

LAWA-Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturtartierung

Verfahren für kleine bis mittelgroße Fließgewässer



Innenseite Umschlag

LAWA-Verfahrensempfehlung

zur

Gewässerstrukturkartierung

**Verfahren für
kleine bis mittelgroße Fließgewässer**



Impressum

Zweite überarbeitete und erweiterte Auflage

Herausgeber:	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Vorsitz: Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz
Bearbeitung:	Tanja Pottgiesser umweltbüro essen Dr. Andreas Müller chromgruen Planungs- und Beratungs-GmbH & Co KG
Projektleitung:	Christoph Linnenweber Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz Dr. Gisela Kangler Bayerisches Landesamt für Umwelt
Redaktion:	LAWA-EK „Hydromorphologie“ und Kleingruppe „Strukturkartierung“ mit Uwe Ahrens Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländlich Räume Schleswig-Holstein Dr. Mechthild Banning Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie Stefan Behrens Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen Birgit Dieler Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz Dr. Gisela Kangler Bayerisches Landesamt für Umwelt Christoph Linnenweber Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz
Layout:	Tanja Pottgiesser umweltbüro essen, Essen

2. überarbeitete Auflage, Erfurt 2019

Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Die vorliegende Veröffentlichung ist zu beziehen bei der

Kulturbuch-Verlag GmbH

Sprosserweg 3, 12351 Berlin-Buckow

Telefon: +49 30 661 84 84, Telefax: +49 30 661 78 28

E-Mail: kbvinfo@kulturbuch-verlag.de

Der Preis beträgt #,## € zzgl. Porto und Verpackung.

ISBN: #####

Zur Vereinfachung der Lesbarkeit wird im Folgenden der Begriff „Kartierer“ verwendet, damit sind Personen jedes Geschlechts gemeint.

Erste Auflage 2000

Herausgeber: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA),
Vorsitz: Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern

Schriftleitung: Christoph Linnenweber
Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz

Verfahrensentwicklung: Prof. Dr. Günther Friedrich, Jochen Lacombe
Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen

Dr. Albrecht Otto, Christoph Linnenweber
Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz

Redaktion: LAWA-AK „Gewässerbewertung“
DWWK-Fachausschuss 4.13
Redaktionsgruppe der LAWA AGO

Unsere Fließgewässer wurden in der Vergangenheit ausschließlich nutzenorientiert und mit gravierenden ökologischen Folgen systematisch begradigt, eingengt und verbaut. Heute sind in Folge von Uferverbau, Laufbegradigung, Einengung, Abflussbeschleunigung und Tiefenerosion die Habitate der aquatischen Organismen deutlich verändert oder fehlen gänzlich, die für die jeweiligen ökologischen Bedingungen der verschiedenen Gewässertypen charakteristisch sind und als Indikatoren des „guten ökologischen Zustands“ gelten. Das natürliche Zusammenspiel zwischen Abflussregime, Gewässermorphologie, Sedimenthaushalt und Ausuferungsvermögen ist weitgehend aus dem typspezifisch dynamischen Gleichgewicht geraten und kann in vielen Fällen nur wiederhergestellt werden, wenn den Gewässern angemessen Platz zurückgegeben wird. Bei der Wiederherstellung dieser hydromorphologischen Bedingungen zur Erreichung der gesetzlich vorgegebenen ökologischen Bewirtschaftungsziele handelt es sich um eine Generationenaufgabe, die nach Trinkwasserversorgung, Abwasserbeseitigung und Gewässerreinigung als vierte große Aufgabe der Wasserwirtschaft bezeichnet werden kann.

Was müssen wir über hydromorphologischen Bedingungen der Fließgewässer wissen, um ihre Qualitäten und Defizite benennen zu können? Eine Komponente dazu ist die strukturelle (morphologische) Beschaffenheit der Gewässer. Mit der Erfassung und Bewertung der Gewässerstruktur werden wichtige Grundlagen für die Erfüllung wasserwirtschaftlicher Aufgaben bereitgestellt.

Die vorliegende überarbeitete Verfahrensempfehlung „Gewässerstrukturkartierung - Verfahren für kleine bis mittelgroße Fließgewässer“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) ermöglicht zusammen mit der überarbeiteten Verfahrensempfehlung für mittelgroße bis große Fließgewässer (LAWA 2018) eine vollständige Strukturkartierung vom kleinen Bach bis zum großen Strom. Die überarbeitete Verfahrensempfehlung basiert auf den Erfahrungen und dem Erkenntnisgewinn aus der zwanzigjährigen praktischen Anwendung des Mitte der 1990er Jahre entwickelten Verfahrens zur morphologischen Bewertung von Fließgewässern.

Die gemäß der vorliegenden Verfahrensempfehlung erhobene und bewertete Gewässerstruktur ist als Planungs- und Entscheidungsgrundlage wesentliche Voraussetzung, um z. B. den guten ökologischen Gewässerzustand gemäß europäischer Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) in Deutschland erreichen zu können. Die Gewässerstrukturkartierung hat insbesondere folgende konkrete Bedeutungen:

- Erfassung, Bewertung und Dokumentation des aktuellen morphologischen Zustandes
- Formulierung von morphologischen Vorhaben, die generell oder im Einzelfall anzustreben sind
- Basis für die Einschätzung der signifikanten hydromorphologischen Veränderungen einschließlich der Ausweisungsprüfung von erheblich veränderten Wasserkörpern
- Bewertung des ökologischen Zustands (bzw. Potenzials) der Oberflächengewässer im Sinne der EG-WRRL als Grundlage für die Ermittlung des weiterhin bestehenden Handlungsbedarfs
- Festlegung von für die Oberflächenwasserkörper jeweils repräsentative Messstellen
- Ermittlung von naturnahen Fließgewässerabschnitten mit positiver Wirkung auf benachbarte strukturell beeinträchtigte Gewässerstrecken (Strahlursprünge und Trittsteine)
- Bewertung von geplanten Wasserbaumaßnahmen, Gewässerunterhaltungsmaßnahmen sowie von Eingriffen und Kompensationsmaßnahmen
- Erfolgskontrolle und Effizienznachweis von ausgeführten Maßnahmen zur naturnahen Entwicklung der Fließgewässer

Als Gewässerstruktur eines Fließgewässers werden morphologische Eigenschaften beschrieben, die Gewässerbett (Sohle, Ufer) und Gewässerumfeld bzw. Aue kennzeichnen. Diese prägen nicht zuletzt die Lebensbedingungen von Tieren und Pflanzen in und an den Gewässern. Die Gewässerstrukturkartierung erfasst und bewertet die Ausprägungen dieser strukturellen Eigenschaften der Fließgewässer mit einem standardisierten Parametersatz. Maßstab für die Bewertung ist der heutige potenziell natürliche Gewässerszustand (hpnG), das Leitbild. Diese Vorgehensweise ermöglicht, den morphologischen Zustand der Fließgewässer nachvollziehbar und reproduzierbar zu erheben und zu bewerten. So stehen belastbare Daten für die Umsetzung der seit 2000 gültigen EG-WRRL zur Verfügung.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Inhaltsverzeichnis.....	6
1 Einleitung.....	9
1.1 Auftrag	9
1.2 Zweck und Anwendungsbereich	9
2 Allgemeine Verfahrensübersicht.....	11
2.1 Verfahrensübersicht und Begriffsdefinition	11
2.2 Bestandserhebung	13
2.3 Morphologische Gewässertypen	14
K_g: Kerb- und Klammtalgewässer, grobmaterialreich.....	16
S_g: Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich	18
M_g: Mäandertalgewässer, grobmaterialreich	20
A_g: Mulden- und Auertalgewässer, grobmaterialreich	22
OT_g: Gewässer ohne Tal, grobmaterialreich	22
A_o: Mulden- und Auertalgewässer, organisch	24
OT_o: Gewässer ohne Tal, organisch	24
OT_fsf: Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich - Schluff	26
S_fl: Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Löß-Lehm.....	28
A_fl: Mulden- /Auertalgewässer, feinmaterialreich – Löß-Lehm	30
OT_fl: Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Löß-Lehm	30
S_fs: Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Sand.....	32
A_fs: Mulden- /Auertalgewässer, feinmaterialreich – Sand	34
OT_fs: Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Sand	34
2.3.1 Ableitung morphologischer Gewässertypen	36
2.3.2 Zusammenhang von morphologischen Gewässertypen und LAWA-Typen.....	38
2.4 Bewertung	39
2.4.1 Indexgestützte Bewertung	40
2.4.1.1 Entwicklung von Indexdotierungen	42
2.4.2 Bewertung anhand funktionaler Einheiten.....	44
2.4.3 Bewertungsabgleich	44
2.4.4 Aggregation der Bewertung	44
2.5 Ergebnisdarstellung.....	46
2.5.1 Beispiele von Gewässerstrukturkarten	47

3	Arbeitsanleitung für die Kartierung	50
3.1	Durchführung der Bestandserhebung	50
3.1.1	Vorarbeiten	50
3.1.2	Leitbildfestsetzung	51
3.1.3	Anforderung an den Kartierer	51
3.1.4	Geländearbeiten	52
3.1.5	Ausstattung der Kartierer	53
3.1.6	Arbeitssicherheit	54
3.2	Anwendung des Erhebungsbogens	56
3.3	Durchführung der Bewertung	63
3.3.1	Die indexgestützte Bewertung	63
3.3.1.1	Das Indexsystem	66
3.3.1.2	Berechnungsbeispiele	70
3.3.2	Die Bewertung anhand funktionaler Einheiten	76
	HP 1 Laufentwicklung	78
	HP 2 Längsprofil	79
	HP 3 Querprofil	80
	HP 4 Sohlstruktur	81
	HP 5 Uferstruktur	82
	HP 6 Gewässerumfeld	83
3.3.3	Bewertungsabgleich.....	84
3.3.4	Zusammenfassende Bewertung	84
3.4	Beschreibung der Einzelparameter und Zustandsmerkmale	86
	Stammdaten.....	87
	Größenklasse.....	89
	Gewässernutzung	93
	Gewässerlage	95
	Sonderfall	97
	Talform	99
	Sohlsubstrat im Leitbild	101
	EP 1.1 Laufkrümmung	102
	EP 1.2 Krümmungserosion	106
	EP 1.3 Längsbänke.....	110
	EP 1.4 Besondere Laufstrukturen.....	116

EP 2.1 Querbauwerke	121
EP 2.2 Rückstau.....	128
EP 2.3 Verrohrung.....	132
EP 2.4 Querbänke.....	136
EP 2.5 Strömungsdiversität.....	140
EP 2.6 Tiefenvarianz	146
EP 2.7 Ausleitungsstrecke	152
EP 3.1 Profiltyp.....	157
EP 3.2 Profiltiefe.....	160
EP 3.3 Breitenerosion	164
EP 3.4 Breitenvarianz.....	168
EP 3.5 Durchlässe.....	173
EP 4.1 Sohlsubstrat.....	176
EP 4.2 Substratdiversität.....	183
EP 4.3 Sohlverbau	186
EP 4.4 Besondere Sohlstrukturen.....	190
EP 5.1 Uferbewuchs.....	197
EP 5.2 Uferverbau.....	206
EP 5.3 Besondere Uferstrukturen	212
EP 6.1 Flächennutzung	218
EP 6.2 Uferstreifen	224
EP 6.3 Umfeldbelastungen	228
4 Grundlagen	233
5 Fotonachweis	234
Anhang.....	235
Anhang 1: Erhebungsbogen	235
Anhang 2: Indextabellen	235

1 Einleitung

Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hatte im Jahr 2000 die Verfahrensempfehlungen zur Gewässerstrukturkartierung für kleine bis mittelgroße Fließgewässer herausgegeben (LAWA 2000). In die vorliegende, zweite überarbeitete Auflage sind die Erkenntnisse aus den praktischen Anwendungen in den Bundesländern eingeflossen. Weiterhin wurden inzwischen verfügbare Grundlagendaten und IT-Werkzeuge (GIS) berücksichtigt.

Querbauwerke werden in dieser Verfahrensempfehlung hinsichtlich der Durchgängigkeit für Sedimente sowie ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit berücksichtigt. In vielen Bundesländern werden durch spezielle Kartierungen die Daten zu den Bauwerken ergänzt.

1.1 Auftrag

Gewässer sind mehr als Wasser. Wasserbeschaffenheit, Abflussdynamik, Strukturausstattung und Umfeld bestimmen ganz wesentlich die Funktionsfähigkeit und die Lebensbedingungen in und an den Fließgewässern. Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) 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 Reinhaltung der Gewässer befasst. Auf diesem Sektor wurden bereits Milliarden Euro investiert und bezüglich der Wasserbeschaffenheit gute Erfolge erzielt. Diese Investitionen sind mit der Sicherung und Schaffung ökologisch funktionsfähiger Strukturen (Hydromorphologie) zu ergänzen. Wasserbeschaffenheit, Tier- und Pflanzenwelt der Gewässer sowie Gewässerstruktur sind untrennbar miteinander verzahnt. Diese ganzheitliche Betrachtung spiegelt sich auch in der EG-Wasserrahmenrichtlinie wider. Die hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Wasserhaushalt, Durchgängigkeit, Morphologie) werden unterstützend zur Einstufung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials der Fließgewässer herangezogen.

Mit der Gewässerstrukturkartierung werden Bäche und Flüsse in ihren morphologischen Eigenschaften und somit in ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit erfasst und bewertet. Dabei wird beachtet, dass Gewässer je nach regionalen geologischen und klimatischen Bedingungen sowie der eigendynamischen Prozesse (Erosion, Verlandung usw.) natürlicherweise unterschiedlichen Typen zuzuordnen sind.

1.2 Zweck und Anwendungsbereich

Die Gewässerstruktur soll als allgemein verbindliche Bewertungsgrundlage bei der Gewässerrenaturierung, bei der Gewässerentwicklungsplanung, bei der Bewertung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen, aber auch bei der Bewertung von gewässerschädlichen Eingriffen verwendet werden.

Die Ergebnisdaten sind eine wichtige Basis für die Bewertung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten: Sie dienen zur Einschätzung der signifikanten hydromorphologischen Veränderungen und sie tragen zur Einstufung des ökologischen Zustands (bzw. Potenzials) der Oberflächengewässer sowie zur Kontrolle von Maßnahmenfolgen im Sinne der EG-Wasserrahmenrichtlinie bei (vgl. LAWA 2013, UBA 2014).

Die vorliegende Verfahrensempfehlung ist primär für natürliche Fließgewässer (natural water body, NWB) entwickelt worden, lässt sich auch auf erheblich veränderte (heavily modified water body, HMWB) oder künstliche Fließgewässer (artificial water body, AWB) anwenden. Sie ist ausgelegt für die Erfassung von kleinen und mittelgroßen Fließgewässern bis zu einer Gewässerbreite von 20 m, sowohl in der Landschaft als auch in Siedlungsgebieten.

Mit den ausgewiesenen morphologischen Typen berücksichtigt diese LAWA-Verfahrensempfehlung grundlegend unterschiedliche naturräumliche Gegebenheiten. Diese können aber von den Ländern um weitere regionale Besonderheiten spezifiziert und ergänzt werden.

Die Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung lassen sich für regionale, landes- oder bundesweite Fachplanungen und Entwicklungskonzepte hinsichtlich verschiedener Aspekte verwenden und sind in unterschiedlichen Maßstäben kartographisch darstellbar.

Die Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung dokumentieren ausschließlich die morphologischen Eigenschaften und ihre ökologische Funktionsfähigkeit. Sie ersetzt kein im Sinne des Allgemeinwohls formuliertes Entwicklungsziel. Der erforderliche Handlungsbedarf lässt sich erst im konkreten Einzelfall unter Berücksichtigung der sozioökonomischen Randbedingungen ableiten.

2 Allgemeine Verfahrensübersicht

2.1 Verfahrensübersicht und Begriffsdefinition

Unter dem Begriff der Gewässerstruktur werden hier alle 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, vom Menschen geschaffen oder in ihrer Entstehung vom Menschen hervorgerufen worden sein.

Die Gewässerstruktur ist ein Maß für die morphologische Qualität der Gewässer, der durch diese Strukturen angezeigten dynamischen Prozesse und somit für die Qualität des Lebensraumes Fließgewässer für Fauna und Flora.

Die Ermittlung der Gewässerstrukturklasse ist ein Bewertungsvorgang. Er basiert zunächst auf der objektiven und jederzeit nachvollziehbaren Erhebung von Strukturelementen des Gewässers und seines Umfeldes anhand eines vorgegebenen Parametersystems. Diese Strukturelemente werden als Einzelparameter bezeichnet. Sie sind besonders bewertungsrelevante Indikatoren der ökologischen Funktionsfähigkeit von Fließgewässern.

Insgesamt werden 26 Einzelparameter erhoben, die nach ihren Indikatoreigenschaften gruppiert und 6 Hauptparametern (Laufentwicklung, Längsprofil, Sohlstruktur, Querprofil, Uferstruktur und Gewässerumfeld) zugeordnet werden.

Die Datenerhebung erfolgt mit Hilfe eines standardisierten Erhebungsbogens, der am Gewässer ausgefüllt wird.

Je nach Naturraum bzw. menschlichem Einfluss sind diese Einzelparameter unterschiedlich ausgeprägt. Diese Ausprägung wird in definierten Merkmalsreihen abgefragt. Die aktuelle Ausprägung eines Einzelparameters wird als Zustandsmerkmal bezeichnet. (Beispiel: „gering“ und „sehr groß“ sind unterschiedliche Zustandsmerkmale des Einzelparameters „Strömungsdiversität“)

Maßstab der Bewertung ist der heutige potentiell natürliche Gewässerzustand (hpnG). Als heutiger potentiell natürlicher Gewässerzustand wird der Zustand bezeichnet, der sich nach Aufgabe vorhandener Nutzungen in und am Gewässer und seiner Aue sowie nach Entnahme sämtlicher Verbauungen einstellen würde. Bereits vor der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (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.

Die Zuordnung eines Gewässers zu diesen morphologischen Typen dient als Grundlage der Bewertung der Gewässerstruktur.

