



Gewässerstruktur in Nordrhein-Westfalen

Kartieranleitung für die kleinen bis großen Fließgewässer

LANUV-Arbeitsblatt 18

3. überarbeitete Auflage

Vorwort

Die europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU WRRL) fordert die Erfassung und Bewertung der Morphologie als sogenannte unterstützende Qualitätskomponente zur Beschreibung des ökologischen Zustands beziehungsweise Potenzials. Als Arbeitsgrundlage in Nordrhein-Westfalen diente dazu bisher das 2018 veröffentlichte LANUV-Arbeitsblatt 18, 2. Auflage „Gewässerstruktur in Nordrhein-Westfalen – Kartieranleitung für die kleinen bis großen Fließgewässer“.

Die parallele Anwendung von LANUV-Arbeitsblatt 18 und LANUV-Arbeitsblatt 38 „Gewässer-Bauwerke in Nordrhein-Westfalen – Anleitung zur Erhebung an kleinen bis großen Fließgewässern“ (2018) hat den Bedarf spezifischer Konkretisierungen aufgezeigt, um die Morphologie beziehungsweise Durchgängigkeit gemäß EU WRRL zu beschreiben. Gleichzeitig ist damit eine Anpassung der Software BEACH für die gemeinsame Datenbank erforderlich.

Die Strukturkartierung von kleinen bis großen Fließgewässern zur morphologischen Bewertung ist in der vorliegenden 3. Auflage des LANUV-Arbeitsblatts 18 unverändert geblieben. Wie bisher werden in standardisierten Erfassungsbögen neben den Strukturen des Gewässerbettes mit Sohle und Ufer auch das Gewässerumfeld beziehungsweise die Aue erfasst und bewertet. Maßstab der Bewertung ist der potenziell natürliche Gewässerzustand (Leitbild) des jeweiligen morphologischen Fließgewässertyps.

Die maßgebliche Neuerung der dritten Auflage ist, dass nicht mehr zwischen den Bauwerken Brücke, Durchlass, Verrohrung/Überbauung, Aquädukt differenziert wird, sondern alle unter dem Begriff der „Kreuzungsbauwerke“ zusammengefasst werden (EP 2.2/4.5). Dabei steht nicht die technische Ausführung des Bauwerks, sondern die morphologische beziehungsweise ökologische Wirkung des Bauwerks auf das Gewässer im Vordergrund.

Dies erforderte die redaktionelle/fachliche Überarbeitung von Einzelparametern und der indexgestützten Bewertung:

- 2.5.4 Geländearbeiten (Datenschutz Fotos)
- 2.5.8 Arbeitssicherheit
- 3.3 Hinweise zur Erhebung (z.B. EP 3.1/3.3)
- 1.3 Längsbänke
- 2.2/4.5 Kreuzungsbauwerke
- 5.2 Uferverbau
- 5.3 Uferstrukturen
- 4.2 indexgestützte Bewertung

Mein Dank gilt allen Beteiligten, die an der Fortschreibung der Kartieranleitung zur Erfassung und Bewertung der Gewässerstruktur mitgewirkt haben.



Dr. Sibylle Pawlowski

Präsidentin des Landesamtes für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Inhalt

1	Einleitung	5
2	Verfahrensbeschreibung	7
2.1	Verfahrensübersicht und Begriffsdefinitionen	7
2.2	Bestandserhebung	9
2.3	Bewertung	10
2.3.1	Definition der Strukturklassen	10
2.3.2	Bewertungsverfahren	11
2.3.3	Aggregation der Bewertungen	13
2.4	Ergebnisdarstellung	14
2.5	Arbeitsanleitung für die Kartierung	16
2.5.1	Fachliche Anforderungen an die Kartierenden	16
2.5.2	Datengrundlagen	17
2.5.3	Vorarbeiten	21
2.5.4	Geländearbeiten	22
2.5.5	Nachbereitungen	29
2.5.6	Spezifische Hinweise zur Erhebung der Gewässerstruktur großer Fließgewässer	30
2.5.7	Erfassung von Bauwerken	33
2.5.8	Arbeitssicherheit	34
3	Beschreibung des Erhebungsbogens	36
3.1	Hinweise zur Erhebung	39
3.2	Identifikationsblock	44
	Identifikation	45
	Stammdaten	45
	Kartierstatus	47
	Länge des Kartierabschnitts	49
	Typisierung	50
	Fließgewässertyp	50
	Sohlsubstrat im Leitbild	61
	Talform	62
	Morphologischer Gewässertyp	64
	Charakterisierung Ist-Zustand	83
	Wasserstand	88
	Gewässerlage	91
	Sonderfall	93
	Anthropogene Überprägung	97
	Dokumentation	100
	Biberspuren	101

3.3	Hauptparameterblock mit Beschreibung der Einzelparameter und Zustandsmerkmale	102
	Hauptparameter 1: Laufentwicklung	104
	EP 1.1 Laufkrümmung	104
	EP 1.2 Krümmungserosion	109
	EP 1.3 Längsbänke	112
	EP 1.4 Laufstrukturen	116
	Hauptparameter 2: Längsprofil	121
	EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke	121
	EP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment	135
	EP 2.3 Rückstau	142
	EP 2.4 Querbänke	146
	P 2.01 Strömungsbilder	150
	EP 2.5 Strömungsdiversität	153
	EP 2.6 Tiefenvarianz	156
	EP 2.7 Ausleitungsstrecke	159
	Hauptparameter 3: Sohlstruktur	163
	EP 3.1 Sohlsubstrat	163
	EP 3.2 Substratdiversität	169
	EP 3.3 Sohlverbau	171
	EP 3.4 Sohlstrukturen	174
	EP 3.01 Sohlbelastungen	177
	Hauptparameter 4: Querprofil	181
	EP 4.1 Profiltyp	181
	EP 4.2 Profiltiefe	185
	EP 4.3 Breitenerosion	190
	EP 4.4 Breitenvarianz	193
	EP 4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung	196
	EP 4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung	197
	Hauptparameter 5: Uferstruktur	202
	EP 5.1 Uferbewuchs	202
	EP 5.2 Uferverbau	210
	EP 5.3 Uferstrukturen	216
	EP 5.01 Uferbelastungen	219
	EP 5.02 Beschattung	222
	Hauptparameter 6: Gewässerumfeld	224
	EP 6.1 Flächennutzung	224
	EP 6.2 Uferstreifen	231
	EP 6.3 Umfeldbelastungen	236
	EP 6.01 Umfeldstrukturen	241
3.4	Bewertungsblock	244

4	Durchführung der Bewertung	245
4.1	Die Bewertung anhand funktionaler Einheiten.....	245
4.1.1	Grundlagen der Bewertung anhand funktionaler Einheiten.....	245
4.1.2	Beschreibung der funktionalen Einheiten.....	247
4.2	Die indexgestützte Bewertung.....	253
4.2.1	Grundlagen der indexgestützten Bewertung.....	253
4.2.2	Indexdotierung der Zustandsmerkmale.....	254
4.2.3	Indexberechnung - Beispiele.....	282
4.3	Bewertungsabgleich.....	288
4.4	Aggregationen der Bewertung.....	289
4.4.1	Bewertung der Bereiche Sohle-Ufer-Land.....	289
4.4.2	Gesamtbewertung.....	290
4.5	Bewertungsbeispiel.....	291
5	Symbol- und Abkürzungsverzeichnis	299
6	Literatur	301
	Bildnachweis	303

1 Einleitung

Fließgewässer sind mehr als Wasser. Wasserbeschaffenheit, Abflussdynamik, Strukturausstattung und Umfeld bestimmen ganz wesentlich die Funktionsfähigkeit und die Lebensbedingungen in und an den Gewässern. Das Wasserhaushaltsgesetz verlangt in § 1, „die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen“. Der Schutz und die Wiederherstellung ökologisch funktionsfähiger und naturnaher Gewässer ist deshalb eine wesentliche Aufgabe der Wasserwirtschaft.

Der Gewässerschutz hat sich bis in die 1990er Jahre überwiegend mit der Gewässerreinigung befasst. Auf diesem Sektor wurden bereits Milliarden investiert und bezüglich der Wasserbeschaffenheit gute Erfolge erzielt. Eine weitere Verbesserung der Funktionsfähigkeit der Gewässer wird durch die Sicherung und Schaffung ökologisch funktionsfähiger Strukturen erzielt. Erst mit den für die Gewässerorganismen geschaffenen Habitaten zahlen sich die Investitionen auf dem Gebiet der Gewässerreinigung wirklich aus. Die Gewässerstruktur kann Einfluss auf die Wasserbeschaffenheit, z. B. den Sauerstoffhaushalt, haben. Diese ganzheitliche Betrachtung spiegelt sich auch in der europäischen Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (WRRL) vom 23.10.2000 wider.

Die Gewässerstruktur soll als allgemein verbindliche Bewertungsgrundlage bei der Gewässerrenaturierung, bei der Planung und Bewertung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen, aber auch bei der Bewertung der Auswirkung von möglicherweise gewässerschädlichen Eingriffen verwendet werden. Das Verfahren der Gewässerstrukturkartierung ist als Planungs- und Entscheidungsgrundlage für unterschiedliche Anwendungsbereiche aufgebaut.

Die nach Anwendung des Verfahrens gewonnenen Ergebnisse können folgenden Zwecken dienen:

- Erfassung und Dokumentation des vorhandenen Gewässerstrukturzustands,
- Nachweis eines weiterhin bestehenden Handlungsbedarfs,
- Formulierung von Strukturzielen, die generell oder im Einzelfall anzustreben oder zu sichern sind,
- Effizienznachweis (Erfolgskontrolle) von ausgeführten Gewässerentwicklungs- und Gewässerrückbaumaßnahmen.

Zur Erfassung und Bewertung der Gewässerstruktur wird eine Vor-Ort-Erhebung direkt am Fließgewässer durchgeführt. Erfasst und bewertet werden die Strukturen des Gewässerbettes (Sohle und Ufer) und des Gewässerumfeldes bzw. der Aue. Die Datenerhebung erfolgt mit Hilfe standardisierter Erhebungsbögen bzw. in Nordrhein-Westfalen digital mit der Kartiersoftware BEACH. Maßstab für die Bewertung ist der heutige potenziell natürliche Gewässerzustand (Leitbild). Dies ermöglicht auf naturwissenschaftlicher Grundlage den strukturellen Zustand der Fließgewässer objektiv zu erheben und in einer Skala entsprechend der zunehmenden Abweichung vom unveränderten Zustand zu bewerten. Die Bewertung ermöglicht es Maßnahmen abzuleiten, die für die naturnahe Gewässerentwicklung oder Gewässerunterhaltung erforderlichen sind.

Das hier beschriebene Verfahren ist für natürliche Fließgewässer entwickelt worden. Da es in Bezug auf die Gewässerstruktur häufig keine Unterschiede zwischen morphologisch stark veränderten natürlichen Bächen und Flüssen und künstlich geschaffenen Gewässern gibt, kann es auch an erheblich veränderten oder künstlichen Fließgewässern (z. B. Gräben und kleinen Kanälen) angewendet werden. Das Verfahren ist sowohl in der Landschaft als auch in Ortslagen anwendbar. Es ist ausgelegt für die Erfassung von Fließgewässern aller Gewässergrößen von der Quelle bis zur Mündung.

Die vorliegende Kartieranleitung basiert auf der zweiten Auflage des Arbeitsblatts 18 „Gewässerstruktur in Nordrhein-Westfalen – Kartieranleitung für die kleinen bis großen Fließgewässer“ (LANUV 2018) und

den vorherigen Verfahrensbeschreibungen Nordrhein-Westfalens für kleine bis mittelgroße Fließgewässer (LANUV 2012, LUA 1998) und mittelgroße bis große Fließgewässer (LANUV 2012, LUA 2001c) sowie den überarbeiteten LAWA-Verfahrensempfehlungen zur Kartierung kleiner bis mittelgroßer und mittelgroßer bis großer Fließgewässer (LAWA 2019a, b).

Die maßgebliche Neuerung der dritten Auflage ist, dass nicht mehr zwischen den Bauwerken Brücke, Durchlass, Aquädukt, Verrohrung oder Überbauung differenziert wird, sondern alle unter dem Begriff der „Kreuzungsbauwerke“ zusammengefasst werden. Im „EP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment“ wird die Wirkung der Kreuzungsbauwerke auf das Längsprofil erfasst, indem die Länge des Bauwerks (aus Sicht des Fließgewässers) und die Sedimentauflage erhoben und bewertet werden. Im „EP 4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung“ wird die Wirkung der Kreuzungsbauwerke auf das Querprofil erfasst, indem die „Einschnürung“ des Querprofils (Lauf verengt, unverbautes Ufer unterbrochen usw.) erhoben und bewertet wird.

2 Verfahrenbeschreibung

2.1 Verfahrensübersicht und Begriffsdefinitionen

Unter dem Begriff **Gewässerstruktur** werden hier sämtliche räumlichen und materiellen Differenzierungen des Gewässerbettes und seines Umfeldes verstanden, soweit sie hydraulisch, gewässermorphologisch und hydrobiologisch wirksam und für die ökologischen Funktionen des Gewässers und der Aue von Bedeutung sind. Die einzelnen Strukturkomponenten können natürlicherweise entstanden, anthropogen geschaffen oder initiiert worden sein. Die Gewässerstrukturklassen sind ein Maß für die ökologische Qualität der Gewässerstrukturen und der durch diese Strukturen angezeigten dynamischen Prozesse.

Die Gewässerstruktur wird in sieben Klassen bewertet. Für eine vergleichbare Darstellung gemäß WRRL kann auch eine Bewertung in fünf Klassen erfolgen.

Die Ermittlung der Gewässerstrukturklasse ist ein Bewertungsvorgang. Er basiert zunächst auf der objektiven und nachvollziehbaren **Erhebung** von Strukturelementen im und am Fließgewässer und seines Umfeldes anhand eines vorgegebenen Parametersystems. Diese Strukturelemente werden als **Einzelparameter** bezeichnet. Bei den Einzelparametern handelt es sich um besonders bewertungsrelevante Indikatoren der ökologischen Funktionsfähigkeit von Fließgewässern. Im Erhebungsbogen sind die Einzelparameter nach ihren Indikatoreigenschaften gruppiert und folgenden sechs **Hauptparametern** zugeordnet:

- „Laufentwicklung“ (HP 1)
- „Längsprofil“ (HP 2)
- „Sohlstruktur“ (HP 3)
- „Querprofil“ (HP 4)
- „Uferstruktur“ (HP 5)
- „Gewässerumfeld“ (HP 6)

Je nach Naturraum bzw. menschlichem Einfluss sind die Einzelparameter unterschiedlich ausgeprägt. Die Ausprägung wird in definierten Merkmalsreihen (sogenannten „**Zustandsmerkmale**“) abgefragt.

Maßstab der Bewertung ist der **heutige potentielle natürliche Gewässerzustand** (hpnG). Als heutiger potentiell natürlicher Gewässerzustand wird der Zustand bezeichnet, der sich nach Aufgabe vorhandener Nutzungen im und am Gewässer und seiner Aue sowie nach Entnahme sämtlicher Verbauungen einstellen würde. Bereits vor der WRRL ist in Deutschland der Begriff des Leitbildes eingeführt worden, das den heutigen potenziell natürlichen Gewässerzustand beschreibt. In der WRRL wird mit dem Begriff Referenzbedingungen der „sehr gute ökologische Zustand“ bezeichnet. In Deutschland werden diese Referenzbedingungen mit dem hpnG bzw. dem Leitbild gleichgesetzt. Die beste Bewertung (Strukturklasse 1) ist an diesem Maßstab ausgerichtet. Da dieser je nach Naturraum und Gewässergröße verschieden sein kann, werden für die im Wesentlichen zu unterscheidenden morphologischen Gewässertypen verschiedene Bewertungsreferenzen – die naturraumspezifischen Leitbilder – zugrunde gelegt.

Methodisch setzt sich die **Bewertung** aus zwei Teilen zusammen: der Bewertung anhand funktionaler Einheiten und der indexgestützten Bewertung (siehe Kapitel 4). Die **Bewertung der funktionalen Einheiten** erfolgt durch die Kartierenden als Ergebnis fachkundiger Beurteilungen der typgemäßen Gewässerstrukturen im Gelände. Bewertet werden 14 „funktionale Einheiten“, die den Hauptparametern untergeordnet sind, z. B. „Krümmung“ und „Beweglichkeit“ dem Hauptparameter „1 Laufentwicklung“.

Zur Bewertung der funktionalen Einheiten sind von den Kartierenden die erhobenen Zustandsmerkmale verschiedener Einzelparameter zu berücksichtigen, wie z. B. für die funktionale Einheit „Krümmung“ die Einzelparameter „1.1 Laufkrümmung“, „1.3 Längsbänke“ und „1.4 Laufstrukturen“. Bei der Bewertung nach funktionalen Einheiten erfolgt eine Aggregation von der Bewertung der funktionalen Einheiten zu einer Bewertung der sechs Hauptparameter. Die so festgesetzten Hauptparameterbewertungen sind die maßgebliche Bewertung in Nordrhein-Westfalen.

Für die **indexgestützte Bewertung** sind den Zustandsmerkmalen der Einzelparameter typspezifisch Indexwerte zugewiesen worden. Diese Indexwerte werden (nach vorgegebenen Berechnungsvorschriften) zu den Bewertungen der Hauptparameter verrechnet.

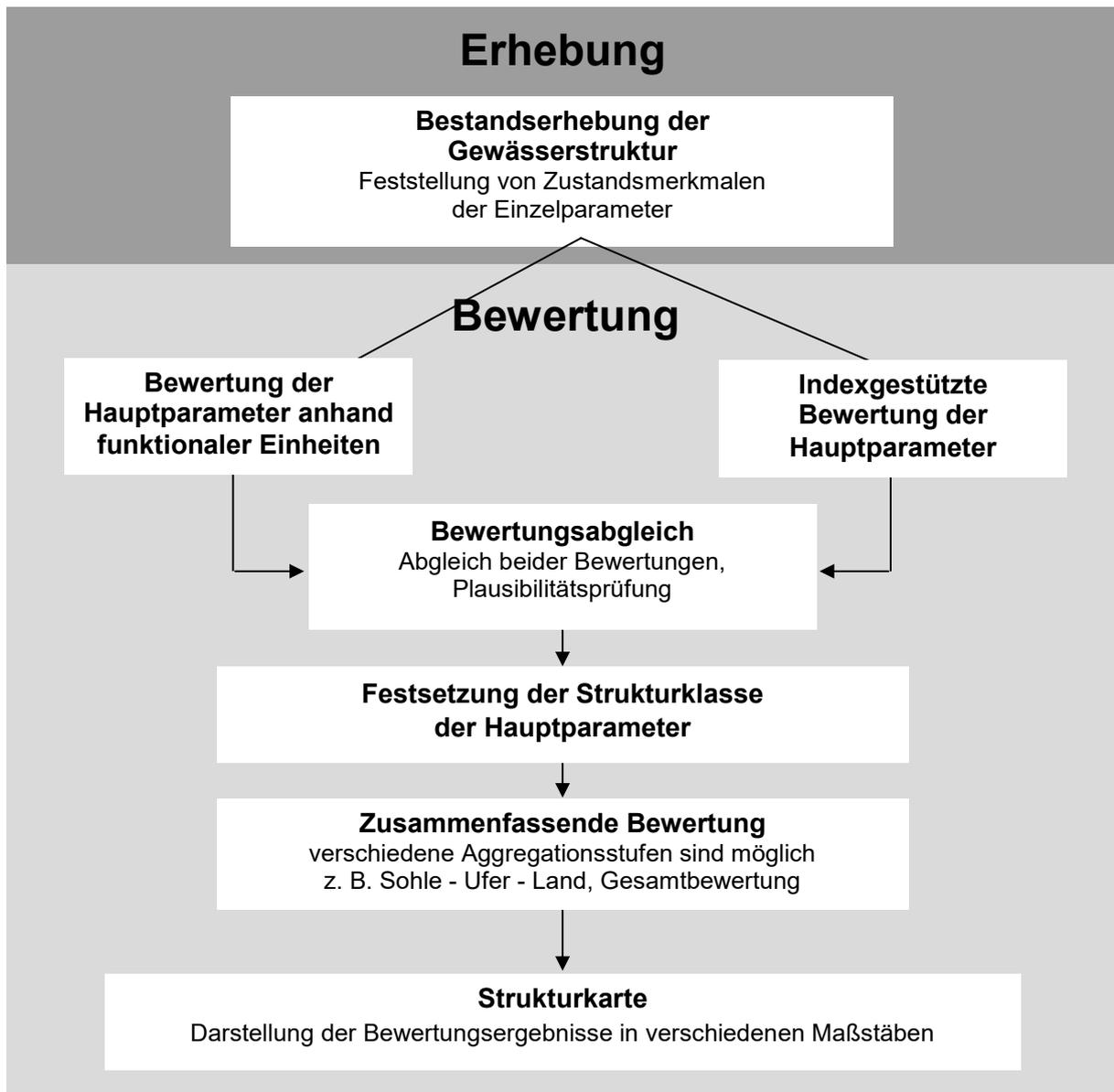


Abbildung: Übersicht über den Erhebungs- und Bewertungsablauf der Strukturkartierung

Die beiden Bewertungen der indexgestützten Bewertung und die Bewertung anhand funktionaler Einheiten werden im Sinne einer **Plausibilitätsprüfung** auf Hauptparametererebene miteinander abgeglichen. Ergeben sich Abweichungen zwischen den Hauptparameterbewertungen nach funktionalen Einheiten und Indexberechnung, so muss der Kartierende die finale Bewertung festlegen. Beträgt die Abweichung mehr als eine Strukturklasse, so ist dabei zuvor eine Fehlerprüfung notwendig.

Aus den so festgesetzten sechs Hauptparameterbewertungen können z. B. eine Gesamtbewertung sowie eine Bewertung der Bereiche Sohle, Ufer und Land durch arithmetische Mittelwertbildung berechnet werden. Das Ergebnis kann anschließend in **Gewässerstrukturkarten** dargestellt werden.

Der **Anwendungsbereich** der vorliegenden Kartieranleitung umfasst alle Fließgewässer. Die im Folgenden verwendete Differenzierung von Kleinstgewässern sowie kleinen und großen Fließgewässern ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen:

Tabelle: Definition der Gewässergrößen von Fließgewässern

Kleinstgewässer	Quellbäche, Bachoberläufe, Gräben mit einer mittleren Mittelwasserspiegelbreite < 1 m
kleine Fließgewässer	kleine Bäche (mittlere Mittelwasserspiegelbreite von 1 – 5 m), große Bäche (mittlere Mittelwasserspiegelbreite von 5 – 10 m) sowie kleine Flüsse (mittlere Mittelwasserspiegelbreite von 10 – 20 m) und sichtbarer Sohle
große Fließgewässer	große Flüsse und Ströme mit einer mittleren Mittelwasserspiegelbreite größer als ca. 20 m und i. d. R. nicht sichtbarer Sohle

2.2 Bestandserhebung

Bei der Bestandserhebung wird der strukturelle Zustand des Fließgewässers erfasst. Erhoben werden ausschließlich flächenhafte bzw. ausgeprägte Strukturen. Es wird objektiv und reproduzierbar festgestellt, welche der definierten Zustandsmerkmale an dem kartierten Fließgewässer zutreffend bzw. am ehesten zutreffend sind. Diese Feststellung wird durch Ankreuzen in einem standardisierten Erhebungsbogen auf Papier oder durch Eingabe in die Kartiersoftware vorgenommen.

Die Kartierung der Gewässerstruktur erfolgt generell von der Mündung zur Quelle gegen Fließrichtung. Ausnahmen sind Rhein und Weser. Hier erfolgt die Kartierung in Fließrichtung.

Die Länge der zu erhebenden Kartierabschnitte variiert in Abhängigkeit von der aktuellen Sohlbreite und liegt zwischen 100 m und 1.000 m.

Da die Daten und Bewertungsergebnisse der Gewässerstrukturkartierung Grundlagen für eine Reihe unterschiedlicher wasserwirtschaftlicher Fragestellungen und Aufgaben sind, ist die fachliche Sorgfalt von Erhebung und Bewertung insbesondere bei den Freilandarbeiten über den ganzen Tag sicherzustellen. Bei Fließgewässern, an denen die Daten von verschiedenen Kartierenden erhoben werden, ist sicherzustellen, dass sich bei strukturell einheitlichen Gewässern die erhobenen Zustandsmerkmale und Bewertungen nicht von Kartierendem zu Kartierendem ändern.

2.3 Bewertung

2.3.1 Definition der Strukturklassen

Maßstab der Bewertung ist der heutige potentiell natürliche Gewässerzustand (hpnG). Vom hpnG werden naturraum- und gewässertypspezifische Leitbilder abgeleitet. Diese definieren die Strukturklasse 1. Zur Strukturklasse 1 zählen Fließgewässer, die keine oder allenfalls sehr geringe Beeinträchtigungen hinsichtlich ihrer natürlichen Struktur und Dynamik aufweisen.

Bewertet wird die Abweichung der im Rahmen der Kartierung aktuell erhobenen Strukturen vom Leitbildzustand des jeweiligen morphologischen Fließgewässertyps in einer insgesamt siebenstufigen Klassifizierungsskala. In der Tabelle sind die Definition der Strukturklassen, die Farbsignatur für die kartographische Darstellung sowie die Zuordnungsvorschrift für die berechneten Werte bei einer siebenstufigen Bewertung zusammengestellt. Die Wertebereiche (auf 1 Nachkommastelle gerundet) sind äquidistant gewählt, um gleiche Klassenbreiten zu erreichen.

Der Begriff der „Strukturklasse“ wird für die verschiedenen siebenstufigen Bewertungen verwendet, z. B. die funktionalen Einheiten, die Bewertung der Hauptparameter oder die Gesamtbewertung. Die Tabelle ist daher ein Klassifizierungsschema für alle Bewertungseinstufungen.

Tabelle: Definition der Strukturklassen (Wertebereiche, Grad der Veränderung und Farbe der Kartendarstellung) bei einer siebenstufigen Bewertung

Strukturklasse	Wertebereich	Grad der Veränderung	farbige Kartendarstellung
1	1,0 - 1,7	unverändert	dunkelblau
2	1,8 - 2,6	gering verändert	hellblau
3	2,7 - 3,5	mäßig verändert	dunkelgrün
4	3,6 - 4,4	deutlich verändert	hellgrün
5	4,5 - 5,3	stark verändert	gelb
6	5,4 - 6,2	sehr stark verändert	orange
7	6,3 - 7,0	vollständig verändert	rot

Für eine fünfstufige Bewertung, z. B. für eine vergleichbare Darstellung gemäß WRRL, ist folgende Zuordnungsvorschrift zu verwenden:

Tabelle: Definition der Klassen (Wertebereiche, Grad der Veränderung und Farbe der Kartendarstellung) bei einer fünfstufigen Bewertung

Klasse	Wertebereich	farbige Kartendarstellung
1	1,0 - 2,2	dunkelblau
2	> 2,2 - 3,4	dunkelgrün
3	> 3,4 - 4,6	gelb
4	> 4,6 - 5,8	orange
5	> 5,8	rot

2.3.2 Bewertungsverfahren

Die Bewertung erfolgt durch Kombination bzw. Abgleich der „Bewertung anhand funktionaler Einheiten“ und der „indexgestützten Bewertung“. Dieser parallele Ansatz dient der gegenseitigen Plausibilisierung und Absicherung des Erhebungs- und Bewertungsergebnisses.

Folgende Bewertungsschritte sind durchzuführen:

1) Bewertung anhand funktionaler Einheiten

Bei Auswertung der vor der Begehung abgefragten Informationen und thematischen Karten, beim Abschreiten des Kartierabschnitts sowie beim Ausfüllen der Erhebungsbögen gewinnen die Kartierenden einen Eindruck vom Zustand des Fließgewässers. Auf Basis der naturraumspezifischen Leitbilder und des ganzheitlichen Eindruckes vor Ort bewerten die Kartierenden die funktionalen Einheiten entsprechend der siebenstufigen Klassifikation. Anschließend bestimmen die Kartierenden unter Zuhilfenahme der Bewertungen der funktionalen Einheiten die Bewertung der Hauptparameter. Sie bilden dazu den arithmetischen Mittelwert der funktionalen Einheiten (mit Ausnahme des Hauptparameters „Längsprofil“) (Bewertungsbeispiel siehe Kapitel 4.5). Dieser Ergebniswert wird dann entsprechend der Klassifizierungstabelle in Kapitel 2.3.1 in eine Strukturklasse überführt. Im Falle des Hauptparameters „Längsprofil“ wird kein Mittelwert berechnet, sondern es wird zu der funktionalen Einheit „natürliche Längsprofilelemente“ die funktionale Einheit „anthropogene Wanderungshindernisse“ als Malus hinzugeaddiert.

2) Indexgestützte Bewertung

Bei der indexgestützten Bewertung erfolgt die Bestimmung der Strukturklasse mit Hilfe eines Indexsystems. Dabei sind den Zustandsmerkmalen der Einzelparameter Indexziffern zwischen 1 und 7 zugeordnet. Die Zuordnung erfolgt in Abhängigkeit vom jeweiligen morphologischen Gewässertyp.

Die sich aus der Datenerhebung ergebenden Indexziffern für einen Kartierabschnitt werden durch vorgegebene Rechenschritte zu einer Bewertung der Hauptparameter verrechnet. Das Indexsystem und die Berechnungsregeln sind in Kapitel 4 näher erläutert.

3) Bewertungsabgleich

Die Plausibilisierung der Ergebnisse erfolgt durch den Vergleich der Hauptparameterbewertungen der „Bewertung anhand funktionaler Einheiten“ und der „indexgestützten Bewertung“. Ergeben sich zwischen beiden Bewertungskomponenten Abweichungen von mehr als einer Klasse, so haben die Kartierenden nach Überprüfung der möglichen Fehlerquellen eine fachliche Entscheidung über die Bewertung der Hauptparameter zu treffen und diese stichwortartig zu begründen. Damit wird die Bewertungsentcheidung nachvollziehbar.

Tabelle: Bewertung der Hauptparameter anhand der indexgestützten Bewertung von Einzelparametern bzw. anhand funktionaler Einheiten und deren zu berücksichtigenden Einzelparametern

Indexgestützte Bewertung der Einzelparameter		Bewertung des Hauptparameters		Bewertung funktionaler Einheit	anhand zu berücksichtigender Einzelparameter
EP 1.1 Laufkrümmung EP 1.2 Krümmungserosion EP 1.3 Längsbänke EP 1.4 Laufstrukturen	→	HP 1 Laufentwicklung	←	Krümmung	EP 1.1 Laufkrümmung EP 1.3 Längsbänke EP 1.4 Laufstrukturen
				Beweglichkeit	EP 1.2 Krümmungserosion EP 4.2 Profiltiefe EP 5.2 Uferverbau
EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke EP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment EP 2.3 Rückstau EP 2.4 Querbänke EP 2.5 Strömungsdiversität EP 2.6 Tiefenvarianz EP 2.7 Ausleitungsstrecke	→	HP 2 Längsprofil	←	natürliche Längsprofilelemente	EP 2.4 Querbänke EP 2.5 Strömungsdiversität EP 2.6 Tiefenvarianz
				anthropogene Wanderhindernisse	EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke EP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment EP 2.3 Rückstau EP 2.7 Ausleitungsstrecke
EP 3.1 Sohlsubstrat EP 3.4 Sohlstrukturen EP 3.3 Sohlverbau EP 3.2 Substratdiversität	→	HP 3 Sohlenstruktur	←	Art und Verteilung der Substrate	EP 3.1 Sohlsubstrat EP 3.2 Substratdiversität EP 3.4 Sohlstrukturen EP 3.01 Sohlbelastungen
				Sohlverbau	EP 3.1 Sohlsubstrat EP 3.3 Sohlverbau
EP 4.1 Profiltyp EP 4.2 Profiltiefe EP 4.3 Breitenerosion EP 4.4 Breitenvarianz EP 4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung	→	HP 4 Querprofil	←	Profilmform	EP 4.1 Profiltyp
				Profiltiefe	EP 4.2 Profiltiefe
				Breitenentwicklung	EP 4.3 Breitenerosion EP 4.4 Breitenvarianz EP 4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung
EP 5.2 Uferverbau EP 5.1 Uferbewuchs EP 5.3 Uferstrukturen	→	HP 5 Uferstruktur	←	naturreaumtypischer Bewuchs	EP 5.1 Uferbewuchs EP 5.02 Beschattung
				Uferverbau	EP 5.2 Uferverbau
				naturreaumtypische Ausprägung	EP 5.3 Uferstrukturen EP 5.01 Uferbelastungen
EP 6.1 Flächennutzung EP 6.2 Uferstreifen EP 6.3 Umfeldbelastungen	→	HP 6 Gewässerumfeld	←	Vorland	EP 6.1 Flächennutzung EP 6.3 Umfeldbelastungen EP 6.01 Umfeldstrukturen
				Uferstreifen	EP 6.2 Uferstreifen

2.3.3 Aggregation der Bewertungen

Ergebnis der Bewertung ist eine Bewertung der Hauptparameter. Für die HP 5 Uferstruktur und HP 6 Gewässerumfeld wird hierbei zwischen linker und rechter Fließgewässerseite unterschieden.

Nachfolgende Tabelle enthält mögliche alternative Aggregationen der Bewertung der Hauptparameter. So können die HP 5 (Uferstruktur links und rechts) und HP 6 (Gewässerumfeld links und rechts) jeweils zu einer Gesamtbewertung des HP zusammengeführt werden oder die sechs bzw. acht Hauptparameterbewertungen werden zu den drei Bereichen Sohle, Ufer und Land zusammengeführt. Es können aber auch alle Hauptparameter zu einer Gesamtbewertung verrechnet werden.

Tabelle: Mögliche Aggregationen der Bewertungen

Bewertung Hauptparameter mit links/rechts Unterscheidung		Mögliche Aggregationen der Bewertung		
HP 1: Laufentwicklung	HP 1: Laufentwicklung	Bereich Sohle	Gesamtbewertung	
HP 2: Längsprofil	HP 2: Längsprofil			
HP 3: Sohlenstruktur	HP 3: Sohlenstruktur			
HP 4: Querprofil	HP 4: Querprofil	Bereich Ufer		
HP 5: Uferstruktur links	HP 5: Uferstruktur			
HP 5: Uferstruktur rechts				
HP 6: Gewässerumfeld links	HP 6: Gewässerumfeld	Bereich Land		
HP 6: Gewässerumfeld rechts				

2.4 Ergebnisdarstellung

Die Ergebnisse werden in der Kartiersoftware bzw. den Erhebungsbögen festgehalten und in Gewässerstrukturkarten dargestellt. Neben der kartographischen Darstellung werden die Daten in elektronische Umweltinformationssysteme übernommen.

Strukturkarten zeigen den morphologischen Zustand der untersuchten Fließgewässer in farbiger Banddarstellung, z. B. auf Grundlage von topographischen Karten. Die Darstellung erfolgt z. B. bei der siebenstufigen Klassifizierung gemäß der Codierung der Farben der Strukturklassen als RGB und CMYK-Farben in nachfolgender Tabelle.

Tabelle: Codierung der Farben der Strukturklassen

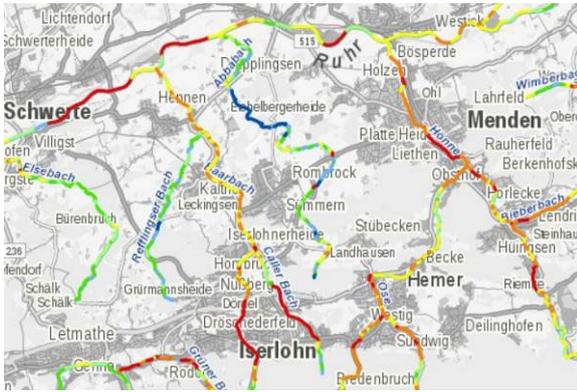
Strukturklasse			RGB			CMYK			
			R	G	B	C	M	Y	K
1	unverändert	dunkelblau	0	0	255	100 %	100 %	0 %	0 %
2	gering verändert	hellblau	0	255	255	100 %	0 %	0 %	0 %
3	mäßig verändert	dunkelgrün	0	128	0	100 %	50 %	100%	0 %
4	deutlich verändert	hellgrün	0	255	0	100 %	0 %	100 %	0 %
5	stark verändert	gelb	255	255	0	0 %	0 %	100 %	0 %
6	sehr stark verändert	orange	255	128	0	0 %	50 %	100 %	0 %
7	vollständig verändert	rot	255	0	0	0 %	100 %	100 %	0 %
	noch nicht bewertet	schwarz	0	0	0	0 %	0 %	0 %	100 %

Die Strukturkarte kann je nach Anwendungsbereich und Maßstab wahlweise verschiedene Bewertungsergebnisse darstellen, z. B.:

- ausgewählte Einzelparameterbewertungen
- die sechs Hauptparameterbewertungen (sechs Einzelbänder bzw. acht (bei links-rechts-Unterscheidung) je Fließgewässer)
- die Bewertungen für Sohle, Ufer und Land (drei- bzw. fünfbändige Darstellung (bei links-rechts-Unterscheidung) für ein Fließgewässer)
- die einbändige Gesamtbewertung des Fließgewässers.

Die Banddarstellungen können durch Piktogramme für Singularitäten wie z. B. „Bauwerke“ ergänzt werden. Durch Rasterung oder Schraffur können Gewässer in Siedlungen gekennzeichnet werden.

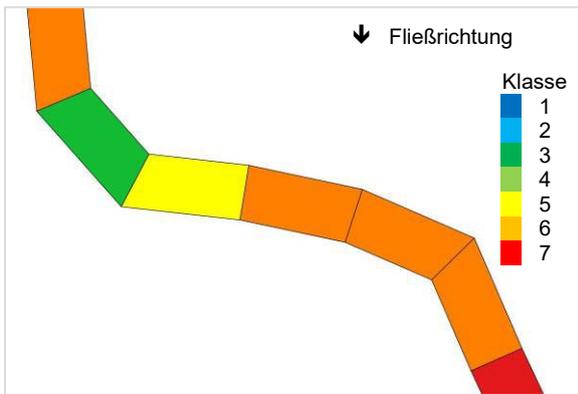
Beispiele für Bänderdarstellung



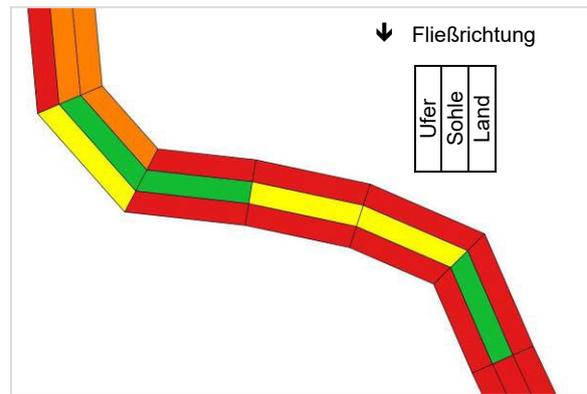
Gesamtbewertung – Übersicht



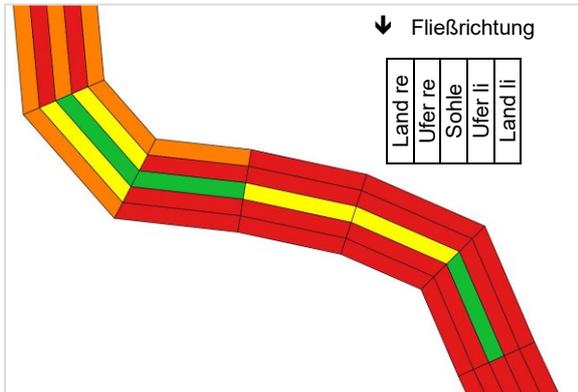
Gesamtbewertung – Detail



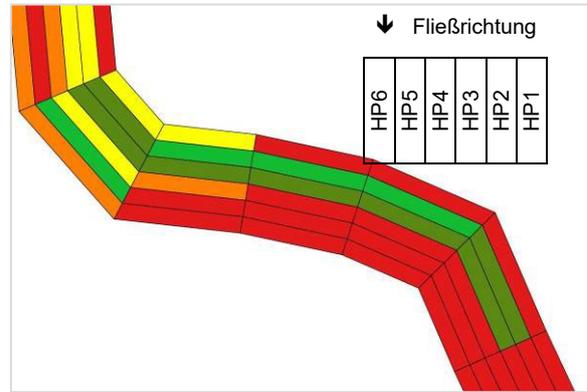
Gesamtbewertung als Bänderdarstellung



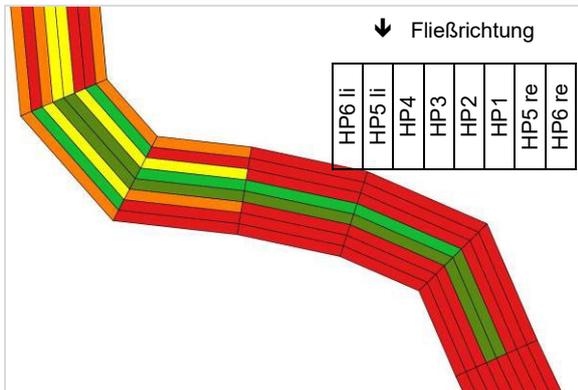
Sohle – Ufer – Land



Sohle – Ufer – Land mit links/rechts Unterscheidung



Hauptparameterbewertung



Hauptparameterbewertung mit links/rechts Unterscheidung

2.5 Arbeitsanleitung für die Kartierung

Die Kartierung der Gewässerstruktur erfolgt primär im Gelände. Zur eigentlichen Durchführung der Kartierung sind aber auch eine Reihe von vorbereitenden Arbeiten auf der Basis verschiedener Datengrundlagen im Büro notwendig.

Bei den großen Fließgewässern stützt sich die Kartierung der Gewässerstruktur überwiegend auf die Auswertung vorhandener Datengrundlagen, ergänzt durch Überprüfungen im Gelände.

Grundsätzlich erfordert die Erhebung der Gewässerstruktur verschiedene fachliche Voraussetzungen, um die Qualität der erhobenen Daten und deren Bewertungen sicherzustellen.

2.5.1 Fachliche Anforderungen an die Kartierenden

Methodenkenntnis

Die Qualität der Kartierung ist in erheblichem Maße von dem Wissen und der Erfahrung der Kartierenden abhängig. Zur Durchführung der Erhebung ist eine sehr gute Methodenkenntnis und intensive Vorbereitung der Freilandarbeit (siehe auch Kapitel 2.5.3) unabdingbar. Insbesondere stellen vertiefte fließgewässertypologische Kenntnisse eine wesentliche Kartiergrundlage dar, da sie entscheidend für die Bewertungsergebnisse sind.

In den Leistungsbeschreibungen sind die Anforderungen an die Qualifikation der Kartierenden detailliert zu beschreiben.

Kartiererfahrung zur Qualitätssicherung

Die Kartierenden sollen vor Beginn der Erhebung mehrere unterschiedlich strukturierte Fließgewässer verschiedener Gewässertypen gemäß diesem Arbeitsblatt kartiert haben ggf. auch probeweise. Einige Fließgewässer bzw. ausgewählte Kartierabschnitte sollten dabei auch mit gewissem zeitlichem Abstand wiederholt kartiert werden. Die Kartierenden müssen am selben Kartierabschnitt stets zum gleichen Ergebnis gelangen.

Objektive Erhebung

Der analoge bzw. digitale Erhebungsbogen ist nach den Vorgaben der Kartieranleitung auszufüllen. Zusätzliche Eindrücke, besondere Spezialkenntnisse und subjektive Bevorzugungen müssen dabei außer Acht bleiben. Verschiedene Kartierende müssen am selben Kartierabschnitt unabhängig voneinander zu vergleichbaren Ergebnissen gelangen (Überkreuzkartierung).

Erkennen des Wasserstandes

Die Kartierenden müssen in der Lage sein, den aktuellen Wasserstand in das Gesamtabflussverhalten des Fließgewässers einzuordnen (z. B. Mittelwasser, Niedrigwasser). Gegebenenfalls sind aktuell verfügbare Wasserstände, v. a. größerer Fließgewässer, z. B. anhand von Pegeldata abzufragen. In NRW stehen dafür z. B. die Fachinformationssysteme ELWAS-WEB oder HYGON im Internet zur Verfügung.

2.5.2 Datengrundlagen

Stand der Technik für die Erhebung der Gewässerstruktur ist die Verwendung eines geografischen Informationssystems (GIS) mittels WMS-Dienste. Hochaufgelöste Fernerkundungsdaten können die Kartierung nicht ersetzen, jedoch die Vorbereitung unterstützen sowie in unwegsamem Gelände weitere Informationen liefern. In Frage kommen hier insbesondere aktuelle Luft- oder hoch aufgelöste Satellitenbilder. Folgende Kartengrundlagen und Hilfsmittel sind in ihrer jeweils aktuellen Fassung erforderlich:

- Topographische Karten (insbesondere TK 10 oder DTK 5, ggf. Übersichtskarten zur Orientierung)
- Luftbilder (möglichst farbig oder Color-Infrarot (CIR), ggf. schwarz-weiß, georeferenzierte Orthofotos)
- Digitale Geländemodelle (DGM)

Weitere hilfreiche Datengrundlagen sind:

- Karte der NRW- und LAWA-Fließgewässertypen sowie Karte der Fließgewässerlandschaften
- Realnutzungskarten und/oder Biotoptypenkarten
- Geologische Karten und Bodenkarten
- stationierter Gewässerverlauf auf Basis der TK 10 oder hilfsweise TK 25 sowie ein auf Kartierabschnitte generalisierter Gewässerverlauf mit Kartierabschnittsbegrenzungen als Winkelhalbierende bzw. als Senkrechte zur Tal- oder Auenachse, um die für den jeweiligen Kartierabschnitt relevanten Auenbereiche der großen Fließgewässer abzugrenzen
- Fotos, Schrägaufnahmen, Videos z. B. von Multikopterbefliegungen

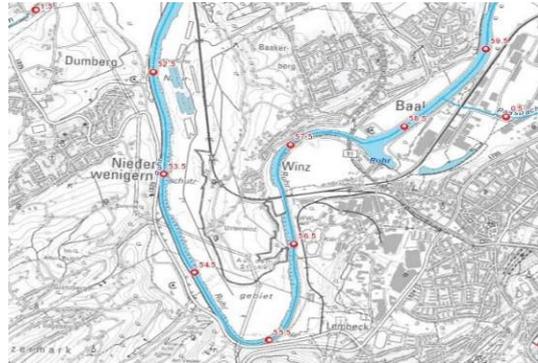
Außerdem können folgende Angaben der zuständigen Behörden zur Kartierung v. a. der großen Fließgewässer insbesondere von Bundeswasserstraßen hilfreich sein:

- Fahrrinnenbreiten bei Wasserstraßen
- Geschiebeentnahmen und -zugaben (Baggerungen)
- Stauwurzeln und Rückstaulängen, z. B. aus FLYS
- Lage, Zweck und Wirkung von Bauwerken
- Sedimentführung innerhalb von Kreuzungsbauwerken
- Lage und Art von Sohlverbau
- Lage und Art von Sohlbelastungen
- Lage und Art von Uferverbau
- Lage und Art von Uferbelastungen
- Lage und Art von Umfeldbelastungen
- Ausuferungshäufigkeit und -flächen
- Ausdehnung der potenziell natürlichen Aue
- historische Karten

Kartengrundlage

Stationierter Gewässerlauf

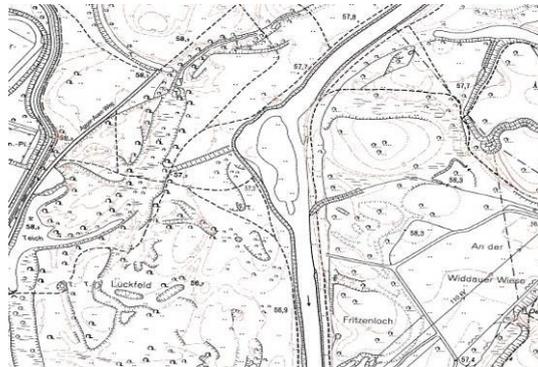
- Gewässerstationierungskarte (ab Mitte 2019 mit Angaben zu Ausleitungen bzw. Bifurkationen)



Quelle: © Land NRW 2018

Deutsche Grundkarte mit Höhenlinien (DTK 5 H)

- Überblick über Sohlbreite, Laufkrümmung, Lage von Bauwerken und die Nutzung im Gewässerumfeld



Quelle: LUA 2002

Topographische Karte TK 25 (1:25.000)

- Überblick über Lauform und Lauftyp des Gewässers



Quelle: © Land NRW 2018

(Detail)Luftbild

- farbiges Senkrechtbild: Erhebung von Sohl-, Ufer- und Umfeldstrukturen, Strömungsdiversität, Breitenvarianz, Rückstau, Vegetation, Uferverbau, Nutzung
- Orientierung im Gelände, da hier gegebenenfalls nicht verzeichnete Wege zu erkennen sind



Quelle: © Land NRW 2018

Kartengrundlage

Luftbild

- schwarz/weiß Orthofoto: Erhebung von Sohl-, Ufer- und Umfeldstrukturen, Strömungsdiversität, Breitenvarianz, Rückstau



Quelle: © Land NRW 2018

Luftbild

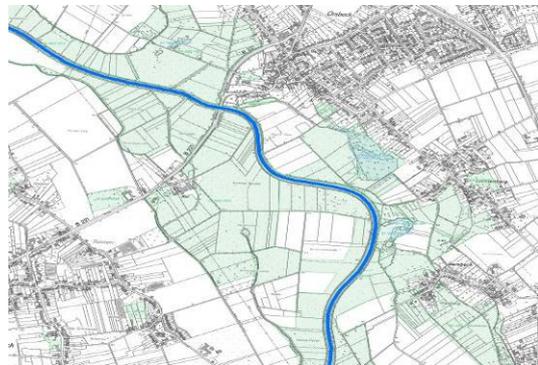
- CIR (Color-Infrarot)-Luftbild: insbesondere zur Aufnahme der Vegetation



Quelle: © Land NRW 2018

Realnutzungs-/Biotoptypenkarten

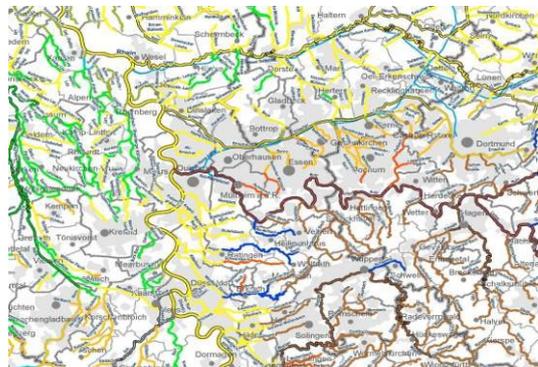
- Informationsdienst mit Verortung des Biotoptyps



Quelle: © Land NRW 2018

Karte der LAWA-Fließgewässertypen

- LAWA-Fließgewässertyp mit Hinweisen auf das Sohlsubstrat im Leitbildzustand

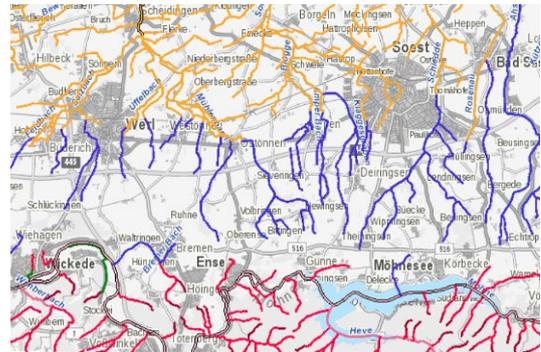


Quelle: LANUV 2015

Kartengrundlage

Karte der NRW-Fließgewässertypen

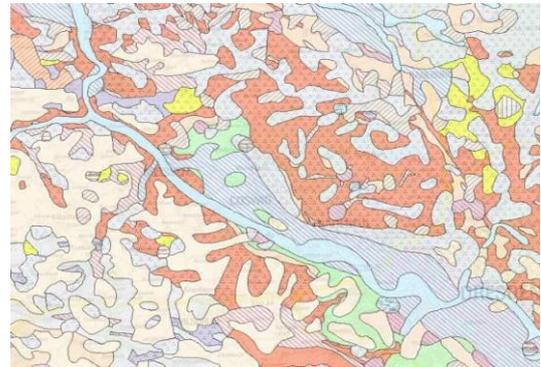
- NRW-Gewässertyp mit Hinweisen auf das Sohlsubstrat im Leitbildzustand, Lauftyp und Windungsgrad der großen Fließgewässer



Quelle: LANUV 2015

Karte der Fließgewässerlandschaften

- Hinweis auf Sohlsubstrat im Leitbildzustand



Quelle: LUA 2002

Geologische Karten

- durch petrographische Angaben zu den anstehenden Gesteinsschichten im Einzugsgebiet indirekte Info zu Referenzsohlsubstraten, z. B.: Ton- und Schluffsteine des Devons, teils von Löß überlagert



Quelle: © Land NRW 2018

Bodenkarten

- durch Angabe zu den Auensubstraten indirekte Info über rezente Sohlsubstrate und Referenzsohlsubstrat, z. B. lehmiger Sand über stark kiesigem Sand und Kies



Quelle: © Land NRW 2018

2.5.3 Vorarbeiten

Festlegung von Kartierabschnitten

Die Kartierabschnitte werden vorgegeben und beruhen auf der jeweils gültigen Auflage der Gewässerstationierungskarte (GSK) des Landes NRW. Jeder Kartierabschnitt ist neben einer Kartierabschnitt-ID durch Gewässerkennzahl (GKZ), Auflage der GSK und den Stationierungswerten des Anfangs- und Endpunktes (Angabe in Metern) eindeutig identifiziert. Liegen keine Kartierabschnitte auf Basis der aktuellen GSK für ein Fließgewässer vor, dann wird das Gewässer auf Basis der DTK 10 von seiner Mündung an flussaufwärts entlang der Mittellinie des Gewässers fortlaufend in 100 m Abschnitte geteilt. Dabei werden für den neu festgelegten Gewässerabschnitt die Ost- und Nordwerte des Anfangs- und Endpunktes ermittelt. Für die Kartierabschnitte der großen Fließgewässer werden die 100 m langen Abschnitte dann zu 500 m bzw. 1.000 m langen Kartierabschnitten zusammengefasst.

Die Grenzen der Kartierabschnitte werden gekennzeichnet und von der Mündung an gewässeraufwärts fortlaufend nummeriert. Liegen Gewässerverläufe als digitales Vektorthema vor (z. B. ATKIS Basis-DLM), kann die Abschnittsbegrenzung halbautomatisch im GIS vorgenommen werden. Die Abschnittsgliederung und -nummerierung wird auch bei längeren verrohrten Gewässerabschnitten fortlaufend vorgenommen.

Die Länge der Kartierabschnitte ist vorgegeben, ggf. kann für Fließgewässer mit einer Sohlbreite von 10 - 20 m bzw. 20 - 40 m eine abweichende Abschnittslänge im Gelände festgelegt werden. Lokale Verengung oder Weitungen des Fließgewässers bleiben davon jedoch unberücksichtigt. Eine einmal gewählte Abschnittslänge kann im weiteren Gewässerverlauf nicht mehr unterschritten werden (bei Betrachtung **in** Fließrichtung), auch wenn das Gewässer, z. B. Verbau-bedingt, im Unterlauf eine geringere reale Breite aufweist als in einem naturnäheren Bereich im Oberlauf. Durch diese Vorgehensweise wird vermieden, dass die Abschnittslängen häufig variieren.

Normalerweise werden im Rahmen der Leistungsbeschreibung die zu erhebenden Kartierabschnitte sowie die Kartierabschnittslängen fest vorgegeben. Die Ausnahmefälle, in denen die Kartierenden Kartierabschnitte selber festlegen, sind in Kapitel 2.5.4 beschrieben.

Bildung von Abschnittsblöcken

Für die Bewertung des Einzelparameters EP „1.1 Laufkrümmung“ und EP „1.2 Krümmungserosion“ ist es bei kleinen und großen Flüssen sowie Strömen erforderlich die Ausprägungen der benachbarten Abschnitte mit zu berücksichtigen (Bildung von Abschnittsblöcken). Dabei wird der zu kartierende Abschnitt in Kartierrichtung mit folgenden Abschnitten zu einem Block zusammengefasst.

Sohlbreite (Ist-Zustand)	Kartierabschnittslänge	Abschnittsblock
> 5 bis 10 m	100 m	2 Abschnitte (200 m)
> 10 m bis 20 m	100 m 500 m	5 Abschnitte á 100 m (500 m) 2 Abschnitte á 500 m (1.000 m)
> 20 m bis 40 m	500 m 1.000 m	3 Abschnitte á 500 m (1.500 m) 2 Abschnitte á 1.000 m (2.000 m)
> 40 m bis 80 m	1.000 m	3 Abschnitte (3.000 m)
> 80 bis 160 m	1.000 m	6 Abschnitte (6.000 m)
> 160 m	1.000 m	12 Abschnitte (12.000 m)

Festlegung von Gewässertypen und Leitbildern

In Nordrhein-Westfalen liegen für alle Fließgewässer regionale NRW-Fließgewässertypen vor, z. B. als Grundlage für Umgestaltungs- oder Renaturierungsmaßnahmen (LANUV 2015, LUA 2002, 2001b) sowie zusätzlich für die berichtspflichtigen Gewässer die sogenannten LAWA-Typen (LANUV 2015), v. a. als Grundlage der biologischen Bewertung gemäß WRRL. Die Leitbilder dieser Typen sind der Bewertungsmaßstab für die Bestimmung der Gewässerstrukturklasse anhand der funktionalen Einheiten. Auch das „Sohlsubstrat im Leitbild“ wird anhand dieser Fließgewässertypen abgeleitet.

Die landesweit in Typenkarten ausgewiesenen NRW- und LAWA-Typen sind festgesetzt. Wird als Ergebnis der Gewässerstrukturkartierung der Fließgewässer eine Neuzuweisung des Fließgewässertyps in Abweichung von den Fließgewässertypenkarten für erforderlich gehalten, muss diese sowohl mit den zuständigen Fach- und Aufsichtsbehörden als auch mit dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) abgestimmt werden. Dem LANUV ist eine schriftliche Begründung für die abweichende Typisierung zuzusenden (Fachbereich54@lanuv.nrw.de), die die maßgeblichen Kriterien für eine Neueinstufung plausibel und nachvollziehbar macht. Hier werden alle Einzelinformationen gesammelt, so dass sie gegebenenfalls für eine künftige Überarbeitung der Fließgewässertypenkarten verwendet werden können.

Für die indexgestützte Bewertung der Gewässerstruktur werden die morphologischen Fließgewässertypen zugrunde gelegt. Die Bewertungsskalen des Indexsystems sind dabei an den gewässertypenspezifischen Leitbildern der Gewässer geeicht. Für die großen Fließgewässer ist nur ein morphologischer Fließgewässertyp als Bewertungsgrundlage ausgewiesen worden. Für die kleinen Fließgewässer leitet sich der morphologische Fließgewässertyp aus der Kombination des Sohlsubstrats im Leitbild sowie der Talform im Ist-Zustand ab. Damit wird der morphologische Gewässertyp erst im Rahmen der Kartierung festgelegt. Die in Nordrhein-Westfalen häufigsten und weit verbreitetsten morphologischen Typen werden bei der indexgestützten Bewertung berücksichtigt. Tritt der seltene Fall einer Kombination von Talform und Sohlsubstrat im Leitbild auf, für die kein Index zur Bewertung hinterlegt ist, so kann dieser erhoben werden. Für die Bewertung wird dann der nächste verwandte morphologische Fließgewässertyp herangezogen.

Ermittlung von Ausleitungsstrecken

Zur Ermittlung von Ausleitungsstrecken im EP 2.7 ist eine sorgfältige Vorbereitung erforderlich. Ausleitungsstrecken sind an allen Ausleitungskanälen und Bifurkationen zu erwarten. In der Gewässerstationierungskarte NRWs ist allen bekannten Ausleitungskanälen eine eigene Gewässerkennzahl zugewiesen worden. Sie können so kartographisch dargestellt werden. Auch Bifurkationen sind in der Gewässerstationierungskarte gekennzeichnet. Die Ergebnisse dieser Auswertung sind im Gelände zu überprüfen.

2.5.4 Geländearbeiten

Die Geländearbeiten erfordern eine intensive organisatorische Vorbereitung wie z. B. die Planung der Tagesroute und die notwendige (technische) Ausstattung der Kartierenden für die Geländearbeiten.

Ausstattung

Zur Erleichterung der Kartierung, zur Beschleunigung der Datenverarbeitung aber auch zur Steigerung der Datenqualität sollten folgende Ausrüstungsgegenstände mitgeführt werden.

Ausstattung

Kartieranleitung	Die Kartieranleitung ist analog oder digital mitzuführen.
Erhebungsbogen, Klemmbrett, Stift	Zum Ausfüllen des Erhebungsbogens sind eine feste Unterlage (z. B. Klemmbrett) sowie ein wasserfester Stift (z. B. weicher Bleistift) erforderlich. Eine ausreichende Zahl von Erhebungsbögen ist mitzuführen. Es empfiehlt sich, bereits vor der Gewässerbegehung für jeden Kartierabschnitt einen Erhebungsbogen mit eingetragenen Stammdaten vorzubereiten. Dies entfällt bei der Verwendung von Systemen zur mobilen digitalen Strukturierung, wie der Kartiersoftware Beach.
mobiles Endgerät, Ersatzakku, Schutzhülle	<p>Beim Einsatz mobiler Endgeräte zur Datenerfassung entfällt die Übertragung der Erhebungsbögen in eine Datenbank. Plausibilitätsprüfungen und automatische Indexberechnungen beschleunigen die Erfassung zusätzlich. Mobile Endgeräte sollten für den Außeneinsatz geeignet sein (z. B. geschützt nach Norm IP 67), ggf. sollte eine wasserfeste Schutzhülle das mobile Endgerät vor Regen schützen.</p> <p>Auf eine ausreichende Batterielaufzeit (>8 h im Dauerbetrieb) ist zu achten. Es empfiehlt sich aber grundsätzlich das Mitführen von Ersatzakku.</p>
digitale Kamera, Ersatzakku	Es sind digitale Kameras zu verwenden, optional mit GPS und Kompass ausgestattet, um die Zuordnung digitaler Bilder zu Kartierabschnitten zu erleichtern. Mit für Unterwasseraufnahmen geeigneten Kameras können ggf. auch Fotos der Sohle angefertigt werden. Es empfiehlt sich das Mitführen von Ersatzakku.
Flucht-, Sondierstab oder Lawinsonde	Bei der Bestimmung einiger Merkmale hat sich ein Flucht-, Sondierstab oder eine Lawinsonde als nützlich erwiesen. Diese können z. B. zur Größenabschätzung, zur Sondierung der Sohlstruktur oder zur Prüfung überwachsenen Uferverbaus verwendet werden.
Lasermessgerät, Gliedermaßstab (Zollstock)	Entfernungen und Maße lassen sich sehr einfach und genau mit Lasermessgeräten ermitteln. Sinnvoll sind Geräte mit unterschiedlichen Messbereichen, die zwischen wenigen Zentimetern und mindestens 100 m arbeiten. Alternativ kann auch ein Gliedermaßstab (Zollstock) oder Maßband zum Einsatz kommen.
GPS-Gerät	Zur möglichst genauen Lageermittlung von Bauwerken und anderen bedeutsamen, lokalen Strukturen sowie zur allgemeinen Orientierung ist ein GPS-Gerät mitzuführen, um die jeweiligen Koordinaten zu ermitteln.
Fernglas	Ein Fernglas sollte bei großen Fließgewässern zwecks Verifizierung von Zustandsmerkmalen vom Deich bzw. Unterhaltungsweg aus mitgeführt werden.

Ausstattung

topographische Übersichtskarten

Zur Orientierung im Gelände empfiehlt es sich topographische Übersichtskarten im Maßstab 1:25.000 oder 1:10.000 mit aktueller Gewässerstationierung anzufertigen und mitzuführen.

Mobiltelefon

Aus sicherheitstechnischen Gründen sollte unbedingt ein Mobiltelefon (siehe auch Kapitel 2.5.8) für etwaige Notfälle mitgeführt werden, da in der Regel alleine kartiert wird.

Berechtigungsausweis

Auftraggeberinnen und -geber sollten den Kartierenden einen Berechtigungsausweis nach Landeswassergesetz NRW zur Verfügung stellen, der sie befugt die entsprechenden Grundstücke zu betreten und die Grundlagen der Wasserwirtschaft nach Landeswassergesetz erheben zu können.

Zeitpunkt

Prinzipiell kann die Kartierung das ganze Jahr durchgeführt werden, sofern der Wasserstand bei Mittelwasser oder darunter liegt. Generell ist die Zeit von November bis Ende April günstig, da in der übrigen Jahreszeit die Vegetation die Begehung des Fließgewässers, die Uferbeurteilung, den Überblick über den Gewässerabschnitt und den Einblick in das Gewässerumfeld behindert. Dies ist bei der Zeitplanung zu berücksichtigen.

Tagesroute

Im Durchschnitt können von einem Kartierenden täglich etwa 2 bis 4 km Gewässerstrecke bewältigt werden. Abhängig von der Verfügbarkeit der Vorinformation, Geländesituation und Struktur der Kartierabschnitte muss mit stark schwankenden Tagesleistungen gerechnet werden. Vor jedem Erhebungstag ist die Tagesroute sorgfältig zu planen.

Orientierung im Gelände

Die Kartierenden sollten sich vor Beginn der Geländearbeiten anhand der topographischen Karte und verfügbaren Luftbildern mit der Umgebung des zu bearbeitenden Fließgewässers und der sinnvollsten Bearbeitungsfolge für die Kartierabschnitte vertraut machen.

Die Bearbeitungsstrecken orientieren sich an der amtlichen Stationierung. Eventuell vorhandene markante Geländepunkte und Strukturen in unmittelbarer Nähe dieser Kartierabschnittsgrenzen erleichtern die Aufteilung der Gewässerabschnitte und ermöglichen eine zusätzliche Übereinstimmungs-kontrolle zwischen der Abschnittsteilung im Kartenblatt und der Abschnittsteilung im Gelände.

Die im Kartenblatt festgelegte Kartierabschnittsgliederung können anhand der GPS-Koordinaten überprüft werden. Können die GPS-Daten nicht ermittelt werden, müssen die Kartierabschnittslängen vor Ort abgeschätzt werden. Die Schätzung der Gesamtstrecke wird bei langen Kartierabschnitten in unübersichtlichem Gelände durch Teilabschnittsschätzungen erleichtert.

Die Anzahl der im Gelände zwischen zwei markanten Punkten erhobenen Kartierabschnitte muss mit der entsprechenden Anzahl der Kartierabschnitte in der Karte übereinstimmen.

Begehung der Kartierabschnitte

Die Kartierung der Gewässerstruktur erfolgt von der Mündung zur Quelle gegen die Fließrichtung. Ausnahmen sind Rhein und Weser. Hier erfolgt die Kartierung in Fließrichtung. Um eine zügige Bearbeitung zu gewährleisten, sollte jeder Kartierabschnitt im Regelfall nur einmal abgegangen werden. Dabei müssen beide Ufer- bzw. Landbereiche getrennt kartiert werden. Die Termini „links“ und „rechts“ beziehen sich auf die Blickrichtung „in Fließrichtung“.

Festlegung neuer Kartierabschnitte

Sollte der tatsächliche Gewässerverlauf signifikant von dem durch die vorgegebenen Kartierabschnitte dargestellten Gewässerverlauf abweichen, so sind vom letzten nicht betroffenen Kartierabschnitt bis zum nächsten nicht betroffenen Kartierabschnitt **neue Kartierabschnitte** anzulegen. Dieses ist unabhängig davon, ob die tatsächliche Gewässperlänge kürzer, länger oder auch gleich ist. Eine Referenzierung auf Kartierabschnitte, welche durch neue Kartierabschnitte ersetzt werden, ist nicht notwendig.

Unter signifikanten Abweichungen sind Gewässerabschnitte zu verstehen, die außerhalb eines Korridors von ca. 200 Metern (jeweils 100 m links und rechts des Fließgewässers) von den vorgegebenen Kartierabschnitten liegen oder wo sich für die Kartierabschnitte Längenveränderungen um mehr als 50 % ergeben (Laufverlängerung oder -verkürzung). Ebenso fallen hierunter geänderte Vorflutverhältnisse (z. B. Änderung der Mündungssituation), veränderte Festlegungen des Hauptgerinnes (z. B. Mühlgräben) bei Gewässerverzweigungen, nicht stationierten Verzweigungen (z. B. auch Ausleitungskanäle, nicht aber Zuläufe natürlicher Fließgewässer!) sowie verlängerte Oberläufe.

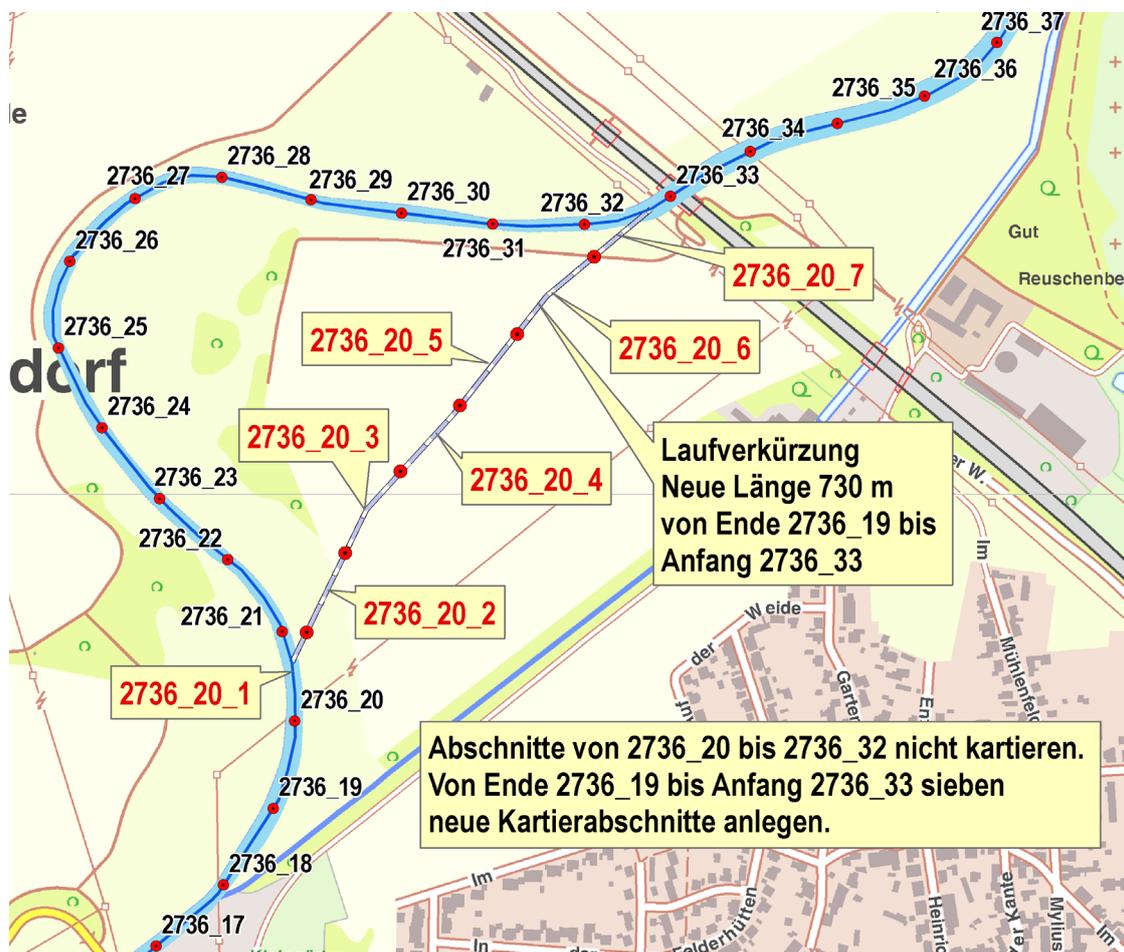


Abbildung: Bezeichnung neu angelegter Kartierabschnitte

Für die neuen Kartierabschnitte sind Anfang und Ende des Kartierabschnitts mit UTM-Koordinaten (GPS oder aus Karte) zu erfassen. Neu angelegte Kartierabschnitte erhalten eine eindeutige ID. Diese wird gebildet, indem an die ID des ersten betroffenen Kartierabschnitts eine weitere Stelle angehängt wird, welche für jeden neuen Kartierabschnitt bis zum nächsten nicht betroffenen Kartierabschnitt hochgezählt wird. Bei bisher nicht stationierten Verzweigungen ist zunächst eine eigenständige, eindeutige Gewässerkennzahl zu vergeben. Diese ist ggf. nach der Kartierung und vor der Übernahme in die Datenbank nach Rücksprache mit den Auftraggeberinnen und -gebern zu korrigieren.

Bei geringeren räumlichen Abweichungen oder Längenveränderungen als oben angegeben, sind keine neuen Kartierabschnitte anzulegen, aber entsprechende Hinweise unter der „Kurzbeschreibung“ zu vermerken.

Normalerweise werden die zu erhebenden Kartierabschnitte von den Auftraggeberinnen und -gebern vorgegeben. Im Rahmen der Leistungsbeschreibung können auch die Kartierabschnittslängen fest vorgegeben werden.

Beispiel:

An einem zu kartierenden Fließgewässer wurde auf einem Teilstück der Lauf verändert, hier Laufverkürzung. Der erste von der Laufveränderung betroffene Abschnitt hat die ID „2736_20“. Wegen der Laufveränderung müssen sieben neue Kartierabschnitte angelegt werden, bis wieder ein Abschnitt erreicht wird, dessen stationierter Verlauf dem heutigen Gewässerbett entspricht (z. B. Abschnitt „2736_33“).

Die neuen Abschnitte erhalten die IDs „2736_20_1“, „2736_20_2“, „2736_20_3“, „2736_20_4“, „2736_20_5“, „2736_20_6“, „2736_20_7“.

Reststücke

Ergeben sich Reststücke an Kartiergrenzen, z. B. an Stauseen, so werden die Reststücke unter 50 % der Abschnittslänge dem vorangegangenen Kartierabschnitt zugeschlagen. Längere Reststücke werden als eigene Kartierabschnitte behandelt. Hier sind wie oben beschrieben neue Kartierabschnitte anzulegen. Die mengenmäßige Ausprägung der Zustandsmerkmale muss ins Verhältnis zur tatsächlichen Länge des Abschnitts gesetzt werden.

Die vorgegebenen Kartierabschnitte enthalten die Information, ob sie in einem Stausee liegen. Diese Zuweisung können die Kartierenden vor Ort ggf. ändern. Stauseen werden bei der Gewässerstrukturkartierung grundsätzlich nicht erfasst. Die Gesamtbewertung dieser Gewässerabschnitte ist 7. Die Länge der Talsperre ist festgelegt vom Beginn des Absperrbauwerks der Talsperre bis zu dem Bereich, wo das Gewässer wieder den Charakter eines Fließgewässers aufweist (z. B. Strömungsgeschwindigkeit erkennbar).

