässer - Mittellauf

Verteilung der fischökologischen Wertigkeit der Mesohabitate im Fischökotop



■ Mesohabitate MIT besonderem fischökologischen Wert  
 □ Mesohabitate OHNE besonderen fischökologischen Wert

Verteilung aller Mesohabitate im Fischökotop



Beispielgewässer

### 8.2.3 Ableitung des Handlungsbedarfs

Es erfolgt ein Abgleich des „Habitatmix – IST“ mit dem „Habitatmix – SOLL“, um den Handlungsbedarf zu bestimmen. Dabei wird die relative Abweichung des aktuellen Anteils eines Teilhabitats vom Soll-Wert betrachtet, um festzustellen, ob das Teilhabitat im Fischökotop unterrepräsentiert, überrepräsentiert oder ob seine Ausprägung innerhalb des Erwartungsbereichs liegt. Als Schwellenwert für die automatische Einstufung des Handlungsbedarfs wird nach fachlicher Einschätzung vorläufig eine Abweichung von maximal 30 % des jeweiligen Anteils zum „Habitatmix – SOLL“ angenommen. Basierend auf den Berechnungen wird der Handlungsbedarf in einem ersten Schritt automatisch, orientierend wie folgt eingestuft:

- **Handlungsbedarf:** Das Teilhabitat tritt in deutlich zu geringem Umfang auf, wenn die relative Abweichung zum Soll-Wert um mehr als 30 % zu gering ist.
- **Eventuell Handlungsbedarf (Evaluierung):** Das Teilhabitat tritt in deutlich zu großen Umfang auf, wenn die relative Abweichung zum Soll-Wert um mehr als 30 % zu hoch ist. Es besteht möglicherweise Handlungsbedarf, etwa, wenn ein natürlicherweise nur untergeordneter Habitattyp zu Ungunsten standorttypischer Habitattypen dominiert. Zur Abklärung muss die Situation fachlich evaluiert werden.

- **Kein Handlungsbedarf:** Die relative Abweichung zum Soll-Wert liegt innerhalb von 30 % zum Soll-Wert.

Durch die **abschließende (manuelle) fachkundige Beurteilung** soll der tatsächliche Handlungsbedarf nachvollziehbar abgeschätzt werden. Hierbei können zusätzliche Faktoren berücksichtigt werden, wie beispielsweise der Anteil der Teilhabitate an der Gesamtfläche, Maßnahmenziele und andere relevante Aspekte. Durch diese umfassende Betrachtung ist es möglich, den Handlungsbedarf umfassend zu identifizieren.

Die fachkundige Beurteilung erfolgt in den Kategorien „**Handlungsbedarf mit hoher Priorität**“, „**Handlungsbedarf mit geringer Priorität**“ und „**kein Handlungsbedarf**“ und wird durch eine verbale Gesamtbeurteilung ergänzt.

### **Ergänzende Betrachtungen**

Ergänzend zu den Teilhabitaten wird auch für folgende Aspekte (manuell) eine fachkundige Beurteilung zur Abschätzung des Handlungsbedarfs vorgenommen: Refugien für Hochwasserabflüsse, Refugien für Niedrigwasserabflüsse, Anbindung der Zuflüsse im Fischökotop sowie Substratqualität für Kieslaicher.

Basierend auf den Ausprägungen in den einzelnen Kartierabschnitten wird hier eine Gesamtbewertung für das Fischökotop durchgeführt. Die fachkundige Beurteilung erfolgt in den gleichen Kategorien wie bei der Abschätzung des Handlungsbedarfs der Teilhabitate.

Diese gezielte Identifizierung bestehender Mängel sollte bei der Planung von Maßnahmen vollständig berücksichtigt werden und im Einklang mit den vorgesehenen Maßnahmen stehen.

Die schrittweise Beseitigung der Defizite sollte im Rahmen der Maßnahmenumsetzung erfolgen, um eine nachhaltige Verbesserung der Ausstattung an funktionalen Fischhabitaten zu gewährleisten.

## 8.3 Erfolgskontrolle im Maßnahmenbereich

Im Rahmen der Erfolgskontrolle werden die Teilhabitate im Maßnahmenbereich flächenscharf erfasst. Vor der Maßnahmenumsetzung erfolgt das Prämonitoring, bei dem die Ausgangssituation erfasst wird. Nach der Umsetzung der Maßnahmen erfolgt das Postmonitoring, bei dem erneut eine detaillierte Erfassung der Teilhabitate im Maßnahmenbereich durchgeführt wird. Die Daten aus beiden Kartierungen werden verglichen und bewertet, um den Erfolg der Maßnahmen zu beurteilen.

Die Dokumentation der allgemeinen Kenndaten des Monitorings ist auch hier von zentraler Bedeutung, um die angewendeten Untersuchungsmethoden und die Bedingungen festzuhalten. Dies ermöglicht später eine nachvollziehbare Interpretation der Ergebnisse, insbesondere wenn die Untersuchungen unter möglicherweise unterschiedlichen Voraussetzungen stattgefunden haben (siehe dazu Csar et al., 2023).

### 8.3.1 Erfassung und Eingabe der Monitoringdaten

Für eine präzise Erfassung der Monitoringdaten im Maßnahmenbereich ist eine detaillierte und flächenscharfe Aufnahme der Teilhabitate wichtig (Abbildung 9). Die Verwendung eines geländetauglichen Tablets in Verbindung mit einem GIS-Projekt hat sich als äußerst effektive Methode erwiesen, um die Habitate an Ort und Stelle (grob) abzugrenzen. Je nach GPS-Genauigkeit des Tablets und der Auflösung der Hintergrundkarte des GIS-Projektes ist es allerdings im Freiland erfahrungsgemäß nicht immer einfach, damit eine hohe Präzision zu erzielen. Die im Freiland digitalisierten Habitatflächen können als „Ground-Truth-Daten“ betrachtet werden und nachfolgend in der Überarbeitung, etwa auf Basis hochauflösender Drohnen-Orthofotos erheblich detaillierter ausgewiesen werden.

Nach Erfahrung der Autor: innen stellt diese Kombination aus Vor-Ort-Kartierung und Drohnenfotografie die präziseste Methode für die Detailkartierung dar. Die Entscheidung, ob die Abgrenzung der Habitate vor Ort digital oder zunächst auf Papier erfolgt und später digitalisiert wird, liegt jedoch im Ermessen der Bearbeitenden.

Abbildung 9 Beispiel für die flächenscharfe Abgrenzung von Fischhabitaten in einem Gewässerabschnitt der Leitha



Ergänzend dazu wird für den gesamten Maßnahmenabschnitt dokumentiert, ob ausreichend Refugien für extreme Abflussereignisse vorhanden sind, sowie die Ausprägung der Anbindung der Zuflüsse und die Substratqualität für Kieslaicher.

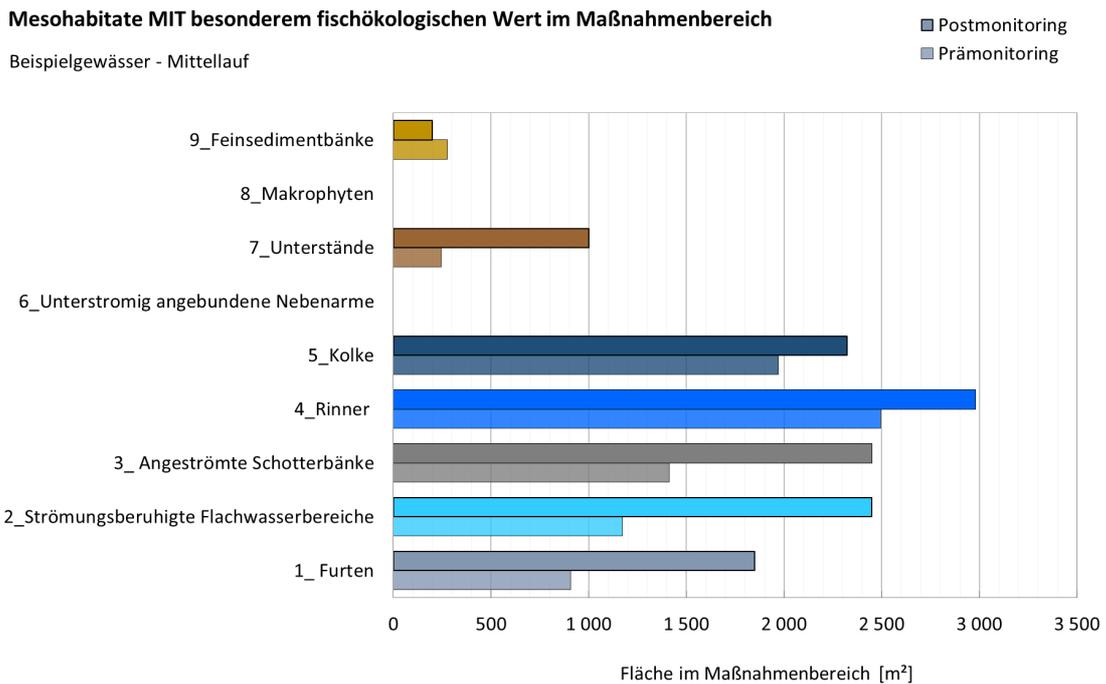
### 8.3.2 Berechnung und Darstellung der Ergebnisse

Im Rahmen der Erfolgskontrolle werden die Flächenanteile der jeweiligen Teilhabitate im Postmonitoring mit jenen des Prämonitorings verglichen, um den Grad der Annäherung an das angestrebte Leitbild zu veranschaulichen. Dadurch können Veränderungen in Bezug auf die Verfügbarkeit und Verteilung der Habitate mithilfe einer einfachen Flächenbilanzierung aufgezeigt werden.

Die Daten der Erfolgskontrolle werden direkt in den Tabellenreiter „Fischhabitate“ des Excel-Files „evaRest-Vorlage Allgemein“ eingetragen. Dabei werden die summierten Flächenanteile der funktionsfähigen Teilhabitate der Maßnahmenstrecke des Prä- und Postmonitorings sowie die Gesamtfläche des Maßnahmenbereichs eingetragen. Zur weiteren Interpretation der Daten werden die Ergebnisse der ergänzenden Betrachtungen in verbaler Form hinzugefügt. Dies ermöglicht eine umfassende Analyse der Ergebnisse.

Nach der Dateneingabe erfolgt eine automatisierte graphische Darstellung der Flächenverteilung der fischökologisch wertvollen Mesohabitate im Maßnahmenbereich im Vergleich von Prä- und Postmonitoring (Abbildung 10).

Abbildung 10 Darstellung der Flächen fischökologisch wertvoller Mesohabitate im Maßnahmenbereich zur Erfolgskontrolle



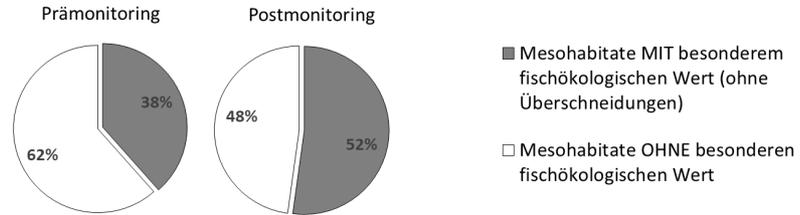
Zusätzlich zu den absoluten Flächen funktionsfähiger Teilhabitate im Maßnahmenbereich kann eine weitere grafische Darstellung zur Erfolgskontrolle genutzt werden.

In Abbildung 11 werden die Anteile der Mesohabitate mit und ohne besonderen fischökologischen Wert im Maßnahmenabschnitt präsentiert. Die Darstellung ermöglicht einen Vergleich zwischen Prä- und Postmonitoring und wird durch eine Darstellung zur Verteilung der funktionsfähigen Teilhabitate zwischen dem Leitbild sowie dem Prä- und Postmonitoring ergänzt.

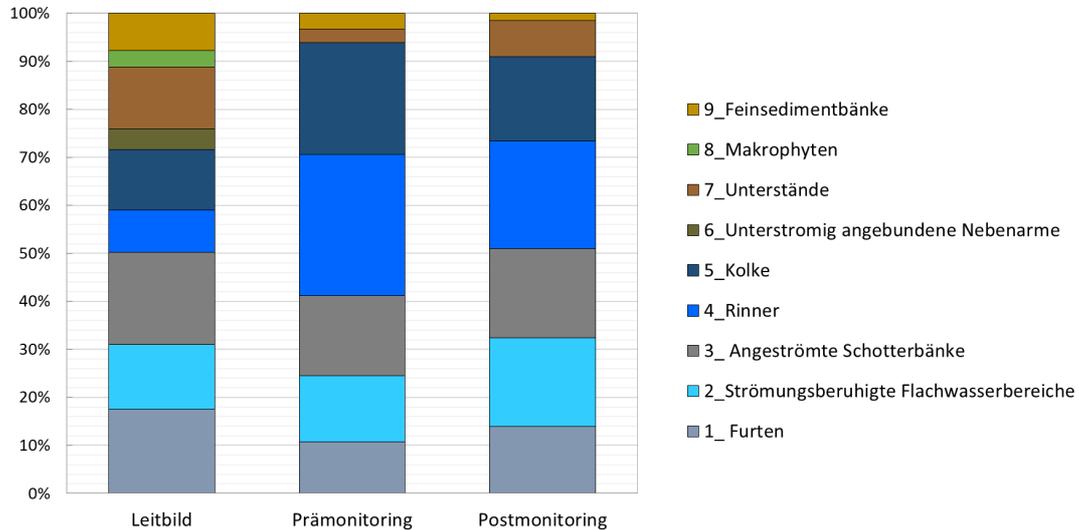
Abbildung 11 Darstellung der Verteilung der Mesohabitate im Leitbild sowie im Prä- und Postmonitoring zur Erfolgskontrolle von Fischhabitaten im Maßnahmenbereich

Beispielgewässer - Mittellauf

**Verteilung der fischökologischen Wertigkeit der Mesohabitate im Maßnahmenbereich (ohne Überschneidungen wertvoller Mesohabitate)**



**Verteilung der Mesohabitate MIT besonderem fischökologischen Wert im Maßnahmenbereich**



## 9 Beschreibung der Teilhabitate

Im Nachfolgenden werden die relevanten Teilhabitate hinsichtlich ihrer ökologischen Funktion und ihrer Relevanz für bestimmte Arten bzw. Gilden charakterisiert sowie die Struktur und ihre Ausprägung beschrieben. Die Ausführungen orientieren sich an Becker (2021) und Becker & Ortlepp (2021).

Unter einem Teilhabitat-Typ können zum Teil unterschiedliche Strukturen zusammengefasst werden. Die Teilhabitate sind nicht immer klar abgrenzbar, sondern treten in den Übergangsbereichen zum Teil überlappend auf. Es ist zu beachten, dass bestimmte Strukturen bei unterschiedlichen Abflusssituationen unterschiedlichen Teilhabitaten zugeordnet werden können. Hier sollte bei der Bewertung ein gedanklicher Übertrag auf den Referenzabfluss (zwischen MQ und MNQ) durchgeführt werden.

Die Funktionalität des Teilhabitats ist nur dann gegeben, wenn das jeweilige Habitat in entsprechender Qualität und entsprechender Größe vorliegt. Ob die jeweilige Ausprägung des Teilhabitats für die einzelnen Arten ausreichend ist, ist nach fachlicher Einschätzung zu beurteilen. Für alle Strukturen ist der Größenaspekt ein wichtiges Kriterium. Die Dimension ist dabei abhängig von gewässertypischen Eigenschaften, allen voran der Gewässergröße. Unter dem Begriff „Schlüsselhabitat für“ sind jene Gilden angeführt, für welche diese Struktur gemäß Tabelle 66 ein unbedingt notwendiges Teilhabitat, also ein sog. Schlüsselhabitat darstellt.

Die Nummerierung der Teilhabitate dient ausschließlich der Strukturierung der Aufzählung und stellt keine Rangreihung hinsichtlich ihrer Relevanz dar.

## Teilhabitat 1: Furten

Tabelle 71 Beschreibung Teilhabitat 1: Furten

Beschreibung	Furten
<b>Teilhabitat für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laichplatz (z. B. für Bachforelle, Äsche, Barbe, Nase, Bachneunauge)</li> <li>• Juvenilhabitat (z. B. für Bachforelle)</li> </ul>
<b>Schlüsselhabitat für</b>	rhithrale und rheophile Strömungsgilden, lithophile und speleophile Reproduktionsgilden.
<b>Ökologische Funktion</b>	Furten, Querbänke und überströmte Kiesflächen sind wichtige <b>Laichhabitats</b> für strömungsliebende Arten, jedoch haben Bachforellen andere Ansprüche an die Ausprägung der Flächen als etwa Barben und Nasen. Bachforellen benötigen kleinflächige Ansammlungen von lockerem Substrat, das gut durchströmt sein muss, um ihre Eier im Kieskörper zu vergraben und ihre Brütlinge mehrere Wochen im Interstitial leben zu lassen. Im Gegensatz dazu benötigen Barben und Nasen größere Kiesflächen zum Ablaichen, wobei die Eier auf oder in geringer Tiefe im Kieskörper abgelegt werden und die Brütlinge oft schnell verdriften.
<b>Beschreibung</b>	Furten und überströmte Kiesflächen sind durch Ansammlungen von überströmtem kiesigem Substrat mit geringer, einheitlicher Wassertiefe gekennzeichnet. Überströmte Kiesflächen entlang von Kiesbänken haben oft einen kontinuierlichen, flachen Tiefen- und Strömungsgradienten. Furten in der Äschen- und Barbenregion haben hohes Gefälle und hohe Strömungs- und Substratdiversität, wobei das Substrat grob ist. In der Forellenregion sind sie oft etwas flacher abfallend als dazwischenliegende, turbulente Abstürze. Es können auch kleine Kiesflächen in Furten hinter großen Blöcken vorhanden sein..
<b>Abgrenzung gegenüber ähnlichen Strukturen</b>	<p>Es ist wichtig zu beachten, dass es am uferseitigen Randbereich, manchmal auch vor oder hinter der Kiesstruktur, "strömungsberuhigte Flachwasserbereiche" gibt, die separat erfasst werden müssen.</p> <p>In Richtung Hauptströmung nimmt die Wassertiefe und Strömung an den Flanken der Kiesflächen kontinuierlich zu, was als Teilhabitat "Schotterbänke" erfasst werden sollte.</p> <p>In Abschnitten mit Prall- und Gleithängen kann die Struktur stellenweise auch zur Hauptströmung hin steil abfallen und in einen "Rinner" übergehen.</p>
<b>Hinweise für die Kartierung</b>	<p>In Gewässern mit hohem Gefälle werden Furten hauptsächlich als Juvenilhabitat genutzt. Kiesflächen in zur Fortpflanzung geeigneter Korngröße sind oftmals nur sehr kleinräumig, z. B. hinter größeren Steinen, zu finden. Dies ist vor allem in Bachforellengewässern (Epi- und Metarhithral) der Fall. Als bevorzugtes Laichhabitat dient hier typischerweise das Teilhabitat "Angeströmte Schotterbänke, welches sich häufig im Übergang zwischen Kolk und Furt befindet. Bei der Kartierung ist anzugeben, ob der Furtbereich als Laichhabitat geeignet ist.</p> <p>In größeren Gewässern der Äschen- und Barbenregion weisen Furtbereiche oftmals bereits ein geringeres Gefälle sowie kleinere Korngrößen auf, wodurch sie großflächig als Laichhabitat für die dort lebenden Indikatorarten dienen können.</p>

Abbildung 12 Beispielfotos Teilhabitat 1: Furten



## Teilhabitat 2: Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche

Tabelle 72 Beschreibung Teilhabitat 2: Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche

Beschreibung	Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche
Teilhabitat für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brütlinge</li> <li>• Larvalhabitat und frühes Juvenilhabitat (z. B. Barbe, Bachforelle, Äsche, Nase)</li> </ul>
Schlüsselhabitat für	alle Strömungsgilden, psammophile Reproduktionsgilde.