Methodisch setzt sich die Bewertung aus zwei Teilen zusammen. Bei der indexgestützten Haupt- und Einzelparameterbewertung werden die Ergebnisse nach fachkundiger Erhebung im Gelände rein rechnerisch zu Hauptparameter-Wertzahlen aggregiert. Die Bewertung der funktionalen Einheiten erfolgt durch die Kartierer als Ergebnis fachkundiger Beurteilungen im Gelände. Beide Bewertungskomponenten werden im Sinne einer Plausibilitätskontrolle auf Hauptparameterebene miteinander verglichen (Abbildung 1). Beide Verfahren werden in Kapitel 3.3.1 bzw. 3.3.2 näher erläutert.

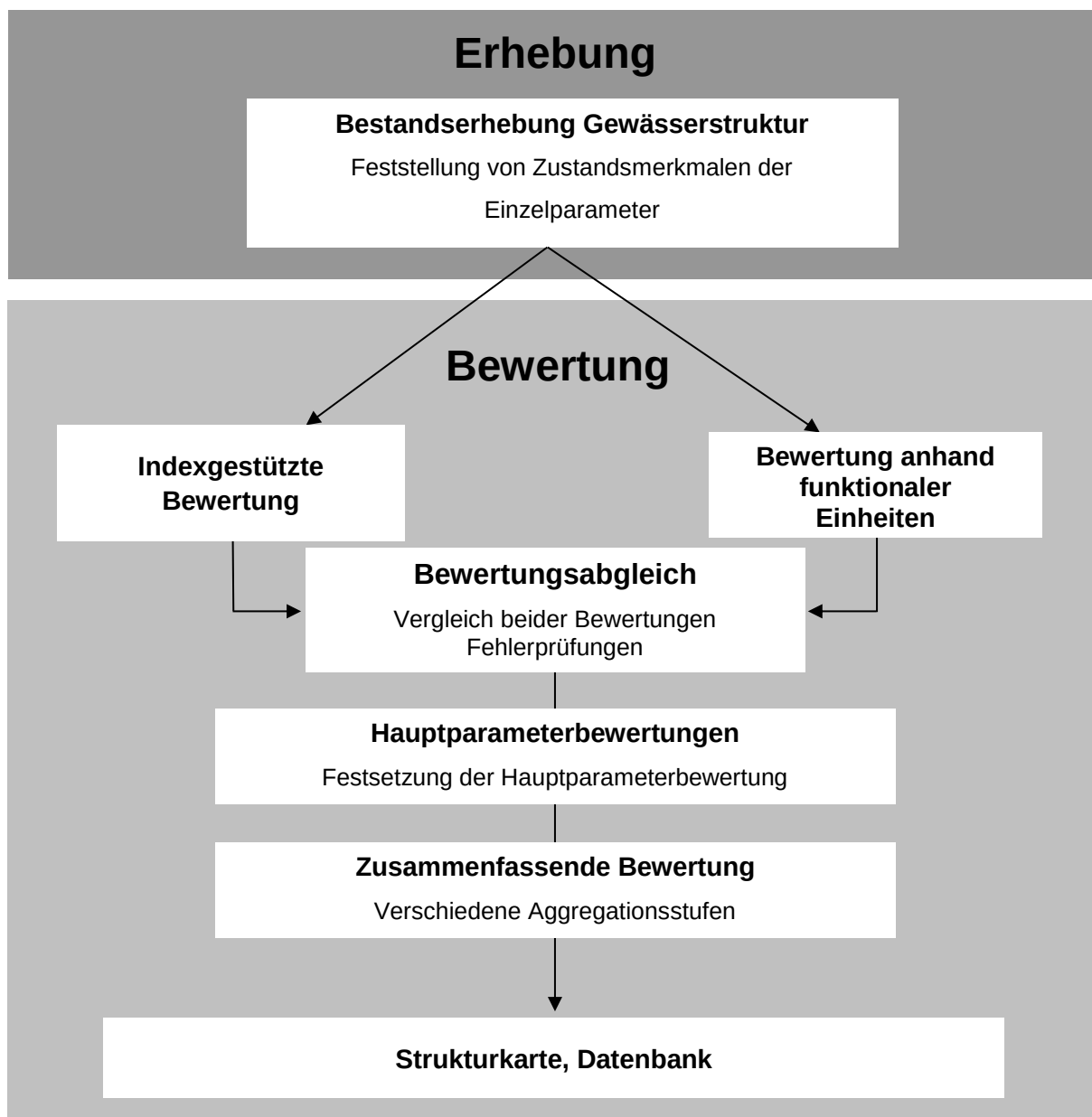


Abbildung 1: Verfahrensübersicht

Aus den sechs Hauptparameterbewertungen können eine Gesamtbewertung, sowie eine Bewertung der Bereiche Sohle, Ufer und Land durch arithmetische Mittelwertbildung berechnet werden.

Die Gewässerstruktur wird in sieben Klassen bewertet (Tabelle 5). Für eine vergleichbare Darstellung gemäß WRRL kann auch eine Bewertung in fünf Klassen erfolgen (Tabelle 6).

Das Ergebnis kann anschließend in Gewässerstrukturkarten dargestellt und in Datenbanken aufgenommen werden.

2.2 Bestandserhebung

Bei der Bestandserhebung wird der strukturelle Zustand des Gewässers mit Hilfe des Parametersystems und der definierten Zustandsmerkmale repräsentativ erfasst. Es wird objektiv und reproduzierbar festgestellt, welche der definierten Zustandsmerkmale an dem kartierten Gewässer zutreffend sind. Die Feststellung wird durch Ankreuzen in einem vorgegebenen Erhebungsbogen festgehalten. Die Länge eines Kartierabschnitts beträgt mindestens 100 m und ist abhängig von der aktuellen Breite des Gewässers.

Es werden drei Datengruppen unterschieden:

- Stammdaten dienen der eindeutigen Identifizierung des kartierten Gewässers und der Kartierabschnitte.
- Gewässermorphologische Grundlagendaten dienen der Typisierung des Gewässers. Sie entscheiden darüber, welchem spezifischen morphologischen Leitbild das Gewässer zuzuordnen ist. Entsprechend diesem Leitbild werden die Zustandsmerkmale des Kartierabschnitts bewertet.
- Einzelparameter und ihre Zustandsmerkmale dienen der Erhebung der Gewässerstruktur. Sie sind Grundlage der spezifischen Strukturermittlung für einen Kartierabschnitt.

Stammdaten

Zur eindeutigen Identifizierung des Gewässers sind zu erheben:

- Gewässername
- Gewässerkennzahl
- Kartierabschnitts-ID bzw. Stationierung von / bis
- Erhebungsdatum
- Kartierer
- Institution/Büro

Gewässermorphologische Grundlagendaten

Fließgewässer entwickeln von Natur aus in Abhängigkeit von ihrer Größe und dem jeweiligen Naturraum eine morphologische Vielfalt, die jedoch typologisch klassifizierbar ist.

Nach den bisherigen Erfahrungen werden im vorliegenden Verfahren alle **morphologischen Fließgewässertypen** benannt und abgegrenzt, die in den Ökoregionen der Alpen und des Alpenvorlandes, dem Mittelgebirge und dem Norddeutschen Tiefland bei der Kartierung und Bewertung der Gewässerstruktur zu unterscheiden sind (s. Kap. 2.3).

Folgende **Größenklassen**, bezogen auf die aktuelle durchschnittliche Gewässerbreite bei mittlerem Wasserstand, werden bezüglich der kleinen bis mittelgroßen Fließgewässer unterschieden:

- bis 1 m Breite
- 1 - 5 m Breite
- > 5 - 10 m Breite
- >10 - 20 m Breite

Einzelparameter und Zustandsmerkmale

Zu erheben sind die auf dem Erhebungsbogen aufgeführten Einzelparameter und ihre Zustandsmerkmale. Die Erhebung erfolgt je nach Einzelparameter entweder durch Angabe der Anzahl von Zustandsmerkmalen, des prozentualen Anteils von Zustandsmerkmalen oder durch Ankreuzen des dominanten Zustandsmerkmals. Im Allgemeinen sind die Einzelparameter für Uferstruktur und Gewässerumfeld getrennt für die jeweilige Gewässerseite zu erheben. Weitergehende Erläuterungen und Definitionen zu den Einzelparametern sind in der Arbeitsanleitung zur Kartierung dargestellt.

Repräsentative Fotos der Kartierabschnitte und gegebenenfalls von Besonderheiten dienen der Dokumentation und zur Nachvollziehbarkeit der Bewertung für Dritte. Sie können georeferenziert auch gut in Informationssystemen genutzt werden. Es empfiehlt sich pro Abschnitt ein Foto nach oberhalb und ein Foto nach unterhalb digital zu erheben (GPS Kamera).

2.3 Morphologische Gewässertypen

Die meisten der im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung erfassten Kenngrößen sind abhängig von den naturräumlichen Bedingungen und daher entsprechend der Leitbilder zu bewerten.

Entscheidend für die Fließgewässer der Alpen und des Mittelgebirges sind die geomorphologische Ausgangssituation, das Talgefälle und die Talform. Diese Faktoren bestimmen das unterschiedliche Krümmungs- und Verzweigungsverhalten der Fließgewässer und damit auch die Ausprägung der verschiedenen Bettstrukturen.

Bei den Talformen werden folgende fünf Merkmale unterschieden:

- Kerb- und Klammtal (K),
- Sohlenkerbtal (S),
- Mäandertal (M),
- Mulden- und Auetal (A) und
- Gewässer ohne Tal (OT).

Für die Gewässer im Tiefland sind v. a. die Substratverhältnisse relevant für Struktur und Dynamik. Bei den dominierenden Sohlsubstraten werden fünf Merkmale unterschieden:

- organisch (o),
- feinmaterialreich Schluff (fsf),
- feinmaterialreich Löß-Lehm (fl),
- feinmaterialreich Sand (fs) und
- grobmaterialreich (g).

Der morphologische Gewässertyp wird anhand der Kombination von Talform und Substratverhältnissen festgelegt.

Der morphologische Gewässertyp ist i. d. R. vorgegeben und nur in Ausnahmefällen und nach Rücksprache mit dem Auftraggeber zu ändern, wenn es sich um längere Gewässerstrecken (mindestens 1 km) handelt.

Es werden 14 morphologische Fließgewässertypen unterschieden.

- **K_g:** Kerb- und Klammtalgewässer, grobmaterialreich
- **S_g:** Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich
- **M_g:** Mäandertalgewässer, grobmaterialreich
- **A_g:** Mulden- und Auertalgewässer, grobmaterialreich
- **OT_g:** Gewässer ohne Tal, grobmaterialreich
- **A_o:** Mulden- und Auertalgewässer, organisch
- **OT_o:** Gewässer ohne Tal, organisch
- **OT_fs:** Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich - Schluff
- **S_fl:** Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich - Löß-Lehm
- **A_fl:** Mulden- und Auertalgewässer, feinmaterialreich - Löß-Lehm
- **OT_fl:** Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich - Löß-Lehm
- **S_fs:** Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich - Sand
- **A_fs:** Mulden- und Auertalgewässer, feinmaterialreich - Sand
- **OT_fs:** Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich - Sand

Die Einführung weiterer regionaler morphologischer Gewässertypen ist nur dann erforderlich, wenn es sich um Gewässer handelt, die in ihrem potentiell natürlichen Zustand erheblich von den bereits definierten morphologischen Gewässertypen abweichen.

K_g: Kerb- und Klammtalgewässer, grobmaterialreich

Allgemeines

Talform	Kerbtal, Klamme, Schlucht, alle Talformen mit sehr schmalen Talböden
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)
Biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertyp	Typ 1, Typ 3, Typ 5, Typ 7, Typ 16, Typ 17



*Klammtalgewässer, grobmaterialreich
(Foto: LfU BY)*



*Kerbtalgewässer, grobmaterialreich
(Foto: LANUV NW)*

Laufentwicklung

Laufkrümmung	- 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 gekrümmt, in sehr engen Tälern gestreckter Verlauf
Krümmungserosion	da diese Gewässer aufgrund des engen Tals keine freie Laufkrümmung entwickeln, können keine Prallufer ausgebildet werden
Längsbänke	viele einige Ufer-, Insel- und Mündungsbänke
Bes. Laufstrukturen	viele zahlreiche Treibholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufweitungen und Laufverengungen

Längsprofil

Querbänke	treten i d. R. nicht auf
Strömungsdiversität	sehr groß die vielfältigen Strukturelemente bedingen eine sehr große Strömungsdiversität
Tiefenvarianz	sehr groß typisch für diese Gewässer mit gestrecktem Verlauf in Engtälern mit großem Talgefälle ist eine unregelmäßige Abfolge von oft kaskadenförmigen Sohlstufen mit Kolken

K_g: Kerb- und Klammtalgewässer, grobmaterialreich

Querprofil

Profiltyp	Naturprofil die Gewässerufer gehen unmittelbar in die Talhänge über, die bei Klam- oder Schluchtgewässern sehr steil sind (senkrecht bis überhängend)
Profiltiefe	sehr flach
Breitenerosion	aufgrund des engen Tals und des hohen Gefälles erodieren diese Gewässer nicht in die Breite
Breitenvarianz	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 - daneben organische Substrate (z. B. Wurzeln, Totholz, Falllaub)
Bes. Sohlstrukturen	viele zahlreiche besondere Sohlstrukturen wie Kaskaden, Rauscheflächen, Kolke, Pools, Wurzelflächen

Uferstruktur

Uferbewuchs	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs
Bes. Uferstrukturen	viele zahlreiche besondere Uferstrukturen wie Baumumläufe, Prallbäume, Sturzbäume oder Holzansammlungen

Gewässerumfeld

Flächennutzung	bodenständiger Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs
Uferstreifen	> 20 m Breite

S_g: Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich

Allgemeines

Talform	Sohlenkerbtal mit schmalem bis mäßig breitem 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)
Biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertyp	Typ 1, Typ 2, Typ 3, Typ 5, Typ 7, Typ 9, Typ 9.1, Typ 16, Typ 17



Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich
(Foto: LANUV NW)



Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich
(Foto: LANUV NW)

Laufentwicklung

Laufkrümmung	geschlängelt oder mäandrierend • in breiten Sohlenkerbtälern mäandrierend • in schmaleren Sohlenkerbtälern geschlängelt
Krümmungserosion	keine bis vereinzelt schwach oder häufig schwach
Längsbänke	viele • einige Ufer-, Krümmungs-, Insel- und Mündungsbänke
Bes. Laufstrukturen	viele • zahlreiche Treibholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufweitungen und Laufverengungen

Längsprofil

Querbänke	viele • regelmäßiger Wechsel von Schnellen und Stillen (Riffel-Pool-Sequenz)
Strömungsdiversität	sehr groß • vielfältige Strukturelemente: flach überströmte Schnellen, ruhig fließende Stillen, turbulente fließende Bereiche, strömungsarme Uferbereiche
Tiefenvarianz	sehr groß

S_g: Sohlenkerbtalgewässer, grobmaterialreich

Querprofil

Profiltyp	Naturprofil breite und flache unregelmäßige und strukturreiche Profile
Profiltiefe	sehr flach
Breitenerosion	keine bis schwach
Breitenvarianz	sehr groß aufgrund zahlreicher Längsbänke und besonderer Laufstrukturen ist die Breitenvarianz v .a. bei den mäandrierenden Gewässern 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)
Bes. Sohlstrukturen	viele zahlreiche besondere Sohlstrukturen wie Rauscheflächen, Schnellen, Totholz, Wurzelflächen, Kolke

Uferstruktur

Uferbewuchs	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs z. B. Erlen-Auenwald, Erlen-Eschen-Wald, Hainbuchenwald, bei größeren Gewässern auch Weidenwälder und -gebüsch
Bes. Uferstrukturen	viele

Gewässerumfeld

Flächennutzung	Wald, bodenständig oder Auenvegetation (exklusive Wald) z. B. Stieleichen-Hainbuchenwald, Erlen-Eschenwald z. B. Ausbildung von Altgewässern, Flutmulden und -rinnen bei Gewässern mit breiterem Talboden
Uferstreifen	> 20 m

M_g: Mäandertalgewässer, grobmaterialreich

Allgemeines

Talform	Mäandertal
Sohlsubstrat	dominierend Schotter, (Grob)Kies, und Blöcke, daneben auch Anteile von feineren Substraten, wie Sand
Biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertyp	Typ 9, Typ 9.1



Mäandertalgewässer, grobmaterialreich
(Foto: LfU RP)



Mäandertalgewässer, grobmaterialreich
(Foto: LfU RP)

Laufentwicklung

Laufkrümmung	das Gewässer folgt dem vorgegebenen Talverlauf, auf der relativ schmalen Talsohle besteht kaum die Möglichkeit zur Ausbildung selbstständiger Windungen, d. h. eine freie Laufkrümmung ist nicht möglich
Krümmungserosion	da das Gewässer dem Talverlauf folgt, ist eine freie Krümmung nicht möglich
Längsbänke	viele einige Ufer-, Krümmungs-, Insel- und Mündungsbänke
Bes. Laufstrukturen	viele zahlreiche Treibholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufweitungen und Laufverengungen

Längsprofil

Querbänke	viele regelmäßiger Wechsel von Schnellen und Stillen (Riffel-Pool-Sequenz)
Strömungsdiversität	sehr groß vielfältige Strukturelemente: flach überströmte Schnellen, ruhig fließende Stillen, turbulente und überstürzend fließende Bereiche, strömungsarme Ufer-bereiche
Tiefenvarianz	sehr groß die vielfältigen Strukturelemente bedingen eine sehr große Tiefenvarianz

M_g: Mäandertalgewässer, grobmaterialreich

Querprofil

Profiltyp	Naturprofil breite und flache unregelmäßige und strukturreiche Querprofile
Profiltiefe	sehr flach
Breitenerosion	keine bis schwach
Breitenvarianz	sehr groß u. a. aufgrund zahlreicher Längsbänke und besonderer Laufstrukturen weisen die Gewässer eine sehr große Breitenvarianz auf

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 - daneben organische Substrate (Wurzeln, Totholz, Falllaub)
Bes. Sohlstrukturen	viele zahlreiche besondere Sohlstrukturen wie Rauscheflächen, Schnellen, Totholz, Wurzelflächen, Kolke

Uferstruktur

Uferbewuchs	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs z. B. Erlen-Auenwald, Weidenwälder und -gebüsch
Bes. Uferstrukturen	viele zahlreiche besondere Uferstrukturen wie Erlenumläufe, Prallbäume, Sturzbäume oder Holzansammlungen oder Nistwände