Anlegen einer neuen Gewässerkennzahl

Eine neu angelegte Gewässerkennzahl (GKZ) für eine nicht stationierte Verzweigung muss folgende Bedingungen erfüllen:

- 1) sie beginnt mit der GKZ des zu kartierenden Gewässers von dem sie abzweigt
- 2) daran wird eine „0“ (Null) angehängt
- 3) daran wird eine gerade Zahl (2, 4, 6 oder 8) angefügt
- 4) wenn an einem Gewässer mehr als 4 nicht stationierte Verzweigungen vorgefunden werden, sind zwei Nullen („00“) einzufügen und gemäß 3) ff zu verfahren

Beispiel:

Die GKZ des zu kartierenden Gewässers, von dem die Verzweigung abgeht, lautet „2736“.

Eine neu zu vergebende GKZ für die erste nicht stationierte Verzweigung ist „273602“, die GKZ für die zweite nicht stationierte Verzweigung ist „273604“ usw. Für die fünfte nicht stationierte Verzweigung ist die neu GKZ „2736002“ zu vergeben.

Fotodokumentation

Die erstellten Bilder sollen den Kartierabschnitt eindeutig erkennen lassen und idealerweise auch besondere Strukturen zeigen. Für die Fotodokumentation ist daher eine ausreichende Sichtweite (nach Möglichkeit mindestens die Hälfte der Kartierabschnittslänge) erforderlich, um möglichst eine umfassende Übersicht auf den Kartierabschnitt zu erhalten. Auf eine gute Bildqualität ist zu achten, d. h. Vermeidung von Gegenlicht-Aufnahmen und angemessene Tiefenschärfe. Das Foto ist sofort im Gelände auf Qualität zu prüfen und bei Bedarf, z. B. bei ungenügender Belichtung, neu anzufertigen.

Bei der Anfertigung der Fotos sind zudem datenschutzrechtliche Belange zu berücksichtigen. So dürfen auf den Fotos auch beim Zoomen z. B. keine Personen, Autokennzeichen oder Hausnummern zu erkennen sein. Ist das nicht zu vermeiden, sind diese hinterher unkenntlich zu machen.

Generell sind alle Schriftzüge und Schilder mit Nachnamen auf den Fotos unkenntlich zu machen. Das gilt auch für Schilder, Tafeln, Schriftzüge die zu Werbezwecken verwendet werden, wie z. B. kleinere Geschäfte, Bäckereien, Gastronomie, Handwerksbetriebe usw. die nach einer Person benannt sind. Ist hier der Nachname erkennbar, muss der Schriftzug/ das Schild komplett unkenntlich gemacht werden. Ein Vorname allein ist unkritisch. Eine Ausnahme bilden hier Großkonzerne oder große Markennamen, die Nachnamen von Personen im Firmennamen tragen, wie z. B. Aldi, ATU oder Fielmann. Diese Schriftzüge müssen nicht entfernt werden.

Straßennamen sind unproblematisch, selbst wenn die Straße nach einer Person benannt ist.

Details, die Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse zeigen könnten, müssen ebenfalls unkenntlich gemacht werden. Als Beispiel lassen sich hier eine offenstehende Halle, Maschinen auf dem Hof oder sichtbare Produkte nennen.

Im Zweifel gilt: potentiell kritische Objekte besser nicht fotografieren oder unkenntlich machen.

Fotodokumentation



gute Fotoqualität: Übersicht naturnaher Mittelgebirgsbach



ungenügende Fotoqualität: Horizont gekippt



gute Fotoqualität: Übersicht naturnaher Tieflandbach



ungenügende Fotoqualität: kein Gewässer erkennbar



gute Fotoqualität: Übersicht Fluss



ungenügende Fotoqualität: zu dunkel



gute Fotoqualität: Übersicht ausgebautes Fließgewässer



ungenügende Fotoqualität: unscharf, Gegenlicht

2.5.5 Nachbereitungen

Die Nachbereitungen sollten nach Möglichkeit am selben Tag wie die Vor-Ort-Kartierung erfolgen.

Die Nachbereitungen umfassen die folgenden Aufgaben:

- die Prüfung auf Vollständigkeit
- die Zuordnung der Fotos
- die Prüfung auf Plausibilität

Prüfung auf Vollständigkeit

Es ist zu prüfen, ob die Erhebungsbögen aller zu erhebenden Kartierabschnitte komplett ausgefüllt sind und für alle Kartierabschnitte und Bauwerke aussagekräftige Fotos in guter Bildqualität (z. B. Vermeidung von Gegenlichtaufnahmen, ausreichende Schärfentiefe s. o.) vorliegen. Bei den Abschnitten und Bauwerken, bei denen dies nicht der Fall ist, sollten entsprechende Begründungen angegeben sein.

Zuordnung der Fotos

Die Fotos sind den Kartierabschnitten und Bauwerken zuzuordnen und entsprechend den Vorgaben der Auftraggeberinnen und -gebern zu benennen. In NRW steht dafür die Software „Beach GS 3 Foto-Manager“ zur Verfügung.

Prüfung auf Plausibilität

Die erhobenen Daten sind auf Plausibilität zu prüfen, wie z. B.

- das Zustandsmerkmal „künstlich erhöhte Strömungsdiversität“ (EP 2.5) tritt i. d. R. nur in Verbindung mit Einleitungen oder Sunk und Schwall, Wellenschlag (EP 5.01) oder einem Bauwerk (EP 2.1, EP 2.2, EP 4.5) auf
- die Erhebung eines Rückstaus unter EP 2.3 tritt immer in Verbindung mit dem Strömungsbild „glatt“ (EP 2.01) auf
- das Zustandsmerkmal „anthropogen keine Querbänke“ (EP 2.4) tritt i. d. R. nur in Verbindung mit Regelprofilen (EP 4.1) auf
- das Zustandsmerkmal „natürlich keine Krümmungserosion“ (EP 1.2) tritt i. d. R. nur in Verbindung mit den Talformen „Kerbtal“ oder „Sohlenkerbtal“ (Typisierung) bzw. dem Sonderfall „Kleinstgewässer“ auf
- das Zustandsmerkmal „anthropogen keine Krümmungserosion“ (EP 1.2) tritt i. d. R. nur in Verbindung mit vollständigem Uferverbau (EP 5.2) oder Regelprofilen (EP 4.1) auf

In dem in NRW verwendeten Programm „Beach GS 3 Desktop“ ist eine Reihe von Plausibilitätsprüfungen implementiert, die automatisch auf ganze Datensätze angewendet werden können.

2.5.6 Spezifische Hinweise zur Erhebung der Gewässerstruktur großer Fließgewässer

Die Erhebung der Gewässerstruktur großer Fließgewässer gliedert sich wie bei den kleinen Fließgewässern in die drei Arbeitsphasen datenbasierte Vorarbeiten, Geländearbeiten sowie eine Nachbearbeitungsphase im Büro. Allerdings basiert die Kartierung der Gewässerstruktur großer Fließgewässer hauptsächlich auf der Auswertung vorhandener Datengrundlagen, insbesondere aktuellem Luftbildmaterial und untergeordnet auf der Durchführung von Geländeerhebungen.

Zahlreiche Einzelparameter können ausschließlich datenbasiert erhoben werden, andere erfordern neben den datenbasierten Vorarbeiten eine Verifizierung im Gelände, eine dritte kleinere Gruppe wird nahezu vollständig im Gelände erfasst.

Tabelle: Arbeitsphasen zur Erhebung der Gewässerstruktur großer Fließgewässer

Arbeitsphase	Beschreibung
Vorarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> datenbasierte Vorarbeiten durch Auswertung vorhandener Daten Zustandsmerkmale der Einzelparameters werden soweit möglich anhand der Datengrundlagen (siehe Kapitel 2.5.2) im Büro erhoben
Geländearbeiten	<p>Verifizierung</p> <ul style="list-style-type: none"> die vorausgefüllten Erhebungsbögen werden hinsichtlich der erhobenen Zustandsmerkmale im Rahmen der Geländearbeit überprüft, <p>Kartierung</p> <ul style="list-style-type: none"> Zustandsmerkmale der Einzelparameters werden ausschließlich im Gelände erhoben <p>ODER</p> <ul style="list-style-type: none"> Erstellung von Luftbildern, z. B. durch Multi-Kopterbefliegung
Nachbereituungen	<ul style="list-style-type: none"> Auswertung der Luftbilder: Erhebung der Zustandsmerkmale auf Grundlage der Luftbilder im Büro Fotozuordnung Vollständigkeits- und Plausibilitätsprüfung

Für jede Kartierung sind die verwendeten Grundlagen bzw. Daten möglichst genau zu dokumentieren (Mindestangaben: Herausgeber, Titel oder Bezeichnung, Bezugsquelle, Veröffentlichungsdatum.) Es ist empfehlenswert, einen tabellarischen Bericht zu erstellen, in dem Quellen (mit Angaben zur Aktualität) und ggf. Auswertemethoden (Photogrammetrie, GIS-Auswertung, usw.) genannt werden. Da unter Umständen auch verschiedene Quellen für einen Einzelparameter herangezogen werden, sollte dies entsprechend vermerkt werden. Der Detaillierungsgrad dieses Berichtes ist zwischen den Auftraggeberinnen und -gebern und Auftragnehmerinnen und -nehmern abzustimmen.

Außerdem ist darzustellen, wie bei der Vor-Ort-Erhebung methodisch verfahren wurde (Begehung, Bootskartierung, Einsatz von Multikoptern o. ä.).

Vorarbeiten

Für die datenbasierte Erhebung der Kartierdaten bieten sich verschiedene Kartengrundlagen und insbesondere hoch aufgelöste Luft- und Satellitenbildaufnahmen an (siehe Kapitel 2.5.2). Die datenbasierte Erhebung wird an einem onlinefähigen PC-Arbeitsplatz im Büro durchgeführt. Eine datenbasierte Erhebung mittels WMS-Diensten oder Kartenviewern im Gelände scheitert erfahrungsgemäß zumeist am (schlechten) Empfang.

Durch die 3-D-Auswertung stereoskopischer Luftbilder lässt sich die Qualität der datenbasierten Erhebung erhöhen. Dies gilt z. B. für Fließgewässerabschnitte mit Schattenwurf auf das Gewässer durch Gehölzbestand am Ufer. Ist der zu kartierende Gewässerabschnitt im Luftbild auf Grund von Schattenwurf nicht zu erheben und im Gelände schwer zugänglich, können Detailluftbilder (Schrägaufnahmen) einer Multikopterbefliegung die Qualität der Erhebung optimieren.

Die WMS-Dienste werden in ein GIS eingeladen und im Layer-Prinzip zur Erhebung der Kartierdaten eingesetzt. Zahlreiche WMS-Dienste und Karten-Viewer sind mit Informationen eines Umweltinformationssystems verknüpft, die sich mit Hilfe eines Info-Buttons abrufen lassen.

Weitere Informationen lassen sich bei den zuständigen Gewässerunterhaltern (z. B. Wasserverbände, Talsperrenverbände usw.) abfragen.

Speziell für Wasserstraßen werden Informationen in den Geobasis- und Fachdiensten der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) bereitgehalten. Darüber hinaus notwendige Informationen lassen sich bei den Regionalstellen der WSV anfordern.

Generell gilt, dass die Qualität der Kartierung an großen Fließgewässern durch den intensiven Einsatz von Fernerkundungsdaten bzw. einer datenbasierten Erhebung gegenüber einer Vor-Ort-Kartierung höher einzuschätzen ist.

Basierend auf den Erfahrungen der letzten Jahre sind in der Tabelle, die Möglichkeiten der Einzelparametererfassung für Fließgewässer ab 10 m Sohlbreite beispielhaft als Überblick dargestellt. Teilweise ist in Luftbildern die Sicht auf den zu erhebenden Kartierabschnitt durch Gehölzbestände oder deren Schattenwurf beeinträchtigt.

Tabelle: Die Erfassung von Einzelparametern bei großen Fließgewässern

HP	Einzelparameter	Vorarbeit anhand Datengrundlagen	Geländearbeit
Laufentwicklung	Laufkrümmung	DTK 5, TK 25; Luftbild / WMS-Dienst	Verifizierung
	Krümmungserosion	Luftbild / WMS-Dienst Detailluftbild / Schrägaufnahme (Multikopter)	Kartierung Verifizierung
	Längsbänke		
	Laufstrukturen		
Längsprofil	Quer- und Sonderbauwerke	DTK 5, Luftbild Detailluftbild/Schrägaufnahme (Multikopter) DBWK 2, Behördenabfrage/WMS-Dienst	Verifizierung
	Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment	DTK 5, Luftbild	Verifizierung
	Rückstau	Luftbild, DGM, Behördenabfrage / WMS-Dienst Detailluftbild / Schrägaufnahme (Multikopter)	Kartierung Verifizierung
	Querbänke	Luftbild, DGM, Sohlpeilung/WMS-Dienst Detailluftbild/Schrägaufnahme (Multikopter)	Kartierung Verifizierung
	Strömungsbilder	Luftbild/WMS-Dienst Detailluftbild/Schrägaufnahme (Multikopter)	Kartierung Verifizierung
	Strömungsdiversität		
	Tiefenvarianz	Sohlpeilung	
Ausleitungsstrecke	Luftbild/WMS-Dienst Detailluftbild/Schrägaufnahme (Multikopter)	Verifizierung	
Sohlstruktur	Sohlsubstrat	Behördenabfrage Recherche zu Sohluntersuchungen Detailluftbild (Multikopter) Feldprotokolle der biologischen Erhebungen Sohlenpeilung	Kartierung Verifizierung
	Substratdiversität		
	Sohlverbau		
	Sohlstrukturen		
	Sohlbelastungen		
Querprofil	Profiltyp	Luftbild/WMS-Dienst Detailluftbild / Schrägaufnahme (Multikopter)	Kartierung Verifizierung
	Profiltiefe	Detailluftbild/Schrägaufnahme (Multikopter) Sohlpeilung	Verifizierung
	Breitenerosion	Detailluftbild/Schrägaufnahme (Multikopter)	Kartierung Verifizierung
	Breitenvarianz	DTK 5, TK 25; Luftbild / WMS-Dienst	Verifizierung
	Kreuzungsbauwerke: Einengung	Behördenabfrage, DTK 5, Luftbild	Verifizierung
Uferstruktur	Uferbewuchs	Luftbild / Detailluftbild / Schrägaufnahme (Multikopter) / Biotoptypenkartierung (BTK) / WMS-Dienst	Verifizierung
	Uferverbau	Luftbild/WMS-Dienst Detailluftbild/Schrägaufnahme (Multikopter) Behördenabfrage	Kartierung Verifizierung
	Uferstrukturen	Luftbild/WMS-Dienst Detailluftbild/Schrägaufnahme (Multikopter)	Kartierung Verifizierung
	Uferbelastungen	DTK 5, TK 25, Luftbild/WMS-Dienst Detailluftbild / Schrägaufnahme (Multikopter) Behördenabfrage	Kartierung Verifizierung
	Beschattung	Luftbild/WMS-Dienst Detailluftbild/Schrägaufnahme (Multikopter)	Kartierung Verifizierung
Gewässerumfeld	Flächennutzung	Luftbild/WMS-Dienst Biotoptypenkartierung	Verifizierung
	Uferstreifen		
	Umfeldbelastungen	DTK 5, TK 25, Luftbild / WMS-Dienst / Biotoptypenkartierung, BfN (Kartendienst Flussauen in Deutschland)	Verifizierung
	Umfeldstrukturen		

Geländearbeiten

Die Methode der Detailierhebung im Gelände wie z. B. Kartierabschnittsbegehung, -befahrung bzw. -befliegung sollte mit den Auftraggeberinnen und -gebern abgestimmt werden. Möglicherweise bietet sich entlang eines Gewässers eine Kombination aus mehreren Erhebungsmethoden an. Um eine zügige Bearbeitung zu gewährleisten, sollte jeder Kartierabschnitt im Regelfall nur einmal abgegangen bzw. abgefahren werden. Dabei müssen beide Landbereiche getrennt kartiert werden.

Die Kartierung kann rein terrestrisch durchgeführt werden. Sämtliche begehbaren Brücken sollten zu einem vertieften Blick auf die Gewässermitte/-sohle genutzt werden. In Einzelfällen kann zur Erhebung im Gelände eine zusätzliche Kartierung mit einem Boot zweckmäßig sein. Dies hängt jedoch u. a. von der Befahrbarkeit des Flusses (problematisch sind z. B. eine zu starke Strömung, keine ausreichende Fahrrinne) ab. Vor einem Bootseinsatz sollte die Notwendigkeit hinterfragt und der Aufwand mit dem zu erwartenden Ergebnis in Beziehung gesetzt werden. Insbesondere tief eingeschnittene größere Fließgewässer mit gehölzbestandenen Ufern lassen sich im Böschungsbereich nahezu ausschließlich von der Wasserseite kartieren. Bei Wasserstraßen ist die Schiffskartierung i. d. R. die effizienteste Erhebungsmethode.

Detailluftbilder, die beispielsweise mit Hilfe einer Multikopterbefliegung produziert werden, machen eine nahezu lückenlose qualitativ hochwertige aktuelle Erhebung der Einzelparameter möglich. Dabei sind die bestehenden rechtlichen Anforderungen zu berücksichtigen.

Nachbereitungen

Sind im Rahmen der Geländearbeit Luftbilder z. B. durch Multikopterbefliegungen angefertigt worden, dann sind, bevor die in Kapitel 2.5.5 beschriebenen Arbeiten durchgeführt werden, zunächst die Luftbilder auszuwerten, d. h. die Erhebung der Zustandsmerkmale erfolgt auf Grundlage dieser Luftbilder.

2.5.7 Erfassung von Bauwerken

Die Kartierung der Gewässerstruktur ist ein eigenständiges Verfahren, das auch gemeinsam mit einer detaillierten Kartierung hydromorphologisch relevanter Bauwerke, insbesondere Quer- und Kreuzungsbauwerke gemäß LANUV-Arbeitsblatt 38 (2023), durchgeführt werden kann. Werden Gewässerstruktur und Bauwerke gemeinsam erhoben, sollten zunächst die im Kartierabschnitt vorkommenden Bauwerke mit ihren Zustandsmerkmalen und Geometrien detailliert erfasst werden.

Bei einer Gewässerstrukturkartierung mit Erhebungsbögen empfiehlt sich die Übernahme von Erfassungsdaten aus der Bauwerkskartierung für die Zustandsmerkmale der entsprechenden Einzelparameter EP „2.1 Quer- und Sonderbauwerke“, EP „2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment“ oder EP „4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung“. Begründet ist dies durch die detaillierteren Ergebnisse der Bauwerkskartierung und zur Vermeidung von Doppelarbeit bzw. unterschiedlichen Daten.

Wenn mit der Kartiersoftware gearbeitet wird, werden die Ausprägungen und Geometrien der im Rahmen der Bauwerkskartierung erhobenen Bauwerke automatisch in die Zustandsmerkmale der entsprechenden Einzelparameter (EP „2.1 Quer- und Sonderbauwerke“, EP „2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment“ oder EP „4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung“) der Gewässerstrukturkartierung überführt.

Wird nur eine Gewässerstrukturkartierung durchgeführt, dann sind zur Erhebung der oben genannten Einzelparameter gute Kenntnisse der verschiedenen Bauwerkstypen Voraussetzung für eine qualitätsgesicherte Erhebung. Dafür sind in jedem Fall auch die weiterführenden Definitionen und Beschreibungen der Bauwerkskartieranleitung aus LANUV-Arbeitsblatt 38 (2023) zur Vorbereitung heranzuziehen.

Wird an einem Fließgewässer ein Bauwerk angetroffen, das im Rahmen der Strukturkartierung nicht definiert ist, dann ist dieses Bauwerk einem der beschriebenen Quer- und Sonderbauwerke bzw. Kreuzungsbauwerke zuzuordnen. Dafür sind die Definitionen der verschiedenen Quer- und Sonderbauwerke sowie Kreuzungsbauwerke zu Grunde zu legen. Als weitere Hilfestellung können die ausführlicheren Beschreibungen gemäß Arbeitsblatt 38 (LANUV 2023) herangezogen werden.

2.5.8 Arbeitssicherheit

Alle Arbeitnehmenden in Deutschland sind über die gesetzliche Unfallversicherung gegen Arbeitsunfälle und arbeitsbedingte Erkrankungen versichert. Die Versicherungsträgerinnen und Versicherungsträger erlassen über die gesetzlichen Vorgaben hinaus Regelungen, die von Arbeitgeberinnen bzw. Arbeitgebern und Beschäftigten einzuhalten sind. Verstöße gegen diese Regelungen können zum Verlust des Versicherungsschutzes führen. Die BG-Vorschrift BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“ definiert grundlegende Anforderungen an den Schutz der Beschäftigten, z. B.:

- Unternehmerinnen und Unternehmer haben die erforderlichen Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren sowie für eine wirksame Erste Hilfe zu treffen und die Kosten für diese Maßnahmen zu tragen.
- Unternehmerinnen und Unternehmer müssen durch sogenannte Gefährdungsbeurteilungen ermitteln, welche konkreten Schutzmaßnahmen erforderlich sind und dies dokumentieren. Gefährdungsbeurteilungen müssen überprüft und ggf. überarbeitet werden, wenn sich die betrieblichen Gegebenheiten verändern.
- Das Personal ist über Gefahren und Schutzmaßnahmen zu unterweisen.
- Auftraggeberinnen und Auftraggeber müssen die Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer bei ihrer Gefährdungsbeurteilung unterstützen, z. B. durch Hinweise zu ihnen bekannten Gefahren.

Insbesondere vier Merkmale kennzeichnen die spezifischen Gefährdungen, die mit der Tätigkeit „Gewässerstrukturkartierung“ (DWA 2021) verbunden sind:

- Arbeit an fließenden Gewässern
- Arbeit an wechselnden Einsatzorten
- Alleinarbeit
- Arbeit im Freien

Gewässerstrukturkartierung ist Arbeit an fließenden Gewässern

Für eine Erfassung der Gewässerstruktur müssen sich die Kartierenden permanent in unmittelbarer Nähe von Fließgewässern aufhalten. Daraus leiten sich vielfältige Gefährdungen (z. B. Ausrutschen, Unterkühlung infolge nasser Kleidung, Ertrinken durch Sturz ins Gewässer oder durch Hochwasserwelle (z. B. Regenüberlaufbecken mit Schwallbetrieb), Versinken in schlammigen Substraten) ab. Dies ist bei der Gefährdungsbeurteilung durch die Auftraggeberinnen und Auftraggeber zu berücksichtigen.

Gewässerstrukturkartierung ist Arbeit an wechselnden Einsatzorten

Kartierungen werden oft in Gebieten durchgeführt, die den Kartierenden unbekannt sind. Es besteht also im Vergleich zu stationären Arbeitsplätzen eine zusätzliche Gefährdung dadurch, dass das Personal sich auf die jeweilige neue Situation einstellen muss. Entsprechend ist auch für jeden neuen Einsatz die Gefährdungsbeurteilung durch die Unternehmerinnen und Unternehmer zu überprüfen, und es müssen ggf. weitere Schutzmaßnahmen festgelegt werden.

Gewässerstrukturkartierung ist meist Alleinarbeit

Ist eine einzelne Person außer Ruf- und Sichtweite zu anderen Personen tätig, wird von „Alleinarbeit“ gesprochen. Das darf bei einem Unfall nicht zum Nachteil werden. Alleinarbeit ist aber bei der Gewässerstrukturkartierung die Regel. Es ist daher in der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln, ob Alleinarbeit zulässig ist oder nicht. In jedem Fall ist dafür Sorge zu tragen, dass im Falle eines Unfalls so schnell wie möglich Hilfe geleistet werden kann. Eine ständige Erreichbarkeit sowie gute Kenntnis über die aktuellen Einsatzorte sind daher zu gewährleisten. Bei weit von Siedlungen abgelegenen Kartierstrecken oder in Funklöchern unter widrigen Bedingungen (Witterung, Unwegsamkeit, dichter Wald, enge Täler, etc.) ist es angeraten, Kartierende nah beieinander arbeiten zu lassen. Kann Kommunikation über das Mobilfunknetz nicht sichergestellt werden, sind ggf. andere Kanäle (Funknetz, Satelliten) zu nutzen. Es wird empfohlen alle Kartierenden zu Ersthelfern ausbilden zu lassen.

Gewässerstrukturkartierung ist Arbeit im Freien

Hier sind insbesondere folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Schutzmaßnahmen bei Regen und Kälte: Wetterschutzkleidung nach DIN EN 343; bei Arbeiten bei Temperaturen unter -5 °C: Kälteschutzkleidung nach DIN EN 342.
- Schutzmaßnahmen an sonnigen Tagen. Obwohl als empfohlener Kartierzeitraum das Winterhalbjahr (außerhalb der Vegetationsperiode) angegeben ist, sind Kartierarbeiten auch im Sommerhalbjahr (z. B. aufgrund von Projektverzögerungen) nicht ausgeschlossen. Zum Schutz vor Sonnenstrahlung: Dichte Kleidung, Kopfbedeckung, wirksame Sonnenschutzmittel und Sonnenbrille; zum Schutz vor Ozon und großer Hitze: längere körperliche Anstrengungen in den Mittags- und Nachmittagsstunden vermeiden, soweit möglich diese Arbeiten in die frühen Morgen- oder späten Abendstunden verlegen.
- Zum Schutz vor Zecken: dichte Kleidung, Kopfbedeckung, nach der Arbeit den Körper nach Zecken absuchen. Bei längeren Arbeiten in Risikogebieten ist eine vorbeugende Impfung empfehlenswert.
- Besondere Vorsicht gilt bei sumpfigem und/oder unwegsamem Gelände!

Sonderfall „Selbständige“

Das Arbeitsschutzgesetz zielt nur auf den Schutz von Arbeitnehmenden. Selbständige sind nicht erfasst. Gesetzliche Regelungen, die auch Selbständige berücksichtigen, sind z. B. die Baustellenverordnung: „Zur Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten haben auch die auf einer Baustelle tätigen Unternehmerinnen und Unternehmer ohne Beschäftigte die bei den Arbeiten anzuwendenden Arbeitsschutzvorschriften einzuhalten. Sie haben die Hinweise des Koordinators sowie den Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan zu berücksichtigen. Die Sätze 1 und 2 gelten auch für Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber, die selbst auf der Baustelle tätig sind“ (§6 BaustellV). Selbständige können sich außerdem freiwillig bei der für sie zuständigen Berufsgenossenschaft versichern. Dann gelten für sie bzw. ihren Versicherungsschutz die gleichen Regelungen wie für Arbeitnehmerinnen und -nehmer. Ansonsten gilt, dass Selbständige bzw. Unternehmerinnen und Unternehmer, wenn sie selber tätig werden, für Ihren eigenen Gesundheitsschutz verantwortlich sind. Die Unterstützung der Auftraggeberinnen und Arbeitgeber zur Gefährdungsbeurteilung ist auch Selbständigen zukommen zu lassen, auch wenn diese nicht verpflichtet sind, eine formale Gefährdungsbeurteilung durchzuführen.

3 Beschreibung des Erhebungsbogens

Die Gliederung des Erhebungsbogens in drei Blöcke ist in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tabelle: Gliederung des Erhebungsbogens

Block	Beschreibung
Identifikationsblock (Kapitel 3.2)	<ul style="list-style-type: none"> • eindeutige Identifizierung des kartierten Fließgewässers und der Kartierabschnitte • typologische Einordnung des Kartierabschnitts • Charakterisierung des Kartierabschnitts
Hauptparameterblock (Kapitel 3.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Erhebung von Einzelparametern und ihrer Zustandsmerkmale • Erhebung der Gewässerstruktur überwiegend im Gelände
Bewertungsblock (Kapitel 3.4)	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnisse der Bewertung der funktionalen Einheiten

Im Identifikations- bzw. Hauptparameterblock werden die überwiegend im Gelände zu erhebenden Zustandsmerkmale der Einzelparameter erfasst. Diese Daten sind Grundlage für die Indexbewertung. Ihre Erhebung ist notwendig, damit die Kartierenden einen umfassenden Eindruck des Fließgewässers erhalten, um eine fachkundige Bewertung anhand funktionaler Einheiten durchführen zu können. Die Parameter werden tabellarisch abgefragt.

Im Folgenden werden die in den drei Blöcken zu erfassenden Daten, Parameter und Zustandsmerkmale erläutert:

- **Definition** (eine kurze textliche Beschreibung des Einzelparameters)
- **Indikatoreigenschaften** (kurze Beschreibung der für das Gewässerökosystem bedeutsamen Indikatoreigenschaften)
- **Hinweise zur Erhebung**

Hieran schließen sich Definitionen der Zustandsmerkmale an. Diese werden zusätzlich durch Bildtafeln illustriert.

Die Erfassung erfolgt in den dafür vorgesehenen Feldern, die den Zustandsmerkmalen eines Einzelparameters zugeordnet sind. Bezüglich der Art der Merkmalerfassung lassen sich folgende Erfassungsarten unterscheiden:

- Ausfüllen von Textfeldern
- Ankreuzen des dominanten Zustandsmerkmals (= Einfachregistrierung)
- Ankreuzen mehrerer Zustandsmerkmale (= Mehrfachregistrierung)
- Zählen von Zustandsmerkmalen
- Erheben von Längenklassen
- Einfach- oder Mehrfachregistrierung
- Parameter mit Unterscheidung von rechter und linker Gewässerseite
- sonstige

Ausfüllen von Textfeldern

Im Identifikationsblock des Erhebungsbogens sind z. B. einige „Stammdaten“ als Texte anzugeben.

Einfachregistrierung

Entsprechend dem Hinweiszeichen (☞) darf nur ein Merkmal angekreuzt werden. Mit dem Einzelparameter „1.1 Krümmungserosion“ beispielsweise wird ausschließlich eine Dimension, nämlich das Ausmaß der Krümmungserosion über eine einfache Merkmalsreihe abgefragt.

Mehrfachregistrierung

Hier können mehrere Merkmale angekreuzt werden. Dies ist durch das Hinweiszeichen „(☞)“ angedeutet. Beispielsweise werden unter EP „2.01 Sohlbelastungen“ sämtliche auftretenden Zustandsmerkmale durch Ankreuzen erfasst.

Zählen von Zustandsmerkmalen

Für die Einzelparameter, die mit dem Hinweiszeichen (☞) versehen sind, wird die Anzahl des jeweiligen Zustandsmerkmals erfasst. Diese Erhebung dient zur Erfassung kleinräumiger besiedlungsrelevanter Strukturen und Habitate, wie z. B. EP „3.4 Sohlstrukturen“ sowie der verschiedenen Bauwerke, wie z. B. EP „2.1 Quer- und Sonderbauwerke“.

Erheben von Längenklassen

Die EP „2.3 Rückstau“, EP „2.7 Ausleitungsstrecke“, EP „5.2 Uferverbau“ und EP „6.2 Uferstreifen“ werden in absoluten Längenklassen erhoben. In einem 100 m langen Kartierabschnitt kann ein Zustandsmerkmal maximal 100 m lang sein bzw. die Summe aller Zustandsmerkmale muss 100 m betragen.

Einfach- oder Mehrfachregistrierung

In Abhängigkeit von der Homogenität der Ausprägung eines Merkmals erfolgt eine Einfach- oder Mehrfachregistrierung. Bei homogener Ausprägung eines Merkmals erfolgt eine Einfachregistrierung der dominanten Ausprägung. Bei nicht homogener Ausprägung erfolgt eine detaillierte Aufnahme mit Mehrfachnennung z. B. beim Einzelparameter „3.3 Sohlverbau“ (Mehrfachregistrierung).

Parameter mit Unterscheidung von rechter und linker Gewässerseite

Die jeweils zutreffenden Merkmale werden für das linke Ufer (li) und das rechte Ufer (re) getrennt angekreuzt. Dies betrifft die Hauptparameter „5 Uferstruktur“ und „6 Gewässerumfeld“.

Sonstige

Bei EP „6.3 Umfeldbelastungen“ ist der Abstand zum Fließgewässer in den drei Klassen < 10 m, 10 – 40 m und > 40 m zu schätzen. Mehrfachnennungen sind hier möglich.

Bei den EP „2.5 Strömungsdiversität“ und „2.6 Tiefenvarianz“ wird zusätzlich erfasst, ob es sich um ein „künstlich erhöhtes“ Zustandsmerkmal, z. B. infolge von Einleitungen, handelt.

Für die Sonderfälle „Kleinstgewässer“ (K), „überwiegend oder vollständig verrohrt“ (V), „Gewässer trocken oder Restwasserpool vorhanden“ (T) sowie „Stehgewässer im Hauptschluss“ (G) sind zu kartierende Mindestdatensätze festgelegt worden. Die jeweils zu kartierenden Einzelparameter sind entsprechend mit K, V, T und/oder G gekennzeichnet.

3.1 Hinweise zur Erhebung

Die Kartierung der Gewässerstruktur erfolgt generell von der Mündung zur Quelle bzw. gegen die Fließrichtung. Ausnahmen sind Rhein und Weser. Hier erfolgt die Kartierung in Fließrichtung.

Erhoben werden ausschließlich flächenhafte bzw. ausgeprägte Strukturen:

- kleine Äste sind keine Totholzverklausungen, Holzansammlungen oder Sturzbäume;
- ein ins Wasser ragender Ast ist kein Sturzbaum,
- einzelne Steine oder Blöcke sind keine Bankstrukturen oder Kaskaden,
- lokale Uferbuchten sind keine Laufweitungen.

Bei den Strukturen, die in den Einzelparametern EP „1.4 Laufstrukturen“, EP „3.4 Sohlstrukturen“, EP „5.3 Uferstrukturen“ oder EP „6.01 Umfeldstrukturen“ erhoben werden, handelt es sich um natürliche, gewässertypspezifische Strukturen. D. h. Gartenteiche sind keine unter EP „6.01 Umfeldstrukturen“ zu erfassenden Stehgewässer, künstlich gebaute Furten sind keine unter EP „3.4 Sohlstrukturen“ zu erhebende Schnellen.

Strukturen, die sich infolge anthropogener Eingriffe oder Einbauten zur offensichtlich naturnahen Gewässerumgestaltung eigendynamisch ausbilden, werden ebenfalls als „natürliche Strukturen erfasst. Ein Kolk, der sich hinter einem eingebrachten Störstein bildet, wird unter EP „3.4 Sohlstrukturen“ erfasst, ein Uferabbruch, der durch eingebrachte Strömunglenker entsteht, unter EP „5.3 Uferstrukturen“. Von Quer- oder Sonderbauwerken sowie Kreuzungsbauwerken induzierte Folgestrukturen wie z. B. Auskolkungen oder Tosbecken, Laufaufweitungen durch Umspülung eines Bauwerkes o. ä. werden allerdings **nicht** als natürliche Wertstrukturen erfasst.

Mehrfacherhebungen eines Strukturelements innerhalb eines Hauptparameters sind möglich, die Bewertung erfolgt i. d. R. aber nur in einem Einzelparameter. So wird z. B. „Sohlverbau“ im EP „3.1 Sohlsubstrat“ und EP „3.3 Sohlverbau“ erfasst, die Bewertung erfolgt aber nur im EP „3.3 Sohlverbau“.

Bei einer Mehrfacherhebung über Hauptparametern hinweg, erfolgt eine Erfassung und Bewertung einer Struktur in verschiedenen Hauptparametern. So werden z. B. Schnellen als „Querbänke“ im EP „2.4 Querbänke“ als auch unter „Schnellen/Rauschflächen/Riffle“ im EP „3.4 Sohlstrukturen“ erfasst und bewertet.

Werden an einem Fließgewässer Strukturen angetroffen, die im Rahmen dieser Strukturkartierung nicht definiert sind, wie z. B. Drahtgeflechte oder Geotextilien zur Sohlsicherung, dann sind diese hinsichtlich ihrer Wirkung einem der beschriebenen Zustandsmerkmale zuzuordnen. Im Bemerkungsfeld ist ein entsprechender Hinweis zu vermerken. Die Struktur durch ein Foto zu dokumentieren.

Gewässernamen Gewässerkennzahl Kartierabschnitt-ID

1. Laufentwicklung

1.1 Laufkrümmung (K, T)

gradlinig (1 - 1,01)	<input type="checkbox"/>	ungekrümmt
gestreckt (1,01 - 1,06)	<input type="checkbox"/>	
schwach geschwungen (> 1,06-1,25)	<input type="checkbox"/>	
geschwungen (> 1,25 - 1,5)	<input type="checkbox"/>	
mäandrierend (> 1,5 - 2)	<input type="checkbox"/>	
stark mäandrierend (> 2)	<input type="checkbox"/>	gekrümmt

unverzweigt	<input type="checkbox"/>
mit Nebengerinnen	<input type="checkbox"/>
verzweigt	<input type="checkbox"/>

1.2 Krümmungserosion (T)

naturbedingt keine	<input type="checkbox"/>
anthropogen keine	<input type="checkbox"/>
vereinzelt schwach	<input type="checkbox"/>
häufig schwach	<input type="checkbox"/>
vereinzelt stark	<input type="checkbox"/>
häufig stark	<input type="checkbox"/>

1.3 Längsbänke

naturbedingt keine	<input type="checkbox"/>
anthropogen keine	<input type="checkbox"/>
ein bis zwei	<input type="checkbox"/>
mehrere	<input type="checkbox"/>
viele	<input type="checkbox"/>
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>

Bewertung fkt. Einheiten

Krümmung (1.1, 1.3, 1.4)

Beweglichkeit (1.2, 4.2, 5.2)

Index

Klasse

1.4 Laufstrukturen (K, T)

keine	<input type="checkbox"/>
Totholzverkläusung	<input type="checkbox"/>
Sturzbaum	<input type="checkbox"/>
Inselbildung	<input type="checkbox"/>
Laufweitung	<input type="checkbox"/>
Laufverengung	<input type="checkbox"/>
Laufgabelung	<input type="checkbox"/>
Altarm, Nebengerinne	<input type="checkbox"/>
Biberdamm	<input type="checkbox"/>

2. Längsprofil

2.1 Quer- und Sonderbauwerke (K, T)

kein Quer- und Sonderbauwerk

Höhendifferenz Oberwasser Unterwasser

	0,1-0,3 m	>0,3-1 m	>1 m
bewegl. Wehr/Absturz-/treppe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bew. Wehr/Absturz-/treppe m. Fischwanderhilfe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bew. Wehr/Absturz-/treppe m. Umgehungsgerinne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
wildes Bauwerk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schwelle (≤ 0,1 m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
glatte Gleite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
raue Gleite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
glatte Rampe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
raue Rampe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
QBW mit sohnnahem Ablauf/Siel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Damm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schöpfwerk/Pumpwerk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Düker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3 Rückstau (K)

	technisch	natürlich
kein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
≤10 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
>10 - 50 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
>50 - 100 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
>100 - 250 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
>250 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bewertung fkt. Einheiten

natürliche Längsprofilelemente (2.4, 2.5, 2.6)

anthropogene Durchgängigkeitshindernisse (2.1, 2.2, 2.3, 2.7)

Malus-Addition

Index

Klasse

2.4 Querbänke

naturbedingt keine	<input type="checkbox"/>
anthropogen keine	<input type="checkbox"/>
ein bis zwei	<input type="checkbox"/>
mehrere	<input type="checkbox"/>
viele	<input type="checkbox"/>
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>

2.7 Ausleitungsstrecke

keine	<input type="checkbox"/>
≤50 m	<input type="checkbox"/>
>50 - 100 m	<input type="checkbox"/>
>100 - 250 m	<input type="checkbox"/>
>250 - 500 m	<input type="checkbox"/>
>500 m	<input type="checkbox"/>

2.2 Kreuzungsbauwerk: Länge und Sediment (K, T)

kein <input type="checkbox"/>	kein <input type="checkbox"/>	kein <input type="checkbox"/>
100 m Kartierabschnitt	500 m Kartierabschnitt	1.000 m Kartierabschnitt
ohne Sediment	ohne Sediment	ohne Sediment
mit Sediment	mit Sediment	mit Sediment
nicht erkennbar	nicht erkennbar	nicht erkennbar
≤10 m	≤50 m	≤100 m
>10 - 20 m	>50 - 100 m	>100 - 200 m
>20 - 50 m	>100 - 250 m	>200 - 500 m
>50 m	>250 m	>500 m

2.01 Strömungsbilder (K)

glatt	<input type="checkbox"/>
geripfelt	<input type="checkbox"/>
leicht plätschernd	<input type="checkbox"/>
gewellt	<input type="checkbox"/>
kammförmig	<input type="checkbox"/>
überstürzend	<input type="checkbox"/>

2.5 Strömungsdiversität (K)

keine	<input type="checkbox"/>
gering	<input type="checkbox"/>
mäßig	<input type="checkbox"/>
groß	<input type="checkbox"/>
sehr groß	<input type="checkbox"/>
zusätzl.: künstlich erhöht	<input type="checkbox"/>

2.6 Tiefenvarianz

keine	<input type="checkbox"/>
gering	<input type="checkbox"/>
mäßig	<input type="checkbox"/>
groß	<input type="checkbox"/>
sehr groß	<input type="checkbox"/>
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>
zusätzl.: künstlich erhöht	<input type="checkbox"/>

Legende / Abkürzungsverzeichnis

K Kleinstgewässer (zu kartierender Mindestdatensatz)	nat. natürlich
V verrohrt/überbaut (zu kartierender Mindestdatensatz)	unnat. unnatürlich
T Gewässer trocken (zu kartierender Mindestdatensatz)	Sed. Sediment
G Stehgewässer im Hauptschluss (zu kartierender Mindestdatensatz)	QBW Querbauwerk
Mehrfachregistrierung	fkt. funktionale
Einfachregistrierung	MW Mittelwasser
Anzahl erfassen (zählen)	bew. beweglich
li in Fließrichtung links	
re in Fließrichtung rechts	

Gewässernamen

Gewässerkennzahl

Kartierabschnitt-ID

3. Sohlstruktur

3.1 Sohlsubstrat (K, T)

	dom	untergeordnet
	gewässertypspez. nicht	gewässertypspez. nicht
	gewässertypspez.	gewässertypspez.
Mineralische Substrate		
keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schlack/Schlamm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ton/Löss/Lehm ($\leq 6 \mu\text{m}$)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sand ($> 6 \mu\text{m} - 2 \text{mm}$)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kies (0,2 - 6 cm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schotter (6 - 10 cm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steine (10 - 30 cm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blöcke ($> 30 \text{cm}$)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anstehender Fels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sohlverbau gemäß EP 3.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organische Substrate		
keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Algen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fallaub/Getreibsel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Totholz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Makrophyten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
lebende Teile terrestrischer Pflanzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feindetritus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Torf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.2 Substratdiversität (K)

keine	<input type="checkbox"/>
gering	<input type="checkbox"/>
mäßig	<input type="checkbox"/>
groß	<input type="checkbox"/>
sehr groß	<input type="checkbox"/>
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>

3.01 Sohlbelastungen (K)

keine	<input type="checkbox"/>
Hausmüll, Bauschutt	<input type="checkbox"/>
Grünabfall	<input type="checkbox"/>
Verockerung	<input type="checkbox"/>
Sandtreiben	<input type="checkbox"/>
Kolmatierung	<input type="checkbox"/>
Erosion	<input type="checkbox"/>
Gewässerunterhaltung	<input type="checkbox"/>
Trittschäden	<input type="checkbox"/>
Buhnen/Leitwerke	<input type="checkbox"/>
Fahrinne	<input type="checkbox"/>
Geschiebezugabe	<input type="checkbox"/>
Geschiebeentnahme	<input type="checkbox"/>
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>

Bewertung

fkt. Einheiten

Art und Verteilung der Substrate (3.1, 3.2, 3.4, 3.01)

Sohlverbau* (3.1, 3.3)

Index

Klasse

nur berücksichtigen, wenn dadurch keine Aufwertung erfolgt

3.3 Sohlverbau (K, T)

	vollständig	$\leq 10 \text{m}$	$> 10-50 \text{m}$	$> 50-100 \text{m}$	$> 100-250 \text{m}$	$> 250-500 \text{m}$	$> 500 \text{m}$
kein Verbau	<input type="checkbox"/>						
Steinschüttung, -stückung	<input type="checkbox"/>						
Massivsohle mit Sediment	<input type="checkbox"/>						
Massivsohle ohne Sediment	<input type="checkbox"/>						
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>						

3.4 Sohlstrukturen (K)

keine	<input type="checkbox"/>
Pool/Stille	<input type="checkbox"/>
Schnelle/Rauschfläche/Riffle	<input type="checkbox"/>
Kolk/Tiefrinne	<input type="checkbox"/>
Kehrwasser	<input type="checkbox"/>
Kaskade	<input type="checkbox"/>
Totholz	<input type="checkbox"/>
Wurzelfläche	<input type="checkbox"/>
Makrophyten	<input type="checkbox"/>
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>

4. Querprofil

4.1 Profiltyp (K, T)

Naturprofil	<input type="checkbox"/>
annähernd Naturprofil	<input type="checkbox"/>
Erosionsprofil	<input type="checkbox"/>
Profil mit Bühnenausbau	<input type="checkbox"/>
technisches Regelprofil, verfallend	<input type="checkbox"/>
technisches Regelprofil	<input type="checkbox"/>

4.2 Profiltiefe (K, T)

sehr flach	<input type="checkbox"/>
flach	<input type="checkbox"/>
mäßig tief	<input type="checkbox"/>
tief	<input type="checkbox"/>
sehr tief	<input type="checkbox"/>
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>

Bewertung

fkt. Einheiten

Profilform (4.1)

Profiltiefe (4.2)

Breitenentwicklung (4.3, 4.4, 4.5)

4.3 Breitenerosion (T)

keine	<input type="checkbox"/>
schwach	<input type="checkbox"/>
stark	<input type="checkbox"/>

4.4 Breitenvarianz (K, T)

keine	<input type="checkbox"/>
gering	<input type="checkbox"/>
mäßig	<input type="checkbox"/>
groß	<input type="checkbox"/>
sehr groß	<input type="checkbox"/>

4.5 Kreuzungsbauwerk: Einengung (K, T)

kein Kreuzungsbauwerk	<input type="checkbox"/>
strukturell nicht schädlich	<input type="checkbox"/>
unverbautes Ufer unterbrochen	<input type="checkbox"/>
Lauf verengt	<input type="checkbox"/>

Strukturklasse	Wertebereich
1	1,0 - 1,7
2	1,8 - 2,6
3	2,7 - 3,5
4	3,6 - 4,4
5	4,5 - 5,3
6	5,4 - 6,2
7	6,3 - 7,0

Index

Klasse

Gewässername

Gewässerkennzahl

Kartierabschnitt-ID

5. Uferstruktur

5.1 Uferbewuchs (K, T)

	li	re
Kein Uferbewuchs		
naturbedingt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anthropogen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gehölze		
naturbedingt keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anthropogen keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodenständige Gehölze		
Wald	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Galerie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebüsch, Einzelgehölze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
junge Gehölze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nicht bodenständige Gehölze		
Forst, Galerie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebüsch, Einzelgehölze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
junge Gehölze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Krautvegetation		
naturbedingt keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anthropogen keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
naturnahe Kräuter, Gräser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anthr. bedingte Krautflur, Hochstauden, Wiese	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Böschungsrasen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neophyten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.3 Uferstrukturen (K, T)

	li	re
keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baumumlauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prallbaum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sturzbaum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unterstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Natürl. Abbruchufer/ Nistwand/Steilwand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.01 Uferbelastungen (K, T)

	li	re
keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hausmüll, Bauschutt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grünabfall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erosion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gewässerunterhaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trittschäden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einleitungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sunk und Schwall, Wellenschlag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.2 Uferverbau (K, T)

	li	li	re	re
	vollständig	≤10 m >10-50 m >50-100 m >100-250 m >250-500 m >500 m	vollständig	≤10 m >10-50 m >50-100 m >100-250 m >250-500 m >500 m
kein Verbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
verfallender Verbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strömungslenker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gehölzverbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Holzverbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Böschungsrasen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steinschüttung/-wurf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
wilder Verbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
massiver Verbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.02 Beschattung (K, T)

	li	re
sonnig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
halbschattig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
schattig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Gewässerumfeld

6.1 Flächennutzung (K, T, V, G)

	li	re
	10-50 % >50 %	10-50 % >50 %
bodenständiger Wald	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auenvegetation (exkl. Wald)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
natürliche Brache, Sukzession	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grünland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht bodenst. Wald, Nadelforst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acker, Sonderkultur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Park, Grünanlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bebauung mit Freiflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bebauung ohne Freiflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umfeldbelastung gem.6.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.3 Umfeldbelastungen (K, T, V, G)

	li	re
	Abstand zum Gewässer	Abstand zum Gewässer
	≤10 m >10-40 m >40 m	≤10 m >10-40 m >40 m
keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abgrabung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fischteich im Nebenschluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gewässerstrukturschädl. Anlagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkehrsflächen, unbefestigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkehrsflächen, befestigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anschüttung, Müllablagerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hochwasserschutzbauwerk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.2 Uferstreifen (K, T)

	li	li	re	re
	vollständig	≤10 m >10-50 m >50-100 m >100-250 m >250-500 m >500 m	vollständig	≤10 m >10-50 m >50-100 m >100-250 m >250-500 m >500 m
Kartierabschnittslänge				
100 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
500 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.000 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Breite des Uferstreifen				
≤ 2 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
> 2 - 5 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
> 5 - 20 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
> 20 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.01 Umfeldstrukturen (K, T)

	li	re
keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Felswand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ausgepr. Terrassenkante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
natürlicher Uferwall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flutmulde/Hochflutrinne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stehgewässer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bewertung fkt. Einheiten

naturraumtypischer Bewuchs (5.1, 5.02)

li re

Uferverbau* (5.2)

li re

naturraumtypische Ausprägung (5.3, 5.01)

li re

li Index re

li Klasse re

* nur berücksichtigen, wenn dadurch keine Aufwertung erfolgt

Bewertung fkt. Einheiten

Vorland (6.1, 6.3, 6.01)

li re

Uferstreifen (6.2)

li re

li Index re

li Klasse re

3.2 Identifikationsblock

Der Identifikationsblock dient zur eindeutigen Identifizierung des zu kartierenden bzw. kartierten Fließgewässers und der Kartierabschnitte sowie deren typologischer Einordnung mit folgenden Angaben

Tabelle: Gliederung des Identifikationsblocks

Parameterblock	Beschreibung
Identifikation	<ul style="list-style-type: none"> Erfassung der Stammdaten mit Angaben z. B. zu Gewässername, Gewässerkennzahl, Kartierabschnitt-ID, Name der Bearbeiterin / des Bearbeiters und Erhebungsdatum; außerdem wird hier vermerkt, ob es sich um einen Anschlussbogen handelt Begründung für nicht kartierte Kartierabschnitte unter Kartierstatus Angabe der Länge des Kartierabschnitts (100 m, 500 m oder 1.000 m)
Typisierung	<ul style="list-style-type: none"> Zuweisung des Kartierabschnitts zu einem Fließgewässertyp als Grundlage der Bewertung
Charakterisierung Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> Aufnahme ausgewählter Gewässergeometrien Erfassung der Gewässerlage, ob es sich um einen Sonderfall, z. B. ein gestautes Gewässer handelt und welche anthropogenen Überprägungen aufgrund der Nutzung vorliegen
Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> kurze Charakterisierung des Kartierabschnitts oder Gewässer Angaben zu biologischen Besonderheiten und auffälligen Strukturen sonstige Anmerkungen zum Kartierabschnitt, wie z. B. Angaben zu Unplausibilitäten der Plausibilitätsprüfungen Vermerk der Fotonummern und Richtung der Aufnahme stichwortartige Begründung sofern Abweichungen von mehr als einer Klasse zwischen Indexberechnung und der Bewertung anhand funktionaler Einheiten vorliegen

Identifikation

Zur eindeutigen Identifikation des Kartierabschnitts werden Stammdaten, Kartierstatus sowie Länge des Kartierabschnitts erhoben.

Stammdaten

Bei den Stammdaten handelt es sich um Textfelder, die z. T. bereits im Vorfeld der Kartierung am Schreibtisch auszufüllen sind, wie z. B. die Informationen zu Gewässername oder Gewässerkennzahl.

Gewässername	Hier wird der in der aktuell gültigen Gewässerstationierungskarte geführte Name des Fließgewässers eingetragen. Anderslautende Namen, die sich u. U. in der topographischen Karte finden, sind nicht zu verwenden. Die Diskrepanz sollte jedoch im Feld „Anmerkungen“ des Erhebungsbogens vermerkt werden.
Gewässerkennzahl	Hier wird die in der aktuell gültigen Gewässerstationierungskarte geführte Gewässerkennzahl eingetragen.
Kartierabschnitt-ID	<p>Eindeutige Identifikation des Kartierabschnitts anhand einer vorgegebenen ID.</p> <p>Müssen durch die Kartierenden im Gelände neue Kartierabschnitte angelegt werden, vergeben sie eindeutige IDs, in dem an die ID des letzten nicht betroffenen Kartierabschnitts eine weitere Stelle angehängt und solange fortlaufend hochgezählt wird, bis der nächste nicht betroffene Kartierabschnitt erreicht ist.</p>
Stationierung von / bis	Hier werden die den Kartierabschnitt begrenzenden Stationierungen eingetragen (z. B. 0 - 100). Für nicht stationierte Fließgewässer muss eine provisorische Stationierung mit Hilfe der zu erfassenden GPS-Koordinaten ermittelt bzw. anhand der Kartengrundlage abgeschätzt werden.
Auflage der Stationierungskarte	Hier wird die für die Stationierung zu Grunde gelegte Auflage der Stationierungskarte vermerkt.
Anfang (e32/n32)	<p>Anfang des Kartierabschnitts als Koordinate in der Projektion ETRS89 / UTM Zone 32N.</p> <p>Für neu angelegte Kartierabschnitte ist der Anfang des Kartierabschnitts als Koordinate (über GPS oder aus Karte) zu erfassen.</p>
Ende (e32/n32)	<p>Ende des Kartierabschnitts als Koordinate in der Projektion ETRS89 / UTM Zone 32N.</p> <p>Für neu angelegte Kartierabschnitte ist das Ende des Kartierabschnitts als Koordinate (über GPS oder aus Karte) zu erfassen.</p>

Stammdaten

Name des Kartierenden	Hier wird der Name der kartierenden Person eingetragen.
Institution	Hier wird die Dienststelle der kartierenden Person eingetragen.
Erhebungsdatum	Hier wird das Datum eingetragen, an dem die Erhebung des Kartierabschnitts im Gelände erfolgt.
Anschlussbogen zu	<p>Bei bis zu 10 aufeinanderfolgenden, weitgehend identischen Kartierabschnitten ist es nicht erforderlich, für jeden Kartierabschnitt einen vollständigen Erhebungsbogen auszufüllen. In diesen Fällen wird im Feld „Anschlussfeldbogen zu ...“ die Nummer (Kartierabschnitt-ID) des letzten vollständig ausgefüllten Kartierabschnitts angegeben (nicht die ID des Vorgängers!). Im Anschlussfeldbogen sind nur noch die abweichenden Zustandsmerkmale anzugeben.</p> <p>Besonders zu beachten sind dabei die folgenden Einzelparameter</p> <ul style="list-style-type: none">EP 1.4 LaufstrukturenEP 2.1 Quer- und SonderbauwerkeEP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und SedimentEP 2.3 RückstauEP 2.7 AusleitungsstreckeEP 3.4 SohlstrukturenEP 3.01 SohlbelastungenEP 4.5 Kreuzungsbauwerke: EinengungEP 5.3 UferstrukturenEP 5.01 UferbelastungenEP 6.3 UmfeldbelastungenEP 6.01 Umfeldstrukturen <p>Zwei aufeinanderfolgende Kartierabschnitte gelten dann als weitgehend identisch, wenn sich der Charakter des Gewässers (insbesondere der Fließgewässertyp bzw. die ihn charakterisierenden Merkmale) nicht ändert und sich nur in wenigen Zustandsmerkmalen, nicht jedoch in der Bewertung der Hauptparameter unterscheiden. Abweichungen in der Hauptparameterbewertung dürfen in homogenen Kartierabschnitten nur bei anthropogenen Wanderhindernissen für Wasserorganismen (Einzelparameter mit Malus-Bewertung) auftreten. Aufeinanderfolgende Kartierabschnitte, bei denen sich z. B. die Reliefenergie, das Strömungsverhalten, der Ausbauzustand oder die Umfeldnutzung erheblich ändern, dürfen nicht zusammengefasst werden.</p>

Kartierstatus

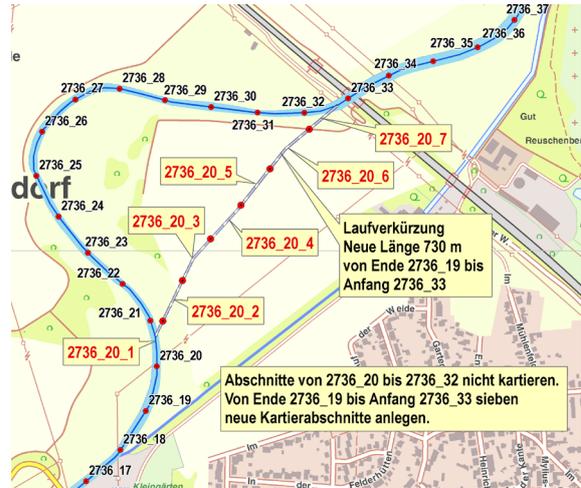
Kann ein Kartierabschnitt nicht kartiert werden, ist hier der Grund dafür anzugeben. Dies gilt auch für die von den Kartierenden neu angelegten Kartierabschnitte.

geänderter Gewässerverlauf	<p>Der Gewässerlauf weicht in der Realität signifikant von den vorgegeben Gewässerläufen ab, z. B. das Fließgewässer liegt außerhalb eines Korridors von ca. 200 Metern, Längenveränderungen um mehr als 50 % (Laufverlängerung oder -verkürzung), geänderte Vorflutverhältnisse, veränderte Festlegungen des Hauptgerinnes, verlängerte Oberläufe.</p> <p>Es ist mindestens ein neuer Kartierabschnitt anzulegen und zu kartieren, es sei denn, es handelt sich um einen „verkürzten Oberlauf“ (s. u.).</p>
Oberlauf verkürzt	<p>Ist der Oberlauf eines Fließgewässers um mehr als 50 % der Kartierabschnittslänge verkürzt, so ist dieser Kartierstatus anzukreuzen. Das Anlegen eines neuen Erhebungsbogens entfällt.</p>
geänderte Abschnittslänge	<p>Die Länge des vorgegebenen Kartierabschnitts weicht in der Realität signifikant ab.</p> <p>Es ist mindestens ein neuer Kartierabschnitt anzulegen und zu kartieren.</p>
Baumaßnahme	<p>Der zu erhebende Kartierabschnitt wird aktuell umgestaltet, so dass eine Begehung nicht möglich ist.</p>
Betretungsverbot	<p>Das Betreten eines Grundstücks zur Kartierung ist verboten, z. B. militärisches Sperrgebiet.</p>
Stausee	<p>Bei dem vorgegebenen Kartierabschnitt handelt es sich um einen Stausee: der Rückstau infolge eines Absperrbauwerks weist eine Länge von > 1 km und die mittlere Sohlbreite beträgt in diesem Bereich mehr als das Dreifache der durchschnittlichen Sohlbreite unterhalb des Stauwerkes.</p> <p>Eine Kartierung entfällt, die Gesamtbewertung ist 7.</p>
sonstiges	<p>Weitere Gründe, die eine Begehung und Kartierung des Kartierabschnitts nicht möglich machen sind hier anzugeben (z. B. das Fließgewässer fließt auf mehr als 50 % der Kartierabschnittslänge in einem Aquädukt, Einzäunungen, freilaufende Hunde).</p>

Kartierstatus



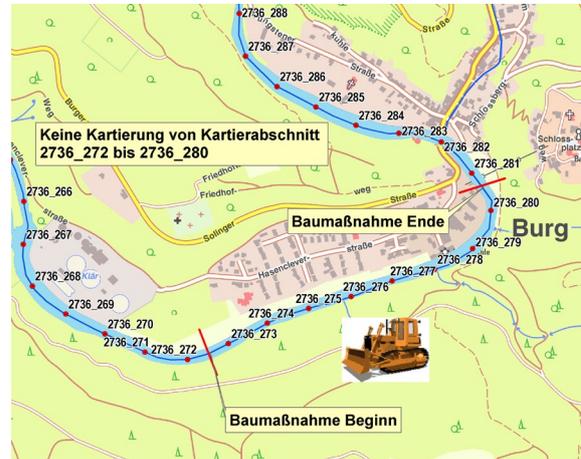
Geänderter Gewässerverlauf: Laufverlängerung



Geänderter Gewässerverlauf: Laufverkürzung



Oberlauf verkürzt



Baumaßnahme



Betretungsverbot

Länge des Kartierabschnitts

Hier ist die Länge des Kartierabschnitts anzugeben. Dies gilt auch für die von den Kartierenden neu angelegten Kartierabschnitte.

100 m

Dies ist i. d. R. die zu kartierende Abschnittslänge für die Kleinstgewässer < 1 m sowie die kleinen und großen Bäche mit einer mittleren Wasserspiegelbreite von bis zu 10 m. Auch kleine Flüsse bis ca. 20 m Breite können i. d. R. mit dieser Abschnittslänge kartiert werden, wenn die Sohle sichtbar ist.

Besonderes Augenmerk ist auf den Übergangsbereich der kleinen Flüsse mit einer mittleren Mittelwasserspiegelbreite von 10 – 20 m zu legen. In begründeten Fällen haben die Kartierenden für diese Gewässergrößenklasse die Abschnittslänge selbst festzulegen, wenn z. B. die Sohle nicht erkennbar ist. Hier können die Kartierenden dann eine zu kartierende Abschnittslänge von 500 m wählen.

500 m

Dies ist i. d. R. die zu kartierende Abschnittslänge für die kleinen und großen Flüsse mit einer mittleren Wasserspiegelbreite von bis zu 40 m und i. d. R. sichtbarer Sohle.

Besonderes Augenmerk ist auf den Übergangsbereich der großen Flüsse mit einer mittleren Mittelwasserspiegelbreite von 20 – 400 m zu legen. In begründeten Fällen haben die Kartierenden für diese Gewässergrößenklasse die Abschnittslänge selbst festzulegen, wenn z. B. die Sohle nicht erkennbar ist. Hier können die Kartierenden dann eine zu kartierende Abschnittslänge von 1.000 m wählen.

1.000 m

Dies ist i. d. R. die zu kartierende Abschnittslänge für die sehr großen Flüsse und Ströme mit einer mittleren Wasserspiegelbreite von größer 40 m.

Typisierung

Die meisten der im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung erfassten Kenngrößen sind abhängig von den naturräumlichen Bedingungen und daher entsprechend der typspezifischen Leitbilder zu bewerten. Wesentliche Faktoren, welche die natürliche Ausprägung der im Rahmen dieses Verfahren erfassten Strukturen eines Fließgewässers bestimmen, sind die Form des Talbodens und die geologischen bzw. pedologischen Verhältnisse, also das Substrat.

Die Typisierung des Kartierabschnitts umfasst Angaben zum LAWA- und NRW-Fließgewässertyp und ergänzend für die großen Fließgewässer Lauftyp und Windungsgrad. Aus den Angaben zum Sohlsubstrat im Leitbild und der Talform wird der morphologische Gewässertyp als Grundlage der indexgestützten Bewertung abgeleitet.

Fließgewässertyp

LAWA-Fließgewässertyp

Zur Umsetzung der WRRL sind bundesweit die sogenannten „biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen“ (= LAWA-Fließgewässertypen) ausgewiesen worden. Für Nordrhein-Westfalen sind 18 LAWA-Fließgewässertypen relevant. In der nachfolgenden Tabelle ist der „Übersetzungsschlüssel“ von LAWA- zu NRW-Typen zusammengestellt.

Für die berichtspflichtigen Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km² ist der LAWA-Fließgewässertyp i. d. R. vorgegeben und nur in Ausnahmefällen und nach Rücksprache mit den Auftraggeberinnen und -gebern zu ändern, wenn es sich um längere Gewässerstrecken (mindestens 1 km) handelt.

Weiterführende Literatur zu den LAWA-Fließgewässertypen findet sich unter LANUV (2015), Pottgiesser (2018), Pottgiesser & Sommerhäuser (2004) oder Dahm et al. (2014)

NRW-Fließgewässertyp

Die Angabe des NRW-Fließgewässertyps erfolgt gemäß der „Fließgewässertypenkarten Nordrhein-Westfalens“ (LANUV 2015). Für Nordrhein-Westfalen sind 23 regionale Fließgewässertypen (= NRW-Fließgewässertypen) ausgewiesen worden. In der nachfolgenden Tabelle ist der „Übersetzungsschlüssel“ von LAWA- zu NRW-Typen zusammengestellt. Der NRW-Fließgewässertyp ist i. d. R. vorgegeben und nur in Ausnahmefällen und nach Rücksprache mit den Auftraggeberinnen und -gebern zu ändern, wenn es sich um längere Gewässerstrecken (mindestens 1 km) handelt.

Weiterführende Literatur zu den NRW-Fließgewässertypen findet sich unter LANUV (2015), LUA (2003, 2002, 1999a, b, 2001a, b) und Koenzen (2001).

Fließgewässertyp

Tabelle: Übersetzungsschlüssel der regionalen Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens (LUA 2003, 2001b, 1999b, LANUV 2015) in die bundesdeutschen Fließgewässertypen (POTTGIESSER 2018, Pottgiesser & Sommerhäuser 2004, LANUV 2015)

NRW-Typen	LAWA-Typen
Tiefland	
Sandgeprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen	Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche
Kiesgeprägtes Fließgewässer der Flussterrassen, Verwitterungsgebiete und Moränen	Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche
Sandgeprägter Fluss des Tieflandes	Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse ODER
Lehmgeprägter Fluss des Tieflandes	Typ 15_g: Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
Kiesgeprägter Fluss des Tieflandes	Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse
Löss-lehmgeprägtes Fließgewässer der Bördenlandschaften	Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche
Kiesgeprägter Strom des Tieflandes	Typ 20: Sandgeprägte Ströme (Rhein und Weser) Typ 10: Kiesgeprägte Ströme (Rhein)
Organisch geprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen	Typ 11: Organisch geprägte Bäche
Organisch geprägter Fluss des Tieflandes	Typ 12: Organisch geprägte Flüsse
Fließgewässer der Niederungen	Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern
Mittelgebirge	
Kerbtalbach des Grundgebirges	Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche IN AUSNAHMEN AUCH
Kleiner Talauebach des Grundgebirges	
Großer Talauebach des Grundgebirges	Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
Bach der Vulkangebiete	
Colliner Bach	Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
Kleiner Talauebach des Deckgebirges	Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
Großer Talauebach des Deckgebirges	
Muschelkalkbach	Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
Karstbach	
Schottergeprägter Fluss des Grundgebirges	Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse ODER Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges
Kiesgeprägter Fluss des Deckgebirges	Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
Schottergeprägter Karstfluss des Deckgebirges	
Schottergeprägter Strom des Deckgebirges	Typ 10: Kiesgeprägte Ströme

Fließgewässertyp

Die **NRW-Fließgewässertypen** sind wie folgt charakterisiert:

Sandgeprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen

Das Sandgeprägte Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen besitzt überwiegend eine Sohle aus stabil gelagertem Sand, lokal kommen Kies und Ton vor. Organische Substrate, v. a. Totholz sind wichtige Hartsubstrate. Auf dem Talboden eines mehr oder weniger ausgeprägten Sohlentals bildet der Gewässertyp Mäander mit steilen Prallhängen und flach ansteigenden Gleithängen aus. Die Wassertiefe im kastenförmigen Bachbett ist durchschnittlich flach, jedoch gibt es regelmäßig Tiefenrinnen im Stromstrich sowie Sandbänke und Kolke im Bereich von Strömungshindernissen.

Kiesgeprägtes Fließgewässer der Flussterrassen, Verwitterungsgebiete und Moränen

Das Kiesgeprägte Fließgewässer der Verwitterungsgebiete, Flussterrassen und Moränengebiete besitzt eine Sohle aus überwiegend fein- bis grobkiesigem Material mit mehr oder weniger großen Beimengungen von Sand. Detritus und Totholz kommen ebenfalls vor. Kennzeichnende Talformen sind Mulden- oder Auentäler, an deren Grund der Bach bei größerem Gefälle gestreckt, bei kleinerem Gefälle geschlängelt verläuft. Die Wassertiefe ist recht gering und im kastenförmigen Querprofil gleichmäßig, während im Längsverlauf ein regelmäßiger Wechsel von kürzeren, flach überströmten Schnellen und längeren, tieferen Stillen auftritt.

Sandgeprägter Fluss des Tieflandes

Der Sandgeprägte Fluss des Tieflandes weist v. a. sandige Substrate auf. Kiesige Fraktionen finden sich z. B. im Übergang zum Mittelgebirge. Lokal können Niedermoore auftreten. Häufiger sind Mergelbänke anzutreffen. In Abhängigkeit von den Talbodenbreiten und Gefälleverhältnissen können zwei Abschnittstypen auftreten: Talabschnitte mit geringen Talbodenbreiten führen zu gestreckten bis schwach gewundenen Einzelbettgerinnen. Die vorherrschenden weiten Sohlentäler erlauben mäandrierende bis stark mäandrierende Läufe mit hohem Verlagerungspotenzial. Diese Verlagerungen führen zu einem ausgeprägten Feinrelief der Auen, die durch zahlreiche Rinnenstrukturen und Stillgewässer gegliedert werden. Hervorzuheben sind sehr hohe vegetationsarme Steilufer, die durch das Anschneiden der Terrassenkanten entstehen.

Lehmgeprägter Fluss des Tieflandes

Die Sohl-, Auen- und Uferbereiche des Lehmgeprägten Flusses des Tieflandes werden von kohäsiven (bindigen) Sedimenten dominiert und können je nach Ausprägung auch kiesige und sandige Bestandteile aufweisen. Diese, in flachen Sohlentälern und Niederungen verlaufenden Flüsse, weisen gewundene bis mäandrierende Einzelbettgerinne auf. Die erosionsbeständigen kohäsiven Sedimente der Ufer führen zu vergleichsweise langsamer lateraler Verlagerung sowie großen Einschnittstiefen der häufig ungleichförmig kastenförmigen Profile.

Kiesgeprägter Fluss des Tieflandes

Das Korngrößenspektrum der Sohlsubstrate des Kiesgeprägten Flusses des Tieflandes reicht von der Lehm- bis in die Stein-/Schotterfraktion, wobei die Gewässersohle von gut gerundeten Kiesen dominiert wird. Die Talbodenbreiten bestimmen neben den Gefällewerten den Windungsgrad der Gewässer, der von gewundenen Laufabschnitten bei schmalen Talböden bis zu stark mäandrierenden Einzelbettgerinnen in gefällearmen Abschnitten der niederungsartigen Sohlentäler reicht. Einzelbettgerinne sind vorherrschend, Nebengerinne treten in den stillgewässerreichen und stark reliefierten Auen nur vereinzelt auf.

Löss-lehmgeprägtes Fließgewässer der Bördenlandschaften

Die Sohlsubstrate des Löss-lehmgeprägtes Fließgewässers der Bördenlandschaften besteht überwiegend aus feinen, zum Teil zu Klumpen verbackenen Ton- und Schluffteilchen. Typische Talformen sind das Muldental und das Sohlental, auf deren Talsohle der Bach in unregelmäßigen Bögen geschlängelt verläuft. Das Querprofil hat eine ausgeprägte Kastenform mit nahezu senkrechten, stabilen Uferkanten und einer uneinheitlichen Uferlinie im Längsverlauf.

Organisch geprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen

Das Organisch geprägte Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen besitzt eine Sohle aus Torf, Detritus, Holz und anderen organischen Materialien. Kennzeichnende Talform dieses Typs ist das Auetal, auf dessen flacher Sohle der Bach unregelmäßige, untereinander verbundene Laufrinnen (Anastomosen) bildet. Das Bachbett stellt ein in Tiefe und Breite variierendes Querprofil dar, auf weiten Abschnitten ist der Wasserkörper im Verhältnis zur Breite recht tief und weist unscharfe Übergänge in die Aue auf. Erosionen des Bachbettes kommen kaum vor.

Organisch geprägter Fluss des Tieflandes

Die Auen und Gewässersohlen des Organisch geprägten Flusses des Tieflandes werden teilweise von biogenen Substraten eingenommen. Rein organische Ausprägungen treten in Nordrhein-Westfalen nur kleinräumig auf, da aus den Auensedimenten und oberen Einzugsgebieten mineralische Substrate in die Gewässer eingetragen werden. Bei geringen Talbodengefällen, mäßigen Abflussschwankungen und hohem organischem Anteil der Auen entwickeln sich anastomosierende Gerinne. Höhere Talbodengefälle bedingen dagegen gewundene bis mäandrierende Gewässer ohne ausgeprägte Nebengerinne.

Fließgewässer der Niederungen

Je nach den in den Niederungsgebieten vorhandenen (abgelagerten) Substraten weist dieser Gewässertyp unterschiedliche Sohlsubstrate auf. Bei den Fließgewässern der Niederungen handelt es sich um Bäche, die in eine von einem größeren Fließgewässer, i. d. R. einem Fluss, geschaffene Niederung einmünden oder in dieser ihren gesamten Verlauf haben. Eine eigentliche Talform fehlt stets; der Bach durchfließt in mehreren untereinander verbundenen Laufrinnen (Anastomosen) eine breite, flache Ebene. Das Fließgewässer der Niederungen weist eine in Tiefe und Breite unregelmäßige Kastenform auf.

Kiesgeprägter Strom des Tieflandes

Das Querprofil des Strombettes ist vorherrschend flach und breit. Es wird von Furten und asymmetrischen Prallhang-Gleithang-Profilen bestimmt. Daneben finden sich zahlreiche Sohlstrukturen wie Bänke, Inseln, Kolke und Tiefrinnen. Die Stromsohle besteht überwiegend aus Kies und in absteigender Häufigkeit auch aus Sanden, Steinen und Schluff. In Abhängigkeit von Talform, Gefälle und Substraten können verschiedene Laufformen ausgebildet sein: Gewundene bis mäandrierende Einbettgerinne bzw. verzweigte Mehrbettgerinne.

Kerbtalbach des Grundgebirges

Der Kerbtalbach im Grundgebirge schließt sich im Längsverlauf an die Quellregion an. Bei ausreichender Abflussmenge und großem Gefälle entstehen durch Tiefenerosion Kerbtäler. Durch die Talform sind die gestreckt bis leicht geschwungene Linienführung des Bachtyps und das Fehlen einer Aue vorgegeben. Die Gewässersohle besteht hauptsächlich aus dem steinigen und blockigen Verwitterungsschutt der Talhänge. Kerbtalbäche besitzen flache, strukturreiche Querprofile, nur lokal an Engstellen tritt eine erkennbare Seitenerosion auf.

Kleiner Talauebach des Grundgebirges

Als typische Talform dominieren neben Muldentälern v. a. Kerbsohlentäler mit sehr unterschiedlich weiten Talböden. Der kleine Talauebach verläuft je nach den örtlichen Gefälleverhältnissen schwach gekrümmt bis geschlängelt und schneidet dabei häufig die Hangkanten an. Typisch sind eher flache, strukturreiche Gewässerbetten mit einer großen Breiten- und Tiefenvarianz. Grobe Sohlsubstrate führen zu einem sehr vielfältigen Strömungsbild. Im Längsverlauf erfolgt ein regelmäßiger Wechsel von rasch fließenden Schnellen und tieferen Stillen und Kolken.

Großer Talauebach des Grundgebirges

Der Große Talauebach weist durch die zahlreichen Zuläufe des stark verästelten Gewässernetzes eine große Abflussdynamik auf, die sich in der Gestalt des Gewässerbettes und der Aue bemerkbar macht. Im Bereich von Mäanderbögen entstehen an den Prallufeln hohe Uferabbrüche in den z. T. mächtigen Auenlehmen. Außerhalb der Mäanderbögen sind die Bachbetten und die Ufer flacher und von grobem Geschiebe bedeckt. Die starke Seitenerosion führt zu geschwungenen bis mäandrierenden Gewässerläufen, die sich häufig tief in die Auenlehme der Sohlentäler eingegraben haben.