Beschreibung	Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche
<b>Ökologische Funktion</b>	<p>Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche und Stillwasserbuchten sind für die Entwicklung der <b>Jungfische (Brütlinge)</b> vieler Arten von großer Bedeutung. Die schwimmschwachen Brütlinge können noch nicht gegen die Hauptströmung anschwimmen und benötigen daher stehende bis langsam fließende Bereiche. Sobald ihre Schwimmleistung zunimmt, können sie in strömungsexponiertere Bereiche wechseln und somit Teilhabitate für Jungfische nutzen.</p> <p>Darüber hinaus bieten diese flachen Bereiche Schutz vor Prädation durch größere Fische. Uferbuchten sind in der Regel auch bei Hochwässern strömungsberuhigte Zonen und können dann als Refugialhabitat dienen.</p> <p>In diesen Bereichen können Feinsedimente abgelagert werden, die von Neunaugenlarven als Lebensraum und von psammophilen Arten (z. B. Gründling, Bachschmerle) als Laichsubstrat genutzt werden können.</p>
<b>Beschreibung</b>	<p>In natürlichen bzw. naturnahen Fließgewässern finden sich diese Strukturen meist in Ufernähe, beispielsweise als Gleitufer am Rand von Kiesbänken oder in Uferbuchten, oder im Strömungsschatten von Totholz oder Buhnen.</p> <p>Diese Strukturen können als schmaler Streifen oder als Streifen mit mehreren Metern Breite auftreten, oder als Uferbucht.</p> <p>Die flachen, strömungsarmen Uferbereiche weisen im Optimalfall eine geringe Neigung auf, sodass auch bei wechselnden Abflüssen dauerhaft Strömungsschutz und geringe Wassertiefen vorhanden sind. Der entscheidende Faktor ist eine geringe Fließgeschwindigkeit von weniger als <math>&lt; 10</math> cm/s, während die Wassertiefe nicht mehr als 30 cm beträgt.</p> <p>Aufgrund der geringen Strömung kommt es in diesen Bereichen häufig zu Feinsedimentablagerungen.</p> <p>In ausgebauten oder eingetieften Gewässern ist dieses Teilhabitat selten oder fehlt vollständig.</p>
<b>Indikatoren für die Qualität bzw. Funktionalität</b>	<p>Die Qualität des Teilhabitats hängt vor allem von der Uferneigung und dem Übergang in die Hauptströmung ab. Ein kontinuierlicher, sich langsam verändernder Tiefenverlauf gewährleistet, dass die Bedingungen über weite Wasserstandsbereiche erhalten bleiben.</p> <p>Bei der Kartierung ist darauf zu achten, ob die Struktur bei unterschiedlichen Abflusssituationen vorhanden ist!</p> <p>Die Substratzusammensetzung hat hier hingegen eine untergeordnete Rolle. Die Brütlingshabitate müssen nach der Verdriftung der frisch geschlüpften Larven vom Laichplatz flussabwärts leicht erreichbar sein.</p>
<b>Abgrenzung gegenüber ähnlichen Strukturen</b>	<p>Die strömungsberuhigten Flachwasserbereiche grenzen sich gegenüber den "Furten" und „Angeströmten Schotterbänken" durch die geringen Fließgeschwindigkeiten ab. Die Übergänge zwischen den verschiedenen Teilhabitaten sind fließend. Die überlappenden Bereiche können bei der Kartierung daher jeder Struktur zugewiesen werden.</p>

Abbildung 13 Beispielfotos Teilhabitat 2: Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche



### Teilhabitat 3: Angeströmte Schotterbänke

Tabelle 73 Beschreibung Teilhabitat 3: Angeströmte Schotterbänke

Beschreibung	Angeströmte Schotterbänke
<b>Teilhabitat für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Juvenilhabitat (z. B. Äsche, Barbe, Nase)</li> <li>Laichplatz</li> </ul>
<b>Schlüsselhabitat für</b>	rhithrale und rheophile Strömungsgilden, litho/pelagophile, lithophile und phyto/lithophile Reproduktionsgilde

Beschreibung	Angeströmte Schotterbänke
<b>Ökologische Funktion</b>	Die flach abfallenden, angeströmten Bereiche, die an den Flanken der Schotterbänke auftreten, sind etwa für juvenile Äschen, Barben und Nasen ein wichtiges Jungfischhabitat. Der kontinuierliche Übergang von langsam zu schnell strömenden Bereichen ermöglicht es den Juvenilen, entsprechend ihrer Zunahme an Schwimmleistung, Bereiche mit höherer Fließgeschwindigkeit aufzusuchen. Flach abfallende Schotterbänke haben oft auch die Funktion als Laichplätze.
<b>Beschreibung</b>	Als Teilhabitat „Angeströmte Schotterbänke“ werden die flach abfallenden, angeströmten Bereiche die an den Gleitufeln entlang von Schotterbänken auftreten bezeichnet. Die Struktur kann sich aber auch etwa an Ersatzstrukturen wie etwa hinter Buhnen oder anderen Strömungshindernissen ausbilden. Die Bereiche sind gekennzeichnet durch eine langsame und kontinuierliche, vom Ufer wegführende Zunahme von Fließgeschwindigkeit und Wassertiefe. Die Wassertiefe beträgt typischerweise 10 - 60 cm. Diese Strömungsverhältnisse bedingen kiesiges Substrat. Die angeströmten Schotterbänke gehen in Richtung Ufer oft in "strömungsberuhigte Flachwasserbereiche" über.
<b>Indikatoren für die Qualität bzw. Funktionalität</b>	Für die Funktionalität des Teilhabitats ist der stufenlose, sich langsam verändernde Verlauf von Wassertiefe und Strömung entscheidend.  Die Wassertiefe sollte im Bereich von 10 - 60 cm liegen, die Fließgeschwindigkeit im Bereich von 10 cm/s bis maximal 100 cm/s. Die Strömungsverhältnisse bedingen meist kiesig-schottriges Substrat.
<b>Abgrenzung gegenüber ähnlichen Strukturen / Hinweise für die Kartierung</b>	Zu kartieren sind jene Bereiche, in denen die angegebenen Tiefen- und Fließgeschwindigkeitsbereiche kontinuierliche Veränderungen zeigen. Diese Bereiche sind häufig entlang von Gleithängen zu finden. In deutlich rhythralen Gewässerabschnitten mit vergleichsweise hohem Gefälle finden sich angeströmte Schotterkörper allerdings auch als Folge von Aufschotterung hinter größeren Steinen oder im Übergang zwischen Kolk und Furt. In diesem Fall werden sie hauptsächlich von der Bachforelle als Laichhabitat genutzt (siehe die beiden letzten Beispielfotos).

Abbildung 14 Beispielfotos Teilhabitat 3: Angeströmte Schotterbänke



## Teilhabitat 4: Rinner

Tabelle 74 Beschreibung Teilhabitat 4: Rinner

Beschreibung	Rinner
<b>Teilhabitat für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adulte (z. B. Äsche, Barbe, Nase)</li> </ul>
<b>Schlüsselhabitat für</b>	rhithrale und rheophile Strömungsgilden
<b>Ökologische Funktion</b>	<p>Für viele rheophile Arten dienen Rinner den adulten Tieren zur Nahrungssuche. Bei geringerer Durchströmung werden sie von bestimmten Arten auch als Ruhebereiche oder auch als Winterhabitat genutzt.</p> <p>Bei nicht zu starker Durchströmung und/oder sehr grobem Substrat können Rinner auch als Teillebensraum von anderen Arten, wie adulten Bachforellen genutzt werden.</p>
<b>Beschreibung</b>	Rinner sind tiefe, gut durchströmte Bereiche, die sich in Längsrichtung des Gewässers ausbilden. Sie entstehen vor allem dort, wo entlang des Gewässerquerschnitts starke Strömungsgradienten auftreten z. B. entlang von Prallhängen, im hydraulischen Einflussbereich strömunglenkender Strukturen wie Totholz oder Buhnen oder durch Einengung der Gewässerbreite.
<b>Indikatoren für die Qualität bzw. Funktionalität</b>	Ausschlaggebend für die Funktionalität sind vor allem die Wassertiefe und die Fließgeschwindigkeit im Vergleich zum restlichen Gewässerquerschnitt.
<b>Abgrenzung gegenüber ähnlichen Strukturen</b>	Gegenüber "Kolken" unterscheiden sich "Rinner" durch die deutliche longitudinale Durchströmung.

Abbildung 15 Beispielfotos Teilhabitat 4: Rinner



## Teilhabitat 5: Kolke

Tabelle 75 Beschreibung Teilhabitat 5: Kolke

Beschreibung	Kolke
Teilhabitat für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adulte</li> </ul>
Schlüsselhabitat für	rhithrale, rheophile und eurytope Strömungsgilde
Ökologische Funktion	Kolke bieten wichtige Unterstände für zahlreiche Fischarten. Aufgrund der Tiefe und häufig auch unterstützt durch zusätzlich vorhandene Deckungsstrukturen haben Kolke häufig eine Unterstandsfunktion, dienen als Wintereinstand oder tageszeitlich genutzte Ruheräume. Große Fische mancher Arten halten sich auch gerne in Kolken auf, weil hier Nahrungsorganismen eingedrftet werden, gleichzeitig aber kaum gegen die Strömung angeschwommen werden muss.
Beschreibung	Kolke sind lokale Vertiefungen im Gewässer. Sie entstehen durch lokal verstärkte Erosion der Gewässersohle. Kolke und Rinner werden landläufig als tiefe Gewässerrzüge bezeichnet.
Indikatoren für die Qualität bzw. Funktionalität	Ausschlaggebend für die Funktionalität sind vor allem eine vergleichsweise hohe Wassertiefe und geringe Fließgeschwindigkeit.

Beschreibung	Kolke
<b>Abgrenzung gegenüber ähnlichen Strukturen</b>	Bei Kolken sollte zusätzlich dokumentiert werden, ob sie auch die Funktion als Unterstand erfüllen. In der Bilanzierung muss ein solcher Kolk, der gleichzeitig die Funktion als Unterstand hat, auch zum Teilhabitat Unterstand hinzugerechnet werden.

Abbildung 16 Beispielfotos Teilhabitat 5: Kolke



Beispielfotos für das Fischhabitat Kolke an verschiedenen Gewässern

## Teilhabitat 6: Unterstromig angebundene Nebenarme

Tabelle 76 Beschreibung Teilhabitat 6: Unterstromig angebundene Nebenarme

Beschreibung	Unterstromig angebundene Nebenarme
<b>Teilhabitat für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laichplatz (für stagnophile Arten)</li> <li>• Juvenile,</li> <li>• Adulte</li> </ul>
<b>Schlüsselhabitat für</b>	rheophil B, eurytope und stagnophile Strömungsgilde

<b>Beschreibung</b>	<b>Unterstromig angebundene Nebenarme</b>
<b>Ökologische Funktion</b>	Für typische Flussfischarten sind unterstromig angebundene Nebenarme und tiefe, strömungsarme Bereiche vor allem als Ruhezonen, Überwinterungsorte und Hochwasserrefugien von Bedeutung. Entlang der Ufer finden sich hier häufig typische Deckungsstrukturen. Nicht rheophile Fischarten sind meist, in zumindest einem Lebensstadium auf solche Stillwasserlebensräume angewiesen.
<b>Beschreibung</b>	In naturnahen Gewässern werden großflächige Stillwasserbereiche etwa durch unterstromig angebundene Nebenarme, aber auch Uferbuchten bereitgestellt. In ausgebauten Flüssen fehlen diese Strukturen weitgehend und werden – bestenfalls in Teilen – von Staubereichen ersetzt. In diesen „Hybridhabitaten“ fehlt es aber in den meisten Fällen an Strukturen.
<b>Indikatoren für die Qualität bzw. Funktionalität</b>	Grobe Beurteilung der Anbindung an das Fließgewässer.
<b>Abgrenzung gegenüber ähnlichen Strukturen</b>	Dokumentiert werden sollte bei angebundenen Augewässern grob die Anbindung an das Fließgewässer sowie die Ausprägung der Stillwasserbereiche, wie Wassertiefenverhältnisse, Wasserpflanzenbewuchs, Vorkommen von Totholz und die Uferausprägung.

Abbildung 17 Beispielfotos Teilhabitat 6: Unterstromig angebundene Nebenarme



## Teilhabitat 7: Unterstände

Tabelle 77 Beschreibung Teilhabitat 7: Unterstände

Beschreibung	Unterstände
Teilhabitat für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brütlinge</li> <li>• Juvenile</li> <li>• Adulte</li> </ul>
Schlüsselhabitat für	alle Strömungsgilden, speleophile Reproduktionsgilde
Ökologische Funktion	Die meisten Fischarten unserer Gewässer suchen regelmäßig Unterstände auf, in denen sie Deckung, Sichtschutz und meist auch eine reduzierte Strömung vorfinden.

Beschreibung	Unterstände
	Diese Unterstände und Deckungsstrukturen haben die Funktion als Ruheplätze, Rückzugsräume vor Prädatoren, Hochwasserrefugien und Winterhabitate.
<b>Beschreibung</b>	<p>Unterstände können sehr vielfältig aussehen und aus unterschiedlichen Elementen bestehen. Die meisten Unterstände finden sich entlang der Ufer, wo geringere Fließgeschwindigkeiten vorherrschen als in der Hauptströmung. Strömungsschutz bietet aber auch etwa der Strömungsschatten von Blöcken, Totholz oder auch unterspülte Ufer oder Makrophyten.</p> <p>Weitere wichtige Deckungsstrukturen stellen Wurzelraumkolke, Totholzansammlungen sowie Kolke unter Abstürzen mit turbulenter Wasseroberfläche dar.</p>
<b>Indikatoren für die Qualität bzw. Funktionalität</b>	<p>Große Wassertiefe, Strömungsschutz, dreidimensionale Strukturierung und Sichtschutz von oben sind wichtige Kriterien guter Deckungsstrukturen. Nasen und Barben benötigen als großwüchsige Schwarmfische entsprechend große und tiefe Deckungsstrukturen, während Bachforellen auf kleinere Deckungsstrukturen in größerer Anzahl angewiesen sind.</p> <p>Für die Beurteilung von Unterständen ist die dreidimensionale Komplexität entscheidend. Dafür ist einzuschätzen, wie stark ein Unterstand den Wasserkörper strukturiert. Diese Komplexität wird in vier Klassen unterteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>fehlend:</b> keine dreidimensionalen Strukturen im Wasser vorhanden (z. B. überhängende Ufervegetation, Turbulenz an der Wasseroberfläche).</li> <li>• <b>gering:</b> nur wenige dreidimensionale Strukturen im Wasser vorhanden (z. B. einzelne Blöcke, Totholz vorwiegend aus Stämmen, Geschwemmselansammlung).</li> <li>• <b>mittel:</b> Zwischenstufe zwischen gering und groß.</li> <li>• <b>groß:</b> viele dreidimensionale Strukturen im Wasser (z. B. Totholz mit Ästen und Zweigen, Verklausungen, komplexes Wurzelgeflecht)</li> </ul>
<b>Abgrenzung gegenüber ähnlichen Strukturen</b>	Unterstände können in allen Gewässerbereichen als zumeist vergleichsweise kleine Flächen vorkommen.

Abbildung 18 Beispielfotos Teilhabitat 7: Unterstände



## Teilhabitat 8: Makrophyten

Tabelle 78 Beschreibung Teilhabitat 8: Makrophyten

Beschreibung	Makrophyten
<b>Teilhabitat für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laichplatz (für Krautlaicher)</li> <li>• Juvenilhabitat</li> </ul>
<b>Schlüsselhabitat für</b>	phyto/lithophile und phytophile Reproduktionsgilde
<b>Ökologische Funktion</b>	<p>Besonders die Unterwasser- und Schwimmblattvegetation von Flachwasserzonen ist für viele Fischarten, allen voran die Krautlaicher, als Laichplatz und Juvenilhabitat von großer Bedeutung.</p> <p>Darüber hinaus erfüllen Makrophyten als Strukturelemente, Unterstände und als Nahrungsquelle wichtige Funktionen im Gewässer und sie fungieren als Dämpfungszone bei erhöhten Abflüssen.</p> <p>Als relevantes Teilhabitat geht hier ausschließlich die <b>Funktion von Makrophyten als Laichplatz für Krautlaicher</b> in die Berechnung ein! Ihre Funktion als Deckungsstruktur muss zusätzlich unter der Aufnahme als Teilhabitat „Unterstände“ berücksichtigt werden.</p>
<b>Beschreibung</b>	Unter dem Begriff Makrophyten werden alle unter der Mittelwasserlinie wurzelnden oder frei im Wasser flutenden Gefäßpflanzen sowie sichtbare Moose und Armelechteralgen zusammengefasst.
<b>Indikatoren für die Qualität bzw. Funktionalität</b>	Für die Qualität von Makrophytenbeständen als Laichplatz ist vor allem bei überschwemmten Bereichen ein langsames Abklingen der Hochwasserwellen von großer Bedeutung. Geht der Abfluss zu schnell zurück, oder ist er auch nur kurzfristig stark vermindert, können die juvenilen, meist noch schwimmschwachen Tiere nicht rechtzeitig in tieferes Wasser ausweichen.
<b>Abgrenzung gegenüber ähnlichen Strukturen</b>	Als Laichsubstrat für Krautlaicher dienen neben den im Fließgewässer vorkommenden Makrophyten auch Überschwemmungswiesen. Für eine erfolgreiche Ei- und Larvalentwicklung ist eine längere Überflutungsdauer (z. B. 3-4 Wochen beim Hecht) notwendig. Der Wasserstand sollte danach nur sehr langsam absinken, damit die Jungfische in das Fließgewässer einwandern können. Als weiterer Laichplatz dient die fließgewässerbegleitende Sumpf- und Seggenvegetation, welche oft nur mehr in Randbereichen von Nebenarmen zu finden ist.

Abbildung 19 Beispielfotos Teilhabitat 8: Makrophyten



## Teilhabitat 9: Feinsedimentbänke

Tabelle 79 Beschreibung Teilhabitat 9: Feinsedimentbänke

Beschreibung	Teilhabitat Feinsedimentbank
Teilhabitat für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neunaugenquerder</li> </ul>
Schlüsselhabitat für	Neunaugen
Ökologische Funktion	Feinsedimentbänke sind als Teilhabitat für Neunaugenlarven ein notwendiger Lebensraum.
Beschreibung	Feinsedimentbänke entstehen dort, wo langsame Fließgeschwindigkeiten oder Kehrströmungen vorherrschen. Sie liegen meist im Strömungsschatten von Hindernissen, in direkter Ufernähe, in Staubereichen oder im Bereich von unterstromig angebundenen Nebenarmen oder Buchten. Bei erhöhten Abflüssen werden Feinsedimente früh mobilisiert.
Indikatoren für die Qualität bzw. Funktionalität	Neunaugen benötigen aerobe Ablagerungen mit hohem Schlammanteil. Für die Besiedelung von Neunaugen ist eine gewisse Mindestmächtigkeit der Schicht notwendig. Günstig ist hier eine Schichtdicke von mindestens 20 cm Mächtigkeit.

Beschreibung	Teilhabitat Feinsedimentbank
<b>Abgrenzung gegenüber ähnlichen Strukturen</b>	Feinsedimentbänke bilden sich nur in strömungsberuhigten Bereichen, wie in Uferbereichen oder hinter Strömungshindernissen. Sie sind daher meist Teilflächen anderer zu kartierender Strukturen, insbesondere der "strömungsberuhigten Flachwasserbereiche".

Abbildung 20 Beispielfotos Teilhabitat 9: Feinsedimentbänke



Die vorgestellte Methode zur Erhebung und Bewertung von Fischhabitaten inklusive Defizitanalyse wurden im Rahmen des Projektes „evaRest“ neu entwickelt und wurde in der vorliegenden Ausführung bislang noch nicht erprobt.