Gewässerumfeld

Flächennutzung	bodenständiger Wald oder Auenvegetation (exklusive Wald)
Uferstreifen	> 20 m Breite

A_g: Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich

OT_g: Gewässer ohne Tal, grobmaterialreich

Allgemeines	
Talform	Muldental, Sohlental, Auental oder Gewässer ohne Tal
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)
Biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertyp	Typ 1, Typ 2, Typ 3, Typ 5, Typ 5.1, Typ 7, Typ 9, Typ 9.1, Typ 16, Typ 17, Typ 19, Typ 21



Auentalgewässer, grobmaterialreich
(Foto: LANUV NW)



Auentalgewässer, grobmaterialreich
(Foto: LANUV NW)

Laufentwicklung	
Laufkrümmung	Mehrbettgerinne oder mäandrierend • 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 • einige Ufer-, Krümmungs-, Insel- und Mündungsbänke,
Bes. Laufstrukturen	viele • zahlreiche Treibholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufweitungen und Laufverengungen

Längsprofil	
Querbänke	viele • regelmäßiger Wechsel von Schnellen und Stillen (Riffel-Pool-Sequenz)
Strömungsdiversität	sehr groß • vielfältige Strukturelemente: flach überströmte Schnellen, ruhig fließende Stillen, turbulente und überstürzend fließende Bereiche, strömungsarme Uferbereiche
Tiefenvarianz	sehr groß

A_g: Mulden- und Auetaalgewässer, grobmaterialreich

OT_g: Gewässer ohne Tal, grobmaterialreich

Querprofil

Profiltyp	Naturprofil breite und flache, unregelmäßige und strukturreiche Profile
Profiltiefe	sehr flach
Breitenerosion	keine bis schwach
Breitenvarianz	sehr groß aufgrund zahlreicher Längsbänke und besonderer Laufstrukturen v. a. bei den mäandrierenden Gewässern 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 verschiedener Korngrößen - neben den dominierenden groben Substraten auch feinere Substrate wie z. B. Sand in den strömungsarmen Uferbereichen - daneben organische Substrate (Wurzeln, Totholz, Falllaub)
Bes. Sohlstrukturen	viele zahlreiche besondere Sohlstrukturen wie Rauscheflächen, Schnellen, Totholz, Wurzelflächen, Kolke

Uferstruktur

Uferbewuchs	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs z. B. Erlen-Auenwald, Erlen-Eschen-Wald, Hainbuchenwald, bei größeren Gewässern auch Weidenwälder und -gebüsch
Bes. Uferstrukturen	viele zahlreiche Uferstrukturen wie Erlenumläufe, Prallbäume, Sturzbäume oder Holzansammlungen; größere Gewässer mit Nistwänden

Gewässerumfeld

Flächennutzung	Wald, bodenständig oder Auenv egetation (exklusive Wald) z. B. Stieleichen-Hainbuchenwald, Erlen-Eschenwald z. B. Ausbildung von Altgewässern, Flutmulden und -rinnen
Uferstreifen	> 20 m Breite

A_o: Mulden- und Auetalgewässer, organisch

OT_o: Gewässer ohne Tal, organisch

Allgemeines

Talform	Muldental, Sohlental, Auental, Gewässer ohne Tal
Sohlsubstrat	dominierend organische Substrate: Torf und Torfmoose, Falllaub, Totholz und Makrophyten, daneben mineralische Substrate (Sand und Kies)
Biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertyp	Typ 11, Typ 12, Typ 19, Typ 21



Auentalgewässer, organisch (Foto: LANUV NW)



Auentalgewässer, organisch (Foto: LANUV NW)

Laufentwicklung

Laufkrümmung	mäandrierend oder Mehrbettgerinne dieser morphologische Gewässertyp neigt zur Ausbildung von Mehrbettgerinnen (Anastomosen)
Krümmungserosion	anastomisierende Gewässer weisen im Vergleich zu mäandrierenden Gewässern nur eine geringe Tendenz zur lateralen Erosion auf
Längsbänke	- Längsbänke aus mineralischem Substrat, wie z. B. vegetationslose Inselbänke oder Krümmungsbänke (= Gleituferbänke), spielen nur eine sehr untergeordnete Rolle - im naturnahen Zustand besitzt das Mehrbettgerinne keine bis wenige Längsbänke; viele Längsbänke sind ein Hinweis auf eine Degradation des Gewässers
Bes. Laufstrukturen	viele zahlreiche Inseln bei der Ausbildung von Mehrbettgerinnen, daneben Totholzansammlungen und Sturzbäume

Längsprofil

Querbänke	- 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 - organische Gewässer, die natürlicherweise einen höheren Anteil mineralischer Substrate aufweisen, bilden entsprechend mehr Querbänke aus
------------------	--

A_o: Mulden- und Auetaengewässer, organisch

OT_o: Gewässer ohne Tal, organisch

Längsprofil

Strömungsdiversität **groß bis sehr groß**

- die vielfältigen Strukturelemente bedingen eine sehr große Strömungsdiversität

Tiefenvarianz **groß bis sehr groß**

Querprofil

Profiltyp **Naturprofil**

Profiltiefe **sehr flach**

Breitenerosion **keine bis schwach**

Breitenvarianz **groß bis sehr groß**

Sohlstruktur

Sohlsubstrat **anstehender Torf**

- dominierend organische Substrate: Torf und Torfmoose, Falllaub, Totholz und Makrophyten, daneben mineralische Substrate (Sand und Kies)

Substratdiversität • 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

Bes. Sohlstrukturen **mehre bis viele**

- zahlreiche besondere Sohlstrukturen in Form von Pools, Wurzelflächen und Makrophytenpolstern

Uferstruktur

Uferbewuchs **Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs**

- Erlen- und/oder Birkenbruch

Bes. Uferstrukturen **viele**

- zahlreiche besondere Uferstrukturen wie Erlenumläufe, Prallbäume, Sturzbäume oder Holzansammlungen

Gewässerumfeld

Flächennutzung **Wald, bodenständig oder Auenv egetation (exklusive Wald)**

- z. B. Erlen-Eschenwald, Eichen-Birkenwälder oder Stieleichen-Hainbuchenwald
- z. B. Ausbildung von Altgewässern

Uferstreifen **> 20 m Breite**

OT_fsf: Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich - Schluff

Allgemeines

Talform	Gewässer ohne Tal
Sohlsubstrat	je nach Naturraum dominieren die mineralischen Substrate Schlick/ Schlamm oder Sand, daneben aber auch viele organische Substrate wie Makrophyten, Torf, Detritus, Mudden und z. T. Totholz
Biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertyp	Typ 19, Typ 22, Typ 23



Gewässer ohne Tal, Schluff
(Foto: T. Pottgiesser)



Gewässer ohne Tal, Schluff
(Foto: T. Pottgiesser)

Laufentwicklung

Laufkrümmung	mäandrierend • einige Gewässer neigen zur Ausbildung von Mehrbettgerinnen bei geschlängelter bis stark (mäßig) geschwungenem Verlauf
Krümmungserosion	• bei diesen Gewässern kommen natürlicherweise auch steilwandige, vegetationslose Uferpartien vor
Längsbänke	mehrere bis viele • aufgrund der feinmaterialreichen Sohlsubstrate und des geringeren Sedimenttransports können die Gewässer eine geringere Anzahl von Längsbänken aufweisen
Bes. Laufstrukturen	mehrere bis viele • aufgrund des natürlicherweise lichter Baumbestandes am Ufer treten Treibholzansammlungen oder Sturzbäume seltener auf • Laufweitungen und Laufverengungen sind besondere Laufstrukturen

Längsprofil

Querbänke	• aufgrund des überwiegend schluffigen Sohlsubstrats weist dieser morphologische Gewässertyp natürlicherweise nur wenige mineralische Querbänke auf • Sohlstufen aus Totholz oder organischem Material kommen lokal vor, werden hier aber nicht kartiert • bei „vielen“ oder „mehreren“ Querbänken handelt es sich i. d. R. um eine Degradation bzw. nicht natürliche Querbänke
Strömungsdiversität	groß bis sehr groß • Wechsel von Abschnitten mit kaum erkennbarer Strömung (Strömungsbild: glatt) und fließenden Abschnitten (Strömungsbild: geripfelt) • natürlicherweise durch Rückstau beeinflusste Gewässer sind nur schwach fließend bis stehend mit geringer Strömungsdiversität
Tiefenvarianz	groß bis sehr groß

OT_fsf: Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich - Schluff

Querprofil

Profiltyp **Naturprofil**

Profiltiefe **sehr flach**

- größere Gewässer können im naturnahen Zustand in Abhängigkeit vom Ufersubstrat auch tiefer eingeschnitten sein

Breitenerosion **keine**

Breitenvarianz **groß bis sehr groß**

Sohlstruktur

Sohlsubstrat **Schlick/Schlamm** oder **Sand** oder **anstehender Torf**

- je nach Naturraum dominieren die mineralischen Substrate Schlick/Schlamm oder Sand, daneben aber auch viele organische Substrate wie Makrophyten, Torf, Detritus, Mudden und z. T. Totholz
- die Kartierung von unnatürlichen Feinsedimenten (Schlick/Schlamm, Ton/Lehm oder Sand) ist für diesen morphologischen Gewässertyp sehr schwierig

Substratdiversität

- diese Gewässer haben natürlicherweise eine geringe Substratdiversität
- bei einer „großen“ oder „sehr großen“ Substratdiversität handelt es i. d. R. um eine Degradation

Bes. Sohlstrukturen **viele**

- zahlreiche besondere Sohlstrukturen wie Kolke, Stillwasserpools, durchströmte Pools, Detritus, Makrophytenpolster, Wurzelflächen

Uferstruktur

Uferbewuchs **Wald** oder **teilweise Wald** oder **Galerie** oder **Röhrichte** oder **naturbedingt kein Uferbewuchs**

- typisch für diese Gewässer sind ausgedehnte Röhrichte/Riede sowie Weidengebüsch, selten Erlen-Eschenwälder

Bes. Uferstrukturen **viele**

- aufgrund des natürlicherweise lichter Baumbestandes am Ufer sind Baumumläufe, Prall- oder Sturzbäume sowie Holzansammlungen natürlicherweise seltener als in anderen Gewässern

Gewässerumfeld

Flächennutzung **Wald, bodenständig oder Auenvegetation (exklusive Wald)**

- z. B. Bruchwälder, aber auch Röhrichte und Seggenrieder mit Feuchtflächen

Uferstreifen **> 20 m Breite**

S_fl: Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Löß-Lehm

Allgemeines

Talform	Sohlenkerbtal mit schmalem bis mäßig breitem Talboden
Sohlsubstrat	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)
Biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertyp	Typ 6, Typ 18



Sohlenkerbtalgewässer, Löß-Lehm
(Foto: ube)



Sohlenkerbtalgewässer, Löß-Lehm
(Foto: LfULG SN)

Laufentwicklung

Laufkrümmung	geschlängelt bis mäandrierend • in schmalen Sohlenkerbtälern geschlängelt • in breiteren Sohlenkerbtälern auch 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	mehrere bis viele • aufgrund des bindigen Sohlsubstrats und geringeren Sedimenttransports weisen diese Gewässer natürlicherweise eine geringere Anzahl von Längsbänken auf
Bes. Laufstrukturen	viele • zahlreiche Treibholzansammlungen 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

S_fl: Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Löß-Lehm

Querprofil

Profiltyp	Naturprofil • naturnahe Gewässer weisen ein tiefes Kastenprofil mit steilen, vegetationslosen Ufern auf; dies entspricht der Beschreibung des Merkmals „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 Merkmale 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 dies ein Ausdruck von starker Breitenerosion ist • im Gelände wird jedoch lediglich die Form des Gewässers erfasst
Breitenvarianz	groß bis sehr groß • aufgrund des kohäsiven Ufersubstrates weisen die Gewässer natürlicherweise eine geringere Breitenvarianz auf

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
Bes. Sohlstrukturen	viele • zahlreiche besondere Sohlstrukturen wie Kolke, Pools, Wurzelflächen, Totholz

Uferstruktur

Uferbewuchs	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs • naturnahe Gewässer weisen ein tiefes Kastenprofil mit steilen, vegetationslosen Ufern auf
Bes. Uferstrukturen	viele • zahlreiche besondere Uferstrukturen wie Prallbäume, Sturzbäume oder Holzansammlungen

Gewässerumfeld

Flächennutzung	Wald, bodenständig oder Auenv egetation (exklusive Wald) • z. B. Eichen-Ulmenwald oder Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald
Uferstreifen	> 20 m Breite

A_fl: Mulden- /Auetalgewässer, feinmaterialreich – Löß-Lehm

OT_fl: Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Löß-Lehm

Allgemeines

Talform	Muldental, Auental, Gewässer ohne Tal
Sohlsubstrat	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)
Biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertyp	Typ 6, Typ 18, Typ 19



Auetalalgewässer, Löß-Lehm
(Foto: LANUV NW)



Auetalalgewässer, Löß-Lehm
(Foto: LANUV NW)

Laufentwicklung

Laufkrümmung	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	mehrere bis viele • aufgrund des bindigen Sohlsubstrats und geringeren Sedimenttransports weisen diese Gewässer natürlicherweise eine geringere Anzahl von Längsbänken auf
Bes. Laufstrukturen	viele • zahlreiche Treibholzansammlungen 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

A_fl: Mulden- /Auetalgewässer, feinmaterialreich – Löß-Lehm

OT_fl: Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Löß-Lehm

Querprofil	
Profiltyp	Naturprofil • naturnahe Gewässer weisen ein tiefes Kastenprofil mit steilen, vegetationslosen Ufern auf; dies entspricht der Beschreibung des Merkmals „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 Merkmale 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
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
Bes. Sohlstrukturen	viele • zahlreiche besondere Sohlstrukturen wie Kolke, Pools, Wurzelflächen, Totholz
Uferstruktur	
Uferbewuchs	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs • naturnahe Gewässer weisen ein tiefes Kastenprofil mit steilen, vegetationslosen Ufern auf
Bes. Uferstrukturen	viele • zahlreiche besondere Uferstrukturen wie Prallbäume, Sturzbäume oder Holzansammlungen
Gewässerumfeld	
Flächennutzung	Wald, bodenständig oder Auenv egetation (exklusive Wald) • z. B. Eichen-Ulmenwald oder Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald
Uferstreifen	> 20 m Breite

S_fs: Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Sand

Allgemeines

Talform	Sohlenkerbtal mit schmalem bis mäßig breitem Talboden
Sohlsubstrat	dominierend Sand, daneben aber auch Anteile von Kies, Tone und Mergel; im Mittelgebirge lokal auch Steine; organische Substrate (Totholz, Falllaub, Makrophyten)
Biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertyp	Typ 5.1, Typ 14, Typ 15



Sohlenkerbtal, Sand (Foto: LANUV NW)



Sohlenkerbtal, Sand (Foto: U. Ahrens)

Laufentwicklung

Laufkrümmung	geschlängelt bis mäandrierend • in schmalen Sohlenkerbtälern geschlängelt • in breiteren Sohlenkerbtälern auch mäandrierend
Krümmungserosion	häufig schwach bis vereinzelt schwach • 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 • einige Ufer-, Krümmungs-, Insel- und Mündungsbänke
Bes. Laufstrukturen	viele • zahlreiche Treibholzansammlungen, 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	• 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
Strömungsdiversität	groß bis sehr groß

S_fs: Sohlenkerbtalgewässer, feinmaterialreich – Sand

Längsprofil

Tiefenvarianz **groß bis sehr groß**

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 besonderer Laufstrukturen

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**

Bes. Sohlstrukturen **viele**

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

Uferstruktur

Uferbewuchs **Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs**

Bes. Uferstrukturen **viele**

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

Gewässerumfeld

Flächennutzung **Wald, bodenständig oder Auenvegetation (exklusive Wald)e**

- 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 Breite**

A_fs: Mulden- /Auetalgewässer, feinmaterialreich – Sand

OT_fs: Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Sand

Allgemeines

Talform	Muldental, Auental, Gewässer ohne Tal
Sohlsubstrat	dominierend Sand, daneben aber auch Anteile von Kies, Tone und Mergel; im Mittelgebirge lokal auch Steine; organische Substrate (Totholz, Falllaub, Makrophyten)
Biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertyp	Typ 5.1, Typ 14, Typ 15, Typ 19, Typ 21



Auental, Sand (Foto: LANUV NW)



Auental, Sand (Foto: A. Müller)

Laufentwicklung

Laufkrümmung	mäandrierend • in breiten Tälern mäandrierend
Krümmungserosion	häufig schwach bis vereinzelt schwach • 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 • einige Ufer-, Krümmungs-, Insel- und Mündungsbänke
Bes. Laufstrukturen	viele • zahlreiche Treibholzansammlungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufweitungen und Laufverengungen

Längsprofil

Querbänke	• aufgrund des überwiegend sandigen Sohlsubstrats weisen diese Gewässer natürlicherweise nur wenige mineralische Querbänke auf • zahlreiche Sohlstufen aus Totholz, Genist und Falllaub vor, die hier aber nicht erhoben 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

A_fs: Mulden- /Auetalgewässer, feinmaterialreich – Sand

OT_fs: Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Sand

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 besonderer Laufstrukturen

Sohlstruktur

Sohlsubstrat	Sand • dominierende Sohlsubstrate sind Sand, organische Substrate wie Totholz und Falllaub sowie Torf oder feinputikuläres 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
Bes. Sohlstrukturen	viele • zahlreiche besondere Sohlstrukturen wie Kolke, Pools, Wurzelflächen, Totholz und z. T. Makrophytenpolster

Uferstruktur

Uferbewuchs	Wald oder naturbedingt kein Uferbewuchs
Bes. Uferstrukturen	viele • zahlreiche besondere Uferstrukturen wie Erlenumläufe, Prallbäume, Unterstände, Sturzbäume oder Holzansammlungen, größere Gewässer weisen Nistwände auf

Gewässerumfeld

Flächennutzung	Wald, bodenständig oder Auenv egetation (exklusive 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 Breite

2.3.1 Ableitung morphologischer Gewässertypen

Die meisten der im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung erfassten Kenngrößen sind abhängig von den naturräumlichen Bedingungen und daher entsprechend der 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 Sohlsubstrat im Leitbild.

Von daher wird der morphologische Gewässertyp anhand von Talform bzw. Substratverhältnissen festgelegt.