Bach der Vulkangebiete

Der Bach der Vulkangebiete fließt in tief eingeschnittenen Kerbtälern oder schmalen Kerbsohlentälern. Aufgrund der Talform und des hohen Gefälles verlaufen die Bäche gestreckt oder geschlängelt. Die Sohle besteht neben Schotter, aus den lehmigen Verwitterungsprodukten der Tuffgesteine. Der Bach der Vulkangebiete besitzt eine variable Ausgestaltung des Querprofils. Neben flachen, schotterreichen Profilen sind die Bachbetten in Tuffgesteinen i. d. R kastenförmig in die weicheren Sedimente eingetieft. In diesen Bereichen treten Erosionsspuren in Form von Uferabbrüchen und -unterspülungen auf.

Colliner Bach

Typische Talformen des Collinen Baches sind Sohlintäler und in den Oberläufen Muldentäler. Er besitzt kurz unterhalb der Quellregion einen geschwungenen bis mäandrierenden Verlauf. Der Schotter der Bachsohle ist häufig von Totholz, Falllaub und Detritus bedeckt. Im Querprofil weist der Colline Bach eine mäßig tiefe, unregelmäßige Kastenform mit stark strukturierter Uferlinie auf. Durch den gewundenen Verlauf entstehen vielfach Prall- und Gleithänge.

Kleiner Talauebach des Deckgebirges

Der Kleine Talauebach im Deckgebirge fließt in kurzen steilen Muldentälern, die sich rasch zu Sohlintälern aufweiten. Einige Bäche besitzen ein höheres Gefälle und verlaufen z. T. in Kerb- oder Kerbsohlintälern. Der Kleine Talauebach im Deckgebirge weist im Querprofil eine unregelmäßige Kastenform auf. Die Ufer sind flach, in bindig-lehmigen Substraten etwas steiler. Ihre Linienführung ist abhängig von den örtlichen Gefälleverhältnissen. Meist verlaufen die rasch, an Schnellen turbulent fließenden Gewässer gekrümmt bis geschlängelt. In der Regel dominieren feinkörnige Sedimente und kleine Mergelplättchen oder Steine.

Großer Talauebach des Deckgebirges

Der Große Talauebach im Deckgebirge fließt geschwungen bis mäandrierend in breiten Mulden- oder Sohlintälern und kann Nebengerinne aufweisen. Das in Tiefe und Breite variable Profil zeigt vielfache Erosionsspuren. Durch Seitenerosion entstehen in den lehmigen oder sandigen Ufern hohe Abbruchkanten und unterspülte Ufer. Im Bereich von Schnellen besitzt er eine Sohle aus plattigem Geschiebe und einzelnen größeren Blöcken. Außerhalb der Schnellen treten in der Sohle nur stellenweise grobsteinige Geschiebe hervor, die vor allem in den ruhiger fließenden Abschnitten durch kleine Mergelplättchen, Sand und lehmige Substrate in unterschiedlichen Anteilen überdeckt werden.

Muschelkalkbach

Der Muschelkalkbach besitzt eine Sohle aus lehmigen Substraten und Kalksteinen, die häufig versintert sind. Typische Talformen sind flache Mulden- und Sohlintäler. Vor allem in stärker verkarsteten Gebieten verlaufen die Gewässer leicht gekrümmt, da die abflussschwachen Bäche nur geringe erosive Kräfte besitzen. Größere Muschelkalkbäche sind stärker gewunden. Der Muschelkalkbach besitzt ein unregelmäßiges kastenförmiges Querprofil, dessen Ufer durch die bindigen Lehme stabil sind. Die Uferlinie kleiner Bäche ist gradlinig, nur lokal tritt Seitenerosion auf. Die Bachbetten sind schmal.

Karstbach

Der Karstbach besitzt eine Sohle aus plattigen Kalksteinen und großen Kalkblöcken, die nach langen Trockenphasen fast vollständig von Laub und Totholz bedeckt sein können. Der Karstbach tritt in Mulden- oder Sohlintälern auf. Sobald das Ufer des Karstbaches durch harte Kalksteine gebildet wird, die eine Seitenerosion erschweren, ist sein Profil deutlich kastenförmig. Die Sohle großer Bäche liegt daher z. T. bis zu 2 m unter dem Geländeniveau. Kleine wie große Karstbäche verlaufen gestreckt bis gewunden, eine Mäanderbildung tritt nur selten auf.

Schottergeprägter Fluss des Grundgebirges

Die Gewässersohlen und Auen des Schottergeprägten Flusses des Grundgebirges weisen das gesamte Korngrößenspektrum von lehmigen bis blockigen Substraten auf. Lokal können sie das anstehende Festgestein erreichen. Die vorherrschenden Steine und Schotter sind zumeist plattig bis kantengerundet. Die kleinräumig wechselnden Talbodenbreiten und Gefälleverhältnisse führen beim Schottergeprägten Fluss des Grundgebirges zu verschiedenartigen Gerinnebettmustern. In Engtalabschnitten treten gestreckte bis schwach gewundene Gewässerverläufe mit einzelnen Nebengerinnen auf. Die stark geneigten oder auch schmalen Talböden der mittelgroßen Gewässer bedingen häufig eingetiefte, schmale Hochflutbetten, die durch sehr nebengerinnereiche, gestreckte bis gewundene Flussläufe gegliedert werden. In Sohlentälern treten in Abhängigkeit von den Gefälle-, Geschiebe- und Abflussverhältnissen Abschnitte mit nebengerinnereichen, schwach gewundenen bis gewundenen Gewässerverläufen oder Laufabschnitten mit gewundenen bis mäandrierenden Einzelbettgerinnen auf.

Kiesgeprägter Fluss des Deckgebirges

Die Kiesgeprägten Flüsse des Deckgebirges weisen neben den namensgebenden Kiesen einen sehr hohen Sandanteil auf. Die im Vergleich zum Grundgebirge moderateren Gefälle- und Abflussverhältnisse führen beim Kiesgeprägten Fluss des Deckgebirges zu meist gewundenen bis mäandrierenden Einzelbettgerinnen, deren Entwicklung nur durch engere Talabschnitte beschränkt wird. In solchen Abschnitten bilden sich gestreckte bis schwach gewundene Läufe aus.

Schottergeprägter Karstfluss des Deckgebirges

Charakteristikum der Schottergeprägten Karstflüsse des Deckgebirges ist ihr temporäres Trockenfallen sowie die ausgeprägte Varianz der Abflüsse, welche durch die Karst-Erscheinungen der Paderborner Hochfläche bestimmt werden. Die Gerinnebettformen lassen sich in zwei morphologische Abschnittstypen unterscheiden: die Laufabschnitte der Mäander- und Kastentäler mit flachem Talboden und darin eingelassenem schmalen schotterflurgeprägtem Hochflutbett sowie die Austrittsbereiche in das Tiefland, die durch ausgedehnte Schotterfluren mit temporären Haupt- und Nebengerinnen gekennzeichnet sind.

Schottergeprägter Strom des Deckgebirges

Gewundene bis mäandrierende Stromabschnitte in engen bis weiten Talformen. In breiten Tälern ist die Ausbildung einer weiten Überschwemmungsaue möglich, lokal je nach Gefälle und Geschiebe Ausbildung von Mehrbettgerinnen möglich. Dieser Stromtyp weist ein flaches Profil auf, in dem häufig Furten, Inseln und Stromspaltungen ausgebildet sind.

Fließgewässertyp



Sandgeprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen



Sandgeprägter Fluss des Tieflandes



Kiesgeprägtes Fließgewässer der Flussterrassen, Verwitterungsgebiete und Moränen



Kiesgeprägter Fluss des Tieflandes



Löss-lehmgeprägtes Fließgewässer der Bördenlandschaften



Lehmgeprägter Fluss des Tieflandes



Organisch geprägtes Fließgewässer der Sander und sandigen Aufschüttungen



Organisch geprägter Fluss des Tieflandes

Fließgewässertyp



Kiesgeprägter Strom des Tieflandes



Fließgewässer der Niederungen



Kerbtalbach des Grundgebirges



Kleiner Talauebach des Grundgebirges



Großer Talauebach des Grundgebirges



Schottergeprägter Fluss des Grundgebirges



Bach der Vulkangebiete



Colliner Bach

Fließgewässertyp



Kleiner Talauebach des Deckgebirges



Großer Talauebach des Deckgebirges



Muschelkalkbach



Karstbach



Kiesgeprägter Fluss des Deckgebirges



Schottergeprägter Karstfluss des Deckgebirges



Schottergeprägter Strom des Deckgebirges

Fließgewässertyp

Lauftyp

Die Angabe des Lauftyps als Ergänzung zum NRW-Fließgewässertyp erfolgt nur für die großen Fließgewässer auf Grundlage des ausgewiesenen Fluss- bzw. Stromabschnittstyps gemäß der „Leitbilder für mittelgroße bis große Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen“ und des „Fließgewässertypenatlas Nordrhein-Westfalens“ (LUA 2002, 2001b).

Die Ausweisung des Lauftyps differenziert die Fließgewässer in Ein- und Mehrbettgerinne. Folgende Lauftypen werden unterschieden:

- unverzweigt
- mit Nebengerinnen/nebengerinnereich
- verzweigt

Die verzweigten Gerinne können in Abhängigkeit der Gefälleverhältnisse nochmals in gefällearme, anastomosierende Varianten (Talbodengefälle < 0,5 ‰ und organisches Substrat) und gefällereiche, verflochtene Varianten (Talbodengefälle > 2,0 ‰ und Geschiebeüberschuss) unterschieden werden.

Der Lauftyp ist i. d. R. vorgegeben und nur in Ausnahmefällen und nach Rücksprache mit den Auftraggeberinnen und -gebern zu ändern, wenn es sich um längere Gewässerstrecken (mindestens 1 km) handelt.

Windungsgrad

Die Angabe des Windungsgrads als Ergänzung zum NRW-Fließgewässertyp erfolgt nur für die großen Fließgewässer auf Grundlage des ausgewiesenen Fluss- bzw. Stromabschnittstyps (LUA 2002, 2001b).

Der Windungsgrad gibt das Verhältnis von Gewässerlänge zur Tal(boden)mittellinie an. Ein Windungsgrad nahe 1 entspricht gestreckten Gewässerverläufen, Maßzahlen > 1,5 bilden mäandrierende Gewässerläufe ab. Gradlinige Gewässerverläufe existieren unter Leitbildaspekten nicht.

Der Windungsgrad ist i. d. R. vorgegeben und nur in Ausnahmefällen und nach Rücksprache mit den Auftraggeberinnen und -gebern zu ändern, wenn es sich um längere Gewässerstrecken (mindestens 1 km) handelt.

Sohlsubstrat im Leitbild

Definition

Das natürliche Substrat bestimmt zu großen Teilen die Charakteristik des Fließgewässers und seiner Besiedlung. Beschrieben wird hier das prägende Sohlsubstrat der Gewässersohle, welches einen Eindruck sowohl des hydraulischen Potenzials als auch der zu erwartenden Dynamik vermittelt.

Hinweise zur Erhebung

Das gewässertypspezifische, prägende Sohlsubstrat wird erhoben (Einfachregistrierung), Einzelfunde, z. B. Blöcke in schottergeprägten Gewässern bleiben dagegen unberücksichtigt.

Die Aufnahme des Sohlsubstrats erfolgt am Schreibtisch anhand der ausgewiesenen Fließgewässertypen (LAWA- bzw. NRW-Fließgewässertypen) und Fließgewässerlandschaften (LUA 2002, LANUV 2015). Ergänzend können auch Bodenkarten oder Geologische Karten ausgewertet werden. Im Gelände sind die ausgewiesenen Substrate für lokale Ausprägungen ggf. zu validieren, z. B. „anstehender Fels“, wobei zu beachten ist, dass der Ist-Zustand aufgrund der Nutzung z. T. erheblich von Leitbildern abweichen kann. Von daher sind längere Gewässerstrecken (mindestens 1 km) nur in Ausnahmefällen und nach Rücksprache mit den Auftraggeberinnen und -gebern zu ändern.

Das Sohlsubstrat im Leitbild gilt i. d. R. für längere Gewässerstrecken und wechselt nicht von Kartierabschnitt zu Kartierabschnitt.

Ton/Löss/Lehm (fl)	fein-materialreich – Löss-Lehm: bindiges Material, z. B. Auenlehm (< 0,06 mm)
Sand (fs)	fein-materialreich – Sand: Fein- bis Grobsand (> 0,06 mm – 2 mm)
Kies (g)	grobmaterialreich: gerundeter und kantiger Fein- bis Grobkies (> 0,2 cm – 6 cm)
Schotter (g)	grobmaterialreich: gerundete und kantige Steine mit einer Korngröße von 6 – 10 cm
Steine (g)	grobmaterialreich: gerundete und kantige Steine mit einer Korngröße von 10 – 30 cm
Blöcke (g)	grobmaterialreich: Blöcke der Korngröße > 30 cm
anstehender Fels (g)	grobmaterialreich: Die Gewässersohle besteht überwiegend oder gänzlich aus Fels.
organisches Substrat (o)	organisch: Die Gewässersohle besteht überwiegend oder gänzlich aus aquatischen Makrophyten, Torf, Detritus oder Totholz.

Detaillierte Informationen zu den Sohlsubstraten finden sich unter EP „3.1 Sohlsubstrat“.

Talform

Definition

Als Talform wird derjenige Teil des Gewässerumfeldes angesprochen, mit dem das Fließgewässer natürlicherweise in Wechselwirkung steht bzw. ohne anthropogene Einflüsse stehen würde. Abgrenzungskriterien sind Längs- und Quergefälle des Talgrundes sowie im Tiefland das naturraumtypische Substrat.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

Die Erhebung der Talform erfolgt im Gelände. Die Talform gilt i. d. R. für längere Gewässerstrecken und wechselt nicht von Kartierabschnitt zu Kartierabschnitt.

Für alle nordrhein-westfälischen Fließgewässer werden, unabhängig von der Ökoregion, fünf Talformen unterschieden.

Kerbtal (KT)

Tief eingesenkte Erosionstäler mit V-förmigem Querschnitt ohne oder mit nur sehr schmalen Talboden. Die Gewässerufer gehen unmittelbar in die Talhänge über; aus diesem Grund und wegen des i. d. R. relativ hohen Längsgefälles zeigt das Fließgewässer einen gestreckten Verlauf.

Sohlenkerbtal (ST)

Tief eingesenkte Erosionstäler mit ursprünglich V-förmigem Querschnitt, die einen flachen, schmalen bis mäßig breiten Talboden (maximal dreifache Sohlbreite) besitzen. Das Fließgewässer kann über die gesamte Breite der Talsohle pendeln. Auch kann sich das Gewässer direkt an einen Talhang anlehnen. In diesen Fällen wird ein Gewässerufer unmittelbar durch den Talhang gebildet, während auf der gegenüberliegenden Seite eine Aue ausgeprägt ist.

Auetal (AT)

Auch als Sohlental bezeichnet; flache bis mäßig geneigte Talhänge, die mehr oder weniger deutlich in einen breiten und flachen Talboden (größer als dreifache Sohlbreite) übergehen, so dass dem Fließgewässer ausreichend Raum zur eigendynamischen Laufentwicklung z. B. zur Mäanderbildung Verfügung steht.

Muldental (MT)

Flache bis mäßig geneigte Talhänge, die allmählich ohne scharfen Knick in den Talboden übergehen. Das Fließgewässer pendelt oder fließt gestreckt auf dem höchstens leicht muldenförmigen Talgrund.

Gewässer ohne Tal (OT)

Eine ausgeprägte Talform ist nicht erkennbar, da die Fließgewässer im Verhältnis zur Sohlbreite eine sehr breite und flache Ebene (Niederung, Fluss- oder (Ur)Stromtal) durchfließen. Diese Talform ist v. a. bei den Fließgewässern der Niederungen anzutreffen.

Talform



Kerbtal



Kerbtal



Sohlenkerbtal



Sohlenkerbtal



Muldental



Auetal



Gewässer ohne Tal

Morphologischer Gewässertyp

Der morphologische Fließgewässertyp ist Grundlage der indexgestützten Bewertung. Da zahlreiche Indexwerte von der Gewässertypisierung abhängig sind, hat die hier vorgenommene Festlegung erheblichen Einfluss auf die Bewertung.

Der morphologische Gewässertyp wird für die **kleinen Fließgewässer**, d. h. Bäche und kleine Flüsse mit Kartierabschnittslängen von 100 m, anhand von Talform und Sohlsubstrat im Leitbild festgelegt. Hier ist besondere Sorgfalt geboten, da zahlreiche Indexwerte vom morphologischen Gewässertyp abhängig sind und daher die hier vorgenommene Festlegung somit erheblichen Einfluss auf die Bewertung haben kann.

Für die indexgestützte Bewertung der **großen Fließgewässer**, d. h. der großen Flüsse und Ströme mit Kartierabschnittslängen von 500 m oder 1.000 m, wird mit Ausnahme der EP „1.1 Laufkrümmung“ und EP „4.4 Breitenvarianz“ nur ein morphologischer Fließgewässertyp (g_FG) zu Grunde gelegt, für den die Angaben zu Lauftyp und Windungsgrad relevant sind.

Als Grundlage der indexgestützten Bewertung werden folgende 13 morphologische Typen unterschieden:

Morphologische Fließgewässertypen	Kürzel
Kerbtalgewässer, grobmaterialreich	KT_g
Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich	ST_g
Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich	AT_g
Gewässer ohne Tal, grobmaterialreich	OT_g
Mulden- und Auetalgewässer, organisch	AT_o
Gewässer ohne Tal, organisch	OT_o
Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich - Löss-Lehm	ST_fl
Mulden- und Auetalgewässer, feinmaterialreich - Löss-Lehm	AT_fl
Gewässer ohne Tal feinmaterialreich - Löss-Lehm	OT_fl
Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich - Sand	ST_fs
Mulden- und Auetalgewässer, feinmaterialreich - Sand	AT_fs
Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich - Sand	OT_fs
Große Fließgewässer	g_FG

Die Leitbilder einiger morphologischer Fließgewässertypen der kleinen Fließgewässer sind bezüglich der Parameter und Zustandsmerkmale sehr ähnlich. Für die indexgestützte Bewertung bedeutet dies, dass diese morphologischen Typen mit einer gemeinsamen Indextabelle bewertet werden können (siehe Kapitel 4.2.2).

In der vorliegenden Kartieranleitung sind die morphologischen Fließgewässertypen im Indexsystem aufgeführt, die in Nordrhein-Westfalen häufig und weit verbreitet sind. Tritt der seltene Fall einer Kombination von Talform und Sohlsubstrat im Leitbild auf, für die kein Index zur Bewertung hinterlegt ist, wie z. B. Ton/Löss/Lehm im Kerbtal, so kann dieser erhoben werden. Für die Bewertung wird dann der nächste verwandte morphologische Fließgewässertyp herangezogen, d. h. Ton/Löss/Lehm im Kerbtal gemäß ST_fl.

KT_g Kerbtalgewässer, grobmaterialreich

Allgemeines

Talform	Kerbtal mit sehr schmalen Talboden
Sohlsubstrat	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)



Kerbtalgewässer, grobmaterialreich



Kerbtalgewässer, grobmaterialreich

Laufentwicklung

Laufkrümmung	<ul style="list-style-type: none"> das Gewässer folgt dem vorgegebenen Talverlauf, auf der relativ schmalen Talsohle besteht kaum die Möglichkeit zur Ausbildung von Windungen, d. h. eine freie Laufkrümmung ist nicht möglich aufgrund der Talform und des i. d. R. hohen Gefälles überwiegend schwach geschwungen, in sehr engen Tälern gestreckter Verlauf
Krümmungserosion	<ul style="list-style-type: none"> da diese Gewässer aufgrund des engen Tals keine freie Laufkrümmung entwickeln, können keine Prallufer ausgebildet werden
Längsbänke	naturbedingt keine bis viele <ul style="list-style-type: none"> z. B. Ufer-, Insel- und Mündungsbänke
Laufstrukturen	viele <ul style="list-style-type: none"> zahlreiche Totholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufweitungen und Laufverengungen

Längsprofil

Querbänke	<ul style="list-style-type: none"> treten i d. R. nicht auf
Strömungsdiversität	sehr groß <ul style="list-style-type: none"> die vielfältigen Strukturelemente bedingen eine sehr große Strömungsdiversität
Tiefenvarianz	sehr groß <ul style="list-style-type: none"> typisch für diese Gewässer mit gestrecktem Verlauf in Engtälern mit großem Talgefälle ist eine unregelmäßige Abfolge von oft kaskadenförmigen Sohlstufen mit Kolken

KT_g Kerbtalgewässer, grobmaterialreich

Sohlstruktur

Sohlsubstrat	je nach Naturraum: Kies und Schotter, Schotter, Schotter und Steine, Blöcke, Schotter und Steine, reines Blockwerk oder anstehender Fels
Substratdiversität	sehr groß <ul style="list-style-type: none"> • große Vielfalt mineralischer Substrate der verschiedenen Korngrößen • daneben organische Substrate (z. B. Wurzeln, Totholz, Falllaub)
Sohlstrukturen	viele <ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Sohlstrukturen wie Kaskaden, Rauscheflächen, Kolke, Pools, Wurzelflächen

Querprofil

Profiltyp	Naturprofil <ul style="list-style-type: none"> • die Gewässerufer gehen unmittelbar in die Talhänge über, die sehr steil sein können
Profiltiefe	sehr flach
Breitenerosion	<ul style="list-style-type: none"> • aufgrund des engen Tals und des hohen Gefälles erodieren diese Gewässer nicht in die Breite
Breitenvarianz	sehr groß

Uferstruktur

Uferbewuchs	Wald und naturnahe Kräuter, Gräser
Uferstrukturen	viele <ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Uferstrukturen wie Baumumläufe, Prallbäume oder Sturzbäume

Gewässerumfeld

Flächennutzung	bodenständiger Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs
Uferstreifen	> 20 m
Umfeldstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> • Umfeldstrukturen wie Felswand, Quellen

ST_g Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich

Allgemeines

Talform	Sohlenkerbtal mit schmalem bis mäßig breitem Talboden
Sohlsubstrat im Leitbild	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)



Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich



Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich

Laufentwicklung

Laufkrümmung	geschwungen bis mäandrierend <ul style="list-style-type: none"> • in breiten Sohlenkerbtälern mäandrierend • in schmaleren Sohlenkerbtälern geschlängelt
Krümmungserosion	keine bis vereinzelt schwach oder häufig schwach
Längsbänke	naturbedingt keine oder viele <ul style="list-style-type: none"> • einige Ufer-, Krümmungs-, Insel- und Mündungsbänke
Laufstrukturen	viele <ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Totholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufweitungen und Laufverengungen

Längsprofil

Querbänke	viele <ul style="list-style-type: none"> • regelmäßiger Wechsel von Schnellen und Stillen (Riffel-Pool-Sequenz)
Strömungsdiversität	sehr groß <ul style="list-style-type: none"> • die vielfältigen Strukturelemente bedingen eine sehr große Strömungsdiversität: flach überströmte Schnellen, ruhig fließende Stillen, turbulente und überstürzend fließende Bereiche, strömungsarme Uferbereiche
Tiefenvarianz	sehr groß

ST_g Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich**Sohlstruktur**

Sohlsubstrat	je nach Naturraum: Kies und Schotter, Schotter, Schotter und Steine, Blöcke, Schotter und Steine, reines Blockwerk oder anstehender Fels
Substratdiversität	sehr groß <ul style="list-style-type: none"> • große Vielfalt mineralischer Substrate der verschiedenen Korngrößen • neben den dominierenden groben Substraten auch feinere Substrate wie z. B. Sand in den strömungsarmen Uferbereichen • daneben organische Substrate (Wurzeln, Totholz, Falllaub)
Sohlstrukturen	viele <ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Sohlstrukturen wie Schnellen, Totholz, Wurzelflächen, Kolke

Querprofil

Profiltyp	Naturprofil <ul style="list-style-type: none"> • breite und flache unregelmäßige und strukturreiche Profile
Profiltiefe	sehr flach
Breitenerosion	keine bis schwach
Breitenvarianz	sehr groß <ul style="list-style-type: none"> • aufgrund zahlreicher Längsbänke und Laufstrukturen ist die Breitenvarianz v .a. bei den mäandrierenden Gewässern sehr groß

Uferstruktur

Uferbewuchs	Wald und naturnahe Kräuter, Gräser <ul style="list-style-type: none"> • z. B. Erlen-Auenwald, Erlen-Eschen-Wald, Hainbuchenwald, bei größeren Gewässern auch Weidenwälder und -gebüsch
Uferstrukturen	viele

Gewässerumfeld

Flächennutzung	Wald, bodenständig <ul style="list-style-type: none"> • z. B. Stieleichen-Hainbuchenwald, Erlen-Eschenwald
Uferstreifen	> 20 m
Umfeldstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> • Umfeldstrukturen wie Felswand, Quellen

AT_g Aue- und Muldentalgewässer, grobmaterialreich
OT_g Gewässer ohne Tal, grobmaterialreich

Allgemeines

Talform	Muldental, Auetal, Gewässer ohne Tal
Sohlsubstrat im Leitbild	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)



Auetalgewässer, grobmaterialreich



Auetalgewässer, grobmaterialreich

Laufentwicklung

Laufkrümmung	mäandrierend bis stark mäandrierend, z. T. mit Nebengerinnen oder Verzweigungen
	<ul style="list-style-type: none"> • auf den flachen Talsohlen der Sohlen- oder Auentälern können ausgeprägte Lauschlingen ausgebildet sein • auf den schwach gewölbten Talböden der Muldentäler ist die Krümmung i. d. R. weniger stark ausgeprägt • je nach Geschiebe und Substrat bilden diese Gewässer zahlreiche Nebengerinne aus
Krümmungserosion	keine bis vereinzelt schwach oder häufig schwach
Längsbänke	viele
	<ul style="list-style-type: none"> • einige Ufer-, Krümmungs-, Insel- und Mündungsbänke,
Laufstrukturen	viele
	<ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Totholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufweitungen und Laufverengungen

Längsprofil

Querbänke	viele
	<ul style="list-style-type: none"> • regelmäßiger Wechsel von Schnellen und Stillen (Riffel-Pool-Sequenz)
Strömungsdiversität	sehr groß
	<ul style="list-style-type: none"> • die vielfältigen Strukturelemente bedingen eine sehr große Strömungsdiversität: flach überströmte Schnellen, ruhig fließende Stillen, turbulente

AT_g Aue- und Muldentalgewässer, grobmaterialreich
OT_g Gewässer ohne Tal, grobmaterialreich

und überstürzend fließende Bereiche, strömungsarme Uferbereiche

Tiefenvarianz **sehr groß**

Sohlstruktur

Sohlsubstrat je nach Naturraum: Kies und Schotter; Schotter; Schotter und Steine; Blöcke, Schotter und Steine, reines Blockwerk; anstehender Fels

Substratdiversität **sehr groß**

- große Vielfalt mineralischer Substrate der verschiedenen Korngrößen
- neben den dominierenden groben Substraten auch feinere Substrate wie z. B. Sand in den strömungsarmen Uferbereichen
- daneben organische Substrate (Wurzeln, Totholz, Falllaub)

Sohlstrukturen **viele**

- zahlreiche Sohlstrukturen wie Rauschflächen, Schnellen, Totholz, Wurzelflächen, Kolke

Querprofil

Profiltyp **Naturprofil**

- breite und flache unregelmäßige und strukturreiche Profile

Profiltiefe **sehr flach**

Breitenerosion **keine bis schwach**

Breitenvarianz **sehr groß**

- u. a. aufgrund zahlreicher Längsbänke und Laufstrukturen ist die Breitenvarianz v. a. bei den mäandrierenden Gewässern sehr groß

Uferstruktur

Uferbewuchs **Wald und naturnahe Kräuter, Gräser**

- z. B. Erlen-Auenwald, Erlen-Eschen-Wald, Hainbuchenwald, bei größeren Gewässern auch Weidenwälder und -gebüsch

Uferstrukturen **viele**

- zahlreiche Uferstrukturen wie Erlenumläufe, Prallbäume oder Sturzbäume, größere Gewässer mit Nistwänden

Gewässerumfeld

Flächennutzung **bodenständiger Wald oder Auenvegetation (exkl. Wald)**

- z. B. Stieleichen-Hainbuchenwald, Erlen-Eschenwald

Uferstreifen **> 20 m**

Umfeldstrukturen • z. B. Ausbildung von Altgewässern, Flutmulden und -rinnen

AT_o Mulden- und Auetalgewässer, organisch
OT_o Gewässer ohne Tal, organisch

Allgemeines

Talform	Muldental, Auental, Gewässer ohne Tal
Sohlsubstrat im Leitbild	dominierend organische Substrate: Torf und Torfmoose, Falllaub, Totholz und Makrophyten, daneben mineralische Substrate (Sand und Kies)



Auetalgewässer, organisch



Auetalgewässer, organisch

Laufentwicklung

Laufkrümmung	geschwungen bis mäandrierend mit Nebengerinnen oder Verzweigungen
	<ul style="list-style-type: none"> dieser morphologische Gewässertyp neigt zur Ausbildung von Mehrbettgerinnen (Anastomosen)
Krümmungserosion	<ul style="list-style-type: none"> anastomosierende Gewässer weisen im Vergleich zu mäandrierenden Gewässern nur eine geringe Tendenz zur lateralen Erosion auf
Längsbänke	naturbedingt keine
	<ul style="list-style-type: none"> Längsbänke aus mineralischem Substrat, wie z. B. vegetationslose Inselbänke oder Krümmungsbänke (= Gleituferbänke), spielen im naturnahen Zustand nur eine sehr untergeordnete Rolle viele Längsbänke können ein Hinweis auf eine Degradation des Gewässers sein
Laufstrukturen	viele
	<ul style="list-style-type: none"> zahlreiche Inseln bei der Ausbildung von Mehrbettgerinnen, daneben Totholzansammlungen und Sturzbäume

Längsprofil

Querbänke	<ul style="list-style-type: none"> in rein organischen Gewässern spielt mineralisches Substrat nur eine sehr untergeordnete Rolle, so dass 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
------------------	--

AT_o Mulden- und Auetalgewässer, organisch
OT_o Gewässer ohne Tal, organisch

Strömungsdiversität	<ul style="list-style-type: none"> organische Gewässer, die natürlicherweise einen höheren Anteil mineralischer Substrate aufweisen, bilden entsprechend mehr Querbänke aus groß bis sehr groß <ul style="list-style-type: none"> die vielfältigen Strukturelemente bedingen eine sehr große Strömungsdiversität
Tiefenvarianz	groß bis sehr groß

Sohlstruktur

Sohlsubstrat	anstehender Torf <ul style="list-style-type: none"> dominierend organische Substrate: Torf und Torfmoose, Falllaub, Totholz und Makrophyten, daneben mineralische Substrate (Sand und Kies)
Substratdiversität	<ul style="list-style-type: none"> bei rein organischen Gewässern ist die Substratdiversität der organischen Substrate im Vergleich zu den mineralischen sehr hoch; dies wird allerdings bei der Kartierung nicht berücksichtigt, so dass für diese Gewässer keine große Substratdiversität erfasst werden kann organische Gewässer, die natürlicherweise durch einen höheren Anteil mineralischer Substrate gekennzeichnet sind, können hingegen eine große Substratdiversität aufweisen
Sohlstrukturen	mehre bis viele <ul style="list-style-type: none"> zahlreiche Sohlstrukturen in Form von Pools, Wurzelflächen und Makrophytenpolstern

Querprofil

Profiltyp	Naturprofil
Profiltiefe	sehr flach
Breitenerosion	keine bis schwach
Breitenvarianz	groß bis sehr groß

Uferstruktur

Uferbewuchs	Wald und naturnahe Kräuter, Gräser <ul style="list-style-type: none"> Erlen- und/oder Birkenbruch
Uferstrukturen	viele <ul style="list-style-type: none"> zahlreiche Uferstrukturen wie Erlenumläufe, Prallbäume oder Sturzbäume

Gewässerumfeld

Flächennutzung	bodenständiger Wald oder Auenv egetation (exkl. Wald) <ul style="list-style-type: none"> z. B. Erlen-Eschenwald, Eichen-Birkenwälder oder Stieleichen-Hainbuchenwald
Uferstreifen	> 20 m
Umfeldstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> z. B. Quellen oder Stehgewässer

ST_fl Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Löß-Lehm

Allgemeines

Talform	Sohlenkerbtal mit schmalem bis mäßig breiten Talboden
Sohlsubstrat im Leitbild	dominierend Löß und Lehm, daneben aber auch Anteile von Sand oder Kies, Tone und Mergel; im Mittelgebirge lokal auch Steine und Schotter; organische Substrate (Totholz, Falllaub)



Sohlenkerbtalgewässer, Löß-Lehm



Sohlenkerbtalgewässer, Löß-Lehm

Laufentwicklung

Laufkrümmung	geschwungen bis mäandrierend <ul style="list-style-type: none"> • in schmalen Sohlenkerbtälern geschlängelt • in breiteren Sohlenkerbtälern auch mäandrierend
Krümmungserosion	<ul style="list-style-type: none"> • bei diesen Gewässern kommen natürlicherweise steilwandige, vegetationslose Uferpartien auch bei geringer Dynamik (Ufererosion) vor • da lediglich die Form des Gewässers erfasst wird, ist eine richtige Kartierung anhand der Form der Uferabbrüche sehr schwierig
Längsbänke	naturbedingt keine <ul style="list-style-type: none"> • aufgrund des bindigen Sohlsubstrats und geringeren Sedimenttransports spielen Längsbänke im naturnahen Zustand nur eine sehr untergeordnete Rolle • viele Längsbänke können ein Hinweis auf eine Degradation des Gewässers sein
Laufstrukturen	mehrere bis viele <ul style="list-style-type: none"> • darunter Totholzansammlungen oder Sturzbäume • aufgrund des bindigen Ufermaterials kommen Inselbildungen, Laufweigungen und Laufverengungen seltener vor

Längsprofil

Querbänke	<ul style="list-style-type: none"> • aufgrund des überwiegend löß-lehmigen Sohlsubstrats weist dieser morphologische Gewässertyp natürlicherweise nur wenige mineralische Querbänke auf; lokal können allerdings Kies- oder Mergelbänke sowie Sohlstufen aus Totholz vorkommen • bei „vielen“ oder „mehreren“ Querbänken handelt es sich i. d. R. um eine Degradation bzw. um nicht natürliche Querbänke
Strömungsdiversität	groß bis sehr groß
Tiefenvarianz	groß bis sehr groß

ST_fl Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Löß-Lehm**Sohlstruktur**

Sohlsubstrat	Ton, Lehm <ul style="list-style-type: none"> • dominierend Löß und Lehm, daneben aber auch Anteile von Sand oder Kies, Ton und Mergel; im Mittelgebirge lokal auch Steine und Schotter; organische Substrate (Totholz, Falllaub) • die Kartierung von unnatürlichem Ton, Lehm ist sehr schwierig
Substratdiversität	groß bis sehr groß
Sohlstrukturen	mehrere bis viele <ul style="list-style-type: none"> • dazu zählen Wurzelflächen, Totholz, es können aber auch Schnellen und Stillen sowie Kolke auftreten

Querprofil

Profiltyp	Naturprofil <ul style="list-style-type: none"> • naturnahe Gewässer weisen ein tiefes Kastenprofil mit steilen, vegetationslosen Ufern auf; dies entspricht der Beschreibung der Ausprägungen „Erosionsprofil, variierend“ und „Erosionsprofil, tief“ • 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 diese beiden Ausprägungen aufgewertet
Profiltiefe	<ul style="list-style-type: none"> • die Gewässer weisen natürlicherweise eine große Einschnittstiefe auf • flache Profile sind daher als Degradation zu betrachten
Breitenerosion	<ul style="list-style-type: none"> • aufgrund des stark bindigen Ufermaterials weisen die Gewässer natürlicherweise steilwandige, vegetationslose Uferpartien auf, ohne dass diese Ausdruck von starker Breitenerosion sind • im Gelände wird jedoch lediglich die Form des Gewässers erfasst
Breitenvarianz	groß bis sehr groß <ul style="list-style-type: none"> • aufgrund des kohäsiven Ufersubstrates weisen die Gewässer natürlicherweise eine geringere Breitenvarianz auf

Uferstruktur

Uferbewuchs	Wald und naturnahe Kräuter, Gräser auch naturbedingt kein Uferbewuchs <ul style="list-style-type: none"> • naturnahe Gewässer weisen ein tiefes Kastenprofil mit steilen, vegetationslosen Ufern auf
Uferstrukturen	viele <ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Uferstrukturen wie Prallbäume oder Sturzbäume

Gewässerumfeld

Flächennutzung	bodenständiger Wald <ul style="list-style-type: none"> • z. B. Eichen-Ulmenwald oder Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald
Uferstreifen	> 20 m
Umfeldstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> • nur wenige Umfeldstrukturen wie z. B. Quellen

AT_fl Aue- und Muldentalgewässer, feinmaterialreich – Löß-Lehm
OT_fl Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Löß-Lehm

Allgemeines

Talform Muldental, Auetal, Gewässer ohne Tal
Sohlsubstrat im Leitbild dominierend Löß und Lehm, daneben aber auch Anteile von Sand oder Kies, Tone und Mergel; im Mittelgebirge lokal auch Steine und Schotter; organische Substrate (Totholz, Falllaub)



Auetaltalgewässer, Löß-Lehm



Auetaltalgewässer, Löß-Lehm

Laufentwicklung

Laufkrümmung mäandrierend bis stark mäandrierend
Krümmungserosion

- bei diesen Gewässern kommen natürlicherweise steilwandige, vegetationslose Uferpartien auch bei geringer Dynamik (Ufererosion) vor
- da lediglich die Form des Gewässers erfasst wird, ist eine richtige Kartierung anhand der Form der Uferabbrüche sehr schwierig

Längsbänke naturbedingt keine

- aufgrund des bindigen Sohlsubstrats und geringeren Sedimenttransports spielen Längsbänke im naturnahen Zustand nur eine sehr untergeordnete Rolle
- viele Längsbänke können ein Hinweis auf eine Degradation des Gewässers sein

Laufstrukturen viele

- darunter Totholzansammlungen oder Sturzbäume
- aufgrund des bindigen Ufermaterials kommen Inselbildungen, Laufweitungen und Laufverengungen seltener vor

Längsprofil

Querbänke

- aufgrund des überwiegend löß-lehmigen Sohlsubstrats weist dieser morphologische Gewässertyp natürlicherweise nur wenige mineralische Querbänke auf; lokal können allerdings Kies- oder Mergelbänke sowie Sohlstufen aus Totholz vorkommen
- bei „vielen“ oder „mehreren“ Querbänken handelt es sich i. d. R. um eine Degradation bzw. um nicht natürliche Querbänke

Strömungsdiversität groß bis sehr groß
Tiefenvarianz groß bis sehr groß

AT_fl Aue- und Muldentalgewässer, feinmaterialreich – Löß-Lehm
OT_fl Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Löß-Lehm

Sohlstruktur

- Sohlsubstrat** **Ton, Lehm**
- dominierend Löß und Lehm, daneben aber auch Anteile von Sand oder Kies, Ton und Mergel; im Mittelgebirge lokal auch Steine und Schotter; organische Substrate (Totholz, Falllaub)
 - die Kartierung von unnatürlichem Ton, Lehm ist sehr schwierig
- Substratdiversität** **groß bis sehr groß**
- Sohlstrukturen** **viele**
- dazu zählen Wurzelflächen, Totholz, es können aber auch Schnellen und Stillen sowie Kolke auftreten

Querprofil

- Profiltyp** **Naturprofil**
- naturnahe Gewässer weisen ein tiefes Kastenprofil mit steilen, vegetationslosen Ufern auf; dies entspricht der Beschreibung der Ausprägungen „Erosionsprofil, variierend“ und „Erosionsprofil, tief“
 - 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 diese beiden Ausprägungen aufgewertet
- Profiltiefe**
- die Gewässer weisen natürlicherweise eine große Einschnittstiefe auf
 - flache Profile sind daher als Degradation zu betrachten
- Breitenerosion**
- aufgrund des stark bindigen Ufermaterials weisen die Gewässer natürlicherweise steilwandige, vegetationslose Uferpartien auf, ohne dass diese Ausdruck von starker Breitenerosion sind
- Breitenvarianz** **groß bis sehr groß**
- aufgrund des kohäsiven Ufersubstrates weisen die Gewässer natürlicherweise eine geringere Breitenvarianz auf

Uferstruktur

- Uferbewuchs** **Wald und naturnahe Kräuter, Gräser auch naturbedingt kein Uferbewuchs**
- naturnahe Gewässer weisen ein tiefes Kastenprofil mit steilen, vegetationslosen Ufern auf
- Uferstrukturen** **viele**
- zahlreiche Uferstrukturen wie Prallbäume oder Sturzbäume

Gewässerumfeld

- Flächennutzung** **bodenständiger Wald oder Auenv egetation (exkl. Wald)**
- z. B. Eichen-Ulmenwald oder Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald
- Uferstreifen** **> 20 m**
- Umfeldstrukturen**
- nur wenige Umfeldstrukturen wie z. B. Quellen oder Stehgewässer

ST_fs Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Sand

Allgemeines

Talform	Sohlenkerbtal mit schmalen bis mäßig breiten Talboden
Sohlsubstrat im Leitbild	dominierend Sand, daneben aber auch Anteile von Kies, Tone und Mergel; im Mittelgebirge lokal auch Steine; organische Substrate (Totholz, Falllaub, Makrophyten)



Sohlenkerbtal, Sand



Sohlenkerbtal, Sand

Laufentwicklung

Laufkrümmung	geschwungen bis mäandrierend <ul style="list-style-type: none"> • in schmalen Sohlenkerbtälern geschlängelt • in breiteren Sohlenkerbtälern auch mäandrierend
Krümmungserosion	häufig schwach bis vereinzelt schwach <ul style="list-style-type: none"> • 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 • aufgrund der hohen Erosionsanfälligkeit des sandigen Ufermaterials ist jedoch bei der folgenden bachabwärts gerichteten Wanderung der Mäander immer noch mit einer schwachen Ufererosion zu rechnen
Längsbänke	viele <ul style="list-style-type: none"> • einige Ufer-, Krümmungs-, Insel- und Mündungsbänke
Laufstrukturen	viele <ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Totholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufweitungen und Laufverengungen • Totholzansammlungen sind für die Biozönosen von großer Bedeutung, z. B. als (Jung-)Fisch-Unterstände oder Habitate für das Makrozoobenthos

Längsprofil

Querbänke	<ul style="list-style-type: none"> • aufgrund des überwiegend sandigen Sohlsubstrats weisen diese Gewässer natürlicherweise nur wenige mineralische Querbänke auf
------------------	--

ST_fs Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Sand

	<ul style="list-style-type: none"> • es kommen zwar zahlreiche Sohlstufen aus Totholz, Genist und Falllaub vor, die hier aber nicht kartiert werden • bei „vielen“ oder „mehreren“ Querbänken handelt es sich i. d. R. um eine Degradation bzw. um nicht natürliche Querbänke
Strömungsdiversität	groß bis sehr groß
Tiefenvarianz	groß bis sehr groß

Sohlstruktur

Sohlsubstrat	Sand <ul style="list-style-type: none"> • dominierende Sohlsubstrate sind Sand, organische Substrate wie Totholz und Falllaub sowie Torf oder feinpartikuläres organisches Substrat in Form von Detritus, daneben kommen lokal noch Kies, Ton oder Lehm, im Mittelgebirge auch Steine vor • die Kartierung von unnatürlichem Sand ist sehr schwierig
Substratdiversität	groß bis sehr groß
Sohlstrukturen	viele <ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Sohlstrukturen wie Kolke, Pools, Wurzelflächen, Totholz und z. T. Makrophytenpolster

Querprofil

Profiltyp	Naturprofil
Profiltiefe	sehr flach <ul style="list-style-type: none"> • größere Gewässer können im naturnahen Zustand auf Grund des sandigen Substrats durchaus tiefer eingeschnitten sein, ohne dass sich dies negativ auf die Biozönose auswirkt
Breitenerosion	keine
Breitenvarianz	groß bis sehr groß <ul style="list-style-type: none"> • aufgrund zahlreicher Längsbänke und Laufstrukturen

Uferstruktur

Uferbewuchs	Wald und naturnahe Kräuter, Gräser
Uferstrukturen	viele <ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Uferstrukturen wie Erlenumläufe, Prallbäume, Unterstände oder Sturzbäume, größere Gewässer weisen Nistwände auf

Gewässerumfeld

Flächennutzung	bodenständiger Wald <ul style="list-style-type: none"> • z. B. basenarme Laubwälder (basenarme Buchenmischwälder, Steileichen-Birkenwälder und ärmere Varianten von Eichen-Hainbuchenwäldern) oder bachbegleitende Bruchwälder (Birken- oder Erlenbruch)
Uferstreifen	> 20 m
Umfeldstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> • nur wenige Umfeldstrukturen wie z. B. Quellen

A_fs Mulden- und Auetalgewässer, feinmaterialreich – Sand
OT_fs Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Sand

Allgemeines

Talform	Muldental, Auetal, Gewässer ohne Tal
Sohlsubstrat im Leitbild	dominierend Sand, daneben aber auch Anteile von Kies, Tone und Mergel; im Mittelgebirge lokal auch Steine; organische Substrate (Totholz, Falllaub, Makrophyten)



Auetal, Sand



Auetal, Sand

Laufentwicklung

Laufkrümmung	mäandrierend bis stark mäandrierend <ul style="list-style-type: none"> • in breiten Tälern mäandrierend
Krümmungserosion	häufig schwach bis vereinzelt schwach <ul style="list-style-type: none"> • 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 • aufgrund der hohen Erosionsanfälligkeit des sandigen Ufermaterials ist jedoch bei der folgenden bachabwärts gerichteten Wanderung der Mäander immer noch mit einer schwachen Ufererosion zu rechnen
Längsbänke	viele <ul style="list-style-type: none"> • einige Ufer-, Krümmungs-, Insel- und Mündungsbänke
Laufstrukturen	viele <ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Totholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufweitungen und Laufverengungen • Totholzansammlungen sind für die Biozönosen von großer Bedeutung, z. B. als (Jung-)Fisch-Unterstände oder Habitate für das Makrozoobenthos

Längsprofil

Querbänke	<ul style="list-style-type: none"> • aufgrund des überwiegend sandigen Sohlsubstrats weisen diese Gewässer natürlicherweise nur wenige mineralische Querbänke auf • es kommen zwar zahlreiche Sohlstufen aus Totholz, Genist und Falllaub vor, die hier aber nicht kartiert werden • bei „vielen“ oder „mehreren“ Querbänken handelt es sich i. d. R. um eine Degradation bzw. um nicht natürliche Querbänke
------------------	---

A_fs Mulden- und Auetalgewässer, feinmaterialreich – Sand
OT_fs Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Sand

Strömungsdiversität groß bis **sehr groß**
Tiefenvarianz groß bis **sehr groß**

Sohlstruktur

Sohlsubstrat **Sand**

- dominierende Sohlsubstrate sind Sand, organische Substrate wie Totholz und Falllaub sowie Torf oder feinpartikuläres organisches Substrat in Form von Detritus, daneben kommen lokal noch Kies, Ton oder Lehm, im Mittelgebirge auch Steine vor
- die Kartierung von unnatürlichem Sand ist sehr schwierig

Substratdiversität groß bis **sehr groß**
Sohlstrukturen **viele**

- zahlreiche Sohlstrukturen wie Kolke, Pools, Wurzelflächen, Totholz und z. T. Makrophytenpolster

Querprofil

Profiltyp **Naturprofil**
Profiltiefe **sehr flach**

- größere Gewässer können im naturnahen Zustand auf Grund des sandigen Substrats durchaus tiefer eingeschnitten sein, ohne dass sich dies negativ auf die Biozönose auswirkt

Breitenerosion **keine**
Breitenvarianz **groß bis sehr groß**

- aufgrund zahlreicher Längsbänke und Laufstrukturen

Uferstruktur

Uferbewuchs **Wald und naturnahe Kräuter, Gräser**
Uferstrukturen **viele**

- zahlreiche Uferstrukturen wie Erlenumläufe, Prallbäume, Unterstände oder Sturzbäume, größere Gewässer weisen Nistwände auf

Gewässerumfeld

Flächennutzung **bodenständiger Wald** oder **Auenvegetation (exkl. Wald)**

- z. B. basenarme Laubwälder (basenarme Buchenmischwälder, Steileichen-Birkenwälder und ärmere Varianten von Eichen-Hainbuchenwäldern) oder bachbegleitende Bruchwälder (Birken- oder Erlenbruch)
- Ausbildung von Altgewässern

Uferstreifen **> 20 m**
Umfeldstrukturen **viele**

- zahlreiche Umfeldstrukturen wie ausgeprägte Terrassenkanten, natürlicher Uferwall, Flutmulden/Hochflutrinnen, Stehgewässer

g_FG Große Fließgewässer

Allgemeines

Talform	Auetal; Gewässer ohne Tal
Sohlsubstrat im Leitbild	je nach Naturraum unterschiedliche Sohlsubstrate: <ul style="list-style-type: none"> • im Tiefland überwiegend Feinsediment wie Sand oder Feinkies • im Mittelgebirge eher gröbere Substrate wie Grobkies, Schotter, Steine



Großes Fließgewässer im Mittelgebirge



Großes Fließgewässer im Tiefland

Laufentwicklung

Laufkrümmung	mäandrierend bis stark mäandrierend; unverzweigt oder mit Nebengerinnen z. T. auch verzweigte Gewässer <ul style="list-style-type: none"> • in Engtälern auch schwach geschwungen bis geschwungen
Krümmungserosion	häufig schwach bis vereinzelt schwach
Längsbänke	viele <ul style="list-style-type: none"> • die Ausbildung von Längsbänken ist u. a. abhängig vom Sohlsubstrat, i. d. R. aber viele Längsbänke • einige Ufer-, Krümmungs-, Insel- und Mündungsbänke
Laufstrukturen	viele <ul style="list-style-type: none"> • zahlreiche Totholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufweitungen und Laufverengungen • Totholzansammlungen sind für die Biozönosen von großer Bedeutung, z. B. als (Jung-)Fisch-Unterstände oder Habitate für das Makrozoobenthos

Längsprofil

Querbänke	<ul style="list-style-type: none"> • die Ausbildung von Querbänken ist u. a. abhängig vom Sohlsubstrat • grobmaterialreiche kleine oder große Flüsse und Ströme mit mehreren bis vielen Querbänken • feinsedimentreiche kleine oder große Flüsse und Ströme naturbedingt keine bis ein bis zwei
------------------	--

g_FG Große Fließgewässer**Strömungsdiversität** groß bis **sehr groß****Tiefenvarianz** groß bis **sehr groß****Sohlstruktur****Sohlsubstrat** je nach **Naturraum unterschiedliche dominierende Sohlsubstrate:**

- im Tiefland unter den mineralischen Substraten dominierend Sand, Ton/Schluff/Lehm oder Schlick/Schlamm; daneben auch viele organische Substrate, v. a. Falllaub/Getreibsel, Totholz, Makrophyten
- im Mittelgebirge unter den mineralischen Substraten dominieren Grob-sedimente, wie Schotter, Steine und Kies, untergeordnet können auch sandig-schlammige Ablagerungen vorkommen; daneben auch viele organische Substrate, v. a. Totholz

Substratdiversität groß bis **sehr groß****Sohlstrukturen** **viele**

- zahlreiche Sohlstrukturen wie Schnellen, Kolke, Pools, Kehrwasser, Wurzelflächen, Totholz

Querprofil**Profiltyp** **Naturprofil****Profiltiefe** **sehr flach** bis **flach**

- größere Gewässer können in feinsedimentreichen Substraten im natur-nahen Zustand durchaus tiefer eingeschnitten sein, ohne dass sich dies negativ auf die Biozönose auswirkt

Breitenerosion **keine****Breitenvarianz** groß bis **sehr groß**

- zahlreiche Längsbänke und Laufstrukturen

Uferstruktur**Uferbewuchs** **Wald** und **naturnahe Kräuter, Gräser****Uferstrukturen** **viele**

- zahlreiche Uferstrukturen wie Sturzbäume, Unterstände, natürliche Abbruchufer

Gewässerumfeld**Flächennutzung** **Wald, bodenständig** und **naturnahe Biotope****Uferstreifen** **> 50 m****Umfeldstrukturen**

- zahlreiche Umfeldstrukturen wie ausgeprägte Terrassenkanten, natürlicher Uferwall, Flutmulden/Hochflutrinnen, Ausbildung von Altgewässern

Charakterisierung Ist-Zustand

Zur Charakterisierung des Kartierabschnitts im Ist-Zustand wird neben der Aufnahme der Gewässer-geometrien und des Wasserstands auch die Gewässerlage erfasst, ob es sich um einen Sonderfall, z. B. ein gestautes Gewässer, handelt und welche anthropogenen Überprägungen aufgrund der Nutzung vorliegen.

Gewässergeometrien

Zur Charakterisierung des Kartierabschnitts werden die aktuellen Ausprägungen der Parameter aktuelle Sohlbreite, aktuelle obere Breite, aktuelle Einschnittstiefe, aktuelle Mittelwassertiefe und Wasserstand erfasst.

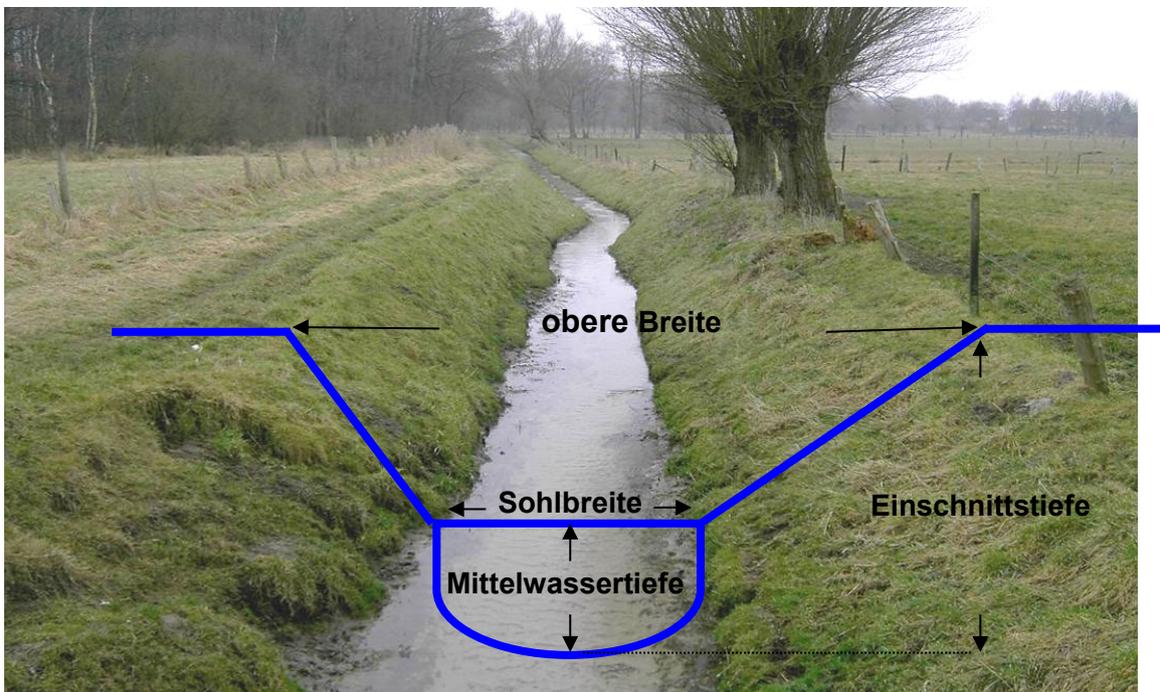


Abbildung: Geometrien im Querprofil

Sohlbreite und Kartierabschnittslänge

Erhebung bzw. Abschätzung der aktuellen mittleren **Sohlbreite** = Wasserspiegelbreite bei Mittelwasser inkl. Bänke in neun Klassen (< 1 m, 1 – 2 m, > 2 – 5 m, > 5 – 10 m, > 10 – 20 m, > 20 – 40 m, > 40 – 80 m, > 80 – 160 m, > 160 m).

- **Kleinstgewässer:** Quellbäche, Bachoberläufe, Gräben mit einer mittleren Mittelwasserspiegelbreite < 1 m
- **kleine Fließgewässer:** kleine und große Bäche sowie kleine Flüsse mit einer mittleren Mittelwasserspiegelbreite von 1 – 5 m, 5 – 10 m und ca. 10 – 20 m und sichtbarer Sohle
- **große Fließgewässer:** große Flüsse und Ströme mit einer mittleren Mittelwasserspiegelbreite größer als ca. 20 m und i. d. R. nicht sichtbarer Sohle

Gewässergeometrien

Sohlbreite und Kartierabschnittslänge (Fortsetzung)

Aus der aktuellen Sohlbreite ergibt sich die i. d. R. die **Kartierabschnittslänge**:

Bei Fließgewässern < 1 m Sohlbreite handelt es sich um Kleinstgewässer. Die zu kartierende Abschnittslänge beträgt 100 m.

Bei kleinen Fließgewässern mit einer Sohlbreite von 1 bis ca. 20 m beträgt die zu kartierende Abschnittslänge 100 m. Im Einzelfall, wenn z. B. die Gewässersohle nicht erkennbar ist oder der Kartierabschnitt im Übergangsbereich zwischen zwei Gewässergrößenkategorien (kleiner Fluss \rightarrow großer Fluss) liegt, kann für die Gewässer 10 – 20 m auch eine Abschnittslänge von 500 m gewählt werden, wenn z. B. ein großer Fluss ausbaubedingt eine relativ geringe aktuelle Breite aufweist.

Bei den großen Fließgewässern mit einer Sohlbreite > 20 m werden zwei zu kartierende Abschnittslängen unterschieden. Bei den Gewässern $> 20 - 40$ m beträgt die zu kartierende Abschnittslänge 500 m, bei sehr großen Fließgewässern mit einer Sohlbreite > 40 m beträgt die zu kartierende Abschnittslänge 1.000 m. Auch für den Übergangsbereich zwischen Flüssen und Strömen gilt, dass die Kartierenden begründete Änderungen der Abschnittslängen vornehmen sollen, falls dies aufgrund ihrer fachlichen Einschätzung notwendig ist.

Lokale bzw. für einzelne Kartierabschnitte sich ändernde Sohlbreiten oder Aufweitungen oder Laufverengungen im Gewässerverlauf sind kein Grund für eine Änderung der Abschnittslängen.

Die erhobenen Geometrien müssen mit den Angaben des EP „4.2 Profiltiefe“ übereinstimmen.

obere Breite

Erhebung des aktuellen mittleren Abstands der Böschungsoberkanten in neun Klassen (< 1 m, 1 – 2 m, $> 2 - 5$ m, $> 5 - 10$ m, $> 10 - 20$ m, $> 20 - 40$ m, $> 40 - 80$ m, $> 80 - 160$ m, > 160 m).

Bei Kerbtalgewässern, flachen Naturprofilen, Gewässern in einer Sekundäraue (siehe EP „4.2 Profiltiefe“) und anderen Gewässern ohne erkennbare Böschungsoberkanten entspricht die obere Breite der Sohlbreite bei Mittelwasser inkl. Bänken.

Bei Doppeltrapezprofilen wird die obere Breite im Bereich des obersten Trapezes ermittelt.

Bei Gewässern mit unterschiedlich hohen Böschungen wird die obere Breite in einer gedachten Linie von der niedrigen Böschungsoberkante auf das gegenüberliegende Ufer ermittelt.

Für gestaute Gewässerstrecken ist die obere Breite zu erheben.

Für verrohrte Gewässerstrecken entfallen diese Angaben.

Gewässergeometrien

Einschnittstiefe

Erhebung der aktuellen mittleren Einschnittstiefe (Böschungsoberkante bis Gewässersohle) in sieben Klassen (< 0,2 m, 0,2 – 0,5 m, > 0,5 – 1 m, > 1 – 2 m, > 2 – 3 m, > 3 – 5 m, > 5 m).

Bei Kerbtalgewässern, flachen Naturprofilen, Gewässern in einer Sekundäraue (siehe EP „4.2 Profiltiefe“) und anderen Gewässern ohne erkennbare Böschungsoberkanten entspricht die aktuelle Einschnittstiefe annähernd der maximalen Mittelwassertiefe.

Bei Doppeltrapezprofilen wird die aktuelle Einschnittstiefe ausgehend vom obersten Trapez ermittelt.

Bei Gewässern mit unterschiedlich hohen Böschungen wird die aktuelle Einschnittstiefe der niedrigen Böschungsoberkante ermittelt.

Für verrohrte und gestaute Gewässerabschnitte entfallen diese Angaben.

Mittelwassertiefe

Erhebung der aktuellen mittleren Wassertiefe in sechs Klassen (< 0,1 m, 0,1 – 0,3 m, > 0,3 – 0,5 m, > 0,5 – 1 m, > 1 – 2 m, > 2 m).

Ist die Gewässersohle nicht sichtbar, so wird „nicht erkennbar“ angekreuzt.

Für verrohrte, trockene und gestaute Gewässerabschnitte entfällt diese Angabe.

Gewässergeometrien

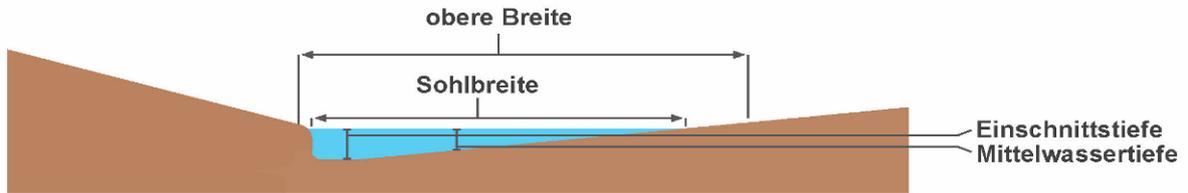


Abbildung: Naturprofil

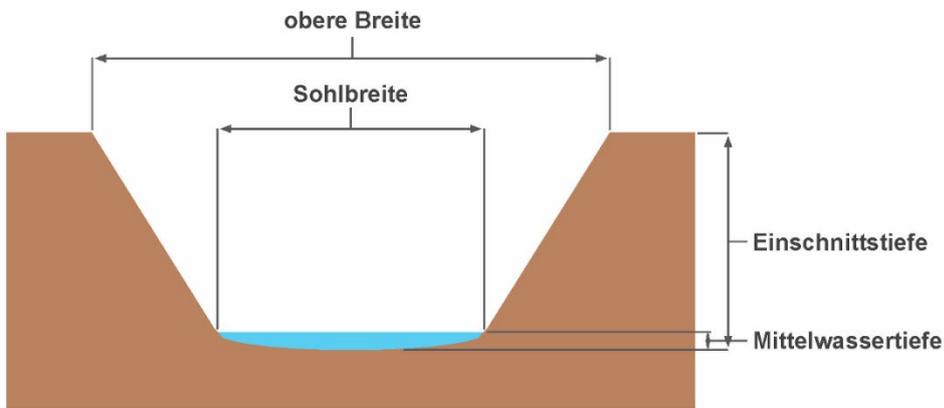


Abbildung: Technisches Regelprofil (Trapezprofil)

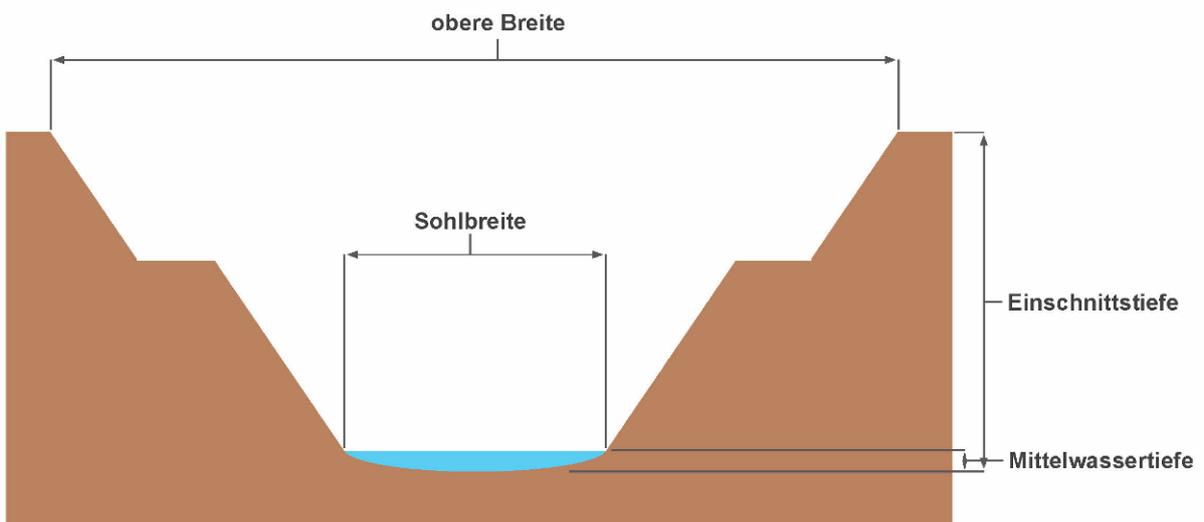
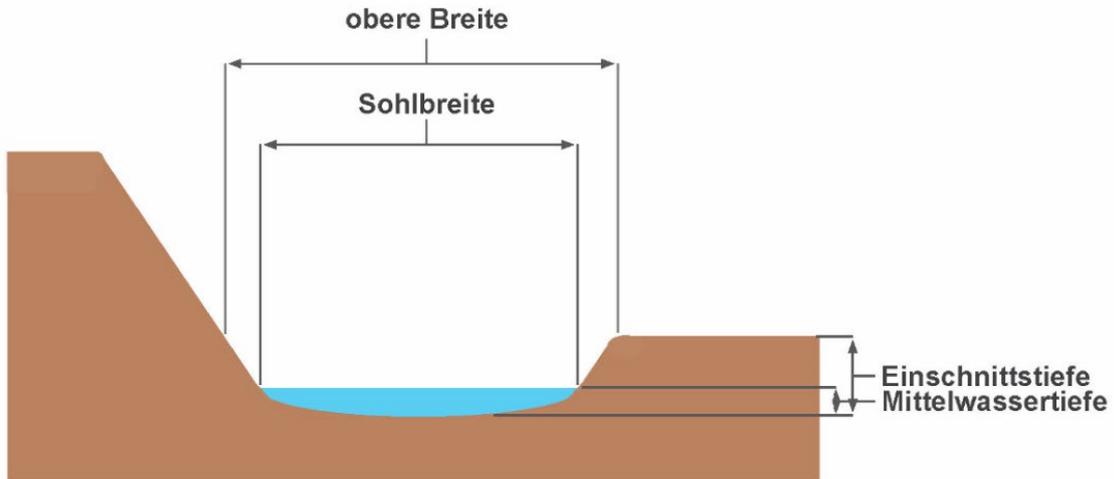
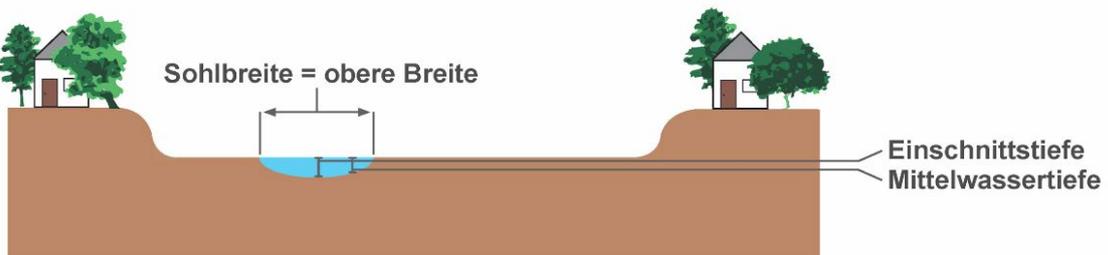


Abbildung: Technisches Regelprofil (Doppeltrapezprofil)

Gewässergeometrien



Abbildung; Gewässer mit unterschiedlich hohen Böschungen



Abbildung; Gewässer in Sekundäraue fließend

Wasserstand

Definition

Als Wasserstand wird die Höhe des Wasserspiegels in Bezug auf die Mittelwasserlinie bezeichnet.

Indikatoreigenschaften

Die Angaben zum Wasserstand dienen dazu die Erhebungs- und Bewertungsergebnisse eines Kartierabschnitts bei Kartierungen zu verschiedenen Zeitpunkten mit unterschiedlichen Wasserständen, plausibel und nachvollziehbar zu machen.

Hinweise zur Erhebung

Der Wasserstand ist in der Regel am Uferbewuchs, Erosionserscheinungen, Verfärbung am Gestein oder der Abgrenzung eines Uferverbau zu erkennen.

Der Wasserstand „Mittelwasser“ stellt den optimalen Wasserstand zum Zeitpunkt der Kartierung dar, wobei die Kartierung auch grundsätzlich bei Wasserständen unter Mittelwasser durchgeführt werden kann. Unter Mittelwasser wird hier ein mittlerer Wasserstand verstanden und nicht ein statistisch ermittelter Abfluss.

Wasserstände unter Mittelwasser führen allerdings dazu, dass im Rahmen der Strukturkartierung i. d. R. Strukturen besser bzw. deutlicher erkennbar sind und in größerer Anzahl erfasst werden. Dies betrifft z. B. Bankstrukturen, die bei Mittelwasser noch gering überströmt sind und so nicht als ausgeprägte Strukturen unter EP „1.3 Längsbänke“ oder EP „2.4 Querbänke“ erfasst werden. Bei geringeren Wasserständen als Mittelwasser werden sie aber zu ausgeprägten Strukturen und werden als solche erhoben.



Abbildung: Derselbe Kartierabschnitt bei unterschiedlichen Wasserständen: links Mittelwasser, rechts Niedrigwasser

Wasserstand

V. a. bei der Erfassung der Bauwerke hat der Wasserstand einen entscheidenden Einfluss auf die einzumessenden Parameter. Bei deutlich erhöhten Wasserständen besteht die Gefahr, dass bestimmte Parameter (z. B. die aktuelle Wasserspiegeldifferenz) mit einem zu niedrigen Wert erfasst oder Bauwerke gänzlich übersehen werden. Bauwerke, wie z. B. Schwellen ($\leq 0,1$ m) sind bei geringeren Wasserständen als Mittelwasser i. d. R. gut sichtbar, während sie eventuell bei Kartierungen bei höheren Wasserständen nicht mehr erkennbar sind. **Um eine verlässliche und vergleichbare Datenqualität zu gewährleisten, wird daher dringend empfohlen die Kartierung beim Wasserstand „Mittelwasser“ durchzuführen.**

Die Erhebung des aktuellen Wasserstands erfolgt in den zwei Klassen Mittelwasser und Wasserstand geringer als Mittelwasser. Der Wasserstand ist i. d. R. zu schätzen.

Für größere Gewässer sind verfügbare aktuelle Wasserstände (Pegeldaten), z. B. in ELWAS-WEB oder HYGON, abzufragen.

Für verrohrte, trockene und gestaute Gewässerabschnitte entfällt diese Angabe.

Mittelwasser

Das Gewässerbett ist i. d. R. vollständig mit Wasser bespannt. Eventuelle Bankstrukturen sind deutlich erkennbar, auch wenn sie nicht komplett trockengefallen sind.

< Mittelwasser

Das Gewässerbett ist nicht vollständig mit Wasser bespannt, mit deutlich trockenen Uferbereichen. Bankstrukturen können trocken gefallen sein.

Auch trocken gefallene Fließgewässer sowie Fließgewässer in denen zum Zeitpunkt der Kartierung nur noch Restwasserpools anzutreffen sind, sind als „< Mittelwasser“ zu erheben. Zusätzlich ist unter „Sonderfall“ das entsprechende Zustandsmerkmal zu erfassen.

Wasserstand



Mittelwasser



< Mittelwasser



Mittelwasser



< Mittelwasser

Gewässerlage

Definition

Hier wird eingetragen, ob es sich um einen Gewässerabschnitt in der „freien Landschaft“ oder in einer „Ortslage“ handelt.

Indikatoreigenschaften

Die Angaben sollen dazu dienen, die Bewertungsergebnisse der Kartierung, insbesondere bei Abweichungen zwischen Indexberechnung und Bewertung über funktionale Einheiten, plausibel und nachvollziehbar zu machen.

Hinweise zur Erhebung

Die Erhebung des Parameters erfolgt im Gelände. Ergänzend können für die großen Fließgewässer auch Luftbilder, Biotop- und Realnutzungskartierungen ausgewertet werden.

Die Unterscheidung erfolgt anhand der überwiegenden Nutzungsintensität des Gewässerumlandes.

Die Angabe der Gewässerlage muss plausibel zu den unter EP „6.1 Flächennutzung“ erhobenen Zustandsmerkmalen sein.

freie Landschaft

Unabhängig von der Breite des Fließgewässers ist das Gewässerumland im Kartierabschnitt 100 m beidseitig des Gewässers überwiegend (> 50 % als Anhaltspunkt) ungenutzt oder land- oder forstwirtschaftlich genutzt, ist dies als „freie Landschaft“ zu kartieren. Im Bereich des Kartierabschnitts grenzt dabei pro Gewässerseite höchstens Einzelbebauung (z. B. Mühle oder Bauernhaus) an das Gewässer. Befestigte Verkehrswege oder Bahnlinien führen höchstens auf einer Seite gewässernah entlang.

Ortslage

Weist das Gewässerumland überwiegend (> 50 % als Anhaltspunkt) bebaute Flächen, Verkehrswege, Industriebrachen oder auch teilweise versiegelte Parkanlagen auf, so ist dies als „Ortslage“ zu kartieren. Dazu zählen neben innerstädtischen Bereichen auch (geschlossene) Siedlungen oder kleine Dörfer im Umfeld größerer Städte oder in der freien Landschaft, wenn diese Nutzungen die natürliche Gewässerentwicklung durch Verbaumaßnahmen massiv einschränken. D. h., wenn eine Gewässerseite „ungenutzt“ oder land- oder forstwirtschaftlich genutzt wird und die andere Gewässerseite weist „bebaute Flächen usw.“ auf, dann ist auch „Ortslage“ zu erheben.

Gewässerlage



freie Landschaft



Ortslage



freie Landschaft



Ortslage

Sonderfall

Kleinstgewässer

Kleinstgewässer mit einer Sohlbreite von < 1 m, z. B. Quellbäche oder Oberläufe natürlicher Gewässer, aber auch zur Entwässerung angelegte Gräben.

Diese Gewässer weisen sehr geringe Abflüsse auf. Daraus resultiert eine deutlich geringere eigendynamische Entwicklungsfähigkeit. Bestimmte Gewässerstrukturen benötigen zu ihrer Ausbildung stärkere Abflüsse, da nur diese die das Gewässerbett prägenden Energie entwickeln. Außerdem geht mit stärkeren Abflüssen oft auch eine größere Abflusssdynamik einher, welche in Kleinstgewässern nicht oder nur in geringem Umfang ausgeprägt ist. Aufgrund des geringeren Sedimenttransports spielen z. B. die Bankstrukturen bei den sehr kleinen Gewässern nur eine untergeordnete Rolle. Auch die Erosionsfähigkeit ist i. d. R. stark eingeschränkt.

Es ist zu beachten, dass die natürlichen Strukturen meist nur kleinräumig und zum Teil auch weniger deutlich ausgeprägt sind.