Die festgelegten relevanten Teilhabitate, die Arbeitsabläufe, die zu erhebenden Parameter und Ausprägungen sowie die vorläufige Definition der Klassengrenzen für die einzelnen Veränderungsklassen erfolgten nach fachlicher Einschätzung und werden jedenfalls noch weiterentwickelt, sobald im Rahmen künftiger Untersuchungen Daten zur Verfügung stehen.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Einzelparameter und Zuordnung zu Parametergruppen für die Erfolgskontrolle .....	13
Tabelle 2	Einzelparameter des reduzierten Parametersets und Zuordnung dieser zu Parametergruppen .....	16
Tabelle 3	Bestimmung des Talform zur Typisierung der kleinen bis mittleren Fließgewässer .....	21
Tabelle 4	Bestimmung der Talform zur Typisierung bei mittleren und großen Fließgewässern.....	22
Tabelle 5	Bestimmung des ursprünglich dominierenden Sohlsubstrats zur Typisierung .	23
Tabelle 6	Bestimmung der ursprünglichen Lauform zur Typisierung .....	24
Tabelle 7	Bestimmung des Krümmungstyps .....	25
Tabelle 8	Matrix zu den (relevanten) morphologischen Fließgewässertypen für kleine bis mittlere Gewässer .....	27
Tabelle 9	Die morphologischen Fließgewässertypen für kleine bis mittlere Gewässer....	28
Tabelle 10	Die morphologischen Fließgewässertypen für mittlere bis große Gewässer ....	28
Tabelle 11	Einteilung der Gewässerstrukturmerkmale (fünfstufige Skala) .....	30
Tabelle 12	Definition des Betrachtungsraums bei großen Gewässern mit Leitwerken .....	33
Tabelle 13	Orientierungswerte für die zu kartierenden Abschnittslängen in Abhängigkeit der Gewässerbreite .....	34
Tabelle 14	Bildung von Abschnittsblöcken in Abhängigkeit der Gewässerbreite.....	36
Tabelle 15	Erläuterungen zu den anzugebenden Daten hinsichtlich Identifikation, Beschreibung und Typisierung des Kartierabschnittes sowie Vorschlag der heranzuziehenden Datenquelle .....	39
Tabelle 16	Hinweiszeichen für die Kartierung der Zustandsmerkmale .....	41
Tabelle 17	Quantitative Ausprägungsklassen der besonderen Strukturen und Orientierungswerte für deren Anzahl in einem Kartierabschnitt.....	43
Tabelle 18	Ausprägungen des Lauftyps.....	45
Tabelle 19	Ausprägungen der Prallufererosion .....	47
Tabelle 20	Qualitative Ausprägung der besonderen Laufstrukturen .....	49
Tabelle 21	Beschreibung der Strömungsbilder zur Erfassung der Strömungsdiversität .....	51
Tabelle 22	Ausprägungen der Strömungsdiversität.....	52
Tabelle 23	Quantitative Ausprägungen von Querbänken.....	55
Tabelle 24	Ausprägungen des Rückstaus .....	56
Tabelle 25	Quantitative Ausprägung von Ausleitungsstrecken .....	57

Tabelle 26 Qualitative Ausprägungen der Ausleitungsstrecke – Abschätzung der Beeinträchtigung .....	58
Tabelle 27 Qualitative Ausprägungen von schwallbelasteten Gewässerstrecken .....	60
Tabelle 28 Differenzierung des mineralischen Sohlsubstrats .....	62
Tabelle 29 Arten mineralischer Sohlsubstrate .....	62
Tabelle 30 Ausprägungen des organischen Sohlsubstrates .....	63
Tabelle 31 Ausprägung der Substratdiversität .....	65
Tabelle 32 Qualitative Ausprägung der besonderen Sohlstrukturen .....	68
Tabelle 33 Qualitative Ausprägung der Sohlverbauung.....	70
Tabelle 34 Qualitative Ausprägungen der besonderen Sohlbelastungen.....	72
Tabelle 35 Klassifizierung der Feinsedimentbelastung .....	73
Tabelle 36 Einteilung der Kolmationsklassen.....	76
Tabelle 37 Ausprägungen des Profiltyps .....	77
Tabelle 38 Ausprägungen der Breitenerosion.....	80
Tabelle 39 Qualitative Ausprägung der Gewässerbreite bei Mittelwasserführung .....	82
Tabelle 40 Quantitative Ausprägung der Breitenvarianz.....	82
Tabelle 41 Ausprägung der Profiltiefe als Verhältnis von Einschnittstiefe zu Gewässerbreite bezogen auf die aktuelle Gewässerbreite.....	84
Tabelle 42 Mögliche Tiefenabweichungen zur Bestimmung der Tiefenvarianz .....	85
Tabelle 43 Quantitative Ausprägung der Tiefenvarianz.....	86
Tabelle 44 Qualitative Ausprägung des Uferbewuchses.....	88
Tabelle 45 Qualitative Ausprägung der besonderen Uferstrukturen .....	90
Tabelle 46 Qualitative Ausprägung der Uferverbauung .....	92
Tabelle 47 Anhaltspunkte zur Beurteilung der Passierbarkeit von Querbauwerken .....	95
Tabelle 48 Quantitative Ausprägungen der Passierbarkeit von Querbauwerken .....	98
Tabelle 49 Qualitative Ausprägung der Gewässersohle zur Beurteilung des Parameters Durchlässe, Verrohrungen, Brücken .....	100
Tabelle 50 Quantitative Ausprägung von Durchlässen, Verrohrungen und Brücken .....	100
Tabelle 51 Ausprägung des Überflutungsraums gemessen am Abstand von Hochwasserschutzanlagen (HWS) zum Gewässer .....	103
Tabelle 52 Ausprägungen des Ausuferungsvermögens .....	105
Tabelle 53 Orientierungswerte für den Betrachtungsraum des Uferstreifens in Abhängigkeit von der potentiell natürlichen Gewässerbreite.....	106
Tabelle 54 Ausprägung der ufernahen Ausprägung und Nutzung.....	107
Tabelle 55 Ausprägung der Nutzung des Gewässersaums, Breite immer fünf Meter.....	109
Tabelle 56 Ausprägung der Nutzung der Au .....	111
Tabelle 57 Ausprägung der Augewässer .....	114

Tabelle 58 Einteilung der Gewässerstrukturmerkmale (fünfstufige Skala) .....	115
Tabelle 59 Ermittlung der Verrechnungszahl für die Bewertung der „besonderen Strukturen“ für die mittleren bis großen Fließgewässer .....	117
Tabelle 60 Gesamtbewertung der „besonderen Strukturen“ für die mittleren bis großen Fließgewässer .....	117
Tabelle 61 Bedeutung der Hinweiszeichen für die Kartierung, Indexermittlung bzw. zur Aggregation zu Parametergruppen.....	118
Tabelle 62 Vorgaben zur Bewertung der Einzelparameter (EP) der Gewässerbettstrukturen und zur Aggregation zu Parametergruppen.....	119
Tabelle 63 Vorgaben zur Bewertung der Einzelparameter des Gewässerumlands und der Au und zur Aggregation zu Parametergruppen .....	122
Tabelle 64 Begriffsdefinitionen für das Modul Fischhabitate .....	128
Tabelle 65 Übersicht über fischökologisch besonders relevante Mesohabitate sowie ihre Zuordnung zu Lebensstadien .....	131
Tabelle 66 Besonders relevante Teilhabitate für die jeweiligen Strömungs- und Reproduktionsgilden .....	134
Tabelle 67 Richtwerte für die zu kartierende Gewässerlänge eines Fischökotops für die Stellvertreter-Fischarten .....	138
Tabelle 68 Empfehlung zur Festlegung der räumlichen Lage der Untersuchungsstrecken für die Erhebung der Indikatorgruppe „Hydromorphologie“ bei verschiedenen Vergleichsarten .....	140
Tabelle 69 Einschätzung der Beständigkeit eines Teilhabitats im Kartierabschnitt .....	147
Tabelle 70 Einschätzung zum Vorhandensein von Refugien für extreme Abflussereignisse.....	148
Tabelle 71 Beschreibung Teilhabitat 1: Furten .....	157
Tabelle 72 Beschreibung Teilhabitat 2: Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche .....	158
Tabelle 73 Beschreibung Teilhabitat 3: Angeströmte Schotterbänke .....	160
Tabelle 74 Beschreibung Teilhabitat 4: Rinner .....	163
Tabelle 75 Beschreibung Teilhabitat 5: Kolke .....	164
Tabelle 76 Beschreibung Teilhabitat 6: Unterstromig angebundene Nebenarme .....	165
Tabelle 77 Beschreibung Teilhabitat 7: Unterstände.....	167
Tabelle 78 Beschreibung Teilhabitat 8: Makrophyten .....	169
Tabelle 79 Beschreibung Teilhabitat 9: Feinsedimentbänke .....	170
Tabelle 80 Beschreibung: Kerbtalgewässer, grobmaterialreich (KT-grob) .....	182
Tabelle 81 Beschreibung: Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich (SKT-grob).....	183
Tabelle 82 Beschreibung: Mäandertalgewässer, grobmaterialreich (MT-grob).....	185
Tabelle 83 Beschreibung: Sohlentalgewässer, grobmaterialreich (ST-grob) .....	186

Tabelle 84 Beschreibung: Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Sand (SKT-f_Sand) .....	187
Tabelle 85 Beschreibung: Sohlentalgewässer, feinmaterialreich – Sand (ST-f_Sand).....	188
Tabelle 86 Beschreibung: Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Lehm (SKT-f_Lehm) .....	190
Tabelle 87 Beschreibung: Sohlentalgewässer, feinmaterialreich – Löss-Lehm (ST-f_Lehm) .....	191
Tabelle 88 Beschreibung: Sohlentalgewässer, feinmaterialreich – Schluff (ST-f_Schluff).	193
Tabelle 89 Beschreibung: Sohlentalgewässer, organisch (ST_org).....	194
Tabelle 90 Beschreibung: Grobsedimentgeprägte, unverzweigte Gewässer im Engtal (GuE).....	196
Tabelle 91 Beschreibung: Grobsedimentgeprägte, unverzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (GuS).....	197
Tabelle 92 Beschreibung: Grobsedimentgeprägte, verzweigte Gewässer im Engtal (GvE) .....	198
Tabelle 93 Beschreibung: Grobsedimentgeprägte, verzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (GvS) .....	200
Tabelle 94 Beschreibung: Feinsedimentgeprägte, unverzweigte Gewässer im Engtal (FuE) .....	201
Tabelle 95 Beschreibung: Feinsediment geprägte, unverzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (FuS).....	202
Tabelle 96 Beschreibung: Feinsedimentgeprägte, verzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (FvS) .....	203
Tabelle 97 Beschreibung: Organisch geprägte, unverzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (OuS) .....	205
Tabelle 98 Beschreibung: Organisch geprägte, verzweigte Gewässer im Engtal (OvE).....	206
Tabelle 99 Beschreibung: Organisch geprägte, verzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (OvS) .....	207

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Typisierungsparameter für die Ermittlung des morphologischen Fließgewässertyps .....	19
Abbildung 2 Schematische Darstellung und Bezeichnungen unterschiedlicher Bereiche eines Fließgewässers .....	32
Abbildung 3 Ausschnitt des Erfassungsbogens mit Angaben zur Identifikation, Beschreibung und Typisierung des Kartierabschnittes .....	39
Abbildung 4 Schematische Darstellung der Vorgehensweise zur Erfassung und Bewertung von Fischhabitaten .....	130
Abbildung 5 Hochauflösende Luftaufnahmen, die durch Drohnenbefliegungen erstellt werden, können als Grundlage zur (Fern-)kartierung von Fischhabitaten verwendet werden.....	143
Abbildung 6 Ausschnitt aus dem Erfassungsbogens zur Defizitanalyse von Fischhabitaten. Teil Stammdaten .....	144
Abbildung 7 Ausschnitt aus dem Erfassungsbogens zur Defizitanalyse von Fischhabitaten. Teil Dokumentation der Kartierabschnitte .....	145
Abbildung 8 Graphische Darstellung der Ergebnisse der Defizitanalyse im Fischökotop .	150
Abbildung 9 Beispiel für die flächenscharfe Abgrenzung von Fischhabitaten in einem Gewässerabschnitt der Leitha .....	153
Abbildung 10 Darstellung der Flächen fischökologisch wertvoller Mesohabitate im Maßnahmenbereich zur Erfolgskontrolle .....	154
Abbildung 11 Darstellung der Verteilung der Mesohabitate im Leitbild sowie im Prä- und Postmonitoring zur Erfolgskontrolle von Fischhabitaten im Maßnahmenbereich.....	155
Abbildung 12 Beispielfotos Teilhabitat 1: Furten.....	158
Abbildung 13 Beispielfotos Teilhabitat 2: Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche .....	160
Abbildung 14 Beispielfotos Teilhabitat 3: Angeströmte Schotterbänke.....	162
Abbildung 15 Beispielfotos Teilhabitat 4: Rinner .....	164
Abbildung 16 Beispielfotos Teilhabitat 5: Kolke.....	165
Abbildung 17 Beispielfotos Teilhabitat 6: Unterstromig angebundene Nebenarme .....	167
Abbildung 18 Beispielfotos Teilhabitat 7: Unterstände .....	168
Abbildung 19 Beispielfotos Teilhabitat 8: Makrophyten .....	170
Abbildung 20 Beispielfotos Teilhabitat 9: Feinsedimentbänke .....	171

## Literaturverzeichnis

**Balon, E. K. (1975):** Ecological guilds of fishes: a short summary of the concept and its application. in: Verh. Verein. Int. Limnol., 19, 2430-2439.

**Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (Hrsg.) (2019):** Gewässerstrukturkartierung von Fließgewässern in Bayern – Erläuterungen zur Erfassung und Bewertung. Augsburg.

**Becker, A. (2021):** Fischökologisch funktionsfähige Strukturen in Fließgewässern: Kartieranleitung für wattend begehbare Fließgewässer. Methode zur Erfassung von fischökologisch funktionsfähigen Strukturen in Fließgewässern Baden-Württembergs im Rahmen der Landesstudie Gewäss. Wiesloch.

**Becker, A. & Ortlepp, J. (2021).** Fischökologisch funktionsfähige Strukturen in Fließgewässern. Methodik zur Herleitung des strukturellen Defizits als Grundlage der Schaffung von funktionsfähigen Lebensräumen für die Fischfauna in den Gewässern Baden-Württembergs im Rahmen der Landesstudie. Wiesloch.

**BMLFUW. (2014):** SED\_AT - Feststoffhaushalt, Sedimenttransport und Flussmorphologie im Rahmen des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans. Endbericht. Online: [https://info.bml.gv.at/dam/jcr:32c216d0-c220-42ca-ae5b-0c33daa18b78/SED\\_AT-Bericht.pdf](https://info.bml.gv.at/dam/jcr:32c216d0-c220-42ca-ae5b-0c33daa18b78/SED_AT-Bericht.pdf)

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) (2015):** Leitfaden zur hydromorphologischen Zustandserhebung von Fließgewässern. Version Nr.: A-01e\_HYM, inklusive Erläuterungen (März 2013). ISBN: 978-3-85174-067-7. Wien.

**Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) (2019):** Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente Teil A1 - Fische. Version Nr.: A1-01m\_FIS. ISBN 978-3-85174-059-2. Wien.

**Camaclang, A. E., Maron, M., Martin, T. G. & Possingham, H. P. (2015):** Current practices in the identification of critical habitat for threatened species: Identifying Critical Habitat. in: Conservation Biology, 29(2), 482-492. Online: <https://doi.org/10.1111/cobi.12428>

**Csar, D., Pichler-Scheder, C., Gumpinger, C., Chovanec, A., Kudrnovsky, H., Hayes, D. & Muhar, S. (2023):** evaRest – Evaluierung von gewässerökologischen Aufwertungsmaßnahmen. Anleitung zur Bewertung ausgewählter Indikatorgruppen. Wels/Wien. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML)

**Dahm, V., Kupilas, B., Rolauffs, P., Hering, D., Haase, P., Kappes, H., Leps, M., Sundermann, A., Döbbelt-Grüne, S., Hartmann, C., Koenzen, U., Reuvers, C., Zellmer, U., Zins, C., Wagner, F. (2014):** Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle. Umweltbundesamt Texte 43/2014. ISSN 1862-4804. Online: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/strategien-zur-optimierung-von-fliessgewaesser>

**Europäisches Parlament:** Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) – Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik., (2000).

**Foerster, J., Halle, M. & Müller, A. (2017):** Entwicklung eines Habitatindex zur Beurteilung biozönotisch relevanter Gewässerstrukturen. In: Korrespondenz Wasserwirtschaft, 10(8), 466-471.

**Greimel, F., Neubarth J., Fuhrmann, M., Führer, S., Habersack H., Haslauer, M., Hauer, C., Holzapfel, P., Auer, S., Pflieger, M., Schmutz, S. & Zeiringer, B. (2017):** SuREmMa, Sustainable River Management – Energiewirtschaftliche und umweltrelevante Bewertung möglicher schwalldämpfender Maßnahmen. Forschungsbericht, Wien, 92 S.; Online: [https://info.bml.gv.at/dam/jcr:5d7cc0f4-3981-422e-903a-73452ac806f2/SuRemMa\\_gsb.pdf](https://info.bml.gv.at/dam/jcr:5d7cc0f4-3981-422e-903a-73452ac806f2/SuRemMa_gsb.pdf)

**Greimel, Franz, Neubarth, J., Fuhrmann, M., Zoltan, L., Zeiringer, B., Schülting, L., Schmutz, S. (2021):** Forschungsbericht SuREmMa+: Entwicklung einer Methode zur ökologischen und energiewirtschaftlichen Bewertung von Maßnahmen zur Minderung von negativen schwall- und sunkbedingten ökologischen Auswirkungen. Forschungsbericht, Wien, 158 S.; Online: <https://info.bml.gv.at/dam/jcr:5ea8540e-c86e-4079-8524-9b55fd9eeac7/20210201%20SuREmMa+%20gsb.pdf>

**Gumpinger, C. & Siligato, S. (2002):** Der Wehrkataster – Planungsgrundlage zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern. In: Österreichische Wasser- Und Abfallwirtschaft, 54. Jahrgang (5-6), 61-68.

**Höfler, S., Piberhofer, B., Gumpinger, C. & Hauer, C. (2018):** Status, sources, and composition of fine sediments in Upper Austrian streams. In: Journal of Applied Water Engineering and Research, 0(0), 1–15.; <https://doi.org/10.1080/23249676.2018.1497555>

**Höfler, S., Ringler, G., Reeb, F., Von Siemens, M. & Gumpinger, C. (2021):** Sediment in Gewässern. Funktion, Veränderungen und Maßnahmen in der fischereilichen Bewirtschaftung. Im Auftrag des Landesfischereiverbandes Bayern e.V.

**Jungwirth, M., Haidvogel, G., Moog, O., Muhar, S. & Schmutz, S. (2003).** Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. UTB-Facultas.; Online: [https://boku.ac.at/fileadmin/data/H03000/H81000/H81200/TEMP\\_/lehre/Angewandte\\_Fisch%C3%B6kologie\\_an\\_Flie%C3%9Fgew%C3%A4ssern.pdf](https://boku.ac.at/fileadmin/data/H03000/H81000/H81200/TEMP_/lehre/Angewandte_Fisch%C3%B6kologie_an_Flie%C3%9Fgew%C3%A4ssern.pdf)

**Kamper, K. (2021):** Die Anpassung des in Deutschland entwickelten Habitatindex an österreichische Fließgewässer zur Bewertung der Hydromorphologie. Masterarbeit an der Universität Wien, 190 S., Wien.

**Kirchgäßner, L. (2022):** Evaluation of Restoration Projects with Hyperstatal Remote Sensing of Fish Habitat using an Unmanned Aerial Vehicle (UAV). Master Thesis at the University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Vienna.

**LANUV NRW (2018):** Gewässerstruktur in Nordrhein-Westfalen. Kartieranleitung für die kleinen bis großen Fließgewässer. LANUV-Arbeitsblatt 18. 2. Überarbeitete Auflage, Recklinghausen, ISBN 2197-8336. Online: [https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/4\\_arbeitsblaetter/40018\\_2.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/4_arbeitsblaetter/40018_2.pdf)

**LAWA (Hrsg.) (2019a):** LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung. Verfahren für kleine bis mittelgroße Gewässer. 2. überarbeitete Auflage. Kulturbuch-Verlag GmbH, ISBN: 978-3-88961-350-9.

**LAWA (Hrsg.) (2019b):** LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung. Verfahren für mittelgroße bis große Gewässer. 2. überarbeitete Auflage. Kulturbuch-Verlag GmbH, ISBN: 978-3-88961-351-9.

**Moog, O., Schmidt-Kloiber, A., Ofenböck, T. & Gerritsen, J. (2001):** Aquatische Ökoregionen und Fließgewässer – Bioregionen Österreichs – eine Gliederung nach geoökologischen Milieufaktoren und Makrozoobenthoszönosen. Wien., ISBN: 3-58 174-043-2. Online: [https://dafne.at/content/report\\_release/78a6f3ad-d3d4-47a8-908a-dc69efd53279\\_0.pdf](https://dafne.at/content/report_release/78a6f3ad-d3d4-47a8-908a-dc69efd53279_0.pdf)

**Patt, H., Jürging, P. & Kraus, W. (2010):** Morphologie der Fließgewässer. In: Naturnaher Wasserbau. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-642-12171-5\\_3](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-642-12171-5_3)

**Person, E., Bieri, M., Peter, A. & Schleiss, A. J. (2014):** Mitigation measures for fish habitat improvement in Alpine rivers affected by hydropower operations. In: Ecohydrology, 7(2), 580-599.

**Pottgiesser, T., Müller, A. & Januschke, K. (2020):** Handbuch: Verfahrensempfehlung zur Erfolgskontrolle hydromorphologischer Maßnahmen in und an Fließgewässern. LAWA-Projekt O 8.18. Im Auftrag der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser. Online: [https://www.lawa.de/documents/lawa\\_handbuch\\_erfolgskontrolle\\_2\\_1608039857.pdf](https://www.lawa.de/documents/lawa_handbuch_erfolgskontrolle_2_1608039857.pdf)

**Quick, I., König, F., Baulig, Y., Borgsmüller, C. & Schriever, S. (2017):** Das hydromorphologische Erfassungs- und Bewertungsverfahren Valmorph 2 für schiffbare Oberflächengewässer. BfG-1910, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), DOI: 10.5675/BfG-1910-DT, Online: <https://doi.bafg.de/BfG/2017/BfG-1910-DT.pdf>

**Richardson, J. S., Taylor, E., Schluter, D., Pearson, M. & Hatfield, T. (2010):** Do riparian zones qualify as critical habitat for endangered freshwater fishes? In: Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 67(7), 1197-1204. Online: <https://doi.org/10.1139/F10-063>

**Rosgen, D. L. (1994):** A classification of natural rivers. In: Catena 22(3), 169-199.

**Schälchli, U. (2002):** Kolmation – Methoden zur Erkennung und Bewertung. EAWAG-Report, Dübendorf, Online: [https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A14832/datastream/PDF/Anon.-2002-Kolmation.Methoden\\_zur\\_Erkennung\\_und-%28published\\_version%29.pdf](https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A14832/datastream/PDF/Anon.-2002-Kolmation.Methoden_zur_Erkennung_und-%28published_version%29.pdf)

**Schiemer, F. & Waidbacher, H. (1992):** Strategies for Conservation of a Danubian Fish Fauna. In: Boon, P.J., Calow, P. & Petts, G. E. (Ed.): River Conservation and Management. pp. 363-382. John Wiley & Sons Ltd.