Die Talform als Nomenklatur für die morphologischen Typen ist als bewusste Abgrenzung z. B. zu den biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen (= LAWA-Typen) gewählt worden.

Auf den Begriff „Flachlandgewässer“ wird zukünftig verzichtet, um die nomenklatorische Systematik zu vereinheitlichen und da auch die Gewässer im Norddeutschen Tiefland (TL) eine mehr oder weniger deutliche Talform aufweisen können. Auch hier gibt es Kerbtalgewässer so wie es in der Ökoregion Mittelgebirge (MG) Gewässer auf flachen Hochplateaus gibt. D. h. eine prinzipielle Unterscheidung in Mittelgebirgs- und Tieflandtypen ist aus morphologischer Sicht nicht erforderlich, da je nach Gefälle und Substrat vergleichbare Strukturen ausgebildet werden: auch im Mittelgebirge kommen mäandrierende Feinsubstratgewässer vor, sowie es auch „steinige Gewässer“ im Norddeutschen Tiefland gibt.

Neu eingeführt werden die „Gewässer ohne Tal“, wie sie häufig in den Auen oder Niederungen großer Flüsse oder Ströme anzutreffen sind.

Bei den Talformen werden unterschieden: Kerb- und Klammtal (K), Sohlenkerbtal (S), Mäandertal (M), Mulden- und Auetal (A) und Gewässer ohne Tal (OT).

Bei den dominierenden Sohlsubstraten im Leitbild werden unterschieden: organisch (o), feinmaterialreich Schluff (fsf), feinmaterialreich Löß-Lehm (fl), feinmaterialreich Sand (fs) und grobmaterialreich (g).

Die Ableitung der morphologischen Typen erfolgte in drei aufeinander aufbauenden Schritten:

- Schritt 1:** Darstellung theoretisch möglicher Kombinationen
- Schritt 2:** Ermittlung relevanter Kombinationen
(= morphologische Gewässertypen)
- Schritt 3:** Zusammenfassung morphologischen Typen für Indextabellen

Schritt1: Darstellung theoretisch möglicher Kombinationen

Aus der Matrix in Tabelle 1 ist zu ersehen, dass sich 25 theoretisch mögliche Kombinationen von Talform und dominierendem Sohlsubstrat bilden lassen.

Tabelle 1: Theoretisch mögliche Kombinationen von Talform und Sohlsubstrat im Leitbild

Talform \ Substrat	organisch	fein-material-reich Schluff	fein-material-reich Löß-Lehm	fein-material-reich Sand	grob-material-reich MG: Schotter TL: (Grob)Kies
	(o)	(fsf)	(fl)	(fs)	(g)
Kerb- und Klammtal (K)					
Sohlenkerbtal (S)					
Mäandertal (M)					
Mulden- und Auetal (A)					
Gewässer ohne Tal (OT)					

Schritt 2: Ermittlung relevanter Kombinationen (= morphologische Gewässertypen)

Von dieser rein theoretischen Anzahl aller Kombinationsmöglichkeiten von Talformen und Substraten kommen allerdings nicht alle in der Realität und mit vergleichbarer Häufigkeit vor (Tabelle 2). So werden beispielsweise aufgrund des hohen Gefälles in Kerb- und Klammtälern feine Substrate nahezu vollständig ausgespült, so dass es von feinmaterialreichen Substraten dominierte Kerb- und Klammtalgewässer nicht gibt. Die in der Matrix und auf dem Erhebungsbogen ausgegrauten Kombinationen stellen solche „unmöglichen“ bzw. sehr seltenen Kombinationen dar. Sie werden daher nicht als generelle „Typen“ in die Verfahrensbeschreibung aufgenommen. In Ausnahmen können diese aber als „Sonderfälle“ auftreten. Aufgrund ihrer tatsächlichen Ausprägungen können sie dann dem nächstliegenden morphologischen Typ zugeordnet und mit dessen Indextabelle adäquat bewertet werden. Oder es kann ein Indexsystem gemäß Kap. 2.4.1.1 entwickelt werden.

Tabelle 2: Relevante Kombinationen von Talform und Sohlsubstrat im Leitbild

Talform \ Substrat	organisch	fein-material-reich Schluff	fein-material-reich Löß-Lehm	fein-material-reich Sand	grob-material-reich MG: Schotter TL: (Grob)Kies
	(o)	(fsf)	(fl)	(fs)	(g)
Kerb- und Klammtal (K)					K_g
Sohlenkerbtal (S)			S_fl	S_fs	S_g
Mäandertal (M)					M_g
Mulden- und Auetal (A)	A_o		A_fl	A_fs	A_g
Gewässer ohne Tal (OT)	OT_o	OT_fsf	OT_fl	OT_fs	OT_g

Es verbleiben somit 14 relevante Kombinationsmöglichkeiten, die morphologischen Gewässertypen.

Schritt 3: Zusammenfassung morphologischer Typen für Indextabellen

Die Leitbilder der morphologischen Gewässertypen unterscheiden sich z. T. in Bezug auf die erhobenen Einzelparameter der Gewässerstrukturkartierung nicht signifikant.

Für die indexgestützte Bewertung bedeutet dies, dass diese morphologischen Typen mit einer gemeinsamen Indextabelle bewertet werden können (Tabelle 3). So gibt es für die morphologischen Typen Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich (A_g) und Gewässer ohne Tal, grobmaterialreich (OT_g), Mulden- und Auetalgewässer, organisch (A_o) und Gewässer ohne Tal, organisch (OT_o), Mulden- und Auetalgewässer, feinmaterialreich – Löß-Lehm (A_fl) und Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Löß-Lehm (OT_fl) sowie Mulden- und Auetalgewässer, feinmaterialreich – Sand (A_fs) und Gewässer ohne Tal, feinmaterialreich – Sand (OT_fs) jeweils eine gemeinsame Indextabelle.

Tabelle 3: Morphologische Typen mit gemeinsamer Indextabelle

Talform \ Substrat	organisch	fein-material-reich Schluff	fein-material-reich Löß-Lehm	fein-material-reich Sand	grob-material-reich MG: Schotter TL: (Grob)Kies
	(o)	(fsf)	(fl)	(fs)	(g)
Kerb- und Klammtal (K)					K_g
Sohlenkerbtal (S)			S_fl	S_fs	S_g
Mäandertal (M)					M_g
Mulden- und Auetal (A)	A_o		A_fl	A_fs	A_g
Gewässer ohne Tal (OT)	OT_o	OT_fsf	OT_fl	OT_fs	OT_g

2.3.2 Zusammenhang von morphologischen Gewässertypen und LAWA-Typen

Für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie sind v. a. als Grundlage der biologischen Bewertung für die berichtspflichtigen Fließgewässer > 10 km² Einzugsgebiet „biozönotisch bedeutsame Fließgewässertypen“ (= LAWA-Typen) ausgewiesen worden.

Der Zusammenhang von morphologischen Typen zur Bewertung der Gewässerstruktur und der „biozönotisch bedeutsamen Typen“ (= LAWA-Typ) ist in Tabelle 4 dargestellt.

Das „Sohlsubstrat im Leitbild“ kann z. B. anhand des LAWA-Typs abgeleitet werden.

Tabelle 4: Zusammenhang von morphologischen Typen zur Bewertung der Gewässerstruktur und der biozönotisch bedeutsamen Typen (= LAWA-Typ)

Talform \ Substrat	organisch	fein-material-reich Schluff	fein-material-reich Löß-Lehm	fein-material-reich Sand	grob-material-reich MG: Schotter TL: (Grob)Kies
	(o)	(fsf)	(fl)	(fs)	(g)
Kerb- und Klammtal (K)					LAWA-Typ 1 LAWA-Typ 3 LAWA-Typ 5 LAWA-Typ 7 LAWA-Typ 16 LAWA-Typ 17
Sohlenkerbtal (S)			LAWA-Typ 6 LAWA-Typ 18	LAWA-Typ 5.1 LAWA-Typ 14 LAWA-Typ 15	LAWA-Typ 1 LAWA-Typ 2 LAWA-Typ 3 LAWA-Typ 5 LAWA-Typ 7 LAWA-Typ 9 LAWA-Typ 9.1 LAWA-Typ 16 LAWA-Typ 17
Mäandertal (M)					LAWA-Typ 9 LAWA-Typ 9.1
Mulden- und Auetal (A)	LAWA-Typ 11 LAWA-Typ 12 LAWA-Typ 21		LAWA-Typ 6 LAWA-Typ 18	LAWA-Typ 5.1 LAWA-Typ 14 LAWA-Typ 15 LAWA-Typ 21	LAWA-Typ 1 LAWA-Typ 2 LAWA-Typ 3 LAWA-Typ 5 LAWA-Typ 5.1 LAWA-Typ 7 LAWA-Typ 9 LAWA-Typ 9.1 LAWA-Typ 16 LAWA-Typ 17 LAWA-Typ 21
Gewässer ohne Tal (OT)	LAWA-Typ 11 LAWA-Typ 12 LAWA-Typ 19 LAWA-Typ 21	LAWA-Typ 19 LAWA-Typ 22 LAWA-Typ 23	LAWA-Typ 6 LAWA-Typ 18 LAWA-Typ 19	LAWA-Typ 14 LAWA-Typ 15 LAWA-Typ 19 LAWA-Typ 21	LAWA-Typ 1 LAWA-Typ 2 LAWA-Typ 3 LAWA-Typ 5 LAWA-Typ 5.1 LAWA-Typ 7 LAWA-Typ 9 LAWA-Typ 9.1 LAWA-Typ 16 LAWA-Typ 17 LAWA-Typ 19 LAWA-Typ 21

2.4 Bewertung

Maßstab der Bewertung ist der heutige potentiell natürliche Gewässerzustand (hpnG). Zur Strukturklasse 1 zählen Gewässer, die keine oder allenfalls sehr geringe Veränderungen hinsichtlich ihrer natürlichen Struktur und Dynamik aufweisen. Die Bewertung erfolgt in einer siebenstufigen Skala analog zur biologischen Gewässergütekartierung gemäß DIN 38410 (Tabelle 5).

Tabelle 5: Die sieben Strukturklassen

Strukturklasse	Indexspanne	Grad der Veränderung	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

Bei einer fünfstufigen Bewertung der Gewässerstruktur werden die Strukturklassen - analog zur siebenstufigen Skalierung - linear auf die fünf Bewertungsklassen abgebildet. Die Klassengrenzen sind in der Tabelle 6 dargestellt:

Tabelle 6: Die fünf Strukturklassen

Strukturklasse	Indexspanne	Kartendarstellung
1	1,0 - 2,2	dunkelblau
2	> 2,2 - 3,4	grün
3	> 3,4 - 4,6	gelb
4	> 4,6 - 5,8	orange
5	> 5,8	rot

Die Bewertung erfolgt bei Bedarf durch eine „indexgestützte Bewertung“ und einer gutachterlichen Bewertung anhand „funktionaler Einheiten“. Dieser parallele Ansatz dient der Plausibilisierung und Absicherung des Bewertungsergebnisses.

2.4.1 Indexgestützte Bewertung

Bei der indexgestützten Bewertung erfolgt die Strukturklassenbestimmung mit Hilfe eines Indexsystems. Die Bewertung setzt bereits auf der Ebene der Einzelparameter an. Jedem Zustandsmerkmal eines Einzelparameters ist eine Indexziffer zwischen 1 und 7 zugeordnet. Durch diese Skalierung der Indexziffern wird das Ausmaß der Veränderungen bezüglich des jeweiligen Einzelparameters angezeigt. Die Zuordnung der Indexziffern zu bestimmten Zustandsmerkmalen erfolgt in Abhängigkeit vom jeweiligen morphologischen Gewässertyp und der zugehörigen Bewertungsreferenz (Leitbild). Der Index ist für jeden morphologischen Gewässertyp an naturnahen Referenzgewässern geeicht.

Die sich aus der Datenerhebung ergebenden Indexziffern für einen Kartierabschnitt werden durch vorgegebene Rechenschritte von der Einzelparameterbewertung zu einer Bewertung der Hauptparameter verrechnet.

Eichung des Indexsystems

Die Eichung des Indexsystems erfolgt über die Bestimmung des hpnG anhand von Referenzgewässern. Bei der Entwicklung des vorliegenden Verfahrens wurden für die benannten morphologischen Gewässertypen Referenzgewässer erfasst und gewässermorphologisch untersucht. Die vorgefundenen Referenzgewässer wurden nach ihrem „wahrscheinlichen Natürlichkeitsgrad“ klassifiziert. Die Klassifizierung erfolgte in Bezug auf die sechs Hauptparameter der Gewässerstrukturbestimmung und in Bezug auf den ökomorphologischen Gesamtzustand des Gewässers.

Erläuterung der Bewertungsskalen für die Einzelparameter

Die Eichung der Bewertungsskalen erfolgt mit der Indexdotierung der einzelnen Zustandsmerkmale in den Merkmalsreihen der Einzelparameter. Sie erfolgt für jeden Einzelparameter separat und unabhängig von den übrigen Einzelparametern. Bei allen Einzelparametern sind die Merkmalsreihen so aufgebaut, dass sie für jeden morphologischen Gewässertyp sowohl den „bestmöglichen“ als auch den „schlechtesten“ Zustand abdecken. Die Indexdotierung unterscheidet „Schadstruktur-Parameter“ und „Wertstruktur-Parameter“.

Erläuterung der Merkmalsreihen bei den Wertstruktur-Parametern

Bei den Wertstruktur-Parametern erhält das Merkmal, das bei dem gegebenen morphologischen Gewässertypus den „bestmöglichen“ Zustand (dem Leitbild = hpnG) entspricht die Indexziffer 1, also die Strukturklasse „unverändert“.

Das Merkmal für den „schlechtesten“ Zustand erhält die Indexziffer 7, („vollständig verändert“). Diese beiden Merkmale bilden in einer Merkmalsreihe die „Endmarken“ des Bewertungsmaßstabes für den betreffenden morphologischen Gewässertyp. Alle Merkmalsreihen sind für mehrere morphologische Gewässertypen ausgelegt. Es gibt folglich morphologische Gewässertypen, bei denen nicht das erste und das letzte Merkmal, sondern andere Merkmale der Merkmalsreihe die Endmarken des „typspezifischen Bewertungsmaßstabes“ bilden.

Erläuterung der Merkmalsreihen bei den Schadstruktur-Parametern

Schadstrukturen beeinträchtigen die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer. Die Indexziffern 1 und 2 können deshalb grundsätzlich nicht vergeben werden. Der „best mögliche“ Zustand wird bei den Schadstruktur-Parametern durch eine Indexziffer zwischen 3 und 7 gekennzeichnet. Die Schadstruktur-Parameter sind so ausgelegt, dass sie für alle morphologischen Gewässertypen gleichermaßen gelten. Eine Eichung für die verschiedenen Gewässertypen ist nicht erforderlich.

Typspezifische Eichung von Merkmalsreihen

Die typspezifische Eichung der morphologischen Gewässertypen erfolgt durch die jeweiligen Landesämter.

Die Berücksichtigung des morphologischen Gewässertyps ist bei solchen Parametern erforderlich, bei denen die Ausprägung der Zustandsmerkmale von der Größe und/oder vom natürlichen Gewässertypus (hpnG) abhängig ist. Die Eichung dieser Parameter wird als „spezifische“ (gewässertypspezifische) Eichung bezeichnet. Bei jedem Einzelparameter wird festgestellt, ob für den morphologischen Gewässertyp eine spezifische Eichung erforderlich ist. Für den betreffenden morphologischen Gewässertyp werden die Merkmale für den bestmöglichen und den schlechtest möglichen Zustand in der Merkmalsreihe bestimmt und als Endmarken des spezifischen Bewertungsmaßstabes mit den Indexziffern 1 und 7 belegt. Anschließend sind die Zwischenstufen zwischen den beiden Eichmerkmalen mit Indexziffern zwischen 1 und 7 zu dotieren. Der betreffende Einzelparameter erhält so für den morphologischen Gewässertyp einen eigenen Indexsatz.

Ist ein Einzelparameter für einen der morphologischen Gewässertypen nicht relevant, weil z. B. die Zustandsmerkmale bei diesem Typ nicht ausgebildet sind, dann wird für diesen morphologischen Gewässertyp anstelle eines Indexsatzes für alle Parametermerkmale ein „x“ eingetragen.

Die Eichung erfolgt in zwei Schritten:

1. Die erste Eichung erfolgt, indem von verschiedenen naturnahen Referenzgewässerstrecken der betreffenden morphologischen Gewässertypen eine modellhafte Vorstellung des gewässertypischen natürlichen Zustands dargestellt wird. Die für dieses Modell charakteristischen Zustandsmerkmale erhalten die Indexdotierung 1.
2. Eine breit angelegte Verifizierung dieser vorläufigen Eichung ist notwendig, um ihre Allgemeingültigkeit empirisch sicherzustellen. Die Verifizierung erfolgt an weiteren naturnahen Referenzgewässern des betreffenden morphologischen Gewässertyps. Dazu wird das im ersten Schritt geeichte Bewertungssystem auf diese Referenzgewässer angewendet. Führt die Bewertung einer Referenzgewässerstrecke bei einem der Einzelparameter nicht zur Strukturklasse 1, dann ist zu prüfen, ob diese Referenzgewässerstrecke bezüglich des Parameters beeinträchtigt und daher ungeeignet ist, oder ob die Eichung des Indexsystems bei dem betreffenden Einzelparameter generell zu korrigieren ist.

Bei der Eichung des Indexsystems ist zu berücksichtigen, dass Gewässer desselben morphologischen Gewässertyps auch unter völlig natürlichen Verhältnissen eine Streubreite der Strukturmerkmale aufweisen. Die Eichung des Bewertungssystems muss daher nicht an einem „möglichst idealen“ Einzelfall, sondern statistisch gesichert, an einer großen Anzahl von qualifizierten Referenzgewässern erfolgen. Die Eichung kann als abgeschlossen gelten, wenn sich an weiteren Referenzgewässern keine weitere statistisch gesicherte Korrekturnotwendigkeit mehr ergibt.