Folgender Mindestdatensatz ist für die Kleinstgewässer zu erheben:

- | | |
|--------------------|--|
| 1. Laufentwicklung | 1.1 Laufkrümmung
1.4 Laufstrukturen |
| 2. Längsprofil | 2.1 Quer- und Sonderbauwerke
2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment
2.3 Rückstau
2.01 Strömungsbilder
2.5 Strömungsdiversität |
| 3. Sohlstruktur | 3.1 Sohlsubstrat
3.2 Substratdiversität
3.3 Sohlverbau
3.4 Sohlstrukturen
3.01 Sohlbelastungen |
| 4. Querprofil | 4.1 Profiltyp
4.2 Profiltiefe
4.4 Breitenvarianz
4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung |
| 5. Uferstruktur | alle Einzelparameter |
| 6. Gewässerumfeld | alle Einzelparameter |

Bei der Bewertung der funktionalen Einheiten sind insbesondere die als Mindestdatensatz festgelegten Einzelparameter zu berücksichtigen.

Renaturierungsstrecke

Handelt es sich bei dem Kartierabschnitt um einen (aktuell) naturnah umgestalteten Gewässerabschnitt, so wird dies unter „Renaturierungsstrecke“ erfasst.

Sonderfall

überwiegend oder vollständig verrohrt/überbaut

Sind mehr als 50 % des Kartierabschnitts zusammenhängend verrohrt oder überbaut, so ist dies als Sonderfall „überwiegend verrohrt/überbaut“ zu erfassen.

Sind 100 % des Kartierabschnitts verrohrt oder überbaut, so ist dieser als „vollständig verrohrt/überbaut“ zu erfassen, auch wenn auf der Geländeoberfläche ein noch (ehemaliges) feuchtes Gewässerbett z. T. mit Restwasserpool erkennbar ist.

Bis auf die nachrichtliche Aufnahme der EP „6.1 Flächennutzung“ und „6.3 Umfeldbelastungen“ entfällt für beide Sonderfälle die Kartierung. Hauptparameter und Gesamtbewertung erhalten die Indexnote 7.

Gewässerstrecken, mit einem Wechsel von offenen und verbauten Gewässerabschnitten (= fragmentarische Gewässerstrecken), werden nicht als Sonderfall erfasst, auch wenn die Summe der verrohrten Gewässerstrecken > 50 % des Kartierabschnitts ausmacht. Fragmentarische Gewässerstrecken werden unter den „anthropogenen Überprägungen“ erhoben.

Gewässer trocken oder Restwasserpool vorhanden

Ist aufgrund der naturräumlichen Verhältnisse zu erwarten, dass die zu kartierenden Gewässer episodisch oder regelmäßig trocken fallen (z. B. Karstgewässer), ist der Kartierzeitraum so zu wählen, dass mit einer ausreichenden Wasserführung zu rechnen ist. Wird erst im Gelände festgestellt, dass ein Kartierabschnitt kein Wasser führt bzw. nur noch Restwasserflächen vorhanden sind, so wird der Sonderfall „Gewässer trocken“ bzw. „Restwasserpool vorhanden“ erfasst.

Diese Gewässer sind in Absprache mit den Auftraggeberinnen und -gebern zu einem späteren Zeitpunkt während der Fließphase nachzukartieren. Kommt eine Nachkartierung nicht infrage, ist folgender Mindestdatensatz zu erheben, sofern die Parameter erkennbar und z. B. nicht durch Falllaub überdeckt sind (*):

Gewässer trocken oder Restwasserpool vorhanden (Fortsetzung)

- | | |
|--------------------|---|
| 1. Laufentwicklung | 1.1 Laufkrümmung |
| | 1.2 Krümmungserosion |
| | 1.4 Laufstrukturen |
| 2. Längsprofil | 2.1 Quer- und Sonderbauwerke |
| | 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment |
| 3. Sohlstruktur | 3.1 Sohlsubstrat (*) |
| | 3.3 Sohlverbau (*) |
| 4. Querprofil | alle Einzelparameter |
| 5. Uferstruktur | alle Einzelparameter |
| 6. Gewässerumfeld | alle Einzelparameter |

Bei der Bewertung der funktionalen Einheiten sind insbesondere die als Mindestdatensatz festgelegten Einzelparameter zu berücksichtigen.

Sonderfall

Sohle nicht erkennbar

Bei sehr tiefen oder stark getrübten Fließgewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass dieser Sonderfall angekreuzt wird. Bei den verschiedenen Einzelparametern, die die Strukturen der Sohle erfassen, ist i. d. R. „nicht erkennbar“ anzukreuzen.

Kartierung und Bewertung des HP 3 „Sohlstruktur“ entfällt.

Stehgewässer im Hauptschluss

Herrscht in einem Kartierabschnitt über mehr als 50 % seiner Länge ein technischer Rückstau (siehe EP „2.3 Rückstau“) vor und beträgt die mittlere Sohlbreite in diesem Bereich ca. das Dreifache der durchschnittlichen Sohlbreite unterhalb des Stauwerkes so ist dies als Sonderfall „Stehgewässer im Hauptschluss“ zu erfassen. Dieser liegt z. B. bei Stauseen, (Fisch)Teichen oder Mühlenteichen vor.

Bis auf die nachrichtliche Aufnahme der EP „6.1 Flächennutzung“ und „6.3 Umfeldbelastungen“ entfällt die Kartierung. Hauptparameter und Gesamtbewertung werden mit 7 bewertet.

Hinweis

In einem Kartierabschnitt können auch mehrere Sonderfälle vorkommen, z. B. trockene, verrohrte oder gestaute Kleinstgewässer. Bei gestauten und verrohrten Kleinstgewässern gelten die oben genannten Kartier- und Bewertungsvorschriften für gestaute oder verrohrte Gewässer.

Bei trockenen Kleinstgewässern sind nur folgende Einzelparameter zu erheben, die für beide Sonderfälle als Mindestdatensatz festgelegt sind:

- | | |
|--------------------|--|
| 1. Laufentwicklung | 1.1 Laufkrümmung
1.4 Laufstrukturen |
| 2. Längsprofil | 2.1 Quer- und Sonderbauwerke
2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment |
| 3. Sohlstruktur | 3.1 Sohlsubstrat
3.3 Sohlverbau |
| 4. Querprofil | 4.1 Profiltyp
4.2 Profiltiefe
4.4 Breitenvarianz
4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung |
| 5. Uferstruktur | alle Einzelparameter |
| 6. Gewässerumfeld | alle Einzelparameter |

Sonderfall



Kleinstgewässer, degradiert



Renaturierungsstrecke



freie Landschaft, vollständig verrohrt



Ortslage, vollständig verrohrt



Gewässer trocken (mit Restwasserpools)



Gewässer trocken



Stehgewässer im Hauptschluss



Sohle nicht erkennbar

Anthropogene Überprägung

Definition

Charakterisierung des Kartierabschnitts anhand von Nutzungen und deren hydromorphologischen Auswirkungen, die im Rahmen der Kartierung erkennbar sind.

Indikatoreigenschaften

Diese Angaben dienen dazu, die Kartierung und deren Bewertung, insbesondere bei Abweichungen zwischen Indexberechnung und Bewertung der funktionalen Einheiten, plausibel und nachvollziehbar zu machen.

Hinweise zur Erhebung

Alle auftretenden Nutzungen und ihre grundsätzlichen hydromorphologischen Auswirkungen werden unter anthropogene Überprägungen eingetragen (Mehrfachregistrierung).

Die Erhebung erfolgt im Gelände. Ggf. können weitere Informationen bei den Behörden abgefragt bzw. aus topographischen Karten oder Luftbildern entnommen werden.

Nicht erfasst werden hier lokale Ausprägungen. **Diese werden bei den entsprechenden Einzelparametern erhoben, wie z. B. ein Fischteich im Nebenschluss wird unter EP „6.3 Umfeldbelastungen“ erhoben.**

Anthropogene Überprägung

Nutzung

Schifffahrt	Nutzung des Gewässers für die Berufs- oder motorisierte Freizeitschifffahrt. Zur Nutzung als Schifffahrtsweg können bauliche Veränderungen vorgenommen worden sein (z. B. Buhnen, Staustufen).
Wasserkraft	Befinden sich in dem Kartierabschnitt eine oder mehrere Wasserkraftanlagen, die den Gewässerabschnitt maßgeblich prägen (Rückstau, Durchgängigkeit, Mindestabfluss), ist dies hier zu vermerken.
Hochwasserschutz	Die Nutzung „Hochwasserschutz“ ist z. B. durch das Vorhandensein von Uferdeichen oder Uferdämmen gekennzeichnet.
Fischzucht	Für die Nutzung „Fischzucht“ ist das Fließgewässer aufgestaut; der Teich befindet sich im Haupt- oder Nebenschluss.

Hydromorphologische Auswirkung

eingeschränkte Auenüberflutung	Eine Auenüberflutung ist aufgrund stark eingetiefter Profile, Uferdeiche oder -dämme nur noch begrenzt oder nicht mehr möglich.
eingeschränkte Laufentwicklung/ Beweglichkeit	Die freie Laufentwicklung bzw. die freie Beweglichkeit des Laufes ist durch technische Regelprofile oder direkt an das Ufer angrenzende Nutzungen (z. B. Siedlungsflächen) beeinträchtigt oder nicht mehr gegeben.
eingeschränkte Querprofilausbildung	Das Querprofil ist begradigt und festgelegt. Die Breitenerosion ist unterbunden oder stark eingeschränkt. Das Fließgewässer kann sich nicht oder nur in geringem Maß verlagern.
erhebliche Veränderung der Abflussverhältnisse	Die hydrologischen und hydraulischen Abflussverhältnisse sind aufgrund von Veränderungen im Einzugsgebiet (z. B. Versiegelung, Dränagen), Wasserentnahmen oder Einleitungen erheblich verändert. Stark erhöhte Fließgeschwindigkeiten sowie überbreite oder zu schmale Profile können Kennzeichen der Veränderung der Abflussverhältnisse sein.
fragmentarische Gewässerstrecke	Die fragmentarische Gewässerstrecke ist durch zahlreiche Wechsel von offenen und geschlossenen Gewässerabschnitten gekennzeichnet.
Gewässer an Talrand verlegt	Aus dem Taltiefsten verlegtes Fließgewässer, z. B. zur Herstellung von zusammenhängenden landwirtschaftlichen Nutzflächen oder in Bergsenkungsgebieten zur Wiederherstellung der Vorflut.
Gewässer in Hochlage	Das Fließgewässer liegt gegenüber der unmittelbaren Umgebung deutlich sichtbar erhöht (Dammlage).
Änderung der Fließrichtung	Innerhalb des Gewässerverlaufs ändert sich die Fließrichtung von einem Kartierabschnitt zum nächsten, z. B. infolge von Bergsenkung.

Anthropogene Überprägung



eingeschränkte Auenüberflutung



eingeschränkte Laufentwicklung/Beweglichkeit



eingeschränkte Querprofilausbildung



erhebliche Veränderung der Abflussverhältnisse



fragmentarische Gewässerstrecke



Gewässer an Talrand verlegt



Gewässer in Hochlage



Änderung der Fließrichtung

Dokumentation

Die verschiedenen textlichen und fotografischen Dokumentationen dienen dazu, die Erhebung der Gewässerstruktur besser nachvollziehen zu können, v. a. wenn es sich um sehr gewässerindividuelle Ausprägungen oder gewässerökologische Spezifika handelt, die im Rahmen der Strukturkartierung nur unzureichend abgebildet werden können. Die Beschreibungen dienen dann auch dazu die Bewertungsergebnisse der Kartierung, insbesondere bei Abweichungen zwischen Indexberechnung und Bewertung der funktionalen Einheiten, zu plausibilisieren.

Kurzbeschreibung

Je nach Leistungsbeschreibung kann hier der Kartierabschnitt oder das gesamte Fließgewässer mit seinen Besonderheiten oder Auffälligkeiten charakterisiert werden sowie Angaben zu Unplausibilitäten der Plausibilitätsprüfungen gemacht werden.

Sonstige Anmerkungen zum Kartierabschnitt können hier eingetragen werden, wie z. B. dass das Gewässer ober- oder unterhalb des Kartierabschnitts aufgrund einer Bachschwinde unterirdisch weiter fließt.

Erfolgt eine Beschreibung des gesamten Fließgewässers, so ist dieser allen Kartierabschnitten anzufügen, so dass die Information auch bei der Weitergabe einzelner Kartierabschnitte enthalten ist.

Für die Kurzbeschreibung stehen insgesamt 2148 Zeichen zur Verfügung.

Biologische Besonderheiten

Hier können z. B. Hinweise auf beobachtete FFH-Lebensraumtypen oder -Arten vermerkt werden.

Biberspuren

Im Kartierabschnitt sind Spuren von Biberaktivitäten vorhanden wie z. B. Biberdamm, Biberburg, Biberrutschen oder gefälltte Bäume bzw. charakteristisch kegelförmig angenagte Bäume oder Nutzpflanzen.

Besondere Strukturen

Hier können z. B. Hinweise auf geeignete Laich- und Aufwuchshabitats von Lachsen vermerkt werden.

Fotos

Jeder Kartierabschnitt ist mit mindestens zwei Fotos (in und gegen Fließrichtung) im Querformat in guter Qualität (ca. 2 MB pro Foto) zu dokumentieren (siehe auch Kapitel 2.5.4). Die erstellten Bilder müssen den Kartierabschnitt inkl. Ufer eindeutig erkennen lassen und idealerweise auch das Umfeld zeigen.

Für den Fall, dass eine automatische Verortung der Fotos und deren Zuordnung zu einem Kartierabschnitt nicht möglich sind, sollen hier die Fotonummern sowie Angaben, zur Fließrichtung (Fotoaufnahme in oder gegen Fließrichtung) eingetragen werden.

Bewertungsbegründung

Bei Abweichungen von mehr als einer Klasse zwischen der Indexberechnung und der Bewertung anhand funktionaler Einheiten ist hier eine stichwortartige Begründung für die gewählte Hauptparameterklasse anzugeben.

Biberspuren



Biberdamm



Biberburg



angenagte Bäume



Holzschnitze



Biberrutschen



Biberteich

3.3 Hauptparameterblock mit Beschreibung der Einzelparameter und Zustandsmerkmale

In diesem Kapitel werden die 31 zu erhebenden Einzelparameter und ihre jeweiligen Zustandsmerkmale behandelt. Die Einzelparameter sind folgenden sechs Hauptparametern zugeordnet.

Tabelle: Zuordnung von Einzelparametern zu Hauptparametern
WP = Wertstruktur-Parameter, SP = Schadstruktur-Parameter

Hauptparameter	Einzelparameter	WP / SP
Hauptparameter 1: Laufentwicklung	EP 1.1 Laufkrümmung	WP
	EP 1.2 Krümmungserosion	WP
	EP 1.3 Längsbänke	WP
	EP 1.4 Laufstrukturen	WP
Hauptparameter 2: Längsprofil	EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke	SP
	EP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment	SP
	EP 2.3 Rückstau	SP
	EP 2.4 Querbänke	WP
	EP 2.01 Strömungsbilder	WP
	EP 2.5 Strömungsdiversität	WP
	EP 2.6 Tiefenvarianz	WP
	EP 2.7 Ausleitungsstrecke	SP
Hauptparameter 3: Sohlstruktur	EP 3.1 Sohlsubstrat	SP
	EP 3.2 Substratdiversität	WP
	EP 3.3 Sohlverbau	SP
	EP 3.4 Sohlbelastungen	SP
	EP 3.01 Sohlstrukturen	WP
Hauptparameter 4: Querprofil	EP 4.1 Profiltyp	WP
	EP 4.2 Profiltiefe	WP
	EP 4.3 Breitenerosion	WP
	EP 4.4 Breitenvarianz	WP
	EP 4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung	SP
Hauptparameter 5: Uferstruktur	EP 5.1 Uferbewuchs	WP
	EP 5.2 Uferverbau	SP
	EP 5.3 Uferstrukturen	WP
	EP 5.01 Uferbelastungen	SP
	EP 5.02 Beschattung	WP
Hauptparameter 6: Gewässerumfeld	EP 6.1 Flächennutzung	WP
	EP 6.2 Uferstreifen	WP
	EP 6.3 Umfeldbelastungen	SP
	EP 6.01 Umfeldstrukturen	WP

Die Erfassung der Strukturen eines Fließgewässers und seines Umfeldes erfolgt durch die Erhebung von Zustandsmerkmalen für Einzelparameter. Die Einzelparameter sind jeweils einem von sechs Hauptparametern (HP 1 bis 6) zugeordnet und entsprechend nummeriert.

Wertstruktur-Parameter dienen zur Erfassung und ggf. Bewertung der fließgewässertypspezifischen Strukturen. Schadstruktur-Parameter dienen der Erfassung und ggf. Bewertung anthropogen indizierter, nicht fließgewässertypspezifischer Strukturen.

Den Zustandsmerkmalen der Einzelparameter sind in Abhängigkeit vom jeweiligen morphologischen Fließgewässertyp Indexziffern zwischen 1 und 7 zugeordnet. Die sich aus der Erhebung der Zustandsmerkmale ergebenden Indexziffern für einen Kartierabschnitt werden nach vorgegebenen Rechenschritten zur einer Bewertungsklasse für einen Hauptparameter verrechnet. Welche Einzelparameter in die Bewertung eines Hauptparameters eingehen ist in der obigen Tabelle aufgeführt. Kapitel 4.2 beschreibt das Indexsystem und die Berechnungsregeln zur indexgestützten Bewertung.

Für die Indexberechnung sind 26 Einzelparameter relevant mit hierarchisch fortlaufender Nummerierung von 1 bis 7 (z. B. EP „1.1 Laufkrümmung“, EP „1.2 Krümmungserosion“ usw.). In NRW sind zusätzlich fünf weitere Einzelparameter zu erheben, die jedoch nicht in die Indexberechnung eingehen. Sie sind an der „0“ hinter der Hauptparameter-Nummer zu erkennen, z. B. „2.01 Strömungsbilder“.

Hauptparameter 1: Laufentwicklung

EP 1.1 Laufkrümmung

Definition

Art und Ausmaß der vorhandenen Laufkrümmung sowie Art und Umfang von Verzweigungen.

Indikatoreigenschaften

Dieser leitbildabhängige Parameter charakterisiert den Zustand des Gewässergrundrisses über die Kennwerte Windungsgrad (als Verhältnis von Lauflänge zur Tallänge) und die Unterscheidung in Ein- und Mehrbettgerinne.

Bewertet wird die Abweichung vom potenziell natürlichen Zustand. Gewässer reagieren auf Laufbegradigung mit defizitärem Geschiebehalt, Tiefenerosion, starker Ufererosion und einer weitgehenden Unfähigkeit, alle jene Strukturen wiederherzustellen, die sie im natürlichen Zustand ausbilden würden. Je größer das Defizit an naturgemäßer Laufkrümmung ist, umso tiefgreifender ist das Gewässer in allen seinen ökologischen Funktionen gestört. Besonders weitreichend hinsichtlich ihrer ökologischen Auswirkungen sind die Veränderungen von Mehrbett- zu Einbettgerinnen.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgen jeweils Einfachregistrierungen der aktuellen Krümmung des Gewässerlaufs und des Verzweigungsgrads (= Gerinnebettmuster).

Bei kleinen und großen Bächen erfolgt die Erhebung im Gelände.

Bei den großen Bächen, kleinen und großen Flüssen sowie Strömen kann ein Kartierabschnitt ungekrümmt erscheinen, obwohl er Teil einer langen Laufschnur ist. Von daher sind für die großen Bäche, kleinen und großen Flüsse sowie Ströme zur Beurteilung der Laufform Abschnittsblöcke zu bilden.

Für große Flüsse und Ströme erfolgt die Erhebung der Laufkrümmung auf Grundlage topographischer Karten oder Luftbilder, im Gelände erfolgt nur noch die Verifizierung. Der Windungsgrad kann auch per GIS-Abfrage ermittelt werden, indem der Quotient aus Lauflänge und Tallänge ermittelt wird. Der Grad der Verzweigung kann direkt aus der Karte, besser jedoch aus Luftbildern abgelesen werden. Bei der Ermittlung der aktuellen Laufform sind zunächst verzweigte bzw. nebengerinnereiche von unverzweigten Gewässerabschnitten zu unterscheiden. Nur bei natürlicherweise unverzweigten Fließgewässern (siehe Leitbild) ist der Krümmungsgrad zu ermitteln und zu bewerten. Bei natürlicherweise verzweigten Fließgewässern wird zusätzlich der noch vorhandene Grad der Verzweigung ermittelt.

Für kleine Fließgewässer erfolgt die Erhebung des Verzweigungsgrades nur nachrichtlich.

EP 1.1 Laufkrümmung

Folgende drei Zustandsmerkmale werden als „ungekrümmt“ zusammengefasst.

gradlinig	Der Lauf ist in dem Kartierabschnitt schnurgerade, kanalartig, wie mit dem Lineal gezogen. Richtungsänderungen treten i. A. nur an Parzellengrenzen oder Bauwerken auf. Sie sind nicht durch die Eigendynamik des Gewässers entstanden, sondern anthropogen erzeugt worden.
gestreckt (Windungsgrad 1,01 – 1,06)	Der Lauf folgt einer geraden oder leicht gebogenen Grundlinie. Größere Schwingungen kommen nicht vor.
schwach geschwungen (Windungsgrad > 1,06 – 1,25)	Der Lauf weist durchgehend oder unregelmäßig Schwingungen mit großen Radien auf. Die Fließrichtung weicht an den Wendepunkten 10 bis 20 Grad, selten bis zu 40 Grad von der Talrichtung ab.

Folgende drei Zustandsmerkmale werden als „gekrümmt“ zusammengefasst.

Geschwungen (Windungsgrad > 1,25 – 1,5)	Der Lauf ist durchgehend intensiv und regelmäßig gekrümmt. Die Fließrichtung weicht an den Wendepunkten 30 bis 60 Grad, vereinzelt auch bis zu 90 Grad von der Talrichtung ab. Es besteht selten Tendenz zur Bildung von Laufschlingen oder zur Schlingenabschnürung.
mäandrierend (Windungsgrad > 1,5 – 2)	Der Lauf ist in dem Kartierabschnitt durchgehend sehr intensiv und sehr unregelmäßig gekrümmt. Die Schwingungsbreite ist überwiegend gleichgroß wie oder größer als die Schwingungslänge. Die Fließrichtung weicht an den Wendepunkten regelmäßig um mehr als 60°, häufig auch um mehr als 90° von der Talrichtung ab. Es besteht eine deutliche Tendenz zur Bildung von Laufschlingen und zur gelegentlichen Abschnürung von Laufschlingen.
stark mäandrierend (Windungsgrad > 2)	Der Lauf ist in dem Kartierabschnitt durchgehend sehr intensiv und sehr unregelmäßig gekrümmt. Die Schwingungsbreite ist größer als die Schwingungslänge. Die Länge des Gewässerlaufs weist mindestens die doppelte Länge der Talbodenmittenlinie auf. Die Fließrichtung weicht an den Wendepunkten häufig um mehr als 90° von der Talrichtung ab. Es besteht eine deutliche Tendenz zur Bildung von Laufschlingen und zur gelegentlichen Abschnürung von Laufschlingen.

Zustandsmerkmale des Gerinnebettmusters

unverzweigt	<p>Laufform mit nur einem Gerinne, nur kleinräumig und vereinzelt mit Laufaufspaltungen (Inseln), zumeist in Verbindung mit sandigen, lehmigen sowie kiesigen Substraten und mittlerem Talbodengefälle.</p> <p>In einem unverzweigten Kartierabschnitt kann durchaus ein Nebengerinne, eine Laufgabelung oder eine Insel ausgebildet sein. Mehrbettgerinne hingegen sind durch die Ausbildung zahlreicher Laufaufspaltungen gekennzeichnet.</p>
--------------------	---

EP 1.1 Laufkrümmung

mit Nebengerinnen

Laufform mit einem dominierenden Hauptlauf und einem oder mehreren Nebengerinnen, die zumeist an hohe Talbodengefälle ($> 2 ‰$) sowie Kiese und Schotter gebunden ist. Im Gegensatz zu verzweigt-verflochtenen Gerinnen sind die Flächen zwischen den Läufen häufig von Vegetation, meist auch Gehölzen bestanden.

verzweigt

Verzweigte Gerinne können in zwei Ausprägungen auftreten:

verflochten: Laufform, die an Geschiebeüberschuss, grobes Sohlsubstrat und hohes Talbodengefälle gebunden ist und durch zahlreiche, hochdynamische, miteinander verflochtene (englisch: braided) Gerinne in vegetationsarmen Hochflutbetten charakterisiert wird.

anastomosierend: Laufform, die bei sehr geringen Talbodengefällen ($< 0,5 ‰$) in Kombination mit einem hohen Anteil organischen oder sehr feinem anorganischen Substrats auftritt. Die zahlreichen Gerinne liegen weitgehend fest und verlagern sich zumeist infolge von Totholzversatz sowie dem Aufwachsen von organischem Material.

EP 1.1 Laufkrümmung



stark mäandrierend



stark mäandrierend



mäandrierend



mäandrierend



geschwungen



geschwungen



schwach geschwungen



schwach geschwungen

EP 1.1 Laufkrümmung



gestreckt



gestreckt



gradlinig



gradlinig



verzweigt - verflochten



mit Nebengerinnen

EP 1.2 Krümmungserosion

Definition

Das Vorhandensein und das Ausmaß eindeutiger Spuren einer stetigen, wechselseitigen, punktuellen Ufererosion an vorhandenen oder entstehenden Prallufeln (Prallufererosion) im Verhältnis zur bereits vorhandenen Laufkrümmung. In Gewässerabschnitten mit Uferbefestigungen wird Krümmungserosion bewusst verhindert.

Indikatoreigenschaften

Wenn ein Fließgewässer eindeutige Spuren von Krümmungserosion aufweist, dann zeigt dies an, dass sich das Gewässer in einer Verlagerungsphase befindet. Entsprechendes Material in der Aue vorausgesetzt, befinden sich Flussläufe dauerhaft in Bewegung, d. h. laterale Erosion ist im Bereich der Prallufer in der Regel anzutreffen.

Je stärker ein Fließgewässer begradigt ist, umso wichtiger und wirkungsvoller ist die Krümmungserosion für die Wiederherstellung eines naturnahen Zustandes.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

Der Parameter wird im Gelände erhoben bzw. für die großen Fließgewässer im Gelände validiert. Zur Erhebung der Laufstrukturen großer Fließgewässer bieten sich Luftbilder und die Deutsche Grundkarte an.

Bei kleinen Bächen erfolgt die Erhebung im Gelände.

Bei den großen Bächen, kleinen und großen Flüssen sowie Strömen kann ein Kartierabschnitt ungekrümmt erscheinen, obwohl er Teil einer langen Lauschlinge ist. Von daher sind für die großen Bäche, kleinen und großen Flüsse sowie Ströme zur Beurteilung der Krümmungserosion Abschnittsblöcke zu bilden.

Es werden zwei Formen von Ufererosion unterschieden, die Breitenerosion, die eine allgemeine Verbreiterung des Gewässerbettes bewirkt, und die Krümmungserosion, die zur Bildung bzw. Verstärkung von Laufkrümmungen führt. Während die Breitenerosion an beiden gegenüberliegenden Ufern stets gleichermaßen ansetzt, findet die Krümmungserosion immer nur am Prallufer statt. Die von Erosion betroffenen Uferpartien unterscheiden sich von den übrigen Uferpartien dadurch, dass sie steiler, labiler und vegetationsärmer oder auch gänzlich vegetationslos sind.

Es wird nur die typische Krümmungserosion (Prallufererosion) berücksichtigt. Bei ebenfalls vorhandener Breitenerosion ist nur die stärkere Erosion an den Prallufeln abzüglich der Breitenerosion an den übrigen Ufern zu erfassen.

EP 1.2 Krümmungserosion

Ausmaß der vorhandenen Laufkrümmung

gekrümmt	Der Gewässerlauf ist entweder „stark mäandrierend“, „mäandrierend“ oder „geschwungen“ (vgl. EP „1.1 Laufkrümmung“).
ungekrümmt	Der Gewässerlauf ist entweder „gradlinig“, „gestreckt“ oder „schwach geschwungen“ (vgl. EP „1.1 Laufkrümmung“).

Intensität der Krümmungserosion

naturbedingt keine	Es sind entweder naturbedingt keine Prallufer vorhanden, z. B. bei Kerbtalgewässern, oder die Prallufer zeigen keine Anzeichen einer akuten Krümmungserosion.
anthropogen keine	<p>Ausbaubedingt sind keine Prallufer vorhanden oder die Prallufer zeigen keine Anzeichen einer akuten Krümmungserosion.</p> <p>Wenn unter EP „4.1 Profiltyp“ ein Profil mit Bühnenausbau oder technisches Regelprofil erhoben worden ist oder unter EP „5.2 Uferverbau“ beidseitig überwiegend Uferverbau, dann liegt i. d. R. auch „anthropogen keine“ Krümmungserosion vor.</p>
vereinzelt schwach	Von den vorhandenen Prallufeln ist weniger als ein Drittel von schwacher Erosion geprägt. Die restlichen Prallufer sind zwar steil, zeigen aber keine Anzeichen einer akuten Krümmungserosion.
häufig schwach	Von den vorhandenen Prallufeln ist etwa ein Drittel auf ganzer Höhe steilwandig oder 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.
vereinzelt stark	Von den vorhandenen Prallufeln ist etwa ein Drittel von starker Erosion geprägt. Ein weiteres Drittel ist von schwacher Erosion geprägt. An den restlichen Prallufeln findet keine Erosion statt.
häufig stark	Die Prallufer sind überwiegend auf ganzer Höhe extrem steilwandig oder überhängend. Sie sind sehr instabil, bis zur Oberkante völlig vegetationslos und deutlich von heftigen, alljährlich fortschreitenden Uferabbrüchen geprägt.

EP 1.2 Krümmungserosion



naturbedingt keine



anthropogen keine



gekrümmt / stark



ungekrümmt / stark



gekrümmt /stark



ungekrümmt / schwach



gekrümmt / schwach



ungekrümmt / schwach

EP 1.3 Längsbänke

Definition

Die Anzahl und Ausprägung der in Fließrichtung gestreckten und vom übrigen Gewässerbett deutlich abgegrenzten örtlichen Geschiebeansammlungen gewässertypspezifischer Substrate in Form von Ufer-, Krümmungs-, Insel-, Wurf- und Mündungsbänken.

Indikatoreigenschaften

Die genannten Laufstrukturen sind typische Formelemente des naturnahen und naturbelassenen Gewässerbetts. Da sie gemeinsam erfasst werden, entsteht ein zuverlässiger und aufschlussreicher Parameter für den morphologischen Zustand, in dem sich das Fließgewässer gegenwärtig befindet.

Die Entstehung von Längsbänken ist im Allgemeinen ein Zeichen dafür, dass das Gewässer einen ausgeglichenen Geschiebehaushalt und keinen akuten Geschiebemangel hat, dass bei Hochwasser eine gute Energieverteilung und Energieumwandlung erfolgt und dass das Gewässerbett breit genug ist, um bei Hochwasser im größeren Umfang auch strömungsberuhigte Zonen und Kehrwasserzonen entstehen zu lassen. Das Vorhandensein der genannten Formelemente zeigt an, dass das Gewässer ein hohes morphologisches Entwicklungsvermögen besitzt und dass es in seiner natürlichen Entwicklung nur wenig oder nicht durch Gewässerausbau- und Gewässerunterhaltungsmaßnahmen behindert ist.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Einfachregistrierung ausgeprägter Längsbänke gewässertypspezifischer Substrate. Die ausgeprägten Längsbänke werden gezählt und in den Klassen anthropogen keine, naturbedingt keine, eine bis zwei, mehrere und viele registriert. Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Gewässern kann die Gewässersohle und damit eine Längsbank nicht sichtbar sein. Dann wird das Zustandsmerkmal „nicht erkennbar“ angekreuzt.

Der Parameter ist im Gelände zu kartieren bzw. für die großen Fließgewässer im Gelände zu validieren. Zur Erhebung der Laufstrukturen großer Fließgewässer bieten sich Luftbilder und die Deutsche Grundkarte an.

Es werden nur ausgeprägte Längsbänke berücksichtigt, die auch bei mittleren und niedrigen Wasserständen eindeutig als besondere punktuelle Geschiebeansammlungen erkennbar und abgrenzbar sind. Die Bankbildung ist in ihrer typischen Form und Körnung voll ausgeprägt. Sie ist durch ihre Größe und Höhe unübersehbar. Ihr weiterer Fortbestand erscheint gewiss.

Bei kiesigen oder schotterreichen Fließgewässern ist im Allgemeinen die größte Anzahl von Längsbänken zu erwarten. Bei kleineren Fließgewässern wie z. B. Quellläufen sind gewässertypspezifisch die zu erfassenden Längsbänke weniger deutlich ausgeprägt. Bei großen Fließgewässern ist die Längserstreckung der Längsbänke variabel und kann wenige Meter bis hunderte Meter betragen (je nach Taltyp und gewässertypspezifischem Sohlsubstrat).

Da es nicht möglich ist, generell festzulegen, wie viele Längsbänke auf einem naturnahen Kartierabschnitt vorgefunden werden müssen, hat die Abgrenzung der Begriffe „viele“ und „mehrere“ vor dem Hintergrund des jeweiligen Leitbildes durch die fachliche Einschätzung zu erfolgen. Als grobe Orientierung können 3 bis 5 Längsbänke als „mehrere“ und mehr als 5 Längsbänke als „viele“ erfasst werden.

Bei den Substrattypen „Lehm“ und „organisch“ wird bei „Naturprofilen“ „naturbedingt keine“ angegeben, da gewässertypspezifisch i. d. R. keine Längsbänke vorhanden sind. In Ausbauprofilen sind für Fließgewässer dieser Substrattypen dennoch „anthropogen keine“ Längsbänke zu erfassen.

EP 1.3 Längsbänke

Arten von Längsbänken

Uferbank	Schmale, langgestreckte Geschiebeansammlungen unmittelbar am Fuß der Uferböschung oder in geringer Entfernung von ihr. Die Körnung der Uferbank ist zumeist deutlich kleiner als die Körnung des umliegenden Sohlsediments.
Krümmungsbank	Geschiebeansammlungen vor dem Gleitufer einer entstehenden oder bereits fortgeschrittenen Laufkrümmung. Die Körnung unterscheidet sich nicht wesentlich von der Körnung der übrigen Sohle.
Inselbank	Schmale, langgezogene Geschiebeansammlungen in der Gewässermitte. Sie können auf einer Querbank aufgelagert, im Anschluss an eine Querbank oder auch aus einer Laufabschnürung oder Laufverlegung entstanden sein. Die vorherrschende Körnung ist zumeist deutlich gröber als diejenige des umliegenden Sohlsedimentes. Inselbänke tragen keine Landvegetation, anderenfalls sind sie unter EP „1.4 Laufstrukturen“ als Inseln zu erfassen.
Mündungsbank	Geschiebeansammlungen am Ufer im Mündungsbereich von Seitengewässern. Die Körnung der Geschiebeansammlungen am Ufer unterhalb der Mündung ist zumeist deutlich kleiner, diejenige oberhalb der Mündung deutlich größer als die des übrigen Sohlsedimentes.
Wurfbank	Geschiebeansammlungen im Gewässerbett unterhalb von einer Schnelle, von einem Kolk, von einem durchströmten Pool oder auch unterhalb von einer Verengung des Gewässerbettes oder auch im Strömungsschatten von Abflusshindernissen.

Längsbänke pro Kartierabschnitt

naturbedingt keine	Naturbedingt sind im Kartierabschnitt keine ausgeprägten Längsbänke feststellbar. Für naturnahe Fließgewässern, deren Sohlsubstrate von „Lehm“ oder organischen Substraten dominiert werden, kann „naturbedingt keine“ angegeben werden, da diese Fließgewässer auch natürlicherweise keine Längsbänke aufweisen können.
anthropogen keine	Ausbaubedingt sind im Kartierabschnitt keine ausgeprägten Längsbänke feststellbar. Für Gewässertypen, die natürlicherweise keine oder nur sehr wenige Längsbänke aufweisen, wie z. B. organisch geprägte Bäche oder löß-lehmgeprägte Bäche, sind „anthropogen keine“ Querbänke zu erheben, wenn unter EP „4.1 Profiltyp“ ein (verfallendes) technisches Regelprofil kartiert worden ist.

EP 1.3 Längsbänke

ein bis zwei	Im Kartierabschnitt sind ein bis zwei ausgeprägte Längsbänke vorhanden.
mehrere	Da es nicht möglich ist, generell festzulegen, wie viele ausgeprägte Längsbänke auf einem naturnahen Kartierabschnitt vorgefunden werden müssen, hat die Abgrenzung von „mehrere“ vor dem Hintergrund des jeweiligen Leitbildes durch fachliche Einschätzung zu erfolgen. Als grobe Orientierung können 3 bis 5 Längsbänke als „mehrere“ erfasst werden.
viele	Da es nicht möglich ist, generell festzulegen, wie viele ausgeprägte Längsbänke auf einem naturnahen Kartierabschnitt vorgefunden werden müssen, hat die Abgrenzung von „viele“ vor dem Hintergrund des jeweiligen Leitbildes durch fachliche Einschätzung zu erfolgen. Als grobe Orientierung können mehr als 5 Längsbänke als „viele“ erfasst werden.
nicht erkennbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass nicht erkennbar ist, ob und ggf. wie viele Längsbänke vorhanden sind.

EP 1.3 Längsbänke



Uferbank



Uferbank



Inselbank



Inselbank



Krümmungsbank



Krümmungsbank



Mündungsbank (Seitengewässer von links)



Wurfbank

EP 1.4 Laufstrukturen

Definition

Anzahl und Ausprägung einer Reihe verschiedener natürlicher Formelemente des Gewässerbetts, die in ähnlicher Weise dessen morphologischen Zustand charakterisieren. Zu diesen Formelementen gehören: Totholzverkläusung, Sturzbäume, Inselbildung, Laufweitungen, Laufverengungen, Laufgabelungen, Altarme, Nebengerinne und Biberdämme.

Indikatoreigenschaften

Die genannten Laufstrukturen sind typische Formelemente des naturnahen und naturbelassenen Gewässerbetts. Jedes dieser Formelemente tritt für sich allein nur in geringer Anzahl auf („singuläre“ Formelemente). Indem sie gemeinsam erfasst werden, entsteht ein zuverlässiger und aufschlussreicher Parameter für den morphologischen Zustand, in dem sich das Fließgewässer gegenwärtig befindet.

Das Vorhandensein der genannten Formelemente zeigt an, dass das Fließgewässer ein hohes morphologisches Entwicklungsvermögen besitzt und dass es in seiner natürlichen Entwicklung nur wenig oder nicht durch Gewässerausbau- und Gewässerunterhaltungsmaßnahmen behindert ist.

Hinweise zur Erhebung

Es werden die einzelnen ausgeprägten Laufstrukturen pro Kartierabschnitt gezählt.

Der Parameter wird im Gelände erhoben bzw. für die großen Fließgewässer im Gelände validiert. Zur Erhebung der Laufstrukturen großer Fließgewässer bieten sich Luftbilder und die Deutsche Grundkarte an.

Es werden nur ausgeprägte Laufstrukturen erfasst, die sich deutlich von den übrigen Differenzierungen des Gewässerbettes abheben oder das Erscheinungsbild des Gewässerlaufes prägen. Bei kleineren Bächen ist gewässerspezifisch die „Kartierschwelle“ für ausgeprägte Strukturen etwas niedriger anzusetzen. Bei großen Flüssen und Strömen tritt die Bedeutung der kleinräumigen Strukturen zur Beeinflussung des Stromstriches gegenüber mittelgroßen Fließgewässern in den Hintergrund. Dies gilt insbesondere für natürliche Laufweitungen und -verengungen. Aus diesem Grunde muss bei der Erhebung die Bedeutung dieser Strukturen abgeschätzt werden. Sie sind nur bei einer deutlichen morphodynamischen Relevanz zu erfassen.

Strukturen, die sich infolge anthropogener Eingriffe oder Einbauten zur offensichtlich naturnahen Gewässerentwicklung eigendynamisch **ausbilden**, werden hier ebenfalls erfasst.

Bewertet wird die typgemäße Anzahl von Laufstrukturen in den Klassen (keine, ein bis zwei, mehrere und viele), d. h. für die indexgestützte Bewertung werden die verschiedenen einzeln erfassten Strukturen aufaddiert. Da es nicht möglich ist, generell festzulegen, wie viele Laufstrukturen in einem naturnahen Kartierabschnitt vorgefunden werden müssen, hat die Abgrenzung der Begriffe „viele“ und „mehrere“ zur Bewertung der funktionalen Einheiten vor dem Hintergrund des jeweiligen Leitbildes durch die fachliche Einschätzung zu erfolgen. Als grobe Orientierung können 3 bis 5 Laufstrukturen als „mehrere“ und > 5 Laufstrukturen als „viele“ erfasst werden.

EP 1.4 Laufstrukturen

Zustandsmerkmale

keine	Im Kartierabschnitt kommen keine Laufstrukturen vor.
Totholzverkläusung	Dies sind große punktuelle Massenansammlungen von ineinander verkeilten Bäumen oder Gehölzteilen, die so stabil und umfangreich sind, dass sie den Hochwasserabfluss erheblich behindern. Das Totholz beeinflusst den Hochwasserstrom in solchem Maß, dass es zur Kolkbildung und Laufverengung kommt.
Sturzbaum	<p>Sturzbäume sind große Baumstämme oder Bäume inkl. Wurzel oder Krone, die selbständig gestürzt oder z. B. im Rahmen von Renaturierungen gezielt eingebracht worden sind, z. B. als Strömungslenker. Sturzbäume lenken den Mittelwasserstrom ab oder behindern ihn. Ihr Einfluss wirkt bereits bei Mittelwasser, so dass sie zu einem großen Teil des Jahres z. B. Kolkbildungen, Laufverengungen oder andere Folgestrukturen induzieren können.</p> <p>Wirkt ein Sturzbaum auch strukturbildend auf das Ufer, so wird er zusätzlich unter EP „5.3 Uferstrukturen“ erfasst.</p>
Inselbildung	<p>Dies sind beidseitig umflossene Landflächen im Gewässerbett, die bei Mittelwasser deutlich aus dem Wasser ragen und auch eine dauerhafte Landvegetation tragen.</p> <p>Wenn eine Insel vorliegt, so ist zusätzlich auch eine „Laufgabelung“ zu erheben.</p>
Laufweitung	<p>Dies sind örtliche Aufweitungen des Gewässerbetts, bei kleinen Gewässern auf mehr als das Doppelte, bei größeren Gewässern auf wenigstens das 1 1/2-fache der durchschnittlichen Breite. Kleine, lokale Uferbuchten z. B. zwischen Gehölzen sind i. d. R. hier nicht als Laufweitungen zu erheben.</p> <p>Wenn für den Kartierabschnitt eine „Laufverengung“ erhoben worden ist und sich das Gewässerbett dann wieder auf die durchschnittliche Sohlbreite aufweitet, dann liegt nicht noch zusätzlich eine Laufweitung vor.</p>
Laufverengung	<p>Dies sind örtliche Verengungen des Gewässerbettes, bei kleinen Gewässern auf weniger als die Hälfte, bei größeren auf wenigstens 2/3 der durchschnittlichen Breite.</p> <p>Wenn für den Kartierabschnitt eine „Laufweitung“ erhoben worden ist und die Sohlbreite dann wieder auf die durchschnittliche Sohlbreite zurückgeht, dann liegt nicht noch zusätzlich eine Laufverengung vor.</p>

EP 1.4 Laufstrukturen

Laufgabelung

Dies sind natürliche Gabelungen des Gewässers in zwei oder mehr Arme, die ständig durchströmt werden, wie man sie z. B. bei verzweigten oder Fließgewässern mit Nebengerinnen findet. In der Genese unterscheidet sich die Insel- und Bankbildung von der Laufgabelung. Bei der Bankbildung stellen die umflossenen Bereiche akkumuliertes Geschiebe ohne Landvegetation dar, Inseln sind umflossene Landflächen mit dauerhafter Landvegetation.

Künstliche Ausleitungen sind hier nicht zu erheben.

Altarm, Nebengerinne

Altarme: z. B. ein durch Mäanderabschnürung entstandener Teil eines Gewässerlaufes, der noch dauernd mit dem Fließgewässer verbunden ist

Nebengerinne: ständig durchflossene Gewässerläufe, die deutlich kleiner sind als der Hauptlauf

Biberdamm

Von Bibern errichtete Querdämme aus Totholz (Nagespuren!), die zum Aufstau des Fließgewässers führen.

EP 1.4 Laufstrukturen



Totholzverkläusung



Totholzverkläusung



Sturzbaum



Sturzbaum



Laufverengung



Laufverengung



Laufweitung



Laufweitung

EP 1.4 Laufstrukturen



Laufgabelung



Laufgabelung



Inselbildung



Inselbildung



Altarm



Nebengerinne



Biberdamm

Hauptparameter 2: Längsprofil

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke

Definition

Quer- und Sonderbauwerke können baulich sehr unterschiedlich gestaltet sein. Es handelt sich aber bei allen Bauwerken um quer oder schräg zur Fließrichtung liegende technische Einbauten über die gesamte Breite eines Gewässerbettes. Sie sind hydromorphologisch und ökologisch wirksam und für die Bewertung der ökologischen Funktionen eines Fließgewässers von großer Bedeutung. Zu den Querbauwerken zählen z. B. die Bauwerkstypen bewegliches Wehr, Absturz/Absturztreppe, Schwelle, Rampe, Gleite oder auch Dämme. Zu den „Sonderbauwerken“ gehören Schöpf- und Pumpwerk oder Düker.

Indikatoreigenschaften

Quer- und Sonderbauwerke stellen Barrieren im Hinblick auf die ökologische Durchgängigkeit für Organismen, aber auch den Transport von Geschiebe und Sedimenten dar. Aufgrund fehlenden Geschiebes können z. B. Strukturen nicht im gewässertypspezifischen Umfang ausgebildet werden. Damit sorgen sie als „Geschiebefalle“ oder „Wanderbarriere“ für eine Unterbrechung und Störung des Gewässerökosystems im Längskontinuum. Darüber hinaus können diese Bauwerke einen strömungsverarmten Rückstau mit für das Fließgewässer untypischen Struktur- und Biotopverhältnissen verursachen.

Hinweise zur Erhebung

Es sind die Ausprägungen aller Quer- und Sonderbauwerke zu zählen, die im Kartierabschnitt vorkommen (Mehrfachregistrierung).

Für die kleinen Fließgewässer ist der Parameter im Gelände zu erheben.

Für die großen Fließgewässer sind die Quer- und Sonderbauwerke bei den Behörden abzufragen oder über die Auswertung von Luftbildern zu ermitteln und im Gelände zu verifizieren. Informationen über Art und Umfang der Quer- und Sonderbauwerke sind bei den zuständigen Unterhaltungsträgern abfragbar oder dem Bauwerkskataster zu entnehmen. Da diese Daten erfahrungsgemäß lückenhaft sein können, ist der Parameter zusätzlich im Gelände zu erfassen. Zur Ermittlung der genauen Lage bieten sich Luftbilder und die Deutsche Grundkarte an.

Da die Barrierewirkung mit größer werdender Wasserspiegeldifferenz zunimmt bis zur völligen Unüberwindbarkeit für alle Wasserorganismen aber auch für Sedimente, wird für Abstürze und Absturztreppe die bei der Kartierung vorgefundene Wasserspiegeldifferenz zwischen Ober- und Unterwasser erhoben und in den Klassen 0,1 - 0,3 m, > 0,3 - 1 m und > 1 m registriert.

Bei einem beweglichen Wehr mit oberflächennahem Verschluss wird immer die maximale Wasserspiegeldifferenz erfasst, auch wenn es z. B. zum Zeitpunkt der Kartierung komplett geöffnet ist.

Bewegliche Wehre mit sohlnahem Ablauf werden immer als „Querbauwerke mit sohlnahem Ablauf“ kartiert, unabhängig, ob sie zum Zeitpunkt der Kartierung geöffnet oder geschlossen sind, da diese Bauwerke i. d. R. ganzjährig geöffnet sind.

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke

Von Quer- oder Sonderbauwerken induzierte Folgestrukturen wie z. B. Auskolkungen oder Tosbecken, Laufaufweitungen durch Umspülung eines Bauwerkes o. ä. werden auch dann nicht als Wertstrukturen erfasst, wenn sie den aktuellen Gewässerzustand aufwerten.

Wenn ein Quer- oder Sonderbauwerk sich genau auf der Grenze zwischen zwei Kartierabschnitten befindet, dann wird es stets im oberen Kartierabschnitt registriert, da auch seine Stauwirkung im oberen Kartierabschnitt erfasst wird.

Sohlabstürze am Einlauf und/oder Auslauf von Kreuzungsbauwerken, die eine Wasserspiegeldifferenz von $\geq 0,1$ m verursachen, werden zusätzlich unter EP „2.1 Quer- und Sonderbauwerke“ als Absturz gemäß der aktuellen Wasserspiegeldifferenz erfasst.

Biberdämme und andere natürliche Strukturen wie Schnellen und Sohlabstürze (Querbänke aus anstehenden Felsen oder umgestürzten Bäumen) sowie Querstrukturen, die natürlichen Querbänken ähneln und nicht als „Bauwerke“ ansprechbar sind (z. B. Renaturierungshilfen aus autochthonem Material wie eingebaute Störsteine oder Strömungslenker), werden unter EP „1.4 Laufstrukturen“, EP „2.4 Querbänke“, EP „3.4 Sohlstrukturen“ oder EP „5.2 Uferverbau“ erfasst.

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke

Setzt sich ein Quer- oder Sonderbauwerk aus hintereinander liegenden unterschiedlichen Bauwerkstypen zusammen, z. B. Absturz mit Rampe unterhalb, so werden beide Zustandsmerkmale erfasst.

Setzt sich ein Quer- oder Sonderbauwerk aus nebeneinander liegenden unabhängigen Bauwerkstypen (z. B. Absturz > 1 m und daneben angeordnet eine raue Rampe) zusammen, so wird im Rahmen der Strukturkartierung nur das gewässerstrukturschädlichste Bauwerk mit dem größten = schlechtesten Indexwert (in diesem Beispiel der Absturz > 1 m) erfasst und per Index bewertet.

Für nebeneinander liegende Quer- und Sonderbauwerke, die denselben Indexwert (siehe Tabellen im Kapitel 4.2.2) besitzen, gilt folgende Reihenfolge zur Erhebung:

Quer- und Sonderbauwerke mit Index 7

1. Schöpfwerk/Pumpwerk
2. Düker
3. Damm
4. bewegl. Wehr/Absturz/-treppe > 1 m

Quer- und Sonderbauwerke mit Index 6

1. bewegl. Wehr/Absturz/-treppe m. Fischwanderhilfe > 1 m
2. bewegl. Wehr/Absturz/-treppe > 0,3 - 1 m
3. bewegl. Wehr/Absturz/-treppe 0,1 - 0,3m
4. glatte Rampe

Quer- und Sonderbauwerke Index 5

1. bewegl. Wehr/Absturz/-treppe m. Umgehungsgerinne > 1 m
2. bewegl. Wehr/Absturz/-treppe m. Fischwanderhilfe > 0,3 - 1 m
3. bewegl. Wehr/Absturz/-treppe m. Fischwanderhilfe 0,1 - 0,3m
4. wildes Querbauwerk
5. glatte Gleite

Quer- und Sonderbauwerke Index x

1. QBW mit sohnahem Ablauf/Siel
2. Schwelle ($\leq 0,1$ m)

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke

Formen von Querbauwerken

kein Quer- oder Sonderbauwerk Im Kartierabschnitt ist keines der unten beschriebenen Quer- und Sonderbauwerke feststellbar.

Eine natürliche Querstruktur im Fließgewässer, wie z. B. ein Biberdamm, ist kein Querbauwerk.

bewegliches Wehr/ Absturz/Absturztreppe

bewegliches Wehr: Querbauwerk mit beweglichen Teilen und oberflächennahem Verschluss mit einer maximalen Wasserspiegeldifferenz von Ober- zu Unterwasser von mindestens 0,1 m, d. h. es ist mindestens ein „fester Sockel“ vorhanden, der immer eine Wasserspiegeldifferenz $> 0,1$ m ausmacht.

Ein bewegliches Wehr weist z. B. funktionstüchtige Schienen oder andere Bauteile auf, um grundsätzlich einen Verschluss aufzunehmen, auch wenn dieser zum Zeitpunkt der Kartierung nicht vorhanden ist. Ein beweglicher Verschluss kann in verschiedenster Art und Weise und aus unterschiedlichem Material (z. B. Holz, Metall, Beton, Mauerwerk) gebaut sein. Ein bewegliches Wehr kann aus einem oder mehreren nebeneinandergesetzten und i. d. R. separat regulierbaren Verschlüssen bestehen.

Bauwerke mit beweglichen Verschlüssen zur Regulierung von Teichanlagen werden hier nicht erfasst.

Auch nicht zu erfassen als bewegliche Wehre sind Erdkörper, Deiche und Stauanlagen, deren Durchlassbauwerke mit einem beweglichen Verschluss versehen sind, die nur im Hochwasserfall geschlossen werden. Diese Durchlassbauwerke werden wie Kreuzungsbauwerke unter EP „2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment“ und EP „4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung“ erfasst.

Einschnitte von Deichen mit beweglichen Verschlüssen werden nicht hier, sondern als „Siel“ erfasst.

Absturz: Festes Wehr über die gesamte Sohlbreite mit lotrechter Neigung von 1:0 bis hin zu einer steil geneigten Absturzwand mit einer Neigung von 1:3, ohne bewegliche Teile wie Schieber oder Schütz usw. Eventuell vorhandene Tosbecken unterhalb werden bei der Ermittlung der Neigung als Verhältnis von aktueller Wasserspiegeldifferenz zu Bauwerkslänge nicht berücksichtigt.

Der Absturz ist quer oder schräg zur Fließrichtung in das Gewässer eingebracht. Seine Oberkante liegt deutlich über der Gewässer-sole und verursacht eine aktuelle Wasserspiegeldifferenz von mindestens 0,1 m. Die Baumaterialien können Holz, Wasserbausteine oder Beton sein.

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke

bewegliches Wehr/ Absturz/Absturztreppe (Fortsetzung)

Auch ein Absturz z. B. unterhalb eines Kreuzungsbauwerks wird hier erfasst, zusätzlich zur Erhebung des Bauwerks unter EP „2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment“ und EP „4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung“.

Absturztreppe: Festes Wehr über die gesamte Sohlbreite mit lot-rechter steil geneigter Absturzwand in Form einer Kaskade und einer aktuellen Wasserspiegeldifferenz von mindestens 0,1 m. Die Absturztreppe ist quer oder schräg zur Fließrichtung in das Gewässer eingebracht.

Eine Absturztreppe besteht aus mindestens zwei Stufen. Die größte Wasserspiegeldifferenz der Stufen beträgt $\geq 0,1$ m. Die Wasserspiegeldifferenz weiterer Stufen kann auch $< 0,1$ m sein. Der Stufenabstand der einzelnen Abstürze muss ≤ 2 m betragen und eine eindeutige funktionale/bauliche Einheit bilden. Trifft einer der zuvor genannten Parameter nicht zu, werden die Abstürze einzeln erfasst oder bilden, je nach aktueller Wasserspiegeldifferenz und Bauwerkslänge, andere Bauwerkstypen (z. B. Rampe oder Gleite).

bewegliches Wehr/ Absturz/Absturztreppe mit Fisch- wanderhilfe

Bewegliche Wehre, Abstürze oder Absturztreppen, die mit einer technischen Aufstiegshilfe für Fische versehen sind.

Die Fischtreppe oder der Fischpass dienen der Durchgängigkeit oder Passierbarkeit des Querbauwerks für Fische, für die Benthofauna hingegen nicht oder nur in geringem Umfang.

bewegliches Wehr/ Absturz/Absturztreppe mit Umgehungsgerinne

Bewegliche Wehre, Abstürze oder Absturztreppen mit einem seitlichen naturnah gestalteten „Umlauf“, in dem ständig ein gewisser Teil des Wassers am Querbauwerk vorbeifließt. Das Umgehungsgerinne kann gebaut worden oder durch natürliche Erosion entstanden sein. Es hat eine absturzfremde Gewässersohle, die flach geneigt ist. Das Umgehungsgerinne kann auch in größerer Entfernung die Bauwerke umfließen.

Das Umlaufgerinne hat jederzeit eine durchgehende Wassertiefe von mehr als 0,1 m. Es ist für Großfische, Kleinfische und Benthofauna passierbar. Erfüllt das Umlaufgerinne diese Anforderungen nicht, so ist nur das entsprechende Bauwerk zu registrieren.

wildes Bauwerk

Alle Arten von Querbauwerken, die im Gewässer offensichtlich nicht fachlich geplant sowie baulich errichtet worden sind, wie z. B. von Kindern gebaute Staudämme. Die wilden Bauwerke können aus verschiedenen Materialien, wie Holz, Steinen, Bauschutt oder „Müll“ errichtet worden sein.

Die wilden Bauwerke können in ihrer Form z. B. einem Absturz oder Damm ähneln.

Wilde Kreuzungsbauwerke, wie z. B. einzelne Holzbretter oder Bohlen über dem Fließgewässer, werden nicht erfasst.

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke

Schwelle ($\leq 0,1$ m)

Querbauwerk über die gesamte Sohlbreite z. B. aus Beton, Metall, Mauerwerk, Holz oder Steinsatz, das nur wenig über das Sohlniveau aufragt, so dass die aktuelle Wasserspiegeldifferenz $\leq 0,10$ m beträgt. Die Schwelle ist quer oder schräg zur Fließrichtung in das Gewässer eingebracht.

Eine anthropogen errichtete Schwelle ist nicht mit natürlichen Strukturen, wie z. B. Stein- oder Felsrippen zu verwechseln.

Eine Schwelle hat lediglich eine geringe Barrierewirkung für Geschiebe.

glatte Gleite

Gleiten sind Bauwerke zur Überbrückung eines Höhensprungs ohne bewegliche Teile über die gesamte Sohlbreite, quer oder schräg zur Fließrichtung in das Gewässer eingebracht.

Die Gleitenfläche weist zumeist ein Höhen-/Längenverhältnis von $< 1:10$ bis $1:30$ auf, v. a. im Tiefland treten aber auch Gleiten mit geringeren Neigungen auf. Eventuell vorhandene Tosbecken unterhalb werden bei der Ermittlung der Neigung als Verhältnis von aktueller Wasserspiegeldifferenz zu Bauwerkslänge nicht berücksichtigt.

Die Bauwerksoberfläche ist glatt. Die Strömung ist gleichförmig und groß.

Die Bauwerke sind bei Mittelwasser für Großfische mit großer Schwimm- und Springkraft bedingt, für Kleinfische und die Benthosfauna nicht passierbar.

Die Sedimentdurchgängigkeit ist i. d. R. nur bedingt eingeschränkt.

raue Gleite

Gleiten sind Bauwerke zur Überbrückung eines Höhensprungs ohne bewegliche Teile über die gesamte Sohlbreite, quer oder schräg zur Fließrichtung in das Gewässer eingebracht. Die Gleitenfläche weist ein Höhen-/Längenverhältnis von $< 1:10$ bis $1:30$ auf. Eventuell vorhandene Tosbecken unterhalb werden bei der Ermittlung der Neigung als Verhältnis von aktueller Wasserspiegeldifferenz zu Bauwerkslänge nicht berücksichtigt.

Die Bauwerksoberfläche ist rau. Die Strömung ungleichförmig und turbulent.

Diese Querbauwerke sind bei Mittelwasser für Großfische, Kleinfische und Benthosfauna oftmals passierbar. Dies gilt insbesondere für die sehr flach ausgebildeten rauen Gleiten, die häufig im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen angelegt werden (z. B. Umgestaltung von Abstürzen: geschüttete oder gesetzte Gleite aus Wasserbausteinen).

Die Sedimentdurchgängigkeit ist i. d. R. nur bedingt eingeschränkt.

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke

glatte Rampe

Rampen sind Bauwerke zur Überbrückung eines Höhensprungs ohne bewegliche Teile über die gesamte Sohlbreite, quer oder schräg zur Fließrichtung in das Gewässer eingebracht. Die Rampenfläche ist im Verhältnis $< 1:3$ bis $1:10$ geneigt. Die Bauwerks-oberfläche ist glatt. Die Strömung ist gleichförmig und groß.

Die Bauwerke sind bei Mittelwasser für Großfische mit großer Schwimm- und Springkraft bedingt, für Kleinfische und die Benthosfauna nicht passierbar.

Die Sedimentdurchgängigkeit ist i. d. R. nur bedingt eingeschränkt.

raue Rampe

Rampen sind Bauwerke zur Überbrückung eines Höhensprungs ohne bewegliche Teile über die gesamte Sohlbreite, quer oder schräg zur Fließrichtung in das Gewässer eingebracht. Die Rampenfläche ist im Verhältnis $< 1:3$ bis $1:10$ geneigt. Die Bauwerks-oberfläche ist rau. Die Strömung ungleichförmig und turbulent.

Diese Querbauwerke sind i. d. R. bei Mittelwasser für Großfische, Kleinfische und Benthosfauna bedingt passierbar.

Die Sedimentdurchgängigkeit ist i. d. R. nur bedingt eingeschränkt.

QBW mit sohnahem Ablauf/ Siel

Querbauwerk (QBW) mit sohnahem Ablauf, das nahe der Gewässersohle eine Öffnung besitzt, z. B. bewegliche Querbauwerke mit einem Schieber oder Schütz, ohne einen „festen Sockel“. Das geöffnete Querbauwerk mit sohnahem Ablauf weist keine Wasserspiegeldifferenz auf, d. h. im Bereich des Bauwerks ist die (natürliche) Gewässersohle ausgebildet.

Es kann sicher ausgeschlossen werden, dass Bauwerks- oder Verschlusssteile in oder auf der Sohle vorhanden sind. Kann dies nicht sicher ausgeschlossen werden, dann ist das Bauwerk als „bewegliches Wehr“ zu erfassen.

Mönchsbauwerke fallen nicht unter dieses Zustandsmerkmal.

Querbauwerke mit sohnahem Ablauf sind i. d. R. geöffnet und werden nur kurzzeitig, z. B. zum Aufstau des Gewässers, geschlossen. Von daher stellen sie kein Durchgängigkeitshindernis für Organismen oder Geschiebe dar.

Siel: Siele sind Verschlusseinrichtung zum Durchleiten eines oberirdischen Gewässers durch einen Deich. Diese können z. B. in Form von Sieltoren gestaltet sein.

Siele sind i. d. R. geöffnet und werden nur kurzzeitig z. B. bei Hochwasser geschlossen. Von daher stellen sie kein Durchgängigkeitshindernis für Organismen oder Geschiebe dar.

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke

QBW mit sohlnahm Ablauf/ Siel (Fortsetzung)

Siele sind oben offene Einschnitte, nachträglich darüber errichtete Brücken werden als Kreuzungsbauwerke zusätzlich unter EP 2.2 und EP 4.5 erfasst.

Einschnitte in Erdkörpern von nicht im Dauerstau betriebenen Hochwasserrückhaltebecken, die mit Verschlussbauwerken versehen sind, werden nicht als Siel erfasst.

Damm

Ein Damm ist ein quer oder schräg zur Fließrichtung angelegtes Bauwerk, welches bei Mittelwasser nicht überströmt wird. Ein Damm ragt deutlich über die Gewässersohle hinaus und verursacht den permanenten Aufstau eines Gewässers bei Mittelwasser, auch wenn z. T. ein Durchsickern möglich ist. Gebaut ist er z. B. aus Wasserbau- oder Naturstein, Mauerwerk, Beton oder Stahl.

Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass eine Ab- oder Überlaufmöglichkeit an einem Damm vorhanden ist. Solche Bauwerksteile sind baulich dem Damm zugehörig und werden grundsätzlich nicht separat erfasst.

Der Damm eines Hochwasserrückhaltebeckens (HRB), der bei Mittelwasser keine Stauwirkung auf das Fließgewässer ausübt, wird nicht als Damm erfasst; das Durchlassbauwerk durch das HRB wird in Abhängigkeit von seiner Länge im EP 2.2 oder EP 4.5 erfasst.

Absperrdämme von Talsperren und Vorsperren werden nicht erfasst.

Eine Passage ist für Fische oder Benthosfauna ist nicht möglich.

Die Sedimentdurchgängigkeit ist nicht möglich.

Formen von Sonderbauwerken

Schöpfwerk/Pumpwerk

Schöpf- oder Pumpwerke dienen als technische Hebevorrichtung für Wasser zur Überwindung von Höhenunterschieden in einem Fließgewässer, z. B. infolge von Bergsenkung. Das Gewässer oder der überwiegende Wasseranteil des zu kartierenden Gewässers verschwindet bei diesem Bauwerkstyp i. d. R. über einen Rechen und Einlauf in einem Betriebsgebäude.

Bei einem **Schöpfwerk** wird das Wasser mit einer Schöpfanlage (nicht frei fließend) von einem niedrigeren Niveau auf ein höheres Niveau angehoben, um ein Gefälle für seinen Abfluss zu schaffen.

Ein **Pumpwerk** ist eine technische Hebevorrichtung um Wasser unter Pumpendruck (nicht frei fließend) aus einem niedriger gelegenen Gewässer in ein höher gelegenes zu befördern oder um ein Gefälle für seinen Abfluss zu schaffen.

Eine Passage ist für Fische oder Benthosfauna ist nicht möglich.
Die Sedimentdurchgängigkeit ist nicht möglich.

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke

Düker

Ein Düker ist ein Kreuzungsbauwerk, in dem das zu kartierende Fließgewässer z. B. ein anderes, i. d. R. künstliches Gewässer, wie einen Schifffahrtskanal, unterirdisch kreuzt. Das zu kartierende Fließgewässer „verschwindet“ unter der Erde und tritt nach Unterquerung wieder an die Oberfläche und fließt auf der vorherigen Geländehöhe weiter.

Düker sind i. d. R. Regel wassergefüllte Rohrleitungen die das zu kartierende Fließgewässer ohne Pumpen durch hydrostatischen Druck, nach dem Prinzip kommunizierender Röhren, unter einem Hindernis hindurchführen.

Wasserbrücken sind keine Düker.

Eine Passage ist für Fische nur bedingt möglich.

Die Sedimentdurchgängigkeit ist deutlich eingeschränkt.

Wasserspiegeldifferenz von Oberwasser zu Unterwasser zum Zeitpunkt der Erhebung

0,1 – 0,3 m

Für bewegliche Wehre beträgt die maximale Wasserspiegeldifferenz von Ober- und Unterwasser 0,1 - 0,3 m bzw. für Abstürze und Absturztreppe machte die aktuelle Wasserspiegeldifferenz 0,1 - 0,3 m aus.

Der Absturz ist für Großfische passierbar. Für Kleinfische oder Benthosfauna ist dies nur bedingt möglich.

Die Sedimentdurchgängigkeit ist i. d. R. nur bedingt eingeschränkt.

>0,3 – 1 m

Für bewegliche Wehre beträgt die maximale Wasserspiegeldifferenz von Ober- und Unterwasser > 0,3 – 1 m bzw. für Abstürze und Absturztreppe machte die aktuelle Wasserspiegeldifferenz > 0,3 – 1 m aus.

Der Absturz ist für Großfische mit großer Schwimm- und Springkraft nur bedingt passierbar. Für Kleinfische und die Benthosfauna ist der Absturz unpassierbar.

Die Sedimentdurchgängigkeit ist eingeschränkt.

>1 m

Für bewegliche Wehre beträgt die maximale Wasserspiegeldifferenz von Ober- und Unterwasser >1 m bzw. für Abstürze und Absturztreppe machte die aktuelle Wasserspiegeldifferenz > 1 m aus.

Eine Passage ist für Großfische, Kleinfische oder Benthosfauna aus eigener Kraft nicht möglich.

Die Sedimentdurchgängigkeit ist deutlich eingeschränkt.

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke



bewegliches Wehr 0,3 – 1 m



bewegliches Wehr 0,3 – 1 m



bewegliches Wehr 0,3 – 1 m



bewegliches Wehr > 1 m



kleiner Absturz 0,1 – 0,3 m



kleiner Absturz 0,1 – 0,3 m



mittlerer Absturz 0,3 – 1 m



mittlerer Absturz 0,3 – 1 m

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke



hoher Absturz > 1 m



hoher Absturz > 1 m



Absturztreppe 0,3 – 1 m



Absturztreppe > 1 m



bewegliches Wehr > 1 m mit Fischwanderhilfe (links)



Absturz > 1 m mit Fischwanderhilfe (Fischtreppe)



bewegliches Wehr > 1 m mit Umgehungsgerinne (rechts)



bewegliches Wehr > 1 m mit Umgehungsgerinne

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke



wildes Bauwerk



wildes Bauwerk



Schwelle ($\leq 0,1$ m)



Schwelle ($\leq 0,1$ m)



raue Gleite



raue Gleite



glatte Gleite



glatte Gleite

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke



glatte Rampe



glatte Rampe (Streichwehr)



raue Rampe



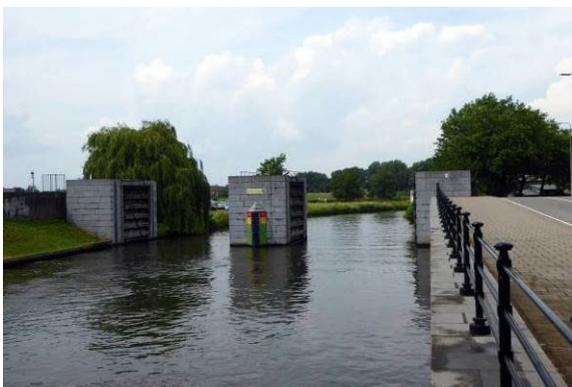
raue Rampe



QBW mit sohlnahem Ablauf



QBW mit sohlnahem Ablauf



Siel



Siel

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke



Damm



Damm



Pumpwerk



Düker



Absturz, unterhalb raue Rampe



Absturz, unterhalb glatte Gleite



KEIN Düker (Kreuzungsbauwerk)

EP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment

Definition

Brücken, Durchlässe, Verrohrungen/Überbauungen und Aquädukte werden als Kreuzungsbauwerke bezeichnet. Bei den Kreuzungsbauwerken handelt es sich zur Überquerung von Fließgewässern errichtete Bauwerke bzw. um flächenhafte Überbauungen von Fließgewässern.

Eine **Brücke** ist ein technischer Einbau in bzw. an Fließgewässern, der zur Querung eines Fließgewässers genutzt wird, z. B. für Verkehrswege wie Straßen, Bahnlinien, Geh- und Radwege. Dabei fließt das Fließgewässer mit freiem Wasserspiegel unter dem Bauwerk hindurch.

Ein **Durchlass** ist ein technischer Einbau in bzw. an Fließgewässern, der zur Querung eines Fließgewässers genutzt wird, z. B. für Verkehrswege wie land- oder forstwirtschaftliche Wege, Straßen, Grundstückseinfahrten oder Eisenbahnlinien. Wie beim Bauwerkstyp „Brücke“ fließt das Fließgewässer mit freiem Wasserspiegel, jedoch erfolgt die Querung des Fließgewässers mit einem quer zur Gewässerfließrichtung verlaufenden Erdkörper, durch den das Fließgewässer "durchgelassen" wird. Auch Durchlassbauwerke von Erdkörpern, die bei Mittelwasser keinen Dauerstau bewirken, werden hier als Durchlässe erfasst.

Eine **Verrohrung/Überbauung** ist ein Bauwerk, das ein Fließgewässer unter flächenhaften Hindernissen (z. B. land- und forstwirtschaftliche Flächen; innerstädtische Bereiche oder Erdkörper) hindurchführt. Das Wasser fließt in der Regel mit freiem Wasserspiegel, ohne Druck oder eine technische Hebevorrichtung. Dabei kann der Abflussquerschnitt teils erheblich eingeengt sein. Verrohrungen/Überbauungen können aus unterschiedlichen Materialien (z. B. Mauerwerk, Beton, Metall, Kunststoff) gebaut sein. Auch die Profilformen (z. B. Rohr, Kasten) sind sehr vielseitig.

Ein **Aquädukt** ist ein technischer Einbau in bzw. an Fließgewässern, der zur Querung eines Fließgewässers oder eines Kanals dient. Dabei fließt das Fließgewässer mit freiem Wasserspiegel unter dem Bauwerk hindurch.

Indikatoreigenschaften

Kreuzungsbauwerke stellen für ein Fließgewässer räumliche Zwangspunkte dar. Ein Austausch des Gewässers mit seinem natürlichen Gewässerumfeld kann in Abhängigkeit von der Bauweise nicht mehr möglich sein. Kreuzungsbauwerke können je nach Beschaffenheit, d. h. Länge des Bauwerks (in Fließrichtung) und Sedimentauflage, für viele Organismen eine Wander- und Ausbreitungsbarriere darstellen.

Hinweise zur Erhebung

Alle voneinander getrennten und unterschiedlich ausgeprägten Kreuzungsbauwerke (in Bezug auf Länge des Bauwerks in Fließrichtung und Sediment) im Kartierabschnitt werden einzeln gezählt (Mehrfachregistrierung).

Auch Durchflussbauwerke in Erdkörpern von Hochwasserrückhaltebecken mit beweglichen Teilen, z. B. Klappen, sind hier zu erheben.

EP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment

Ebenso erfasst werden Kreuzungsbauwerke, bei denen mindestens ein Bauwerksteil (z. B. Brückenpfeiler) direkt im Fließgewässer, am Ufer oder im Gewässerumfeld steht (100 m Korridor pro Gewässerseite). Befindet sich kein Bauwerksteil in diesem Bereich, wird das Kreuzungsbauwerk nicht erhoben (z. B. Autobahntalbrücken).

Für die kleinen Fließgewässer erfolgt die Erhebung des Parameters im Gelände.

Für die großen Fließgewässer erfolgt die Erfassung der Länge der Kreuzungsbauwerke zunächst durch Auswertung von Luftbildern. Informationen über Sedimentführung sind teilweise bei den zuständigen Unterhaltungsträgern abfragbar. Da diese erfahrungsgemäß lückenhaft sein können, ist der Parameter auch für die großen Fließgewässer zusätzlich im Gelände zu erfassen.

Zur Erhebung des Sediments wird die Mächtigkeit des natürlichen Sediments im gesamten Bauwerk bzw. an den Öffnungen erfasst.

Besteht das Kreuzungsbauwerk aus zwei oder mehr nebeneinander liegenden, baugleichen Teilen, z. B. Rohren, so werden sie als **ein** Bauwerk erhoben.

Beträgt die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks mehr als die Hälfte des Kartierabschnitts, ist bei den Stammdaten der Sonderfall „überwiegend verrohrt/überbaut“ anzugeben. Ist der Kartierabschnitt vollständig verrohrt, ist bei den Stammdaten der Sonderfall „vollständig verrohrt/überbaut“ anzugeben.

Reicht ein Kreuzungsbauwerk in zwei Kartierabschnitte hinein, dann wird das Bauwerk in jedem Kartierabschnitt gemäß Länge und Sedimentbeschaffenheit erfasst. Dies kann bedeuten, dass **ein** Bauwerk in einem Kartierabschnitt als Kreuzungsbauwerk $>10 - 20$ m, mit Sediment und in dem angrenzenden Kartierabschnitt als Kreuzungsbauwerk ≤ 10 m, mit Sediment erhoben wird.