**Wermter, P., Korte, T. & Schattmann, A. (2020):** Erfolgswertung von Maßnahmen zur Erreichung eines guten Gewässerzustands (T2/2020). DWA-Themenband, ISBN 978-3-88721-973-4, Hennef.

**Wimmer, R., Wintersberger, H. & Parthl, G. (2012a):** Hydromorphologische Leitbilder – Fließgewässertypisierung in Österreich: Band 1: Einführung, Definition und Parameter. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), Ed. Wien. Online: [https://info.bml.gv.at/dam/jcr:fedfe93a-d305-4778-bb04-b0196ba8a7d1/Leitbild\\_Band1\\_v08Feb\\_web.pdf](https://info.bml.gv.at/dam/jcr:fedfe93a-d305-4778-bb04-b0196ba8a7d1/Leitbild_Band1_v08Feb_web.pdf)

**Wimmer, R., Wintersberger, H. & Parthl, G. (2012b):** Hydromorphologische Leitbilder – Fließgewässertypisierung in Österreich: Band 2: Naturraumbeschreibungen, Bioregionen und Typologie. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (BMLFUW), Ed. Wien. Online: [https://info.bml.gv.at/dam/jcr:0fa61b6d-4a69-4459-a9a9-9812345cc62c/Leitbild\\_Band2\\_v08Feb\\_web.pdf](https://info.bml.gv.at/dam/jcr:0fa61b6d-4a69-4459-a9a9-9812345cc62c/Leitbild_Band2_v08Feb_web.pdf)

**Wimmer, R., Wintersberger, H. & Parthl, G. (2012c):** Hydromorphologische Leitbilder – Fließgewässertypisierung in Österreich: Band 3: Große Flüsse. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (BMLFUW), Ed. Wien.

**Wimmer, R., Wintersberger, H. & Parthl, G. (2012d):** Hydromorphologische Leitbilder – Fließgewässertypisierung in Österreich: Band 4: Spezielle Typausprägungen. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW).

**Woschitz, G., Gumpinger, C., Ratschan, C., Guttman, S. & Zeiringer, B. (2020):** Richtlinien der Fachgruppe Fischereisachverständige beim österreichischen Fischereiverband – Mindestanforderungen bei der Überprüfung von Fischaufstiegshilfen und Bewertung der Funktionsfähigkeit (Richtlinie 1/2003 i.d.F.). Wien.

# 10 Anhang

## 10.1 Beschreibung der morphologischen Typen kleiner bis mittelgroßer Fließgewässer

Die Beschreibung des Referenzzustandes der Einzelparameter der kleine bis mittleren morphologischen Gewässertypen orientiert sich an den Definitionen und Beschreibungen von LANUV (2018), LAWA (2019a), Pottgiesser & Müller (2018), Kamper (2021) sowie Wimmer et al. (2012b, 2012c).

Tabelle 80 Beschreibung: Kerbtalgewässer, grobmaterialreich (KT-grob)

<b>Kerbtalgewässer, grobmaterialreich (KT-grob)</b>	
<b>Talform</b>	Kerbtal, Klamm, Schlucht, alle Talformen mit sehr schmalen Talboden
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	gestreckt (in sehr engen Tälern) bis schwach gekrümmt aufgrund der Talform und des in der Regel hohen Gefälles; Das Gewässer folgt dem vorgegebenen Talverlauf. Auf der relativ schalen Talsohle besteht kaum Möglichkeit zur Ausbildung von Windungen, d. h. eine freie Laufkrümmung ist nicht möglich
<b>Prallufererosion</b>	keine (da Gewässer aufgrund des engen Tals keine freie Laufkrümmung entwickeln)
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	viele (Totholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufaufweitungen und -verengungen)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	sehr groß (durch vielfältige Strukturelemente)
<b>Querbänke</b>	keine (treten i. d. R. nicht auf)
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	im Mittelgebirge: dominierend Schotter, (Grob)Kies, und Blöcke, daneben auch Anteile von feineren Substraten, wie Sand; im Tiefland: dominierend Kies und Steine mit Sandanteilen, regional auch Lehm; in allen Naturräumen organische Substrate (Totholz, Falllaub, Wurzeln)
<b>Substratdiversität</b>	sehr groß (große Vielfalt mineralischer Substrate versch. Korngrößen, daneben organische Substrate wie Wurzeln, Totholz, Falllaub)

<b>Kerbtalgewässer, grobmaterialreich (KT-grob)</b>	
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	viele (Kaskaden, Kolke, Pools, Wurzelflächen, ...)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil (Gewässerufer gehen unmittelbar in steile Talhänge über)
<b>Profiltiefe</b>	sehr flach
<b>Breitenerosion</b>	keine (aufgrund enger Talform und hohem Gefälle erodieren diese Gewässer nicht in die Breite)
<b>Breitenvarianz</b>	sehr groß
<b>Tiefenvarianz</b>	sehr groß (meist unregelmäßige Abfolge von kaskadenförmigen Sohlstufen mit Kolken)
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	viele (Baumumläufe, Prallbäume, Sturzbäume, Holzansammlungen, ...)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs; Uferstreifen > 20 m Breite

Tabelle 81 Beschreibung: Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich (SKT-grob)

<b>Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich (SKT-grob)</b>	
<b>Talform</b>	Sohlenkerbtal mit schmalem bis mäßig breitem Talboden
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	geschlängelt (in schmalen Sohlenkerbtalgewässern) oder mäandrierend (in breiten Sohlenkerbtalgewässern)
<b>Prallufererosion</b>	keine bis vereinzelt schwach oder häufig schwach
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	viele (Totholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufaufweitungen und -verengungen)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	sehr groß (durch vielfältige Strukturelemente wie flach überströmte Furten, ruhig durchflossene Kolke, turbulent fließende Bereiche, strömungsarme Uferbereiche)

<b>Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich (SKT-grob)</b>	
<b>Querbänke</b>	viele (regelmäßiger Wechsel von Kolken und Furten)
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	im Mittelgebirge: dominierend Schotter, (Grob)Kies und Blöcke, anstehender Fels, daneben auch Anteile von feineren Substraten wie Sand im Tiefland: dominierend Kies und Steine mit Sandanteilen, regional auch Lehm in allen Naturräumen organische Substrate (Totholz, Falllaub, Wurzeln)
<b>Substratdiversität</b>	sehr groß (große Vielfalt mineralischer Substrate versch. Korngrößen; daneben auch feinere Substrate wie z. B. Sand (in strömungsarmen Uferbereichen); daneben organische Substrate wie Wurzeln, Totholz, Falllaub)
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	viele (Furten, Totholz, Wurzelflächen, ...)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil (breite und flache unregelmäßige und strukturreiche Profile)
<b>Profiltiefe</b>	sehr flach
<b>Breitenerosion</b>	keine bis schwach
<b>Breitenvarianz</b>	sehr große Breitenvarianz (v.a. bei mäandrierenden Gewässern)
<b>Tiefenvarianz</b>	sehr groß
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	viele
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald oder Auvegetation (z. B. Stieleichen-Hainbuchenwald, Erlen-Eschenwald); Ausbildung von Altgewässern, Flutmulden und -rinnen bei Gewässern mit breiterem Talboden

Tabelle 82 Beschreibung: Mäandertalgewässer, grobmaterialreich (MT-grob)

<b>Mäandertalgewässer, grobmaterialreich (MT-grob)</b>	
<b>Talform</b>	Mäandertal
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	Laufkrümmung nicht möglich da das Gewässer dem vorgegebenen Talverlauf, auf der relativ schmalen Talsohle folgt
<b>Prallufererosion</b>	keine (da das Gewässer dem Talverlauf folgt ist eine freie Laufkrümmung nicht möglich)
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	viele (zahlreiche Treibholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufaufweitungen und -verengungen)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	sehr groß (durch vielfältige Strukturelemente wie flach überströmte Furten, ruhig durchflossene Kolke, turbulent und überstürzend fließende Bereiche, strömungsarme Uferbereiche)
<b>Querbänke</b>	viele (regelmäßiger Wechsel von Kolken und Furten)
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	dominierend Schotter, (Grob)Kies und Blöcke, anstehender Fels, daneben auch Anteile von feineren Substraten wie Sand
<b>Substratdiversität</b>	sehr groß (große Vielfalt mineralischer Substrate versch. Korngrößen; daneben organische Substrate wie Wurzeln, Totholz, Falllaub)
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	viele (Furten, Totholz, Wurzelflächen, ...)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil (breite und flache, unregelmäßige und strukturreiche Querprofile)
<b>Profiltiefe</b>	sehr flach
<b>Breitenerosion</b>	keine bis schwach
<b>Breitenvarianz</b>	sehr große Breitenvarianz
<b>Tiefenvarianz</b>	sehr groß
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	viele (Baumumläufe, Prallbäume, Sturzbäume, Holzansammlungen, Nistwände, etc.)
<b>Gewässerumland und Au</b>	

<b>Mäandertalgewässer, grobmaterialreich (MT-grob)</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald oder Auvegetation (exklusive Wald)

Tabelle 83 Beschreibung: Sohlentalgewässer, grobmaterialreich (ST-grob)

<b>Sohlentalgewässer, grobmaterialreich (ST-grob)</b>	
<b>Talform</b>	Sohlental, Muldental, Trogtal, Autal, Kastental, Flachland-Talebene
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	mäandrierend, z. T. mit Mehrbettgerinnen oder Verzweigungen: auf den flachen Talsohlen der Sohlentäler können ausgeprägte Lauschlingen ausgeprägt sein; auf den schwach gewölbten Talböden der Muldentäler ist die Krümmung i. d. R. weniger stark ausgeprägt; je nach Geschiebe und Substrat zahlreiche Nebengerinne
<b>Prallufererosion</b>	keine bis vereinzelt schwach oder häufig schwach
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	viele (zahlreiche Treibholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufaufweitungen und -verengungen)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	sehr groß (vielfältige Strukturelemente wie flach überströmte Furten, ruhig durchflossene Kolke, turbulent und überstürzend fließende Bereiche, strömungsarme Uferbereiche)
<b>Querbänke</b>	viele (regelmäßiger Wechsel von Furt und Kolk)
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	<b>im Mittelgebirge:</b> dominierend Schotter, (Grob)Kies und Blöcke, anstehender Fels, daneben auch Anteile von feineren Substraten wie Sand; <b>im Tiefland:</b> dominierend Kies und Steine mit Sandanteilen, regional auch Lehm; in allen Naturräumen organische Substrate (Totholz, Falllaub, Wurzeln)
<b>Substratdiversität</b>	sehr groß (große Vielfalt mineralischer Substrate verschiedener Korngrößen; auch feinere Substrate z. B. Sand in strömungsarmen Uferbereichen; daneben organische Substrate wie z. B. Wurzeln)
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	viele (Furten, Totholz, Wurzelflächen, ...)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil (breite und flache, unregelmäßige und strukturreiche Querprofile)
<b>Profiltiefe</b>	sehr flach

<b>Sohlentalgewässer, grobmaterialreich (ST-grob)</b>	
<b>Breitenerosion</b>	keine bis schwach
<b>Breitenvarianz</b>	sehr große Breitenvarianz (v. a. bei mäandrierenden Gewässern sehr groß)
<b>Tiefenvarianz</b>	sehr groß
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	viele (Prallbäume, Sturzbäume, Holzansammlungen, Nistwände, etc.)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald oder Auvegetation (exklusive Wald); z. B. Stieleichen-Hainbuchenwald, Erlen-Eschenwald, Ausbildung von Altwässern und Flutmulden

Tabelle 84 Beschreibung: Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Sand (SKT-f\_Sand)

<b>Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Sand (SKT-f_Sand)</b>	
<b>Talform</b>	Sohlenkerbtal mit schmalem bis mäßig breitem Talboden
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	gewunden (in schmalen Sohlenkerbtälern) bis mäandrierend (in breiteren Sohlenkerbtälern)
<b>Prallufererosion</b>	häufig schwach bis vereinzelt schwach Die Form der Uferabbrüche ist ein geeigneter Indikator zur Beschreibung der zeitlichen Gewässerdynamik (Uferrückverlegung): ist der natürliche Windungsgrad erreicht, wird der Strömungsangriff auf die Ufer geringer und die Ufer flachen ab.
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	viele (zahlreiche Treiholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufaufweitungen und -verengungen)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Querbänke</b>	wenige min. Querbänke aufgrund des überwiegend sandigen Sohsubstrates; Sohlstufen aus Totholz od. Falllaub werden nicht als Querbänke gewertet; bei „vielen“ oder „mehreren“ Querbänken handelt es sich i. d. R. um eine Degradation bzw. nicht natürliche Querbänke

<b>Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Sand (SKT-f_Sand)</b>	
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	dominierend Sand, daneben aber auch Anteile von Kies, Ton und Mergel; im Mittelgebirge lokal auch Steine und Schotter; organische Substrate (Totholz, Falllaub, Makrophyten)
<b>Substratdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	viele (Kolke, Wurzelflächen, Totholz, z. T. Makrophytenpolster)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	sehr flach; größere Gewässer können im naturnahen Zustand wegen des sandigen Substrats auch tiefer eingeschnitten sein, ohne dass sich dies negativ auswirkt
<b>Breitenerosion</b>	keine
<b>Breitenvarianz</b>	groß bis sehr groß
<b>Tiefenvarianz</b>	groß bis sehr groß
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	viele (Baumumläufe, Prall- oder Sturzbäume, Totholzansammlungen, Unterstände, in größeren Gewässern auch Nistwände)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald, z. B. Laubwälder oder bachbegleitende Bruchwälder, Ausbildung von Altwässern

Tabelle 85 Beschreibung: Sohlentalgewässer, feinmaterialreich – Sand (ST-f\_Sand)

<b>Sohlentalgewässer, feinmaterialreich – Sand (ST-f_Sand)</b>	
<b>Talform</b>	Sohlental, Muldental, Trogtal, Autal, Kastental, Flachland-Talebene
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	mäandrierend
<b>Prallufererosion</b>	häufig schwach bis vereinzelt schwach; die Form der Uferabbrüche ist ein Zeiger zur Beschreibung der Gewässerdynamik (Uferrückverlegung): ist der natürliche Windungsgrad erreicht, wird der Strömungsangriff auf die Ufer geringer, die Ufer flachen ab. Aufgrund der hohen Erosionsanfälligkeit des

<b>Sohlentalgewässer, feinmaterialreich – Sand (ST-f_Sand)</b>	
	sandigen Ufermaterials ist jedoch bei der folgenden flussabwärts gerichteten Wanderung der Mäander immer noch mit einer schwachen Ufererosion zu rechnen.
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	viele (zahlreiche Treiholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufaufweitungen und -verengungen)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Querbänke</b>	wenige mineralische Querbänke aufgrund des überwiegend sandigen Substrats; Sohlstufen aus Totholz oder Falllaub werden nicht bewertet; bei „vielen“ oder „mehreren“ Querbänken handelt es sich i. d. R. um eine Degradation bzw. nicht natürliche Querbänke
<b>Sohle</b>	
<b>Substrattyp</b>	dominierend Sand, daneben aber auch Anteile von Kies, Ton und Mergel; im Mittelgebirge lokal auch Steine und Schotter; organische Substrate (Totholz, Falllaub, Makrophyten)
<b>Substratdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	viele (Kolke, Wurzelflächen, Totholz, z. T. Makrophytenpolster)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	sehr flach; größere Gewässer können im naturnahen Zustand aufgrund des sandigen Substrats auch tiefer eingeschnitten sein, ohne dass sich dies negativ auswirkt.
<b>Breitenerosion</b>	keine
<b>Breitenvarianz</b>	groß bis sehr groß
<b>Tiefenvarianz</b>	groß bis sehr groß
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	viele (Prall- oder Sturzbäume, Baumumläufe, Holzansammlungen; in größeren Gewässern auch Nistwände)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald oder Auvegetation (exklusive Wald) z. B. Laubwälder oder bachbegleitende Bruchwälder, Ausbildung von Altwässern

Tabelle 86 Beschreibung: Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Lehm (SKT-f\_Lehm)

<b>Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Lehm (SKT-f_Lehm)</b>	
<b>Talform</b>	Sohlenkerbtal mit schmalem bis mäßig breitem Talboden
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	gewunden (in schmalen Sohlenkerbtälern) bis mäandrierend (in breiteren Sohlenkerbtälern)
<b>Prallufererosion</b>	Vorkommen von natürlicherweise steilwandigen, vegetationslosen Ufern (Ufererosion) auch bei geringer Dynamik
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	viele (zahlreiche Treiholzansammlungen oder Sturzbäume); selten Inselbildungen, Laufaufweitungen oder -verengungen aufgrund des bindigen Ufermaterials)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Querbänke</b>	wenige mineralische Querbänke aufgrund des überwiegend löß-lehmigen Sohlsubstrates; lokal können Kies- oder Mergelbänke sowie Sohlstufen aus Treibholz vorkommen; bei „vielen“ oder „mehreren“ Querbänken handelt es sich i. d. R. um eine Degradation bzw. nicht natürliche Querbänke
<b>Sohle</b>	
<b>Substrattyp</b>	dominierend Löss und Lehm (bindiges Material, < 0,06 mm z. B. Aulehm), daneben aber auch Anteile von Sand oder Kies, Ton und Mergel; im Mittelgebirge lokal auch Steine und Schotter; organische Substrate (Totholz, Falllaub)
<b>Substratdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	viele (Kolke, Wurzelflächen, Totholz)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil (naturnahe Gewässer weisen ein tiefes Kastenprofil mit steilen, vegetationslosen Ufern auf) [Die Unterscheidung eines natürlich tiefen Kastenprofils und eines unnatürlich stark eingetieften Erosionsprofils ist schwierig. Zur Verringerung der Folgen einer Verwechslung mit einem (annähernd) naturnahen Profil werden hier beide Merkmale aufgewertet]
<b>Profiltiefe</b>	große Einschnittstiefe (natürlich), flache Profile sind daher als Degradation zu betrachten
<b>Breitenerosion</b>	aufgrund des stark bindigen Ufermaterials weisen die Gewässer natürlicherweise steilwandige, vegetationslose Uferabschnitte auf, ohne dass dies Ausdruck von starker Breitenerosion ist

<b>Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Lehm (SKT-f_Lehm)</b>	
<b>Breitenvarianz</b>	groß bis sehr groß (aufgrund des bindigen Ufermaterials zeigen die Gewässer natürlicherweise eine geringere Breitenvarianz)
<b>Tiefenvarianz</b>	groß bis sehr groß
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs (naturnahe Gewässer haben meist ein tiefes Kastenprofil mit abschnittsweise steilen, vegetationslosen Ufern)
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	viele (Prall- oder Sturzbäume, Holzansammlungen)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald oder Auvegetation (exklusive Wald); z. B. Eichen-Ulmenwald, Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald

Tabelle 87 Beschreibung: Sohlentalgewässer, feinmaterialreich – Löss-Lehm (ST-f\_Lehm)

<b>Sohlentalgewässer, feinmaterialreich – Löss-Lehm (ST-f_Lehm)</b>	
<b>Talform</b>	Sohlental, Muldental, Trogtal, Autal, Kastental, Flachland-Talebene (Gewässer ohne Tal)
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	mäandrierend
<b>Prallufererosion</b>	Vorkommen von natürlicherweise steilwandigen, vegetationslosen Ufern (Ufererosion) auch bei geringer Dynamik
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	viele (zahlreiche Totholzansammlungen oder Sturzbäume; selten Inselbildungen, Laufweitungen oder -verengungen aufgrund des bindigen Ufermaterials)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Querbänke</b>	wenige mineralische Querbänke aufgrund des überwiegend löß-lehmigen Sohlsubstrates; lokal können Kies- oder Mergelbänke sowie Sohlstufen aus Totholz vorkommen; bei „vielen“ oder „mehreren“ Querbänken handelt es sich i. d. R. um eine Degradation bzw. nicht natürliche Querbänke
<b>Sohle</b>	
<b>Substrattyp</b>	dominierend Löss und Lehm (bindiges Material, < 0,06 mm z. B. Aulehm), daneben aber auch Anteile von Sand oder Kies, Ton und Mergel;