Erweiterung des Indexsystems für weitere morphologische Gewässertypen

Die Eichung des Indexsystems hat gezeigt, dass man bei der Strukturkartierung mit verhältnismäßig wenigen morphologischen Gewässertypen auskommt und dass die wirklich bewertungsrelevanten Unterschiede zwischen den morphologischen Gewässertypen zumeist auf wenige Einzelparameter beschränkt sind. Ist die Abgrenzung eines zusätzlichen morphologischen Gewässertyps erforderlich, wird geprüft ob die bestehenden Merkmalsreihen des Parametersystems zu erweitern sind. Die Einführung zusätzlicher morphologischer Gewässertypen erfordert:

- Die gewässertypologische Abgrenzung des betreffenden morphologischen Gewässertyps.
- Die Ermittlung und den Nachweis von qualifizierten Referenzgewässern.
- Die Eichung und Verifizierung des Indexsystems für die zusätzlichen morphologischen Gewässertypen.

Die Ausweitung der Bewertungsmethode auf weitere morphologische Gewässertypen erfordert, dass sehr naturnahe Referenzgewässer hinsichtlich ihrer derzeitigen und ihrer potentiellen natürlichen Struktur untersucht und beschrieben werden.

Die Einführung eines neuen Gewässertyps sollte auf Landesebene einheitlich erfolgen. Der neue Gewässertyp ist eindeutig zu beschreiben. Alle für die Gewässerstrukturbestimmung wesentlichen Strukturmerkmale des neuen Gewässertyps müssen mit dem Merkmalsystem erfasst werden können. Anderenfalls wird eine Erweiterung des Merkmalsystems erforderlich. Das Indexsystem und auch die DV-Programme sind so ausgelegt, dass neue Gewässertypen und die zugehörigen Indexsätze für die Bewertung ergänzt werden können.

2.4.1.1 Entwicklung von Indexdotierungen

Was ist eine Indextabelle?

Für jeden bei der Kartierung zu unterscheidenden morphologischen Gewässertyp sind für die jeweiligen Zustandsmerkmale der Einzelparameter typspezifische Indexwerte zuzuordnen. Diese gemeinsam bezeichnet man als Indextabelle. Alle Indextabellen der zu unterscheidenden morphologischen Gewässertypen bilden das Indexsystem. Zwei Gewässertypen unterscheiden sich im Rahmen dieses Kartierverfahrens in mindestens einem, meist jedoch in einer signifikanten Anzahl von Indexwerten.

Was ist ein morphologischer Gewässertyp?

Die morphologischen Gewässertypen sind die Grundlage zur Bewertung der Gewässerstruktur im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung. Die Bewertungsskalen des Indexsystems sind bzgl. der verschiedenen morphologischen Gewässertypen geeicht.

Die meisten der im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung erfassten Kenngrößen sind abhängig von den naturräumlichen Bedingungen. Wesentliche Faktoren, welche die natürliche Ausprägung der im Rahmen dieses Verfahren erfassten Strukturen eines Fließgewässers bestimmen, sind die Talform, bzw. das Verhältnis von Talbodenbreite zu Gewässerbite sowie die Form des Talbodens, Gefälle und die geologischen bzw. pedologischen Verhältnisse, also das Substrat. Die morphologischen Typen setzen sich daher aus einer Kombination von Talform und dominierendem Sohlsubstrat im Leitbild zusammen.

Wann ist eine neue Indextabelle zu erstellen?

Eine eigene Indextabelle ist dann zu erstellen, wenn

- A** ein neuer morphologischer Gewässertyp im Rahmen der Strukturkartierung abgegrenzt werden soll
- B** bei Kartierungen bei Gewässerstrecken mit vergleichbaren Eigenschaften regelmäßig deutliche Abweichungen zwischen Indexbewertung und Bewertung anhand funktionaler Einheiten auftreten oder sich aufgrund anderer Erkenntnisse zeigt, dass die Indexbewertung nicht korrekt ist.

Was ist vor der Erstellung zu beachten?

Im Fall A ist zunächst zu prüfen, ob tatsächlich ein neuer morphologischer Gewässertyp vorliegt. Dazu sollte anhand von Probekartierungen geprüft werden, ob die Anwendung einer der bereits vorliegenden Indextabellen zu fachlich korrekten Bewertungen führt. Sollte dies der Fall sein, wird empfohlen, auf die separate Ausweisung eines „neuen“ morphologischen Gewässertyps zu verzichten, um das Verfahren möglichst schlank zu halten.

Führt die Anwendung keiner der bereits vorliegenden Indextabellen zu fachlich korrekten Bewertungen, so liegt die gleiche Situation wie in Fall B vor und es sollte eine neue Indextabelle (und damit ein neuer „morphologischer Gewässertyp“) definiert werden.

Wie wird eine neue Indextabelle erstellt?

Zunächst ist für den morphologischen Gewässertyp ein Typsteckbrief zu erstellen. Dieser beschreibt die idealtypischen Ausprägungen für alle Einzelparameter des Kartierverfahrens und beschreibt somit einen Gewässerabschnitt, der in allen Einzelparametern mit dem Index „1“ bewertet würde.

Falls bereits Kartierungen von Abschnitten vorliegen, die dem neuen Typ zugeordnet werden sollen, so ist zu prüfen, welche Einzelparameter-Indexskalen zu korrekten Bewertungen führen. Diese werden ohne Änderungen übernommen.

Nur für diejenigen Einzelparameter, für die die Anwendung vorliegender Indextabellen zu systematischen Fehlern führen würde, sind eigene Indexskalierungen vorzunehmen.

In jedem Fall muss die Erstellung oder Überarbeitung von Indextabellen zentral durch das jeweilige Bundesland erfolgen. Geomorphologische und gewässermorphologische Fachkenntnisse und Erfahrungen sind dabei unerlässlich. Eine Überarbeitung der Indextabellen von neuen Typen soll möglichst in Absprache mit anderen Bundesländern, in denen dieser Typ ebenfalls vorliegen könnte, erfolgen.

Wie wird eine neue Indexskalierung für einen Einzelparameter erstellt?

Es wird davon ausgegangen, dass ein Typsteckbrief vorliegt.

Im Falle von Wertstruktur-Parametern wird allen Zustandsmerkmalen des Einzelparameters, die das Leitbild charakterisieren, der Index „1“ zugeordnet.

Alle Zustandsmerkmale, welche die maximale Beeinträchtigung charakterisieren, sind mit dem Indexwert „7“ zu belegen. Merkmale, die in der betreffenden Merkmalsreihe etwa die Hälfte der maximalen Beeinträchtigung repräsentieren, erhalten die Indexziffer „4“. Den übrigen Merkmalen werden Indexziffern „2“ oder „3“ bzw. „5“ oder „6“ zugeordnet, entsprechend des Maßes der Beeinträchtigung, das sie indizieren.

Kriterium für die Vergabe der Indexziffern ist der Grad der Abweichung der hydromorphologischen Funktionsfähigkeit von einem naturnahen Gewässer des gleichen Typs. Dabei sind z. B. Sedimentations- und Erosionsprozesse, die Ausgeglichenheit des Geschiebehaushalts, die Ausuferungsdynamik sowie die natürliche Möglichkeit der Gewässerbettverlagerung zu berücksichtigen.

Da die Abfolge der Indexziffern den Grad der Abweichung vom Leitbild möglichst quantitativ widerspiegeln soll, muss die Differenz der Indexziffern zwischen je zwei „benachbarten“ Merkmalen nicht per se konstant sein. So kann es – typabhängig – bei verschiedenen Einzelparametern durchaus „Sprünge“ der Indexziffern geben, wenn dies hydromorphologisch begründbar ist.

Ist ein Parameter für einen morphologischen Gewässertyp nicht relevant, weil z. B. die Zustandsmerkmale bei diesem morphologischen Gewässertyp nicht ausgebildet sind, dann wird für diesen anstelle eines Indexsatzes für alle Parametermerkmale ein „x“ eingetragen.

Bei Schadstruktur-Parametern wird analog verfahren, allerdings bedeutet der Optimalzustand hier, dass kein Schadmerkmal vorhanden ist. Dieses wird nicht mit „1“ bewertet, sondern es fließt der entsprechende Einzelparameter nicht in die Klassenberechnung ein.

Schadstrukturmerkmale mit für diesen morphologischen Gewässertyp vernachlässigbarer Schadwirkung erhalten ebenfalls keinen Indexwert, so dass auch sie nicht in die Berechnung einfließen. Den übrigen Merkmalen werden je nach der Stärke des negativen Einflusses, den sie auf die hydromorphologische Qualität des Gewässerabschnittes haben, mit einem Indexwert zwischen „3“ und „7“ belegt.

2.4.2 Bewertung anhand funktionaler Einheiten

Beim Abschreiten des Gewässerabschnittes und beim Ausfüllen der Erhebungsbögen gewinnt der Kartierer einen Eindruck vom Zustand des Gewässers. Auf Basis der naturraumspezifischen Leitbilder und des ganzheitlichen Eindruckes vor Ort bewertet der Kartierer die funktionalen Einheiten entsprechend der siebenstufigen Klassifikation. Anschließend erfolgt durch Zusammenfassung der funktionalen Einheiten die Bewertung der Hauptparameter. Im Allgemeinen erfolgt dies durch arithmetische Mittelwertbildung, wobei das Ergebnis gemäß obiger Tabelle auf eine Klasse zu runden ist.

2.4.3 Bewertungsabgleich

Die Plausibilisierung der Ergebnisse erfolgt durch den Vergleich der Hauptparameterbewertungen aus der „indexgestützten Bewertung“ und aus der „Bewertung anhand funktionaler Einheiten“.

Ergeben sich zwischen beiden Bewertungskomponenten Abweichungen von mehr als einer Klasse, so hat der Kartierer nach Überprüfung der möglichen Fehlerquellen eine Entscheidung über die Hauptparameter-Klassifikation zu treffen und diese stichwortartig zu begründen. Damit wird die Bewertungsentscheidung nachvollziehbar. Treten derartige Abweichungen systematisch auf, so ist die Leitbildbeschreibung oder die Indexdotierung des betreffenden morphologischen Gewässertyps zu überprüfen.

2.4.4 Aggregation der Bewertung

Das Ergebnis der Gewässerstrukturkartierung sind insgesamt acht Bewertungen für sechs Hauptparameter.

Tabelle 7 zeigt die Einzelparameter und mögliche Aggregationsschritte bis zur Gesamtbewertung. Die Aggregation erfolgt jeweils schrittweise von Ebene zu Ebene.

Tabelle 7: Übersicht über die Aggregationsebenen

	Bereich	Hauptparameter	funktionale Einheit	Einzelparameter
Gesamtbewertung	Sohle	Laufentwicklung	Krümmung	1.1 Laufkrümmung 1.3 Längsbänke 1.4 besondere Laufstrukturen
			Beweglichkeit	1.2 Krümmungserosion 3.2 Profitiefe 5.2 Uferverbau
		Längsprofil	natürliche Längsprofilelemente	2.4 Querbänke 2.5 Strömungsdiversität 2.6 Tiefenvarianz
			anthropogene Wanderbarrieren	2.1 Querbauwerke 2.2 Rückstau 2.3 Verrohrungen 2.7 Ausleitungsstrecke 3.5 Durchlässe
		Sohlstruktur	Art und Verteilung der Substrate	4.1 Sohlsubstrat 4.2 Substratdiversität 4.4 besondere Sohlstrukturen
			Sohlverbau	4.1 Sohlsubstrat 4.3 Sohlverbau
	Ufer	Querprofil	Profiltiefe	3.2 Profiltiefe
			Breitenentwicklung	3.3 Breitenerosion 3.4 Breitenvarianz
			Profilform	3.1 Profiltyp
		Uferstruktur	naturraumtypische Ausprägung	5.3 Besondere Uferstrukturen
			naturraumtypischer Bewuchs	5.1 Uferbewuchs
			Uferverbau	5.2 Uferverbau
	Land	Gewässerumfeld	Uferstreifen	6.2 Uferstreifen
			Vorland	6.1 Flächennutzung 6.3 Umfeldbelastungen

2.5 Ergebnisdarstellung

Die Ergebnisse werden in den Erhebungsbögen festgehalten, durch Fotos dokumentiert und in Gewässerstrukturkarten dargestellt. Neben der kartographischen Darstellung empfiehlt sich die Übernahme der Daten in elektronische Umweltinformationssysteme, die neben der digitalen thematischen Kartographie weitergehende Nutzungsmöglichkeiten bieten.

Strukturkarten zeigen die Bewertung der Struktur der untersuchten Gewässer in farbiger Banddarstellung auf Übersichts- oder topographischen Karten. In der Tabelle 8 ist die Codierung der Farben der Strukturklassen als RGB und CMYK-Farben zusammengestellt.

Tabelle 8: 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 wahlweise verschiedene Bewertungsergebnisse darstellen:

- die Gesamtbewertung des Gewässers (einbändige Darstellung) (Abbildung 2 und Abbildung 3)
- die Bewertungen für Sohle, Ufer und Land (dreibändige Darstellung für ein Gewässer)
- die sechs Hauptparameterbewertungen (6 Einzelbänder je Gewässer) (Abbildung 4)
- ausgewählte Einzelparameterbewertungen

Die Banddarstellungen können durch Piktogramme für Singularitäten wie z. B. „Querbauwerke“ ergänzt werden. Erheblich veränderte Gewässer (HMWB) können zusätzlich mit einer Rasterung gekennzeichnet werden. Durch Rasterung, Schraffur oder Begleitbänder können Gewässerabschnitte in Siedlungen oder die Nutzungen wie z. B. Schifffahrt, Wasserkraft und Hochwasserschutz gekennzeichnet werden.