Rohre, z. B. von Ferngasleitungen, werden wie alle ober- und unterirdischen Ver- und Entsorgungsleitungen im Rahmen der Strukturkartierung nicht erfasst.

Kreuzungsbauwerke „wilder Bauart“, wie z. B. einzelne Bretter oder Planken zum Überqueren eines Fließgewässers, werden hier ebenfalls nicht erfasst.

Wenn die Sohle des Kreuzungsbauwerks an seiner unteren Öffnung einen Sohlabsturz mit einer aktuellen Wasserspiegeldifferenz von $\geq 0,1$ m bildet bzw. oberhalb des Kreuzungsbauwerks einen Rückstau des Mittelwasserabflusses verursacht, so wird dies zusätzlich unter EP „2.1, Quer- und Sonderbauwerke“ bzw. EP „2.3 Rückstau“ erhoben.

Sohl- oder Uferverbau, die Bestandteile von Kreuzungsbauwerken sind, werden auch unter EP „3.3 Sohlverbau“ bzw. EP „5.2 Uferverbau“ erfasst.

Aus Gründen des Arbeitsschutzes ist es ausdrücklich untersagt Durchlässe und Verrohrungen /Überbauungen zu betreten.

EP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment

Sonderfall

überwiegend verrohrt/überbaut Sind mehr als 50 % des Kartierabschnitts verrohrt oder überbaut, so wird dies bereits im Identifikationsblock des Erhebungsbogens als „Sonderfall“ unter „Charakterisierung Ist-Zustand“ vermerkt.

Bis auf die nachrichtliche Aufnahme der EP „6.1 Flächennutzung“ und „6.3 Umfeldbelastungen“ entfällt die Kartierung. Hauptparameter und Gesamtbewertung erhalten dann die Indexnote 7.

vollständig verrohrt/überbaut Sind 100 % des Kartierabschnitts verrohrt oder überbaut, so wird dies bereits im Identifikationsblock des Erhebungsbogens als „Sonderfall“ unter „Charakterisierung Ist-Zustand“ vermerkt.

Bis auf die nachrichtliche Aufnahme der EP „6.1 Flächennutzung“ und „6.3 Umfeldbelastungen“ entfällt die Kartierung. Hauptparameter und Gesamtbewertung erhalten dann die Indexnote 7.

Zustandsmerkmale

kein Es ist kein Kreuzungsbauwerk vorhanden.

Länge des Kreuzungsbauwerks (in Fließrichtung) eines 100 m langen Kartierabschnitts

≤ 10 m Die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks beträgt ≤ 10 m im Kartierabschnitt.

> 10 – 20 m Die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks beträgt mehr als 10 – 20 m im Kartierabschnitt.

> 20 – 50 m Die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks beträgt mehr als 20 – 50 m im Kartierabschnitt.

> 50 m Die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks beträgt mehr als 50 m im Kartierabschnitt.

Es liegt ein „Sonderfall“ vor.

Länge des Kreuzungsbauwerks (in Fließrichtung) eines 500 m langen Kartierabschnitts

≤ 50 m Die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks beträgt ≤ 50 m im Kartierabschnitt.

> 50 – 100 m Die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks beträgt mehr als 50 – 100 m im Kartierabschnitt.

> 100 – 250 m Die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks beträgt mehr als 100 – 250 m im Kartierabschnitt.

> 250 m Die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks beträgt mehr als 250 m im Kartierabschnitt.

Es liegt ein „Sonderfall“ vor.

EP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment

Länge des Kreuzungsbauwerks (in Fließrichtung) eines 1.000 m langen Kartierabschnitts

≤ 100 m	Die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks beträgt ≤ 100 m im Kartierabschnitt.
> 100 – 200 m	Die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks beträgt mehr als 100 – 200 m im Kartierabschnitt.
> 200 – 500 m	Die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks beträgt mehr als 200 – 500 m im gesamten Kartierabschnitt.
> 500 m	Die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks beträgt mehr als 500 m im Kartierabschnitt. Es liegt ein „Sonderfall“ vor.

Struktur der Gewässersohle im Kreuzungsbauwerk

ohne Sediment	Die Gewässersohle ist nicht oder nur teilweise von Sedimenten überdeckt. Die ggf. vorherrschende teilweise Überdeckung ist nicht mehr als 10 cm mächtig. Hiervon ist auszugehen, wenn nur an einem Ende des Kreuzungsbauwerks eine Sedimentbedeckung vorgefunden wird.
mit Sediment	Die Gewässersohle besteht durchgehend auf ganzer Fläche aus natürlichem Sediment. Die Gewässersohle ist bei Gewässern unter 10 m Breite durchgängig mit einer mindestens ca. 10 cm mächtigen, bei Fließgewässern über 10 m Breite durchgängig mit einer mindestens ca. 20 cm mächtigen natürlichen Sedimentschicht bedeckt. Hiervon ist auszugehen, wenn an beiden Ende des Kreuzungsbauwerks diese Ausprägung vorgefunden wird.
nicht erkennbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübten Fließgewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass nicht erkennbar ist, ob sich Sediment im Kreuzungsbauwerk bzw. an den Öffnungen befindet.

EP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment



≤ 10 m, mit Sediment



≤ 10 m, mit Sediment



≤ 10 m, mit Sediment



≤ 10 m, mit Sediment



≤ 10 m, mit Sediment



≤ 10 m, mit Sediment



≤ 10 m, mit Sediment



≤ 10 m, mit Sediment

EP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment



> 10 m, ohne Sediment



> 10 m, ohne Sediment



> 10 m, mit Sediment



> 20 m, ohne Sediment
(Durchfluss durch den Erdkörper eines HRB)



> 20 m, ohne Sediment



> 50 m, ohne Sediment



> 100 m, ohne Sediment



> 250 m, nicht erkennbar

EP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment



KEIN Kreuzungsbauwerk



KEIN Kreuzungsbauwerk (wildes Bauwerk)

EP 2.3 Rückstau

Definition

Die deutlich erkennbare Verringerung der Fließgeschwindigkeit über die gesamte Sohlbreite (Strömungsbild glatt) im Oberwasser von Bauwerken (z. B. Quer- oder Sonderbauwerken, Kreuzungsbauwerken) oder natürlichen Querstrukturen (z. B. Totholzverklausungen oder Biberdämmen, nicht jedoch Querbänke!) im Vergleich zum frei fließenden Unterwasser.

Indikatoreigenschaften

Eine Stauhaltung wirkt sich umso schädlicher auf die Gewässerbettdynamik aus, je stärker die Fließgeschwindigkeit durch die Stauhaltung reduziert ist und je länger der gestaute Gewässerabschnitt ist. Dies betrifft in besonderem Maße die physikalisch-chemischen Verhältnisse der „fließenden“ Welle sowie den Sedimenttransport.

Als Maß für die potentielle Schädwirkung gilt die bei mittleren Wasserständen erkennbare Länge des deutlich gestauten Gewässerabschnitts.

Hinweise zur Erhebung

Der Parameter wird oberhalb von Bauwerken (z. B. Quer- oder Sonderbauwerken, Kreuzungsbauwerken) als technischer Rückstau oder an natürlichen Querstrukturen z. B. aufgrund von Biberdämmen, als natürlicher Rückstau erfasst.

Es erfolgt eine Mehrfachregistrierung. Alle Zustandsmerkmale von Rückstau innerhalb eines Kartierabschnitts werden gezählt.

Der Parameter ist im Gelände zu kartieren bzw. für die großen Fließgewässer im Gelände zu verifizieren. Zur Ermittlung der genauen Lage der Stau verursachenden Bauwerke bieten sich Luftbilder und die Deutsche Grundkarte an.

Eine Abfrage bei den Behörden kann die Erhebung bei großen Fließgewässern erleichtern.

Als Rückstau wird die deutlich erkennbare Verringerung der Oberflächenfließgeschwindigkeit über die gesamte Sohlbreite (Strömungsbild glatt) bei mittleren Wasserständen im Vergleich zur Fließgeschwindigkeit in den freien Gewässerstrecken kartiert. Maßgebend für den Vergleich der Fließgeschwindigkeiten ist die mittlere Fließgeschwindigkeit an der Wasseroberfläche in der Gewässermitte oder im Stromstrich oberhalb des Bauwerkes oder der natürlichen Querstruktur (Oberwasser) und unterhalb des Bauwerks oder der natürlichen Querstruktur (Unterwasser) in der freien Fließstrecke. So genannte Tosbecken unmittelbar unterhalb des Bauwerks sind bei dem Vergleich ausgenommen.

Maßgebend ist die Länge der Gewässerstrecke, in der die mittlere Fließgeschwindigkeit an der Wasseroberfläche in der Gewässermitte bzw. im Stromstrich im Vergleich zur nicht gestauten Strecke deutlich verringert ist. Indikatoren können sein: Aufweitung des Querprofils, Größe der Wasserspiegeldifferenz, glattere Wasseroberfläche.

EP 2.3 Rückstau

Herrscht in einem Kartierabschnitt über mehr als 50 % seiner Länge ein technischer Rückstau vor und beträgt die mittlere Sohlbreite in diesem Bereich mehr als das Dreifache der durchschnittlichen Sohlbreite, so liegt der Sonderfall „Stehgewässer im Hauptschluss“ vor, wie z. B. bei Stauseen, (Fisch)Teichen oder Mühlenteichen. Dies ist bereits im Identifikationsblock des Erhebungsbogens als „Sonderfall“ unter „Charakterisierung Ist-Zustand“ vermerkt. Bis auf die nachrichtliche Aufnahme der EP „6.1 Flächennutzung“ und „6.3 Umfeldbelastungen“ entfällt die Kartierung. Hauptparameter und Gesamtbewertung werden mit 7 bewertet.

Erstreckt sich der Rückstau über mehrere Kartierabschnitte, dann wird er in jedem dieser Kartierabschnitte entsprechend seiner Länge erfasst und bewertet.

Für die (sehr) gefällearmen feinmaterialreichen kleinen Fließgewässer im Tiefland ist die Kartierung des Rückstaus besonders schwierig, da diese Gewässer natürlicherweise nur eine geringe Strömung mit einem glatten Strömungsbild aufweisen können. Die erhobene Länge des Rückstaus sollte daher in Verhältnis zu dem den Rückstau verursachenden Bauwerk stehen. I. d. R. führen z. B. Schwellen, Gleiten oder Rampen nicht zu langen Rückstauerscheinungen im Gewässer.

Aufgrund der oben beschriebenen Problematik erfolgt die Erhebung des Rückstaus für folgende morphologischen Gewässertypen nur nachrichtlich und geht nicht in die indexgestützte Bewertung ein:

- AT_o: Mulden- und Auetalgewässer, organisch
- OT_o: Gewässer ohne Tal, organisch
- AT_fl: Mulden- und Auetalgewässer, feinmaterialreich – Löss-Lehm
- OT_fl: Gewässer ohne Tal feinmaterialreich – Löss-Lehm
- AT_fs: Mulden- und Auetalgewässer, feinmaterialreich – Sand
- OT_fs: Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Sand

Die grobmaterialreichen (kiesigen) Tieflandfließgewässer des morphologischen Gewässertyps AT_g: Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich oder OT_g: Gewässer ohne Tal, grobmaterialreich weisen natürlicherweise ein höheres Gefälle auf. Für diese morphologischen Typen kann der anthropogene Rückstau eindeutig kartiert und damit bewertet werden.

Natürlicher Rückstau wird nur nachrichtlich erhoben.

EP 2.3 Rückstau

Arten von Rückstau

technischer Rückstau	Hierbei handelt es sich um einen permanenten Rückstau oberhalb von Bauwerken, wie z. B. Quer- oder Sonderbauwerken, Kreuzungsbauwerken.
natürlicher Rückstau	Hierbei handelt es sich um i. d. R. zeitlich begrenzte Rückstauercheinungen im Fließgewässer, z. B. aufgrund von Biberdämmen oder massiven Totholzverkläunungen. Natürlicher Rückstau wird nur nachrichtlich erfasst.

Länge des Rückstaus im Kartierabschnitt

kein	Es ist entweder kein Bauwerk und folglich auch kein künstlicher Rückstau vorhanden, oder es sind nur solche Bauwerke vorhanden, die keine erkennbare Verminderung der Fließgeschwindigkeit und keinen erkennbaren Rückstau bewirken.
≤ 10 m	Die Länge des Rückstaus beträgt ≤ 10 m des gesamten Kartierabschnitts.
> 10 – 50 m	Die Länge des Rückstaus beträgt mehr als 10 – 50 m des gesamten Kartierabschnitts.
> 50 – 100 m	Die Länge des Rückstaus beträgt mehr als 50 – 100 m des gesamten Kartierabschnitts.
> 100 – 250 m	Die Länge des Rückstaus beträgt mehr als 100 – 250 m des gesamten Kartierabschnitts.
> 250 m	Die Länge des Rückstaus beträgt mehr als 250 m des gesamten Kartierabschnitts.

EP 2.3 Rückstau



technischer Rückstau ≤ 10 m



technischer Rückstau $> 10 - 50$ m



technischer Rückstau $> 10 - 50$ m



technischer Rückstau $> 50 - 100$ m



natürlicher Rückstau ≤ 10 m



natürlicher Rückstau > 100 m

EP 2.4 Querbänke

Definition

Natürliche Querbänke sind örtliche Geschiebeansammlungen aus grobem, gewässertypischem Substrat auf der Gewässersohle i. d. R. über die gesamte Sohlbreite. In Abhängigkeit von Fließgewässertyp und Gewässergröße ergeben sich charakteristische Riffle-Pool-Sequenzen, die stark differenzierte Fließverhältnisse zur Folge haben.

Querbänke sind durch eine sichtbare Wellung des Wasserspiegels erkennbar. Ihre Ausdehnung reicht zumeist über die gesamte Sohlbreite. Sie können senkrecht als auch diagonal zur Fließrichtung verlaufen.

Zu Querbänken zählen auch natürliche Sohlstufen im Gewässerbett.

Indikatoreigenschaften

Natürliche Querbänke entstehen von Natur aus in fast allen Fließgewässern in regelmäßiger räumlicher Abfolge. Sie beruhen auf einer natürlichen Ungleichförmigkeit des Geschiebetransports und einem rhythmischen Tendenzwechsel zwischen Erosion und Akkumulation. Der vollständige Bestand an gewässertypspezifischen Querbänken ist Ausdruck eines ausgewogenen Geschiebehauhalts, naturgemäßer Hochwässer, hoher Diversität und dynamischer Stabilität des Gewässers. Die Querbänke sind im besonderen Maße Indikator für die gewässermorphologische Intaktheit des Systems.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Einfachregistrierung ausgeprägter Querbänke. Die ausgeprägten Querbänke werden gezählt und in den Klassen naturbedingt keine, anthropogen keine, ein bis zwei, mehrere und viele registriert. Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Fließgewässern kann die Gewässersohle und damit eine Querbänk nicht sichtbar sein. Dann wird das Zustandsmerkmal „nicht erkennbar“ angekreuzt.

Der Parameter ist im Gelände zu kartieren bzw. für die großen Fließgewässer zu verifizieren. Zur Erhebung der Querbänke großer Fließgewässer bieten sich Luftbilder und die Deutsche Grundkarte an.

Querbänke (Riffle-Strukturen) sind bei Mittelwasser in der Regel überströmt. Es werden nur Querbänke erfasst, die an der charakteristischen Rauung des Wasserspiegels oder auch an der Aufwölbung der Sohle im Längsprofil eindeutig zu erkennen und abzugrenzen sind und deren Längsausdehnung mindestens der halben Sohlbreite entspricht.

Bei den hier erhobenen Querbänken und den unter EP „3.4 Sohlstrukturen“ erfassten „Schnellen/Rauscheflächen/Riffle“ handelt es sich um dieselbe Struktur. Die Kartierung dieser beiden Zustandsmerkmale sollte in den beiden Einzelparametern also übereinstimmen.

Bei kiesigen oder schotterreichen Fließgewässern ist im Allgemeinen die größte Anzahl von Querbänken zu erwarten. Bei kleineren Fließgewässern wie z. B. Quellläufen sind gewässertypspezifisch die zu erfassenden Längsbänke weniger deutlich ausgeprägt. Bei großen Fließgewässern ist die Längserstreckung der Querbänke variabel und kann wenige Meter bis hunderte Meter betragen (je nach Taltyp und gewässertypspezifischem Sohlsubstrat).

Da es nicht möglich ist, generell festzulegen, wie viele Querbänke auf einem naturnahen Kartierabschnitt vorgefunden werden müssen, hat die Abgrenzung der Begriffe „viele“ und „mehrere“ vor dem Hintergrund des jeweiligen Leitbildes durch die fachliche Einschätzung zu erfolgen. Als grobe Orientierung können 3 bis 5 Querbänke als „mehrere“ und mehr als 5 Querbänke als „viele“ erfasst werden.

Bei den Substrattypen „Lehm“ und „organisch“ wird bei „Naturprofilen“ „naturbedingt keine“ angegeben, da gewässertypspezifisch i. d. R. keine Querbänke vorhanden sind. In Ausbauprofilen sind für Fließgewässer dieser Substrattypen dennoch „anthropogen keine“ Querbänke zu erfassen.

EP 2.4 Querbänke

Arten von Querbänken

Riffle / Schnelle

Dies sind örtliche Aufwölbungen der Gewässersohle im Längsprofil des Gewässers. Sie erstrecken sich über die ganze Sohlbreite und beruhen auf der natürlichen Ansammlung besonders grober Sedimente. Die Wassertiefe ist über der Aufhöhung bei Mittel- und Niedrigwasser erheblich reduziert. Der Wasserspiegel ist entweder weithin sichtbar geraut („Schnelle“) oder deutlich erweitert.

Die Schnellen sind von Natur aus in allen Fließgewässern mit kies- und schottergeprägten Sohlen in großer Zahl und in relativ regelmäßigen Abständen vorhanden (natürliche Abfolge von pools und riffles).

Künstlich angelegte Furten zur Querung des Gewässers werden nicht als Querbänke erhoben. Sie werden entsprechend ihrer Länge und Bauart unter EP „3.3 Sohlverbau“ erhoben.

Sohlstufen

Sohlstufen sind natürliche längere treppenartige Abstufungen der Gewässersohle. Diese haben an Fließgewässern mit mäßigem Gefälle die Form von sanften Sohlstufen oder von kleinen Stromschnellen. An gefällereichen Gewässern haben sie die Form von regelrechten Sohlstufen, großen Stromschnellen oder felsigen Sohlabstürzen.

Anzahl von Querbänken im Kartierabschnitt

naturbedingt keine

Naturbedingt sind im Kartierabschnitt keine ausgeprägten Querbänke feststellbar.

Für naturnahe Fließgewässer, deren Sohlsubstrate von „Sand“, „Lehm“ oder organischen Substraten (Torf, Falllaub/Getreibsel, Makrophyten, Totholz) dominiert werden, wird „naturbedingt keine“ angegeben, da diese Fließgewässer natürlicherweise i. d. R. keine Querbänke aufweisen.

anthropogen keine

Ausbaubedingt sind im Kartierabschnitt keine ausgeprägten Querbänke feststellbar.

Für Gewässertypen, die natürlicherweise keine oder nur sehr wenige Querbänke aufweisen, wie z. B. Sandbäche oder organisch geprägte Bäche, sind „anthropogen keine“ Querbänke zu erheben, wenn unter EP „4.1 Profiltyp“ ein (verfallendes) technisches Regelprofil kartiert worden ist.

ein bis zwei

Im Kartierabschnitt sind ein bis zwei ausgeprägte Querbänke vorhanden.

mehrere

Da es nicht möglich ist, generell festzulegen, wie viele ausgeprägte Querbänke auf einem naturnahen Kartierabschnitt vorgefunden werden müssen, hat die Abgrenzung von „mehrere“ vor dem Hintergrund des jeweiligen Leitbildes durch die fachliche Einschätzung zu erfolgen. Als grobe Orientierung können 3 bis 5 Querbänke als „mehrere“ erfasst werden.

EP 2.4 Querbänke

viele

Da es nicht möglich ist, generell festzulegen, wie viele ausgeprägte Querbänke auf einem naturnahen Kartierabschnitt vorgefunden werden müssen, hat die Abgrenzung von „viele“ vor dem Hintergrund des jeweiligen Leitbildes durch die fachliche Einschätzung zu erfolgen. Als grobe Orientierung können mehr als 5 Querbänke als „viele“ erfasst werden.

nicht erkennbar

Bei sehr tiefen oder stark getrübten Fließgewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass nicht erkennbar ist, ob und ggf. wie viele Querbänke vorhanden sind.

EP 2.4 Querbänke



Schnelle



Schnelle



Sohlenstufen



Sohlenstufen



KEINE Querbank, künstliche Furt

P 2.01 Strömungsbilder

Definition

Die Struktur des Wasserspiegelbildes.

Indikatoreigenschaften

Die Vielfalt der an der Wasseroberfläche erkennbaren Strömungsunterschiede bildet die Grundlage zur Ermittlung der Strömungsdiversität.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Mehrfachregistrierung.

Der Parameter ist im Gelände zu kartieren bzw. für die großen Fließgewässer zu verifizieren. Zur Erhebung der Querbänke großer Fließgewässer bieten sich Luftbilder und die Deutsche Grundkarte an.

Es wird nur die deutlich sichtbare Gliederung der Wasserspiegelfläche in Teilstrecken mit unterschiedlicher Oberflächenstruktur erfasst.

Die Strömungsbilder werden nur nachrichtlich erhoben. **Aber die Anzahl der Strömungsbilder und die unter EP 2.5 erhobene Strömungsdiversität müssen zusammenpassen.**

EP 2.01 Strömungsbilder

Zustandsmerkmale

glatt	Teilstrecken des Fließgewässers, in denen keine strömungsbedingte Verformung der Wasserspiegelfläche erkennbar ist. Eventuell vorhandene Riefen und Wellen auf der Wasseroberfläche sind windbedingte Verformungen. Die Wasseroberfläche wäre ohne Windeinwirkung völlig glatt. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist gemächlich bis gering.
geripfelt	Teilstrecken des Fließgewässers, in denen die Wasseroberfläche von vielen kleinen, mit der Strömung laufenden und sich gegenseitig überlagernden Wellen geprägt ist, die von kleinen punktuellen Strömungshindernissen (Holzteile, Uferpflanzen, größere Steine usw.) ausgelöst werden. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist mäßig bis lebhaft.
leicht plätschernd	Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist lebhaft. Das Strömen des Wassers macht sich an der leicht plätschernden Geräuschkulisse bemerkbar.
gewellt	Teilstrecken des Fließgewässers, in denen die Wasseroberfläche auf ganzer Fläche durch viele große Wellen mit runden Wellenbergen wellblechartig verformt ist. Die Wellen sind stationär oder laufen mit der Strömung. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist groß oder sehr groß.
kammförmig	Teilstrecken des Fließgewässers, in denen die Wasseroberfläche auf ganzer Fläche durch große, kammförmig zugespitzte und teilweise sich überschlagende Wellenberge verformt ist. Die Wellen sind stationär, sie laufen nicht mit der Strömung. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist sehr groß.
überstürzend	Teilstrecken des Fließgewässers, in denen die Wasseroberfläche auf ganzer Fläche tosend und gischtend, walzenreich und voller Schaumkronen ist. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist äußerst groß.

EP 2.01 Strömungsbilder



glatt



geripelt



leicht plätschernd



gewellt



kammförmig



überstürzend

EP 2.5 Strömungsdiversität

Definition

Die räumliche Differenziertheit der Strömung, soweit sie bei niedrigen Wasserständen an der unterschiedlichen Struktur des Wasserspiegelbildes zu erkennen ist, sowie die Häufigkeit und das Ausmaß des räumlichen Wechsels der Wassertiefe im Längs- und Querverlauf (im Bereich des Stromstrichs), soweit der Tiefenwechsel durch Augenscheinnahe oder durch Sondierungen mit einem Stab festzustellen ist.

Indikatoreigenschaften

Die an der Wasseroberfläche erkennbaren Strömungsunterschiede sind ein Zeiger für die bei allen Wasserständen hydraulisch, sedimentologisch und biologisch wirksame Gliederung und die strukturelle Differenziertheit des Gewässerbettes. Sie sind Ergebnis des Zusammenspiels von Strömungs- und Tiefenunterschieden der Gewässersohle.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

Der Parameter ist im Gelände zu kartieren bzw. für die großen Fließgewässer zu verifizieren. Zur Erhebung der Querbänke großer Fließgewässer bieten sich Luftbilder und die Deutsche Grundkarte an.

Die Bestimmung der Strömungsdiversität erfolgt durch Gliederung des Kartierabschnitts nach der Struktur der Wasserspiegelfläche. Es wird nur die deutlich sichtbare Gliederung der Wasserspiegelfläche in Teilstrecken mit unterschiedlicher Oberflächenstruktur erfasst. **Die erhobene Strömungsdiversität und die unter EP „2.01“ kartierte Anzahl der Strömungsbilder muss zusammenpassen.**

Das Zustandsmerkmal „künstlich erhöht“ ist zusätzlich für die Fälle vorgesehen, in denen die Strömungsdiversität künstlich erhöht ist, z. B. infolge einer Einleitung.

EP 2.5 Strömungsdiversität

Zustandsmerkmale

keine	Die Wasserspiegelfläche ist im gesamten Kartierabschnitt völlig gleichförmig. Es kommt nur ein Strömungsbild vor.
gering	Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnitts weist vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei Strömungsbilder vor, davon eines nur in geringem Umfang.
mäßig	Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnitts ist von einem mehrmaligen Wechsel der Fließgeschwindigkeit geprägt. Die Strömungsunterschiede sind jedoch zumeist gering. Es kommen zwar drei Strömungsbilder vor, jedoch zwei von ihnen nur in geringem Umfang.
groß	Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnitts ist von einem mehrfachen deutlichen Wechsel der Fließgeschwindigkeit geprägt. Es kommen mindestens drei Strömungsbilder vor, davon mindestens zwei in großem Umfang.
sehr groß	Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnitts ist von einem vielfachen und starken Wechsel der Strömung geprägt. Es kommen mehr als drei der unter EP 2.01 zu erfassenden Strömungsbilder vor, davon mindestens drei in großem Umfang.
künstlich erhöht	Die Strömungsdiversität ist z. B. infolge einer Einleitung, eines Bauwerkes oder einer Sohlumgestaltung gegenüber dem natürlichen Zustand erhöht.

EP 2.5 Strömungsdiversität



keine



gering



mäßig



groß



sehr groß



künstlich erhöht: raue Gleite mit Wurzelstubben

EP 2.6 Tiefenvarianz

Definition

Häufigkeit und Ausmaß des räumlichen Wechsels der Wassertiefe im Längsverlauf (im Bereich des Stromstrichs), soweit der Tiefenwechsel durch Augenscheinnahe oder durch Sondierungen mit einem Stab festzustellen ist.

Indikatoreigenschaften

Der Tiefenwechsel des Mittelwasserbettes ist in ähnlicher Weise wie die Strömungsdiversität ein Parameter für die hydraulisch, sedimentologisch und biologisch wirksame Differenziertheit des Wasserkörpers und des Gewässerbettes.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

Der Parameter ist im Gelände zu kartieren bzw. für die großen Fließgewässer zu verifizieren. Zur Erhebung der Querbänke großer Fließgewässer bieten sich Luftbilder und die Deutsche Grundkarte an.

Es werden nur deutlich erkennbare Tiefenklassenunterschiede berücksichtigt. Der Mittelwasserkörper wird dazu hinsichtlich seiner wechselnden Tiefe gedanklich in Teilflächen gegliedert.

Zustandsmerkmal „künstlich erhöht“. Es ist zusätzlich für die Fälle vorgesehen, in denen die Tiefenvarianz künstlich erhöht ist, z. B. infolge einer Einleitung.

EP 2.6 Tiefenvarianz

Tiefenklassen

extremes Tiefenwasser	Teilstrecken des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe mehr als dreimal so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnitts.
Tiefenwasser	Teilstrecken des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe etwa doppelt so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnitts.
„Durchschnittswasser“	Teilstrecken des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe der durchschnittlichen Wassertiefe des gesamten Kartierabschnitts entspricht.
Flachwasser	Teilstrecken des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe nur etwa ein Drittel so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnitts.
extremes Flachwasser	Teilstrecken des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe weniger als ein Drittel so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnitts.

Tiefenvarianz

keine	Die Wassertiefe des Gewässers ist in dem gesamten Kartierabschnitt völlig gleichförmig. Sie entspricht dem „Durchschnittswasser“.
gering	Das Gewässer weist in dem Kartierabschnitt vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei Tiefenklassen vor, davon eine aber nur in geringem Umfang.
mäßig	Das Gewässer ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrmaligen Wechsel der Wassertiefe geprägt. Die Tiefenunterschiede sind jedoch zumeist gering. Es kommen zwar drei Tiefenklassen vor, jedoch zwei von ihnen nur in geringem Umfang.
groß	Das Gewässer ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrfachen deutlichen Wechsel der Wassertiefe geprägt. Es kommen mindestens drei Tiefenklassen vor, davon zwei in großem Umfang.
sehr groß	Das Gewässer ist von einem vielfachen und starken Wechsel der Wassertiefe geprägt. Es kommen mehr als drei Tiefenklassen vor, davon drei in großem Umfang.
nicht erkennbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass die Tiefenklassen nicht erkennbar sind.
künstlich erhöht	Die Tiefenvarianz ist z. B. infolge eines Rückstaus oder einer Sohlumgestaltung (z. B. Tosbecken hinter einem Absturz) gegenüber dem natürlichen Zustand erhöht.

EP 2.6 Tiefenvarianz



extremes Tiefwasser



Tiefwasser



„Durchschnittswasser“



Flachwasser



extremes Flachwasser

EP 2.7 Ausleitungsstrecke

Definition

Eine Ausleitung ist die dauernde oder zeitweise Abführung von Wasser aus dem Mutterbett eines Fließgewässers in einen Ausleitungskanal z. B. bei Wasserkraftanlagen.

Eine Sonderform der Ausleitung ist die Bifurkation: hier wird das abgeführte Wasser nicht mehr in das Mutterbett des Entnahmegewässers zurückgeführt, sondern in ein zweites Fließgewässer (mit anderer Gewässerkennzahl) übergeleitet.

Der von reduzierter Wassermenge betroffene Bereich im Mutterbett eines Fließgewässers ist die **Ausleitungsstrecke**.

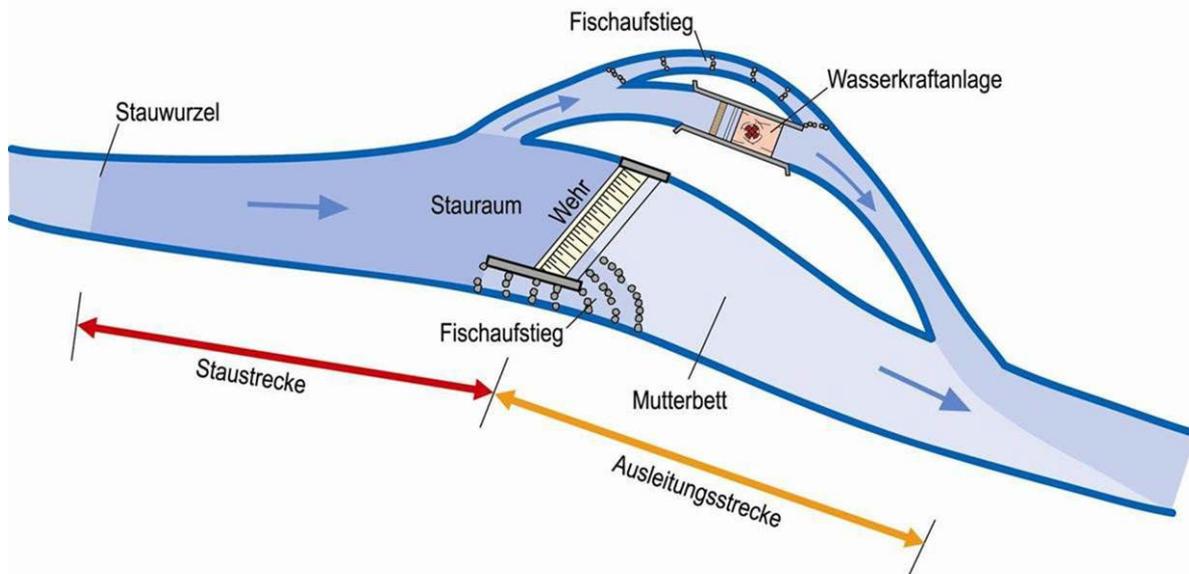


Abbildung: Bauwerk mit Ausleitung (MUNLV 2005). Der Ausleitungskanal befindet sich in Fließrichtung links und führt durch die Wasserkraftanlage; als Ausleitungsstrecke wird der Gewässerabschnitt zwischen Wehr und Wiedereinmündung des Ausleitungskanals bezeichnet.

Indikatoreigenschaften

Durch Ausleitung größerer Wassermengen wird die natürliche Abflussdynamik verändert und die natürliche Abflussmenge reduziert. Insbesondere bei niedrigen Wasserständen führen Ausleitungen zu Beeinträchtigungen der natürlichen ökologischen Funktionen in der Ausleitungsstrecke (= Mutterbett). Gleichzeitig ändert sich die gewässertypspezifische strukturelle Ausstattung des Kartierabschnitts durch Verringerung des natürlichen Abflusses deutlich.

Hinweise zur Erhebung

Erfasst wird die Länge der durch die Ausleitung betroffene Gewässerstrecke (= Ausleitungsstrecke). Die Ausleitungsstrecke reicht von der Rückführung des Ausleitungskanals in das Mutterbett bis zum Ausleitungsbauwerk.

EP 2.7 Ausleitungsstrecke

Bei einer Bifurkation ist die Länge der Ausleitungsstrecke ab der Mündung bzw. der Einmündung eines größeren Zuflusses bis zum Ausleitungsbauwerk zu erfassen. Unter einem „größeren Zufluss“ wird ein Fließgewässer verstanden, dessen Abfluss – soweit es visuell abschätzbar ist – in der gleichen Größenordnung liegt, wie das zu kartierende Fließgewässer.

Die Kartierung bzw. Validierung der Ausleitungsstrecke für die kleinen Fließgewässer erfolgt im Gelände.

Zur Erhebung der Ausleitungsstrecke großer Fließgewässer bieten sich Luftbilder und die Deutsche Grundkarte an. Zusätzlich kann eine Abfrage bei den Behörden sinnvoll sein. Im Gelände erfolgt dann überwiegend eine Verifizierung der Erhebung für die großen Fließgewässer.

Alle Ausleitungsstrecken innerhalb eines Kartierabschnitts werden entsprechend ihrer Länge gezählt.

Zur Ermittlung der genauen Lage des für die Ausleitung relevanten Bauwerks bieten sich Luftbilder und die Deutsche Grundkarte an. Die Ausleitungsstrecke beginnt ab dem Punkt der Rückführung des Wassers oder bis zur Einmündung eines größeren Zulaufes bis zum Ausleitungsbauwerk (zumeist ein Wehr).

Aufgrund der Kartierrichtung von der Mündung zur Quelle ist für diesen Einzelparameter für alle Gewässergrößen zwingend eine sorgfältige Vorbereitung erforderlich. In der Gewässerstationierungskarte NRW ist allen bekannten Ausleitungskanälen eine eigene Gewässerkennzahl zugewiesen worden. Sie können so kartographisch dargestellt werden. Auch Bifurkationen sind in der Gewässerstationierungskarte gekennzeichnet.

Für bestimmte Fragestellungen kann eine Strukturkartierung des Ausleitungskanals sinnvoll sein, z. B. zur Beurteilung der ökologischen Durchgängigkeit.

EP 2.7 Ausleitungsstrecke

Länge der Ausleitungsstrecke im Kartierabschnitt

keine	Es findet keine Ausleitung statt.
≤ 50 m	Die Länge der durch die Ausleitung betroffenen Gewässerstrecke beträgt ≤ 50 m im Kartierabschnitt.
> 50 – 100 m	Die Länge der durch die Ausleitung betroffenen Gewässerstrecke beträgt mehr als 50 – 100 m im Kartierabschnitt.
> 100 – 250 m	Die Länge der durch die Ausleitung betroffenen Gewässerstrecke beträgt mehr als 100 – 250 m im Kartierabschnitt.
> 250 – 500 m	Die Länge der durch die Ausleitung betroffenen Gewässerstrecke beträgt mehr als 250 – 500 m im Kartierabschnitt.
> 500 m	Die Länge der durch die Ausleitung betroffenen Gewässerstrecke beträgt mehr als 500 m im Kartierabschnitt.

EP 2.7 Ausleitungsstrecke



Ausleitungsstrecke > 50 – 100 m



Ausleitungsstrecke (rechts) > 50 – 100 m



Ausleitungsstrecke (links) > 50 – 100 m

Hauptparameter 3: Sohlstruktur

EP 3.1 Sohlsubstrat

Definition

Die Art und die Struktur des vorkommenden Sohlsubstrats, soweit dies auf der Grundlage einer einfachen Substrattypisierung durch Augenscheinnahe oder durch Sondierungen mit einem Stab zu erfassen ist. Bei großen Fließgewässern ist insbesondere das vorherrschende Größtkorn von Bedeutung, da es das Transportvermögen gut charakterisiert und damit den Gewässertyp bestimmt.

Indikatoreigenschaften

Der Einzelparameter „Sohlsubstrat“ dient der Erhebung der vorkommenden mineralischen und organischen Sohlsubstrate, der Bewertung für das Fließgewässer untypischer Sohlsubstrate sowie zur Überprüfung des Gewässertyps. Besonders im Tiefland ist das gewässertypspezifische Sohlsubstrat Grundlage der Typisierung. Unterhalb von Bauwerken kann die Korngrößenverteilung stark gestört sein.

Das Sohlsubstrat kann durch künstliche Sohlendeckwerke und durch anthropogene Veränderung der Sedimentationsbedingungen überprägt sein und erheblich von den natürlichen gewässertypspezifischen Substratverhältnissen abweichen. Eine Substratveränderung gegenüber dem naturraumtypischen gewässertypspezifischen bzw. Zustand bewirkt somit eine Veränderung des Gewässerökosystems.

Hinweise zur Erhebung

Es werden die mineralischen und organischen Sohlsubstrate erhoben.

Bei den **mineralischen** Substraten wird zwischen gewässertypspezifischen und nicht gewässertypspezifischen Substraten bzw. Sohlverbau gemäß EP 3.3 unterschieden. Die Unterscheidung erfolgt auf Grundlage des Naturraums sowie des Fließgewässertyps. Es ist der im gesamten Kartierabschnitt dominierende Substrattyp zu erheben (Einfachregistrierung). Zusätzlich sind alle weiteren Substrate anzukreuzen, die einen Flächenanteil von mehr als 5 % aufweisen (Mehrfachregistrierung).

Auch bei den **organischen** Substraten wird zwischen dem dominierenden (Einfachregistrierung) und den untergeordnet vorkommenden Substraten (Mehrfachregistrierung) unterschieden.

Die Erhebung des Parameters erfolgt für die kleinen Fließgewässer im Gelände.

Informationen über die Sohlsubstrate bei den großen Fließgewässern sind bei den zuständigen Unterhaltungsträgern abfragbar. Da diese erfahrungsgemäß lückenhaft sein können, sind die Angaben zusätzlich im Gelände zu verifizieren. Sollten beim Unterhaltungsträger keine oder nur sehr lückenhafte Informationen vorliegen, ist eine vollständige Begehung erforderlich. Ggf. kann auch eine Auswertung von Luftbildern, Sohlpeilungen oder der Feldprotokolle zur Erhebung der biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos oder Makrophyten hilfreich sein.

EP 3.1 Sohlsubstrat

Die Erhebung erfolgt in aufeinander aufbauenden Schritten. Zunächst wird der Anteil der dominierenden mineralischen gewässertypspezifischen und nicht gewässertypspezifischen Substrate ermittelt. Das gewässertypspezifische oder nicht gewässertypspezifische Sohlsubstrat, das einen Flächenanteil > 50% ausmacht, wird als „dominierend“ erhoben; alle weiteren mineralischen gewässertypspezifischen und nicht gewässertypspezifischen Sohlsubstrate mit einem Flächenanteil von > 5 % werden als „untergeordnet“ erfasst. Die Summe der erhobenen mineralischen gewässertypspezifischen und nicht gewässertypspezifischen Substrate muss 100 % ergeben. In Nordrhein-Westfalen handelt es sich bei „Schlick/Schlamm“ i. d. R. um ein nicht gewässertypspezifisches Sohlsubstrat, aber nicht um Sohlverbau gemäß EP 3.3.

Anschließend werden die organischen Substrate, die den mineralischen Substraten aufgelagert sein können, erhoben: Das organische Substrat, das einen Flächenanteil > 50% ausmacht wird als „dominierend“ erhoben, alle weiteren organischen Sohlsubstrate mit einem Flächenanteil von > 5 %, werden als „untergeordnet“ erfasst. Die Summe der erhobenen organischen Substrate muss 100 % ergeben.

Die Korngrößenangaben der Zustandsmerkmale „Kies“, „Schotter“, „Steine“ sowie „Blöcke“ sind zur Erleichterung der Ansprache im Gelände generalisiert. Sie entsprechen aus diesem Grund nicht exakt den bodenkundlichen Definitionen.

Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Fließgewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein. Dann wird das Zustandsmerkmal „nicht erkennbar“ angekreuzt.

Das Vorkommen von Sohlverbau wird hier nachrichtlich erhoben, die detaillierte Erfassung und Bewertung findet unter dem Einzelparameter „3.3 Sohlverbau“ statt.

Ggf. können nicht gewässertypspezifische mineralische Substrate < 5 % Flächenanteil unter EP „3.01 Sohlbelastungen“ als Bauschutt erfasst werden.

Organische Substrate wie z. B. Totholz oder Makrophyten sind zusätzlich unter EP „3.4 Sohlstrukturen“ zu erfassen, wenn es sich um ausgeprägte Strukturen handelt.

EP 3.1 Sohlsubstrat

Arten von Sohlsubstraten

nicht erkennbar Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Fließgewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass mineralische und/oder organische Sohlsubstrate nicht erkennbar sind.

Mineralische Substrate

keine Im Kartierabschnitt kommen keine mineralischen Sohlsubstrate vor, gewässertypspezifisch z. B. bei den organisch geprägten Fließgewässern.

Schlick/Schlamm Überwiegend mineralischer Schlick oder Schlamm mit breiiger Konsistenz oder schluffiges Material; Faulschlamm z. B. ist zwar überwiegend organischen Ursprungs, wird aber hier unter unnatürlichem Schlick/Schlamm erfasst.

Ton/Löss/Lehm bindiges Material, z. B. Auenlehm oder Löss (< 0,06 mm)

Sand Fein- bis Grobsand (> 0,06 mm – 2 mm)

Kies gerundeter und kantiger Fein- bis Grobkies (> 0,2 cm – 6 cm)

Schotter gerundete und kantige Steine mit einer Korngröße von 6 – 10 cm

Steine gerundete und kantige Steine mit einer Korngröße von 10 – 30 cm

Blöcke Blöcke der Korngröße >30 cm. Das Blockwerk ist dicht gefügt und fest ineinander verkeilt.

anstehender Fels Die Gewässersohle besteht überwiegend oder gänzlich aus Fels. Der Fels kann teilweise oder überwiegend von Geschiebematerial überdeckt sein.

Sohlverbau gemäß EP 3.3 Künstlich eingebrachtes Substrat (= nicht gewässertypspezifisches mineralisches Substrat) zur Sicherung der Gewässersohle. Dazu zählen gemäß EP „3.3 Sohlverbau“ Steinschüttung, -stickung sowie Massivsohle mit und ohne Sediment.

Organische Substrate

keine Im Kartierabschnitt kommen keine organischen Sohlsubstrate vor.

Algen fädige (Grün)Algen oder Algenbüschel/-watten

Fallaub/Getreibsel grobes organisches Material; z. B. Falllaub, kleine Äste, Früchte

Totholz abgestorbene Bäume oder Teile davon, die im Gewässer liegen (ganze Baumstämme/Sturzbäume, große Äste, größere Wurzeln)

Makrophyten **submerse Makrophyten:** Wasserpflanzen mit zumeist gras- bis fadenförmigen Unterwasser-Blättern, z. B. Flutender Schwaden, Ähriges Tausendblatt, Krauses Laichkraut

EP 3.1 Sohlsubstrat

	<p>Schwimblattpflanzen: Pflanzen mit flach auf dem Wasser schwimmenden Blättern, z. B. Gelbe Teichrose, Froschbiss, See-kanne, Schwimmendes Laichkraut</p> <p>emerse Makrophyten: höhere Wasserpflanzen mit landpflanzen-ähnlichen Überwasserorganen, z. B. Röhricht, Teichbinse, Pfeilkraut, Froschlöffel</p>
lebende Teile terrestrischer Pflanzen	lebende Teile höherer Pflanzen, die in das Wasser ragen, wie z. B. Wurzeln oder überhängende terrestrische Ufervegetation
Feindetritus	feinpartikuläres organisches Material; Zerfallsprodukte pflanzlichen und tierischen Ursprungs
Torf	Faserig-bröckeliges Zersetzungsmaterial, das noch freie Zellulose enthält; braune bis schwarze Farbe, Wasserfärbung braun. Das Auftreten dieses Merkmals ist charakteristisch z. B. für die organisch geprägten Gewässertypen.

Herkunft des mineralischen Sohlsubstrats

gewässertypspezifisch	Das vorkommende Sohlsubstrat entspricht dem Fließgewässertyp bzw. dem Naturraum.
nicht gewässertypspezifisch	Das vorkommende Sohlsubstrat entspricht nicht dem Fließgewässertyp bzw. dem Naturraum, wie z. B. dominierend Schlick/Schlamm in einem Fließgewässer mit natürlicherweise kiesiger Sohle aufgrund veränderter Nutzung im Einzugsgebiet.

Anteil des Sohlsubstrats

dominierend	Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mindestens 50 %.
untergeordnet	Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von > 5 – 50 % vor.

EP 3.1 Sohlsubstrat



Schlick/Schlamm



Ton/Löss/Lehm



Sand



Kies



Schotter



Steine



Blöcke



anstehender Fels

EP 3.1 Sohlsubstrat



Algen



Falllaub/Getreibsel



Totholz



lebende Teile terrestrischer Pflanzen (Wurzelfläche)



Schwimmblattpflanzen



submerse Makrophyten



Feindetritus



Torf

EP 3.2 Substratdiversität

Definition

Die Häufigkeit und das Ausmaß, mit der gewässertypspezifische mineralische sowie organische Sohlsubstrate im Längs- und Querprofil des Kartierabschnitts wechseln, soweit dies durch Augenscheinnahme oder durch Sondierungen mit einem Fluchtstab zu erkennen ist.

Indikatoreigenschaften

Die räumliche Differenzierung des **mineralischen Sohlsubstrats** ist zugleich Produkt und Ursache der hydraulischen Differenzierung des Fließgewässers. Substratdifferenzierungen entstehen, indem der Geschiebestrom bei Hochwasser ortsfeste Zonen mit unterschiedlicher Strömung durchzieht und dabei eine strömungsabhängige Körnungselektion erfährt. Die örtlichen Unterschiede in der Sedimentkörnung tragen ihrerseits wiederum zur Bildung und Verstärkung von hydraulisch wirksamen Strukturen des Gewässerbettes bei. Das feinere Material sedimentiert in den ruhigen Zonen, das grobe Material bei höheren Fließgeschwindigkeiten. Die Diversität mineralischer Substrate ist umso größer, je größer die morphologische Dynamik und Aktivität eines Gewässers sowie das Substratangebot ist. Sie kann näherungsweise als Maß der morphologischen Dynamik gelten.

Eine große Diversität **organischer Substrate** ist typisch für naturnahe Fließgewässer. In Gewässern mit vorwiegend sandigen oder lehmigen Sohlen ist naturgemäß die mineralische Substratdiversität auf kleinere Korngrößen reduziert, jedoch gewinnen hier die organischen Substrate, insbesondere das Totholz als Hartsubstrat eine überragende Bedeutung.

Hinweise zur Erhebung

Für den gesamten Kartierabschnitt ist stets nur eine der fünf Diversitätsstufen zu registrieren (Einfachregistrierung).

Bei der Ansprache können aufgrund z. B. von Wassertrübung und -tiefe Probleme auftreten, so dass die Erhebung erschwert oder nicht möglich ist. Dann wird das Merkmal „nicht erkennbar“ angekreuzt.

Die Erhebung des Parameters erfolgt für die kleinen Fließgewässer im Gelände.

Informationen über die Substratdiversität bei den großen Fließgewässern sind bei den zuständigen Unterhaltungsträgern abfragbar. Da diese erfahrungsgemäß lückenhaft sein können, sind die Angaben zusätzlich im Gelände zu verifizieren. Sollten beim Unterhaltungsträger keine oder nur sehr lückenhafte Informationen vorliegen, ist eine vollständige Begehung erforderlich. Ggf. kann auch eine Auswertung von Luftbildern, Sohlpeilungen oder der Feldprotokolle zur Erhebung der biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos oder Makrophyten hilfreich sein.

Zu erfassen sind auffällige Sedimentunterschiede in relativ großen Bereichen der Sohle. Als Maß der Substratdiversität gilt die Anzahl der in einem Kartierabschnitt vorhandenen Sohlsubstrate. Welche Substrate diesbezüglich zu unterscheiden sind, ist der Definition der Merkmale unter EP „3.1 Sohlsubstrate“ zu entnehmen.

Die vorkommenden Substrate müssen Anteile > 5 % an der Gewässersohle einnehmen, um bei der Bestimmung der Substratdiversität berücksichtigt zu werden. Ein Substrattyp kommt „in geringem Umfang“ vor, wenn er im Kartierabschnitt insgesamt weniger als 20 % der Gewässersohle einnimmt. Er kommt „in großem Umfang“ vor, wenn er mehr als 20 % der Gewässersohle einnimmt. Nicht gewässertypspezifische Substrate gehen nicht in die Beurteilung ein.

EP 3.2 Substratdiversität

Sohlsubstrate

Die zu unterscheidenden Sohlsubstrate ergeben sich aus den Definitionen der Zustandsmerkmale des Einzelparameters „3.1 Sohlsubstrat“.

Dieser umfasst die mineralischen Substrate Schlick/Schlamm, Ton/Schluff/Lehm, Sand, Kies, Schotter, Steine, Blöcke und anstehender Fels sowie die organischen Substrate Falllaub/Getreibsel, Totholz, Makrophyten, lebende Teile terrestrischer Pflanzen, Feindetritus und Torf.

Es sind nur die gewässertypspezifischen Sohlsubstrate mit einem Flächenanteil von mehr als 5 % zu berücksichtigen.

Substratdiversität

keine	Das Sohlsubstrat ist in dem gesamten Kartierabschnitt völlig gleichförmig. Es kommt nur ein Sohlsubstrat (siehe EP 3.1) in großem Umfang vor oder der Kartierabschnitt ist vollständig verbaut.
gering	Die Gewässersohle weist in dem Kartierabschnitt vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei Sohlsubstrate vor (siehe EP 3.1), davon das eine aber nur vereinzelt und in geringem Umfang.
mäßig	Die Gewässersohle ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrmaligen Wechsel der Substrate geprägt. Die Substratunterschiede sind jedoch zumeist gering. Es sind zwar drei Sohlsubstrate vorhanden (siehe EP 3.1), jedoch kommen zwei von ihnen nur vereinzelt und in geringem Umfang vor.
groß	Die Gewässersohle ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrfachen deutlichen Wechsel der Substrate geprägt. Es kommen mindestens drei der unter EP 3.1 genannten Sohlsubstrate vor. Zwei von diesen Sohlsubstraten kommen in großem Umfang vor.
sehr groß	Die Gewässersohle ist in dem Kartierabschnitt von einem vielfachen und starken Wechsel der Substrate geprägt. Es kommen mehr als drei Sohlsubstrate vor (siehe EP 3.1). Drei von diesen Sohlsubstraten kommen in großem Umfang vor.
nicht erkennbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass die Substratdiversität nicht erkennbar ist.

EP 3.3 Sohlverbau

Definition

Künstliche Sohlendeckwerke, die eindeutig als anthropogen anzusprechen sind und die Sohle des Kartierabschnitts bedecken.

Indikatoreigenschaften

Sohlverbau weist in der Regel darauf hin, dass die Gewässersohle einer überhöhten Schleppkraftbelastung ausgesetzt ist, die ohne das Sohlendeckwerk zur Sohlerosion führen würde. Das Vorhandensein eines Sohlendeckwerkes deutet also an, dass in dem betreffenden Kartierabschnitt das Gewässerbett-System in einem besonders hohen Maße gestört ist oder war.

Der Sohlverbau verhindert wirkungsvoll die natürliche Ausbildung der Gewässersohle und trennt bei massiver Bauweise den Wasserkörper vom Grundwasserstrom.

Hinweise zur Erhebung

Es werden alle intakten und wirksamen Arten von Sohlverbau hinsichtlich ihrer Länge erfasst.

Bei homogener Ausprägung eines Merkmals erfolgt eine Einfachregistrierung der dominanten Ausprägung (Ankreuzen in der Spalte „vollständig“).

Bei nicht homogener Ausprägung des Sohlverbaus werden sämtliche strukturell unterschiedlichen Arten von Sohlverbau erfasst (Mehrfachregistrierung).

Der Sohlverbau wird für die kleinen Fließgewässer im Gelände erhoben.

Informationen über Art und Umfang des Sohlverbaus bei den großen Fließgewässern sind bei den zuständigen Unterhaltungsträgern abfragbar. Da diese erfahrungsgemäß lückenhaft sein können, sind die Angaben zusätzlich im Gelände zu verifizieren. Sollten beim Unterhaltungsträger keine oder nur sehr lückenhafte Informationen vorliegen, ist eine vollständige Begehung erforderlich. Ggf. kann auch eine Auswertung von Luftbildern, Sohlpeilungen oder der Feldprotokolle zur Erhebung der biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos oder Makrophyten hilfreich sein.

Sohlendeckwerke, die Bestandteile von Quer- oder Sonderbauwerken sowie Kreuzungsbauwerken sind, werden hier auch als Sohlverbau sowie zusätzlich unter EP 3.1 als „Sohlverbau gemäß EP 3.3“ erhoben.

Künstliche Sohlendeckwerke aus Schüttsteinen sind in der Regel daran zu erkennen, dass die Körnung des Deckwerkes im Verhältnis zur Geschiebeführung unverhältnismäßig grob ist (sogenannte Überkorn- oder Steinschüttungen). Das künstliche Sohlendeckwerk kann von einer lockeren Sedimentschicht überdeckt sein. In Gewässerstrecken, in denen Verdacht auf ein verdecktes Sohlendeckwerk besteht, kann dies durch Sondierungen mit einem Fluchtstab geklärt werden.

Bei der Ansprache können z. B. aufgrund von Wassertrübung und -tiefe Probleme auftreten, so dass die Erhebung erschwert oder nicht möglich wird. Dann liegt das Merkmal „nicht erkennbar“ vor.

EP 3.3 Sohlverbau

Arten des Sohlverbaus

kein Verbau	Im Kartierabschnitt ist kein flächiger Sohlverbau feststellbar.
Steinschüttung, -stickung	Im Kartierabschnitt ist ein künstliches Sohlendeckwerk aus groben geschütteten oder gestickten Steinen, unverfugtem Steinsatz oder Rasengittersteinen vorhanden. Der Korndurchmesser der Steine ist wesentlich größer als der mittlere Korndurchmesser des gewässertypspezifischen natürlichen Sohlsediments.
Massivsohle mit Sediment	Im Kartierabschnitt ist ein künstliches Sohlendeckwerk aus Beton, Betonplatten, Halbschalen oder verfugtem Steinsatz vorhanden. Das Deckwerk ist überwiegend oder gänzlich von natürlichen Sedimenten in einer Mächtigkeit von mindestens 10 - 20 cm überdeckt.
Massivsohle ohne Sediment	Im Kartierabschnitt ist ein künstliches Sohlendeckwerk aus Beton, Betonplatten, Halbschalen oder verfugtem Steinsatz vorhanden. Das Deckwerk ist nur teilweise oder gar nicht von Sedimenten überdeckt.
nicht erkennbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Fließgewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass nicht erkennbar ist, ob und ggf. wie die Sohle verbaut ist.

Länge des Sohlverbaus im Kartierabschnitt

≤ 10 m	Die Länge des Sohlverbaus beträgt ≤ 10 m im gesamten Kartierabschnitt.
> 10 – 50 m	Die Länge des Sohlverbaus beträgt mehr als 10 - 50 m im gesamten Kartierabschnitt.
> 50 – 100 m	Die Länge des Sohlverbaus beträgt mehr als 50 - 100 m im gesamten Kartierabschnitt.
> 100 – 250 m	Die Länge des Sohlverbaus beträgt mehr als 100 - 250 m im gesamten Kartierabschnitt.
> 250 – 500 m	Die Länge des Sohlverbaus beträgt mehr als 250 - 500 m im gesamten Kartierabschnitt.
> 500 m	Die Länge des Sohlverbaus beträgt mehr als 500 m im gesamten Kartierabschnitt.
vollständig	Die entsprechende Art des Sohlverbaus beträgt annähernd 100 % der Länge des Kartierabschnitts.

EP 3.3 Sohlverbau



Massivsohle ohne Sediment, ≤ 10 m (Furt)



Steinschüttung



Steinschüttung



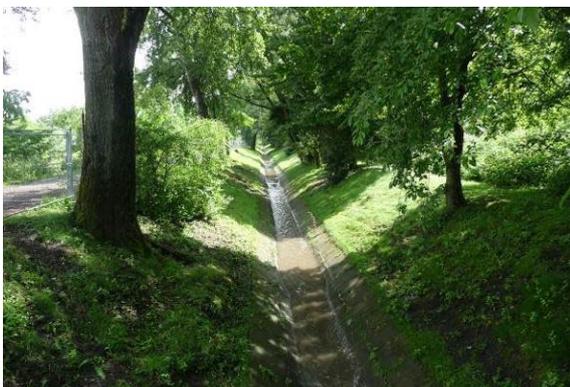
Steinstückung



Massivsohle mit Sediment



Massivsohle mit Sediment



Massivsohle ohne Sediment



Massivsohle ohne Sediment

EP 3.4 Sohlstrukturen

Definition

Eine Reihe natürlicher Formelemente der Gewässersohle, die eine ähnliche morphologische Zeigerfunktion haben. Zu diesen Formelementen gehören Pools/Stillen, Schnellen/Rauscheflächen/Riffle, Kolke, Tiefrinnen, Kehrwasser, Kaskaden, Totholz, Wurzelflächen sowie Makrophyten.

Indikatoreigenschaften

Die genannten Formelemente sind typische Bestandteile von naturbelassenen Gewässerstrecken. Sie entstehen im Verlauf einer natürlichen Entwicklung der Sohle durch punktuelle Akkumulation bzw. Erosion von Sohlmaterial. Sie sind das Ergebnis ortsfester Strömungsunterschiede bei Hochwasser und tragen ihrerseits zur Erhaltung oder Verstärkung der Strömungsunterschiede bei. Sie sind Bestandteil wichtiger hydromorphologischer Rückkopplungsmechanismen.

Die Entstehung von Bankstrukturen ist im Allgemeinen ein Zeichen dafür, dass das Gewässer einen ausgeglichenen Geschiebehalt und keinen akuten Geschiebemangel hat. Bei Hochwasser erfolgt eine gute Energieverteilung und Energieumwandlung, da das Gewässerbett breit genug ist, um bei Hochwasser im größeren Umfang auch strömungsberuhigte Zonen und Kehrwasserzonen entstehen zu lassen.

Hinweise zur Erhebung

Es werden die einzelnen ausgeprägten Sohlstrukturen pro Kartierabschnitt gezählt.

Der Parameter wird für die kleinen Fließgewässer im Gelände erhoben.

Informationen über Sohlstrukturen bei den großen Fließgewässern sind bei den zuständigen Unterhaltungsträgern abfragbar. Da diese erfahrungsgemäß lückenhaft sein können, sind die Angaben zusätzlich im Gelände zu verifizieren. Sollten beim Unterhaltungsträger keine oder nur sehr lückenhafte Informationen vorliegen, ist eine vollständige Begehung erforderlich. Ggf. kann auch eine Auswertung von Luftbildern, Sohlpeilungen oder der Feldprotokolle zur Erhebung der biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos oder Makrophyten hilfreich sein.

Es werden nur ausgeprägte Sohlstrukturen erfasst, die sich als örtliche Singularität deutlich von den übrigen Differenzierungen des Gewässerbettes abheben oder eine markante Gliederung des Mittelwasserkörpers bewirken. Bei Fließgewässern mit naturgemäß feinerem Sohlsubstrat und bei kleineren Gewässern ist gewässerspezifisch die Kartierschwelle für „ausgeprägte“ Sohlstrukturen etwas niedriger anzusetzen. Bei großen Flüssen und Strömen tritt die Bedeutung der kleinräumigen Strukturen zur Beeinflussung des Stromstriches gegenüber mittelgroßen Fließgewässern in den Hintergrund. Aus diesem Grunde muss bei der Erhebung die Bedeutung dieser Sohlstrukturen abgeschätzt werden und nur bei einer deutlichen Relevanz erfasst werden.

Strukturen, die sich infolge anthropogener Eingriffe oder Einbauten zur offensichtlich naturnahen Gewässerentwicklung eigendynamisch **ausbilden**, werden hier ebenfalls erfasst, wie z. B. ein Kolk, der sich hinter einem eingebrachten Störstein bildet.

Bewertet wird die typgemäße Anzahl von Sohlstrukturen in den Klassen (keine, ein bis zwei, mehrere und viele), d. h. für die indexgestützte Bewertung werden die verschiedenen einzeln erfassten Strukturen aufaddiert. Da es nicht möglich ist, generell festzulegen, wie viele Sohlstrukturen in einem naturnahen Kartierabschnitt vorgefunden werden müssen, hat die Abgrenzung der Begriffe „viele“ und „mehrere“ zur Bewertung der funktionalen Einheiten vor dem Hintergrund des jeweiligen Leitbildes durch die fachliche Einschätzung zu erfolgen. Als grobe Orientierung können 3 bis 5 Sohlstrukturen als „mehrere“ und mehr als 5 Sohlstrukturen als „viele“ erfasst werden.

EP 3.4 Sohlstrukturen

Zustandsmerkmale

keine	Im Kartierabschnitt kommen keine Sohlstrukturen vor.
Pool/Stille	Vertiefung der Gewässersohle, die ständig vom Gewässer mit reduzierter Fließgeschwindigkeit durchströmt wird; ist Teil einer Riffle-Pool-Sequenz.
Schnelle/Rauschfläche/Riffle	schnell überströmte Flachwasserstrecke; ist Teil einer Riffle-Pool-Sequenz
Kolk/Tiefrinne	<p>Kolk: extreme örtliche Vertiefung der Gewässersohle, die bei Mittelwasser dreimal so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des Kartierabschnitts.</p> <p>Tiefrinne: langgestreckte rinnenförmige Übertiefung der Gewässersohle, die bei Mittelwasser mindestens zweimal so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des Kartierabschnitts; die Tiefrinne nimmt bei Niedrigwasser den gesamten Abfluss auf.</p>
Kehrwasser	Örtlicher Teilwasserkörper des Mittelwassers seitlich des Gerinnestroms, der vom Mittelwasser seitlich angeströmt und ständig in Rotation gehalten wird. Die Rotation bewegt sich in der stromabgewandten Hälfte des Pools entgegengesetzt zur Stromrichtung (Kehrströmung).
Kaskade	kurze treppenartige Abfolge hoher natürlicher (!) Sohlabstürze aus Blockschutt und/oder anstehendem Fels oder/und Wurzelwerk
Totholz	Abgestorbene Bäume oder Teile davon, wenn sie im Gewässer liegen (Baumstämme/Sturzbäume, Äste, größere verholzte Wurzeln); Einzelbäume oder auch Holzansammlungen.
Wurzelfläche	Feinwurzelnbüschel von Ufergehölzen (häufig rötlich gefärbt), die mindestens 1 m ² ausmachen
Makrophyten	<p>submerse Makrophyten: Wasserpflanzen mit zumeist gras- bis fadenförmigen Unterwasser-Blättern, z. B. Flutender Schwaden, Ähriges Tausendblatt, Krauses Laichkraut</p> <p>Schwimblattpflanzen: Pflanzen mit flach auf dem Wasser schwimmenden Blättern, z. B. Gelbe Teichrose, Froschbiss, Seekanne, Schwimmendes Laichkraut</p> <p>emerse Makrophyten: höhere Wasserpflanzen mit landpflanzenähnlichen Überwasserorganen, z. B. Röhricht, Teichbinse, Pfeilkraut, Froschlöffel</p>
nicht erkennbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass Sohlstrukturen nicht erkennbar sind.

EP 3.4 Sohlstrukturen



Pool/Stille



Schnelle/Rauschfläche/Riffle



Tiefrinne



Kolk



Kaskade



Wurzelkaskade



Totholz



Wurzelfläche

EP 3.01 Sohlbelastungen

Definition

Das Auftreten lokaler Strukturen, Schadelemente und -prozesse, die für die Fließgewässersohle und ihre Funktionen eine Belastung darstellen. Hierzu zählen Hausmüll, Bauschutt, Grünabfälle, Verockerung, Sandtreiben, Kolmatierungen, Erosion, Hinweise auf Gewässerunterhaltung, Trittschäden, Buhnen, Leitwerke, Fahrrinnen, Geschiebezugaben sowie Geschiebeentnahmen.

Indikatoreigenschaften

Die „Sohlbelastungen“ sind neben ihrer unmittelbaren Schadwirkung auf das Fließgewässer auch als Indikatoren für verstärkte anthropogene Aktivitäten am Gewässer anzusehen. Die Erhebung dieser Daten ist z. B. zur Unterstützung der Gewässerunterhaltung gedacht.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Mehrfachregistrierung.

Für die kleinen Fließgewässer wird der Parameter im Gelände erhoben.

Für die großen Fließgewässer sind Informationen über Art und Umfang des Einzelparameters bei den zuständigen Unterhaltungsträgern zu erfragen. Da diese Informationen lückenhaft sein können, sind die Angaben zusätzlich im Gelände zu verifizieren. Sollten keine oder nur sehr lückenhafte Informationen vorliegen, ist eine vollständige Geländeerfassung erforderlich. Ggf. kann auch eine Auswertung von Luftbildern, Sohlpeilungen oder der Feldprotokolle zur Erhebung der biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos oder Makrophyten hilfreich sein.

Informationen über Geschiebezugabe und -entnahme sind durch Befragung der zuständigen Unterhaltungsträger zu ermitteln und nicht vor Ort zu erheben.

EP 3.01 Sohlbelastungen

Zustandsmerkmale

keine	Im Kartierabschnitt sind keine Sohlbelastungen feststellbar.
Hausmüll, Bauschutt	Müll aus häuslichen Bereichen oder Gewerbe, ganz oder überwiegend mineralisch
Grünabfall	z. B. Rasenschnitt, Kompost
Verockerung	großflächige Ablagerung von Eisenocker auf der Sohle
Sandtreiben	starke Rippelbildung auf der Gewässersohle in Ausbauprofilen
Kolmatierung	Verstopfung des Kieslückensystems durch Feinsedimente oder Trübstoffe z. B. infolge erhöhten Bodeneintrags; gröbere mineralische Substrate sind ebenfalls mit Feinsedimenten überdeckt
Erosion	übermäßige Tiefenerosion
Gewässerunterhaltung	Hinweise für die im Gewässerbett stattfindende Gewässerunterhaltung z. B. Uferverwallungen aufgrund von Grundräumung
Trittschäden	deutliche Trittschäden durch Weidetiere oder auch infolge von Freizeitnutzung
Buhnen/Leitwerke	<p>Buhnen: in großen (schiffbaren) Fließgewässern schräg oder senkrecht vom Ufer ausgehende, dammartige Wall- oder Pfahlreihen, die im Wesentlichen der Fahrwasserregulierung dienen</p> <p>Leitwerke in großen (schiffbaren) Fließgewässern uferparallele Steinschüttungen, Mauern oder Spundwände zur Beeinflussung der Strömung</p> <p>In Bäche und kleine Flüsse (ingenieurbologisch) eingebrachte „Buhnen“ zur Strömunglenkung, sind unter EP „5.2 Uferverbau“ zu erfassen.</p>
Fahrrinne	Bereich des Gewässerprofils, das der Fracht- und Personenschiffahrt mit einem Tiefgang von mindestens einem Meter dient.
Geschiebezugabe	Es wird fehlendes Geschiebe in die Gewässersohle eingebracht, welches nicht dem Fließgewässertyp entspricht. Dies kann durch direkte Zugabe in die Sohle geschehen oder auch in Form von aufgehäuften Baggergut auf bestehenden Inselbänken oder Inseln erfolgen. In diesem Fall versorgt sich das Fließgewässer im Laufe der Zeit bei Verlagerung selbständig mit Geschiebe.

Zustandsmerkmale

Geschiebeentnahme	Zur Freihaltung von Schifffahrtsrinnen oder zur Rohstoffgewinnung (z. B. Kiesabbau) wird Geschiebe von der Gewässersohle entfernt.
nicht erkennbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Fließgewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass Sohlbelastungen nicht erkennbar sind.

EP 3.01 Sohlbelastungen



Hausmüll



Bauschutt



Grünabfall



Verockerung



Sandtreiben



Kolmatierung



Erosion



Gewässerunterhaltung

EP 3.01 Sohlbelastungen



Trittschäden



Fahrrinne



Buhne



Leitwerk



Geschiebezugabe

Hauptparameter 4: Querprofil

EP 4.1 Profiltyp

Definition

Der vorherrschende Querprofiltyp des Gewässerbetts. Mit Hilfe charakteristischer physiognomischer Merkmale und Formen werden generalisierte Querprofiltypen unterschieden.

Indikatoreigenschaften

Die verschiedenen Profiltypen charakterisieren das Gewässerbett hinsichtlich seiner bisherigen Entstehungsgeschichte, seiner statischen Stabilität, seines weiteren morphologischen Entwicklungsverhaltens und seiner strukturellen Differenziertheit.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

Die Erhebung des Parameters erfolgt im Gelände bzw. ist für die großen Fließgewässer im Gelände zu verifizieren. Zur Erhebung des Profiltyps großer Fließgewässer bieten sich Luftbilder an.

Bei der Bestandserhebung wird nur der Profiltyp erfasst, der den Kartierabschnitt überwiegend prägt. Profiltypen, die mit geringeren Anteilen vorhanden sind, bleiben unberücksichtigt. Kommen in einem Kartierabschnitt abschnittsweise oder je nach Uferseite unterschiedliche Profiltypen vor, z. B. auf der Prallhangseite ein Regelprofil und auf der Gleithangseite ein Naturprofil, wird dem pessimistischen Ansatz folgend das naturfernere Zustandsmerkmal erhoben.

Für Fließgewässer, die in einer Sekundäraue verlaufen, wird der Profiltyp für das innerhalb der Sekundäraue liegende Gewässerprofil ermittelt (s. auch EP „4.2 Profiltiefe“).

Auch Profile z. B. mit Böschungsrasen zur Ufersicherung (EP „5.2 Uferverbau“), die aber eindeutige Regelprofile mit i. d. R. hoher Einschnittstiefe und fehlenden Ufergehölze sind, werden als technisches Regelprofil kartiert.

EP 4.1 Profiltyp

Zustandsmerkmale

Naturprofil	Das Gewässerbett entspricht dem potentiell natürlichen Zustand. Dieser ist bei den meisten Gewässertypen überwiegend oder gänzlich sehr flach mit sehr unregelmäßigen Uferböschungen. In feinkörnigen oder bindigen Substraten sind die Fließgewässer naturgemäß stärker eingetieft. Die Böschungen sind an beiden Ufern auf ganzer Strecke mit den gewässertypischen Gehölzen bestanden oder von Röhricht gesäumt. Das Profil ist nicht durch Einflüsse des Wasserbaus oder der Gewässerunterhaltung geprägt. Die Verlagerungsfähigkeit ist in vollem Umfang erhalten.
annähernd Naturprofil	Das Gewässerbett entspricht weitgehend dem potentiell natürlichen Zustand. Es ist überwiegend flach mit unregelmäßigen und buchtenreichen Uferböschungen. Die Ufer sind streckenweise mit gewässertypischer Vegetation bestanden. Das Profil kann teilweise durch frühere Ausbau- oder Unterhaltungsmaßnahmen beeinflusst sein. Die Verlagerungsfähigkeit ist weitgehend erhalten.
Erosionsprofil	Nutzungsbedingt sind die Uferböschungen zu beiden Seiten steilwandig bis überhängend, vegetationslos und von ständiger Ufererosion geprägt (Abbruchufer). Das Gewässerbett ist überwiegend sehr tief und relativ einförmig.
Profil mit Bühnenausbau	Am Gewässer ist überwiegend Bühnenausbau vorhanden. Dies gilt für Fälle ohne Deckwerk zwischen den einzelnen Bühnen.
technisches Regelprofil, verfallend	Das Gewässerbett ist überwiegend aus einem gleichförmigen Regelprofil mit erosionssicher ausgebauten Uferböschungen hervorgegangen und ist i. d. R. erkennbar begradigt worden. Aktuell können noch (lokal) Reste von (hinterspülter) Ufersicherung vorkommen und inzwischen durch Auflandungen und Bewuchs überformt und überwachsen sein. Ufer sind zumeist mit Gehölzen bestockt. Sie weisen keine Anzeichen einer regelmäßigen Unterhaltung auf.
technisches Regelprofil	<p>Das Gewässerbett besteht überwiegend aus einem künstlichen, trapez-, doppeltrapezförmigen, rechteckig oder V-förmig angelegten Profil. Ufererosion ist durch Böschungsverbau z. B. aus Steinsatz, Mauerwerk, Beton, Spundwänden oder Böschungsfußsicherung weitgehend ausgeschaltet. Die Sohle kann naturbelassen sein oder ein künstliches Deckwerk mit oder ohne aufliegenden Sedimenten aufweisen.</p> <p>Auch Profile z. B. mit Böschungsrasen zur Ufersicherung (EP „5.2 Uferverbau“), die aber eindeutige Regelprofile mit i. d. R. hoher Einschnittstiefe und fehlenden Ufergehölzen sind, werden als technisches Regelprofil kartiert.</p>

EP 4.1 Profiltyp



Naturprofil



Naturprofil



annähernd Naturprofil



annähernd Naturprofil



Erosionsprofil



Erosionsprofil



Profil mit Bühnenausbau



Profil mit Bühnenausbau

EP 4.1 Profiltyp



technisches Regelprofil, verfallend



technisches Regelprofil, verfallend



technisches Regelprofil, verfallend



technisches Regelprofil, verfallend



technisches Regelprofil (Trapezprofil)



technisches Regelprofil (Kastenprofil)



technisches Regelprofil



technisches Regelprofil

EP 4.2 Profiltiefe

Definition

Das mittlere Tiefen-Breiten-Verhältnis des Gewässerbettes, d. h. die Höhendifferenz zwischen Sohle und Böschungsoberkante im Verhältnis zur Breite des Gewässers an der Böschungsoberkante.

Indikatoreigenschaften

Das Tiefen-Breitenverhältnis eines Fließgewässers hat entscheidenden Einfluss auf dessen Abflussdynamik. Die Abflussdynamik formt zugleich das Gewässerbett. Eine geringe Eintiefung hat eine häufige und frühzeitige Ausuferung bei Hochwasser sowie ganzjährig geringe Grundwasser-Flurabstände im Gewässervorland zur Folge. Entsprechend verändert sich das Abflussverhalten mit zunehmender Profiltiefe, da mehr Wasser durch das Gerinne aufgenommen werden kann. Eine große Profiltiefe ist in der Regel unnatürlich, kann bei weichem Substrat, wie z. B. Löß-Lehm, aber auch natürlich sein.