<b>Sohlentalgewässer, feinmaterialreich – Löss-Lehm (ST-f_Lehm)</b>	
	im Mittelgebirge lokal auch Steine und Schotter; organische Substrate (Totholz, Falllaub)
<b>Substratdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	viele (Kolke, Wurzelflächen, Totholz)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil (naturnahe Gewässer weisen ein tiefes Kastenprofil mit steilen, vegetationslosen Ufern auf) [Die Unterscheidung eines natürlich tiefen Kastenprofils und eines unnatürlich stark eingetieften Erosionsprofils ist schwierig. Zur Verringerung der Folgen einer Verwechslung mit einem (annähernd) naturnahen Profil werden hier beide Merkmale aufgewertet]
<b>Profiltiefe</b>	große Einschnittstiefe (natürlich); flache Profile sind daher als Degradation zu betrachten
<b>Breitenerosion</b>	aufgrund des stark bindigen Ufermaterials weisen die Gewässer natürlicherweise steilwandige, vegetationslose Uferabschnitte auf, ohne dass dies Ausdruck von starker Breitenerosion ist
<b>Breitenvarianz</b>	groß bis sehr groß (aufgrund des bindigen Ufermaterials zeigen die Gewässer natürlicherweise eine geringere Breitenvarianz)
<b>Tiefenvarianz</b>	groß bis sehr groß
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs (naturnahe Gewässer haben meist ein tiefes Kastenprofil mit abschnittsweise steilen, vegetationslosen Ufern)
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	viele (Prall- oder Sturzbäume, Totholzansammlungen)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald oder Auvegetation (exklusive Wald) z. B. Eichen – Ulmenwald oder Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald

Tabelle 88 Beschreibung: Sohlintalgewässer, feinmaterialreich – Schluff (ST-f\_Schluff)

<b>Sohlintalgewässer, feinmaterialreich – Schluff (ST-f_Schluff)</b>	
<b>Talform</b>	Sohlintal, Flachland-Talebene (Gewässer ohne Tal)
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	mäandrierend (bei pendelndem bis gewundenem Verlauf Ausbildung von Mehrbettgerinnen möglich)
<b>Prallufererosion</b>	Vorkommen von natürlicherweise steilwandigen, vegetationslosen Ufern (Ufererosion)
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	mehrere bis viele (Laufaufweitungen oder -verengungen; aufgrund des natürlicherweise geringeren Baumbestandes am Ufer selten Totholz od. Sturzbäume)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Querbänke</b>	wenige mineralische Querbänke aufgrund des überwiegend schluffigen Sohlsubstrates; bei „vielen“ oder „mehreren“ Querbänken handelt es sich i. d. R. um eine Degradation bzw. nicht natürliche Querbänke
<b>Sohle</b>	
<b>Substrattyp</b>	je nach Naturraum dominieren die mineralischen Substrate Schlick / Schlamm oder Sand, daneben aber auch viele organische Substrate (Makrophyten, Torf, Detritus, z. T. Totholz)
<b>Substratdiversität</b>	Gering (bei einer „großen“ oder „sehr großen“ Substratdiversität handelt es sich i. d. R. um eine Degradation)
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	viele (Kolke, Detritus, Makrophytenpolster, Wurzelflächen)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	sehr flach (größere Gewässer können im naturnahen Zustand in Abhängigkeit vom Ufersubstrat auch tiefer eingeschnitten sein)
<b>Breitenerosion</b>	keine
<b>Breitenvarianz</b>	groß bis sehr groß
<b>Tiefenvarianz</b>	groß bis sehr groß

<b>Sohlentalgewässer, feinmaterialreich – Schluff (ST-f_Schluff)</b>	
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald oder teilweise Wald oder Galerie oder Röhrichte oder naturbedingt kein Uferbewuchs (typisch sind ausgedehnte Röhrichte / Riede sowie Weidengebüsch)
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	viele
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald oder Auvegetation (exklusive Wald) z. B. Bruchwälder, Röhrichte und Seggenriede mit Feuchtflächen

Tabelle 89 Beschreibung: Sohlentalgewässer, organisch (ST\_org)

<b>Sohlentalgewässer, organisch (ST_org)</b>	
<b>Talform</b>	Sohlental, Muldental, Trogtal, Autal, Kastental, Flachland-Talebene (Gewässer ohne Tal)
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	gewunden bis mäandrierend mit Nebengerinnen oder Verzweigungen (dieser morphologische Gewässertyp neigt zur Ausbildung von anastomosierenden Mehrbettgerinnen)
<b>Prallufererosion</b>	anastomosierende Gewässer weisen im Vergleich zu mäandrierenden Gewässern nur eine geringe Tendenz zur lateralen Erosion auf
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	viele (zahlreiche Inseln bei der Ausbildung von Mehrbettgerinnen, daneben Totholzansammlungen und Sturzbäume)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Querbänke</b>	In rein organischen Gewässern spielt mineralisches Substrat nur eine untergeordnete Rolle, sodass auch kein Sedimenttransport stattfinden kann, der zur Ausbildung von Querbänken führt Im degradierten Zustand (nach Abbau des organischen Substrates) können entsprechend des dann dominierenden mineralischen Sohlsubstrates mehr oder weniger viele Querbänke vorkommen Organische Gewässer, die natürlicherweise einen höheren Anteil an mineralischen Substraten aufweisen, bilden entsprechend mehr Querbänke aus
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	dominierend organische Substrate: Torf und Torfmoose, Falllaub, Totholz und Makrophyten, untergeordnet mineralische Substrate (Sand und Kies)

<b>Sohlentalgewässer, organisch (ST_org)</b>	
<b>Substratdiversität</b>	bei rein organischen Gewässern ist die Substratdiversität der organischen Substrate im Vergleich zu den mineralischen sehr hoch [dies bleibt bei der Kartierung unberücksichtigt, sodass für diese Gewässer keine große Substratdiversität erfasst werden kann] organische Gewässer, die natürlicherweise durch einen höheren Anteil mineralischer Substrate gekennzeichnet sind, können eine große Substratdiversität aufweisen
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	mehrere bis viele (Kolke, Wurzelflächen, Makrophytenpolster)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	sehr flach
<b>Breitenerosion</b>	keine bis schwach
<b>Breitenvarianz</b>	groß bis sehr groß
<b>Tiefenvarianz</b>	groß bis sehr groß
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald (z. B. Erlen- und/oder Birkenbruch) oder naturbedingt kein Uferbewuchs
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	viele (Baumumläufe, Prallbäume, Sturzbäume, Holzansammlungen)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald oder Auvegetation (exklusive Wald); z. B. Stieleichen-Hainbuchenwald, Eichen-Birkenwälder, Erlen-Eschenwald, Ausbildung von Altwässern

## 10.2 Beschreibung der morphologischen Typen mittelgroßer bis großer Fließgewässer

Die Beschreibung des Referenzzustandes der Einzelparameter der mittleren bis großen morphologischen Gewässertypen orientiert sich an den Definitionen und Beschreibungen von LAWA (2019b) und Wimmer et al. (2012b, 2012c, 2012d).

Tabelle 90 Beschreibung: Grobsedimentgeprägte, unverzweigte Gewässer im Engtal (GuE)

<b>Grobsedimentgeprägte, unverzweigte Gewässer im Engtal (GuE)</b>	
<b>potentielle Talformen</b>	Kerbtal, Sohlenkerbtal, Määndertal
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	pendelnd bis gewunden
<b>Laufotyp</b>	unverzweigt
<b>Prallufererosion</b>	viele
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	sehr großer Strukturreichtum an besonderen Laufstrukturen (z. B. Totholzverklausung, Längsbank, Diagonalbank, Sturzbaum)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Querbänke</b>	mehrere Querbänke
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	unter den mineralischen Substraten dominieren Grobsedimente, wie Schotter, Steine und Kies, in strömungsberuhigten Bereichen kann auch Sand abgelagert werden; daneben auch viele organische Substrate, v. a. Falllaub/Getreibsel, Totholz, Makrophyten
<b>Substratdiversität</b>	sehr groß
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Sohlstrukturen (z. B. Kolk, Tiefrinne, Totholz)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	flach
<b>Breitenerosion</b>	keine

<b>Grobsedimentgeprägte, unverzweigte Gewässer im Engtal (GuE)</b>	
<b>Breitenvarianz</b>	mäßig bis große Breitenvarianz
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald und naturnahe Krautvegetation
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Uferstrukturen (z. B. Gleitufer, Abbruchufer, Steilwand, Unterstand)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald
<b>Uferstreifen</b>	flächig Wald / Sukzession
<b>Austrukturen</b>	großer Strukturreichtum an besonderen Austrukturen (z. B. Altarm, Altwasser, Hochflutrinnen, Sandfelder)
<b>Ausuferungsvermögen</b>	100 % Überflutung der rezenten Au mit unveränderter Ausuferungshäufigkeit

Tabelle 91 Beschreibung: Grobsedimentgeprägte, unverzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (GuS)

<b>Grobsedimentgeprägte, unverzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (GuS)</b>	
<b>potentielle Talformen</b>	Sohlental, weites Tal, ohne Tal, Autal
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	mäandrierend bis stark mäandrierend
<b>Lauftyp</b>	unverzweigt
<b>Prallufererosion</b>	viele
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	sehr großer Strukturreichtum an besonderen Laufstrukturen (z. B. Totholzverklausung, Diagonalbank, Sturzbaum)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Querbänke</b>	mehrere Querbänke
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	unter den mineralischen Substraten dominieren Grobsedimente, wie Schotter, Steine und Kies, in strömungsberuhigten Bereichen kann auch

<b>Grobsedimentgeprägte, unverzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (GuS)</b>	
	Sand abgelagert werden; daneben auch viele organische Substrate, v. a. Falllaub/Getreibsel, Totholz, Makrophyten
<b>Substratdiversität</b>	sehr groß
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Sohlstrukturen (z. B. Kolk, Tiefrinne, Totholz)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	flach
<b>Breitenerosion</b>	keine
<b>Breitenvarianz</b>	mäßig bis große Breitenvarianz
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald und naturnahe Krautvegetation
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Uferstrukturen (z. B. Gleitufer, Abbruchufer, Steilwand, Unterstand)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald
<b>Uferstreifen</b>	flächig Wald / Sukzession
<b>Austrukturen</b>	sehr großer Strukturreichtum an besonderen Austrukturen (z. B. Altarm, Altwasser, Hochflutrinnen, Sandfelder)
<b>Ausuferungsvermögen</b>	100 % Überflutung der rezenten Au mit unveränderter Ausuferungshäufigkeit

Tabelle 92 Beschreibung: Grobsedimentgeprägte, verzweigte Gewässer im Engtal (GvE)

<b>Grobsedimentgeprägte, verzweigte Gewässer im Engtal (GvE)</b>	
<b>potentielle Talformen</b>	Sohlenkerbtal
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	gewunden
<b>Lauftyp</b>	verzweigt (verflochten) oder mit zahlreichen Nebengerinnen
<b>Prallufererosion</b>	viele

<b>Grobsedimentgeprägte, verzweigte Gewässer im Engtal (GvE)</b>	
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	sehr großer Strukturreichtum an besonderen Laufstrukturen (z. B. Totholzverkläuserung, Diagonalbank, Sturzbaum)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Querbänke</b>	viele Querbänke
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	unter den mineralischen Substraten dominieren Grobsedimente, wie Schotter, Steine und Kies, untergeordnet können auch sandig-schlammige Ablagerungen vorkommen; daneben auch viele organische Substrate, v. a. Totholz
<b>Substratdiversität</b>	sehr groß
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Sohlstrukturen (z. B. Kolk, Rinner, Totholz)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	flach bis sehr flach
<b>Breitenerosion</b>	keine
<b>Breitenvarianz</b>	groß bis sehr große Breitenvarianz
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald und naturnahe Krautvegetation
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Uferstrukturen (z. B. Gleitufer, Abbruchufer, Steilwand, Unterstand)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald
<b>Uferstreifen</b>	flächig Wald / Sukzession
<b>Austrukturen</b>	sehr großer Strukturreichtum an besonderen Austrukturen (z. B. Altwasser, Hochflutrinnen)
<b>Ausuferungsvermögen</b>	100 % Überflutung der rezenten Au mit unveränderter Ausuferungshäufigkeit

Tabelle 93 Beschreibung: Grobsedimentgeprägte, verzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (GvS)

<b>Grobsedimentgeprägte, verzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (GvS)</b>	
<b>potentielle Talformen</b>	Sohlental, weites Tal, ohne Tal, Autorial
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	gewunden bis mäandrierend
<b>Lauftyp</b>	verzweigt (verflochten) oder mit zahlreichen Nebengerinnen
<b>Prallufererosion</b>	viele
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	sehr großer Strukturreichtum an besonderen Laufstrukturen (z. B. Totholzverkläuserung, Diagonalbank, Sturzbaum)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	groß bis sehr groß
<b>Querbänke</b>	viele Querbänke
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	unter den mineralischen Substraten dominieren Grobsedimente, wie Schotter, Steine und Kies, untergeordnet können auch sandig-schlammige Ablagerungen vorkommen; daneben auch viele organische Substrate, v. a. Totholz
<b>Substratdiversität</b>	sehr groß
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Sohlstrukturen (z. B. Kolk, Tiefrinne, Totholz)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	flach bis sehr flach
<b>Breitenerosion</b>	keine
<b>Breitenvarianz</b>	groß bis sehr große Breitenvarianz
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald und naturnahe Krautvegetation
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Uferstrukturen (z. B. Gleitufer, Abbruchufer, Steilwand, Unterstand)
<b>Gewässerumland und Au</b>	

<b>Grobsedimentgeprägte, verzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (GvS)</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald
<b>Uferstreifen</b>	flächig Wald / Sukzession
<b>Austrukturen</b>	sehr großer Strukturreichtum an besonderen Austrukturen (z. B. Altwasser, Hochflutrinnen)
<b>Ausuferungsvermögen</b>	100 % Überflutung der rezenten Au mit unveränderter Ausuferungshäufigkeit

Tabelle 94 Beschreibung: Feinsedimentgeprägte, unverzweigte Gewässer im Engtal (FuE)

<b>Feinsedimentgeprägte, unverzweigte Gewässer im Engtal (FuE)</b>	
<b>potentielle Talformen</b>	Sohlenkerbtal, Muldental
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	gewunden
<b>Laufotyp</b>	unverzweigt
<b>Prallufererosion</b>	wenige bis mehrere
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	großer Strukturreichtum an besonderen Laufstrukturen (z. B. Insel, Totholzverkläusung)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	mäßig bis große Strömungsdiversität
<b>Querbänke</b>	viele Querbänke
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	unter den mineralischen Substraten dominieren Sand, Ton / Schluff / Lehm oder Schlick / Schlamm; daneben auch viele organische Substrate, v. a. Falllaub, Getreibsel, Totholz, Makrophyten
<b>Substratdiversität</b>	große Substratdiversität
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Sohlstrukturen (z. B. Kolk, Tiefrinne, Totholz)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	mäßig tief bis flach

<b>Feinsedimentgeprägte, unverzweigte Gewässer im Engtal (FuE)</b>	
<b>Breitenerosion</b>	keine Breitenerosion
<b>Breitenvarianz</b>	mäßig bis große Breitenvarianz
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald und naturnahe Krautvegetation
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Uferstrukturen (z. B. Gleitufer, Abbruchufer, Steilwand, Unterstand)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald
<b>Uferstreifen</b>	flächig Wald / Sukzession
<b>Austrukturen</b>	großer Strukturreichtum an besonderen Austrukturen (z. B. Altarm, Altwasser, Quelle)
<b>Ausuferungsvermögen</b>	100 % Überflutung der rezenten Au mit unveränderter Ausuferungshäufigkeit

Tabelle 95 Beschreibung: Feinsediment geprägte, unverzweigte Gewässer im Sohllental / ohne Tal (FuS)

<b>Feinsediment geprägte, unverzweigte Gewässer im Sohllental / ohne Tal (FuS)</b>	
<b>potentielle Talformen</b>	Sohllental, weites Tal, ohne Tal, Autal
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	mäandrierend bis stark mäandrierend
<b>Lauftyp</b>	unverzweigt
<b>Prallufererosion</b>	mehrere bis viele
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	großer Strukturreichtum an besonderen Laufstrukturen (z. B. Insel, Totholzverklausung)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	mäßig bis große Strömungsdiversität
<b>Querbänke</b>	Ansätze bis wenige Querbänke
<b>Sohle</b>	

<b>Feinsediment geprägte, unverzweigte Gewässer im Sohllental / ohne Tal (FuS)</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	unter den mineralischen Substraten dominieren Sand, Ton / Schluff / Lehm oder Schlick / Schlamm; daneben auch viele organische Substrate, v. a. Falllaub, Getreibsel, Totholz, Makrophyten
<b>Substratdiversität</b>	große Substratdiversität
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Sohlstrukturen (z. B. Kolk, Tiefrinne, Totholz)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	mäßig tief bis flach
<b>Breitenerosion</b>	keine Breitenerosion
<b>Breitenvarianz</b>	große Breitenvarianz
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald und naturnahe Krautvegetation
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Uferstrukturen (z. B. Gleitufer, Abbruchufer, Steilwand, Unterstand)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald
<b>Uferstreifen</b>	flächig Wald / Sukzession
<b>Austrukturen</b>	sehr großer Strukturreichtum an besonderen Austrukturen (z. B. Altarm, Altwasser, Quelle)
<b>Ausuferungsvermögen</b>	100 % Überflutung der rezenten Au mit unveränderter Ausuferungshäufigkeit

Tabelle 96 Beschreibung: Feinsedimentgeprägte, verzweigte Gewässer im Sohllental / ohne Tal (FvS)

<b>Feinsedimentgeprägte, verzweigte Gewässer im Sohllental / ohne Tal (FvS)</b>	
<b>potentielle Talformen</b>	Sohllental, weites Tal, ohne Tal, Autal
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	gewunden bis mäandrierend
<b>Lauftyp</b>	mit Nebengerinnen, lokal auch verzweigt

<b>Feinsedimentgeprägte, verzweigte Gewässer im Sohletal / ohne Tal (FvS)</b>	
<b>Prallufererosion</b>	mehrere bis viele
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	großer Strukturreichtum an besonderen Laufstrukturen (z. B. Insel, Totholzverkläusung)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	mäßig bis große Strömungsdiversität
<b>Querbänke</b>	Ansätze bis wenige Querbänke
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	unter den mineralischen Substraten dominieren Sand, Ton / Schluff / Lehm oder Schlick / Schlamm; daneben auch viele organische Substrate, v. a. Falllaub, Getreibsel, Totholz, Makrophyten
<b>Substratdiversität</b>	große Substratdiversität
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Sohlstrukturen (z. B. Kolk, Tiefrinne, Totholz)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	mäßig tief bis flach
<b>Breitenerosion</b>	keine Breitenerosion
<b>Breitenvarianz</b>	große Breitenvarianz
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald und naturnahe Krautvegetation
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Uferstrukturen (z. B. Gleitufer, Abbruchufer, Steilwand, Unterstand)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald
<b>Uferstreifen</b>	flächig Wald / Sukzession
<b>Austrukturen</b>	sehr großer Strukturreichtum an besonderen Austrukturen (z. B. Altarm, Altwasser, Quelle)
<b>Ausuferungsvermögen</b>	100 % Überflutung der rezenten Au mit unveränderter Ausuferungshäufigkeit

Tabelle 97 Beschreibung: Organisch geprägte, unverzweigte Gewässer im Sohllental / ohne Tal (OuS)

<b>Organisch geprägte, unverzweigte Gewässer im Sohllental / ohne Tal (OuS)</b>	
<b>potentielle Talformen</b>	Sohllental, weites Tal, ohne Tal, Autal
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	mäandrierend bis stark mäandrierend
<b>Laufotyp</b>	unverzweigt
<b>Prallufererosion</b>	bei dominierend organischem Sohlsubstrat maximal Ansätze, bei teilmineralischer Ausprägung auch mehrere
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	sehr großer Strukturreichtum an besonderen Laufstrukturen (z. B. Insel, Totholzverklausung, Sturzbaum)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	mäßig bis große Strömungsdiversität
<b>Querbänke</b>	keine bis Ansätze von Querbänken bei überwiegend organischem Substrat, teilmineralische Gewässer mit Ansätzen bis wenigen Querbänken
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	dominierend organische Substrate, wie Torf (dominant), Falllaub, Makrophyten, Totholz; daneben auch mineralische Substrate Sand, Kies und Lehm, bei teilmineralischer Variante dominieren die mineralischen Substrate
<b>Substratdiversität</b>	große Substratdiversität
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Sohlstrukturen (z. B. Kolk, tiefer Rinner, Totholz)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	flach bis sehr flach
<b>Breitenerosion</b>	keine Breitenerosion
<b>Breitenvarianz</b>	große Breitenvarianz
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald (Bruchwald) und naturnahe Krautvegetation
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Uferstrukturen (z. B. Gleitufer, Abbruchufer, Steilwand, Unterstand)