2.5.1 Beispiele von Gewässerstrukturkarten

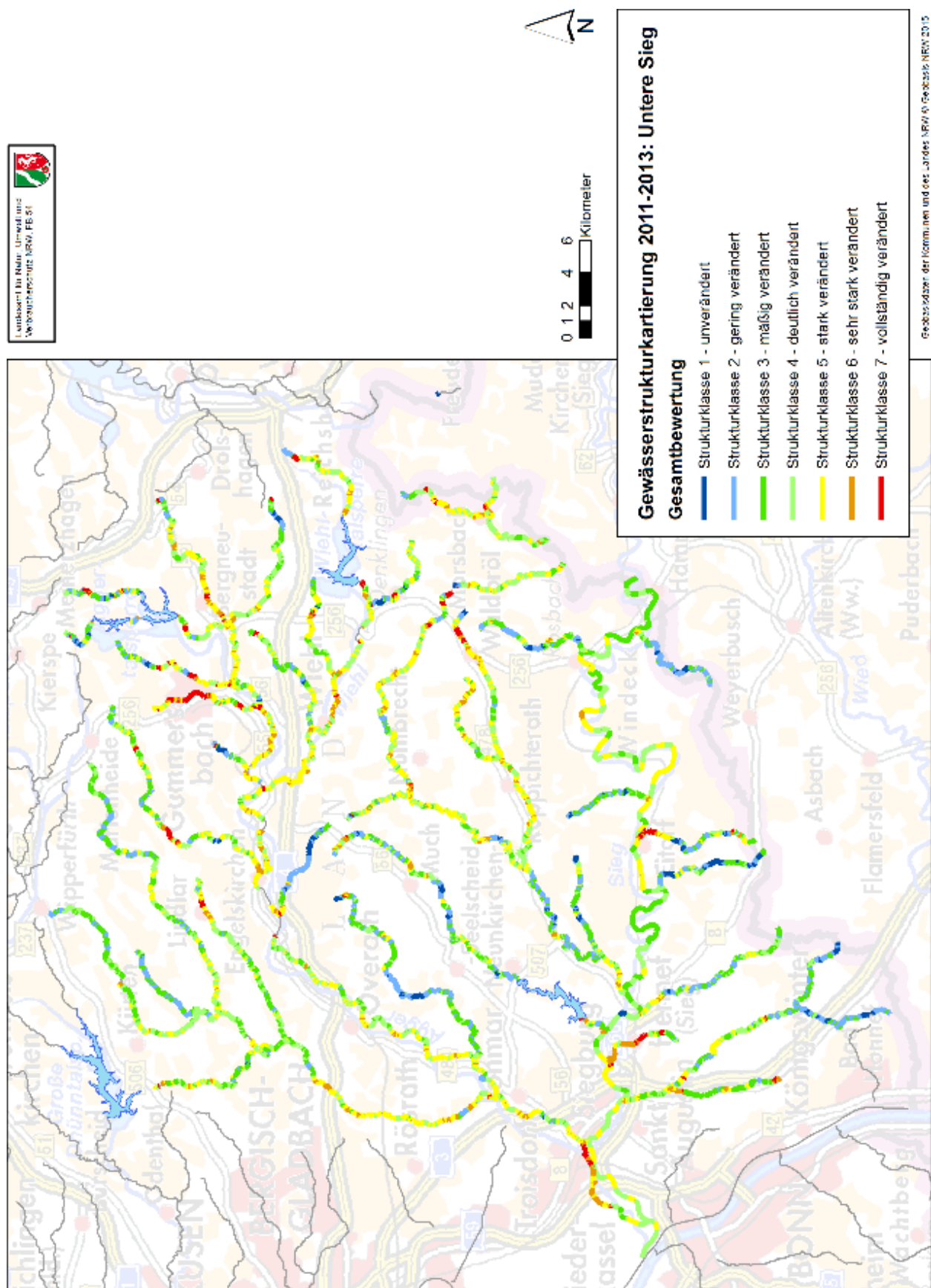


Abbildung 2: Beispiel einer Übersichtskarte zur Gewässerstruktur

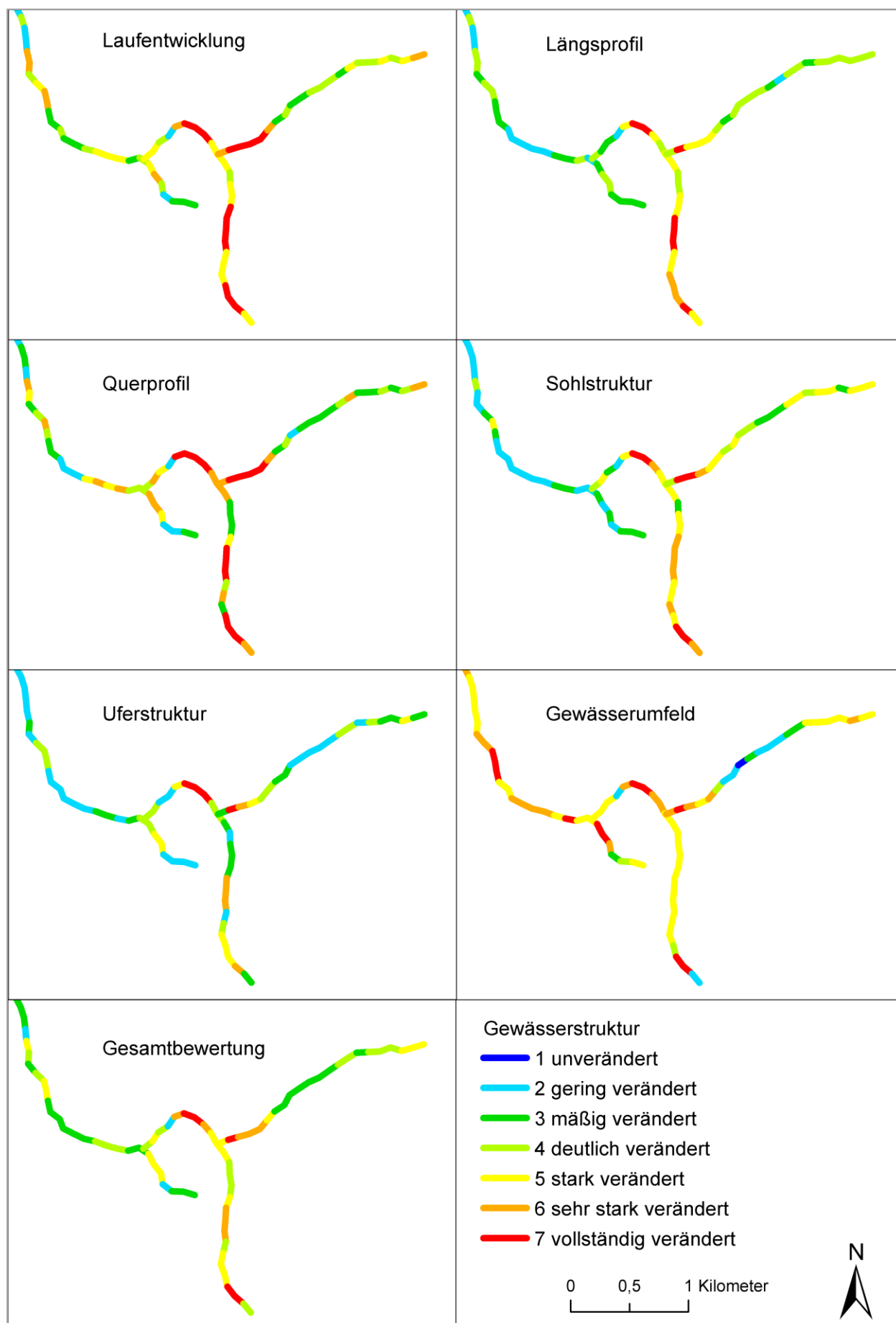


Abbildung 4: Beispiel der Bewertung der Hauptparameter und der Gesamtbewertung

3 Arbeitsanleitung für die Kartierung

3.1 Durchführung der Bestandserhebung

3.1.1 Vorarbeiten

Abschnittsgliederung

Vor der Erhebung am Gewässer werden landesweit 100-m-Gewässersegmente, vorzugsweise auf Basis des ATKIS-Gewässernetzes, digital festgelegt (Abbildung 5).

Liegt keine amtliche Kilometrierung des Gewässers vor, dann kann das Gewässer in der topographischen Karte 1:25.000 von seiner Mündung an flussaufwärts entlang der Mittellinie des Gewässers fortlaufend in 100 m lange Abschnitte geteilt werden. Die Grenzen der Abschnitte werden deutlich gekennzeichnet und von der Mündung an gewässeraufwärts fortlaufend nummeriert. Jeder Abschnitt ist durch die Kartierabschnitts-ID identifiziert. Die Abschnittsteilung kann bei dem Vorliegen von digitalen geographischen Gewässerdaten (z. B. aus ATKIS) halbautomatisch vorgenommen werden.

Liegt eine amtliche Kilometrierung des Gewässers vor, dann ist diese mit der zugehörigen 100-m-Teilung so in die Kartierkarten zu übertragen, dass der Kartierer Anfang und Ende eines jeden Abschnittes vor Ort eindeutig zu lokalisieren vermag. Topographische Karten können auch durch geländetaugliche GIS-Geräte ersetzt werden.

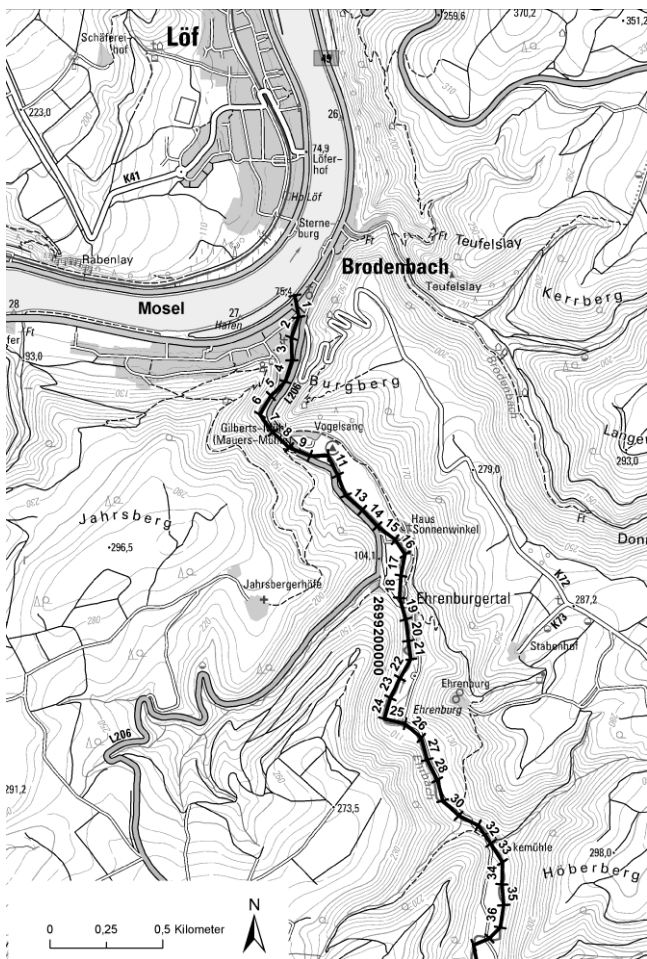


Abbildung 5: Gewässergliederung in 100-m-Segmenten

Die Abschnittsgliederung und -nummerierung wird auch bei länger verrohrten Gewässerabschnitten fortlaufend vorgenommen. Für Gewässerabschnitte, die auf mehr als 50 % ihrer Länge verrohrt sind, wird kein detaillierter Erhebungsbogen ausgefüllt, sondern es genügt das Ankreuzen des Sonderfalles „verrohrt“. Bereits vor der Gewässerbegehung sollte für jeden Abschnitt ein Erhebungsbogen mit eingetragenen Stammdaten vorbereitet werden.

3.1.2 Leitbildfestsetzung

Das „Leitbild“ orientiert sich an dem hpnG, d. h. dem heutigen potentiell natürlichen Gewässerzustand. Der hpnG ist derjenige Gewässerzustand, der sich bei Aufgabe aller Nutzungen im Einzugsgebiet und am Gewässer sowie Entnahme aller Einbauten einstellen würde

Die Leitbilder für die zu unterscheidenden morphologischen Gewässertypen sind i. d. R. von den Landesämtern landesweit festgelegt und beschrieben. Die Bewertungsskalen des Indexsystems sind gewässertypenspezifisch an dem heutigen potentiellen natürlichen Zustand der Gewässer (hpnG) geeicht. Die Eichung für zusätzlich zu unterscheidende regionale morphologische Gewässertypen erfolgt zweckmäßigerweise anhand von Referenzgewässern.

Die morphologischen Gewässertypen sind die Grundlage zur Bewertung der Gewässerstruktur im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung. Die Bewertungsskalen des Indexsystems sind bzgl. der verschiedenen morphologischen Gewässertypen geeicht.

Die meisten der im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung erfassten Kenngrößen sind abhängig von den naturräumlichen Bedingungen. 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 morphologischen Typen setzen sich daher aus einer Kombination von Talform und dominierendem Sohlsubstrat im Leitbild zusammen.

Abgrenzung von morphologischen Gewässertypen

Die Abgrenzung von morphologischen Gewässertypen ist spezifisch für die Zustandsbewertung im Rahmen der Gewässerstrukturbestimmung ausgelegt. Der Unterschied zwischen den Gewässern kann auf der unterschiedlichen Größe oder/und auf dem unterschiedlichen natürlichen Typus (hpnG) der Gewässer beruhen. Die landesspezifische Einführung weiterer regionaler morphologischen Gewässertypen ist nur dann erforderlich, wenn sie in ihrem natürlichen Zustand (hpnG) generell erheblich von den bereits definierten morphologischen Gewässertypen abweichen.

3.1.3 Anforderung an den Kartierer

Methodenkenntnis

Zur Durchführung der Erhebung ist eine gute Vorbereitung und Methodenkenntnis unabdingbar. Der Kartierer muss deshalb vor Beginn der Erhebung die gesamte Verfahrensbeschreibung kennen. Der Kartierer muss in der Lage sein, alle Erhebungen ohne häufiges Nachschlagen in der Merkmalsbeschreibung schnell und sicher durchzuführen. Die Merkmalsbeschreibung ist genau zu beachten, da die Erhebung sonst nicht reproduzierbar und unbrauchbar ist.

Probekartierung

Der Kartierer soll vor Beginn der Erhebung mehrere unterschiedlich strukturierte Gewässerabschnitte verschiedener morphologischer Gewässertypen probeweise kartiert haben. Einige Gewässerabschnitte sollen mit gewissem zeitlichem Abstand auch wiederholt kartiert werden. Der Kartierer muss am selben Gewässerabschnitt stets zum gleichen Ergebnis gelangen. Es wird empfohlen, auch erfahrene Kartierer je nach Bundesland gewässertypspezifisch zu schulen. Es wird insbesondere empfohlen vor Einsatz der Kartierer diese mit einem objektiven Verfahren in Theorie und Praxis zu prüfen.

Objektive Erhebung

Der Kartierer soll die einzelnen Merkmalsabfragen stets so beantworten, wie es der Merkmalsbeschreibung entspricht und wie auch jeder andere Kartierer die jeweilige Merkmalsabfrage beantworten würde. Zusätzliche Eindrücke, besondere Spezialkenntnisse und subjektive Bevorzugungen müssen dabei außer Acht bleiben. Verschiedene Kartierer müssen am selben Gewässerabschnitt unabhängig voneinander stets zum gleichen Ergebnis gelangen.

Tagesroute

Nach Erfahrungen aus verschiedenen Projekten können täglich etwa 2 - 4 km Gewässerstrecke bewältigt werden. Je nach Geländesituation und Struktur der Abschnitte muss mit stark schwankenden Tagesleistungen gerechnet werden. Vor jedem Erhebungstag ist die Tagesroute sorgfältig zu planen. Die Tagesleistung ist in den Wintermonaten auch von der Tageslänge abhängig.

Der Kartierer sollte sich vor dem Tag der Erhebung anhand der Karte mit der Umgebung des zu bearbeitenden Gewässers und der rationellsten Bearbeitungsfolge für die Gewässerabschnitte vertraut machen. Vermarktete Flusskilometrierungen oder markante Strukturen im Gelände erleichtern das Auffinden der Kartierungsabschnitte (100-m-Segmente oder ein Vielfaches), die vorher festgelegt worden sind. Zur Kontrolle kann bei Nutzung digitaler Karten auch ein GPS verwendet werden. Mit digitalen Karten und Gewässerstrecken auf einem geländetauglichen PC mit GPS lassen sich die Abschnittsgrenzen und der eigene Standort problemlos lokalisieren.

3.1.4 Geländearbeiten

Zeitpunkt

Die Erhebung lässt sich am besten in der Zeit von Oktober bis Ende Mai durchführen, da in der übrigen Jahreszeit die Vegetation die Begehung des Gewässers, die Uferbeurteilung, den Überblick über den Gewässerabschnitt und den Einblick in das Gewässerumfeld behindern kann. Das Gewässer sollte maximal einen mittleren Abfluss führen.

Abschnittslängenschätzung

Der Kartierer muss sich im Gelände anhand besonderer topographischer Merkmale in der Arbeitskarte orientieren. Die im Kartenblatt festgelegte Abschnittsgliederung wird durch Abschätzung der Abschnittslängen vor Ort ergänzt. Der Kartierer muss sich deshalb ein gutes Schätzvermögen für die Längenteilung aneignen. Die Schätzung der Gesamtstrecke von 100 m wird in unübersichtlichem Gelände durch Teilschätzungen von z. B. 50 m erleichtert.

3.1.5 Ausstattung der Kartierer

Material

Zum Ausfüllen des Erhebungsbogens empfehlen sich eine feste Unterlage wie z. B. ein Klemmbrett sowie ein wasserfest schreibender Stift, bevorzugt ein weicher Bleistift. Bei digitaler Bearbeitung im Gelände kann die Erfassung auch mit geländetauglichem PC (Handheld, Tablet etc.) erfolgen. Bei der Bestimmung einiger Merkmale hat sich ein Fluchtstab oder ein vergleichbares Hilfsmittel als hilfreich erwiesen. Dieser „Sondierstab“ kann z. B. zur Größenabschätzung, zur Sondierung der Sohlstruktur oder zur Prüfung überwachsenen Uferverbaus verwendet werden. Außerdem lässt sich mit einem Fluchtstab die Begehrbarkeit des Geländes vorab prüfen. Während der Erhebung am Gewässer sollte die Kartieranleitung stets mitgeführt werden. Ebenso mitzuführen sind einige zusätzliche Erhebungsbögen.

Weitere technische Möglichkeiten bei der Kartierung

Zur Erleichterung der Kartierung, der Beschleunigung der Datenverarbeitung aber auch zur Steigerung der Datenqualität stehen verschiedene technische Hilfsmittel zur Verfügung.

Entfernungen und Maße lassen sich einfach und genau mit Lasermessengeräten ermitteln. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Geräten mit optischer Zielfunktion, die ähnlich wie ein Fernglas zu bedienen sind und solchen, die wie ein Laserpointer zu handhaben sind. Bei letzteren kann je nach Lichtverhältnissen bei größeren Strecken die Verwendung spezieller Laserbrillen erforderlich werden, die den Laserstrahl besser sichtbar machen und so das „Zielen“ erleichtern. Sinnvoll sind aufgrund der verschiedenen Messbereiche Geräte, die zwischen wenigen Zentimetern und mindestens 100 m arbeiten. Derartige Geräte sind mit einer Messgenauigkeit von ca. 1 mm im Fachhandel erhältlich.

Die **Zuordnung digitaler Fotos** zu Kartierabschnitten kann durch den Einsatz von GPS deutlich erleichtert werden. Dabei bieten sich zwei Alternativen. Wird eine GPS-fähige Kamera verwendet, wird die Kameraposition direkt in der Bilddatei gespeichert, so dass die Fotos punktgenau zugeordnet werden können. Einige Kameras, die zusätzlich über einen integrierten Kompass verfügen, speichern zusätzlich die Bildrichtung.

Alternativ kann ein GPS-Logger (auch mit Bluetooth-Schnittstelle) mitgeführt werden, der beispielsweise alle 10 m oder z. B. alle 30 Sekunden einen GPS-Datensatz speichert. Den Bilddateien kann anschließend anhand des Aufnahmezeitpunktes und des Zeitstempels des GPS-Logs die Positionsinformation zugeordnet werden. Diese Methode ist mit jeder Digitalkamera anwendbar.

Erfahrungen im Gelände haben gezeigt, dass die Qualität der GPS-Information in erheblichem Maße von den verwendeten Geräten sowie der Topographie des Untersuchungsraumes abhängt. Insbesondere vor einem Einsatz in bewaldeten Mittelgebirgsräumen empfehlen sich daher vorherige Tests.

Der **Einsatz mobiler Endgeräte** zur Datenerfassung wird in einigen Bundesländern praktiziert. Hier entfällt die Eingabe von Feldprotokollen in eine Datenbank. Der Markt bietet verschiedene mobile Endgeräte, allerdings sollten sie für den Außeneinsatz geeignet sein (z. B. geschützt nach Norm IP 67) und ausreichende Batterielaufzeiten (> 8 h im Dauerbetrieb) aufweisen. Hier ist zu erwähnen, dass sich einige Bundesländer auch nach Prüfung der digitalen Möglichkeiten und auf Wunsch der Kartierer weiter für den Einsatz von Papierprotokollen entschieden haben.

Hoch aufgelöste **Fernerkundungsdaten** können die Kartierung nicht ersetzen, jedoch die Vorbereitung unterstützen und insbesondere bei größeren Gewässern sowie in unwegsamem Gelände weitere Informationen liefern. In Frage kommen hier insbesondere aktuelle Luftbilder

Berechtigungsausweis

Die mit der Bestandserhebung beauftragten Personen sollten einen Berechtigungsausweis erhalten. Dieser weist den Kartierer als Beauftragten der für die Gewässeraufsicht zuständigen Wasserwirtschaftsverwaltung aus.

3.1.6 Arbeitssicherheit

Jede/r Arbeitnehmer/in in Deutschland ist über die gesetzliche Unfallversicherung gegen Arbeitsunfälle und arbeitsbedingte Erkrankungen versichert. Die Versicherungsträger erlassen über die gesetzlichen Vorgaben hinaus Regelungen, die von 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.:

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.

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.

Auftraggeber müssen Auftragnehmer bei ihrer Gefährdungsbeurteilung unterstützen, z. B. durch Hinweise zu ihnen bekannt Gefahren.