Das Gewässerbett kann durch Tiefenerosion, durch Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen, durch alluviale Auenaufhöhung oder durch andere anthropogene Einflüsse unnatürlich tief geworden sein. Dies bewirkt eine höhere Abflusskapazität, eine höhere Schleppkraftbelastung und eine entsprechende Strukturverarmung der Sohle und der Ufer.

Hinweise zur Erhebung

Für jeden Kartierabschnitt wird nur eine mittlere Profiltiefe registriert (Einfachregistrierung).

Der Parameter wird im Gelände erhoben bzw. ist für die großen Fließgewässer im Gelände zu verifizieren. Zur Erhebung der Profiltiefe großer Fließgewässer bieten sich Luftbilder sowie Informationen zu Sohlpeilungen an.

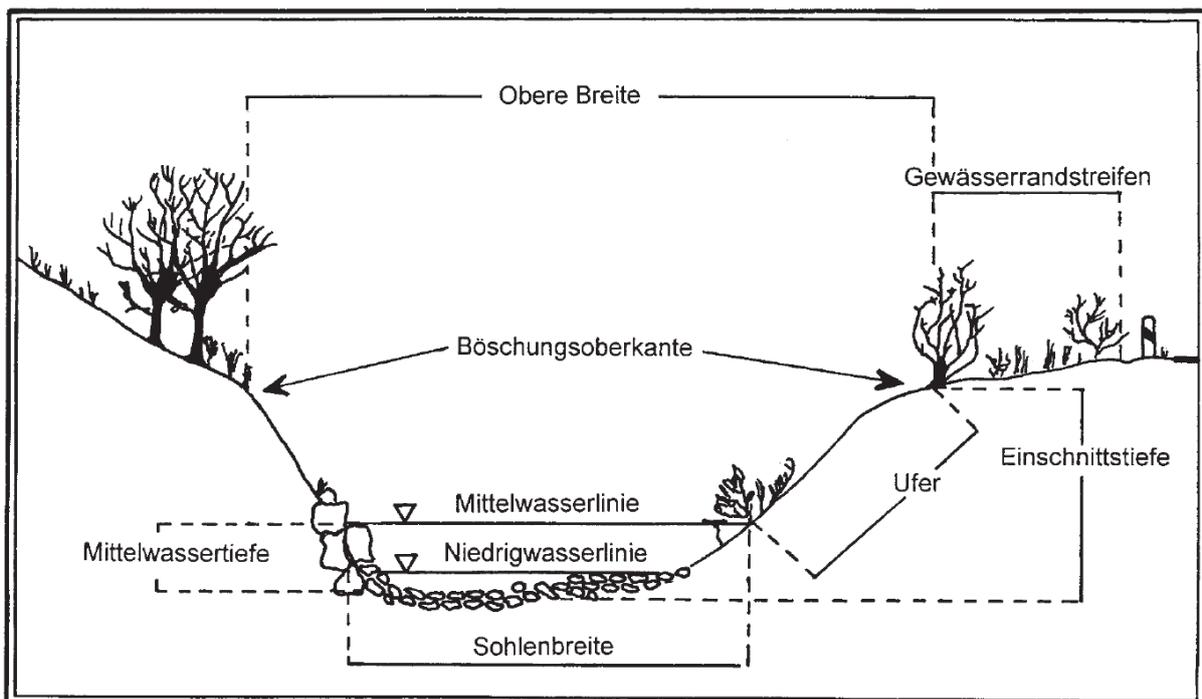


Abbildung: Quersprofil (aus LUA 1998)

EP 4.2 Profiltiefe

Es wird das mittlere Tiefen-Breiten-Verhältnis des Gewässerbettes der Größenordnung nach geschätzt und registriert. Örtlich begrenzte Übertiefungen (Kolke, Tiefrinnen usw.) bleiben unberücksichtigt.

Im Fall von z. B. stauregulierten Fließgewässern ist die Ansprache der Eintiefung oft nicht möglich. Sie wird unter dem Zustandsmerkmal „nicht erkennbar“ registriert. **Die Auswirkungen des Rückstaus werden nicht hier, sondern unter dem EP „2.3. Rückstau“ bewertet.**



Abbildung: Beispiele für Fließgewässer in Sekundärauen

Bei ausbaubedingter Sohleintiefung kann durch Bodenabtrag eine sogenannte **Sekundäraue** entwickelt werden. Aufgrund von unterschiedlichen Restriktionen (z. B. stark eingetieftes Gewässer, bestehende Umfeldnutzung) kann die Primäraue für eine Gewässerentwicklung nicht mehr zur Verfügung stehen. Eine Sekundäraue ist durch Gewässerumgestaltung wieder hergestellter Überflutungsraum auf einem niedrigeren Sohlniveau als das natürliche. Innerhalb der Sekundäraue ist eine Ausuferung des Fließgewässers i. d. R. aber möglich. Aufgrund der gering eingetieften neuen Profile kommt es zu häufigeren Ausuferungen, was die Entwicklung autotypischer Lebensgemeinschaften innerhalb der Sekundäraue begünstigt (MUNLV NRW 2010).

Für Gewässer, die in einer Sekundäraue verlaufen, wird die Profiltiefe für das innerhalb der Sekundäraue liegende Gewässerprofil ermittelt.

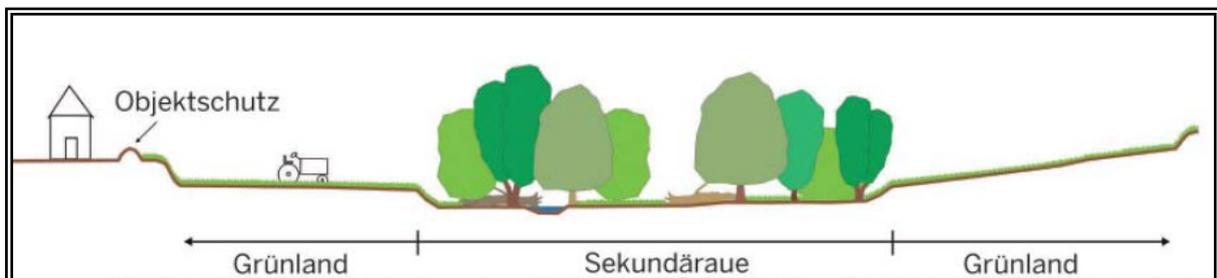


Abbildung: Schemazeichnung einer Sekundäraue (aus MUNLV 2010)

EP 4.2 Profiltiefe

Das Merkmal Profiltiefe wird über das Verhältnis von Einschnittstiefe zur Sohlbreite des Gewässers beschrieben.

Für die verschiedenen Gewässergrößenklassen von Fließgewässern (Sohlbreite bis 20 m, > 20 bis 80 m und > 80 m) gelten die in der Tabelle aufgeführten Verhältnisse.

	Verhältnis von Einschnittstiefe (= Höhendifferenz von Böschungsoberkante bis zur Sohle) zu Sohlbreite		
	Sohlbreite des Gewässers gemäß Stammdaten		
	≤ 20 m	> 20 bis 80 m	> 80 m
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	> 1:10	> 1:20
nicht erkennbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass die Profiltiefe nicht ermittelbar ist, z. B. bei stau-regulierten Gewässern.		

EP 4.2 Profiltiefe



sehr flach



sehr flach



flach



flach



mäßig tief



mäßig tief



tief



tief

EP 4.2 Profiltiefe



sehr tief



sehr tief



nicht erkennbar (staureguliert)

EP 4.3 Breitenerosion

Definition

Das Vorhandensein von Ufererosion, die an beiden Ufern stets gleichermaßen angreift und eine Verbreiterung des Gewässerbettes bewirkt. Bei gekrümmtem Gewässerverlauf unterscheidet sie sich insofern von der Krümmungserosion, dass sie an Prall- und Gleitufeln gleichermaßen stattfindet.

Indikatoreigenschaften

Fließgewässer haben von Natur aus die Tendenz, ein relativ breites und flaches Gewässerbett mit einem spezifischen Größenverhältnis zwischen Breite und Tiefe zu bilden. Ist das Gewässerbett durch Tiefenerosion, durch Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen oder aus anderen Gründen zu tief oder durch fortschreitende Bodenakkumulation an den Uferböschungen oder durch Uferverbau zu schmal geworden, dann hat das Fließgewässer die natürliche Tendenz, durch intensive Ufererosion wieder zu einem ausgewogenen Breiten-Tiefen-Verhältnis zu gelangen.

Ist ein Fließgewässer durch Uferverbau an der eigendynamischen Entwicklung seines Bettes gehindert („Gewässereffesselung“), dann ist ihm damit im Sohl- und Uferbereich die Möglichkeit zur Regeneration der natürlichen gewässertypspezifischen Strukturen genommen. Die Fähigkeit des Gewässers auf die verschiedensten Störungen mit Breitenerosion zu reagieren, gehört zu seinen wichtigsten natürlichen Grundfunktionen.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt Einfachregistrierung.

Der Parameter wird im Gelände erhoben bzw. ist für die großen Fließgewässer im Gelände zu verifizieren. Zur Erhebung der Breitenerosion großer Fließgewässer bieten sich Luftbilder an.

Es werden keine einzelnen punktuellen Vorkommen von Ufererosion erhoben, sondern die erkennbare Tendenz des gesamten Kartierabschnitts zur Breitenerosion. „Schwache“ Breitenerosion beschränkt sich auf den Böschungsfuß, während „starke“ Breitenerosion die gesamte Uferböschung bis zur Böschungsoberkante erfasst. Breitenerosion wird registriert, wenn der überwiegende Teil des Kartierabschnitts an beiden Ufern von schwacher oder starker Breitenerosion geprägt ist.

Wenn in einem Kartierabschnitt die von Breitenerosion betroffenen Teilstrecken weniger als 50 % des gesamten Kartierabschnitts ausmachen, dann wird „keine Breitenerosion“ registriert, und zwar auch dann nicht, wenn die Erosion in diesen Teilstrecken teilweise sehr stark ist.

Wenn die von Breitenerosion betroffenen Teilstrecken insgesamt mehr als 50 % ausmachen, sie aber aus Teilstrecken schwacher und starker Breitenerosion unterschiedlicher Länge (z. B. 30 % + 40 %) resultieren, wird die überwiegende Erosionsform registriert, auch wenn sie für sich betrachtet weniger als 50 % der Gesamtlänge ausmacht.

Alle Vorkommen von Krümmungserosion (Prallufererosion) bleiben hier unberücksichtigt. Sie werden unter EP „1.2 Krümmungserosion“ erfasst. Die Abgrenzung dieses Parameters kann schwierig sein, da es insbesondere bei gestörten Gewässerprofilen häufig unklar ist, ob nicht gleichzeitig Krümmungs- und Breitenerosion stattfindet. In Zweifelsfällen ist „schwache“ Breitenerosion anzugeben.

EP 4.3 Breitenerosion

Profiltiefen

Zustandsmerkmale gemäß EP 4.2 Profiltiefe:	Tiefe-Breiten-Verhältnis des Profils		
	Sohlbreite bis 20 m	Sohlbreite > 20 bis 80 m	Sohlbreite > 80 m
sehr tief, tief	< 1 : 4	< 1 : 20	< 1 : 50
mäßig tief, flach, sehr flach	> 1 : 4	> 1 : 20	> 1 : 50

Erosionsintensität

keine	Das Gewässerbett weist auf weniger als 50 % des Kartierabschnitts eine erkennbare Breitenerosion auf. Eine evtl. vorhandene Ufererosion ist auf die Prallufer beschränkt und hat den Charakter einer Krümmungserosion.
schwach	Das Gewässerbett ist überwiegend (über 50 % der Uferstrecken, die nicht einer Krümmungserosion unterliegen) von schwacher Breitenerosion geprägt. Beide Uferböschungen sind durchgehend steil bis sehr steil. Sie sind unterhalb des Mittelwasserspiegels durchgehend steilwandig, konkav bis überhängend und instabil. Sie sind oberhalb des Mittelwasserspiegels zumeist schräg, bewachsen und ohne Erosionsspuren.
stark	Das Gewässerbett ist überwiegend (über 50 % der Uferstrecken, die nicht einer Krümmungserosion unterliegen) von starker Breitenerosion geprägt. Beide Uferböschungen sind durchgehend gleichermaßen auf ganzer Höhe bis zur Böschungsoberkante steilwandig bis überhängend, weitgehend vegetationslos und sehr labil. Sie zeigen den nackten Anschnitt des Uferbodens.

EP 4.3 Breitenerosion



sehr tief / tief, stark



mäßig tief bis flach, stark



sehr tief / tief, schwach



mäßig tief bis flach, schwach



sehr tief / tief, keine



mäßig tief bis flach, keine



KEINE Breitenerosion! (Krümmungserosion)

EP 4.4 Breitenvarianz

Definition

Häufigkeit und Ausmaß des räumlichen Wechsels der Wasserspiegelbreite bei Mittelwasser. Bei flachen Naturufern gilt der Mittelwasserstand. In Engtälern kann die Breitenvarianz aufgrund der Festlegung durch das anstehende Gestein naturgemäß eingeschränkt sein. In Mitteleuropa ist aufgrund des natürlicherweise nahezu flächenhaften Dargebots von Totholz mit großen Varianzen der Sohlbreite zu rechnen.

Indikatoreigenschaften

Der natürliche Wechsel der Wasserspiegelbreite bei Mittelwasser entsteht durch die Geschiebeumlagerung, durch Verklausungen von Totholz sowie die Ungleichförmigkeit und Lückenhaftigkeit des natürlichen Ufergehölzbestandes u. ä. Der Breitenwechsel ist daher in besonderem Maße Ausdruck der natürlichen morphologischen Dynamik und Reaktionsfähigkeit des Fließgewässers. Ein Gewässer erreicht in seinem natürlichen morphologischen Dauerzustand eine bestimmte gewässertypspezifische Breitenvarianz. Heute sind natürliche extreme Breitenwechsel nur noch vereinzelt, an besonders naturnahen Gewässern v. a. im alpinen Raum, anzutreffen

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

Die Erhebung der Breitenvarianz erfolgt für die kleinen Fließgewässer im Gelände.

Für die großen Fließgewässer erfolgt die Aufnahme der Ist-Situation zunächst am Schreibtisch durch Auswertung von Luftbildern bzw. Deutscher Grundkarte. Im Gelände wird die Plausibilität der Angaben überprüft. Liegen Luftbilder vor, genügt eine Begehung von nur einer Gewässerseite. Ist dies nicht der Fall, sollten beide Gewässerseiten begangen werden.

Maßgebend ist der Breitenwechsel der Wasserspiegelbreite bei Mittelwasser.

Eine Breitenvarianz liegt nur dann vor, wenn das Gewässerbett in unterschiedlich breite Teilstrecken gegliedert werden kann. Die sehr kleinen, lokalen Uferbuchten bei engstehenden i. d. R. gepflanzten Ufergalerien gelten nicht als Breitenvarianz.

EP 4.4 Breitenvarianz

Breitenklassen

extreme Weitung	Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen die Breite des Mittelwasserspiegels mehr als dreimal so breit wie die durchschnittliche Breite des Kartierabschnitts ist.
Weitung	Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen die Breite des Mittelwasserspiegels etwa doppelt so breit wie die durchschnittliche Breite des Kartierabschnitts ist.
Durchschnittsbreite	Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen die Breite des Mittelwasserspiegels der durchschnittlichen Breite des Kartierabschnitts entspricht.
Verengung	Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen die Breite des Mittelwasserspiegels nur etwa halb so breit wie die durchschnittliche Breite des Kartierabschnitts ist.
extreme Verengung	Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen die Breite des Mittelwasserspiegels weniger als ein Drittel der durchschnittlichen Breite des Kartierabschnitts beträgt.

Breitenvarianz

keine	Die Breite des Mittelwasserspiegels ist gleichförmig und weist keine deutlichen Breitenunterschiede auf. Es entspricht ohne Ausnahme der „Durchschnittsbreite“.
gering	Die Breite des Mittelwasserspiegels weist vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei Breitenklassen vor, davon eine nur in geringem Umfang.
mäßig	Die Breite des Mittelwasserspiegels weist vielfach deutliche, aber insgesamt nur mäßige örtliche Unterschiede auf. Es kommen drei Breitenklassen vor, davon zwei nur in geringem Umfang.
groß	Die Breite des Mittelwasserspiegels ist von einem häufigen Breitenwechsel geprägt. Es kommen mindestens drei Breitenklassen vor, davon zwei in großem Umfang.
sehr groß	Die Breite des Mittelwasserspiegels ist von einem vielfachen Breitenwechsel geprägt. Es kommen mehr als drei Breitenklassen vor, davon mindestens drei in großem Umfang.

EP 4.4 Breitenvarianz



keine



gering



mäßig



groß



sehr groß

EP 4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung

Definition

Brücken, Durchlässe, Verrohrungen/Überbauungen und Aquädukte werden als Kreuzungsbauwerke bezeichnet. Bei den Kreuzungsbauwerken handelt es sich zur Überquerung von Fließgewässern errichtete Bauwerke bzw. um flächenhafte Überbauungen von Fließgewässern.

Brücken, Durchlässe, Aquädukte und Verrohrungen/Überbauungen werden als Kreuzungsbauwerke bezeichnet. Bei den Kreuzungsbauwerken handelt es sich zur Überquerung von Fließgewässern quer zur Fließrichtung errichtete Bauwerke bzw. um flächenhafte Überbauungen von Fließgewässern.

Eine **Brücke** ist ein technischer Einbau in bzw. an Fließgewässern, der zur Querung eines Fließgewässers genutzt wird, z. B. für Verkehrswege wie Straßen, Bahnlinien, Geh- und Radwege. Dabei fließt das Fließgewässer mit freiem Wasserspiegel unter dem Bauwerk hindurch.

Ein **Durchlass** ist ein technischer Einbau in bzw. an Fließgewässern, der zur Querung eines Fließgewässers genutzt wird, z. B. für Verkehrswege wie land- oder forstwirtschaftliche Wege, Straßen, Grundstückseinfahrten oder Eisenbahnlinien. Wie beim Bauwerkstyp „Brücke“ fließt das Fließgewässer mit freiem Wasserspiegel, jedoch erfolgt die Querung des Fließgewässers mit einem quer zur Gewässerfließrichtung verlaufenden Erdkörper, durch den das Fließgewässer "durchgelassen" wird. Auch Durchlassbauwerke von Erdkörpern, die bei Mittelwasser keinen Dauerstau bewirken, werden hier als Durchlässe erfasst.

Eine **Verrohrung/Überbauung** ist ein Bauwerk, das ein Fließgewässer unter flächenhaften Hindernissen (z. B. land- und forstwirtschaftliche Flächen; innerstädtische Bereiche oder Erdkörper) hindurchführt. Das Wasser fließt in der Regel mit freiem Wasserspiegel, ohne Druck oder eine technische Hebevorrichtung. Dabei kann der Abflussquerschnitt teils erheblich eingeengt sein. Verrohrungen/Überbauungen können aus unterschiedlichen Materialien (z. B. Mauerwerk, Beton, Metall, Kunststoff) gebaut sein. Auch die Profilformen (z. B. Rohr, Kasten) sind sehr vielseitig.

Ein **Aquädukt** ist ein technischer Einbau in bzw. an Fließgewässern, der zur Querung eines Fließgewässers oder eines Kanals dient. Dabei fließt das Fließgewässer mit freiem Wasserspiegel unter dem Bauwerk hindurch.

Indikatoreigenschaften

Kreuzungsbauwerke stellen für ein Fließgewässer räumliche Zwangspunkte dar, die die laterale Entwicklung lokal begrenzen bzw. verhindern. Sie können außerdem mit Dammbauweisen kombiniert sein, die den Hochwasserabfluss einschränken. Zur Sicherung des Bauwerkes werden häufig die Sohle sowie die angrenzenden Uferpartien befestigt. Hierdurch wird die eigendynamische Entwicklung des Fließgewässers lokal unterbunden.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Mehrfachregistrierung. Es werden alle Kreuzungsbauwerke gemäß ihrer strukturellen Ausstattung pro Kartierabschnitt gezählt.

Auch Durchflussbauwerke in Erdkörpern von Hochwasserrückhaltebecken mit beweglichen Teilen, z. B. Klappen, sind hier zu erheben.

EP 4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung

Ebenso erfasst werden Kreuzungsbauwerke, bei denen mindestens ein Bauwerksteil (z. B. Brückenpfeiler) direkt im Fließgewässer, am Ufer oder im Gewässerumfeld steht (100 m Korridor pro Gewässerseite). Befindet sich kein Bauwerksteil in diesem Bereich, wird das Kreuzungsbauwerk nicht erhoben (z. B. Autobahntalbrücken).

Für die kleinen Fließgewässer erfolgt die Erhebung im Gelände.

Für die großen Fließgewässer kann die Aufnahme des Parameters zunächst am Schreibtisch durch Auswertung von Luftbildern bzw. Deutscher Grundkarte erfolgen. Im Gelände wird die Plausibilität der Angaben überprüft.

Beträgt die Gesamtlänge eines Kreuzungsbauwerks mehr als die Hälfte des Kartierabschnitts, ist bei den Stammdaten der Sonderfall „überwiegend verrohrt/überbaut“ anzugeben. Ist der Kartierabschnitt vollständig verrohrt, ist bei den Stammdaten der Sonderfall „vollständig verrohrt/überbaut“ anzugeben.

Besteht das Bauwerk aus zwei oder mehr nebeneinander liegenden baugleichen Teilen, z. B. Rohren, so werden sie als **ein** Bauwerk erhoben.

Reicht ein Kreuzungsbauwerk in zwei Kartierabschnitte hinein, dann wird das Bauwerk in jedem Kartierabschnitt gemäß Einengung erfasst. Dies kann bedeuten, dass **ein** Bauwerk in zwei Kartierabschnitten als Kreuzungsbauwerk mit „Lauf verengt“ erhoben wird.

Ein Kreuzungsbauwerk, das den Lauf verengt und damit auch das Ufer unterbricht, wird nur als „**Lauf verengt**“ erfasst.

Das Zustandsmerkmal „**unverbautes Ufer unterbrochen**“ kann nur dann vorliegen, wenn die Ufer im Bereich des Bauwerks mit Steinschüttungen/-wurf oder massivem Verbau gemäß EP 5.2, wie z. B. Pflasterung Betonguss oder ähnlichem gesichert sind, die Ufer außerhalb des Bauwerks jedoch keinen Verbau bzw. Lebendverbau mit Gehölzen oder Böschungsrasen aufweisen. Wenn die Ufer auch außerhalb des Bauwerks bereits massiv verbaut sind (im Sinne des EP 5.2), dann ist das Merkmal „unverbautes Ufer unterbrochen“ nicht gegeben.

Rohre, z. B. von Ferngasleitungen, werden wie alle ober- und unterirdischen Ver- und Entsorgungsleitungen im Rahmen der Strukturkartierung nicht erfasst.

Kreuzungsbauwerke „wilder Bauart“, wie z. B. einzelne Bretter oder Planken zum Überqueren eines Fließgewässers, werden nicht erfasst.

Wenn die Sohle des Kreuzungsbauwerkes an seiner unteren Öffnung einen Sohlabsturz mit einer aktuellen Wasserspiegeldifferenz von $\geq 0,1$ m bildet bzw. oberhalb des Kreuzungsbauwerkes einen Rückstau des Mittelwasserabflusses verursacht, so wird dies zusätzlich unter EP „2.1, Quer- und Sonderbauwerke“ bzw. EP „2.3 Rückstau“ erhoben.

Sohl- oder Uferverbau, die Bestandteile von Kreuzungsbauwerken sind, werden auch unter EP „3.3 Sohlverbau“ bzw. EP „5.2 Uferverbau“ erfasst.

Aus Gründen des Arbeitsschutzes ist es ausdrücklich untersagt Durchlässe und Verrohrungen /Überbauungen zu betreten.

EP 4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung

Zustandsmerkmale

kein Kreuzungsbauwerk	Es ist kein Kreuzungsbauwerk im Kartierabschnitt vorhanden.
strukturell nicht schädlich	<p>Der Lauf ist nicht verengt und das Ufer ist nicht unterbrochen. Es sind Kreuzungsbauwerke vorhanden, die aber keine Einengung des Gewässerbetts oder zusätzliche Schädigung des Gewässers, auch nicht bei Hochwasserabflüssen, darstellen. Der Mittelwasserspiegel ist im Bereich des Kreuzungsbauwerks gegenüber der freien Strecke nicht eingengt.</p> <p>Landtiere können das Kreuzungsbauwerk ungehindert entlang der Ufer durchwandern.</p>
unverbautes Ufer unterbrochen	<p>Mindestens ein Ufer ist im Bereich des Bauwerks auf seiner gesamten Uferböschung massiv mit Steinschüttungen, Gabionen, Beton oder ähnliches gesichert, außerhalb des Bauwerks weist das Ufer keinen Verbau bzw. Lebendverbau mit Gehölzen oder Böschungsrasen auf.</p> <p>Landtiere können das Kreuzungsbauwerk nur eingeschränkt entlang der Ufer durchwandern.</p>
Lauf verengt	<p>Es sind ein oder mehrere Kreuzungsbauwerke vorhanden, die eine teilweise Einschnürung des Gewässerbetts darstellen. Im Kreuzungsbauwerk ist der Mittelwasserspiegel gegenüber der freien Strecke eingengt. Der Hochwasserabfluss ist behindert.</p> <p>Befinden sich Bauwerksteil z. B. Brückenpfeiler im Gewässer, so ist abzuschätzen, ob der Lauf verengt ist. I. d. R. gilt, wenn die Summe der Brückenpfeiler > 20 % des Mittelwasserspiegels im Querprofil des Fließgewässers ausmachen, dann ist der Lauf verengt.</p> <p>Landtiere können das Kreuzungsbauwerk nur sehr eingeschränkt bzw. gar nicht entlang der Ufer durchwandern.</p>

EP 4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung



strukturell nicht schädlich



strukturell nicht schädlich



strukturell nicht schädlich



strukturell nicht schädlich



unverbautes Ufer unterbrochen



unverbautes Ufer unterbrochen



Lauf verengt



Lauf verengt

EP 4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung



unverbautes Ufer unterbrochen



unverbautes Ufer unterbrochen



Lauf verengt



Lauf verengt
(Durchfluss durch den Erdkörper eines HRB)



natürliches Ufer unterbrochen



Lauf verengt



strukturell nicht schädlich



Lauf verengt
(auf Foto nicht sichtbar)

EP 4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung



KEIN Kreuzungsbauwerk



KEIN Kreuzungsbauwerk (wildes Bauwerk)

Hauptparameter 5: Uferstruktur

EP 5.1 Uferbewuchs

Definition

Art und Umfang des Gehölzbestandes und der krautigen Vegetation an der Uferböschung und auf der Böschungsoberkante (max. 1 m Breite). Der Bewuchs hinter der Böschungsoberkante bleibt hier unberücksichtigt.

Für Gewässer ohne deutlich abgrenzbare Böschung (i. d. R. naturnahe Fließgewässer mit „Naturprofil“ oder „annähernd Naturprofil“) wird bei Bächen und kleinen Flüssen bis 20 m Gewässerbettbreite ein gewässerbegleitender Streifen von ca. 5 m Breite, bei großen Flüssen und Strömen über 20 m Gewässerbettbreite ein gewässerbegleitender Streifen von ca. 10 m, als „Ufer“ angesehen. Dieser Streifen beginnt wasserseitig am Rand des flächenhaften Wuchses der terrestrischen Vegetation (entspricht etwa der Mittelwasserlinie im Sommer). Liegt das naturnahe Fließgewässer in einer Sekundäraue, so wird ggf. auch der Bewuchs des Böschungfuß der Sekundäraue mit berücksichtigt.

Bei flachen Naturufern, wie z. B. an schotterreichen Wildflussstrecken, bilden die Uferbänke aus Flussschotter sowie ein schmaler Streifen der sich landseitig anschließenden Vegetation („Ufergehölze“) das Ufer. Die Abgrenzung ist hier einzelfallabhängig.

Bei eingedeichten Fließgewässern, bei denen das Mittelwasser bis an den Deich heranreicht, gilt die wasserseitige Deichböschung als Ufer.

Indikatoreigenschaften

Der Uferbewuchs gibt Hinweise auf den Nutzungsdruck und die Eigenentwicklung des Gewässers. Zu den gewässertypischen Baum- und Straucharten gehören die Schwarzerle, die Gemeine Esche, mehrere baumwüchsige Weidenarten sowie bei größeren Fließgewässern unterschiedliche Weiden- und Erlengebüsche. Gewässertypisch sind auch die bis an das Gewässer heranreichenden Auenwälder. Der günstigste ökologische Einfluss geht nicht von einem engen, sondern von einem lockeren waldförmigen Bestand dieser Gehölze aus.

Bei natürlichen großen Gewässern mit starkem Geschiebetrieb werden die „Uferpartien“ von Schotter- bzw. Pionierfluren besiedelt. In ausgedehnten Niederungsgebieten können die Uferbereiche primär waldfrei und mit bis an die Wasserlinie reichenden Röhrichtbeständen sein.

Die Vegetationsbedeckung an den Uferböschungen bzw. bei wenig profilierten amphibischen Bereichen hat großen Einfluss auf das Sedimentations- und Erosionsgeschehen an den Gewässerrandbereichen und somit längerfristig auf die gesamte Lauf- und Profilentwicklung eines Gewässers. Art und Umfang der vorhandenen Böschungs- bzw. Ufervegetation zeigen daher die morphologische Entwicklungsaktivität und Entwicklungsbereitschaft des Gewässers an.

EP 5.1 Uferbewuchs

Hinweise zur Erhebung

Der Vegetationsbestand wird getrennt für das linke und rechte Ufer erhoben.

Die Aufnahme für die kleinen Fließgewässer erfolgt im Gelände.

Für die großen Fließgewässer erfolgt die Aufnahme der Ist-Situation durch Auswertung von Luftbildern, CIR-Karten sowie Biotop- und Realnutzungskartierungen. Liegen die Daten digital vor, so können die Flächenanteile der vorkommenden Nutzungsformen mit Hilfe von GIS unmittelbar bestimmt werden. Im Gelände wird die Plausibilität der Angaben überprüft.

In jedem Kartierabschnitt werden „kein Uferbewuchs“, „Gehölze“ und „Krautvegetation“ getrennt erhoben. Es wird jeweils das dominierende Merkmal angekreuzt. Liegen gleichzeitig holzige und krautige Vegetationsformen vor, so werden die dominierenden Merkmale in beiden Kategorien angekreuzt.

Wird „kein Uferbewuchs“ angekreuzt, dann muss nicht noch zusätzlich „keine Gehölze“ oder „keine Krautvegetation“ angekreuzt werden.

Für Fließgewässer, die erkennbar durch Wald fließen, ist als Uferbewuchs „Wald“ zu erheben, auch wenn am Gewässer naturbedingt nur einzelne Gehölze stocken.

EP 5.1 Uferbewuchs

Kein Uferbewuchs

- kein, naturbedingt** Naturbedingt weisen die Ufer keine Vegetation auf. Dies ist u. a. bei natürlicherweise erodierten Ufern der Fall, die z. B. häufig bei löss-lehm-geprägten Fließgewässern auftreten.
- kein, anthropogen** Aufgrund von Verbau oder Nutzung weisen die Ufer keine Vegetation auf, z. B. bei Fließgewässern mit anthropogen bedingter Ufererosion.

Bodenständige Gehölze

- keine, naturbedingt** Wegen schwankender Wasserstände und damit verbundenen häufigen Überflutungen oder wegen zu starker Geschiebeführung besitzt die Ufervegetation keine Gehölze. Auch die kleinen Niederungsfließgewässer können natürlicherweise keine Gehölze aufweisen.
- keine, anthropogen** Aufgrund von Verbau oder Nutzung besitzt die Ufervegetation keine Gehölze, z. B. bei Gewässern mit anthropogen bedingter Ufererosion.

Wald Das Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einer mindestens dreireihigen geschlossenen Gehölzreihe oder einem geschlossenen Bestand von ufertypischen Bäumen bestockt, die Teil eines angrenzenden geschlossenen und bodenständigen Laubwaldes sind. Die Bäume stocken in großen bis sehr großen Abständen in unregelmäßiger Folge und weisen unterschiedliche Abstände von den Böschungskanten auf.

Galerie Das Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einer ein- bis zweireihigen geschlossenen Gehölzreihe aus Schwarzerlen, Eschen oder Baumweiden bestockt. Die Gehölze stehen an der Uferböschung oder auf der Böschungskrone. Die lichten Abstände zwischen den Baumkronen sind meistens wesentlich kleiner als die Kronendurchmesser. Hinter der Baumreihe folgt ein waldfreies Gelände oder nicht bodenständiger Wald, Nadelforst.

Gebüsch, Einzelgehölze Das Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einzeln stehenden Schwarzerlen, Eschen, Weiden oder bodenständigen Sträuchern bestockt. Die lichten Abstände zwischen den Gehölzkronen sind meistens um ein Mehrfaches größer als die Kronendurchmesser.

junge Gehölze Die Ufergehölze sind erst vor relativ kurzer Zeit gepflanzt worden oder auch selbständig aufgegangen, so dass sie noch keine beschattende oder strukturbildende Funktion erfüllen können. Dazu zählen auch Gehölze, wie z. B. Weiden, die als nachwachsende Rohstoffe in mehreren aufeinander folgenden Reihen (Kurz-Umtrieb-Plantagen) gepflanzt worden sind.

EP 5.1 Uferbewuchs

Nicht bodenständige Gehölze

Forst, Galerie

Das Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke von einer Nadelholz-, Hybridpappelkultur oder einer anderen nicht bodenständigen Gehölzkultur geprägt.

Oder das Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einer einfach geschlossenen Baumreihe von z. B. Hybridpappeln, Nadelgehölzen oder anderen nicht bodenständigen Gehölzen geprägt. Die Gehölze stehen an der Uferböschung oder auf der Böschungskrone. Die lichten Abstände zwischen den Kronen sind meistens wesentlich kleiner als die Kronendurchmesser. Hinter der Gehölzreihe folgt waldfreies Gelände.

Gebüsch, Einzelgehölze

Das Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einzeln stehenden Hybridpappeln, Nadelgehölzen oder anderen nicht bodenständigen Einzelgehölzen oder Sträuchern bestockt. Die lichten Abstände zwischen den Gehölzkronen betragen meistens ein Mehrfaches der Kronendurchmesser.

junge Gehölze

Die Ufergehölze, z. B. Weihnachtsbaumkulturen, sind erst vor relativ kurzer Zeit gepflanzt worden, so dass sie noch keine beschattende oder strukturbildende Funktion erfüllen können.

Krautvegetation

keine, naturbedingt

Die Uferböschung besitzt auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke wegen eines schattenreichen Gehölzbestandes (bodenständig oder nicht bodenständig) oder wegen zu starker Geschiebeumlagerung keine oder so gut wie keine geschlossene Krautvegetation.

keine, anthropogen

Aufgrund anthropogen bedingter Erosion besteht das Ufer auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke aus steilwandigen Böschungen, auf denen sich keine Vegetation oder nur vereinzelte Vegetationsreste befinden. Oder die Uferböschung besitzt auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke ein geschlossenes Uferdeckwerk (Beton, Mauerwerk, Pflasterung, Halbschalen), das mindestens bis zur halben Böschungshöhe eine Böschungsvegetation verhindert.

naturnahe Kräuter, Gräser

Dazu zählen naturnahe Vegetationstypen, wie z. B. Schotter- oder Pionierfluren, Quellfluren oder naturnahe Krautvegetation bodenständiger Wälder, wie z. B. Frühjahrsblüher, Gräser usw.

Oder die Uferböschung ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke weitgehend geschlossen mit Röhricht (hauptsächlich aus Rohrglanzgras, Binsen, Seggen, Wasserschwaden, hochwüchsigen Gräsern und evtl. Schilf) oder Flutrasen (vorwiegend niedrigwüchsige Süßgräser, wie z. B. Flutender Schwaden) bestanden.

anthropogen bedingte Krautflur, Hochstauden, Wiese

Die Uferböschung besitzt auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke eine weitgehend geschlossene deutlich anthropogen beeinflusste Krautvegetation, wie z. B. Grasfluren oder Wiesenvegetation (als bewirtschaftetes Grünland oder als Einsaat).

EP 5.1 Uferbewuchs

Böschungsrasen

Die Uferböschung ist flächendeckend mit einem geschlossenen Rasen zur Ufersicherung überzogen. Der Rasen gleicht im Aussehen und in der Zusammensetzung dem Kulturrasen einer intensiven Mähwiese mit Dominanz von Untergräsern und niedrig bleibenden Kräutern.

Wenn Böschungsrasen kartiert worden ist, dann ist unter EP „5.2 Uferverbau“ auch „Böschungsrasen“ zu erheben. Die indexgestützte Bewertung erfolgt dann aber nur im EP 5.2.

Neophyten

Das Ufer ist mit nicht heimischer Vegetation, z. B. Drüsiges Springkraut, Knöterich-Arten, Kanadische Goldrute oder Riesenbärenklau bestanden.

EP 5.1 Uferbewuchs



naturbedingt kein Uferbewuchs



anthropogen kein Uferbewuchs (wegen Verbau)



keine Gehölze, naturbedingt (Niederungsfließgewässer)



keine Gehölze, anthropogen



bodenständiger Wald



bodenständige Galerie



bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölze



bodenständige junge Gehölze

EP 5.1 Uferbewuchs



nicht bodenständiger Forst



nicht bodenständige Galerie (im Bild links)



nicht bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölze



nicht bodenständige junge Gehölze



keine Krautvegetation, naturbedingt



keine Krautvegetation, anthropogen



naturnahe Kräuter, Gräser



naturnahe Kräuter, Gräser

EP 5.1 Uferbewuchs



anthropogen bedingte Krautflur



anthropogen bedingte Krautflur



Böschungsrasen



Neophyten (Herkulesstaude)

EP 5.2 Uferverbau

Definition

Technische Uferbauwerke zum Zwecke der Ufersicherung bzw. zum Erhalt einer Schifffahrtsrinne. Im eigentlichen Uferbereich werden zur Ufersicherung zumeist unverfugte Steinschüttungen eingesetzt. In schiffbaren Fließgewässern dienen in das Gewässer ragende Buhnen und parallel zum Ufer gebaute Leitwerke der Lenkung des Stromstrichs.

Indikatoreigenschaften

Ein Uferverbau zeigt an, in welchem Maße das Gewässerbett, insbesondere die Form und der Verlauf des Ufers, nicht dem Raumbedürfnis des Fließgewässers entsprechen. Der Uferverbau ersetzt ökologisch wertvolle durch ökologisch minderwertige Strukturen. Eine natürliche Gewässerdynamik ist auf Grund der stark eingeschränkten Verlagerungsfähigkeit nicht möglich. Das Fließgewässer wird somit nachhaltig an der natürlichen Regeneration der gewässertypspezifischen Morphologie („Gewässerfesselung“) gehindert.

Uferverbau dient der Befestigung des Ufers und der Bestandserhaltung einer planerisch festgelegten Form des Längsverlaufs. Insbesondere in schiffbaren Flüssen oder Strömen dient er der Gewährleistung einer Mindestwassertiefe bzw. Schifffahrtsrinne.

Hinweise zur Erhebung

Es werden alle intakten und wirksamen Arten von Uferverbau pro Uferseite erfasst

Bei homogener Ausprägung eines Merkmals erfolgt eine Einfachregistrierung der dominanten Ausprägung (Ankreuzen in der Spalte „vollständig“).

Kommen in einem Kartierabschnitt verschiedene Arten von Uferverbau **hintereinander** vor, so werden sämtliche strukturell unterschiedlichen Arten von Uferverbau pro Uferseite erfasst (Mehrfachregistrierung). Beispiel: Sind beide Ufer in einem 100 m langen Kartierabschnitt jeweils mit 20 m Steinschüttung/-wurf, 50 m mit „Gehölzverbau“ und 30 m mit „massivem Verbau“ gesichert, so werden alle drei Verbauarten entsprechend ihrer Längen im Kartierabschnitt erhoben.

Steinschüttung	Gehölzverbau	massiver Verbau
----------------	--------------	-----------------

Kommen in einem Kartierabschnitt verschiedene Arten von Uferverbau **übereinander**, d. h. gewässerparallel vor, so wird nur die massivste Verbauart (mit dem schlechtesten Index) in ihrer Strecke erfasst. Beispiel: Ist in einem 100 m langen Kartierabschnitt das untere, wasserspiegelnahe Ufer mit Holzverbau gesichert an den sich oberhalb eine Steinschüttung anschließt, so wird nur die Steinschüttung entsprechend ihrer Länge im Kartierabschnitt erhoben.

Steinschüttung
Holzverbau

Kommen in einem Kartierabschnitt verschiedene Arten von Uferverbau **hintereinander** und **übereinander** vor, so werden die jeweils massivsten baugleichen Arten (mit den schlechtesten Indices) von Uferbau aufaddiert. In dem unten dargestellten grobschematischen Beispiel sind dies 70 m Steinschüttung und 30 m massiver Verbau.

20 m	50 m	30 m
Steinschüttung	Gehölzverbau	massiver Verbau
Holzverbau	Steinschüttung	Steinschüttung

Der Uferverbau wird getrennt für das linke und rechte Ufer erhoben. Der Uferverbau wird für die kleinen Fließgewässer im Gelände erhoben.

Informationen über Art und Umfang des Uferverbau bei den großen Fließgewässern sind bei den zuständigen Unterhaltungsträgern abfragbar. Da diese erfahrungsgemäß lückenhaft sein können, sind die Angaben zusätzlich im Gelände zu verifizieren. Sollten beim Unterhaltungsträger keine oder nur sehr lückenhafte Informationen vorliegen, ist eine vollständige Begehung notwendig.

Auch Uferverbau, der Bestandteil von Kreuzungsbauwerken ist, wird erfasst, d. h. z. B. für Kreuzungsbauwerke in Form von Verrohrungen wird „massiver Verbau“ erhoben.

Bei der Kartierung können aufgrund von Vegetationsüberdeckung Probleme bei der Erfassung auftreten. In Zweifelsfällen kann ein Flucht- oder Sondierstab dazu verwendet werden, um festzustellen, ob in geringer Tiefe unter der Substratoberfläche ein bereits überwachsenes Uferdeckwerk vorhanden ist. Große Mengen von sehr grobem Gesteinsmaterial (\varnothing größer 20 cm) im Böschungsbereich weisen in der Regel auf überwachsenes Uferdeckwerk hin. Ist festzustellen, dass das Gesteinsmaterial dicht gepackt im Boden liegt, so ist Uferdeckwerk aus Steinschüttung oder Steinsatz zu registrieren.

EP 5.2 Uferverbau

Arten des Uferverbaus

kein Verbau	In dem Kartierabschnitt weist das Ufer keinen Uferverbau in den unten genannten Formen auf.
verfallender Verbau	Der bestehende Uferverbau ist zwar noch erkennbar aber soweit verfallen, dass er die natürliche Uferentwicklung zulässt. Der Uferverbau wird erkennbar nicht mehr unterhalten.
Strömungslenker	Strömungslenker in technischer Bauweise, meist aus Wasserbausteinen, ragen vom Ufer aus in das Gewässer hinein. In einer naturnäheren Version (= ingenieurblogische Bauweise) wird Stammholz verwendet, welches am Ufer mit Steinsatz befestigt sein kann. Strömungslenker werden oft wechselseitig eingebaut. Je nach gewünschter Stärke des Effekts reichen sie in ungefährer Mittelwasserspiegellage bis zur Strommitte. Strömungslenker werden je nach gewünschter Wirkung (Erhöhung der Sedimentation, Uferbefestigung oder Landgewinnung) schräg oder senkrecht zur Strömung eingebaut.
Gehölzverbau	Die Uferböschung wird mit Hilfe von einem unnatürlich dichten und regelmäßig angeordneten Bestand von Weiden oder Schwarzerlen gesichert. Die Gehölze können in einer dichten Linie am Böschungsfuß oder auf halber Böschungshöhe stehen oder auch flächenhaft auf der Böschung verteilt sein (z. B. nach Austrieb aus Weidenspreitlagen). Die Gehölze stocken so eng und regelmäßig, wie es von Natur nicht der Fall sein würde (grüne Verrohrung).
Holzverbau	Die Uferböschung ist durch ein intaktes fachkundig errichtetes Holzbauwerk stabilisiert. Es kann sich um Pflöcke mit Rutenflechtwerk, um uferparallele Holzplanken (aus Balken oder starken Brettern) oder um komplexe Bauwerke aus überkreuzten Balken handeln.
Böschungsrasen	Die Uferböschung ist mit einem geschlossenen Rasen zur Ufersicherung überzogen.
Steinschüttung/-wurf	Die Uferböschung ist am Böschungsfuß, in der unteren Böschungshälfte oder auf ganzer Fläche flächendeckend mit einer Schicht aus grobem Gesteinsmaterial (i. d. R. ca. 20 cm ø und größer) überdeckt bzw. durchsetzt (Schüttsteindeckwerk) oder mit einer dichten Reihe von Bruchsteinen (ca. 30 cm ø und größer) gesichert. Das Gesteinsmaterial kann frei liegen oder überwachsen und von Boden überdeckt sein. Die Böschung ist in einer solchen Menge und von so grobem Gesteinsmaterial durchsetzt, wie es von Natur aus niemals der Fall sein würde. Hierunter sind auch Naturstein-Trockenmauern zu erfassen.
wilder Verbau	Die Uferböschung ist laienhaft gegen Ufererosion verbaut worden. Als Baustoff wurden Abfallholz, Bauschutt, Schrott, alte Autoreifen oder ähnliches verwendet.

EP 5.2 Uferverbau

massiver Verbau

Die Uferböschung ist am Böschungsfuß, in der unteren Böschungshälfte oder auf ganzer Fläche flächendeckend massiv verbaut, z. B.

Pflasterung: massive Pflaster- oder Gittersteine oder eng gefügter Steinsatz aus Bruchsteinen; das Deckwerk ist professionell hergestellt und fugenreich; die Fugen sind nicht vermörtelt

Betonguss: große Betonfertigteile z. B. auch bei Kreuzungsbauwerken in Form von Verrohrungen oder vermörteltes Mauerwerk bzw. Pflaster; der obere Teil der Böschung kann bewachsen sein

Metallwänden: senkrechte Metallwände, zuweilen mit einer Mauerkrone aus Beton abgedeckt; diese Bauweise findet sich häufig an Schiffsanlegestellen und Engstellen, wo bauliche Nutzungen unmittelbar bis an das Gewässer reichen

Leitwerk: uferparallele Steinschüttungen, Mauern oder Spundwände zur Beeinflussung der Strömung und zum Schutz des Ufers in großen (schiffbaren) Fließgewässern

Buhnen: schräg oder senkrecht vom Ufer ausgehende, dammartige Wälle oder Pfahlreihen; die Buhnen dienen in großen (schiffbaren) Fließgewässern v. a. der Fahrwasserregulierung; beträgt die Breite der Buhnenfelder mehr als das 1,5-fache der Buhnenlänge, so wird das Ausmaß des Verbaus auch dann mit nur 10 - 50 % angegeben, wenn sich die Buhnen über einen größeren Abschnitt innerhalb des Kartierabschnitts erstrecken.

Länge des Uferverbaus im Kartierabschnitt

≤ 10 m	Die Länge des Uferverbaus beträgt ≤ 10 m im Kartierabschnitt.
> 10 - 50 m	Die Länge des Uferverbaus beträgt mehr als 10 – 50 m im Kartierabschnitt.
> 50 - 100 m	Die Länge des Uferverbaus beträgt mehr als 50 – 100 m im Kartierabschnitt.
> 100 - 250 m	Die Länge des Uferverbaus beträgt mehr als 100 – 250 m im Kartierabschnitt.
> 250 - 500 m	Die Länge des Uferverbaus beträgt mehr als 250 – 500 m im Kartierabschnitt.
> 500	Die Länge des Uferverbaus beträgt mehr als 500 m im Kartierabschnitt.
vollständig	Die entsprechende Art des Uferverbaus beträgt annähernd 100 % Länge des Kartierabschnitts

EP 5.2 Uferverbau



verfallender Verbau



Strömunglenker



Gehölzverbau („grüne Verrohrung“)



Holzverbau



Böschungsrasen



wilder Verbau



Steinschüttung/-wurf



Steinschüttung/-wurf

EP 5.2 Uferverbau



massiver Verbau: Steinsatz, unverfugt (Gabionen)



massiver Verbau: Gittersteine



massiver Verbau: Mauerwerk (verfugt)



massiver Verbau: Beton



massiver Verbau: Spundwand



massiver Verbau: Leitwerk



massiver Verbau: Bühnen

EP 5.3 Uferstrukturen

Definition

Eine Reihe von natürlichen Formelementen des Gewässerufers, wie Abbruchufer sowie kleinräumige Strukturen, wie Baumumläufe, Prallbäume, Unterstände, Sturzbäume und Nistwände.

Indikatoreigenschaften

Die Uferstrukturen sind typische Bestandteile von naturnahen Fließgewässern. Sie sind Ausdruck einer natürlichen morphologischen Entwicklungsdynamik des Gewässers und stehen in engem Zusammenhang mit der Abflusssdynamik bzw. tragen zur Ablenkung des Stromstriches bei. Das Vorhandensein von Uferstrukturen zeigt an, wie groß das natürliche morphologische Entwicklungsvermögen eines Gewässers ist.

Hinweise zur Erhebung

Es werden die einzelnen ausgeprägten Uferstrukturen pro Kartierabschnitt für das linke und rechte Ufer getrennt gezählt.

Der Parameter wird im Gelände erhoben bzw. für die großen Fließgewässer verifiziert. Zur Erhebung der Uferstrukturen großer Fließgewässer bieten sich Luftbilder an.

Es werden nur ausgeprägte Uferstrukturen erfasst, die sich deutlich von den übrigen Differenzierungen des Gewässerbettes abheben oder das Erscheinungsbild des Ufers prägen. Bei kleineren Gewässern ist gewässerspezifisch die „Kartierschwelle“ für ausgeprägte Strukturen etwas niedriger anzusetzen. Bei großen Flüssen oder Strömen tritt die Bedeutung der kleinräumigen Strukturen gegenüber mittelgroßen Fließgewässern in den Hintergrund. Aus diesem Grunde muss bei der Erhebung die Bedeutung dieser Uferstrukturen abgeschätzt und nur bei einer deutlichen Relevanz erfasst werden.

Strukturen, die sich infolge anthropogener Eingriffe oder Einbauten zur offensichtlich naturnahen Gewässerentwicklung eigendynamisch **ausbilden**, werden hier ebenfalls erfasst.

Bewertet wird die typgemäße Anzahl von Uferstrukturen in den Klassen (keine, ein bis zwei, mehrere und viele), d. h. für die indexgestützte Bewertung werden die verschiedenen einzeln erfassten Strukturen aufaddiert. Da es nicht möglich ist, generell festzulegen, wie viele Uferstrukturen an einem naturnahen Kartierabschnitt vorgefunden werden müssen, hat die Abgrenzung der Begriffe „viele“ und „mehrere“ zur Bewertung der funktionalen Einheiten vor dem Hintergrund des jeweiligen Leitbildes durch die fachliche Einschätzung zu erfolgen. Als grobe Orientierung können 3 bis 5 Uferstrukturen als „mehrere“ und mehr als 5 Uferstrukturen als „viele“ erfasst werden.

EP 5.3 Uferstrukturen

Zustandsmerkmale

keine	Im Kartierabschnitt kommen keine Uferstrukturen vor.
Baumumlauf	Ein Baum oder eine Reihe von mehreren Bäumen, die das Gewässer bei Mittelwasser zu einem „Umlaufen“ zwingen. Bei höherem Abfluss werden die Gehölze auch hinterströmt. Die Wurzelteller der Bäume ragen i. d. R. ins Gewässer.
Prallbaum	Ein Baum mit kräftigem Wurzelstock, der wasserseitig in weit vorgrückter Position vor der eigentlichen Uferflucht und weit vor den übrigen Ufergehölzen stockt, so dass er bei Hochwasser der vollen Strömung ausgesetzt ist und mit seinem Wurzelteller in das Gewässer ragt.
Sturzbaum	<p>Ein Uferbaum, der aus Altersgründen, infolge Windwurfs oder infolge Unterspülung zum Gewässer hin umgestürzt ist bzw. gezielt eingebracht wurde und mit seinem Stamm, seinem Kronenwerk oder/ und dem herausgerissenen Wurzelstock so auf dem Ufer, im oder über dem Gewässerbett liegt, dass er die gewässerseitige Uferstruktur beeinflusst.</p> <p>Ragt der Sturzbaum deutlich in den Gewässerquerschnitt herein, und wirkt somit auch strukturbildend auf den Gewässerlauf, so wird er zusätzlich auch im EP „1.4 Laufstrukturen“ erfasst.</p> <p>Ein Sturzbaum, der auf beiden Uferseiten aufliegt, wird für beide Seiten erhoben.</p>
Unterstand	<p>Uferbereich, der tief und weit zum Land hin unterspült und ausgekolkelt ist, so dass er Fischen als Versteck- und Ruheplatz dienen kann.</p> <p>Nur ausgeprägte Strukturen, die auch größeren Fischen z. B. Forellen einen Unterstand ermöglichen, sind hier zu erheben.</p>
Nistwand/Natürliches Abbruchufer/Steilwand	<p>Abbruchufer entstehen zumeist in den äußeren Bögen gekrümmter Gerinne in erosionsfähigen Sedimentkörpern. In flachen Auen erreichen sie wenige Dezimeter bis mehrere Meter Höhe. Beim Erreichen der Auenränder können – entsprechendes Lockergestein vorausgesetzt – extrem hohe Steilufer entstehen.</p> <p>Abbruchufer aus Löss, Ton, Lehm oder Schluff können Nistmöglichkeiten für Vögel (Uferschwalbe, Eisvogel) bieten.</p> <p>Kleine lokale Erosionsbereiche von maximal 1 – 2 m² bei einem 100 m langen Kartierabschnitt, sind hier nicht zu erheben.</p>

EP 5.3 Uferstrukturen



Baumumlauf



Prallbaum



Sturzbaum



Unterstand



Nistwand



natürliches Abbruchufer

EP 5.01 Uferbelastungen

Definition

Das Auftreten lokaler Belastungen am Gewässerufer. Hierzu zählen z. B. Hausmüll, Bauschutt, Grünabfälle, Trittschäden, Einleitungen, anthropogen bedingter Erosion, Wellenschlag oder Sunk und Schwall.

Indikatoreigenschaften

Die Uferbelastungen sind neben ihrer unmittelbaren Schädigung auf das Fließgewässer auch als Indikatoren für verstärkte anthropogene Aktivitäten am Gewässer anzusehen. Die Erhebung dieser Daten ist z. B. als Hilfe für die Gewässerunterhaltung gedacht. Unnatürliche Erosionsformen können auch als Indikator für verstärkte Eingriffe in den Wasserhaushalt des Wassereinzugsgebietes dienen.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Mehrfachregistrierung.

Die Uferbelastungen werden im Gelände getrennt für das linke und rechte Ufer erhoben bzw. für die großen Fließgewässer verifiziert.

Zur Erhebung der Querbänke großer Fließgewässer bieten sich Luftbilder und die Deutsche Grundkarte an. Zusätzlich können Informationen über Art und Umfang des Einzelparameters bei den zuständigen Unterhaltungsträgern abgefragt werden, z. B. zur Gewässerunterhaltung.

Es werden sämtliche ausgeprägten (mit einer Länge von jeweils mindestens 10 % pro Kartierabschnitt und Uferseite) strukturell unterschiedlichen Uferbelastungen erfasst.

Die Uferbelastungen werden nur nachrichtlich erhoben.

EP 5.01 Uferbelastungen

Zustandsmerkmale

keine	Keine Uferbelastungen im Kartierabschnitt feststellbar.
Hausmüll, Bauschutt	Müll aus häuslichen Bereichen oder Gewerbe, ganz oder überwiegend mineralisch
Grünabfall	z. B. Rasenschnitt, Kompost
Erosion	für den Fließgewässertyp untypische, stark ausgeprägte Ufererosion
Gewässerunterhaltung	Hinweise für die auf den Ufern stattfindende Gewässerunterhaltung, z. B. wenn Mahdgut auf Böschungsoberkanten abgelagert wird
Trittschäden	deutliche Trittschäden durch Weidetiere oder auch infolge von Freizeitnutzung
Einleitungen	Einleitung von geklärtem oder nicht geklärtem Abwasser sowie erkennbare Drainagen, Regenüberläufe oder andere Einleitungsbauwerke, auch wenn sie zum Zeitpunkt der Kartierung kein Wasser/Abwasser führen.
Sunk und Schwall, Wellenschlag	<p>Sunk und Schwall: plötzliche Abflusserhöhung (Schwall) und plötzliche Abflussverminderung (Sunk) bewirken z. B. ein „Leerlaufen“ und „Fluten“ von Bühnenfeldern. Sunk- und Schwall werden z. B. durch Schifffahrt verursacht.</p> <p>Wellenschlag: hydraulische Belastung der Ufer durch Wellenschlag, u. a. durch Schifffahrt verursacht</p>

EP 5.01 Uferbelastungen



Hausmüll



Bauschutt



Grünabfall



Erosion



Gewässerunterhaltung (abgelagertes Mahdgut rechts)



Trittschäden



Einleitungen



Wellenschlag

EP 5.02 Beschattung

Definition

Beschattung des Gewässers aufgrund von Uferbewuchs oder Umfeldnutzung.

Indikatoreigenschaften

Naturnahe Fließgewässer werden von einer gewässertypischen Ufer- und Umfeldvegetation begleitet, die bei den meisten Fließgewässern vorrangig aus Gehölzen besteht. Damit ist eine Beschattung der Gewässer verbunden. Typspezifisch (z. B. bei den Fließgewässern der Niederungen mit z. T. ausgeprägten Röhrichtbeständen) oder lokal finden sich aber auch von Natur aus gehölzfreie Standorte (z. B. aufgrund von Windwurf, Überflutung, Geschiebeumlagerung) in den Ufer- und Auebereichen, so dass naturnahe Fließgewässer ein Mosaik von belichteten und beschatteten Gewässerbereichen aufweisen können. Die Beschattung verhindert im Sommer ein übermäßiges Erwärmen des Fließgewässers sowie einen übermäßigen nicht gewässertypspezifischen Makrophytenbewuchs, der zur völligen Verkrautung des Gewässers führen kann.

Durch das Entfernen von Ufergehölzen oder z. B. den Aufstau des Fließgewässers wird die Erwärmung des Wassers gefördert, so dass weniger Sauerstoff gebunden werden kann, was einen erheblichen Einfluss auf die Biozöosen des Fließgewässers hat.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

Die Abschätzung der sommerlichen (!) Beschattung aufgrund von Uferbewuchs und Umfeldnutzung erfolgt im Gelände. Bei einseitigem Uferbewuchs ist auch die Himmelsrichtung des vegetationsbestandenen Ufers zu beachten.

Die Ermittlung der Beschattung erfolgt im Gelände für Fließgewässer mit einer Wasserspiegelbreite < 20 m. Zur Erhebung der Beschattung bieten sich für diese Gewässergröße aber auch Luftbilder an.

Die Beschattung wird nur nachrichtlich erhoben.

Zustandsmerkmale

sonnig	keinerlei Beschattung während des gesamten Tages, z. B. aufgrund fehlender Gehölze
halbschattig	mittlere Beschattung z. B. aufgrund nur einseitig vorhandener Gehölze oder Bebauung
schattig	voller Schatten, z. B. unter Bäumen mit Kronenschluss
nicht erkennbar	die sommerliche Beschattung kann nicht beurteilt werden

EP 5.02 Beschattung



sonnig



halbschattig



schattig



schattig

Hauptparameter 6: Gewässerumfeld

EP 6.1 Flächennutzung

Definition

Flächennutzung des Gewässerumfelds im Anschluss an das Ufer bzw. die Böschungsoberkante oder einen möglichen Uferstreifen innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m pro Gewässerseite bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante). D. h. in Kerbtälern und Sohlenkerbtälern werden die Talhänge bis zur Talkante (soweit einsehbar) berücksichtigt.

Für Fließgewässer die in Sekundärauen fließen wird die Flächennutzung im Anschluss an das Ufer bzw. die Böschungsoberkante oder einen möglichen Uferstreifen innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m pro Gewässerseite ggf. auch außerhalb der Sekundäraue erhoben.

Indikatoreigenschaften

Die Aue ist als Lebensraum typischer Tier- und Pflanzenarten, für die eigendynamische Entwicklung des Gewässers und für den stofflichen Rückhalt bei Überschwemmungen von besonderer Bedeutung.

Zu den natürlichen bzw. naturnahen und damit naturverträglichen Flächennutzungen im Gewässerumfeld – auch außerhalb der Überschwemmungsgebiete – zählen der bodenständige Wald, Auenvegetation (exkl. Wald), Brachen sowie eine extensive Grünlandnutzung. Mit dem Naturhaushalt der Gewässer und Auen unvereinbar sind umfangreiche Bebauung (Siedlung, Gewerbe/Industrie, Verkehr), alle intensiven landwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Nutzungen sowie nicht standorttypische forstwirtschaftliche Nutzungen. Land- oder forstwirtschaftliche Tätigkeiten, die eine Beeinflussung des Wasserhaushalts zur Folge haben, sind ebenfalls als generell nicht gewässerverträglich anzusehen.

Wenn nässeunverträgliche Kulturen in größerem Umfang im unmittelbaren Gewässerumfeld bestehen, dann weist dies auf eine Störung des natürlichen Wasserhaushaltes des Gewässers und der Aue hin. Ursachen sind zumeist Gewässerausbau, Vorlanddrainage, Trockenlegung und Hochwasserfreilegung des Gewässervorlandes sowie Tiefenerosion des Fließgewässers. Der bedeutendste bauliche Eingriff in die Auen sind Deichbauwerke, die einen Teil der Überschwemmungsfläche vollständig vom Gewässer abtrennen.

Hinweise zur Erhebung

Es ist festzustellen, mit welchen Flächenanteilen die Nutzungsarten vertreten sind. Die Feststellung erfolgt durch Schätzung oder durch Berechnung im GIS. Sämtliche Nutzungsarten, die entlang des Fließgewässers vorkommen, werden ab einem Flächenanteil von 10 % registriert (Mehrfachregistrierung).

Für die kleinen Fließgewässer erfolgt die Erhebung des Parameters im Gelände.

Die Aufnahme der Ist-Situation erfolgt für die großen Fließgewässer durch Auswertung von Luftbildern, Biotop- und Realnutzungskartierungen. Insbesondere Deponiestandorte sollten unbedingt bei den zuständigen Behörden abgefragt werden, da sie je nach Alter und Rekultivierung nicht mehr im Gelände erkennbar sein müssen.

EP 6.1 Flächennutzung

Die Flächennutzung wird getrennt für das linke und rechte Umfeld erhoben. Je Seite wird im Anschluss an die Böschungsoberkante oder einen möglichen Uferstreifen ein bis zu 100 m breiter Streifen entlang des Fließgewässers bzw. der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) erhoben.

Liegen die Daten digital vor, so können die Flächenanteile der vorkommenden Nutzungsformen mit Hilfe von GIS unmittelbar bestimmt werden. Im Gelände wird die Plausibilität der Angaben überprüft.

Die **Gewässerumfeld- bzw. Auenabschnitte** der großen Fließgewässer orientieren sich an den Kartierabschnitten des Flusses, um eine eindeutige Zuordnung zu ermöglichen. Die Grenzen der Gewässerumfeld- bzw. Auenabschnitte werden an den entsprechenden Flusskilometern (Flussmitte) senkrecht zur Tal- bzw. Auenachse gezogen oder als Winkelhalbierende. Die Variante der Winkelhalbierenden bietet sich vor allem an, wenn sich der Kartierabschnitt auf das Flussbett, das Ufer und eine schmale Aue bezieht bzw. wenn die Aue einen relativ gestreckten Verlauf besitzt.

Bei breiteren Auen oder starken Windungen des Flusslaufs ist eine Orientierung an der Senkrechten zur Tal- bzw. Auenachse hilfreich bei der Erstellung der Gewässerumfeld- bzw. Auenabschnitte. Zur Bildung plausibler Abschnitte ist jedoch die Änderung der erstellten Abschnitte der beiden Varianten möglich. Wichtig ist es, die Gliederung der Gewässerumfeld- bzw. Auenabschnitte zu dokumentieren und verbindlich für Folgekartierungen festzulegen. Diese Dokumentation soll u. a. Abbildungen, Karten sowie Erläuterungen zur angewandten Methodik und Begründungen für die angewandte Vorgehensweise beinhalten. Auf diese Weise wird die Lage und Zuordnung der Gewässerumfeld- bzw. Auenabschnitte für Dritte transparent und nachvollziehbar.

Zur Talmittelinie (Tal-/Auenachse) gibt es bisher landesweit keine gültigen Angaben. Sie ist als generalisierter Verlauf der Mittenachse der potenziell natürlichen Aue darzustellen. Es ist jedoch zu beachten, dass in Ausnahmefällen mehrere Gewässerumfeld- bzw. Auenabschnitte zusammengefasst werden müssen. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn der Fluss starke Windungen aufweist. Im Beispiel (siehe Abbildung) bewirkt die Auenabschnittsgrenze bei km 5 und 6 eine Überschneidungsfläche, weshalb die Grenze bis zum nächstliegenden Flusskilometer mit geeigneter Grenzlage, also ohne Überschneidung mit dem folgenden oder vorhergehenden Abschnitt zu verschieben ist (im Beispiel: km 7).

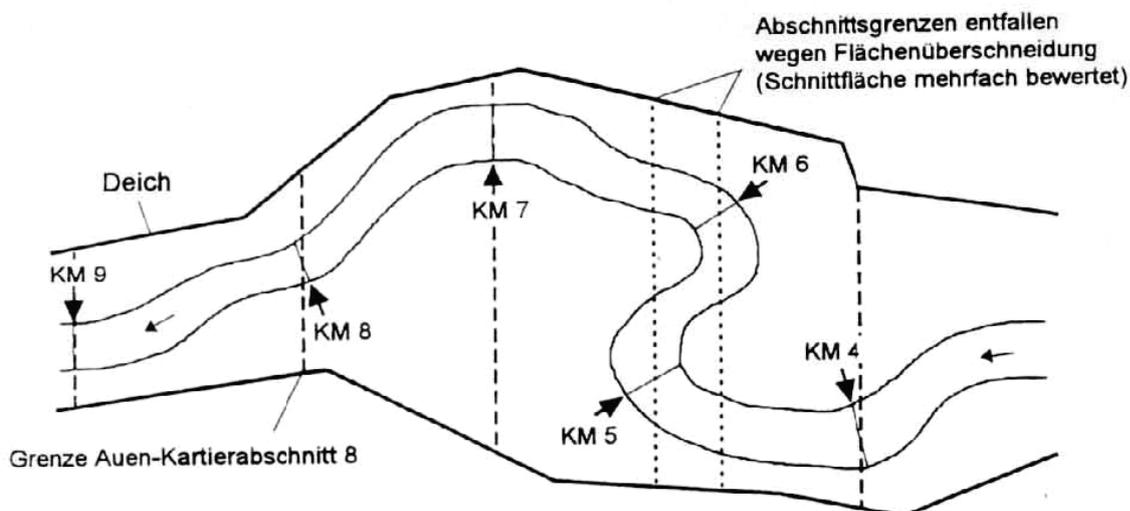


Abbildung: Zuordnung von Gewässerumfeld- bzw. Auenabschnitten (aus LUA 2001)

EP 6.1 Flächennutzung

In Einzelfällen, z. B. bei sehr heterogener Auennutzung, kann diese Vorgehensweise dazu führen, dass singuläre Extreme, die bei Erfassung innerhalb eines Gewässerumfeld- bzw. Auenabschnitte noch die erfassungsrelevante 10%-Schwelle überschreiten würden, bei der notwendigen Abschnittszusammenfassung mit einhergehender Auenflächenvergrößerung nicht mehr erfasst werden (unterhalb 10 %-Schwelle). Dies ist dann in der Kurzbeschreibung zu vermerken.

Das Vorkommen von Umfeldbelastungen wird hier angezeigt, die Bewertung findet unter dem Einzelparameter „6.3 Umfeldbelastungen“ statt.

EP 6.1 Flächennutzung

Zustandsmerkmale

bodenständiger Wald	Naturnaher, standorttypischer Laub- und Laubmischwald. In den Auen und Talniederungen der kleinen und mittelgroßen Fließgewässer der Mittelgebirge und des Hügellandes: Erlen-, Erlen-Eschen-, Hainbuchen- und Stieleichenwälder feuchter bis frischer Ausprägung. In den Tiefebene und den Niederungen großer Flüsse: Waldgesellschaften der Hart- und Weichholzaunen.
Auenvegetation (exklusive Wald)	Natürliche oder naturnahe auentypische Nichtwald-Vegetation, wie z. B. ungenutzte zusammenhängende Flächen von Mooren, Groß- oder Bachöhrichten, Rohrglanzgras, Seggenriedern, Quellfluren, Zweizahnfluren, Zwergbinsengesellschaften oder Pionierfluren trockener sandiger oder schottriger Flächen.
natürliche Brache, Sukzession	Größere, längerfristige ungenutzte zusammenhängende Flächen in Frühstadien der Sukzession, die von Dauerbrache, Ruderalfluren, Hochstaudenfluren, Strauch-, Schlag- oder Heckenfluren geprägt sind.
Grünland	<p>Extensivgrünland: Landwirtschaftlich genutztes Wiesen- und Weideland, auch Streuobstwiesen mit geringer bis mäßiger Düng- und Beweidungsintensität. Zu erkennen ist Extensivgrünland beispielsweise an geringen Aufwuchshöhen von Horst- und Rhizomgräsern, blasser (strohiger) Farbe, Kräuterreichtum.</p> <p>Intensivgrünland: Landwirtschaftlich genutztes Wiesen- und Weideland mit hoher Düng- und Beweidungsintensität. Zu erkennen ist Intensivgrünland beispielsweise an starkem Gräseraufwuchs (vorwiegend von Rhizomgräsern), sattgrüner Farbe, Kräuterarmut oder aber Dominanz von Stickstoffzeigern in der Krautflur (z. B. großblättrige Ampferarten), Narbenschäden und deren Besiedlung mit annuellen Pflanzen.</p>
nicht bodenständiger Wald, Nadelforst	Nicht heimische und/oder (stau)nässeempfindliche Nadel-, Misch- und Laubholzkulturen (z. B. Schwarznuss, Pappel, Fichte, Tanne, Kiefer, Robinie, Roteiche, Douglasie).
Acker, Sonderkultur	Alle Formen von Ackerbau, Weihnachtsbaumkulturen, Gemüse- und Obstbaukulturen, Baumschulen, Erwerbsgartenbau, außerdem: frische Grünlandeinsaat mit großen Anteilen offener Bodenkrume.
Park, Grünanlage	Größere, öffentlich zugängliche gärtnerisch gepflegte Freiflächen im Orts- oder Ortsrandbereich.
Bebauung mit Freiflächen	Orts- oder Ortsrandlagen mit aufgelockerter Bebauung, welche in größerem Maße (>50 %) durch nicht versiegelte Flächen wie z. B. Kleingärten oder Privatgärten unterbrochen sind.

EP 6.1 Flächennutzung

Zustandsmerkmale

Bebauung ohne Freiflächen

Orts- und Ortsrandlagen mit dichter Bebauung, welche nicht oder nur in geringerem Maße (<50 %) oder gar nicht von unversiegelten Flächen unterbrochen sind.

Umfeldbelastungen gemäß 6.3

Siehe Einzelparameter 6.3: Abgrabung; Anschüttung, Halde; Müllablagerung, Deponie; Fischteich im Nebenschluss; Verkehrsflächen, befestigt; Verkehrsflächen, unbefestigt; Gehöft/ Einzelbauwerk; Hochwasserschutzbauwerk; Rückhaltebecken; sonstige gewässerunverträgliche Anlage.

Anteil der Flächennutzung

10 – 50 %

Die Flächennutzung nimmt auf der betreffenden Gewässerseite 10 – 50 % des Gewässerumfeldes ein.

> 50%

Die Flächennutzung nimmt auf der betreffenden Gewässerseite mehr als 50 % des Gewässerumfeldes ein.

EP 6.1 Flächennutzung



bodenständiger Wald



bodenständiger Wald



Auenvegetation (exkl. Wald)



natürliche Brache, Sukzession



Grünland



nicht bodenständiger Wald, Nadelforst



Acker



Sonderkultur

EP 6.1 Flächennutzung



Park



Grünanlage



Bebauung mit Freiflächen



Bebauung mit Freiflächen



Bebauung ohne Freiflächen



Bebauung ohne Freiflächen

EP 6.2 Uferstreifen

Definition

Naturbelassener Geländestreifen entlang des Fließgewässers, der uneingeschränkt für die Gewässerentwicklung zur Verfügung steht. Er schließt unmittelbar an die Oberkante der Uferböschung an und ist selbst nicht Bestandteil der Uferböschung.

Ein Uferstreifen kann von einem standortgerechten und heimischen Wald, natürlicher Auenvegetation, oder von naturbelassenen Sukzessionsfluren eingenommen sein.

Der Uferstreifen schließt sich landseitig an das Ufer bzw. die Böschungsoberkante an.

Bei flachen Naturufern, wie z. B. an schotterreichen Mittelgebirgsstrecken mit häufigen Verlagerungen, bilden die äußeren Uferbänke aus Flussschotter sowie ein schmaler Streifen der sich landseitig anschließenden Vegetation („Ufergehölze“) das Ufer. An die Uferbänke schließt sich landseitig der Uferstreifen an, beinhaltet insofern also auch den schmalen Streifen „Ufergehölze“ (wenn vorhanden). Die Abgrenzung erfolgt hier einzelfallabhängig. Prinzipiell gilt, dass als Uferstreifen ein Landstreifen anzusehen ist, den das Fließgewässer für die natürliche Bettverlagerung in Anspruch nehmen kann.

Bei eingedeichten Fließgewässern, bei denen das Mittelwasser bis an den Deich heranreicht, fehlt ein Uferstreifen. Ist zwischen Deich und Gewässer ein ungenutzter Streifen vorhanden, so kann dieser eine unterschiedliche Breite einnehmen.

Indikatoreigenschaften

Fließgewässer haben von Natur aus keine starren Uferlinien. Sie brauchen einen ausreichenden seitlichen Bewegungsspielraum für die Lauf- und Profilentwicklung. Naturfern ausgebaute Gewässer benötigen zur Regeneration vielfach großen Entwicklungsspielraum mit entsprechend großem Flächenangebot. Ohne die Freistellung der notwendigen Flächen ist die Wiederherstellung von ökologisch intakten Fließgewässern nicht möglich.

Uferstreifen erfüllen ihre Funktion nur, wenn sie ausreichend breit sind. Ein äußeres Kennzeichen des Uferstreifens ist häufig die fehlende Nutzung und der völlig naturbelassene Bewuchs im Gegensatz zu den sich anschließenden Kulturflächen.

Hinweise zur Erhebung

Bei homogener Ausprägung eines Merkmals erfolgt eine Einfachregistrierung der dominanten Ausprägung (Ankreuzen in der Spalte „vollständig“). Bei nicht homogener Ausprägung des Uferstreifens erfolgt eine detaillierte Aufnahme mit Mehrfachregistrierung.