<b>Organisch geprägte, unverzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (OuS)</b>	
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald
<b>Uferstreifen</b>	flächig Wald / Sukzession
<b>Austrukturen</b>	sehr großer Strukturreichtum
<b>Ausuferungsvermögen</b>	100 % Überflutung der rezenten Au mit unveränderter Ausuferungshäufigkeit

Tabelle 98 Beschreibung: Organisch geprägte, verzweigte Gewässer im Engtal (OvE)

<b>Organisch geprägte, verzweigte Gewässer im Engtal (OvE)</b>	
<b>potentielle Talformen</b>	Sohlenkerbtal, Muldental
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	gewunden bis mäandrierend
<b>Lauftyp</b>	verzweigt (anastomosierend)
<b>Prallufererosion</b>	bei dominierend organischem Sohlsubstrat maximal Ansätze, bei teilmineralischer Ausprägung auch mehrere
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	sehr großer Strukturreichtum an besonderen Laufstrukturen (z. B. Insel, Totholzverklausung, Sturzbaum)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	mäßig bis große Strömungsdiversität
<b>Querbänke</b>	keine bis Ansätze von Querbänken bei überwiegend organischem Substrat, teilmineralische Gewässer mit Ansätzen bis wenigen Querbänken
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	dominierend organische Substrate, wie Torf (dominant), Falllaub, Makrophyten, Totholz; daneben auch mineralische Substrate Sand, Kies und Lehm, bei teilmineralischer Variante dominieren die mineralischen Substrate
<b>Substratdiversität</b>	große Substratdiversität
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Sohlstrukturen (z. B. Kehrwasser, Totholz, Wurzelflächen, Makrophyten)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	

<b>Organisch geprägte, verzweigte Gewässer im Engtal (OvE)</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	sehr flach
<b>Breitenerosion</b>	keine Breitenerosion
<b>Breitenvarianz</b>	große Breitenvarianz
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald (Bruchwald) und naturnahe Krautvegetation (v. a. Großröhrichte und Seggenriede)
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	großer bis sehr großer Strukturreichtum an besonderen Uferstrukturen (z. B. Gleitufer, Abbruchufer, Steilwand, Unterstand)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald
<b>Uferstreifen</b>	flächig Wald / Sukzession
<b>Austrukturen</b>	großer Strukturreichtum an besonderen Austrukturen
<b>Ausuferungsvermögen</b>	100 % Überflutung der rezenten Au mit unveränderter Ausuferungshäufigkeit

Tabelle 99 Beschreibung: Organisch geprägte, verzweigte Gewässer im Sohllental / ohne Tal (OvS)

<b>Organisch geprägte, verzweigte Gewässer im Sohllental / ohne Tal (OvS)</b>	
<b>potentielle Talformen</b>	Autal, Gewässer ohne Tal
<b>Laufentwicklung</b>	
<b>Laufkrümmung</b>	mäandrierend bis stark mäandrierend
<b>Laufstyp</b>	verzweigt (anastomosierend)
<b>Prallufererosion</b>	bei dominierend organischem Sohlsubstrat maximal Ansätze, bei teilmineralischer Ausprägung auch mehrere
<b>Besondere Laufstrukturen</b>	sehr großer Strukturreichtum an besonderen Laufstrukturen (z. B. Insel, Totholzverklausung, Sturzbaum)
<b>Strömung</b>	
<b>Strömungsdiversität</b>	mäßig bis große Strömungsdiversität

<b>Organisch geprägte, verzweigte Gewässer im Sohlental / ohne Tal (OvS)</b>	
<b>Querbänke</b>	keine bis Ansätze von Querbänken bei überwiegend organischem Substrat, teilmineralische Gewässer mit Ansätzen bis wenigen Querbänken
<b>Sohle</b>	
<b>Sohlsubstrat</b>	dominierend organische Substrate, wie Torf (dominant), Falllaub, Makrophyten, Totholz; daneben auch mineralische Substrate Sand, Kies und Lehm, bei teilmineralischer Variante dominieren die mineralischen Substrate
<b>Substratdiversität</b>	große Substratdiversität
<b>Besondere Sohlstrukturen</b>	sehr großer Struktureichtum an besonderen Sohlstrukturen (z. B. Kehrwasser, Totholz, Wurzelflächen, Makrophyten)
<b>Variationen von Breite und Tiefe</b>	
<b>Querprofiltyp</b>	Naturprofil
<b>Profiltiefe</b>	sehr flach
<b>Breitenerosion</b>	keine Breitenerosion
<b>Breitenvarianz</b>	sehr große Breitenvarianz
<b>Ufer</b>	
<b>Böschungsbewuchs</b>	Wald (Bruchwald) und naturnahe Krautvegetation (v. a. Großröhrichte und Seggenriede)
<b>Besondere Uferstrukturen</b>	großer bis sehr großer Struktureichtum an besonderen Uferstrukturen (z. B. Gleitufer, Abbruchufer, Steilwand, Unterstand)
<b>Gewässerumland und Au</b>	
<b>Ausprägung und Nutzung</b>	bodenständiger Wald
<b>Uferstreifen</b>	flächig Wald / Sukzession
<b>Austrukturen</b>	sehr großer Struktureichtum an besonderen Austrukturen
<b>Ausuferungsvermögen</b>	100 % Überflutung der rezenten Au mit unveränderter Ausuferungshäufigkeit

## **10.3 Indexzahlen für die Bewertung der Gewässerstrukturen**

### 10.3.1 Indexzahlen für die morphologischen Typen der kleinen bis mittleren Fließgewässer

#### 10.3.1.1 Laufentwicklung

1 Laufentwicklung	KT - grob	SKT - grob	MT - grob	ST - grob	SKT - fs	ST - f_Sand	SKT - f_Lehm	ST - f_Lehm	ST - f_Schluff	ST - org											
<b>[1.1] Laufkrümmung</b> 👍																					
gestreckt	x	4	x	5	5	5	4	5	5	5											
pendelnd	x	3	x	4	4	4	3	4	4	4											
gewunden	x	1	x	3	3	3	1	3	3	3											
mäandrierend	x	1	x	1	1	1	1	1	1	1											
geradlinig ausgebaut	x	5	x	5	5	5	5	5	5	5											
Mehrbettgerinne	x	1	1	1	x	x	x	x	x	1											
<b>[1.2] Lauftyp</b> 👍																					
unverzweigt	Parameter geht bei den kleinen bis mittleren Fließgewässern nicht in die Bewertung ein.																				
verzweigt																					
mit Nebengerinnen																					
<b>[1.3] Prallufererosion</b> 👍																					
	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	
naturbedingt keine	x		1	1	x		1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x
anthropogen bedingt keine	x		5	5	x		5	5	5	5	5	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x
häufig stark	x		1	1	x		1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x
vereinzelt stark	x		1	2	x		1	2	1	2	1	2	x	x	x	x	x	x	x	x	x

1 Laufentwicklung	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org		
häufig schwach	x		1	3	x		1	3	1	3	1	3	x	x	x	x	x	x	x	x	
vereinzelt schwach	x		1	4	x		1	4	1	4	1	4	x	x	x	x	x	x	x	x	
<b>[1.4] Besondere Laufstrukturen</b> ✍️																					
viele	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		
mehrere	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		
wenige	2		2		2		2		2		2		2		2		1		2		
eine	3		3		3		3		3		3		3		3		1		3		
Ansätze	4		4		4		4		4		4		4		4		3		4		
keine	5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		

### 10.3.1.2 Strömung

2 Strömung	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org		
<b>[2.1] Strömungsdiversität</b> 👍																					
sehr groß	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		
groß	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		
mäßig	3		3		3		3		2		2		2		2		2		2		
gering	4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		
keine	5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		
<b>[2.2] Querbänke</b> 👍																					
viele	x		1		1		1		x		x		x		x		x		x		
mehrere	x		1		1		1		x		x		x		x		x		x		

2 Strömung	KT - grob	SKT - grob	MT - grob	ST - grob	SKT - fs	ST - f_Sand	SKT - f_Lehm	ST - f_Lehm	ST - f_Schluff	ST - org
wenige	x	2	2	2	x	x	x	x	x	x
eine	x	3	3	3	x	x	x	x	x	x
Ansätze	x	4	4	4	x	x	x	x	x	x
keine	x	5	5	5	x	x	x	x	x	x
nicht feststellbar	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>[2.3] Rückstau</b> 👍 ↓										
kein	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
natürlicher Rückstau	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
technischer Rückstau < 10 %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
technischer Rückstau 10 - 50 %	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
technischer Rückstau > 50 %	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>[2.4] Ausleitung</b> 👍 ↓										
keine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
geringe Beeinträchtigung < 10 %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
geringe Beeinträchtigung 10 - 50 %	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
geringe Beeinträchtigung > 50 %	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
mäßig bis hohe Beeinträchtigung < 10 %	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
mäßig bis hohe Beeinträchtigung 10 - 50 %	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
mäßig bis hohe Beeinträchtigung > 50 %	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>[2.5] Schwall</b> 👍 ↓										
kein	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
mäßige Schwallbelastung	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
hohe Schwallbelastung	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
sehr hohe Schwallbelastung	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

### 10.3.1.3 Sohle und Substrat

3 Sohle und Substrat	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org	
	natürlich dominierend	unnatürlich																		
[3.1a] Sohls substrat - mineralische Substrate 																				
Megalithal (Blöcke, Fels)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5
Makrolithal (Blöcke, Steine)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5
Mesolithal (Steine)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5
Mikrolithal (Grobkies)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5
Akal (Fein-, Mittelkies)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5
Psammal (Grob-, Mittelsand)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5
Pelal (Feinsand, Schluff, Ton)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5
Schllick, Schlamm	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5
n.f.	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	

3 Sohle und Substrat	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org			
	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%		
<b>[3.1.b] Sohlsubstrat – organische Substrate X</b>																						
Totholz	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-
Makrophyten	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-
Muschel(schalen)	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-
anstehender Torf	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-
keine	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-
n.f.	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-
<b>[3.2] Substratdiversität </b>																						
sehr groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x				
groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x				
mäßig	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	x	x				
gering	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	x	x				
keine	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	x	x				
n.f.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				

3 Sohle und Substrat	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org	
<b>[3.3] Besondere Sohlstrukturen</b> ✍️																				
viele	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
mehrere	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
wenige	2		2		2		2		1		1		1		1		1		1	
eine	3		3		3		3		2		2		2		2		2		2	
Ansätze	4		4		4		4		4		4		4		4		4		4	
keine	5		5		5		5		5		5		5		5		5		5	
n.f.	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
<b>[3.4] Sohlverbauung</b> 🖐️ ↓																				
	10-50%		> 50%		10-50%		> 50%		10-50%		> 50%		10-50%		> 50%		10-50%		> 50%	
keine	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
Sohlberollung	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Massivsohle mit Sediment	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
Massivsohle ohne Sediment	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
n.f.	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	

3 Sohle und Substrat	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org		
	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	
<b>[3.5] Besondere Sohlbelastungen</b> ☹️ ↓																					
keine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kolmation und Feinsedimentbelastung	siehe differenzierte Betrachtung des Einzelparameters [3.5.a], [3.5.b]																				
Geschiebeentnahme	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	
Geschiebezugabe	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	
Verockerung	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	
Tiefenerosion	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	
Schiffahrtsrinne	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	
organische Belastung	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	
sonstige (massiv)	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	
n.f.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>[3.5.a] Äußere Kolmation</b> ☹️ ↓																					
keine	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x
schwach	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x
kleine Bereiche	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x

<b>3 Sohle und Substrat</b>	<b>KT - grob</b>	<b>SKT - grob</b>	<b>MT - grob</b>	<b>ST - grob</b>	<b>SKT - fs</b>	<b>ST - f_Sand</b>	<b>SKT - f_Lehm</b>	<b>ST - f_Lehm</b>	<b>ST - f_Schluff</b>	<b>ST - org</b>
größere Bereiche	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
flächig, dünn	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
flächig, dick	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
flächig, massiv	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
vollständig	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
n.f.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>[3.5.b] Innere Kolmation ☹️ ⬇️</b>										
keine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
schwach	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
mittel	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
stark	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
vollständig	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
n.f.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

### 10.3.1.4 Variationen von Breite

4 Variationen von Breite	KT - grob	SKT - grob	MT - grob	ST - grob	SKT - fs	ST - f_Sand	SKT - f_Lehm	ST - f_Lehm	ST - f_Schluff	ST - org										
<b>[4.1] Querprofiltyp</b> 👍																				
Naturprofil	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
naturnahes Profil	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
Erosionsprofil, variierend	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2										
Ausbauprofil, verfallend	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3										
Erosionsprofil, tief	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4										
Ausbauprofil, asymmetrisch	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5										
Ausbau-/ Regelprofil	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5										
Profil mit Buhnen / Leitwerken	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4										
<b>[4.2] Breitenerosion</b> 👍	sehr tief/tief																			
	mäßig tief bis sehr flach																			
stark	x	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	x	x	x	x	2	2	2	2	
schwach	x	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	x	x	x	x	4	1	4	1	
keine	x	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	x	x	x	x	5	1	5	1	
<b>[4.3] Breitenvarianz</b> 👍																				
sehr groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
mäßig	1	1	3	3	1	1	1	1	3	1										

4 Variationen von Breite	KT - grob	SKT - grob	MT - grob	ST - grob	SKT - fs	ST - f_Sand	SKT - f_Lehm	ST - f_Lehm	ST - f_Schluff	ST - org
gering	3	3	5	5	3	3	2	2	5	3
keine	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

### 10.3.1.5 Variationen von Tiefe

5 Variationen von Tiefe	KT - grob	SKT - grob	MT - grob	ST - grob	SKT - fs	ST - f_Sand	SKT - f_Lehm	ST - f_Lehm	ST - f_Schluff	ST - org
<b>[5.1] Profiltiefe</b> 👍										
sehr flach	1	1	1	1	1	1	x	x	1	1
flach	1	1	1	1	1	1	x	x	1	1
mäßig tief	3	3	3	3	3	3	x	x	3	3
tief	5	5	5	5	5	5	x	x	5	5
sehr tief	5	5	5	5	5	5	x	x	5	5
nicht feststellbar	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>[5.2] Tiefenvarianz</b> 👍										
sehr groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mäßig	3	3	3	3	2	2	1	1	1	2
gering	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4
keine	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
n.f.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	A

### 10.3.1.6 Ufer

6 Ufer	KT - grob	SKT - grob	MT - grob	ST - grob	SKT - fs	ST - f_Sand	SKT - f_Lehm	ST - f_Lehm	ST - f_Schluff	ST - org
<b>[6.1] Uferbewuchs</b> Li   Re 										
Wald, Galerie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gebüsch / Gehölz lückig, bodenständig	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gebüsch / Gehölz lückig, nicht bodenständig	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Kraut- /Hochstaudenflur, Röhricht, bodenständig	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Krautflur nitrophytisch	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Krautflur neophytisch	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Altgras, Sukzession	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Wiese, Weide, Kulturrasen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
lückiger Uferbewuchs (Uferverbauung)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
kein oder geringer Bewuchs, naturbedingt	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
kein Bewuchs, anthropogen	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>[6.2] Besondere Uferstrukturen</b> Li   Re 										
viele	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mehrere	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
wenige	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
eine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ansätze	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
keine	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

6 Ufer	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org	
	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%
<b>[6.3] Uferverbauung</b> Li   Re  	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%
keine Uferverbauung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Strömunglenker	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
erodierte Verbauung	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
Lebendverbauung	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Holzverbauung	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
Blockwurf	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
wilde Verbauung	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
massive Verbauung	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Buhnen mit Anlandung	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
Buhnen ohne Anlandung	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Leitwerk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Zusatzmerkmal:</b> Dynamik vollständig unterbunden	Hinweis: Ist durch die Verbauungsart die " <b>Dynamik vollständig unterbunden</b> ", kann bei der Aggregation zur Parametergruppe kein niedriger (besserer) Indexwert als "4" erreicht werden.																			

### 10.3.1.7 Durchgängigkeit

7 Durchgängigkeit	KT - grob	SKT - grob	MT - grob	ST - grob	SKT - fs	ST - f_Sand	SKT - f_Lehm	ST - f_Lehm	ST - f_Schluff	ST - org
<b>[7.1] Querbauwerke</b> 👍										
kein Querbauwerk	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
passierbar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
eingeschränkt passierbar	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
weitgehend unpassierbar	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
unpassierbar	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>[7.2] Durchlässe, Überbauungen, Brücken</b> 👍										
keine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Struktur nicht beeinträchtigt, Querschnitt nicht verengt < 10%	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Struktur nicht beeinträchtigt, Querschnitt nicht verengt 10-50%	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Struktur nicht beeinträchtigt, Querschnitt nicht verengt > 50%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Struktur beeinträchtigt, Querschnitt nicht verengt < 10%	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Struktur beeinträchtigt, Querschnitt nicht verengt 10-50%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Struktur beeinträchtigt, Querschnitt nicht verengt > 50%	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Struktur beeinträchtigt, Querschnitt verengt < 10%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Struktur beeinträchtigt, Querschnitt verengt 10-50%	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

7 Durchgängigkeit	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org	
Struktur beeinträchtigt, Querschnitt verengt > 50%	5		5		5		5		5		5		5		5		5		5	

### 10.3.1.8 Retentionsraum

8 Retentionsraum	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org	
[8.1] Überflutungsraum Li   Re 	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts
<b>Ist- Gewässerbreite ≤ 40 m:</b>																				
HWS nicht vorhanden	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Entfernung HWS > 2x aktuelle Gewässerbreite	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Entfernung HWS 2x bis 1x aktuelle Gewässerbreite	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Entfernung HWS < 1x aktuelle Gewässerbreite	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>Ist-Gewässerbreite &gt; 40 m:</b>																				
HWS nicht vorhanden	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Entfernung HWS > 2x aktuelle Gewässerbreite	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Entfernung HWS 2x bis 1x aktuelle Gewässerbreite	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

8 Retentionsraum	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org		
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Entfernung HWS < 1x aktuelle Gewässerbreite	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>[8.2] Ausuferungsvermögen</b> 																					
naturgemäß	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1
beeinträchtigt	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3
stark vermindert	5		5		5		5		5		5		5		5		5		5		5

### 10.3.1.9 Uferstreifenfunktion

9 Uferstreifenfunktion	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org			
	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts
<b>[9.1] Ufernahe Ausprägung und Nutzung</b> Li   Re 	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts
Wald, bodenständig	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wald, nicht bodenständig	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Gebüsch lückig, bodenständig	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Gebüsch lückig, nicht bodenständig	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Röhricht, Seggenriede, Moorvegetation	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kraut- /Hochstaudenflur, Röhricht, bodenständig	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Kraut- /Hochstaudenflur, Röhricht, nicht bodenständig	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
vegetationslos bzw. lückige Pioniervegetation, naturgemäß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

9 Uferstreifenfunktion	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org		
Extensivgrünland (Wiese, Weide)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Intensivgrünland (Wiese, Weide, Rasen)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ackerflächen, Weg, unversiegelt	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Verkehrsfläche, versiegelt	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bebauung (Wohnen, Industrie, Gewerbe)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Park, Garten (Freizeit, Erholung)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Abgrabung, Deponie, Kiesgruben, etc.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Nutzungskomplex extensiv ohne Acker od. Bebauung	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Nutzungskomplex intensiv ohne Acker od. Bebauung	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Nutzungskomplex mit Acker oder Bebauung	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
keine Au, naturgemäß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>[9.1a] Gewässersaum Li   Re</b> 	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	rechts
vegetationslos bzw. lückig, naturgemäß	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Gehölze geschlossen, Auwald	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
keine Au (inkl. Gewässersaum), naturgemäß	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ungenutzt oder extensiv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
intensive Grünlandnutzung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
versiegelte Flächen, Ackerflächen	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1

### 10.3.1.10 Entwicklungspotential

10 Entwicklungspotential	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org	
	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts
[10.1] Nutzung der Au Li   Re 👍																				
Wald, Gebüsch, bodenständig	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wald, Gebüsch, nicht bodenständig	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
naturgemäß (weitgehend) ohne Gehölze	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
naturgemäß vegetationslos bzw. lückige Pionierveg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sukzession ohne Neophyten	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sukzession mit Neophyten	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Extensivgrünland (Wiese, Weide)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Intensivgrünland (Wiese, Weide, Rasen)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ackerflächen	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
versiegelte Flächen	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Park, Garten (Freizeit, Erholung)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Abgrabung, Aufschüttung (Deponien, Kiesgruben,...)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Nutzungskomplex extensiv ohne Acker od. Bebauung	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Nutzungskomplex intensiv ohne Acker od. Bebauung	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Nutzungskomplex mit Acker od. Bebauung	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
keine Au, naturgemäß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

10 Entwicklungspotential	KT - grob		SKT - grob		MT - grob		ST - grob		SKT - fs		ST - f_Sand		SKT - f_Lehm		ST - f_Lehm		ST - f_Schluff		ST - org	
[10.2] Augewässer Li   Re  X	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts
Altarm	Parameter geht nicht in die Bewertung ein																			
Altwasser																				
Qualmgewässer																				
Totarm																				
Stillgewässer																				
Fischteich (mit/ohne Anschluss)																				
Flutmulde																				
keine																				