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

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

Gewässerstrukturkartierung ist Arbeit an Fließgewässern

Für eine gründliche Erfassung der Gewässerstruktur muss sich der Kartierende 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, Versinken in schlammigen Substraten) ab. Dies ist bei der Gefährdungsbeurteilung durch den Unternehmer 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 den 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 bei Kartierungen die Regel. Es 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 ist daher zu gewährleisten. Alle Kartierende sind mit Mobiltelefonen auszustatten und zu verpflichten, deren Funktionsfähigkeit (Netzverfügbarkeit, Ladezustand) regelmäßig zu überprüfen sowie sich regelmäßig zu melden. Bei weit von Siedlungen abgelegenen Kartierstrecken oder in Funklöchern unter widrigen Bedingungen (Witterung, Unwegsamkeit, dichter Wald, etc.) ist es angeraten, mehrere Kartierende am selben Gewässer (z. B. im Abstand einer Tagesleistung) oder zumindest im selben Einzugsgebiet arbeiten zu lassen. Nach Kartierende sollte eine Rückmeldung erfolgen. Es wird außerdem 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 unwegbarem Gelände!

Sonderfall „Selbständige“

Das Arbeitsschutzgesetz zielt nur auf den Schutz von Arbeitnehmern. 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 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 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 Arbeitnehmer. Ansonsten gilt, dass Selbständige bzw. Unternehmer, wenn sie selber tätig werden, für Ihren eigenen Gesundheitsschutz verantwortlich sind.

Die Unterstützung der Auftraggeber für die Gefährdungsbeurteilung ist natürlich auch Selbständigen zukommen zu lassen, auch wenn diese nicht verpflichtet sind, eine formale Gefährdungsbeurteilung durchzuführen.

3.2 Anwendung des Erhebungsbogens

Der kombinierte Erhebungs- und Bewertungsbogen besteht aus zwei Teilen:

Im „**Erhebungsteil**“ (weißer Bereich) werden ausschließlich die im Gelände zu erhebenden Daten der Einzelparameter erfasst. Die Einzelparameter werden tabellarisch, teilweise mit erläuternden Piktogrammen abgefragt. Die Auswertung des Bogens erfolgt durch elektronische Datenverarbeitung. Der Erhebungsteil wiederum gliedert sich in einen **Identifikationsblock** und einen **Hauptparameterblock**.

Der **Bewertungsteil** für die Bewertung anhand der funktionalen Einheiten (grauer Bereich) fasst die Einzelparameter zu sechs ganzheitlich betrachteten Wertungen der Hauptparameter zusammen, die vor Ort bezüglich ihrer Natürlichkeit bzw. Ausprägung beurteilt werden.

Der Identifikationsblock

Der Identifikationsblock enthält die Angaben zu Gewässerkennzahl, Kartierabschnitt und Segment/e des Abschnitts, Gewässername, Erhebungsdatum, Gewässerlage, Gewässerkategorie und morphologischen Gewässertyp (Abbildung 6). Auch Sonderfälle (z. B. „verrohrt“) sowie besonders strukturprägende Nutzungen werden im Identifikationsblock gekennzeichnet. Die Breite des Gewässers sowie die kartierte Abschnittslänge werden hier vermerkt.

Stammdaten	
Gewässername	
Gewässerkennzahl (GKZ)	
Kartierabschnitts-ID	
Stat. von / bis	
Erhebungsdatum	
Kartierer	
Institution/Büro	

Größenklasse	
Ist-Gewässerbreite	Abschnittslänge
<1 m	100 m
1-5 m	100 m
>5-10 m	200 m
>10-20 m	500 m

Gewässernutzung	
Wasserkraft	Freizeit- u. Erholungsnutzung
Fischzucht	landwirtschaftl. Nutzung
Ausleitung	Überbauung
Hochwasserschutz	
Bebauung	

Typisierung	
	Sohlsubstrat im Leitbild
	organisch Schluff Loß-Lehm Sand grobmaterialreich
	(o) (fs) (fl) (fs) (g)
Kerb- und Klammtal (K)	
Sohlenkerbtal (S)	
Mäandertal (M)	
Mulden- und Auetal (A)	
Gewässer ohne Tal (OT)	

Gewässerlage	
Ortslage	
freie Landschaft	

Sonderfall	
verrohrt	
trocken	
.....	

Abbildung 6: Identifikationsblock

Erfassung der Einzelparameter und Zustandsmerkmale im Hauptparameterblock

Die Einzelparameter sind dem Parametersystem in Hauptparameterblöcke eingeteilt und nummeriert. Alle Einzelparameter sind in der Überschrift mit der Einzelparameternummer, dem Einzelparameternamen und einem Hinweiszeichen gekennzeichnet. Das Hinweiszeichen zeigt an, ob bei dem betreffenden Einzelparameter mehrere Eintragungen (Hand) oder eine Eintragung (Daumen) möglich sind. Zustandsmerkmale, die einzeln gezählt werden, sind mit einer Hand mit Stift kenntlich gemacht.

Hinweise für die Erhebung

- | | | |
|---|----------------|--|
|  | Daumen | Es ist nur ein Zustandsmerkmal zu registrieren. (Einfachregistrierung) |
|  | Hand | Es können mehrere Zustandsmerkmale registriert werden. (Mehrfachregistrierung) |
|  | Hand mit Stift | Die Zustandsmerkmale sind einzeln zu zählen, die Zahl ist einzutragen. |

Alle Eintragungen erfolgen generell durch Ankreuzen in den dafür vorgesehenen Kästchen. Einige Einzelparameter sind zusätzlich mit Piktogrammen ausgestattet, um das Abschätzen der Merkmalsausprägung zu erleichtern. Bezüglich der Art der Merkmalerfassung lassen sich folgende Gruppen von Einzelparametertypen unterscheiden:

- Einfachregistrierung
- Mehrfachregistrierung
- Zählen von Zustandsmerkmalen
- Merkmalsmatrix
- Singularitätenmatrix
- Varianz- und Diversitätsparameter
- Ufer- und Umfeldparameter
- Erfassung prozentualer Anteile

Einfachregistrierung

Mit dem Einzelparameter „1.1 Laufkrümmung“ beispielsweise wird ausschließlich eine Dimension, nämlich der Grad der Laufkrümmung über eine einfache Merkmalsreihe abgefragt. Durch die zusätzliche Piktogrammreihe werden die graduellen Unterschiede einprägsam verdeutlicht. Entsprechend dem Hinweiszeichen (Daumen) darf nur ein dominantes Merkmal angekreuzt werden (Einfachregistrierung) (Abbildung 7).

1.1 Laufkrümmung		
Mehrbettgerinne		gekrümmt
stark mäandrierend (> 2)		
mäandrierend (> 1,5 - 2)		
geschwungen (> 1,25 - 1,5)		ungekrümmt
schwach geschwungen (> 1,06-1,25)		
gestreckt (1,01 - 1,06)		
geradlinig (1 - 1,01)		

Abbildung 7: Der Einzelparameter „1.1 Laufkrümmung“

Gewässername

Gewässerkennzahl

Kartierabschnitt-ID

4. Sohlstruktur

4.1 Sohlsubstrat

	dom.	unter.
	nat.	unnat.
mineralische Substrate		
Schlick, Schlamm		
Ton, Lehm, Schluff		
Sand		
Kies		
Schotter, Steine		
Blöcke		
anstehender Fels		
keine		
nicht feststellbar		
organische Substrate		
Totholz		
Makrophyten		
anstehender Torf		
keine		
nicht feststellbar		

4.2 Substratdiversität

sehr groß	
groß	
mäßig	
gering	
keine	
nicht feststellbar	

4.3 Sohlverbau

kein	10-50 %	>50 %
Steinschüttung, -stückung		
Massivsohle mit Sediment		
Massivsohle ohne Sediment		
nicht feststellbar		

4.4 Besondere Sohlstrukturen

Felsblock oder -riegel,	vielen
Kolk, durchströmter Pool, Tiefrinne,	mehrere
Stillwasser-/Kehrwasserpool,	zwei
Flachwasser, Kaskade,	eine
Rauschfläche/Schnelle,	Ansätze
Makrophytenpolster, Wurzelfläche,	keine
Totholz	nicht feststellbar

Bewertung
fkt. EinheitenVerteilung
der Substrate
(4.1, 4.2, 4.4)Sohlverbau*
(4.1, 4.3)

Summe

Klasse

*
nur berücksichtigen
wenn dadurch
keine Aufwertung

5. Uferstruktur

5.1 Uferbewuchs

	li	re
Gehölze		
naturbedingt keine		
anthropogen keine		
Bodenständige Gehölze		
Wald		
Galerie		
teilweise Wald und Galerie		
Gebüsch, Einzelgehölze		
junge Gehölze		
Nicht bodenständige Gehölze		
Forst, Galerie		
Gebüsch, Einzelgehölze		
junge Gehölze		
Krautvegetation		
naturbedingt keine		
anthropogen keine		
natürliche Krautvegetation		
anthropogen bedingte Krautflur, Hochstauden		
Neophyten		
Wiese		
Böschungsrasen		

5.2 Uferverbau

	li	re
	10-50 %	>50 %
kein		
Strömungslenker		
verfallender Uferverbau		
Lebendverbau		
Holzverbau		
Steinschüttung/-wurf		
wilder Verbau		
massiver Verbau		

5.3 Besondere Uferstrukturen

Baumumlauf, Prallbaum,	vielen
Sturzbaum, Holzansammlung,	mehrere
Unterstand,	zwei
Ufersporn,	eine
Natürl. Abbruchufer/Nistwand/ /Steilwand,	Ansätze
Felsenufer	keine

naturraumtyp.
Bewuchs(5.1)
li reUferverbau*
(5.2)naturraumtyp.
Ausprägung(5.3)
li re

li Summe re

li Klasse re

*
nur berücksichtigen
wenn dadurch
keine Aufwertung

6. Gewässerumfeld

6.1 Flächennutzung

	li	re
	10-50 %	>50 %
Wald, bodenständig		
Auenvegetation (exkl. Wald)		
Brache		
Grünland		
nicht bodenst. Wald, Nadelforst		
Acker, Sonderkultur		
Garten, Park, Grünanlage		
Bebauung mit Freiflächen		
Bebauung ohne Freiflächen		
Umfeldbelastungen gemäß EP 6.3		

6.3 Umfeldbelastungen

	li	re
	<10m	<10m
keine	10-40m	10-40m
Abgrabung	>40m	>40m
Fischteich im Nebenschluss		
gewässerstrukturschäd. Anlagen		
Weg, Straßen, unbefestigt		
Verkehrswege, befestigt		
Anschüttung, Müllablagerung		
Hochwasserschutzbauwerk		

Vorland
(6.1, 6.3)

li re

Uferstreifen
(6.2)

li re

li Summe re

li Klasse re

6.2 Uferstreifen

	li	re
	10-50 %	>50 %
> 20 m Breite		
5-20 m Breite		
2-5 m Breite		
< 2 m Breite		

Mehrfachregistrierung

Unter dem Einzelparameter „4.1 Sohlsubstrat“ sind die verschiedenen untergeordnet vorgefundenen natürlichen oder unnatürlichen Sohlsubstrate zu erfassen. Entsprechend dem Hinweiszeichen (Hand) werden alle vorhandenen Merkmale angekreuzt (Mehrfachregistrierung) (Abbildung 8).

4.1 Sohlsubstrat	
	dom. unter.
	nat. unnat.
mineralische Substrate	 
Schlick, Schlamm	☐
Ton, Lehm, Schluff	☐
Sand	☐
Kies	☐
Schotter, Steine	☐
Blöcke	☐
anstehender Fels	☐
keine	☐
nicht feststellbar	☐
organische Substrate	 
Totholz	☐
Makrophyten	☐
anstehender Torf	☐
keine	☐
nicht feststellbar	☐

Abbildung 8: Der Einzelparameter „4.1 Sohlsubstrat“

Zählen von Zustandsmerkmalen

Die in einem Kartierabschnitt vorkommenden Bauwerke sowie der ggf. durch sie induzierte Rückstau werden entsprechend ihrer Merkmale bzw. ihrer Merkmalsmatrix einzeln gezählt. Dies betrifft die Einzelparameter „2.1 Querbauwerke“, „2.2 Rückstau“, „2.3 Verrohrung“ und „3.5 Durchlässe“. Entsprechend dem Hinweiszeichen (Hand mit Stift) werden alle vorhandenen Merkmale gezählt und als Zahlenwert angegeben (Abbildung 9).

3.5 Durchlässe	
	mit Sediment ohne Sediment
keine	☐
strukturell nicht schädlich	☐
natürl. Ufer unterbrochen	☐
Lauf verengt	☐

Abbildung 9: Der Einzelparameter „3.5 Durchlässe“

Merkmalsmatrix

Mit dem Einzelparameter „1.2 Krümmungserosion“ wird die Intensität der Krümmungserosion in Kombination mit dem Grad der Laufkrümmung über eine zweidimensionale Merkmalsmatrix abgefragt. Entsprechend dem Hinweiszeichen (Daumen) darf nur ein Merkmal angekreuzt werden. Das Feld „keine“ wird angekreuzt, wenn keine Krümmungserosion erkennbar ist und zwar unabhängig davon, ob der Lauf gekrümmt oder ungekrümmt ist (Abbildung 10). Das Feld „keine“ gilt hier als bewertungsrelevantes Merkmal. Anders beim Einzelparameter „2.3 Verrohrungen“: Hier dient das Feld „keine Verrohrung“ lediglich der Bearbeitungskontrolle, nicht jedoch als bewertungsrelevantes Merkmal (Abbildung 11).

1.2 Krümmungserosion		
	gekrümmt	ungekrümmt
naturbedingt keine	☐	☐
anthropogen keine	☐	☐
häufig stark	☐	☐
vereinzelt stark	☐	☐
häufig schwach	☐	☐
vereinzelt schwach	☐	☐

Abbildung 10: Der Einzelparameter „1.2 Krümmungserosion“

2.3 Verrohrung		
	ohne Sediment	mit Sediment
keine Verrohrung	☐	☐
10-20 %	☐	☐
> 20-50 %	☐	☐

Abbildung 11: Der Einzelparameter „2.3 Verrohrungen“

Singularitätenmatrix

Mit den Einzelparametern „1.3 Längsbänke“, „1.4 Besondere Laufstrukturen“, „4.4 Besondere Sohlstrukturen“ und „5.3 Besondere Uferstrukturen“ werden besondere Wertstrukturen nach Anzahl erfasst. Auf „Erinnerungstafeln“ werden die jeweils zu erfassenden Singularitäten aufgeführt (Abbildung 12).

1.4 Besondere Laufstrukturen	
Totholzverklausung,	☐
Sturzbaum,	☐
Laufweitung, Laufverengung,	☐
Laufgabelung, Inselbildung,	☐
Altarm, Nebengerinne,	☐
Biberdamm	☐

Abbildung 12: Der Einzelparameter „1.4 Besondere Laufstrukturen“

Varianz- und Diversitätsparameter

Die Einzelparameter „2.5 Strömungsdiversität“, „2.6 Tiefenvarianz“, „3.4 Breitenvarianz“ und „4.3 Substratdiversität“ werden mit einer Nominalskala erfasst. Um die Abstufungen jeweils einprägsam zu verdeutlichen, sind alle Varianz- und Diversitätsparameter mit Piktogrammreihen ausgestattet (Abbildung 13).

2.6 Tiefenvarianz		
sehr groß	☐	
groß	☐	
mäßig	☐	
gering	☐	
keine	☐	
zusätzlich: künstlich erhöht	☐	
nicht feststellbar	☐	

Abbildung 13: Der Einzelparameter „2.6 Tiefenvarianz“

Ufer- und Umfeldparameter

Bei den Einzelparametern der Hauptparametergruppen „5 Uferstruktur“ und „6 Gewässerumfeld“ wird bezüglich des linken und rechten Ufers unterschieden. Die jeweils zutreffenden Merkmale werden für das linke Ufer (li) und das rechte Ufer (re) getrennt angekreuzt (Abbildung 14).

5.1 Uferbewuchs

	li	re
Gehölze		
naturbedingt keine	☐	☐
anthropogen keine	☐	☐
Bodenständige Gehölze		
Wald	☐	☐
Galerie	☐	☐
teilweise Wald und Galerie	☐	☐
Gebüsch, Einzelgehölze	☐	☐
junge Gehölze	☐	☐
Nicht bodenständige Gehölze		
Forst, Galerie	☐	☐
Gebüsch, Einzelgehölze	☐	☐
junge Gehölze	☐	☐
Krautvegetation		
naturbedingt keine	☐	☐
anthropogen keine	☐	☐
natürliche Krautvegetation	☐	☐
anthropogen bedingte Krautflur, Hochstauden	☐	☐
Neophyten	☐	☐
Wiese	☐	☐
Böschungsrassen	☐	☐

Abbildung 14: Der Einzelparameter „5.1 Uferbewuchs“

Erfassung prozentualer Anteile

Während beim größten Teil der Einzelparameter jeweils nur das überwiegende Merkmal angekreuzt wird, erfolgt bei den Einzelparametern 6.1 und 6.2 eine Differenzierung nach prozentualen Anteilen. Entsprechend dem Hinweiszeichen (Hand) können mehrere zutreffende Merkmale mit einem Anteil von 10-50 % angekreuzt werden. Das dominante Merkmal >50% kann nur einmal registriert werden (Daumen) (Abbildung 15). In der Summe sollen die registrierten Zustandsmerkmale 100 % ausmachen. Bei der Bewertung zählt je nach Einzelparameter das Merkmal mit der schlechtesten oder der besten Bewertung. Anteile < 10 % werden als unbedeutend vernachlässigt. Dies ist auch die Grenze für die bewertungsrelevante Erhebung von „4.2 Sohlverbau“ und „5.2 Uferverbau“. Bei diesen Parametern muss jedoch das Feld „kein Sohl- bzw. Uferverbau“ auch dann gekreuzt werden, wenn Streckenanteile unter 10 % verbaut sind.

4.3 Sohlverbau

	10-50 % 	>50 %
kein	☐	☐
Steinschüttung, -stickung	☐	☐
Massivsohle mit Sediment	☐	☐
Massivsohle ohne Sediment	☐	☐
nicht feststellbar	☐	☐

Abbildung 15: Der Einzelparameter „4.3 Sohlverbau“

3.3 Durchführung der Bewertung

Die indexgestützte Bewertung und die Bewertung der funktionalen Einheiten sind zwei sich ergänzende Bewertungen. Die Bewertung der funktionalen Einheiten erfolgt durch den Kartierer. Die indexgestützte Bewertung wird aus den vom Kartierer erfassten Zustandsmerkmalen der Einzelparameter berechnet.