Der Parameter wird im Gelände getrennt für die linke und rechte Gewässerseite erhoben. Bei großen Fließgewässern erfolgt die Aufnahme der Ist-Situation zunächst am Schreibtisch durch Auswertung von Luftbildern und Realnutzungskartierungen. Im Gelände wird die Plausibilität der Angaben überprüft.

Für Fließgewässer, die durch nicht bodenständigen Wald fließen, ist i. d. R. ein Uferstreifen <2 m zu erheben.

EP 6.2 Uferstreifen

In jedem Kartierabschnitt wird der Anteil der Strecken mit den unterschiedlichen Breiten des Uferstreifens erhoben. In Abhängigkeit von der Gewässergröße werden verschiedene Breitenklassen unterschieden:

	Kartierabschnittslänge 100 m	Kartierabschnittslänge 500 m oder 1.000 m
Breite des Uferstreifens	≤ 2 m	≤ 2 m
	> 2 – 5 m	> 2 – 10 m
	> 5 – 20 m	> 10 – 50 m
	> 20 m	> 50 m

Uferstreifen tragen naturnahen Wald, natürliche Auenvegetation, Brache oder Sukzessionsfluren. Sie werden weder forst- noch landwirtschaftlich oder als Freizeitgelände, z. B. als Wander- oder Reitwege, genutzt. Ein Uferstreifen ist auch dann vorhanden, wenn zwischen einem naturbelassenen Randstreifen und dem Fließgewässer eine massive Uferbefestigung besteht, dem Fließgewässer also zurzeit keine Möglichkeit zur Eigendynamik gegeben ist.

EP 6.2 Uferstreifen

Breite des Uferstreifens

Breite des Uferstreifens ≤ 2 m

Die Breite des Uferstreifens beträgt ≤ 2 m. Das Gewässervorland wird bis nahe an das Gewässerbett als landwirtschaftliche Nutzfläche, als Unterhaltungsweg, als öffentlicher Weg oder Straße, als Gartengelände, für öffentliche und gewerbliche Einrichtungen, für Sport, Freizeit und Erholung, für nicht bodenständige Forstkulturen oder als Bauland genutzt.

Breite des Uferstreifens $>2 - 5$ m für 100 m lange Kartierabschnitte

Die Breite des Uferstreifens beträgt 2 – 5 m für 100 m lange Kartierabschnitte bzw. 2 – 10 m für 500 m bzw. 1.000 m lange Kartierabschnitte. Das Gewässervorland, das sich unmittelbar an die Oberkante der Uferböschung anschließt, wird entlang des Gewässers von naturbelassener Vegetation eingenommen. Es können wild wachsende Hecken, Sträucher und gewässertypische Ufergehölze in beliebiger Zahl und Anordnung vorhanden sein. Es findet weder intensive landwirtschaftliche Nutzung statt, noch wird der Saumstreifen als öffentlicher Weg genutzt.

Breite des Uferstreifens $>2 - 10$ m für 500 m bzw. 1.000 m lange Kartierabschnitte

Die Breite des Uferstreifens beträgt 5 – 20 m für 100 m lange Kartierabschnitte bzw. 10 – 50 m für 500 m bzw. 1.000 m lange Kartierabschnitte. Das Gewässervorland, das sich unmittelbar an die Oberkante der Uferböschung anschließt, ist entlang des Gewässers von bodenständigem Wald, von wild wachsenden Hecken oder Sträuchern oder anderer naturbelassener Vegetation eingenommen. Es findet weder intensive landwirtschaftliche Nutzung statt, noch wird der Uferstreifen von Wegen durchquert, eine extensive Nutzung, z. B. Schafbeweidung, ist dagegen möglich.

Breite des Uferstreifens $>5 - 20$ m für 100 m lange Kartierabschnitte

Breite des Uferstreifens $>10 - 50$ m für 500 m bzw. 1.000 m lange Kartierabschnitte

Breite des Uferstreifens > 20 m für 100 m lange Kartierabschnitte

Breite des Uferstreifens > 50 m für 500 m bzw. 1.000 m lange Kartierabschnitte

Die Breite des Uferstreifens beträgt > 20 m für 100 m lange Kartierabschnitte bzw. > 50 m für 500 m bzw. 1.000 m lange Kartierabschnitte. Das unmittelbar an das Gewässer angrenzende Gewässervorland wird von einem bodenständigen naturnahen Wald oder von naturbelassener Vegetation eingenommen. Es können vereinzelt nicht bodenständige Gehölze eingestreut sein. Geschlossen, nicht bodenständige Gehölzkulturen kommen nicht vor.

Länge des Uferstreifens im Kartierabschnitt

≤ 10 m

Die entsprechende Breite des Uferstreifens nimmt auf der betreffenden Gewässerseite weniger als 10 m des Kartierabschnitts ein.

$> 10 - 50$ m

Die entsprechende Breite des Uferstreifens nimmt auf der betreffenden Gewässerseite 10 – 50 m des Kartierabschnitts ein.

$> 50 - 100$ m

Die entsprechende Breite des Uferstreifens nimmt auf der betreffenden Gewässerseite $> 50 - 100$ m des Kartierabschnitts ein.

$> 100 - 250$ m

Die entsprechende Breite des Uferstreifens nimmt auf der betreffenden Gewässerseite $> 100 - 250$ m des Kartierabschnitts ein.

EP 6.2 Uferstreifen

Länge des Uferstreifens im Kartierabschnitt

> 250 – 500 m	Die entsprechende Breite des Uferstreifens nimmt auf der betreffenden Gewässerseite > 250 - 500 m des Kartierabschnitts ein.
> 500 m	Die entsprechende Breite des Uferstreifens nimmt auf der betreffenden Gewässerseite mehr als 500 m des Kartierabschnitts ein.
vollständig	Die entsprechende Breite des Uferstreifens beträgt annähernd 100 % Länge des Kartierabschnitts.

EP 6.2 Uferstreifen



Uferstreifen ≤ 2 m



Uferstreifen ≤ 2 m



Uferstreifen $> 2 - 5$ m



Uferstreifen $> 2 - 10$ m



Uferstreifen $> 5 - 20$ m



Uferstreifen $> 10 - 50$ m



Uferstreifen > 20 m



Uferstreifen > 50 m

EP 6.3 Umfeldbelastungen

Definition

Als Umfeldbelastungen werden v. a. punktuelle oder linienhafte Strukturen erfasst, wie z. B. Abgrabungen, Halden, und Deponien, Fischteiche, Straßen und Wege entlang des Gewässers, gewässerstrukturschädliche Anlagen wie Lagerplätze, Campingplätze, Kläranlagen und andere wasserwirtschaftliche Anlagen sowie Bauwerke zum Hochwasserschutz. Zu den schädlichen Wirkungen dieser Strukturen zählen die Einschränkung der natürlichen Morphodynamik, die Veränderung des Wasserhaushaltes oder die Belastung durch flächige oder punktuelle Einträge.

Bei einigen Strukturen ist es für ihre gewässerökologische Wirkung von großer Bedeutung, wie weit entfernt sie sich vom Fließgewässer befinden bzw. ob sich zwischen ihnen und dem Gewässer ein Uferstreifen befindet.

Indikatoreigenschaften

Ökologisch funktionstüchtige Fließgewässer in der Landschaft erfordern ein gewässerträgliches Gewässerumfeld. Einrichtungen, die die Gewässerentwicklung direkt oder indirekt behindern, stehen dem entgegen.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Mehrfachregistrierung.

Die Umfeldbelastungen werden getrennt für das linke und rechte Umfeld erhoben. Je Seite wird erhoben, welche Umfeldbelastungen im Anschluss an die Böschungsoberkante oder einen möglichen Uferstreifen innerhalb eines bis zu 100 m breiten Streifens entlang des Fließgewässers bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) vorkommen.

Die Strukturen werden mit ihren Entfernungen zum Fließgewässer in drei Abstandsklassen < 10 m, 10 - 40 m und > 40 m erfasst.

Die Erhebung erfolgt für die kleinen Fließgewässer im Gelände.

Bei großen Fließgewässern erfolgt die Aufnahme der Ist-Situation zunächst am Schreibtisch durch Auswertung von Luftbildern, Deutscher Grundkarte und Realnutzungskartierungen. Im Gelände wird die Plausibilität der Angaben überprüft.

Umfeldbelastungen werden nur dann erfasst, wenn sie nicht bereits unter EP „6.1 Flächennutzung“ erhoben wurden, d. h. befestigte Verkehrsflächen, die zu einer unter EP 6.1 erhobenen Bebauung gehören, werden nicht zusätzlich als „Verkehrsflächen, befestigt“ unter EP 6.3 erfasst.

Wege, die das Gewässer überqueren und nicht parallel zu ihm verlaufen, werden nicht als schädliche Umfeldstruktur erfasst, sondern ggf. unter EP „2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment“ bzw. EP „4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung“ registriert.

EP 6.3 Umfeldbelastungen

Zustandsmerkmale

keine	Im Gewässervorland sind innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) keine der unten genannten Umfeldbelastungen vorhanden.
Abgrabung	Innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) sind eine oder mehrere in Betrieb befindliche Flächen zur Gewinnung von Rohstoffen und Bodenschätzen, z. B. Beispiel Auskiesungen, vorhanden. Rekultivierte bzw. seit längerem der natürlichen Entwicklung überlassene Abgrabungen sind entsprechend ihrer jetzigen Nutzung/ Vegetationsentwicklung zu registrieren. In der Kurzbeschreibung ist auf die ehemalige Abgrabungsnutzung hinzuweisen.
Fischteich im Nebenschluss	Innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) sind ein oder mehrere Fischteiche im Nebenschluss vorhanden. Dies sind Teiche, die seitlich des Gewässers liegen, jedoch durch einen Zu- und Ablauf mit dem Fließgewässer verbunden sind.
gewässerstrukturschädliche Anlage	Innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) sind eine oder mehrere gewässerstrukturschädliche Anlagen wie Gehöfte und Einzelbebauungen, Sportanlagen, Lagerplätze jeglicher Art sowie wasserwirtschaftliche Bauwerke wie z. B. Kläranlagen vorhanden.
Verkehrsfläche, unbefestigt	Innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) sind ein oder mehrere gewässerparallele Wander-, Feld- oder Wirtschaftswege mit wassergebundener Decke, gestampftem Lehm o. ä. vorhanden, die als Zwangspunkte für eine mögliche Gewässerentwicklung wirken.
Verkehrsfläche, befestigt	Innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) sind ein oder mehrere Gewässer parallele befestigte Wege, Straßen, Gleisanlagen oder großflächig versiegelte Flächen, wie z. B. Hafenanlagen, vorhanden. Diese lassen durch ihre Oberflächengestaltung (Betonplatten, Verbundsteinpflaster u. a.) und die Konstruktion ihres Unterbaues keine und/oder nur eine geringe Versickerung zu und wirken als Zwangspunkte für eine mögliche Gewässerentwicklung.

EP 6.3 Umfeldbelastungen

Anschüttung, Müllablagerungen

Innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Tal-kante) sind vorhanden:

Müllablagerungen: Abfälle und Schutt jeglicher Art aus Haus und Garten, Landwirtschaft und Industrie von mehr als 1 m³

Deponie: In Betrieb befindliche ober- oder unterirdische Fläche (z. B. verfüllte Auskiesungen) zur Ablagerung nicht mehr benötigter Stoffe. Rekultivierte Deponiestandorte sind häufig nicht mehr als solche erkennbar und nur durch Behördenabfrage ermittelbar. Rekultivierte bzw. seit längerem der natürlichen Entwicklung überlas-sene Deponien sind entsprechend ihrer jetzigen Nutzung/Vegetationsentwicklung zu registrieren. In der Kurzbe-schreibung ist auf die ehemalige Deponienutzung hinzuweisen.

Anschüttungen: es sind ein oder mehrere Anschüttungen (Erdaushub) oder Halden vorhanden.

Hochwasserschutzbauwerk

Im Gewässervorland sind innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue ein oder mehrere Hochwasserschutzbauwerke (wie z. B. Dämme, Deiche oder Hoch-wasserrückhaltebecken (HRB)) vorhanden.

Wird das zu kartierende Fließgewässer durch ein HRB reguliert wird das nicht hier, sondern unter EP „1 Quer- und Sonderbau-werke“ oder unter EP „2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sedi-ment“ und EP „4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung“ erfasst.

Abstand zum Gewässer

≤ 10 m

Die Umfeldbelastung ist maximal 10 m vom Ufer oder der Bö-schungsoberkante des Fließgewässers entfernt.

> 10 – 40 m

Die Umfeldbelastung befindet sich in einem Abstand von mehr als 10 – 40 m vom Ufer oder der Böschungsoberkante des Fließgewässers entfernt.

> 40 m

Die Umfeldbelastung befindet sich in einem Abstand von mehr als 40 m vom Ufer oder der Böschungsoberkante des Fließgewässers, ist aber noch Teil des Gewässerumfeldes.

EP 6.3 Umfeldbelastungen



Abgrabung



Fischteich im Nebenschluss



gewässerstrukturschädliche Anlagen: Sportanlage



gewässerstrukturschädliche Anlagen: Gehöft, Einzelbauwerk



Verkehrsfläche, befestigt



Verkehrsfläche, befestigt



Verkehrsfläche, unbefestigt



Verkehrsfläche, unbefestigt

EP 6.3 Umfeldbelastungen



Anschüttung: Halde



Müllablagung



Hochwasserschutzbauwerk: Deich



Hochwasserschutzbauwerk: Rückhaltebecken

EP 6.01 Umfeldstrukturen

Definition

Zu den Umfeldstrukturen gehören natürliche Elemente wie Felswände, ausgeprägte Terrassenkanten, natürliche Uferwälle, Hochflutrinnen bzw. unverfüllte Flutmulden, Quellen, Tümpel, Weiher oder naturnahe Altwasser.

Indikatoreigenschaften

Die genannten Strukturen stellen besonders wertvolle Landschaftselemente dar, die zum Teil naturschutzrechtlich geschützt sind. Eine Reihe von ihnen kennzeichnet einen intakten Wasserhaushalt der Aue.

Hinweise zur Erhebung

Es erfolgt eine Mehrfachregistrierung.

Die Umfeldstrukturen werden getrennt für das linke und rechte Umfeld erhoben. Je Seite werden alle Umfeldstrukturen innerhalb eines bis zu 100 m breiten Streifens entlang des Fließgewässers bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) erhoben. **Umfeldstrukturen, die bereits unter EP „6.1 Flächennutzung“ erfasst wurden, werden hierbei nicht berücksichtigt.**

Die Erhebung erfolgt für die kleinen Fließgewässer im Gelände.

Bei großen Fließgewässern erfolgt die Aufnahme der Ist-Situation zunächst im Büro durch Auswertung von Luftbildern, Deutscher Grundkarte, Biotop- und Realnutzungskartierungen. Im Gelände wird die Plausibilität der Angaben überprüft.

Es werden nur voll ausgeprägte Uferstrukturen erfasst.

Strukturen, die sich infolge anthropogener Eingriffe oder Einbauten zur naturnahen Gewässerentwicklung eigendynamisch **ausbilden**, werden hier ebenfalls erfasst.

Die Umfeldstrukturen werden nur nachrichtlich erhoben.

EP 6.01 Umfeldstrukturen

Zustandsmerkmale

keine	Im Kartierabschnitt sind keine der unten genannten Umfeldstrukturen vorhanden.
Felswand	Steile Hangform ohne Verwitterungsdecke mit spärlicher Vegetationsbedeckung.
ausgeprägte Terrassenkante	Übergangsbereich zwischen Talboden und Terrassenhang, der sehr markant sein kann. Oberhalb des Terrassenhangs schließt die Terrassenoberfläche an.
natürlicher Uferwall	Gewässerbegleitende Verwallung im Uferbereich, die durch Sedimentakkumulation bei Hochwasserüberflutung natürlich entstanden ist.
Flutmulde / Hochflutrinne	Rinnenförmige Vertiefung im Auenbereich, in der das Hochwasser abfließt. Bei hohen Grundwasserständen kann sie mit Wasser gefüllt sein.
Quelle	Natürliche bzw. gefasste Austrittsstelle des Grund- oder Sickerwassers an die Erdoberfläche.
Stehgewässer	<p>Hierzu zählen die verschiedenen natürlichen und anthropogenen Stehgewässer, wie z. B. temporäre Stillgewässer mit vorübergehender Wasserführung (Tümpel); natürliche flache Stillgewässer mit ständiger Wasserführung oder Altwasser (ehemaliger Flussarm, der durch Laufverlegung oder wasserbauliche Maßnahmen vom Fließgewässer abgetrennt ist).</p> <p>Künstlich angelegte Stehgewässer, wie z. B. Teiche, Obergräben oder Baggerseen, Fisch- oder Gartenteiche, werden hier nicht erhoben.</p>

EP 6.01 Umfeldstrukturen



Felswand



sandiger Uferwall



Flutmulde



Hochflutrinne



Quelle (naturnah)



Quelle (gefasst)



Stehgewässer (Altwasser)



Stehgewässer (Auengewässer)

3.4 Bewertungsblock

Im „Bewertungsblock“ des Erhebungsbogens (rechter grauer Block „Bewertung fkt. Einheiten“) wird die durch die Kartierenden vorgenommene Bewertung der funktionalen Einheiten festgehalten. Die funktionalen Einheiten sind das Bindeglied zwischen den „messbaren“ Einzelparametern und den eher abstrakten Hauptparametern. Die Bewertung der funktionalen Einheiten dient zur Absicherung und Plausibilisierung der Bewertungsergebnisse der indexgestützten Bewertung.

Der Bewertungsblock wird am Schluss des Erhebungsvorgangs ausgefüllt.

Die Kartierenden haben eine stichwortartige Begründung für die gewählte Hauptparameterklasse zu geben, sofern Abweichungen von mehr als einer Klasse zwischen der Indexberechnung und der Bewertung anhand funktionaler Einheiten bestehen (Anmerkungen und Bewertungsbegründung des Identifikationsblocks).

4 Durchführung der Bewertung

Für jeden Kartierabschnitt sind zwei voneinander unabhängige Bewertungen vorzunehmen. Die indexgestützte Bewertung und die Bewertung anhand funktionaler Einheiten.

Die Bewertung der funktionalen Einheiten und Hauptparameter durch die Kartierenden bildet die Grundlage für die Ermittlung der Gesamtbewertung. Die indexgestützte Berechnung der Hauptparameterindizes dient zur Absicherung und Plausibilisierung der Bewertungsergebnisse.

4.1 Die Bewertung anhand funktionaler Einheiten

4.1.1 Grundlagen der Bewertung anhand funktionaler Einheiten

Die Bewertung der Gewässerstruktur eines Fließgewässers anhand funktionaler Einheiten erfordert die Kenntnis des spezifischen Leitbildes des morphologischen Gewässertyps. Charakteristisch für die Leitbilder sind folgende, allgemeine Anforderungen:

- minimale Veränderung der natürlichen Abflussdynamik
- minimale Veränderung der natürlichen Gewässerbettdynamik
- minimale Veränderung der natürlichen Auendynamik

Die Kartierenden haben auf der Grundlage o. g. allgemeiner Anforderungen für die Hauptparameter und den ihnen zugeordneten funktionalen Einheiten eine Bewertung auf Basis der Leitbilder durchzuführen. Die Leitbilder beziehen sich dabei jeweils auf unterschiedliche Fließgewässertypen, wie z. B. „grobmaterialreicher Kerbtalbach des Grundgebirges“, „organisch geprägter Tieflandbach im Mulden-Auetal“, oder bei den großen Fließgewässern auf die Abschnittstypen, wie z. B. „nabengerinnereicher, gewundener, schottergeprägter Fluss des Grundgebirges“. Fließgewässer mit ihren Auen, die gänzlich diesen Leitbildern entsprechen würden, sind in der heutigen Kulturlandschaft kaum noch anzutreffen. Dies betrifft insbesondere die Tieflandregionen sowie die großen Fließgewässer. Im Mittelgebirge ist es jedoch noch möglich, naturnahe Referenzbäche aufzufinden.

Die gewässertypspezifischen Leitbilder definieren für jeden Hauptparameter die Strukturklasse 1. Da jede Klasse eine gewisse Klassenbreite aufweist, repräsentieren sie dabei zwar das jeweilige Optimum, inwieweit ein Kartierabschnitt auch bei geringfügigen Abweichungen von diesem Leitbild noch der Klasse 1 zugeordnet werden kann, haben die Kartierenden zu entscheiden. Die Degradationsstufen (Klassen 2 bis 7) können gemäß der nachstehenden Klassifikation den Hauptparametern zugeordnet werden. Diese Reihung bildet die Grundlage der Bewertung. Die Bewertung anhand funktionaler Einheiten erfordert von den Kartierenden bei einigen Hauptparametern auch solche Einzelparameter zu beachten, die für die Indexberechnung anderen Hauptparametern zugeordnet sind (Beispiel: Eine große Profiltiefe hat auch Einfluss auf die Beweglichkeit eines Gewässers). Daher sind für jeden Hauptparameter die „zu beachtenden Einzelparameter“ aufgelistet.

Da die Hauptparameter in hohem Maße abstrahiert sind und ihre Ausprägung nicht unmittelbar messbar bzw. erkennbar ist, werden sie durch beispielhafte Beschreibungen der sogenannten funktionalen Einheiten konkretisiert. Dabei sind Angaben wie „gering“, „häufig“, „lang“ usw. vor dem Hintergrund des gewässertypspezifischen Leitbildes und auf Basis des erforderlichen Fachwissens abzuschätzen. Der Hauptparameter „Laufentwicklung“ wird beispielsweise durch die funktionalen Einheiten „Krümmung“ und „Beweglichkeit“ genauer beschrieben. Entsprechen diese beiden Kenngrößen in ihrer Ausprägung jeweils dem Leitbild (z. B.: „naturgemäße Krümmung (100 %)“, „naturgemäße Beweglichkeit“), so wird der Hauptparameter mit der Klasse 1 bewertet.

Tabelle: Definition der Strukturklasse bei einer siebenstufigen Bewertung

Strukturklasse	Wertebereich	Bezeichnung
1	1,0 – 1,7	unverändert
2	1,8 – 2,6	gering verändert
3	2,7 – 3,5	mäßig verändert
4	3,6 – 4,4	deutlich verändert
5	4,5 – 5,3	stark verändert
6	5,4 – 6,2	sehr stark verändert
7	6,3 – 7,0	vollständig verändert

Tabelle: Definition der Klassen bei einer fünfstufigen Bewertung

Klasse	Wertebereich
1	1,0 – 2,2
2	> 2,2 – 3,4
3	> 3,4 – 4,6
4	> 4,6 – 5,8
5	> 5,8

Die Bewertungen für die fünf Hauptparameter „Laufentwicklung“, „Sohlstruktur“, „Querprofil“, „Uferstruktur“ und „Gewässerumfeld“ werden jeweils aus den arithmetischen Mitteln der Bewertungen der zugehörigen funktionalen Einheiten berechnet. Bei Ergebnissen mit gebrochenen Werten werden diese entsprechend der Klassifizierungsschema (sieben- oder fünfstufige Bewertung) in eine (Struktur)Klasse überführt. Bei der Bewertung der Hauptparameter „Sohlstruktur“ (siehe Kapitel 4.1.2, HP 3) und „Uferstruktur“ (siehe Kapitel 4.1.2, HP 5) dürfen die Bewertungen der funktionalen Einheiten „Sohlverbau“ und „Uferverbau“ bei der Mittelwertbildung nicht zu einer Aufwertung des jeweiligen Ergebnisses führen. In derartigen Fällen wird die entsprechende funktionale Einheit („Sohlverbau“ bzw. „Uferverbau“) bei der Mittelwertbildung nicht berücksichtigt.

Bei der Bewertung des Hauptparameters „Längsprofil“ wird die funktionale Einheit „anthropogene Durchgängigkeitshindernisse“ der funktionalen Einheit „natürliche Längsprofilelemente“ als Malus hinzuaddiert (siehe Kapitel 4.1.2, HP 2). Wird dabei eine Zahl erreicht, die größer als 7 ist, so resultiert die Klasse 7 für den Hauptparameter. Zur Ermittlung des Malus für die funktionale Einheit „anthropogene Durchgängigkeitshindernisse“ ist stets dasjenige Durchgängigkeitshindernis mit dem höchsten Malus maßgeblich („pessimistische“ Bewertung).

4.1.2 Beschreibung der funktionalen Einheiten

Im Folgenden sind die Hauptparameter mit Beispielen für die Ausprägung den jeweiligen funktionalen Einheiten dargestellt.

Die Prozentangaben bei den einzelnen Klassen geben größenordnungsmäßig den Grad der Naturnähe an. Sie sind als Orientierung zu verstehen und nicht als absolute Zahlenwerte.

Hauptparameter 1: Laufentwicklung

Funktionale Einheit a: Krümmung (Amplitude und Schwingungslänge)

Funktionale Einheit b: Beweglichkeit (Krümmungserosion, Migration)

Klasse		Beispiele
1	a	naturgemäße Krümmung (100 %)
	b	naturgemäße Beweglichkeit
2	a	weitgehend naturgemäße Krümmung (> 80 %)
	b	weitgehend naturgemäße Beweglichkeit
3	a	überwiegend naturgemäße Krümmung (50 - 80 %)
	b	verminderte Beweglichkeit durch Uferbepflanzung (ingenieurbioologischer Verbau)
4	a	deutliche, jedoch anthropogen geprägte Krümmung (30 - 50 %)
	b	deutlich verminderte Beweglichkeit durch intensive Uferbepflanzung oder Holzverbau (ingenieurbioologischer Uferverbau, Flechtwerke, sparsame Steinschüttung)
5	a	leichte Krümmung (10 - 30 %), überwiegend begradigt
	b	kaum Beweglichkeit infolge Ufersicherung (Böschungfußsicherung durch Steinwurf, Steinschüttung)
6	a	geringe Krümmung (< 10 %), weitgehend begradigt
	b	gegenwärtig keine Beweglichkeit infolge Ufersicherung (Böschungfußsicherung)
7	a	keine Krümmung, völlig begradigt, schnurgerader Verlauf (0 %)
	b	nachhaltig keine Beweglichkeit infolge massiven Ufer- und Böschungsverbau

Zu beachtende Einzelparameter

Krümmung: EP 1.1 Laufkrümmung, EP 1.3 Längsbänke, EP 1.4 Laufstrukturen

Beweglichkeit: EP 1.2 Krümmungserosion, EP 4.2 Profiltiefe, EP 5.2 Uferverbau

Hauptparameter 2: Längsprofil

Funktionale Einheit a:
natürliche Längsprofilelemente

Klasse		Beispiele
1	a	naturgemäße Bankabfolge, einhergehend mit naturgemäßer Strömungsdiversität und Tiefenvarianz (100 %)
2	a	weitgehend naturgemäße Längsprofilelemente (> 80 %)
3	a	zahlreiche natürliche Längsprofilelemente vorhanden (50 - 80 %)
4	a	mehrfach natürliche Längsprofilelemente (30 – 50 %)
5	a	selten natürliche Längsprofilelemente (10 – 30 %)
6	a	sehr selten natürliche Längsprofilelemente (< 10 %)
7	a	keine natürlichen Längsprofilelemente

Zu beachtende Einzelparameter

EP 2.4 Querbänke,
EP 2.5 Strömungsdiversität,
EP 2.6 Tiefenvarianz

Funktionale Einheit b:
anthropogene Durchgängigkeitshindernisse

Malus		Beispiele
0	b	keine Bauwerke
	b	QBW mit sohnnahe Ablauf/Siel oder Schwelle ($\leq 0,1$ m)
	b	sehr kurzes Kreuzungsbauwerk mit Sediment
	b	kein Rückstau
	b	keine Ausleitungsstrecke
1	b	Absturz (0,1 – 0,3 m)
	b	raue Gleite
	b	kurzes Kreuzungsbauwerk mit Sediment oder sehr kurzes Kreuzungsbauwerk ohne Sediment
2	b	Absturz (0,3 – 1 m)
	b	raue Rampe
	b	kurzes Kreuzungsbauwerk ohne Sediment oder mittellanges Kreuzungsbauwerk mit Sediment
	b	Lauf verengt ohne Sediment
	b	weniger als die Hälfte des Kartierabschnitts weist Rückstau auf
	b	weniger als die Hälfte des Kartierabschnitts ist eine Ausleitungsstrecke
3	b	Absturz (> 1 m)
	b	Damm, Schöpfwerk/Pumpwerk, Düker
	b	langes Kreuzungsbauwerk ohne Sediment
	b	mehr als die Hälfte des Kartierabschnitts weist Rückstau auf
	b	mehr als die Hälfte des Kartierabschnitts ist eine Ausleitungsstrecke

Zu beachtende Einzelparameter

EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke,
EP 2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment,
EP 2.3 Rückstau,
EP 2.7 Ausleitungsstrecke

Hauptparameter 3: Sohlstruktur

Funktionale Einheit a: Art / Verteilung der Substrate

Funktionale Einheit b: Sohlverbau

Klasse		Beispiele
1	a	vollständig gewässertypspezifische bzw. naturraumtypische Substratverhältnisse (100 %), keine künstlichen, nicht gewässertypspezifischen oder naturraumfremden Substrate
	b	kein Verbau
2	a	weitgehend gewässertypspezifische bzw. naturraumtypische Substratverhältnisse (> 80 %), künstliche, nicht gewässertypspezifische oder naturraumfremde Substrate sehr selten
	b	vereinzelt bzw. punktueller Verbau mit naturnahen Methoden (< 20 %)
3	a	überwiegend gewässertypspezifische bzw. naturraumtypische Substratverhältnisse (50 – 80 %), künstliche, nicht gewässertypspezifische oder naturraumfremde Substrate selten
	b	selten Sohlssicherung mit naturnahen Methoden, kein technischer Verbau (20 – 50 %)
4	a	deutlich gewässertypspezifische bzw. naturraumtypische Substratverhältnisse (30 – 50 %), mehrfach künstliche, nicht gewässertypspezifische oder naturraumfremde Substrate
	b	mehrfach Sohlverbau (30 – 50 %), offenporig z. B. Steinstückung oder Steinsatz
5	a	mäßig gewässertypspezifische bzw. naturraumtypische Substratverhältnisse (10 – 30 %), künstliche, nicht gewässertypspezifische oder naturraumfremde Substrate häufig
	b	überwiegend Sohlverbau (50 – 80 %)
6	a	kaum gewässertypspezifische bzw. naturraumtypische Substratverhältnisse (< 10 %), künstliche, nicht gewässertypspezifische oder naturraumfremde Substrate sehr häufig
	b	weitgehend Sohlverbau (> 80 %), offenporig z. B. Pflaster, Steinsatz
7	a	keine gewässertypspezifischen bzw. naturraumtypischen Substratverhältnisse, vollständig künstliche, nicht gewässertypspezifische oder naturraumfremde Substrate
	b	weitgehend dichter Sohlverbau (> 80 %), z. B. Beton, Spundwand

Zu beachtende Einzelparameter

Art / Verteilung der Substrate: EP 3.1 Sohlsubstrat, EP 3.2 Substratdiversität, EP 3.4 Sohlstrukturen, EP 3.01 Sohlbelastungen

Sohlverbau: EP 3.1 Sohlsubstrat, EP 3.3 Sohlverbau

Hauptparameter 4: Querprofil

Funktionale Einheit a: Profilform

Funktionale Einheit b: Profiltiefe

Funktionale Einheit c: Breitenentwicklung

Klasse		Beispiele
1	a	unregelmäßige, gewässertypspezifische bzw. naturraumtypische Profilform
	b	naturgemäße Profiltiefe (für die meisten Fließgewässertypen < 1:10)
	c	naturgemäße Breitenvarianz und keine Einengung des Querprofils im Bereich von Kreuzungsbauwerken
2	a	unregelmäßige, annähernd gewässertypspezifische bzw. naturraumtypische Profilform
	b	leicht erhöhte Profiltiefe
	c	annähernd naturgemäße Breitenvarianz und Einengung des Querprofils im Bereich von Kreuzungsbauwerken ist strukturell nicht schädlich
3	a	unregelmäßige, weitgehend gewässertypspezifische bzw. naturraumtypische Profilform oder Erosionsprofil
	b	deutlich erhöhte Profiltiefe
	c	leicht verminderte Breitenvarianz und Einengung des Querprofils im Bereich von Kreuzungsbauwerken ist strukturell nicht schädlich
4	a	vergleichmäßigte Profilform, Erosionsprofil
	b	erhebliche Eintiefung
	c	erheblich verminderte Breitenvarianz und natürliches Ufer im Bereich von Kreuzungsbauwerken ist unterbrochen
5	a	techn. Regelprofil, verfallend oder einförmiges Erosionsprofil
	b	starke Eintiefung
	c	geringe Breitenvarianz und geringe Einengung des Querprofils im Bereich von Kreuzungsbauwerken
6	a	technisch festgelegtes Regelprofil
	b	sehr starke Eintiefung
	c	sehr geringe Breitenvarianz und mittlere Einengung des Querprofils im Bereich von Kreuzungsbauwerken
7	a	technisch festgelegtes Regelprofil
	b	übermäßige Eintiefung (zumeist > 1:3)
	c	keine Breitenvarianz und starke Einengung des Querprofils im Bereich von Kreuzungsbauwerken

Zu beachtende Einzelparameter

Profilform: EP 4.1 Profiltyp

Profiltiefe: EP 4.2 Profiltiefe

Breitenentwicklung: EP 4.3 Breitenerosion, EP 4.4 Breitenvarianz, EP 4.5 Kreuzungsbauwerk: Einengung

Hauptparameter 5: Uferstruktur

Funktionale Einheit a: naturraumtypischer Bewuchs

Funktionale Einheit b: Uferverbau

Funktionale Einheit c: naturraumtypische Ausprägung

Klasse		Beispiele	Klasse		Beispiele
1	a	durchgehend naturraumtypischer Ufergehölzsaum und gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (100 %); schattig	5	a	vereinzelt naturraumtypischer Ufergehölzsaum und gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (10 – 30 %); sonnig
	b	kein Ausbau/Verbau		B	überwiegend technischer Verbau (50 – 80%), jedoch deutlich lückig oder im Verfall begriffen
	c	vollständig naturraumtypische Ausprägung		c	mäßig naturraumtypische Ausprägung (10 – 30 %)
2	a	weitgehend naturraumtypischer Ufergehölzsaum und gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (> 80 %); schattig	6	a	selten naturraumtypische Ufergehölze und selten gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (< 10 %); sonnig
	b	kein Ausbau/Verbau allenfalls punktuell		b	weitgehend technischer Verbau (> 80 %), offenporig, z. B. Steinstickung oder -satz, Rasenkammerstein, unverfugtes Mauerwerk
	c	weitgehend naturraumtypische Ausprägung (> 80 %)		c	geringe naturraumtypische Ausprägung (< 10 %)
3	a	überwiegend naturraumtypischer Ufergehölzsaum und überwiegend gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (50 – 80 %); halbschattig	7	a	keine naturraumtypischen Ufergehölze und keine gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (< 10 %); sonnig
	b	seltener technischer Ausbau (< 30%) oder Verbau mit naturnahen Methoden (30 – 50 %)		b	weitgehend technischer Verbau, dicht, z. B. Beton, Metall, Mauerwerk
	c	überwiegend naturraumtypische Ausprägung (50 – 80 %)		c	vollständig naturraumuntypische Ausprägung
4	a	deutlich naturraumtypischer Ufergehölzsaum und deutlich gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (30 – 50 %); halbschattig	Zu beachtende Einzelparameter		
	b	überwiegend naturnaher Ausbau (50 – 80%) oder deutlich rein technischer Verbau (30 – 50 %)	naturraumtypischer Bewuchs: EP 5.1 Uferbewuchs, EP 5.02 Beschattung		
	c	deutlich naturraumtypische Ausprägung (30 – 50 %)	Uferverbau: EP 5.2 Uferverbau naturraumtypische Ausprägung: EP 5.3 Uferstrukturen, EP 5.01 Uferbelastungen		

Hauptparameter 6: Gewässerumfeld

Funktionale Einheit a: Vorland

Funktionale Einheit b: Uferstreifen

Klasse		Beispiele
1	a	vollständig naturnahe Ausprägung, nur gewässerverträgliche Nutzung
	b	vollständiger und ausreichend breiter Uferstreifen (100 %)
2	a	weitgehend naturnahe Ausprägung, nur gewässerverträgliche Nutzung
	b	gering lückiger oder streckenweise zu schmaler Uferstreifen (> 80 %)
3	a	teilweise naturnahe Ausprägung mit überwiegend gewässerverträglicher Nutzung
	b	teilweise lückiger oder häufig zu schmaler Uferstreifen (50 – 80 %)
4	a	deutlich naturnahe Ausprägung mit verbreitet gewässerunverträglicher Nutzung
	b	lückiger oder häufig zu schmaler Uferstreifen (30 – 50 %)
5	a	überwiegend naturferne Ausprägung mit überwiegend gewässerunverträglicher Nutzung
	b	überwiegend fehlender (10 – 30 %) oder überwiegend zu schmaler Uferstreifen
6	a	weitgehend naturferne Ausprägung, vorherrschend gewässerunverträgliche Nutzung
	b	weitgehend fehlender (< 10 %) oder fragmentarisch ausgebildeter Uferstreifen
7	a	vollständig naturferne Ausprägung des Vorlandes mit vollständig gewässerunverträglicher Nutzung
	b	vollständig fehlender Uferstreifen (z. B. versiegelte Gewerbeflächen)

Zu beachtende Einzelparameter

Vorland: EP 6.1 Flächennutzung, EP 6.3 Umfeldbelastungen, EP 6.01 Umfeldstrukturen

Uferstreifen: EP 6.2 Uferstreifen

4.2 Die indexgestützte Bewertung

4.2.1 Grundlagen der indexgestützten Bewertung

Die indexgestützte Bewertung erfolgt auf Ebene der Einzelparameter und ihrer Zustandsmerkmale. Im Indexsystem sind den Zustandsmerkmalen leitbildabhängig (für jeden Gewässertyp) spezifische Indexziffern zwischen 1 und 7 zugeordnet. Daraus ergibt sich eine standardisierte, von den Kartierenden nach Erfassung der Merkmale nicht mehr zu beeinflussende Bewertung für jeden Einzelparameter. Aus den Einzelparameterbewertungen wird zusammenfassend die Bewertung der Hauptparameter errechnet.

Die Bewertungsskalen des Indexsystems wurden gewässertypenspezifisch an dem heutigen potentiellen natürlichen Zustand der Gewässer „geeicht“. Diese „Eichung“ erfolgte in der Regel anhand der typspezifischen Beschreibungen der morphologischen Gewässertypen.

Bei der Kartierung stellen die Kartierenden fest, welches der Zustandsmerkmale eines Einzelparameters für den Zustand der gegebenen Gewässerstrecke charakteristisch ist. Da die Zustandsmerkmale durch das Indexsystem mit einer bestimmten Wertstellung verknüpft sind, ist mit dem Ankreuzen der Merkmale auch bereits eine Zustandsbewertung erfolgt. Die indexgestützte Zustandsbewertung erfolgt also nicht durch die Kartierenden, sondern jederzeit reproduzierbar durch das fest vorgegebene Indexsystem.

Für die Einzelparameter „1.4 Laufstrukturen“, „3.4 Sohlstrukturen“ und „5.3 Uferstrukturen“ werden die verschiedenen Zustandsmerkmale einzeln gezählt. Für die indexgestützte Bewertung wird die Summe aller gezählten Zustandsmerkmale zu Grunde gelegt. Dabei gilt:

- ergibt die Summe der verschiedenen einzeln gezählt Zustandsmerkmale eins oder zwei, so wird für die indexgestützte Bewertung der Wert für das Merkmal „ein bis zwei“ zugrunde gelegt,
- ergibt die Summe der verschiedenen einzeln gezählt Zustandsmerkmale drei bis fünf so wird für die indexgestützte Bewertung der Wert für das Merkmal „mehrere“ zugrunde gelegt,
- ergibt die Summe der verschiedenen einzeln gezählt Zustandsmerkmale sechs oder mehr so wird für die indexgestützte Bewertung der Wert für das Merkmal „viele“ zugrunde gelegt.

Bei der elektronischen Erhebung wird der Index für die Hauptparameter bzw. für die HP „5 Uferstruktur“ und HP „6 Gewässerumfeld“ getrennt nach linker und rechter Gewässerseite nach den unten beschriebenen Algorithmen automatisch berechnet.

Die Zusammenführung zur Bewertung der sechs Hauptparameter erfolgt durch arithmetische Mittelwertbildung der Indexwerte der Einzelparameter. Allerdings fließen nicht immer alle Indexwerte in diese Berechnung ein (siehe Kapitel 4.2.2). Für die Hauptparameter ergeben sich somit in der Regel Werte mit gebrochenen Zahlen zwischen 1,0 und 7,0, die bei elektronischer Erhebung standardmäßig in eine Strukturklasse mit sieben Bewertungsstufen gemäß nachfolgender Tabelle überführt werden.

Tabelle: Definition der Strukturklasse bei einer siebenstufigen Bewertung

Strukturklasse	Wertebereich	Bezeichnung
1	1,0 – 1,7	unverändert
2	1,8 – 2,6	gering verändert
3	2,7 – 3,5	mäßig verändert
4	3,6 – 4,4	deutlich verändert
5	4,5 – 5,3	stark verändert
6	5,4 – 6,2	sehr stark verändert
7	6,3 – 7,0	vollständig verändert

4.2.2 Indexdotierung der Zustandsmerkmale

Im Folgenden werden die Indexdotierungen der Einzelparameter zusammengefasst. Dabei gilt:

Bewertungsvorschrift

-  Einfachregistrierung; nur das dominierende Zustandsmerkmal fließt in die Berechnung ein
-  Mehrfachregistrierung
-  nur der schlechteste Wert fließt in die Berechnung ein
-  Zustandsmerkmal fließt nur dann in Berechnung ein, wenn es zu einer Abwertung des Index führt
- X Zustandsmerkmal fließt nicht in die Bewertung ein
- li / re linke und rechte Gewässerseite getrennt berechnen

Morphologische Typen der kleinen Fließgewässer (Kartierabschnitt 100 m)

- KT_g Kerbtalgewässer, grobmaterialreich
- ST_g Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich
- AT_g Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich
- OT_g Gewässer ohne Tal, grobmaterialreich
- AT_o Mulden- und Auetalgewässer, organisch
- OT_o Gewässer ohne Tal, organisch
- ST_fl Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Löß-Lehm
- AT_fl Mulden- und Auetalgewässer, feinmaterialreich – Löß-Lehm
- OT_fl Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Löß-Lehm
- ST_fs Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Sand
- AT_fs Mulden- und Auetalgewässer, feinmaterialreich – Sand
- OT_fs Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Sand

Morphologische Typen der großen Fließgewässer (Kartierabschnitt 500 m / 1.000 m)

- g_FG Fluss- oder Stromtyp

Hauptparameter 1: Laufentwicklung

Morphologische Typen	KT_g	ST_g	AT_g OT_g		
1.1 Laufkrümmung ☝					
stark mäandrierend	x	1	1		
mäandrierend	x	1	2		
geschwungen	x	2	3		
schwach geschwungen	x	4	5		
gestreckt	x	5	6		
gradlinig	x	7	7		
unverzweigt	x	x	x		
mit Nebengerinnen	x	x	x		
verzweigt	x	x	x		
1.2 Krümmungserosion ☝					
		gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt
häufig stark	x	2	2	2	2
vereinzelt stark	x	2	3	2	3
häufig schwach	x	1	4	1	4
vereinzelt schwach	x	1	5	1	5
naturbedingt keine	x	1	1	1	1
anthropogen keine	x	7	7	7	7
1.3 Längsbänke ☝					
viele	1	1	1		
mehrere	1	2	2		
ein bis zwei	1	3	4		
anthropogen keine	7	7	7		
naturbedingt keine	1	1	x		
nicht erkennbar	x	x	x		
1.4 Laufstrukturen ☝					
viele	1	1	1		
mehrere	2	2	2		
ein bis zwei	3	3	4		
keine	7	7	7		

Hauptparameter 1: Laufentwicklung

Morphologische Typen	AT_o OT_o	ST_fl	AT_fl OT_fl	ST_fs	AT_fs OT_fs					
1.1 Laufkrümmung 👉										
stark mäandrierend	1	1	1	1	1					
mäandrierend	2	1	2	1	2					
geschwungen	3	2	3	3	3					
schwach geschwungen	5	4	5	5	5					
gestreckt	6	5	6	6	6					
gradlinig	7	7	7	7	7					
unverzweigt	x	x	x	x	x					
mit Nebengerinnen	x	x	x	x	x					
verzweigt	x	x	x	x	x					
1.2 Krümmungserosion 👉										
	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt
häufig stark	x	x	x	x	x	x	2	2	2	2
vereinzelt stark	x	x	x	x	x	x	2	3	2	3
häufig schwach	x	x	x	x	x	x	1	4	1	4
vereinzelt schwach	x	x	x	x	x	x	1	5	1	5
naturbedingt keine	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
anthropogen keine	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1.3 Längsbänke 👉										
viele	x	x	x	x	1	1				
mehrere	x	x	x	x	2	2				
ein bis zwei	x	x	x	x	3	3				
anthropogen keine	7	7	7	7	7	7				
naturbedingt keine	1	1	1	1	1	x				
nicht erkennbar	x	x	x	x	x	x				
1.4 Laufstrukturen 👉										
viele	1	1	1	1	1					
mehrere	2	1	2	2	2					
ein bis zwei	4	3	3	3	4					
keine	7	7	7	7	7					

Hauptparameter 1: Laufentwicklung

Morphologische Typen	g_FG							
1.1 Laufkrümmung ☺								
	gestreckt	schwach geschwungen	geschwungen	mäandrierend	stark mäandrierend	unverzweigt	mit Nebengerinnen	verzweigt
stark mäandrierend	3	3	3	1	1			
mäandrierend	3	3	1	3	3			
geschwungen	3	1	2	4	4			
schwach geschwungen	1	3	4	5	5			
gestreckt	1	4	6	6	6			
gradlinig	6	7	7	7	7			
unverzweigt						1	4	7
mit Nebengerinnen						x	1	4
verzweigt						x	x	1
1.2 Krümmungserosion ☺								
	gekrümmt	ungekrümmt						
häufig stark	1	1						
vereinzelt stark	1	1						
häufig schwach	3	4						
vereinzelt schwach	4	5						
naturbedingt keine	1	1						
anthropogen keine	5	6						
1.3 Längsbänke ☺								
viele	1							
mehrere	2							
ein bis zwei	3							
anthropogen keine	7							
naturbedingt keine	x							
nicht erkennbar	x							
1.4 Laufstrukturen ☺								
viele	1							
mehrere	2							
ein bis zwei	4							
keine	7							

Hauptparameter 2: Längsprofil

Morphologische Typen	KT_g	ST_g	AT_g	OT_g
2.1 Quer- und Sonderbauwerke   	0,1-0,3m	> 0,3-1 m	>1 m	
bewegl. Wehr/Absturz/-treppe	6	6	7	
bew. Wehr/Absturz/-treppe m. Fischwanderhilfe	5	5	6	
bew. Wehr/Absturz/-treppe m. Umgehungsgerinne	4	4	5	
wildes Bauwerk				5
Schwelle ($\leq 0,1$ m)				x
glatte Gleite				5
raue Gleite				3
glatte Rampe				6
raue Rampe				4
QBW mit sohlnahem Ablauf/Siel				x
Damm				7
Schöpfwerk/Pumpwerk				7
Düker				7
kein Querbauwerk				x

Morphologische Typen	KT_g			ST_g			AT_g OT_g		
2.2 Kreuzungsbauwerk: Länge und Sediment   									
	mit Sed.	ohne Sed.	nicht erkennbar	mit Sed.	ohne Sed.	nicht erkennbar	mit Sed.	ohne Sed.	nicht erkennbar
≤ 10 m	4	6	6	4	6	6	4	6	6
>10-20 m	5	7	7	5	7	7	5	7	7
>20-50 m	6	7	7	6	7	7	6	7	7
> 50 m	x (Sonderfall!)			x (Sonderfall!)			x (Sonderfall!)		
keine	x			x			x		
2.3 Rückstau   									
kein Rückstau		x			x			x	
technisch ≤ 10 m		x			x			x	
technisch >10-50 m		6			6			6	
technisch >50-100 m		7			7			7	
technisch >100-250 m		x			x			x	
technisch >250 m		x			x			x	
natürlich ≤ 10 m		x			x			x	
natürlich >10-50 m		x			x			x	
natürlich >50-100 m		x			x			x	
natürlich >100-250 m		x			x			x	
natürlich >250 m		x			x			x	

Hauptparameter 2: Längsprofil

Morphologische Typen	KT_g	ST_g	AT_g OT_g
2.4 Querbänke 👍			
viele	x	1	1
mehrere	x	2	2
ein bis zwei	x	4	4
anthropogen keine	7	7	7
naturbedingt keine	1	1	1
nicht erkennbar	x	x	x
2.5 Strömungsdiversität 👍			
sehr groß	1	1	1
groß	2	2	2
mäßig	4	4	4
gering	5	5	5
keine	7	7	7
künstlich erhöht	x	x	x
2.6 Tiefenvarianz 👍			
sehr groß	1	1	1
groß	2	2	2
mäßig	4	4	4
gering	5	5	5
keine	7	7	7
nicht erkennbar	x	x	x
künstlich erhöht	x	x	x
2.7 Ausleitungsstrecke 👍 ↘			
keine	x	x	x
≤50 m	4	4	4
>50-100 m	7	7	7
>100-250 m	x	x	x
>250-500 m	x	x	x
>500 m	x	x	x

Hauptparameter 2: Längsprofil

Morphologische Typen	AT_o OT_o	ST_fl	AT_fl OT_fl	ST_fs	AT_fs OT_fs
2.1 Quer- und Sonderbauwerke   	0,1-0,3m	> 0,3-1 m	>1 m		
bewegl. Wehr/Absturz/-treppe	6	6	7		
bew. Wehr/Absturz/-treppe m. Fischwanderhilfe	5	5	6		
bew. Wehr/Absturz/-treppe m. Umgehungsgerinne	4	4	5		
wildes Bauwerk					5
Schwelle (≤ 0,1 m)					x
glatte Gleite					5
raue Gleite					3
glatte Rampe					6
raue Rampe					4
QBW mit sohlnahem Ablauf/Siel					x
Damm					7
Schöpfwerk/Pumpwerk					7
Düker					7
kein Querbauwerk					x

Morphologische Typen	AT_o OT_o			ST_fl			AT_fl OT_fl			ST_fs			AT_fs OT_fs		
Kreuzungsbauwerk: Länge und Sediment   															
	mit Sed.	ohne Sed.	nicht erkennbar	mit Sed.	ohne Sed.	nicht erkennbar	mit Sed.	ohne Sed.	nicht erkennbar	mit Sed.	ohne Sed.	nicht erkennbar	mit Sed.	ohne Sed.	nicht erkennbar
≤10 m	4	6	6	4	6	6	4	6	6	4	6	6	4	6	6
>10-20 m	5	7	7	5	7	7	5	7	7	5	7	7	5	7	7
>20-50 m	6	7	7	6	7	7	6	7	7	6	7	7	6	7	7
> 50 m	x (Sonderfall!)														
keine	x			x			x			x			x		
2.3 Rückstau   															
kein Rückstau		x			x			x			x			x	
technisch ≤10 m		x			x			x			x			x	
technisch >10-50 m		6			6			6			6			6	
technisch >50-100 m		7			7			7			7			7	
technisch >100-250 m		x			x			x			x			x	
technisch >250 m		x			x			x			x			x	
natürlich ≤10 m		x			x			x			x			x	
natürlich >10-50 m		x			x			x			x			x	
natürlich >50-100 m		x			x			x			x			x	
natürlich >100-250 m		x			x			x			x			x	
natürlich >250 m		x			x			x			x			x	

Hauptparameter 2: Längsprofil

Morphologische Typen	AT_o OT_o	ST_fl	AT_fl OT_fl	ST_fs	AT_fs OT_fs
2.4 Querbänke 					
viele	x	x	x	x	x
mehrere	x	x	x	x	x
ein bis zwei	x	x	x	x	x
anthropogen keine	7	7	7	7	7
naturbedingt keine	1	1	1	1	1
nicht erkennbar	x	x	x	x	x
2.5 Strömungsdiversität 					
sehr groß	1	1	1	1	1
groß	1	1	1	1	1
mäßig	3	3	3	3	3
gering	5	4	4	5	5
keine	7	7	7	7	7
künstlich erhöht	x	x	x	x	x
2.6 Tiefenvarianz 					
sehr groß	1	1	1	1	1
groß	1	1	1	1	1
mäßig	3	2	2	3	3
gering	5	4	4	5	5
keine	7	7	7	7	7
nicht erkennbar	x	x	x	x	x
künstlich erhöht	x	x	x	x	x
2.7 Ausleitungsstrecke  					
keine	x	x	x	x	x
≤50 m	4	4	4	4	4
>50-100 m	7	7	7	7	7
>100-250 m	x	x	x	x	x
>250-500 m	x	x	x	x	x
>500 m	x	x	x	x	x

Hauptparameter 2: Längsprofil

Morphologische Typen	g_FG			
2.1 Quer- und Sonderbauwerke   	0,1-0,3m	> 0,3-1 m	>1 m	
bewegl. Wehr/Absturz/-treppe	6	6	7	
bew. Wehr/Absturz/-treppe m. Fischwanderhilfe	5	5	6	
bew. Wehr/Absturz/-treppe m. Umgehungsgerinne	4	4	5	
wildes Bauwerk				5
Schwelle ($\leq 0,1$ m)				x
glatte Gleite				5
raue Gleite				3
glatte Rampe				6
raue Rampe				4
QBW mit sohnahem Ablauf/Siel				x
Damm				7
Schöpfwerk/Pumpwerk				7
Düker				7
kein Querbauwerk				x

Morphologische Typen	g_FG		
Kreuzungsbauwerk: Länge und Sediment   			
	mit Sed.	ohne Sed.	nicht erkennbar
Kartierabschnitt 500 m: ≤ 50 m / Kartierabschnitt 1.000 m: ≤ 100 m	4	6	6
Kartierabschnitt 500 m: $> 50-100$ m / Kartierabschnitt 1.000 m: $> 100-200$ m	5	7	7
Kartierabschnitt 500 m: $> 100-250$ m / Kartierabschnitt 1.000 m: $> 200-500$ m	6	7	7
Kartierabschnitt 500 m: > 250 m / Kartierabschnitt 1.000 m: > 500 m	x (Sonderfall!)		
keine	x		
2.3 Rückstau   			
kein Rückstau			x
technisch ≤ 10 m			x
technisch $> 10-50$ m			4
technisch $> 50-100$ m			5
technisch $> 100-250$ m			6
technisch > 250 m			7
natürlich ≤ 10 m			x
natürlich $> 10-50$ m			x
natürlich $> 50-100$ m			x
natürlich $> 100-250$ m			x
natürlich > 250 m			x

Hauptparameter 2: Längsprofil

Morphologische Typen	g_FG	
2.4 Querbänke 👍		
viele	1	
mehrere	2	
ein bis zwei	3	
anthropogen keine	7	
naturbedingt keine	1	
nicht erkennbar	x	
2.5 Strömungsdiversität 👍		
sehr groß	1	
groß	1	
mäßig	3	
gering	5	
keine	7	
künstlich erhöht	x	
2.6 Tiefenvarianz 👍		
sehr groß	1	
groß	1	
mäßig	3	
gering	5	
keine	7	
nicht erkennbar	x	
künstlich erhöht	x	
2.7 Ausleitungsstrecke 👍 ↘		
	500 m Kartierabschnitt	1.000 m Kartierabschnitt
keine	x	
≤50 m	3	3
>50-100 m	4	3
>100-250 m	4	4
>250-500 m	7	4
>500 m	x	7

Hauptparameter 3: Sohlstruktur

Morphologische Typen	KT_g		ST_g		AT_g OT_g			
3.1 Sohlsubstrat								
	dominierend		untergeordnet		dominierend		untergeordnet	
	gewässertypspez	nicht gewässertypspez						
keine mineralischen Substrate	x	6	x	4	x	6	x	4
Schlack, Schlamm	x	6	x	4	x	6	x	4
Ton/Löß/Lehm	x	6	x	4	x	6	x	4
Sand	x	6	x	4	x	6	x	4
Kies	x	6	x	4	x	6	x	4
Schotter	x		x		x		x	
Steine	x		x		x		x	
Blöcke	x		x		x		x	
anstehender Fels	x		x		x		x	
Sohlverbau gemäß EP 3.3		x		x		x		x
	dominierend		untergeordnet		dominierend		untergeordnet	
nicht erkennbar	x		x		x		x	
keine organischen Substrate	x		x		x		x	
Algen	x		x		x		x	
Fallaub/Getreibsel	x		x		x		x	
Totholz	x		x		x		x	
Makrophyten	x		x		x		x	
lebende Teile terrestrischer Pflanzen	x		x		x		x	
Feindetritus	x		x		x		x	
Torf	x		x		x		x	
nicht erkennbar	x		x		x		x	

Morphologische Typen	KT_g	ST_g	AT_g OT_g
3.2 Substratdiversität			
sehr groß	1	1	1
groß	2	2	2
mäßig	4	4	4
gering	5	5	5
keine	7	7	7
nicht erkennbar	x	x	x

Morphologische Typen	KT_g	ST_g	AT_g	OT_g			
3.3 Sohlverbau							
	voll	≤10 m	>10-50 m	>50-100 m	>100-250 m	>250 m	>500 m
Steinschüttung, -stückung	5	4	4	5			
Massivsohle mit Sediment	6	4	5	6			
Massivsohle ohne Sediment	7	5	6	7			
kein Sohlverbau	x	x	x	x			
nicht erkennbar	x	x	x	x			

Hauptparameter 3: Sohlstruktur

Morphologische Typen	KT_g	ST_g	AT_g OT_g
3.4 Sohlstrukturen 			
viele	1	1	1
mehrere	2	2	2
ein bis zwei	3	3	4
keine	7	7	7
nicht erkennbar	x	x	x

Hauptparameter 3: Sohlstruktur

Morphologische Typen	AT_o OT_o		ST_fl				AT_fl OT_fl					
3.1 Sohlsubstrat												
	dominierend		untergeordnet		dominierend		untergeordnet		dominierend		untergeordnet	
	gewässertypspez.	nicht gewässertypspez.										
keine mineralischen Substrate	x	6	x	4	x	6	x	4	x	6	x	4
Schlack, Schlamm	x	6	x	4	x	6	x	4	x	6	x	4
Ton/Löß/Lehm	x	6	x	4	x	6	x	4	x	6	x	4
Sand	x	6	x	4	x	6	x	4	x	6	x	4
Kies	x	6	x	4	x	6	x	4	x	6	x	4
Schotter	x		x		x		x		x		x	
Steine	x		x		x		x		x		x	
Blöcke	x		x		x		x		x		x	
anstehender Fels	x		x		x		x		x		x	
Sohlverbau gemäß EP 3.3		x		x		x		x		x		x
	dominierend		untergeordnet		dominierend		untergeordnet		dominierend		untergeordnet	
nicht erkennbar	x		x		x		x		x		x	
keine organischen Substrate	x		x		x		x		x		x	
Algen	x		x		x		x		x		x	
Fallaub/Getreibsel	x		x		x		x		x		x	
Totholz	x		x		x		x		x		x	
Makrophyten	x		x		x		x		x		x	
lebende Teile terrestrischer Pflanzen	x		x		x		x		x		x	
Feindetritus	x		x		x		x		x		x	
Torf	x		x		x		x		x		x	
nicht erkennbar	x		x		x		x		x		x	

Morphologische Typen	AT_o OT_o	ST_fl	AT_fl OT_fl
3.2 Substratdiversität			
sehr groß	1	1	1
groß	2	1	1
mäßig	4	3	3
gering	5	5	5
keine	7	7	7
nicht erkennbar	x	x	x

Morphologische Typen	AT_o OT_o	ST_fl	AT_fl OT_fl	ST_fs	AT_fs OT_fs		
3.3 Sohlverbau							
	voll	≤10 m	>10-50 m	>50-100 m	>100-250 m	>250 m	>500 m
Steinschüttung, -stickung	6	4	5	6			
Massivsohle mit Sediment	6	4	5	6			
Massivsohle ohne Sediment	7	5	6	7			
kein Sohlverbau	x	x	x	x			
nicht erkennbar	x	x	x	x			

Hauptparameter 3: Sohlstruktur

Morphologische Typen	AT_o OT_o	ST_fl	AT_fl OT_fl
3.4 Sohlstrukturen 👉			
viele	1	1	1
mehrere	2	1	2
ein bis zwei	3	3	3
keine	7	7	7
nicht erkennbar	x	x	x

Hauptparameter 3: Sohlstruktur

Morphologische Typen	ST_fs				AT_fs OT_fs			
	dominierend		untergeordnet		dominierend		untergeordnet	
	gewässertypspez.	nicht gewässertypspez.	gewässertypspez.	nicht gewässertypspez.	gewässertypspez.	nicht gewässertypspez.	gewässertypspez.	nicht gewässertypspez.
3.1 Sohlsubstrat								
keine mineralischen Substrate	x	6	x	4	x	6	x	4
Schlick, Schlamm	x	6	x	4	x	6	x	4
Ton/Löß/Lehm	x	6	x	4	x	6	x	4
Sand	x	x	x	x	x	x	x	x
Kies	x	6	x	4	x	6	x	4
Schotter	x		x		x		x	
Steine	x		x		x		x	
Blöcke	x		x		x		x	
anstehender Fels	x		x		x		x	
Sohlverbau gemäß EP 3.3		x		x		x		x
	dominierend		untergeordnet		dominierend		untergeordnet	
nicht erkennbar	x		x		x		x	
keine organischen Substrate	x		x		x		x	
Algen	x		x		x		x	
Fallaub/Getreibsel	x		x		x		x	
Totholz	x		x		x		x	
Makrophyten	x		x		x		x	
lebende Teile terrestrischer Pflanzen	x		x		x		x	
Feindetritus	x		x		x		x	
Torf	x		x		x		x	
nicht erkennbar	x		x		x		x	

Morphologische Typen	ST_fs	AT_fs OT_fs
3.2 Substratdiversität		
sehr groß	1	1
groß	2	2
mäßig	4	4
gering	5	5
keine	7	7
nicht erkennbar	x	x

Morphologische Typen	AT_o	ST_fl	AT_fl	ST_fs	AT_fs		
	OT_o		OT_fl		OT_fs		
3.3 Sohlverbau	voll	≤10 m	>10-50 m	>50-100 m	>100-250 m	>250 m	>500 m
Steinschüttung, -stickung	6	4	5	6			
Massivsohle mit Sediment	6	4	5	6			
Massivsohle ohne Sediment	7	5	6	7			
kein Sohlverbau	x	x	x	x			
nicht erkennbar	x	x	x	x			

Hauptparameter 3: Sohlstruktur

Morphologische Typen	ST_fs	AT_fs OT_fs
3.4 Sohlstrukturen 		
viele	1	1
mehrere	2	2
ein bis zwei	3	3
keine	7	7
nicht erkennbar	x	x

Hauptparameter 3: Sohlstruktur

Morphologische Typen	g_FG			
	dominierend		untergeordnet	
3.1 Sohlsubstrat 				
	gewässertypspez.	nicht gewässertypspez.	gewässertypspez.	nicht gewässertypspez.
keine mineralischen Substrate	x	6	x	4
Schlick, Schlamm	x	6	x	4
Ton/Löß/Lehm	x	6	x	4
Sand	x	6	x	4
Kies	x	6	x	4
Schotter	x		x	
Steine	x		x	
Blöcke	x		x	
anstehender Fels	x		x	
Sohlverbau gemäß EP 3.3		x		x
	dominierend		untergeordnet	
nicht erkennbar	x		x	
keine organischen Substrate	x		x	
Algen	x		x	
Fallaub/Getreibsel	x		x	
Totholz	x		x	
Makrophyten	x		x	
lebende Teile terrestrischer Pflanzen	x		x	
Feindetritus	x		x	
Torf	x		x	
nicht erkennbar	x		x	
3.2 Substratdiversität 				
sehr groß	1			
groß	2			
mäßig	4			
gering	5			
keine	7			
nicht erkennbar	x			

Hauptparameter 3: Sohlstruktur

Morphologische Typen	g_FG						
3.3 Sohlverbau 🖐️ ☹️ ⚡							
	Kartierabschnitt 500 m						
	voll	≤10 m	>10-50 m	>50-100 m	>100-250 m	>250 m	>500 m
Steinschüttung, -stickung	5	x	4	5	5	5	
Massivsohle mit Sediment	6	x	5	6	6	6	
Massivsohle ohne Sediment	7	x	6	7	7	7	
kein Sohlverbau	x	x	x	x	x	x	
nicht erkennbar	x	x	x	x	x	x	
	Kartierabschnitt 1.000 m						
	voll	≤10 m	>10-50 m	>50-100 m	>100-250 m	>250 m	>500 m
Steinschüttung, -stickung	5	x	x	4	5	5	5
Massivsohle mit Sediment	6	x	x	5	6	6	6
Massivsohle ohne Sediment	7	x	x	6	7	7	7
kein Sohlverbau	x	x	x	x	x	x	x
nicht erkennbar	x	x	x	x	x	x	x

Morphologische Typen	g_FG
3.4 Sohlstrukturen 👉	
viele	1
mehrere	2
ein bis zwei	4
keine	7
nicht erkennbar	x

Hauptparameter 4: Querprofil

Morphologische Typen	KT_g	ST_g	AT_g OT_g		
4.1 Profiltyp 👍					
Naturprofil	1	1	1		
annähernd Naturprofil	2	2	2		
Erosionsprofil	5	5	5		
Profil mit Bühnenausbau	x	5	5		
techn. Regelprofil, verfallend	5	5	5		
technisches Regelprofil	7	7	7		
4.2 Profiltiefe 👍					
sehr flach	1	1	1		
flach	2	2	2		
mäßig tief	4	4	4		
tief	6	6	6		
sehr tief	7	7	7		
nicht erkennbar	x	x	x		
4.3 Breitenerosion 👍					
		sehr tief bis tief	mäßig tief bis sehr flach	sehr tief bis tief	mäßig tief bis sehr flach
stark	x	3	3	3	3
schwach	x	5	1	5	1
keine	x	7	1	7	1
4.4 Breitenvarianz 👍					
sehr groß	1	1	1		
groß	1	1	2		
mäßig	2	2	4		
gering	4	4	6		
keine	7	7	7		
4.5 Kreuzungsbauwerk: Einengung 🖐️ 😞 ➡️					
	KT_g	ST_g	AT_g OT_g		
keine		x			
strukturell nicht schädlich		x			
unverbautes Ufer unterbrochen		5			
Lauf verengt		7			

Hauptparameter 4: Querprofil

Morphologische Typen	AT_o OT_o	ST_fl	AT_fl OT_fl	ST_fs	AT_fs OT_fs					
4.1 Profiltyp										
Naturprofil	1	1	1	1	1					
annähernd Naturprofil	2	2	2	2	2					
Erosionsprofil	5	3	2	5	5					
Profil mit Bühnenausbau	5	5	5	5	5					
techn. Regelprofil, verfallend	5	5	5	5	5					
technisches Regelprofil	7	7	7	7	7					
4.2 Profiltiefe										
sehr flach	1	x	x	1	1					
flach	2	x	x	2	2					
mäßig tief	4	x	x	4	4					
tief	6	x	x	6	6					
sehr tief	7	x	x	7	7					
nicht erkennbar	x	x	x	x	x					
4.3 Breitenerosion										
	sehr tief bis tief	mäßig tief bis sehr flach	sehr tief bis tief	mäßig tief bis sehr flach	sehr tief bis tief	mäßig tief bis sehr flach	sehr tief bis tief	mäßig tief bis sehr flach	sehr tief bis tief	mäßig tief bis sehr flach
stark	3	3	x	x	x	x	3	3	3	3
schwach	5	1	x	x	x	x	5	1	5	1
keine	7	1	x	x	x	x	7	1	7	1
4.4 Breitenvarianz										
sehr groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
groß	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
mäßig	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
gering	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4
keine	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
4.5 Kreuzungsbauwerk: Einengung										
	AT_o	OT_o	ST_fl	AT_fl	OT_fl	ST_fs	AT_fs	OT_fs		
	alle morph Typen kleiner FG									
keine										x
strukturell nicht schädlich										x
unverbautes Ufer unterbrochen										5
Lauf verengt										7

Hauptparameter 4: Querprofil

Morphologische Typen	g_FG	
4.1 Profiltyp 👍		
Naturprofil	1	
annähernd Naturprofil	1	
Erosionsprofil	5	
Profil mit Bühnenausbau	5	
techn. Regelprofil, verfallend	5	
technisches Regelprofil	7	
4.2 Profiltiefe 👍		
sehr flach	1	
flach	1	
mäßig tief	4	
tief	6	
sehr tief	7	
nicht erkennbar	x	
4.3 Breitenerosion 👍		
	sehr tief bis tief	mäßig tief bis sehr flach
stark	3	3
schwach	5	1
keine	7	1
4.4 Breitenvarianz 👍		
	nicht gestreckt	gestreckt
sehr groß	1	1
groß	2	1
mäßig	4	2
gering	6	4
keine	7	7
4.5 Kreuzungsbauwerk: Einengung 🖐️ ☹️ ⚡		
keine	x	
strukturell nicht schädlich	x	
unverbautes Ufer unterbrochen	5	
Lauf verengt	7	

Hauptparameter 5: Uferstruktur

Morphologische Typen	KT_g	ST_g	AT_g OT_g
5.1 Uferbewuchs 🖐️ ☹️	li / re	li / re	li / re
kein Uferbewuchs, naturbedingt	1	1	1
kein Uferbewuchs, anthropogen	7	7	7
keine Gehölze, naturbedingt	1	1	1
keine Gehölze, anthropogen	7	7	7
bodenständiger Wald	1	1	1
bodenständige Galerie	2	2	2
bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölze	3	3	3
bodenständige junge Gehölze	4	4	4
nicht bodenständiger Forst, Galerie	5	5	5
nicht bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölze	6	6	6
nicht bodenständige junge Gehölze	7	7	7
keine Krautvegetation, naturbedingt	1	1	1
keine Krautvegetation, anthropogen	7	7	7
naturnahe Kräuter, Gräser	1	1	1
anthropogen bedingte Krautflur, Hochstauden, Wiese	4	4	4
Böschungsrasen	x	x	x
Neophyten	6	6	6

Morphologische Typen	KT_g	ST_g	AT_g	OT_g			
5.2 Uferverbau 🖐️ ☹️ ⚡	li / re						
	voll	≤10 m	>10-50 m	>50-100 m	100-250 m	>250 m	>500 m
verfallender Verbau	4	x	3	4			
Strömunglenker	4	x	3	4			
Gehölzverbau	4	x	3	4			
Holzverbau	5	x	4	5			
Böschungsrasen	6	3	5	6			
Steinschüttung/Steinwurf	6	3	5	6			
wilder Verbau	7	4	6	7			
massiver Verbau	7	4	6	7			
kein Uferverbau	x	x	x	x			

Morphologische Typen	KT_g	ST_g	AT_g OT_g
5.3 Uferstrukturen 🖐️	li / re	li / re	li / re
viele	1	1	1
mehrere	2	2	2
ein bis zwei	3	3	4
keine	5	5	7

Hauptparameter 5: Uferstruktur

Morphologische Typen	AT_o OT_o	ST_fl	AT_fl OT_fl	ST_fs	AT_fs OT_fs
5.1 Uferbewuchs 🖐️ ☹️	li / re	li / re	li / re	li / re	li / re
kein Uferbewuchs, naturbedingt	1	1	1	1	1
kein Uferbewuchs, anthropogen	7	7	7	7	7
keine Gehölze, naturbedingt	1	1	1	1	1
keine Gehölze, anthropogen	7	7	7	7	7
bodenständiger Wald	1	1	1	1	1
bodenständige Galerie	2	2	2	2	2
bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölze	3	3	3	3	3
bodenständige junge Gehölze	4	4	4	4	4
nicht bodenständiger Forst, Galerie	5	5	5	5	5
nicht bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölze	6	6	6	6	6
nicht bodenständige junge Gehölze	7	7	7	7	7
keine Krautvegetation, naturbedingt	1	1	1	1	1
keine Krautvegetation, anthropogen	7	7	7	7	7
naturnahe Kräuter, Gräser	1	1	1	1	1
anthropogen bedingte Krautflur, Hochstauden, Wiese	4	4	4	4	4
Böschungsrasen	x	x	x	x	x
Neophyten	6	6	6	6	6

Morphologische Typen	AT_o OT_o	ST_fl	AT_fl OT_fl	ST_fs	AT_fs OT_fs		
5.2 Uferverbau 🖐️ ☹️ ⚡	li / re						
	voll	≤10 m	>10-50 m	>50-100 m	>100-250 m	>250 m	>500 m
verfallender Verbau	4	x	3	4			
Strömungsenker	4	x	3	4			
Gehölzverbau	4	x	3	4			
Holzverbau	5	x	4	5			
Böschungsrasen	6	3	5	6			
Steinschüttung/Steinwurf	6	3	5	6			
wilder Verbau	7	4	6	7			
massiver Verbau	7	4	6	7			
kein Uferverbau	x	x	x	x			

Morphologische Typen	AT_o OT_o	ST_fl	AT_fl OT_fl	ST_fs	AT_fs OT_fs
5.3 Uferstrukturen 🖐️	li / re	li / re	li / re	li / re	li / re
viele	1	1	1	1	1
mehrere	2	2	2	2	2
ein bis zwei	4	3	3	3	4
keine	7	7	7	7	7

Hauptparameter 5: Uferstruktur

Morphologische Typen	g_FG
5.1 Uferbewuchs  	li / re
kein Uferbewuchs, naturbedingt	1
kein Uferbewuchs, anthropogen	7
keine Gehölze, naturbedingt	1
keine Gehölze, anthropogen	7
bodenständiger Wald	1
bodenständige Galerie	2
bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölze	5
bodenständige junge Gehölze	4
nicht bodenständiger Forst, Galerie	5
nicht bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölze	6
nicht bodenständige junge Gehölze	6
keine Krautvegetation, naturbedingt	1
keine Krautvegetation, anthropogen	7
naturnahe Kräuter, Gräser	1
anthropogen bedingte Krautflur, Hochstauden, Wiese	4
Böschungsrasen	x
Neophyten	6

Morphologische Typen	g_FG						
5.2 Uferverbau   	li / re						
	Kartierabschnitt 500 m						
	voll	≤10 m	>10-50 m	>50-100 m	>100-250 m	>250 m	>500 m
verfallender Verbau	4	x	x	3	3	4	
Strömunglenker	4	x	x	3	3	4	
Gehölzverbau	4	x	x	3	3	4	
Holzverbau	4	x	x	3	3	4	
Böschungsrasen	5	x	x	4	4	5	
Steinschüttung/Steinwurf	6	x	3	5	5	6	
wilder Verbau	7	x	4	6	6	7	
massiver Verbau	7	x	4	6	6	7	
kein Uferverbau	x	x	x	x	x	x	
5.2 Uferverbau   	li / re						
	Kartierabschnitt 1.000 m						
	voll	≤10 m	>10-50 m	>50-100 m	>100-250 m	>250 m	>500 m
verfallender Verbau	4	x	x	x	3	3	4
Strömunglenker	4	x	x	x	3	3	4
Gehölzverbau	4	x	x	x	3	3	4
Holzverbau	4	x	x	x	3	3	4
Böschungsrasen	5	x	x	x	4	4	5
Steinschüttung/Steinwurf	6	x	x	3	5	5	6
wilder Verbau	7	x	x	4	6	6	7
massiver Verbau	7	x	x	4	6	6	7
kein Uferverbau	x	x	x	x	x	x	x

Hauptparameter 5: Uferstruktur

Morphologische Typen	g_FG
5.3 Uferstrukturen 🖱	li / re
viele	1
mehrere	2
ein bis zwei	4
keine	7

Hauptparameter 6: Gewässerumfeld

Morphologische Typen	KT_g	ST_g		AT_g OT_g			
6.1 Flächennutzung  	li / re	li / re		li / re			
		10-50 %	>50 %	10-50 %	>50 %		
bodenständiger Wald	x	1	1	1	1		
Auenvegetation (exkl. Wald)	x	1	1	1	1		
natürliche Brache / Sukzession	x	2	2	2	2		
Grünland	x	3	4	3	4		
nicht bodenständiger Wald, Nadelforst	x	4	5	4	5		
Acker, Sonderkulturen	x	5	6	5	6		
Park, Grünanlage	x	4	5	4	5		
Bebauung mit Freiflächen	x	5	6	5	6		
Bebauung ohne Freiflächen	x	6	7	6	7		
weitere Umfeldbelastungen gemäß 6.3	x	x		x			
Morphologische Typen	KT_g	ST_g	AT_g	OT_g			
6.2 Uferstreifen  	li / re						
Kartierabschnittslänge 100 m	voll	≤ 10 m	>10-50 m	>50-100 m	>100-250 m	>250 m	>500 m
> 20 m	1	x	2	1			
>5-20 m	1	x	2	1			
>2-5 m	5	x	3	5			
≤ 2 m	7	x	6	7			

Morphologische Typen	KT_g	ST_g	AT_g	OT_g
6.3 Umfeldbelastungen   	li / re			
	≤ 10 m	>10-40 m	> 40 m	
Abgrabung	7	6	5	
Fischteich im Nebenschluss	7	6	5	
gewässerstrukturschädliche Anlage	7	6	5	
Verkehrsflächen, befestigt	7	6	5	
Verkehrsflächen, unbefestigt	7	6	5	
Hochwasserschutzbauwerk	7	6	5	
Anschüttung, Müllablagerung	7	5	3	
keine	x			

Hauptparameter 6: Gewässerumfeld

Morphologische Typen	AT_o OT_o		ST_fl		AT_fl OT_fl		ST_fs		AT_fs OT_fs	
6.1 Flächennutzung 🙅 ☹️	li / re		li / re		li / re		li / re		li / re	
	10-50 %	>50 %	10-50 %	>50 %	10-50 %	>50 %	10-50 %	>50 %	10-50 %	>50 %
bodenständiger Wald	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Auenvegetation (exkl. Wald)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
natürliche Brache / Sukzession	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Grünland	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
nicht bodenständiger Wald, Nadelforst	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
Acker, Sonderkulturen	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6
Park, Grünanlage	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
Bebauung mit Freiflächen	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6
Bebauung ohne Freiflächen	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
Umfeldbelastungen gemäß 6.3	x		x		x		x		x	

Morphologische Typen	AT_o OT_o		ST_fl		AT_fl OT_fl		ST_fs		AT_fs OT_fs	
6.2 Uferstreifen 🙅 ☹️	li / re									
Kartierabschnittslänge 100 m	voll	≤ 10 m	>10-50 m	>50-100 m	>100-250 m	>250 m	>500 m			
> 20 m	1	x	2	1						
>5-20 m	1	x	2	1						
>2-5 m	5	x	3	5						
≤2 m	7	x	6	7						

Morphologische Typen	AT_o OT_o		ST_fl		AT_fl OT_fl		ST_fs		AT_fs OT_fs	
6.3 Umfeldbelastungen 🙅 ☹️ ⚡	li / re									
	≤ 10 m			>10-40 m			> 40 m			
Abgrabung	7			6			5			
Fischteich im Nebenschluss	7			6			5			
gewässerstrukturschädliche Anlage	7			6			5			
Verkehrsflächen, befestigt	7			6			5			
Verkehrsflächen, unbefestigt	7			6			5			
Hochwasserschutzbauwerk	7			6			5			
Anschüttung, Müllablagerung	7			6			5			
keine	x									

Hauptparameter 6: Gewässerumfeld

Morphologische Typen	g_FG	
6.1 Flächennutzung  	li / re	
	10-50 %	>50 %
bodenständiger Wald	1	1
Vegetation (exkl. Wald)	1	1
natürliche Brache / Sukzession	2	2
Grünland	3	4
nicht bodenständiger Wald, Nadelforst	4	5
Acker, Sonderkulturen	5	6
Park, Grünanlage	4	5
Bebauung mit Freiflächen	5	6
Bebauung ohne Freiflächen	6	7
Umfeldbelastungen gemäß 6.3	x	

Morphologische Typen	g_FG						
6.2 Uferstreifen  	li / re						
Kartierabschnittslänge 500 m / 1.000 m	voll	≤ 10 m	>10-50 m	>50-100 m	>100-250 m	>250-500 m	>500 m
> 50 m	1	x	x	x	2	2	1
> 10-50 m	1	x	x	x	2	2	1
> 2-10 m	3	x	x	x	5	5	3
≤ 2 m	7	x	x	x	6	6	7

Morphologische Typen	g_FG		
6.3 Umfeldbelastungen   	li / re		
	≤ 10 m	>10-40 m	> 40 m
Abgrabung	7	6	5
Fischteich im Nebenschluss	7	6	5
gewässerstrukturschädliche Anlage	7	6	5
Verkehrsflächen, befestigt	7	6	5
Verkehrsflächen, unbefestigt	7	6	5
Hochwasserschutzbauwerk	7	6	5
Anschüttung, Müllablagerung	7	5	3
keine	x		

4.2.3 Indexberechnung - Beispiele

Für die verschiedenen Einzelparameter erfolgt die Ermittlung des jeweils relevanten Indexes auf unterschiedliche Weise.