## 10.3.2 Indexzahlen für die morphologischen Typen der mittleren bis großen Fließgewässer

### 10.3.2.1 Laufentwicklung

1 Laufentwicklung	GuE	GvE	GvS	GuS	FvS	FuS	FuE	OvE	OuS	OvS	
<b>[1.1] Laufkrümmung</b> 👍											
siehe gesonderte Tabelle			Laufkrümmung				Referenz				
							mäandrierend	gewunden	Pendelnd	gestreckt	
			Ist-Zustand	mäandrierend	1	2	2,5	3,5			
				gewunden	2	1	2	2			
				Pendelnd	3	2	1	2			
				gestreckt	2	4	3	1			
geradlinig	5	5	5	5							
<b>[1.2] Lauftyp</b> 👍											
unverzweigt	1	5	5	1	5	1	1	5	1	5	
verzweigt	x	1	1	x	1	x	x	1	x	1	
mit Nebengerinnen	x	1	1	x	1	x	x	3	x	3	

1 Laufentwicklung	GuE		GvE		GvS		GuS		FvS		FuS		FuE		OvE		OuS		OvS	
[1.3] Prallufererosion 	gekrümmt	ungekrümmt																		
naturbedingt keine	1		1		1		1		1		1		1		x		x		x	
anthropogen bedingt keine	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	x		x		x	
häufig stark	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x		x		x	
vereinzelt stark	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	x		x		x	
häufig schwach	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	x		x		x	
vereinzelt schwach	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	3	x		x		x	
<b>[1.4] Besondere Laufstrukturen  !</b>																				
sehr großer Strukturreichtum	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
großer Strukturreichtum	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
mittlerer Strukturreichtum	2		2		2		2		1		1		1		1		1		1	
geringer Strukturreichtum	3		3		3		3		2		2		2		2		2		2	
strukturarm	5		5		5		5		5		5		5		5		5		5	

### 10.3.2.2 Strömung

2 Strömung	GuE	GvE	GvS	GuS	FvS	FuS	FuE	OvE	OuS	OvS
<b>[2.1] Strömungsdiversität </b>										
sehr groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mäßig	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
gering	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
keine	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

2 Strömung	GuE	GvE	GvS	GuS	FvS	FuS	FuE	OvE	OuS	OvS
<b>[2.2] Querbänke</b> 👍										
viele	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x
mehrere	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x
wenige	1	2	2	1	x	x	x	x	x	x
eine	2	2	2	2	x	x	x	x	x	x
Ansätze	3	3	3	3	x	x	x	x	x	x
keine	5	5	5	5	x	x	x	x	x	x
nicht feststellbar	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>[2.3] Rückstau</b> 👍 ↓										
kein	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
natürlicher Rückstau	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
technischer Rückstau < 10 %	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
technischer Rückstau 10 - 50 %	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
technischer Rückstau > 50 %	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>[2.4] Ausleitung</b> 👍 ↓										
keine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
geringe Beeinträchtigung < 10 %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
geringe Beeinträchtigung 10 - 50 %	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
geringe Beeinträchtigung > 50 %	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
mäßig bis hohe Beeinträchtigung < 10 %	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
mäßig bis hohe Beeinträchtigung 10 - 50 %	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
mäßig bis hohe Beeinträchtigung > 50 %	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>[2.5] Schwall</b> 👍 ↓										
kein	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
mäßige Schwallbelastung	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
hohe Schwallbelastung	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
sehr hohe Schwallbelastung	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

### 10.3.2.3 Sohle und Substrat

3 Sohle und Substrat	GuE		GvE		GvS		GuS		FvS		FuS		FuE		OvE		OvS		OvS			
	natürlich dominierend	unnatürlich																				
<b>[3.1.a] Sohlsubstrat - mineralische Substrate</b> 👍																						
Megalithal (Blöcke, Fels)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	5	
Makrolithal (Blöcke, Steine)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	5	
Mesolithal (Steine)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	5	
Mikrolithal (Grobkies)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	5	
Akal (Fein-, Mittelkies)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	5	
Psammal (Grob-, Mittelsand)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	5	
Pelal (Feinsand, Schluff, Ton)	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	5	
Schlick, Schlamm	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	5	
n.f.	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x			
<b>[3.1.b] Sohlsubstrat – organische Substrate</b> ✕	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%	> 50%	10-50%
Totholz	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-
Makrophyten	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-
Muschel(schalen)	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-
anstehender Torf	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-
keine	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-
n.f.	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-

3 Sohle und Substrat	GuE		GvE		GvS		GuS		FvS		FuS		FuE		OvE		OuS		OvS	
<b>[3.2] Substratdiversität</b> 👍																				
sehr groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mäßig	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
gering	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
keine	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
n.f.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>[3.3] Besondere Sohlstrukturen</b> ✎ !																				
sehr großer Strukturreichtum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
großer Strukturreichtum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mittlerer Strukturreichtum	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
geringer Strukturreichtum	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
strukturarm	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
n. f.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>[3.4] Sohlverbauung</b> ✎ ↓																				
keine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sohlberollung	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Massivsohle mit Sediment	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
Massivsohle ohne Sediment	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
n.f.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>[3.5] Besondere Sohlbelastungen</b> ☹️ ↓																				
keine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kolmation und Feinsedimentbelastung	siehe differenzierte Betrachtung des Einzelparameters [3.5.a], [3.5.b]																			
Geschiebeentnahme	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
Geschiebezugabe	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5

<b>3 Sohle und Substrat</b>	GuE		GvE		GvS		GuS		FvS		FuS		FuE		OvE		OuS		OvS	
Verockerung	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
Tiefenerosion	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
Schiffahrtsrinne	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
organische Belastung	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
sonstige	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
n.f.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>[3.5.a] Äußere Kolmation ☹️ ↓</b>																				
keine	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
schwach	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
kleine Bereiche	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
größere Bereiche	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3	
flächig, dünn	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3	
flächig, dick	4		4		4		4		4		4		4		4		4		4	
flächig, massiv	5		5		5		5		5		5		5		5		5		5	
vollständig	5		5		5		5		5		5		5		5		5		5	
n.f.	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
<b>[3.5.b] Innere Kolmation ☹️ ↓</b>																				
keine	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
schwach	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
mittel	4		4		4		4		4		4		4		4		4		4	
stark	5		5		5		5		5		5		5		5		5		5	
vollständig	5		5		5		5		5		5		5		5		5		5	
n.f.	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	

### 10.3.2.4 Variationen von Breite

4 Variationen von Breite	GuE		GvE		GvS		GuS		FvS		FuS		FuE		OvE		OuS		OvS	
<b>[4.1] Querprofiltyp</b> 👍																				
Naturprofil	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
naturnahes Profil	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Erosionsprofil, variierend	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ausbauprofil, verfallend	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Erosionsprofil, tief	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ausbauprofil, asymmetrisch	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ausbau-/ Regelprofil	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Profil mit Buhnen / Leitwerken	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>[4.2] Breitenerosion</b> 👍																				
	Regelprofil	Naturprofil																		
stark	1	x	1	x	1	x	1	x	1	x	1	x	1	x	1	x	1	x	1	x
schwach	2	x	2	x	2	x	2	x	2	x	2	x	2	x	2	x	2	x	2	x
keine	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x	5	x
<b>[4.3] Breitenvarianz</b> 👍																				
sehr groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mäßig	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3
gering	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5
keine	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

### 10.3.2.5 Variationen von Tiefe

5 Variationen von Tiefe	GuE	GvE	GvS	GuS	FvS	FuS	FuE	OvE	OuS	OvS
<b>[5.1] Profiltiefe</b> 👍										
sehr flach	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
flach	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mäßig tief	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
tief	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5
sehr tief	5	5	5	5	7	7	7	5	5	5
nicht feststellbar	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>[5.2] Tiefenvarianz</b> 👍										
sehr groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mäßig	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
gering	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
keine	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
n.f.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

### 10.3.2.6 Ufer

6 Ufer	GuE	GvE	GvS	GuS	FvS	FuS	FuE	OvE	OuS	OvS
<b>[6.1] Uferbewuchs</b> Li   Re 🖐️										
Wald, Galerie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gebüsch / Gehölz lückig, bodenständig	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gebüsch / Gehölz lückig, nicht bodenständig	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Kraut- /Hochstaudenflur, Röhricht, bodenständig	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Krautflur nitrophytisch	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

6 Ufer	GuE	GvE	GvS	GuS	FvS	FuS	FuE	OvE	OuS	OvS										
Krautflur neophytisch	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3										
Altgras, Sukzession	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3										
Wiese, Weide, Kulturrasen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3										
lückiger Uferbewuchs (Uferverbauung)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3										
kein oder geringer Bewuchs, naturbedingt	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
kein Bewuchs, anthropogen	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5										
<b>[6.2] Besondere Uferstrukturen</b> Li   Re  !																				
sehr großer Strukturreichtum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
großer Strukturreichtum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
mittlerer Strukturreichtum	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2										
geringer Strukturreichtum	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3										
strukturarm	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5										
<b>[6.3] Uferverbauung</b> Li   Re  	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%	>10-50%	> 50%
keine Uferverbauung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Strömungslenker	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
erodierte Verbauung	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
Lebendverbauung	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Holzverbauung	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
Blockwurf	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
wilde Verbauung	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
massive Verbauung	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Buhnen mit Anlandung	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
Buhnen ohne Anlandung	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Leitwerk	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Zusatzmerkmal: Dynamik vollständig unterbunden	Hinweis: Ist durch die Verbauungsart die " <b>Dynamik vollständig unterbunden</b> ", kann bei der Aggregation zur Parametergruppe kein niedriger (besserer) Indexwert als "4" erreicht werden.																			

### 10.3.2.7 Durchgängigkeit

7 Durchgängigkeit	GuE	GvE	GvS	GuS	FvS	FuS	FuE	OvE	OuS	OvS
<b>[7.1] Querbauwerke</b> 👍										
kein Querbauwerk	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
passierbar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
eingeschränkt passierbar	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
weitgehend unpassierbar	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
unpassierbar	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>[7.2] Durchlässe, Überbauungen, Brücken</b> 👍										
keine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Struktur nicht beeinträchtigt, Querschnitt nicht verengt < 10%	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Struktur nicht beeinträchtigt, Querschnitt nicht verengt 10-50%	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Struktur nicht beeinträchtigt, Querschnitt nicht verengt > 50%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Struktur beeinträchtigt, Querschnitt nicht verengt < 10%	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Struktur beeinträchtigt, Querschnitt nicht verengt 10-50%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Struktur beeinträchtigt, Querschnitt nicht verengt > 50%	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Struktur beeinträchtigt, Querschnitt verengt < 10%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Struktur beeinträchtigt, Querschnitt verengt 10-50%	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Struktur beeinträchtigt, Querschnitt verengt > 50%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

### 10.3.2.8 Retentionsraum

8 Retentionsraum	GuE		GvE		GvS		GuS		FvS		FuS		FuE		OvE		OuS		OvS	
	links	rechts																		
<b>[8.1] Überflutungsraum</b> Li   Re 																				
<b>Ist- Gewässerbreite ≤ 40 m:</b>																				
HWS nicht vorhanden	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Entfernung HWS > 2x aktuelle Gewässerbreite	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Entfernung HWS 2x bis 1x aktuelle Gewässerbreite	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Entfernung HWS < 1x aktuelle Gewässerbreite	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>Ist-Gewässerbreite &gt; 40 m:</b>																				
HWS nicht vorhanden	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Entfernung HWS > 2x aktuelle Gewässerbreite	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Entfernung HWS 2x bis 1x aktuelle Gewässerbreite	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Entfernung HWS < 1x aktuelle Gewässerbreite	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>[8.2] Ausuferungsvermögen</b> 																				
naturgemäß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
beeinträchtigt	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
stark vermindert	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

### 10.3.2.9 Uferstreifenfunktion

9 Uferstreifenfunktion	GuE		GvE		GvS		GuS		FvS		FuS		FuE		OvE		OuS		OvS	
	links	rechts																		
<b>[9.1] Ufernahe Ausprägung und Nutzung</b> Li   Re 																				
Wald, bodenständig	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wald, nicht bodenständig	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Gebüsch lückig, bodenständig	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Gebüsch lückig, nicht bodenständig	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Röhricht, Seggenriede, Moorvegetation	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kraut- /Hochstaudenflur, Röhricht, bodenständig	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Kraut- /Hochstaudenflur, Röhricht, nicht bodenständig	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
vegetationslos bzw. lückige Pioniervegetation, naturgemäß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Extensivgrünland (Wiese, Weide)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Intensivgrünland (Wiese, Weide, Rasen)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ackerflächen,	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Weg, unversiegelt	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Verkehrsfläche, versiegelt	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bebauung (Wohnen, Industrie, Gewerbe)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Park, Garten (Freizeit, Erholung)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Abgrabung, Deponie, Kiesgruben, etc.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Nutzungskomplex extensiv ohne Acker od. Bebauung	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Nutzungskomplex intensiv ohne Acker od. Bebauung	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Nutzungskomplex mit Acker oder Bebauung	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
keine Au, naturgemäß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

9 Uferstreifenfunktion	GuE		GvE		GvS		GuS		FvS		FuS		FuE		OvE		OuS		OvS		
	links	rechts																			
<b>[9.1a] Gewässersaum Li   Re</b> 👍																					
vegetationslos bzw. lückig, naturgemäß	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Gehölze geschlossen, Auwald	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
keine Au (inkl. Gewässersaum), naturgemäß	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ungenutzt oder extensiv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
intensive Grünlandnutzung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
versiegelte Flächen, Ackerflächen	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1

### 10.3.2.10 Entwicklungspotential

10 Entwicklungspotential	GuE		GvE		GvS		GuS		FvS		FuS		FuE		OvE		OuS		OvS		
	links	rechts																			
<b>[10.1] Nutzung der Au Li   Re</b> 👍																					
Wald, Gebüsch, bodenständig	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wald, Gebüsch, nicht bodenständig	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
naturgemäß (weitgehend) ohne Gehölze	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
naturgemäß vegetationslos bzw. lückige Pionierveg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sukzession ohne Neophyten	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sukzession mit Neophyten	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Extensivgrünland (Wiese, Weide)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Intensivgrünland (Wiese, Weide, Rasen)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ackerflächen	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
versiegelte Flächen	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

10 Entwicklungspotential	GuE		GvE		GvS		GuS		FvS		FuS		FuE		OvE		OuS		OvS	
Park, Garten (Freizeit, Erholung)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Abgrabung, Aufschüttung (Deponien, Kiesgruben,...)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Nutzungskomplex extensiv ohne Acker od. Bebauung	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Nutzungskomplex intensiv ohne Acker od. Bebauung	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Nutzungskomplex mit Acker od. Bebauung	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
keine Au, naturgemäß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Augewässer</b> Li   Re  X																				
Altarm	Parameter geht nicht in die Bewertung ein																			
Altwasser																				
Qualmgewässer																				
Totarm																				
Stillgewässer																				
Fischteich (mit/ohne Anschluss)																				
Flutmulde																				
keine																				

## **10.4 Erfassungsbogen: Hydromorphologie – Gewässerstrukturen (reduziertes Parameterset)**

## ERFASSUNGSBOGEN HYDROMORPHOLOGIE - GEWÄSSERSTRUKTUREN (reduziertes Parameterset)

Stammdaten und allgemeine Beschreibung	<b>Stammdaten</b>				<b>Identifikation und Bearbeiter</b>														
	Gewässer				Abschnitts-ID		Gewässer-ID												
	Projekt				Datum														
	Maßnahme				Bearbeiter:in														
	Landmarke																		
Anmerkungen																			
<b>Monitoringart</b>		<b>Probestreckenart</b>		<b>Verortung der Probestrecke</b>															
Prämonitoring	<input type="checkbox"/>	Maßnahmenstrecke	<input type="checkbox"/>	rechts															
Postmonitoring	<input type="checkbox"/>	beeinflusste Vergleichsstrecke	<input type="checkbox"/>	hoch															
sonstige Erhebung	<input type="checkbox"/>	typespez. Vergleichsstrecke	<input type="checkbox"/>	FLKm															
		sonstige	<input type="checkbox"/>																
<b>Abschnittslänge</b>		<b>Gew. Breite <math>\emptyset</math></b>	<b>pot. nat. Breite</b>	<b>Gew. Tiefe <math>\emptyset</math></b>	<b>Einschnittstiefe <math>\emptyset</math></b>	<b>Abfluss</b>													
100 m <input type="checkbox"/>		<input type="text"/> m	~ <input type="text"/> m	<input type="text"/> m	<input type="text"/> m	MQ	<input type="checkbox"/>												
						<MQ >NQ	<input type="checkbox"/>												
						NQ	<input type="checkbox"/>												
Typisierung	<b>Talform</b>		<b>Substrattyp (Referenz)</b>		<b>Lauftyp (Referenz)</b>		<b>Krümmungstyp (Referenz)</b>												
	Kerbtal	<input type="checkbox"/>	Grobmaterial	<input type="checkbox"/>	unverzweigt	<input type="checkbox"/>	gestreckt	<input type="checkbox"/>											
	Sohlenkerbtal	<input type="checkbox"/>	Feinmaterial-Sand	<input type="checkbox"/>	verzweigt	<input type="checkbox"/>	pendelnd	<input type="checkbox"/>											
	Mäandertal	<input type="checkbox"/>	Feinmaterial-Schluff	<input type="checkbox"/>	mit Nebengerinnen	<input type="checkbox"/>	gewunden	<input type="checkbox"/>											
	Sohlentäl	<input type="checkbox"/>	Feinmaterial-Lehm	<input type="checkbox"/>			mäandrierend	<input type="checkbox"/>											
		organisches Substrat	<input type="checkbox"/>			furkierend	<input type="checkbox"/>												
Anmerkungen	Anmerkungen zur Datenaufnahme (Schwall / Sunk. Verh. etc.)																		
	Spezielle Eigenschaften des Kartierabschnittes (Sondertyp, Spezielle Typausprägung, trocken gefallen, verrohrt, Einmündung und Anbindung von Zuflüssen, ...)																		
	Biologische Besonderheiten																		
	Besondere Strukturen																		
Allgemeine Anmerkungen																			
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Legende</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> einmal ankreuzen</li> <li> mehrere ankreuzen</li> <li> zählen</li> <li> ggf. Abschnittsblock betrachten</li> </ul> <p><b>Richtwerte Anzahl Strukturen</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Gew.Größe:</td> <td style="width: 35%; text-align: center;">&lt; 20m</td> <td style="width: 35%; text-align: center;">&gt; 20m</td> </tr> <tr> <td>vieler:</td> <td style="text-align: center;">&gt; 5</td> <td style="text-align: center;">&gt; 10</td> </tr> <tr> <td>mehrere:</td> <td style="text-align: center;">3 - 5</td> <td style="text-align: center;">6 - 10</td> </tr> <tr> <td>weniger:</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2 - 5</td> </tr> </table> </div>								Gew.Größe:	< 20m	> 20m	vieler:	> 5	> 10	mehrere:	3 - 5	6 - 10	weniger:	2
Gew.Größe:	< 20m	> 20m																	
vieler:	> 5	> 10																	
mehrere:	3 - 5	6 - 10																	
weniger:	2	2 - 5																	

## ERFASSUNGSBOGEN HYDROMORPHOLOGIE - GEWÄSSERSTRUKTUREN (reduziertes Parameterset)

GEWÄSSERSTRUKTUREN (REDUZIERTES PARAMETERSET)	
2 Strömung	<p><b>[2.1] Strömungsdiversität</b></p> <p>sehr groß <input type="checkbox"/></p> <p>groß <input type="checkbox"/></p> <p>mäßig <input type="checkbox"/></p> <p>gering <input type="checkbox"/></p> <p>keine <input type="checkbox"/></p>
	<p><b>[2.2] Querbänke</b></p> <p>viele <input type="checkbox"/></p> <p>mehrere <input type="checkbox"/></p> <p>wenige <input type="checkbox"/></p> <p>eine <input type="checkbox"/></p> <p>Ansätze <input type="checkbox"/></p> <p>keine <input type="checkbox"/></p>
3 Sohle und Substrat	<p><b>[5.2] Tiefenvarianz</b></p> <p>sehr groß <input type="checkbox"/></p> <p>groß <input type="checkbox"/></p> <p>mäßig <input type="checkbox"/></p> <p>gering <input type="checkbox"/></p> <p>keine <input type="checkbox"/></p> <p>n.f. <input type="checkbox"/></p>
	<p><b>[2.3] Rückstau</b></p> <p>kein <input type="checkbox"/></p> <p>&lt; 10 % <input type="checkbox"/></p> <p>10-50 % <input type="checkbox"/></p> <p>&gt; 50 % <input type="checkbox"/></p> <p>technisch <input type="checkbox"/></p> <p>natürlich <input type="checkbox"/></p>
6 Ufer	<p><b>[2.4] Ausleitung</b></p> <p>keine <input type="checkbox"/></p> <p>&lt; 10 % <input type="checkbox"/></p> <p>10-50 % <input type="checkbox"/></p> <p>&gt; 50 % <input type="checkbox"/></p> <p>ger. Bäumt. <input type="checkbox"/></p> <p>mäßig Bäumt. <input type="checkbox"/></p>
	<p><b>[3.1a] Sohlsubstrat mineralisch</b></p> <p>Megalithal (Blöcke, Fels) <input type="checkbox"/> % <input type="checkbox"/> unmat.</p> <p>Makrolithal (Blöcke, Steine) <input type="checkbox"/> % <input type="checkbox"/></p> <p>Mesolithal (Steine) <input type="checkbox"/> % <input type="checkbox"/></p> <p>Mikrolithal (Grobkies) <input type="checkbox"/> % <input type="checkbox"/></p> <p>Akal (Fein-, Mittelsand) <input type="checkbox"/> % <input type="checkbox"/></p> <p>Psammal (Grob-, Mittelsand) <input type="checkbox"/> % <input type="checkbox"/></p> <p>Pelal (Feinsand, Schluff, Ton) <input type="checkbox"/> % <input type="checkbox"/></p> <p>Schlack, Schlamm <input type="checkbox"/> % <input type="checkbox"/></p> <p>n.f. <input type="checkbox"/> % <input type="checkbox"/></p>
	<p><b>[3.1b] Sohlsubstrat organisch</b></p> <p>Totholz <input type="checkbox"/> &gt; 50% <input type="checkbox"/> 10-50%</p> <p>Makrophyten <input type="checkbox"/></p> <p>Algen <input type="checkbox"/></p> <p>Moose <input type="checkbox"/></p> <p>Muschel(schalen) <input type="checkbox"/></p> <p>anstehender Torf <input type="checkbox"/></p> <p>sonstige <input type="checkbox"/></p> <p>keine (nur mineral.) <input type="checkbox"/></p> <p>n.f. <input type="checkbox"/></p>
	<p><b>[3.3] Besondere Sohlstrukturen</b></p> <p><b>mineralische Strukturen:</b> Kolk, Pool, Rinne, Furt, Querbänk, Kehr-, Stillwasserbereich, Flachwasser, Kaskade</p> <p><b>organische Strukturen:</b> Totholz, Wurzellische, Makrophytenpolster</p> <p>viele <input type="checkbox"/></p> <p>mehrere <input type="checkbox"/></p> <p>wenige <input type="checkbox"/></p> <p>eine <input type="checkbox"/></p> <p>Ansätze <input type="checkbox"/></p> <p>keine <input type="checkbox"/></p> <p>n.f. <input type="checkbox"/></p> <p>mmer. <input type="checkbox"/></p> <p>org. <input type="checkbox"/></p>
	<p><b>[3.2] Substratdiversität</b></p> <p>sehr groß <input type="checkbox"/></p> <p>groß <input type="checkbox"/></p> <p>mäßig <input type="checkbox"/></p> <p>gering <input type="checkbox"/></p> <p>keine <input type="checkbox"/></p> <p>n.f. <input type="checkbox"/></p>
	<p><b>[3.4] Sohlverbauung</b></p> <p>keine <input type="checkbox"/></p> <p>Sohlberollung <input type="checkbox"/> &gt; 50% <input type="checkbox"/> 10-50%</p> <p>Massivsohle mit Sediment <input type="checkbox"/></p> <p>Massivsohle ohne Sediment <input type="checkbox"/></p> <p>n.f. <input type="checkbox"/></p>
	<p><b>[3.5] Bes. Sohlbelastungen</b></p> <p>keine <input type="checkbox"/></p> <p>Geschiebeentnahme <input type="checkbox"/> &gt; 50% <input type="checkbox"/> 10-50%</p> <p>Geschiebezugabe <input type="checkbox"/></p> <p>Verockerung <input type="checkbox"/></p> <p>Sand(treiben) <input type="checkbox"/></p> <p>Tiefenerosion <input type="checkbox"/></p> <p>Schifffahrtsrinne <input type="checkbox"/></p> <p>organische Belastung <input type="checkbox"/></p> <p>Kolmation <input type="checkbox"/></p> <p>sonstige <input type="checkbox"/></p> <p>n.f. <input type="checkbox"/></p>
	<p><b>[6.1] Uferbewuchs</b></p> <p>LINKS <input type="checkbox"/> &gt; 50% <input type="checkbox"/> 10-50%</p> <p>RECHTS <input type="checkbox"/> &gt; 50% <input type="checkbox"/> 10-50%</p> <p>Wald, Galerie, bst. <input type="checkbox"/></p> <p>Gebüsch/Gehölz lückig, bst. <input type="checkbox"/></p> <p>Gebüsch/Gehölz lückig, nicht bst. <input type="checkbox"/></p> <p>Kraut-/Hochstaudenflur, Röhricht, bst. <input type="checkbox"/></p> <p>Krautflur nitrophytisch <input type="checkbox"/></p> <p>Krautflur neophytisch <input type="checkbox"/></p> <p>Altgras, Sukzession <input type="checkbox"/></p> <p>Wiese, Weide, Kulturrasen <input type="checkbox"/></p> <p>lückiger Uferbewuchs (Uferverbauung) <input type="checkbox"/></p> <p>kein/geringer Bewuchs, naturbedingt <input type="checkbox"/></p> <p>kein Bewuchs, anthropogen <input type="checkbox"/></p>
	<p><b>[6.2] Bes. Uferstrukturen</b></p> <p><b>mineralische Str.:</b> Gleitufer, Abbruchufer, Steilwand, Felsenufer, Uferbucht, Unterstrand</p> <p><b>vegetationsgeb. Str.:</b> Prallbaum, Baumlauf, Raubbaum, Sturzbaum, Holzansammlung, überhängende Ufervegetation (ergänzen)</p> <p>LINKS <input type="checkbox"/> mmer. <input type="checkbox"/> veg. <input type="checkbox"/></p> <p>RECHTS <input type="checkbox"/> mmer. <input type="checkbox"/> veg. <input type="checkbox"/></p> <p>viele <input type="checkbox"/></p> <p>mehrere <input type="checkbox"/></p> <p>wenige <input type="checkbox"/></p> <p>eine <input type="checkbox"/></p> <p>Ansätze <input type="checkbox"/></p> <p>keine <input type="checkbox"/></p>
	<p><b>[6.3] Uferverbauung</b></p> <p>LINKS <input type="checkbox"/> &gt; 50% <input type="checkbox"/> 10-50%</p> <p>RECHTS <input type="checkbox"/> &gt; 50% <input type="checkbox"/> 10-50%</p> <p>keine <input type="checkbox"/></p> <p>Strömunglenker <input type="checkbox"/></p> <p>erodierte Verbauung <input type="checkbox"/></p> <p>Lebendverbauung <input type="checkbox"/></p> <p>Holzverbauung <input type="checkbox"/></p> <p>Blockwurf <input type="checkbox"/></p> <p>wilde Verbauung <input type="checkbox"/></p> <p>massive Verbauung <input type="checkbox"/></p> <p>Buhnen mit Anlandung <input type="checkbox"/></p> <p>Buhnen ohne Anlandung <input type="checkbox"/></p> <p>Leitwerk <input type="checkbox"/></p> <p>Zusatz: <input type="checkbox"/></p> <p>Dyn. vollst. unterbunden <input type="checkbox"/></p>

## **10.5 Erfassungsbogen: Hydromorphologie – Gewässerstrukturen (gesamtes Parameterset)**



# ERFASSUNGSBOGEN HYDROMORPHOLOGIE - GEWÄSSERSTRUKTUREN

3 Sohle und Substrat

**[3.1a] Sohlsubstrat mineralisch**

Megalithal (Blöcke, Fels)		
Makrolithal (Blöcke, Steine)		
Mesolithal (Steine)		
Mikrolithal (Grobkies)		
Akal (Fein-, Mittelkies)		
Psammal (Grob-, Mittelsand)		
Pelal (Feinsand, Schluff, Ton)		
Schllick, Schlamm		
n.f.		

**[3.1b] Sohlsubstrat organisch**

Totholz		
Makrophyten		
Algen		
Moose		
Muschel(schalen)		
anstehender Torf		
sonstige		
keine (nur mineral.)		
n.f.		

**[3.3] Besondere Sohlstrukturen**

**mineralische Strukturen:**  
Kolk, Pool, Rinner, Furt, Querbank, Kehr-, Stillwasserbereich, Flachwasser, Kaskade

**organische Strukturen:**  
Totholz, Wurzelfläche, Makrophytenpolster

viele

mehrere

wenige

eine

Ansätze

keine

n.f.

**[3.2] Substratdiversität**

sehr groß	
groß	
mäßig	
gering	
keine	
n.f.	

**[3.4] Sohlverbauung**

keine

Sohlberollung

Massivsohle mit Sediment

Massivsohle ohne Sediment

n.f.

**[3.5] Bes. Sohlbelastungen**

keine

Geschiebeentnahme

Geschiebezugabe

Verockerung

Sand(treiben)

Tiefenerosion

Schifffahrtsrinne

organische Belastung

sonstige

n.f.

**[3.5a] Äußere Kolmation (Feinsedimentbelastung)**

keine

nur in strömungsberuhigten Bereichen Ablagerungen

über kleinere Bereiche Feinsediment Ablagerungen

über größere Bereiche Ablagerungen

dünn, flächiger Überzug über sichtbarem Grobsediment

dicker, flächiger Überzug über sichtbarem Grobsediment

flächige Auflage auf gesamter Sohle, Grobsed. nur in Steilstrecken

gesamte Sohle besteht nur aus Feinsediment

n.f.

**[3.5b] Innere Kolmation**

keine / schwach

mittel

stark

vollständig

n.f.

6 Ufer

**[6.1] Uferbewuchs**

	LINKS	RECHTS
Wald, Galerie, bst.		
Gebüsch/Gehölz lückig, bst.		
Gebüsch/Gehölz lückig, nicht bst.		
Kraut-/Hochstaudenflur, Röhricht, bst.		
Krautflur nitrophytisch		
Krautflur neophytisch		
Altgras, Sukzession		
Wiese, Weide, Kulturrasen		
lückiger Uferbewuchs (Uferverbauung)		
kein/geringer Bewuchs, naturbedingt		
kein Bewuchs, anthropogen		

**[6.2] Bes. Uferstrukturen**

	LINKS	RECHTS
mineralische Str.: Gleitufer, Abbruchufer, Steilwand, Felsenufer, Uferbucht, Unterstand		
vegetationsgeb. Str.: Prallbaum, Baumumlauf, Raubbaum, Sturzbaum, Holzansammlung, überhängende Ufervegetation (ergänzen)		
viele		
mehrere		
wenige		
eine		
Ansätze		
keine		

**[6.3] Uferverbauung**

	LINKS	RECHTS
keine		
Strömungslenker		
erodierte Verbauung		
Lebendverbauung		
Holzverbauung		
Blockwurf		
wilde Verbauung		
massive Verbauung		
Buhnen mit Anlandung		
Buhnen ohne Anlandung		
Leitwerk		
Zusatz:		
Dyn. vollst. unterbunden		

7 Durchgängigkeit

**[7.1] Querbauwerke**

kein

passierbar

eingeschränkt passierbar

weitgehend unpassierbar

unpassierbar

zusätzlich: FAH

zusätzlich: Umgehungsgerinne

**[7.2] Durchlässe/ Überbauungen / Brücken**

keine

vollständig verrohrt

Str. nicht beeintr., Querschnitt nicht verengt

Str. beeintr., Querschnitt nicht verengt

Str. beeintr., Querschnitt verengt

**Legende**

- einmal ankreuzen
- mehrere ankreuzen
- zählen
- ggf. Abschnittsblock betrachten

**Richtwerte Anzahl Strukturen**

Gew.Größe:	< 20m	> 20m
viele:	> 5	> 10
mehrere:	3 - 5	6 - 10
wenige:	2	2 - 5

Anmerkungen



## 10.6 Erfassungsbogen: Fischhabitate – Defizitanalyse

# ERFASSUNGSBOGEN FISCHHABITATE - DEFIZITANALYSE

Stammdaten und Charakterisierung Fischökotop	<b>Stammdaten</b>		<b>Identifikation und Bearbeiter</b>		
	Gewässer	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Datum	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
	Projekt	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Bearbeiter:in	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
	Maßnahme	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<b>Verortung des Betrachtungsraums</b>		
	Landmarke	<input style="width: 100%;" type="text"/>	Obergrenze	Untergrenze	
	Anmerkungen	<input style="width: 100%;" type="text"/>	rechts	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
			hoch	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
			FKm	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
<b>Kartierungsart</b>		<b>Abfluss</b>		<b>Erkennbarkeit der Strukturen</b>	
watend (gesamte Breite begehbar) <input type="checkbox"/> watend (nur Randbereiche begehbar) <input type="checkbox"/> Befahrung mit Boot <input type="checkbox"/> Kombination watend + Befahrung mit Boot <input type="checkbox"/> Kartierung + Auswertung Ortho- bzw. Drohnenfotos <input type="checkbox"/> Auswertung Ortho- bzw. Drohnenfotos <input type="checkbox"/> sonstige <input type="checkbox"/>		MQ <input type="checkbox"/> <MQ >NQ <input type="checkbox"/> NQ <input type="checkbox"/>		großteils gut <input type="checkbox"/> teilweise gut <input type="checkbox"/> aufgrund Gewässertyp schlecht <input type="checkbox"/>	

## DOKUMENTATION DER KARTIERABSCHNITTE

<b>Verortung Kartierabschnitt</b>		<b>Strömungsdiversität</b>		<b>Tiefenvarianz</b>		<b>Abflussverhalten</b>		<b>Restwasserstrecke</b>		
Interne Nr.	<input style="width: 100%;" type="text"/>	sehr groß	<input type="checkbox"/>	sehr groß	<input type="checkbox"/>	frei fließend	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>	
FKm	<input style="width: 100%;" type="text"/>	groß	<input type="checkbox"/>	groß	<input type="checkbox"/>	Stauwurzel	<input type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Untergrenze	<input style="width: 100%;" type="text"/>	mäßig	<input type="checkbox"/>	mäßig	<input type="checkbox"/>	Stau	<input type="checkbox"/>	<b>Schwall / Sunk</b>		
		gering	<input type="checkbox"/>	gering	<input type="checkbox"/>			nein	<input type="checkbox"/>	
		keine	<input type="checkbox"/>	keine	<input type="checkbox"/>			ja	<input type="checkbox"/>	
<b>Verteilung der Mesohabitate</b>		<b>Beständigkeit*</b>		<b>Äußere Kolmation (Feinsedimentbelastung)</b>						
	%	breit	mittel	schmal	keine					
1_ Furten	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nur in strömungsberuhigten Bereichen Ablagerungen					
2_ Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	über kleinere Bereiche Ablagerungen					
3_ Angeströmte Schotterbänke	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	über größere Bereiche Ablagerungen					
4_ Rinner	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dünnere, flächiger Überzug, Grobsediment sichtbar					
5_ Kolke	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dicker, flächiger Überzug, Grobsediment sichtbar					
6_ Unterstromig angebundene Nebenarme	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	flächige Auflage ges. Sohle, Grobsediment in Steilstrecken					
7_ Unterstände	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	gesamte Sohle besteht nur aus Feinsediment					
8_ Makrophyten	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Refugien für extreme Abflussereignisse</b>		<b>Innere Kolmation</b>			
9_ Feinsedimentbänke	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ausreichend vorhanden	HQ NQ	keine/schwach			
Sonstige Bereiche ohne besonderen fischökologischen Wert	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	zu wenig vorhanden	<input type="checkbox"/>	mittel			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	fehlend	<input type="checkbox"/>	stark			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			vollständig			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			n.f			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Substratqualität für Kieslaicher*</b>		<b>Anbindung der Zuflüsse</b>			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	gut	<input type="checkbox"/>	kein Zufluss im Abschnitt			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mittel	<input type="checkbox"/>	zufriedenstellend			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	schlecht	<input type="checkbox"/>	nicht zufriedenstellend			

\* optional / (wenn relevant)

DOKUMENTATION DER KARTIERABSCHNITTE

Verortung Kartierabschnitt		Strömungsdiversität		Tiefenvarianz		Abflussverhalten		Restwasserstrecke	
Interne Nr.	<input type="text"/>	sehr groß	<input type="checkbox"/>	sehr groß	<input type="checkbox"/>	frei fließend	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
FKM	<input type="text"/>	groß	<input type="checkbox"/>	groß	<input type="checkbox"/>	Stauwurzel	<input type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Untergrenze	<input type="text"/>	mäßig	<input type="checkbox"/>	mäßig	<input type="checkbox"/>	Stau	<input type="checkbox"/>	<b>Schwall / Sunk</b>	
		gering	<input type="checkbox"/>	gering	<input type="checkbox"/>			nein	<input type="checkbox"/>
		keine	<input type="checkbox"/>	keine	<input type="checkbox"/>			ja	<input type="checkbox"/>
Verteilung der Mesohabitate		Beständigkeit*			Äußere Kolmation (Feinsedimentbelastung)				
	%	breit	mittel	schmal	keine				
1_ Furten	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nur in strömungsberuhigten Bereichen Ablagerungen				
2_ Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	über kleinere Bereiche Ablagerungen				
3_ Angeströmte Schotterbänke	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	über größere Bereiche Ablagerungen				
4_ Rinner	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dünnere, flächiger Überzug, Grobsediment sichtbar				
5_ Kolke	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dicker, flächiger Überzug, Grobsediment sichtbar				
6_ Unterstromig angebundene Nebenarme	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	flächige Auflage ges. Sohle, Grobsediment in Steilstrecken				
7_ Unterstände	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	gesamte Sohle besteht nur aus Feinsediment				
8_ Makrophyten	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Refugien für extreme Abflussereignisse</b>				
9_ Feinsedimentbänke	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HIQ NIQ		<b>Innere Kolmation</b>		
Sonstige Bereiche ohne besonderen fischökologischen Wert	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ausreichend vorhanden		keine/schwach		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	zu wenig vorhanden		mittel		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	fehlend		stark		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			vollständig		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			n.f		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Substratqualität für Kieslaicher*</b>				
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	gut		<b>Anbindung der Zuflüsse</b>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mittel		kein Zufluss im Abschnitt		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	schlecht		zufriedenstellend		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			nicht zufriedenstellend		

*\* optional / (wenn relevant)*

DOKUMENTATION DER KARTIERABSCHNITTE

Verortung Kartierabschnitt		Strömungsdiversität		Tiefenvarianz		Abflussverhalten		Restwasserstrecke	
Interne Nr.	<input type="text"/>	sehr groß	<input type="checkbox"/>	sehr groß	<input type="checkbox"/>	frei fließend	<input type="checkbox"/>	nein	<input type="checkbox"/>
FKM	<input type="text"/>	groß	<input type="checkbox"/>	groß	<input type="checkbox"/>	Stauwurzel	<input type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Untergrenze	<input type="text"/>	mäßig	<input type="checkbox"/>	mäßig	<input type="checkbox"/>	Stau	<input type="checkbox"/>	<b>Schwall / Sunk</b>	
		gering	<input type="checkbox"/>	gering	<input type="checkbox"/>			nein	<input type="checkbox"/>
		keine	<input type="checkbox"/>	keine	<input type="checkbox"/>			ja	<input type="checkbox"/>
Verteilung der Mesohabitate		Beständigkeit*			Äußere Kolmation (Feinsedimentbelastung)				
	%	breit	mittel	schmal	keine				
1_ Furten	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nur in strömungsberuhigten Bereichen Ablagerungen				
2_ Strömungsberuhigte Flachwasserbereiche	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	über kleinere Bereiche Ablagerungen				
3_ Angeströmte Schotterbänke	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	über größere Bereiche Ablagerungen				
4_ Rinner	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dünnere, flächiger Überzug, Grobsediment sichtbar				
5_ Kolke	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	dicker, flächiger Überzug, Grobsediment sichtbar				
6_ Unterstromig angebundene Nebenarme	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	flächige Auflage ges. Sohle, Grobsediment in Steilstrecken				
7_ Unterstände	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	gesamte Sohle besteht nur aus Feinsediment				
8_ Makrophyten	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Refugien für extreme Abflussereignisse</b>		<b>Innere Kolmation</b>		
9_ Feinsedimentbänke	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HIQ NIQ		keine/schwach		
Sonstige Bereiche ohne besonderen fischökologischen Wert	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ausreichend vorhanden		mittel		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	zu wenig vorhanden		stark		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	fehlend		vollständig		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			n.f		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Substratqualität für Kieslaicher*</b>				
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	gut		<b>Anbindung der Zuflüsse</b>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mittel		kein Zufluss im Abschnitt		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	schlecht		zufriedenstellend		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			nicht zufriedenstellend		

*\* optional / (wenn relevant)*

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft**

Stubenring 1, 1010 Wien

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