Einfachregistrierung

Bei der Einfachregistrierung (Symbol „☑“/„Indexdotierungen“) wird das dominierende Zustandsmerkmal angekreuzt. Der sich so ergebende Index fließt in die Berechnung für den Hauptparameter ein.

Beispiel: Für den Einzelparameter „EP 4.1 Profiltyp“ wurde folgendes Zustandsmerkmale kartiert:

Profiltyp	☑	Erläuterung
Naturprofil	1	
annähernd Naturprofil	2	kartiertes Merkmal: annähernd Naturprofil
Erosionsprofil	5	
Profil mit Bühnenausbau	5	Index: 2
techn. Regelprofil, verfallend	5	
technisches Regelprofil	7	

Mehrfachregistrierung

Bei Mehrfachregistrierungen (Symbol „☑“/„Indexdotierungen“) werden alle relevanten Zustandsmerkmale angekreuzt. In die Indexberechnung fließt stets nur der höchste Indexwert ein, „pessimistische Bewertung“ (Symbol „☹“)

Beispiel: Für den Einzelparameter „EP 2.1 Quer- und Sonderbauwerke“ wurden folgende Zustandsmerkmale kartiert:

Quer- und Sonderbauwerke	☑	☹	☹	Erläuterung
	0,1-0,3 m	0,3-1 m	> 1 m	
bewegliches Wehr/ Absturz/Absturztreppe	6	6	7	
bewegl. Wehr/Absturz/-treppe mit Fischwanderhilfe	5	5	6	kartierte Merkmale: raue Gleite (3) Absturz >1 m (7)
bewegl. Wehr/Absturz/-treppe mit Umgehungsgerinne	4	4	5	
wildes Bauwerk			5	Index: 7
Schwelle (≤ 0,1 m)			x	
glatte Gleite			5	
raue Gleite			3	
glatte Rampe			6	
raue Rampe			4	
QBW mit sohlnahem Ablauf/Siel			4	
Damm			7	
Schöpfwerk/Pumpwerk			7	
Düker			7	
keine Quer-oder Sonderbauwerk			x	

Rechts-Links-Unterscheidung

Bei den Hauptparametern 5 „Uferstruktur“ und 6 „Gewässerumfeld“ zugeordneten Einzelparametern werden rechte und linke Gewässerseite getrennt erhoben ((re) und (li) in der Indexbeschreibung). Daraus resultiert für jede Gewässerseite ein Index. Sollen für Kartiererergebnisse die Indexwerte für linke und rechte Seite, z. B. zu Darstellungszwecken zu einer Klasse für den jeweiligen Hauptparameter zusammengeführt werden, so ist folgendermaßen zu verfahren:

Zunächst werden für jede Seite einzeln die Indizes je Einzelparameter zusammengeführt. Bei Schadstrukturparametern mit Mehrfachregistrierung wird dabei der jeweils schlechtere Wert als Ergebnis verwendet. Bei den übrigen Einzelparametern erfolgt eine Mittelwertbildung. Anschließend wird der Index für den jeweiligen Hauptparameter als arithmetisches Mittel der zusammengeführten Einzelwerte berechnet. Er kann anschließend – falls erforderlich – anhand der Klassifizierungsschemata unter Kapitel 4.2 in eine Strukturklasse überführt werden.

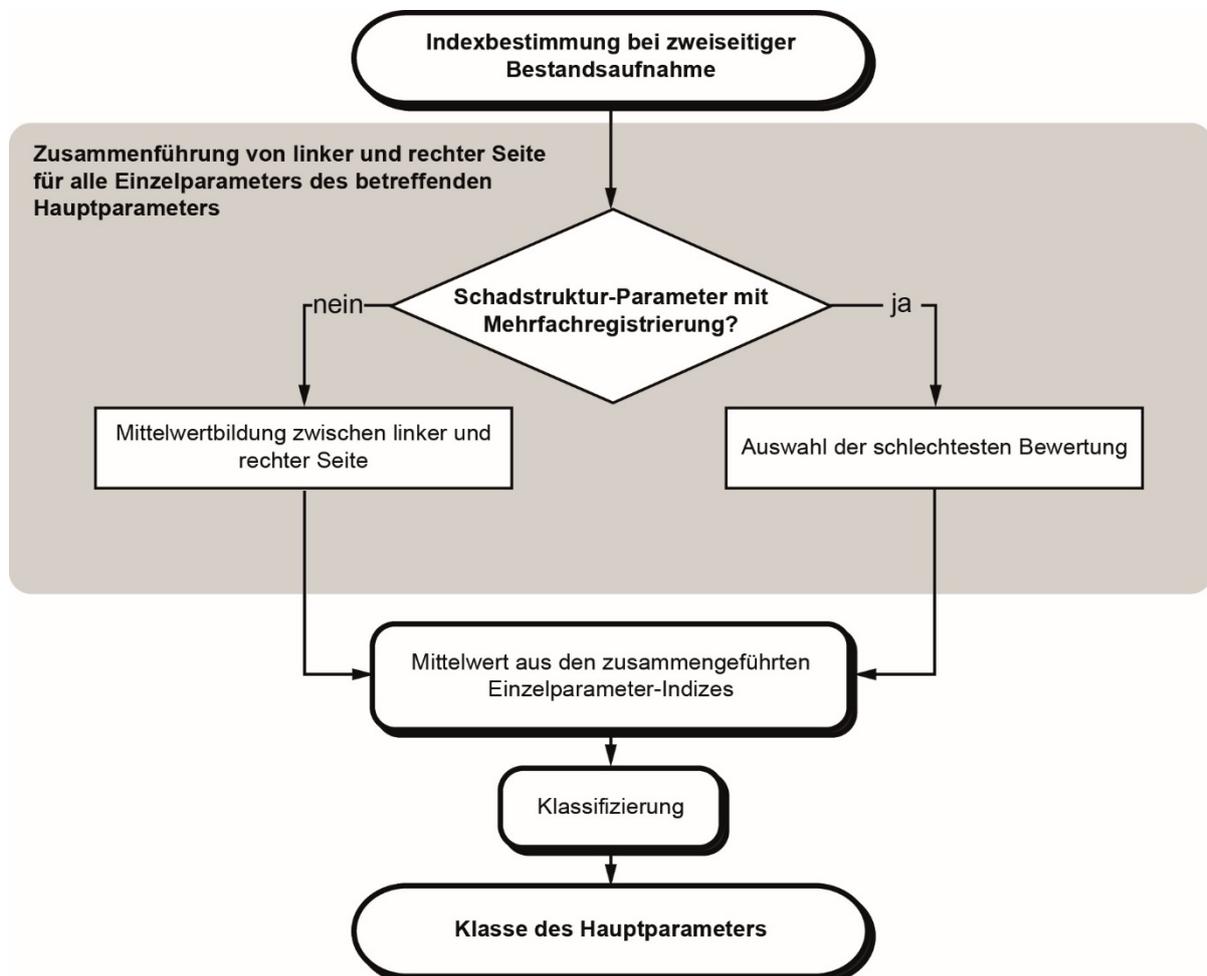


Abbildung: Vorgehen zur Indexbewertung mit unterschiedlicher Erfassung für die linke und rechte Gewässerseite

Beispiel: Für den EP „5.1 Uferbewuchs“ wurden für den morphologischen Fließgewässertyp Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich (AT_g) folgende Zustandsmerkmale kartiert:

Uferbewuchs	li/re		Erläuterung
	li	re	
kein Uferbewuchs, naturbedingt	1	1	kartierte Merkmale:
kein Uferbewuchs, anthropogen	7	7	
keine Gehölze, naturbedingt	1	1	links: bodenständiger Wald (1) keine Krautvegetation, naturbedingt (1)
keine Gehölze, anthropogen	7	7	
bodenständiger Wald	1	1	Index links: 1
bodenständige Galerie	2	2	
bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölze	3	3	rechts: nicht bodenständiger Forst, Galerie (5) Neophyten (6)
bodenständige junge Gehölze	4	4	
nicht bodenständiger Forst, Galerie	5	5	Index rechts: 6
nicht bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölze	6	6	
nicht bodenständige junge Gehölze	7	7	Index: 3,5
keine Krautvegetation, naturbedingt	1	1	
keine Krautvegetation, anthropogen	7	7	
naturnahe Kräuter, Gräser	1	1	Index rechts: 6
anthropogen bedingte Krautflur, Hochstauden, Wiese	4	4	
Böschungsrasen	x	x	Index rechts: 6
Neophyten	6	6	

Für den EP „5.1 Uferbewuchs“ werden für jede Uferseite jeweils Gehölze und Krautvegetation erfasst. In die indexgestützte Bewertung einer Uferseite geht jeweils das Zustandsmerkmal mit dem schlechteren Wert ein.

Keine Aufwertung durch Schadstruktur-Parameter

Bei Schadstruktur-Parametern (Symbol „“), z. B. EP „2.1 Quer- und Sonderbauwerken“, könnte das Vorhandensein eines weniger negativen Zustandsmerkmals (z. B. raue Gleite, Index „3“) in einem insgesamt relativ schlecht zu bewertenden Kartierabschnitt bei Mittelwertbildung theoretisch zu einer Aufwertung führen.

Die Indizes der Einzelparameter „2.1 Quer- und Sonderbauwerke“, „2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment“, „2.3 Rückstau“, „2.7 Ausleitungsstrecke“, „3.1 Sohlsubstrat“, „3.3 Sohlverbau“, „4.5 Kreuzungsbauwerke: Einengung“, „5.2 Uferverbau“ und „6.3 Umfeldbelastungen“ fließen daher nur dann in die Berechnung ein, wenn sie nicht zu einer Anhebung (= Verbesserung) des Hauptparameterindex führen. Schadstruktur-Parameter können von vornherein bei der Indexberechnung des Hauptparameters außer Acht gelassen werden, wenn sie als „nicht vorhanden“ registriert sind.

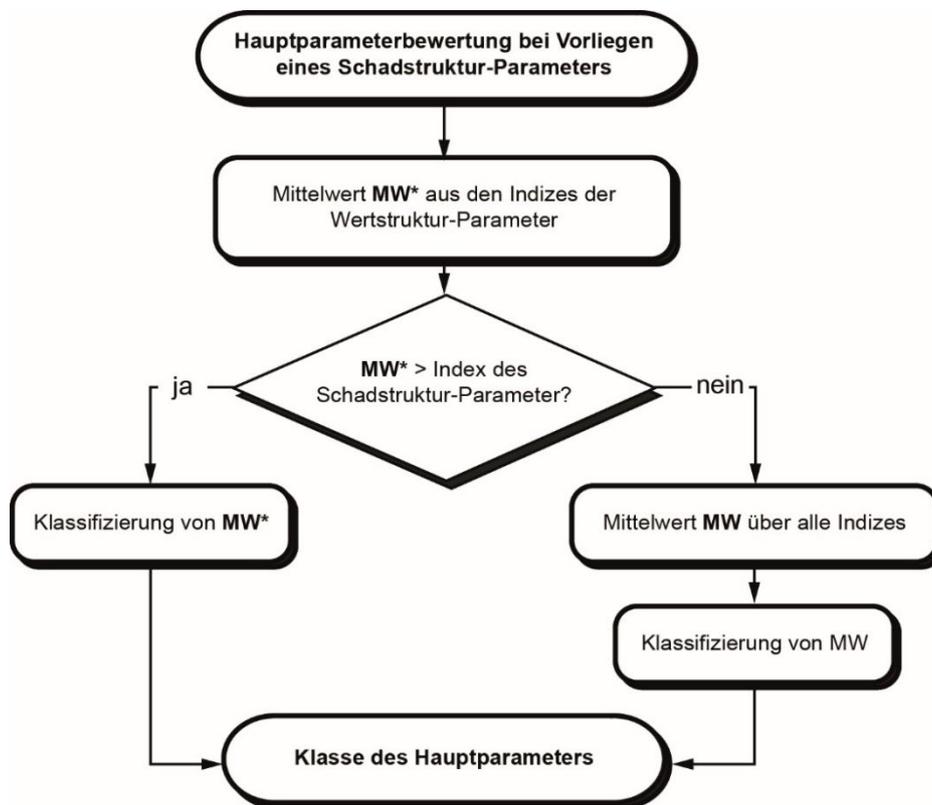


Abbildung: Bewertung bei Vorliegen von Schadstruktur-Parametern (siehe Tabelle in Kapitel 3.2)

Bei den Hauptparametern 3, 4, 5 und 6 ist wie folgt schrittweise zu verfahren:

1. Es wird ein „vorläufiger Index“ (= Mittelwert MW*) berechnet, bei dem die Schadstruktur-Parameter nicht berücksichtigt werden.

Beispiel: Der „vorläufige Index“ für den Hauptparameter „3 Sohlstruktur“ wird ohne die „Schadstruktur-Parameter“ EP „3.1 Sohlsubstrat“ und „3.3 Sohlverbau“ berechnet.

2. Dieser „vorläufige Index“ wird mit dem Indices der „Schadstruktur-Parameter“ verglichen.

Beispiel: „Vorläufiger Index“ für Sohlstruktur 4 und Index für Schadstruktur-Parameters EP „3.1 Sohlsubstrat“ x (für das Zustandsmerkmal in diesem Beispiel liegt kein Indexwert vor) und Index für Schadstruktur-Parameters EP „3.3 Sohlverbau“ 5.

3. Ist der Index des Schadstruktur-Parameters größer als der „vorläufige Index“, so wird er bei der Gesamtberechnung berücksichtigt, ist er kleiner, so wird er nicht berücksichtigt.

Beispiel: Der Index für Sohlverbau ist größer als der „vorläufige Index“ der Sohlstruktur. Er wird also berücksichtigt, d. h. Bildung des Mittelwerts (MW) über alle Indizes (außer EP 3.1, da hier ja kein Indexwert vergeben ist).

Beispiel 1: Für den Hauptparameter „Sohlstruktur“ wurden für den morphologischen Gewässertyp Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich (AT_g) folgende Zustandsmerkmale kartiert:

Einzelparameter	Merkmal	Index
Sohlsubstrat	Schotter (untergeordnet, gewässertypspezifisch)	x
Sohlverbau	Massivsohle mit Sediment (> 20-50 m)	6
Substratdiversität	keine	7
Sohlstrukturen	keine	7

Es ergibt sich ein Mittelwert von $20 / 3 = 6,7$.

Hätte dieser Kartierabschnitt keinen Sohlverbau, ergäbe sich:

Einzelparameter	Merkmal	Index
Sohlsubstrat	Schotter (untergeordnet, gewässertypspezifisch)	x
Sohlverbau	kein	x
Substratdiversität	keine	7
Sohlstrukturen	keine	7

Es ergibt sich ein Mittelwert von $14 / 2 = 7$.

Zwar resultiert in beiden Fällen die gleiche Strukturklasse von 7, der Index für den zweiten, unverbauten Kartierabschnitt ist jedoch schlechter als der für den verbauten Kartierabschnitt.

Beispiel 2: Für den Hauptparameter „Sohlstruktur“ wurden für den morphologischen Gewässertyp Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich (AT_g) folgende Zustandsmerkmale kartiert:

Einzelparameter	Merkmal	Index
Sohlsubstrat	Schlick/Schlamm (untergeordnet, nicht gewässertypspez.)	4
Sohlverbau	Massivsohle mit Sediment (> 50-100 m)	7
Substratdiversität	gering	5
Sohlstrukturen	eine bis zwei	4

Ohne die beiden Schadstruktur-Parameter „Sohlsubstrat“ und „Sohlverbau“, ergibt sich ein Mittelwert aus den EP „Substratdiversität“ und „Sohlstruktur“ von $9 / 2 = 4,5$ was der Strukturklasse 5 entspricht.

Der schlechteste Index für die beiden Schadstruktur-Parameter „Sohlsubstrat“ und „Sohlverbau“ ist der Index 7 für „Massivsohle mit Sediment (> 50-100 m)“ und ist damit größer als der vorläufig berechnete Index. Damit geht der Sohlverbau mit Index 7 in die Mittelwertbildung ein. Der Indexwert für den Schadstruktur-Parameter „Sohlsubstrat“ ist mit 4 jedoch geringer als der vorläufige Mittelwert. Er fließt daher nicht in die Berechnung ein.

Der Index für den Hauptparameter „Sohlstruktur“ beträgt 5,3, was ebenfalls noch der Strukturklasse 5 entspricht.

Sonderfall Längsprofil (Hauptparameter 2)

Dem Hauptparameter „Längsprofil“ sind die Schadstruktur-Parameter „Querbauwerke“, „Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment“, „Rückstau“ und „Ausleitungsstrecke“ zugeordnet. Hier ist bei der Indexberechnung besondere Sorgfalt angezeigt. Über die oben genannte Verfahrensweise hinaus spielt hier noch die Reihenfolge der Betrachtung der Indices der Schadstruktur-Parameter eine Rolle!

Daher ist folgendermaßen vorzugehen:

- Die Schadindizes werden einzeln mit dem vorläufigen Hauptparameterindex (gebildet aus den Indices für Querbänke, Strömungsdiversität und Tiefenvarianz) verglichen.
- Zuerst wird der größte der drei Schadindizes auf Aufwertung geprüft. Führt er nicht zu einer Aufwertung, so wird mit ihm ein neuer vorläufiger Index berechnet. Anderenfalls wird keiner der vier Schadindizes zur Hauptparameterberechnung zugelassen.
- Ist der größte Schadindex zuzulassen, wird mit den drei anderen Schadindizes analog verfahren.

An den folgenden Beispielen wird gezeigt, wie sich die Konvention auswirkt.

Beispiel 1: Ohne Anwendung der vorgenannten Regel würden folgende kartierten Zustandsmerkmale für den morphologischen Typ: Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich (AT_g) ergeben:

Einzelparame ^{ter}	Merkmal	Index
2.1 Quer- und Sonderbauwerke	raue Gleite	3
2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment	> 20 - 50 m ohne Sediment	7
2.3 Rückstau	10 – 50 m	6
2.4 Querbänke	mehrere	2
2.5 Strömungsdiversität	mäßig	4
2.6 Tiefenvarianz	mäßig	4
2.7 Ausleitungsstrecke	< 50 m	4

Werden alle Indices berücksichtigt, so ergibt sich der Mittelwert $(3 + 7 + 6 + 2 + 4 + 4 + 4) / 7 = 30 / 7 = 4,29$, was der Strukturklasse 4 entspricht.

Vergleicht man diese Gewässerstrecke nun mit einem Kartierabschnitt, der diesem in allen Einzelparametern völlig entspricht, jedoch kein Quer- oder Sonderbauwerke aufweist, so ergäbe sich für diesen zweiten Kartierabschnitt:

Einzelparame ^{ter}	Merkmal	Index
2.1 Quer- und Sonderbauwerke	kein	x
2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment	> 20 - 50 m ohne Sediment	7
2.3 Rückstau	10 – 50 m	6
2.4 Querbänke	mehrere	2
2.5 Strömungsdiversität	mäßig	4
2.6 Tiefenvarianz	mäßig	4
2.7 Ausleitungsstrecke	< 50 m	4

Daraus ergibt sich als Mittelwert: $(0 + 7 + 6 + 2 + 4 + 4 + 4) / 6 = 27 / 6 = 4,5$, was der Strukturklasse 5 entspricht.

Es würde sich folglich eine Verschlechterung um eine Strukturklasse bei Entfernen eines Querbauwerkes ergeben. Um dies zu vermeiden, werden die Indizes, mit dem größten beginnend, sukzessive auf Zulässigkeit überprüft und dann jeweils ein neuer „Index“ berechnet (s. Beispiel 2).

Beispiel 2: Mit Anwendung der vorgenannten Regel für den Hauptparameter „2 Längsprofil“ für den morphologischen Typ: Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich (AT_g)

Einzelparameter	Merkmal	Index
2.1 Quer- und Sonderbauwerke	raue Gleite	3
2.2 Kreuzungsbauwerke: Länge und Sediment	> 20 - 50 m ohne Sediment	7
2.3 Rückstau	10 – 50 m	6
2.4 Querbänke	mehrere	2
2.5 Strömungsdiversität	mäßig	4
2.6 Tiefenvarianz	mäßig	4
2.7 Ausleitungsstrecke	< 50 m	4

Zunächst wird wieder der erste Teilindex aus den Einzelparametern 2.4 bis 2.6 berechnet, da diese allesamt Wertstruktur-Parameter darstellen. Es ergibt sich der Mittelwert: $(2 + 4 + 4) / 3 = 10 / 3 = 3,3$.

Nun werden die „Schadstruktur-Parameter“ betrachtet (2.1 bis 2.3 und 2.7) und nach ihren Indexbewertungen sortiert. Es gilt: EP 2.2 (Index 7) > EP 2.3 (Index 6) > EP 2.7 (Index 4) > EP 2.1 (Index 3).

Der erste zu betrachtende Schadstruktur-Parameter ist EP 2.2. Es gilt Index 7 > 3,3, also ist dieser Einzelparameter zur nächsten Teilindex-Berechnung heranzuziehen. Es wird ein neuer Teilindex berechnet, diesmal der Mittelwert aus den Einzelparametern 2.2, 2.4, 2.5 und 2.6. Es ergibt sich: $(7 + 2 + 4 + 4) / 4 = 17 / 4 = 4,25$.

Nun wird der nächste Schadstruktur-Parameter (hier EP 2.3 mit Index 6) mit dem neuen Teilindex verglichen. Es ist Index 6 > 4,25, also ist auch der Einzelparameter 2.3 zur nächsten Teilindex-Berechnung heranzuziehen. Wiederum wird ein neuer Teilindex berechnet, diesmal der Mittelwert aus den Einzelparametern 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 und 2.6. Es ergibt sich: $(7 + 6 + 2 + 4 + 4) / 6 = 25 / 5 = 4,6$.

Dann wird der nächste Schadstruktur-Parameter (hier 2.7 mit Index 4) mit dem neuen Teilindex verglichen. Es ist $4 < 4,6$. Dieser Einzelparameter wird also nicht in die Mittelwertbildung einbezogen. Das Gleiche gilt natürlich auch für EP 2.1 (mit Index 3).

Der Index für den Hauptparameter „2 Längsprofil“ wird also aus den Indexwerten der Einzelparameter 2.2 bis 2.6 berechnet und beträgt 4,6. Eine Berücksichtigung der Einzelparameter 2.7 und 2.1 würde zu einer unzulässigen Aufwertung führen. Sie werden daher in diesem Beispiel nicht zur Berechnung herangezogen.

4.3 Bewertungsabgleich

Als letzter Schritt des Bewertungsvorgangs erfolgt ein Vergleich der beiden parallel durchgeführten Bewertungsschritte „Bewertung anhand funktionaler Einheiten“ und „Indexbewertung“.

Aufgrund der unterschiedlichen Methodiken sind geringe Abweichungen durchaus zu erwarten. Diese sollten jedoch bei jedem Hauptparameter nicht größer als eine Bewertungsklasse sein. Abweichungen um mehr als eine Strukturklasse bei der Hauptparameterbewertung weisen entweder auf Fehler bei der Bestandserhebung, fehlerhafte Typzuordnungen, mangelnde Schulung oder zu geringe Erfahrung der Kartierenden hin.

Wenn die Bewertung nach Plausibilitätsprüfung und ggfs. Fehlerbeseitigung bestehen bleibt, wird das Ergebnis mit entsprechender Begründung durch die Kartierenden festgesetzt. Eine Häufung von Bewertungsdifferenzen weist jedoch auf o. g. systematische Fehler hin.

4.4 Aggregationen der Bewertung

Das Ergebnis der Gewässerstrukturkartierung sind insgesamt acht Bewertungen für sechs Hauptparameter. Bei den Hauptparametern 5 (Uferstruktur) und 6 (Gewässerumfeld) wird von den Kartierenden jeweils getrennt für die linke und rechte Gewässerseite eine Bewertung vergeben.

Die durch die Kartierenden festgesetzten Hauptparameterbewertungen können für die Bereiche Sohle-Ufer-Land (ggf. mit links/rechts-Unterscheidung) oder zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst werden.

Die Berechnungsergebnisse werden jeweils entsprechend des Klassifizierungsschemas in Kapitel 4.1.1 in eine Strukturklasse überführt. Die verschiedenen Aggregationen der Bewertung können kartographisch dargestellt werden (siehe Kapitel 2.4).

4.4.1 Bewertung der Bereiche Sohle-Ufer-Land

Die Bewertung der drei Bereiche Sohle, Ufer und Land ist in folgender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle: Aggregationen der Hauptparameter zur Bewertung der Bereiche Sohle, Ufer und Land

HP-Bewertung mit rechts-links-Unterscheidung	Aggregationsvorschrift	HP-Bewertung	Aggregationsvorschrift	Bewertung Bereiche
HP 1		HP 1	arithmetische Mittelwertbildung	Sohle
HP 2		HP 2		
HP 3		HP 3		
HP 4		HP 4	arithmetische Mittelwertbildung	Ufer
HP 5 links	schlechter bewertete Uferseite	HP 5		
HP 5 rechts				
HP 6 links	schlechter bewertete Umfeldseite	HP 6	arithmetische Mittelwertbildung	Land
HP 6 rechts				

Sohle

Die Bewertung der Gewässerstruktur für den Bereich „Sohle“ erfolgt durch arithmetische Mittelwertbildung der Bewertungsergebnisse der Hauptparameter „1 Laufentwicklung“, „2 Längsprofil“ und „3 Sohlstruktur“.

Ufer

Ufer links: Zur Bewertung der Gewässerstruktur für den Bereich „Ufer links“ werden die Bewertungsergebnisse der Hauptparameter „4 Querprofil“ und die Bewertung des Hauptparameters „5 Uferstruktur“ für die linke Gewässerseite durch arithmetische Mittelwertbildung errechnet.

Ufer rechts: Zur Bewertung der Gewässerstruktur für den Bereich „Ufer rechts“ werden die Bewertungsergebnisse der Hauptparameter „4 Querprofil“ und die Bewertung des Hauptparameters „5 Uferstruktur“ für die rechte Gewässerseite durch arithmetische Mittelwertbildung errechnet.

Ufer: Zur Bewertung der Gewässerstruktur für den Bereich „Ufer“ werden die Bewertungsergebnisse der Hauptparameter „4 Querprofil“ und die im Hauptparameter „5 Uferstruktur“ schlechter bewertete Gewässerseite durch arithmetische Mittelwertbildung verrechnet.

Land

Land links: Die Bewertung der Gewässerstruktur für den Bereich „Land links“ entspricht dem Bewertungsergebnis des Hauptparameters „6 Gewässerumfeld“ für die linke Gewässerseite.

Land rechts: Die Bewertung der Gewässerstruktur für den Bereich „Land rechts“ entspricht dem Bewertungsergebnis des Hauptparameters „6 Gewässerumfeld“ für die rechte Gewässerseite.

Land: Die Bewertung der Gewässerstruktur für den Bereich „Land“ entspricht dem Bewertungsergebnis der schlechter bewerteten Gewässerseite des Hauptparameters „6 Gewässerumfeld“.

4.4.2 Gesamtbewertung

Die Gesamtbewertung wird durch arithmetische Mittelwertbildung aus den Werten aller Hauptparameterbewertungen berechnet. Dabei fließt nach dem worst-case-Prinzip für die Hauptparameter 5 und 6 jeweils die Uferseite mit der schlechteren Bewertung in die Berechnung ein.

Tabelle: Aggregationen der Hauptparameter zur Gesamtbewertung

HP-Bewertung mit rechts-links-Unterscheidung	Aggregationsvorschrift	HP-Bewertung	Aggregationsvorschrift	Bewertung Bereiche
HP 1		HP 1	arithmetische Mittelwertbildung	Gesamt-bewertung
HP 2		HP 2		
HP 3		HP 3		
HP 4		HP 4		
HP 5 links	schlechter bewertete Uferseite	HP 5		
HP 5 rechts				
HP 6 links	schlechter bewertete Umfeldseite	HP 6		
HP 6 rechts				

4.5 Bewertungsbeispiel

Für einen Kartierabschnitt des morphologischen Fließgewässertyps OT_fs (Ist-Zustand im Bild links unten und Leitbildzustand im Bild rechts unten) sind die Zustandsmerkmale der Einzelparameter erhoben und die Bewertung der funktionalen Einheiten vorgenommen worden.



erhobener Kartierabschnitt (gegen Fließrichtung)



Leitbild morphologischen Fließgewässertyps OT_fs

Die Bewertungen der jeweiligen Hauptparameter, ggf. mit links- und rechts-Unterscheidung, sind vom Kartierenden durch arithmetische Mittelwertbildung der funktionalen Einheiten (HP 1, HP 3, HP 4, HP 5 und HP 6) bzw. Malus-Addition (HP 2), wie in Kapitel 4.1.1. beschrieben, berechnet und die errechneten Werte bei siebenstufiger Bewertung gemäß der Tabelle „Definition der Strukturklasse bei einer siebenstufigen Bewertung“ in eine Strukturklasse überführt worden.

Die anhand der funktionalen Einheiten durch den Kartierenden festgelegten Bewertungen der Hauptparameter (= Klasse auf dem Erhebungsbogen) sind die maßgeblichen Bewertungen. Zur Plausibilisierung werden die Hauptparameter zusätzlich anhand der Indexwerte gemäß der in Kapitel 4.2 beschriebene Bewertungsalgorithmen bewertet, was bei Erhebung mit der Kartiersoftware automatisch geschieht. Für dieses Beispiel sind die automatisch berechneten Indexbewertungen der Hauptparameter in dem Feld „Index“ des Erhebungsbogens eingetragen. Die Bewertung der Hauptparameter anhand der funktionalen Einheiten und der Indexwerte dürfen dabei nur um maximal eine Strukturklasse voneinander abweichen, ohne dass eine Bewertungsbegründung notwendig ist.

In diesem Beispiel sind von dem Kartierenden folgende Bewertungen der funktionalen Einheiten vorgenommen worden, aus denen sich die Bewertung der Hauptparameter mit li/re-Unterscheidung ergeben.

Die von den Kartierenden festgesetzten Bewertungen der Hauptparameter können gemäß Kapitel 4.4 weiter aggregiert werden.

Gewässerstrukturkartierung Nordrhein-Westfalen

Erhebungsbogen gemäß LANUV-Arbeitsblatt 18 (2023) 1/4

Identifikation	Stammdaten		Kartierstatus		
	Gewässername	Rotbach	nicht kartiert, weil	<input type="checkbox"/> geändert Gewässerverlauf <input type="checkbox"/> Oberlauf verkürzt <input type="checkbox"/> geänderte Abschnittslänge <input type="checkbox"/> Baumaßnahme <input type="checkbox"/> Betretungsverbot <input type="checkbox"/> Stausee <input type="checkbox"/> sonstiges	
	Gewässerkennzahl	2774			
	Kartierabschnitt-ID				
	Stationierung von / bis				
	Auf. Stationierungskarte				
	Anfang (e32/n32)				
	Ende (e32/n32)				
	Name des Kartierenden				
	Institution				
Erhebungsdatum					
Anschlussbogen zu					
		Länge des Kartierabschnitts			
		100 m	<input checked="" type="checkbox"/>		
		500 m	<input type="checkbox"/>		
		1.000 m	<input type="checkbox"/>		
Typisierung	Fließgewässertyp				
	LAWA-Fließgewässertyp	Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche			
	NRW-Fließgewässertyp	Sandgeprägtes Fließgewässer der Sander u. sandigen Aufschüttungen			
	Laufstyp	unverzweigt			
	Windungsgrad	mäandrierend			
	Sohlsubstrat im Leitbild		Talform		
		Ton/Löss/Lehm (fl)		Kerbtal (KT)	
		Sand (fs) <input checked="" type="checkbox"/>		Sohlenkerbtal (ST)	
		Kies (g)		Auetal (AT)	
		Schotter (g)		Muldental (AT)	
	Steine (g)		Gewässer ohne Tal (OT) <input checked="" type="checkbox"/>		
	Blöcke (g)				
	anstehender Fels (g)				
	organisches Substrat (o)				
Charakterisierung Ist-Zustand	Sohlbreite u. Abschnittslänge		obere Breite	Einschnittstiefe	Mittelwassertiefe
	Sohlbreite	Länge	≤1 m	≤0,2 m	≤0,1 m
	≤1 m	100 m	>1 - 2 m	>0,2 - 0,5 m	>0,1 - 0,3 m <input checked="" type="checkbox"/>
	>1 - 2 m	100 m	>2 - 5 m	>0,5 - 1 m	>0,3 - 0,5 m
	>2 - 5 m <input checked="" type="checkbox"/>	100 m	>5 - 10 m	>1 - 2 m	>0,5 - 1 m
	>5 - 10 m	100 m	>10 - 20 m <input checked="" type="checkbox"/>	>2 - 3 m <input checked="" type="checkbox"/>	>1 - 2 m
	>10 - 20 m	100 / 500 m	>20 - 40 m	>3 - 5 m	>2 m
	>20 - 40 m	500 / 1.000 m	>40 - 80 m	>5 m	nicht erkennbar
	>40 - 80 m	1.000 m	>80 - 160 m		
	>80 - 160 m	1.000 m	>160 m		
>160 m	1.000 m				
Anthropogene Überprägung		Sonderfall		Wasserstand	
	Schifffahrt		Kleinstgewässer (K)	Mittelwasser <input checked="" type="checkbox"/>	
	Wasserkraft		Renaturierungsstrecke	< Mittelwasser <input type="checkbox"/>	
	Hochwasserschutz		überwiegend verrohrt/überbaut (V)		
	Fischzucht		vollständig verrohrt/überbaut (V)		
	eingeschränkte Auenüberflutung <input checked="" type="checkbox"/>		Gewässer trocken (T)		
	eingeschränkte Laufentwicklung/Beweglichkeit <input checked="" type="checkbox"/>		Restwasserpool vorhanden (T)		
	eingeschränkte Querprofilusbildung <input checked="" type="checkbox"/>		Sohle nicht erkennbar		
	erhebliche Veränderung der Abflussverhältnisse		Stehgewässer im Hauptschluss (G)		
	fragmentarische Gewässerstrecke				
	Gewässer an Talrand verlegt				
	Gewässer in Hochlage				
	Änderung der Fließrichtung				
		Gewässerlage			
			Ortslage	<input type="checkbox"/>	
			freie Landschaft	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dokumentation	Beschreibungen		Biberspuren		
	Kurzbeschreibung		ja	<input type="checkbox"/>	
	Biol. Besonderheiten	Eisvogel	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Besondere Strukturen				
	Fotos				
	in Fließrichtung		gegen Fließrichtung		
	Bewertungsbegründung				

Gewässerstrukturkartierung Nordrhein-Westfalen

Erhebungsbogen gemäß LANUV-Arbeitsblatt 18 (2023) 2/4

Gewässernamen Gewässerkennzahl Kartierabschnitt-ID

1. Laufentwicklung

1.1 Laufkrümmung (K, T)

gradlinig (1 - 1,01)	<input checked="" type="checkbox"/>	ungekrümmt
gestreckt (1,01 - 1,06)	<input type="checkbox"/>	
schwach geschwungen (> 1,06-1,25)	<input type="checkbox"/>	
geschwungen (> 1,25 - 1,5)	<input type="checkbox"/>	
mäandrierend (> 1,5 - 2)	<input type="checkbox"/>	
stark mäandrierend (> 2)	<input type="checkbox"/>	gekrümmt

unverzweigt	<input checked="" type="checkbox"/>
mit Nebengerinnen	<input type="checkbox"/>
verzweigt	<input type="checkbox"/>

1.2 Krümmungserosion (T)

naturbedingt keine	<input type="checkbox"/>
anthropogen keine	<input checked="" type="checkbox"/>
vereinzelt schwach	<input type="checkbox"/>
häufig schwach	<input type="checkbox"/>
vereinzelt stark	<input type="checkbox"/>
häufig stark	<input type="checkbox"/>

1.4 Laufstrukturen (K, T)

keine	<input checked="" type="checkbox"/>
Totholzverkläusung	<input type="checkbox"/>
Sturzbaum	<input type="checkbox"/>
Inselbildung	<input type="checkbox"/>
Laufweitung	<input type="checkbox"/>
Laufverengung	<input type="checkbox"/>
Laufgabelung	<input type="checkbox"/>
Altarm, Nebengerinne	<input type="checkbox"/>
Biberdamm	<input type="checkbox"/>

Bewertung fkt. Einheiten

Krümmung (1.1, 1.3, 1.4) **7**

Beweglichkeit (1.2, 4.2, 5.2) **7**

Index **7**

Klasse **7**

2. Längsprofil

2.1 Quer- und Sonderbauwerke (K, T)

kein Quer- und Sonderbauwerk

Höhendifferenz Oberwasser Unterwasser

0,1-0,3 m	>0,3-1 m	>1 m
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

bewegl. Wehr/Absturz/-treppe
bew. Wehr/Absturz/-treppe m. Fischwanderhilfe
bew. Wehr/Absturz/-treppe m. Umgehungsgerinne
wildes Bauwerk
Schwelle (≤ 0,1 m)
glatte Gleite
raue Gleite
glatte Rampe
raue Rampe
QBW mit sohlnahem Ablauf/Siel
Damm
Schöpfwerk/Pumpwerk
Düker

2.3 Rückstau (K)

	technisch	natürlich
kein	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
≤10 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
>10 - 50 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
>50 - 100 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
>100 - 250 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
>250 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.4 Querbänke

naturbedingt keine	<input type="checkbox"/>
anthropogen keine	<input checked="" type="checkbox"/>
ein bis zwei	<input type="checkbox"/>
mehrere	<input type="checkbox"/>
viele	<input type="checkbox"/>
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>

2.7 Ausleitungsstrecke

keine	<input checked="" type="checkbox"/>
≤50 m	<input type="checkbox"/>
>50 - 100 m	<input type="checkbox"/>
>100 - 250 m	<input type="checkbox"/>
>250 - 500 m	<input type="checkbox"/>
>500 m	<input type="checkbox"/>

Bewertung fkt. Einheiten

natürliche Längsprofilelemente (2.4, 2.5, 2.6) **6**

anthropogene Durchgängigkeits-hindernisse (2.1, 2.2, 2.3, 2.7) **1**

Index **7**

Klasse **7**

2.2 Kreuzungsbauwerk: Länge und Sediment (K, T)

kein	<input checked="" type="checkbox"/>	kein	<input type="checkbox"/>
100 m Kartierabschnitt	ohne Sediment	ohne Sediment	kein
	mit Sediment	mit Sediment	
	nicht erkennbar	nicht erkennbar	
≤10 m	<input type="checkbox"/>	≤50 m	<input type="checkbox"/>
>10 - 20 m	<input type="checkbox"/>	>50 - 100 m	<input type="checkbox"/>
>20 - 50 m	<input type="checkbox"/>	>100 - 250 m	<input type="checkbox"/>
>50 m	<input type="checkbox"/>	>250 m	<input type="checkbox"/>
500 m Kartierabschnitt	ohne Sediment	ohne Sediment	kein
	mit Sediment	mit Sediment	
	nicht erkennbar	nicht erkennbar	
≤100 m	<input type="checkbox"/>	≤100 m	<input type="checkbox"/>
>100 - 200 m	<input type="checkbox"/>	>100 - 200 m	<input type="checkbox"/>
>200 - 500 m	<input type="checkbox"/>	>200 - 500 m	<input type="checkbox"/>
>500 m	<input type="checkbox"/>	>500 m	<input type="checkbox"/>
1.000 m Kartierabschnitt	ohne Sediment	ohne Sediment	kein
	mit Sediment	mit Sediment	
	nicht erkennbar	nicht erkennbar	
≤100 m	<input type="checkbox"/>	≤100 m	<input type="checkbox"/>
>100 - 200 m	<input type="checkbox"/>	>100 - 200 m	<input type="checkbox"/>
>200 - 500 m	<input type="checkbox"/>	>200 - 500 m	<input type="checkbox"/>
>500 m	<input type="checkbox"/>	>500 m	<input type="checkbox"/>

2.01 Strömungsbilder (K)

glatt	<input checked="" type="checkbox"/>
geripfelt	<input checked="" type="checkbox"/>
leicht plätschernd	<input checked="" type="checkbox"/>
gewellt	<input type="checkbox"/>
kammförmig	<input type="checkbox"/>
überstürzend	<input type="checkbox"/>

2.5 Strömungsdiversität (K)

keine	<input type="checkbox"/>
gering	<input checked="" type="checkbox"/>
mäßig	<input type="checkbox"/>
groß	<input type="checkbox"/>
sehr groß	<input type="checkbox"/>
zusätzl.: künstlich erhöht	<input type="checkbox"/>

2.6 Tiefenvarianz

keine	<input type="checkbox"/>
gering	<input checked="" type="checkbox"/>
mäßig	<input type="checkbox"/>
groß	<input type="checkbox"/>
sehr groß	<input type="checkbox"/>
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>
zusätzl.: künstlich erhöht	<input type="checkbox"/>

Legende / Abkürzungsverzeichnis

K Kleinstgewässer (zu kartierender Mindestdatensatz)	nat. natürlich
V verrohrt/überbaut (zu kartierender Mindestdatensatz)	unnat. unnatürlich
T Gewässer trocken (zu kartierender Mindestdatensatz)	Sed. Sediment
G Stehgewässer im Hauptschluss (zu kartierender Mindestdatensatz)	QBW Querbauwerk
Mehrfachregistrierung	pkt. funktionale
Einfachregistrierung	MW Mittelwasser
Anzahl erfassen (zählen)	bew. beweglich
li in Fließrichtung links	
re in Fließrichtung rechts	

Gewässerstrukturkartierung Nordrhein-Westfalen

Erhebungsbogen gemäß LANUV-Arbeitsblatt 18 (2023) 3/4

Gewässernamen Gewässerkennzahl Kartierabschnitt-ID

3. Sohlstruktur

3.1 Sohlsubstrat (K, T)

	dom	untergeordnet
	gewässertypspez. nicht	gewässertypspez. nicht
	gewässertypspez.	gewässertypspez.
Mineralische Substrate		
keine		
Schlack/Schlamm		
Ton/Löss/Lehm (≤6 µm)		
Sand (>6 µm - 2 mm)	X	
Kies (0,2 - 6 cm)		
Schotter (6 - 10 cm)		
Steine (10 - 30 cm)		
Blöcke (>30 cm)		
anstehender Fels		
Sohlverbau gemäß EP 3.3		X
nicht erkennbar		
Organische Substrate		
keine	X	X
Algen		
Fallaub/Getreibsel		
Totholz		
Makrophyten		
lebende Teile terrestrischer Pflanzen		
Feindetritus		
Torf		
nicht erkennbar		

3.2 Substratdiversität (K)

keine	X
gering	
mäßig	
groß	
sehr groß	
nicht erkennbar	

3.01 Sohlbelastungen (K)

keine	X
Hausmüll, Bauschutt	
Grünabfall	
Verockerung	
Sandtreiben	
Kolmatierung	
Erosion	
Gewässerunterhaltung	
Trittschäden	
Buhnen/Leitwerke	
Fahrrinne	
Geschiebezugabe	
Geschiebeentnahme	
nicht erkennbar	

Bewertung fkt. Einheiten

Art und Verteilung der Substrate (3.1, 3.2, 3.4, 3.01) **6**

Sohlverbau* (3.1, 3.3) **4**

Index **6**

Klasse **6**

nur berücksichtigen, wenn dadurch keine Aufwertung erfolgt

3.3 Sohlverbau (K, T)

	vollständig	≤10 m	>10-50 m	>50-100 m	>100-250 m	>250-500 m	>500 m
kein Verbau			X				
Steinschüttung, -stückung		X					
Massivsohle mit Sediment							
Massivsohle ohne Sediment							
nicht erkennbar							

3.4 Sohlstrukturen (K)

keine	X
Pool/Stille	
Schnelle/Rauschfläche/Riffle	
Kolk/Tiefrinne	
Kehrwasser	
Kaskade	
Totholz	
Wurzelfläche	
Makrophyten	
nicht erkennbar	

4. Querprofil

4.1 Profiltyp (K, T)

Naturprofil	
annähernd Naturprofil	
Erosionsprofil	
Profil mit Buhnenausbau	
technisches Regelprofil, verfallend	
technisches Regelprofil	X

4.2 Profiltiefe (K, T)

sehr flach	
flach	
mäßig tief	
tief	
sehr tief	X
nicht erkennbar	

Bewertung fkt. Einheiten

Profilform (4.1) **7**

Profiltiefe (4.2) **7**

4.3 Breitenerosion (T)

keine	X
schwach	
stark	

4.4 Breitenvarianz (K, T)

keine	X
gering	
mäßig	
groß	
sehr groß	

Breitenentwicklung (4.3, 4.4, 4.5) **6**

4.5 Kreuzungsbauwerk: Einengung (K, T)

kein Kreuzungsbauwerk	X
strukturell nicht schädlich	
unverbautes Ufer unterbrochen	
Lauf verengt	

Index **7**

Klasse **7**

Strukturklasse	Wertebereich
1	1,0 - 1,7
2	1,8 - 2,6
3	2,7 - 3,5
4	3,6 - 4,4
5	4,5 - 5,3
6	5,4 - 6,2
7	6,3 - 7,0

Gewässerstrukturkartierung Nordrhein-Westfalen

Erhebungsbogen gemäß LANUV-Arbeitsblatt 18 (2023) 4/4

Gewässername Gewässerkennzahl Kartierabschnitt-ID

5. Uferstruktur

5.1 Uferbewuchs (K, T)

	li	re
Kein Uferbewuchs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
naturbedingt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anthropogen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gehölze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
naturbedingt keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anthropogen keine	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bodenständige Gehölze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wald	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Galerie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebüsch, Einzelgehölze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
junge Gehölze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nicht bodenständige Gehölze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forst, Galerie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebüsch, Einzelgehölze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
junge Gehölze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Krautvegetation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
naturbedingt keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anthropogen keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
naturnahe Kräuter, Gräser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anthr. bedingte Krautflur, Hochstauden, Wiese	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Böschungsrasen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neophyten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.3 Uferstrukturen (K, T)

	li	re
keine	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Baumumlauf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prallbaum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sturzbaum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unterstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Natürl. Abbruchufer/ Nistwand/Steilwand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bewertung
fkt. Einheiten

naturraumtypischer Bewuchs (5.1, 5.02)
li **7** re **6**

Uferverbau* (5.2)
li **5** re **5**

naturraumtypische Ausprägung (5.3, 5.01)
li **7** re **7**

li Index re
7 **7**

li Klasse re
7 **7**

* nur berücksichtigen, wenn dadurch keine Aufwertung erfolgt

5.2 Uferverbau (K, T)

	li	li	re	re
	vollständig	≤10 m >10-50 m >50-100 m >100-250 m >250-500 m >500 m	vollständig	≤10 m >10-50 m >50-100 m >100-250 m >250-500 m >500 m
kein Verbau	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
verfallender Verbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strömungslenker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gehölzverbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Holzverbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Böschungsrasen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Steinschüttung/-wurf	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
wilder Verbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
massiver Verbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.02 Beschattung (K, T)

	li	re
sonnig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
halbschattig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
schattig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht erkennbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Gewässerumfeld

6.1 Flächennutzung (K, T, V, G)

	li	re
	10-50 % >50 %	10-50 % >50 %
bodenständiger Wald	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auenvegetation (exkl. Wald)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
natürliche Brache, Sukzession	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grünland	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
nicht bodenst. Wald, Nadelforst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acker, Sonderkultur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Park, Grünanlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bebauung mit Freiflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bebauung ohne Freiflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umfeldbelastung gem.6.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.3 Umfeldbelastungen (K, T, V, G)

	li	re
	Abstand zum Gewässer	
	≤10 m >10-40 m >40 m	≤10 m >10-40 m >40 m
keine	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Abgrabung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fischeich im Nebenschluss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gewässerstrukturschädli. Anlagen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkehrsflächen, unbefestigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkehrsflächen, befestigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anschüttung, Müllablagern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hochwasserschutzbauwerk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bewertung
fkt. Einheiten

Vorland (6.1, 6.3, 6.01)
li **3** re **4**

Uferstreifen (6.2)
li **7** re **7**

li Index re
5 **6**

li Klasse re
5 **6**

6.2 Uferstreifen (K, T)

	li	li	re	re
	vollständig	≤10 m >10-50 m >50-100 m >100-250 m >250-500 m >500 m	vollständig	≤10 m >10-50 m >50-100 m >100-250 m >250-500 m >500 m
Kartierabschnittslänge				
100 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
500 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.000 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Breite des Uferstreifen				
≤ 2 m	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
> 2 - 5 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
> 5 - 20 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
> 20 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.01 Umfeldstrukturen (K, T)

	li	re
keine	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Felswand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ausgepr. Terrassenkante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
natürlicher Uferwall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flutmulde/Hochflutrinne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stehgewässer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabelle: Die vom Kartierenden bewerteten funktionalen Einheiten und die daraus errechneten Bewertungsergebnisse und Überführung in eine Strukturklasse der Hauptparameter mit li/ re-Unterscheidung

Hauptparameter	Bewertung funktionale Einheiten	Berechnung	Strukturklasse
HP 1: Laufentwicklung	Krümmung: 7 Beweglichkeit: 7	$7 + 7 = 14$ $14 / 2 = 7$	7
HP 2: Längsprofil	nat. Längsprofilelemente: 6 anthr. Durchgängigkeitshindernisse: 1	$6 + 1 = 7$	7
HP 3: Sohlstruktur	Art und Verteilung der Substrate: 6 Sohlverbau: 6	$6 + 6 = 12$ $12 / 2 = 6$	6
HP 4: Querprofil	Profilform: 7 Profiltiefe: 7 Breitenentwicklung: 6	$7 + 7 + 6 = 20$ $20 / 3 = 6,7$	7
HP 5: Uferstruktur li	naturraumtypischer Bewuchs li: 6 Uferverbau li: 5 (wird nicht berücksichtigt, da sonst Aufwertung erfolgt) Naturraumtypische Ausprägung li: 7	$6 + 7 = 13$ $13 / 2 = 6,5$	7
HP 5: Uferstruktur re	naturraumtypischer Bewuchs re: 6 Uferverbau re: 6 Naturraumtypische Ausprägung re: 7	$6 + 6 + 7 = 19$ $19 / 3 = 6,3$	7
HP 6: Gewässerumfeld li	Vorland li: 3 Uferstreifen li: 7	$3 + 7 = 10$ $10 / 2 = 5$	5
HP 6: Gewässerumfeld re	Vorland re: 4 Uferstreifen re: 7	$4 + 7 = 11$ $11 / 2 = 5,5$	6

Die Bewertungen der Hauptparameter mit li/re-Unterscheidung für die HP 5 und HP 6 können folgendermaßen zu einer Bewertung der sechs Hauptparameter verrechnet werden:

Tabelle: Berechnung der Hauptparameter

Hauptparameter	Vorschrift	Berechnung	Strukturklasse
HP 1: Laufentwicklung			7
HP 2: Längsprofil			7
HP 3: Sohlstruktur			6
HP 4: Querprofil			7
HP 5: Uferstruktur	die schlechter bewertete Uferseite gibt die Bewertung des HP vor	beide Seiten mit 7 bewertet	7
HP 6: Gewässerumfeld	die schlechter bewertete Gewässerseite gibt die Bewertung des HP vor	hier rechte Seite	6

Die Bewertungen der Hauptparameter mit li/re-Unterscheidung für die HP 5 und HP 6 können folgendermaßen zu einer Bewertung der drei Bereiche Sohle, Ufer und Land mit li/re-Unterscheidung für Ufer und Land verrechnet werden:

Tabelle: Berechnung der Bereiche Sohle - Ufer - Land mit li/re-Unterscheidung

Bereich	Vorschrift	Berechnung	Strukturklasse
Sohle	arithmetische Mittelwertbildung der Bewertungen von HP „1 Laufentwicklung“, „2 Längsprofil“ und „3 Sohlstruktur“; Überführung in eine Strukturklasse gemäß Tabelle in Kapitel 4.1.1	$7 + 7 + 6 = 20$ $20 / 3 = 6,7$	7
Ufer links	arithmetische Mittelwertbildung der Bewertungen von HP „4 Querprofil“ und HP „5 Uferstruktur li“; Überführung in eine Strukturklasse gemäß Tabelle in Kapitel 4.1.1	$7 + 7 = 14$ $14 / 2 = 7$	7
Ufer rechts	arithmetische Mittelwertbildung der Bewertungen von HP „4 Querprofil“ und HP „5 Uferstruktur re“; Überführung in eine Strukturklasse gemäß Tabelle in Kapitel 4.1.1	$7 + 7 = 14$ $14 / 2 = 7$	7
Land links	Bereich „Land li“ entspricht der Bewertung des HP „6 Gewässerumfeld li“		5
Land rechts	Bereich „Land re“ entspricht der Bewertung des HP „6 Gewässerumfeld re“		6

Die Bewertungen der Hauptparameter mit li/re-Unterscheidung für die HP 5 und HP 6 können folgendermaßen zu einer Bewertung der drei Bereiche Sohle, Ufer und Land verrechnet werden:

Tabelle: Berechnung der Bereiche Sohle - Ufer - Land

Bereich	Vorschrift	Berechnung	Strukturklasse
Sohle	arithmetische Mittelwertbildung der Bewertungen von HP „1 Laufentwicklung“, „2 Längsprofil“ und „3 Sohlstruktur“; Überführung in eine Strukturklasse gemäß Tabelle in Kapitel 4.1.1	$7 + 7 + 6 = 20$ $20 / 3 = 6,7$	7
Ufer	arithmetische Mittelwertbildung der Bewertungen von HP „4 Querprofil“ und der im Hauptparameter „5 Uferstruktur“ schlechter bewerteten Uferseite; Überführung in eine Strukturklasse gemäß Tabelle in Kapitel 4.1.1	$7 + 7 = 14$ $14 / 2 = 7$	7
Land	entspricht dem Bewertungsergebnis der schlechter bewerteten Gewässerseite des HP „6 Gewässerumfeld“	hier rechte Gewässerseite	6

Die Bewertungen der Hauptparameter mit li/re-Unterscheidung für die HP 5 und HP 6 können folgendermaßen zu einer Gesamtbewertung verrechnet werden:

Tabelle: Berechnung der Gesamtbewertung

	Vorschrift	Berechnung	Strukturklasse
Gesamtbewertung	arithmetische Mittelwertbildung der Bewertungen aller Hauptparameter; für die HP 5 und 6 geht jeweils der Werte für die Gewässerseite mit der schlechteren Bewertung ein; Überführung in eine Strukturklasse gemäß Tabelle in Kapitel 4.1.1	$7 + 7 + 6 + 7 +$ $7 + 6 = 40$ $40 / 6 = 6,7$	7

5 Symbol- und Abkürzungsverzeichnis

	Einfachregistrierung bei Erhebung; nur das dominierende Zustandsmerkmal fließt in die Indexberechnung ein
	bei der Erhebung werden die Zustandsmerkmale einzeln gezählt
	Mehrfachregistrierung bei Erhebung
	nur der schlechteste Wert fließt in die Indexberechnung ein
	Zustandsmerkmal fließt nur dann in Indexberechnung ein, wenn es zu einer Abwertung des Index führt
X	Zustandsmerkmal fließt nicht in die Indexberechnung hinein
AT_fl	Mulden- und Auetalgewässer, feinmaterialreich - Löß-Lehm
AT_fs	Mulden- und Auetalgewässer, feinmaterialreich - Sand
AT_g	Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich
AT_o	Mulden- und Auetalgewässer, organisch
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BaustellV	Baustellenverordnung
BG	Berufsgenossenschaft
BGV	Berufsgenossenschaftliche Vorschrift
BRD	Bundesrepublik Deutschland
CIR	Color-Infrarot
DGM	Digitales Geländemodell
DLM	Digitales Basis-Landschaftsmodell
DTK	Digitale Topografische Karten
ELWAS	Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem
EP	Einzelparameter
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FLYS	Flusshydrologischer Webdienst der Bundesanstalt für Gewässerkunde
G	Sonderfall: Stehgewässer im Hauptschluss
g_FG	Fluss- oder Stromtyp
GIS	geografisches Informationssystem
GKZ	Gewässerkennzahl
GPS	Global Positioning System (deutsch: Globales Positionsbestimmungssystem)
GSK	Gewässerstationierungskarte
HP	Hauptparameter
hpnG	heutiger potenziell natürlicher Gewässerzustand

HRB	Hochwasserrückhaltebecken
HYGON	Hydrologische Rohdaten online
ID	Identifikator
K	Sonderfall: Kleinstgewässer
KT_g	Kerbtalgewässer, grobmaterialreich
LAWA	Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
li	links (in Fließrichtung)
MW	Mittelwert
NRW	Nordrhein-Westfalen
OT_fl	Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich - Löß-Lehm
OT_fs	Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich - Sand
OT_g	Gewässer ohne Tal, grobmaterialreich
OT_o	Gewässer ohne Tal, organisch
re	rechts (in Fließrichtung)
SP	Schadstruktur-Parameter
ST_fl	Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich - Löß-Lehm
ST_fs	Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich - Sand
ST_g	Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich
T	Sonderfall: Gewässer trocken
TK	Topographische Karte
UTM	Universal Transverse Mercator (Koordinatensystem)
V	Sonderfall: verrohrt/überbaut
WMS	Web Map Service
WP	Wertstruktur-Parameter
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

6 Literatur

- DAHM, V., DÖBBELT-GRÜNE, S., HAASE, P., HARTMANN, C., KAPPES, H., KOENZEN, U., KUPILAS, B., LEPS, M., REUVERS, C., ROLAUFFS, P., SUNDERMANN, A., WAGNER, F., ZELLMER, U., ZINS, C. & D. HERING (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen - Anhang 1 von „Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle“. In: UBA Texte: 43/ 2014.
- DWA (DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL, Hrsg.) (2021): Arbeitsschutz bei der gewässerbezogenen Freilandarbeit. – DWA-M 630: 77 S.
- KOENZEN, U. (2001): Morphologisches Leitbild für die Weser in NRW. – Gutachten im Auftrag des StUA Minden, 17 S. (unveröff.).
- LANUV (LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW, Hrsg.) (2023): Gewässer-Bauwerke in Nordrhein-Westfalen. Anleitung zur Erhebung an kleinen bis großen Fließgewässern. – LANUV-Arbeitsblatt 38: 154 S.
- LANUV (LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW, Hrsg.) (2018): Gewässerstruktur in Nordrhein-Westfalen – Kartieranleitung für kleine bis große Fließgewässer. – Zweite Auflage LANUV-Arbeitsblatt 18: 305 S.
- LANUV (LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW, Hrsg.) (2015): Fließgewässertypenkarten Nordrhein-Westfalens. – LANUV-Arbeitsblatt 25: 102 S. + 2 Karten.
- LANUV (LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW, Hrsg.) (2012): Gewässerstruktur in Nordrhein-Westfalen – Kartieranleitung für kleine bis große Fließgewässer. – Erstauflage LANUV-Arbeitsblatt 18: 214 S.
- LAWA (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER, Hrsg.) (2019a): LAWA-Verfahrensempfehlung Gewässerstrukturkartierung - Verfahren für kleine bis mittelgroße Fließgewässer. Kulturbuchverlag, 251 S.
- LAWA (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER, Hrsg.) (2019b): LAWA-Verfahrensempfehlung Gewässerstrukturkartierung - Verfahren für mittelgroße bis große Fließgewässer. Kulturbuchverlag, 273 S.
- LUA (LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN, Hrsg.) (2003): Morphologisches Leitbild Niederrhein. – Merkblätter 41. Essen.
- LUA (LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN, Hrsg.) (2002): Fließgewässertypenatlas Nordrhein-Westfalens. – Merkblätter 36: 62 S., 3 Karten + 1 CD.
- LUA (LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN, Hrsg.) (2001a): Referenzgewässer der Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens. Teil 2: Mittelgroße bis große Fließgewässer – Gewässerabschnitte und Referenzstrukturen. – Merkblätter 29: 247 S. –
- LUA (LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN, Hrsg.) (2001b) : Leitbilder für mittelgroße bis große Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Flusstypen. – Merkblätter 34: 129 S. + 1 Karte.
- LUA (LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN, Hrsg.) (2001c): Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen. Anleitung für die Kartierung mittelgroßer bis großer Fließgewässer. – Merkblätter 26: 151 S.
- LUA (LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN, Hrsg.) (2001d): Vegetationskundliche Leitbilder und Referenzgewässer für die Ufer- und Auenvegetation der Fließgewässer von Nordrhein-Westfalen. – Merkblätter 32: 80 S.

- LUA (LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN, Hrsg.) (1999a): Referenzgewässer der Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens. Teil I: Kleine bis mittelgroße Fließgewässer. – Merkblätter 16: 235 S. + 1 Karte.
- LUA (LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN, Hrsg.) (1999b): Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Gewässerlandschaften und Fließgewässertypen. – Merkblätter 17: 88 S. + 1 Karte.
- LUA (LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN, Hrsg.) (1998): Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen. Kartieranleitung. – Merkblätter 14: 160 S.
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, Hrsg.): (2005): Handbuch Querbauwerke – Klenkes-Druck & Verlag, Aachen: 212 S. + Anhang.
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, Hrsg.): (2010): Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen – WAZ-Druck, Duisburg: 106 S.
- POTTGIESSER, T. (2018): Die deutsche Fließgewässertypologie. Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen. FE-Vorhaben des Umweltbundesamtes „Gewässertypenatlas mit Steckbriefen“ (FKZ 3714 24 221 0). www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=78&clang=0.
- POTTGIESSER, T. & M. SOMMERHÄUSER (2004): Fließgewässertypologie Deutschlands: Die Gewässertypen und ihre Steckbriefe als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. In: STEINBERG, C., W. CALMANO, R.-D. WILKEN & H. KLAPPER (Hrsg.): Handbuch der Limnologie. 19. Erg.Lfg. 7/04. VIII-2.1: 16 S. + Anhang.

Bildnachweis

Die Abbildungen für das LANUV-Arbeitsblatt 18 entstammen z. T. aus den LUA-Merkblättern 14 und 26 sowie der ersten Auflage des LANUV-Arbeitsblatt 18.

Bildnachweise berücksichtigen Fließgewässer der gesamten Bundesrepublik Deutschland.

Bildnachweis der dritten Auflage des LANUV-Arbeitsblatt 18 (LANUV 2023)

1	2
3	4
5	6
7	8

Die Angabe des Bildnachweises ergibt sich aus der Seitenzahl sowie der Bildposition (siehe Schema rechts).

Abbildungen aus den beiden LUA-Merkblättern sowie der ersten Auflage des Arbeitsblattes werden hier nicht berücksichtigt.

Uwe Ahrens: **S. 81 2**

chromgruen: **S. 29, S. 52**

Dr. Lutz Dalbeck: **S. 107 1, S. 153 6**

Dr. Harald Duchrow: **S. 192 5**

Dr. Christian Feld: **S. 191 8, S. 221 4**

Die Gewässer-Experten!: **S. 90, S. 91**

<http://www.elwasweb.nrw.de>: **S. 19 1, 2**

Silke Haarnagell, umweltbüro essen: **S. 102 2,3, S. 139 2, 6, S. 148 6, S. 195 6, S. 204 1, S. 207 4, S. 212 6, S. 220 5, S. 234 4, S. 253 4**

LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen): **S. 32 1-5, 7, S. 61, S. 62, S. 63, S. 67 1, 2, 4, 6, 7, S. 69, S. 71, S. 73, S. 75, S. 79, S. 81 1, S. 31 1, S. 85, S. 92, S. 97, S. 102 1, 4, 7, S. 105 5, 7, S. 113 1, 3, 5, 7, S. 114 1, 2, 5, S. 117 2-8, S. 122 1-6, S. 127 1, 2, S. 138, S. 139 1, 4, S. 140 1, 2, 5-8, S. 141 1-6, 8, S. 142 1-4, 7, S. 147 1, 2, 6, 7, S. 148 1-5, 8, S. 149, S. 153 1, 3, S. 158, S. 161 1, 2, 4, S. 167 1, 2, 4, S. 171, S. 187 3, 4, S. 192 2-4, S. 195 2, 3, S. 196 2, 5, S. 198, S. 201, S. 207 1-3, S. 211 1, 2, 6, 7, S. 212 1-5, 8, S. 213, S. 219 4, S. 220 6, 7, S. 221 2, 3, S. 227 4, 5, 7, S. 231 1, S. 243 3, 7, S. 244 4, S. 249 1-4, 7, 8, S. 253 3, 5-8, S. 254 1**

LfULG SN (Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen, aus Gewässerstrukturkartierung II. Durchgang): **S. 32 6, 8, S. 77 2, S. 126 5, S. 187 6, S. 191 1, 4, S. 220 5, 8, S. 231 2, S. 254 2**

Andreas Müller, umweltbüro essen: **S. 83 2, S. 140 3, S. 164 3, S. 257 2, S. 305 2**

Susanne Paster, umweltbüro essen: **S. 191 2, S. 219 7, S. 228 1**

Tanja Pottgiesser: **S. 67 3, S. 87, S. 95, S. 102 5, 6, 8, S. 105 1, 2, S. 107 2-6, S. 113 6, 8, S. 114 3, 4, 6, S. 122 7, 8, S. 126 1, 3, S. 127 5-7, S. 139 8, S. 141 7, S. 147 3-5, 8, S. 153 5, S. 161 3, 5, 6, S. 164 1-3, 5, 6, S. 167 3, 5, S. 176 1, 7, 8, S. 177 4-7, S. 183 7, 8, S. 187 1, 2, 5, 7, 8, S. 191 6, 7, S. 195 1, 5, 7, 8, S. 196 1, 3, 6, S. 200 5, 6, 7, S. 204 2-4, S. 207 5, S. 211 3-5, 8, S. 219 2, 3, 5, 8, S. 221 1, S. 227 1, 8, S. 228 2-7, S. 231 4-6, S. 234 5, 7, 8, S. 237 1, 2, 4, S. 243 1, 8, S. 244 1, 3, 5, 6, S. 249 5, 6, S. 253 1, 2, S. 254 3, 4, S. 257 1, 4, 6, 8, S. 305 1**

umweltbüro essen: **S. 19 3-7, S. 77 1, S. 105 8, S. 148 7, S. 177 8, S. 183 2, 3, S. 200 3, 8, S. 212 7, S. 220 3, S. 243 2**

Bildnachweis der ersten Auflage des LANUV-Arbeitsblatt 18 (LANUV 2012)

Dipl.-Biol. Martin Dittrich, Thüringer Landesanstalt für Umwelt, Jena

Dr. Christian Feld, Universität Duisburg-Essen, Aquatische Ökologie, Essen

Dipl.-Ing. Silke Haarnagell, umweltbüro essen, Essen

Ingenieurbüro Floecksmühle, Aachen

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV): Geobasisdaten des Landes NRW © Geobasis NRW 2011, Gewässerstationierungskarte des Landes NRW © LANUV NRW 2011

Dr. Armin Lorenz, Universität Duisburg-Essen, Aquatische Ökologie, Essen

Andreas Müller, umweltbüro essen, Essen

Tanja Pottgiesser, umweltbüro essen, Essen

Dr. Peter Rolauuffs, Universität Duisburg-Essen, Aquatische Ökologie, Essen

Dipl.-Ökol. Susanne Seuter, umweltbüro essen, Essen

Wasserverband Eifel-Rur, Düren

Bildnachweis der LUA-Merkblätter 26 (LUA 2001)

Dipl.-Geogr. Manfred Bauer, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg

Dipl.-Ing. Walter Binder, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft

Dipl.-Geogr. Georg Busch, Büro für Umweltanalytik, Bonn / Essen

Prof. Dr. Günther Friedrich, Landesumweltamt NRW, Essen

Dipl.-Ing. Dirk Glacer, Landschaftsarchitekt Ak NW, Essen

Dipl.-Ing. Sylvia Junghardt, Lippeverband, Dortmund

Dipl.-Geogr. Uwe Koenzen, Planungsbüro Koenzen - Wasser und Landschaft, Hilden

Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden

Landesvermessungsamt NRW

Dr. Andreas Müller, Büro für Umweltanalytik, Bonn / Essen

Dipl.-Geogr. Claudia Neugebauer, Büro für Umweltanalytik, Bonn / Essen

Dipl.-Ing. Eberhard Städtler, Staatliches Umweltamt Köln – Außenstelle Bonn

Dr. Thomas Zumbroich, Büro für Umweltanalytik, Bonn / Essen

Bildnachweis der LUA-Merkblätter 14 (LUA 1998)

Dipl.-Geogr. Jutta Aderhold, ULB, Kreis Siegen-Wittgenstein

Prof. Dr. Günther Friedrich, Landesumweltamt NRW

Dipl.-Ing. Dirk Glacer, Landschaftsarchitekt Ak NW, Essen

Dr. Andreas Müller, Büro für Umweltanalytik, Bonn / Essen

Dipl.-Biol. Mario Sommerhäuser, Universität Essen, Institut für Ökologie, Essen

Dr. Thomas Zumbroich, Büro für Umweltanalytik, Bonn / Essen

Kartengrundlage

Land NRW (2018): Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

IMPRESSUM

Herausgeber	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen Telefon 02361 305-0 E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de
Projektbearbeitung	Tanja Pottgiesser, umweltbüro essen Bolle und Partner GbR Dr. Andreas Müller, chromgruen Planungs- und Beratungs- GmbH & Co. KG
Fachliche Begleitung und Redaktion	Stefan Behrens, Dr. Armin Münzinger, Ann-Kristin Schultze (alle LANUV)
Stand	Februar 2023
Titelbild	Dr. Stefan Staas, LimnoPlan - Fisch- und Gewässerökologie
ISSN	2197-8336 (Print), 1864-8916 (Internet), LANUV-Arbeitsblätter
Informationsdienste	Informationen und Daten aus NRW zu Natur, Umwelt und Verbraucherschutz unter • www.lanuv.nrw.de Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im • WDR-Videotext
Bereitschaftsdienst	Nachrichtenbereitschaftszentrale des LANUV (24-Std.-Dienst) Telefon 0201 714488

Landesamt für Natur, Umwelt und
Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
poststelle@lanuv.nrw.de

www.lanuv.nrw.de