3.3.1 Die indexgestützte Bewertung

Bei der indexgestützten Bewertung setzt die Strukturbestimmung bei den Einzelparametern an. Im Indexsystem sind für jeden Gewässertyp spezifische Bewertungen in Form von Indexziffern für alle Merkmale der Einzelparameter festgelegt. Bei der Bestandserhebung werden pro Kartierabschnitt für jeden Einzelparameter die zutreffenden Merkmale registriert. Mit Hilfe des Indexsystems ergibt sich daraus eine Bewertung für jeden Einzelparameter. Aus diesen Einzelparameterbewertungen können die Bewertung der Hauptparameter, die Bewertung für die Bereiche Sohle, Ufer, Land oder die Gesamtbewertung errechnet werden.

Bewertungsmethodik

Bewertungsgegenstand ist ausschließlich die ökologisch relevante Gewässerstruktur, so wie im Erhebungsbogen für jeden Kartierabschnitt erfasst und dokumentiert.

Bewertungskriterium ist die Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässers und der Gewässeraue, soweit diese Beeinträchtigung in der Gewässerstruktur begründet ist und die Naturhaushaltsfunktionen des Gewässers und der Gewässeraue im Sinne der Grundsätze des WHG betrifft. Wesentliche Kriterien sind:

- unnatürliche Formveränderungen
- unnatürlicher Strukturverlust
- anthropogene Schadstrukturen

Um den im Erhebungsbogen erfassten morphologischen Ist-Zustand, objektiv und reproduzierbar bewerten zu können, bedarf es eines Bewertungsmaßstabes. Dem Bewertungsmaßstab muss zu entnehmen sein, welchen Strukturbestand ein Gewässertyp von Natur aus im unbeeinträchtigten Zustand hat. Für die Allgemeingültigkeit der Bewertung ist wichtig, dass der Bewertungsmaßstab im Indexsystem offen gelegt und nachvollziehbar definiert ist.

Bewertungsmaßstab ist der heutige potentiell natürliche Gewässerzustand (hpnG). Das ist der Zustand, der sich nach Auflassung vorhandener Nutzungen in und am Gewässer und seiner Aue sowie nach Entnahme aller Verbauungen einstellen würde. Die beste Bewertung (Strukturklasse 1) ist im Indexsystem für jeden Einzelparameter an diesem Maßstab ausgerichtet. Da dieser Zustand je nach Naturraum verschieden sein kann, werden für die zu unterscheidenden Gewässertypen verschiedene Bewertungsreferenzen zugrunde gelegt. Diese Bewertungsreferenz wird auch als „Leitbild“ der Bewertung bezeichnet.

Bewertungsreferenz

Die Bewertungsskalen des Indexsystems werden gewässertypenspezifisch an dem heutigen potentiellen natürlichen Zustand der Gewässer (hpnG) geeicht. Diese Eichung erfolgt anhand von Referenzgewässern. Die Gewässer entwickeln von Natur aus in Abhängigkeit von ihrer Größe und dem jeweiligen Naturraum eine Vielfalt, die in ihren Grundzügen typisiert wird. Dieser natürliche Zustand der verschiedenen Gewässertypen lässt sich anhand naturnaher Referenzgewässer konkretisieren. Für Strukturmerkmale, in denen sich die Gewässertypen wesentlich unterscheiden, werden im Indexsystem unterschiedliche Maßstäbe definiert.

Die Strukturbewertung mit dem Indexsystem hat deshalb folgendes zur Voraussetzung:

- Die Abgrenzung der morphologischen Gewässertypen, die bei der Strukturbestimmung zu unterscheiden und unterschiedlich zu bewerten sind.
- Die Bestimmung und Beschreibung des hpnG für die zu unterscheidenden Gewässertypen.
- Die spezifische Eichung der Bewertungsskalen für die zu unterscheidenden Gewässertypen anhand von Referenzgewässern.

Abgrenzung von Gewässertypen

Bei der Abgrenzung von Gewässertypen werden möglichst überschaubar nur solche morphologischen Typen von Gewässern unterschieden, die sich bezüglich der verwendeten Parameter generell voneinander unterscheiden. Im Indexsystem der vorliegenden Verfahrensbeschreibung sind Gewässertypen benannt und abgegrenzt, die bundesweit weit verbreitet sind. Die Einführung weiterer Gewässertypen ist nur erforderlich, wenn es sich um ein häufiges Vorkommen von Gewässern handelt, die in ihrem natürlichen Zustand (hpnG) generell erheblich von den bereits definierten Gewässertypen abweichen.

Eichung der Bewertungsskalen

Die Bewertungsskalen des Indexsystems sind für jeden Einzelparameter am hpnG für die zu unterscheidenden Gewässertypen geeicht. Die Eichung erfolgt durch Festlegung der Indexziffern in den Merkmalsreihen der Einzelparameter. Grundlage der Eichung sind Referenzgewässer. Das sind Gewässer, die sich gegenwärtig in einem naturnahen und gewässertypischen Zustand befinden. Anhand der Referenzgewässer wird der hpnG für die verschiedenen Gewässertypen repräsentativ dokumentiert. Wenn keine Referenzgewässer bekannt sind, wird ein typspezifisches Leitbild zu Grunde gelegt. Die Eichung der Bewertungsskalen wird im Kapitel 2.3.1 näher erläutert.

Parametermerkmale als Bewertungsgrundlage

Jedem der Einzelparameter des Erhebungsbogens ist eine bestimmte Reihe von definierten Strukturmerkmalen zugeordnet, mit denen die jeweilige Ausprägung des Parameters objektiv zu bestimmen ist. Jede Merkmalsreihe umfasst in Hinblick auf die Indexbewertung alle potentiellen Ausprägungsstufen eines Parameters, die bei der Bestandserhebung voneinander unterschieden werden können. Die Merkmalsreihen sind für die Indexbewertung so aufgebaut, dass sie eine stufenweise Zu- oder Abnahme des betreffenden Parameters darstellen. Jede Merkmalsreihe entspricht einer Wertigkeitsskala. Alle Parametermerkmale sind in Kapitel 3.4 ausführlich definiert.

Der Index als Maßzahl

Die Merkmalsreihen haben nicht nur den Charakter von im Rang geordneten Ordinalskalen, sondern sie bilden zusammen mit den zugeordneten Indexziffern zugleich auch Intervallskalen. Jedem Zustandsmerkmal ist eine ganzzahlige Indexziffer zwischen 1 und 7 zugeordnet. Die Intervallskalen sind so bei allen Parametern auf das gemeinsame siebenstufige Bewertungssystem bezogen. Dadurch sind alle Indexwerte bei allen Parametern und in allen Aggregationsstufen miteinander vergleichbar und verrechenbar.

Bewertung der Einzelparameter

Der Kartierer stellt mit Hilfe des Erhebungsbogens am Gewässer fest, welches der Zustandsmerkmale eines Einzelparameters, für den Zustand der gegebenen Gewässerstrecke charakteristisch ist. Diese Feststellung wird für 26 Einzelparameter getroffen, so dass ein abgerundetes Bild des bestehenden Gewässerzustandes entsteht. Das Zustandsbild ist in den 26 angekreuzten Zustandsmerkmalen objektiv und reproduzierbar festgehalten. Da die Zustandsmerkmale durch das Indexsystem mit einer bestimmten Wertstellung verknüpft sind, ist mit der Ankreuzung der Merkmale auch bereits die Zustandsbewertung erfolgt. Die Zustandsbewertung erfolgt nicht durch den Kartierer sondern jederzeit reproduzierbar durch das allgemein anerkannte Indexsystem. Das Bewertungsergebnis ist frei von persönlichen Wertschätzungen des Kartierers.

Bewertung der Hauptparameter

Für die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Bewertung, aber auch für die weitere Auswertung der Daten (z. B. für die Gewässerentwicklungsplanung) ist es wichtig, dass bereits bei den Einzelparametern eindeutige Wertentscheidungen getroffen werden. Die Bewertung der Hauptparameter ist so auf eine breite und gut reproduzierbare Datengrundlage gestellt.

Bei der Hauptparameterbewertung werden die Einzelparameter in Gruppen zusammengefasst. Die Zuordnung der Einzelparameter zu den Hauptparametern ist in Tabelle 11 dargestellt. Die Zusammenführung der Einzelparameterbewertungen zur Bewertung der sechs Hauptparameter erfolgt in jeder Hauptparametergruppe durch einfache arithmetische Mittelwertbildung. Durch die Mittelwertbildung ergeben sich für die Hauptparameter gebrochene Indexwerte zwischen 1 und 7. Die Einordnung im siebenstufigen Klassifikationssystem erfolgt mit Hilfe der Klassifikationsskala in Tabelle 9.

Sind beim Hauptparameter „4 Sohlstruktur“ alle Einzelparameter als „nicht feststellbar“ erhoben, wird dieser Hauptparameter nicht bewertet.

Gesamtbewertung

Die Gesamtbewertung wird durch einfache arithmetische Mittelwertbildung aus den gebrochenen Indexwerten aller bewerteten Hauptparameter berechnet.

Tabelle 9: Die sieben Strukturklassen

Strukturklasse	Indexspanne	Grad der Veränderung	Kartendarstellung
1	1,0 - 1,7	unverändert	dunkelblau
2	1,8 - 2,6	gering verändert	hellblau
3	2,7 - 3,5	mäßig verändert	grün
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

Bei einer fünfstufigen Bewertung der Gewässerstruktur werden die Strukturklassen - analog zur siebenstufigen Skalierung - linear auf die fünf Bewertungsklassen abgebildet. Die Klassengrenzen sind in der Tabelle 10 dargestellt:

Tabelle 10: Die fünf Strukturklassen

Strukturklasse	Indexspanne	Kartendarstellung
1	1,0 - 2,2	dunkelblau
2	> 2,2 - 3,4	grün
3	> 3,4 - 4,6	gelb
4	> 4,6 - 5,8	orange
5	> 5,8	rot

Die Abbildung der Gesamtbewertung (= Gewässerstrukturklasse) auf das fünfstufige System erfolgt somit nach Berechnung des Mittelwertes der Hauptparameter, aber vor einer Rundung.

Sollen Ergebnisse für einzelne Hauptparameter auf das fünfstufige System abgebildet werden, wird analog verfahren, d. h. der Mittelwert der Einzelparameterindizes bzw. der funktionalen Einheiten wird mit dem obigen Klassifizierungsschema der entsprechenden Klasse des fünfstufigen Systems zugeordnet.

3.3.1.1 Das Indexsystem

Die 26 Einzelparameter können hinsichtlich ihrer Strukturindikation in zwei Arten unterteilt werden:

- Wertstruktur-Parameter (WP) dienen der Erfassung und Bewertung der gewässertypischen „Wertstrukturen“
- Schadstruktur-Parameter (SP) dienen der Erfassung und Bewertung anthropogener „Schadstrukturen“

Tabelle 11 zeigt die Zuordnung der Wertstruktur-Parameter und der Schadstruktur-Parameter zu den Hauptparametern. Ebenso gekennzeichnet sind die Parameter, bei denen bei der Bewertung nach dem Gewässertyp unterschieden wird. Bei der Bewertung sind diesbezüglich verschiedene Bewertungsregeln zu beachten. Die Bewertungsregeln sind in Kapitel 3.4 für jeden Einzelparameter genau definiert.

Differenzierung nach Größenklassen

Die Gewässer bilden von Natur aus innerhalb einer S-Schleife etwa die gleiche Anzahl von Formelementen aus. Mit der Größe der Gewässer ändert sich jedoch die Streckenlänge der Schwingung. Deshalb wird ab einer Gewässerbreite von 5 m mit Abschnittslängen von 200 m kartiert. Die Indexdotierung bleibt so in allen Größenklassen gleich.

Tabelle 11: Parametergruppen und Bewertungsprinzipien des Indexsystems

Hauptparameter	Einzelparameter	WP	SP	typspezifische Bewertung
1. Laufentwicklung	1.1 Laufkrümmung	X		X
	1.2 Krümmungserosion	X		X
	1.3 Längsbänke	X		X
	1.4 Besondere Laufstrukturen	X		X
2. Längsprofil	2.1 Querbauwerke		X	
	2.2 Rückstau		X	
	2.3 Verrohrungen		X	
	2.4 Querbänke	X		X
	2.5 Strömungsdiversität	X		X
	2.6 Tiefenvarianz	X		X
	2.7 Ausleitungsstrecke		X	
3. Querprofil	3.1 Profiltyp	X		X
	3.2 Profiltiefe	X		X
	3.3 Breitereosion	X		X
	3.4 Breitenvarianz	X		X
	3.5 Durchlässe		X	
4. Sohlstruktur	4.1 Sohlsubstrat		X	
	4.2 Substratdiversität	X		X
	4.3 Sohlverbau		X	
	4.4 Besondere Sohlstrukturen	X		X
5. Uferstruktur	5.1 Uferbewuchs	X		X
	5.2 Uferverbau		X	
	5.3 Besondere Uferstrukturen	X		
6. Gewässerumfeld	6.1 Flächennutzung		X	
	6.2 Uferstreifen	X		
	6.3 Umfeldbelastungen		X	

Differenzierung nach morphologischem Gewässertyp

Einige Wertstruktur-Parameter sind bei bestimmten morphologischen Gewässertypen nicht bewertungsrelevant. So sind beispielsweise die Einzelparameter „Laufkrümmung“ und „Krümmungserosion“ an allen Kerb- und Klammtalgewässern und an allen Mäandertalgewässern nicht bewertungsrelevant, weil diese Gewässer naturbedingt keine freie Laufkrümmung ausbilden können. Bei diesen Parametern erfolgt für diese Gewässertypen keine Indexdotierung. Statt der Indexziffer ist in diesem Fall für alle Parametermerkmale ein „X“ eingetragen (vgl. Kap. 3.4 z. B. EP „1.1 Laufkrümmung“ oder „1.2 Krümmungserosion“).

Indexdotierung bei Wertstruktur-Parametern (WP)

In jeder Merkmalsreihe repräsentiert das oberste Merkmal die Stufe der geringstmöglichen Beeinträchtigung. Das oberste Merkmal erhält in Übereinstimmung mit dem siebenstufigen Klassifikationssystem die Indexziffer 1. Das letzte Merkmal in jeder Merkmalsreihe repräsentiert die größtmögliche Beeinträchtigung und erhält die Indexziffer 7. Die Indexziffer 4 erhält jenes Merkmal, das in der betreffenden Merkmalsreihe etwa die Hälfte der maximalen Beeinträchtigung repräsentiert. Die restlichen Merkmale der Merkmalsreihe werden entsprechend ihrer Stellung in der Reihe mit den Ziffern 2 oder 3 bzw. 5 oder 6 belegt. Beispiel einer siebenstufigen Merkmalsreihe ist der Einzelparameter „3.1 Profiltyp“ (Kap. 3.4).

Indexdotierung bei Schadstruktur-Parametern (SP)

Die Indexdotierung bei Schadstruktur-Parametern erfolgt im Prinzip nach den gleichen Regeln wie bei den Wertstruktur-Parametern. In den folgenden beiden Punkten wird jedoch anders dotiert:

Das Merkmal, das bei einem Schadstruktur-Parameter die geringste Beeinträchtigung repräsentiert, erhält nicht die Indexziffer 1, sondern eine Indexziffer zwischen 3 und 7, je nachdem wie hoch die betreffende Beeinträchtigung im siebenstufigen Klassifikationssystem einzuordnen ist.

Ist in einem Kartierabschnitt keines der Merkmale eines Schadstruktur-Parameters vorhanden, dann wird dies nicht etwa mit der Indexziffer 1 bewertet, sondern der Schadstruktur-Parameter scheidet bei der Bewertung aus. Er ist für den Zustand des Gewässerabschnittes nicht bewertungsrelevant. Im Erfassungsbogen wird in solchen Fällen unter dem Einzelparameter „keine“ angekreuzt. Gleiches gilt für Schadparameter, die nicht oder nur in sehr geringem Maß strukturschädlich sind wie z. B. unter Einzelparameter 2.2 ein geringer Rückstau (vgl. Kap. 3.4). Statt einer Indexziffer ist in diesen Fällen ein „X“ eingetragen.

Indexbestimmung bei Einfachregistrierung

Bei allen Einzelparametern, die im Indexsystem wie auch im Erfassungsbogen mit dem Hinweiszeichen „Daumen“ versehen sind, darf pro Kartierabschnitt stets nur ein Merkmal registriert werden. Die je nach Gewässertyp gültige Indexziffer des registrierten Merkmals bildet die Bewertung für den betreffenden Einzelparameter.

Hinweiszeichen für die Erhebung



Daumen

Es ist nur ein Zustandsmerkmal zu registrieren. (Einfachregistrierung)



Hand

Es können mehrere Zustandsmerkmale registriert werden. (Mehrfachregistrierung)



Hand mit Stift

Die Zustandsmerkmale sind einzeln zu zählen, die Zahl ist einzutragen

„Pessimistische Bewertung“ bei Mehrfachregistrierung

Bei Schadstruktur-Parametern, die eine Mehrfachregistrierung zulassen (Hinweiszeichen „offene Hand“), erfolgt eine „pessimistische Bewertung“. Von den registrierten Merkmalen geht nur das in die Bewertung ein, das die höchste Indexziffer besitzt und die stärkste Beeinträchtigung des Naturhaushaltes repräsentiert. Schadstrukturen sind ökologisch betrachtet Begrenzungsfaktoren, von denen jener Faktor den Naturhaushalt besonders folgenreich limitiert, der am gravierendsten in das Funktionssystem eingreift.

Hinweiszeichen für die Indexbestimmung



trauriges Gesicht

Nur das schlechteste Zustandsmerkmal zählt.
(pessimistische Bewertung)



Mittelwert links/rechts

Aus dem jeweiligen Zustandsmerkmal der rechten und linken Seite wird der Mittelwert berechnet.



keine Aufwertung

Bewertung zählt nur, wenn Hauptparameter nicht aufgewertet wird.

Indexbestimmung bei zweiseitiger Bestandsaufnahme

Bei den die Uferstruktur und das Gewässerumfeld betreffenden Einzelparametern erfolgt eine separate Bestandsaufnahme für die linke und die rechte Gewässerseite. Dies erleichtert die Bestandsaufnahme und verbessert ihre Reproduzierbarkeit. Die Verknüpfung der auf beiden Gewässerseiten registrierten Merkmale bei der Bewertung erfolgt je nach Art der Einzelparameter unterschiedlich:

Bei den Wertstruktur-Parametern mit Einfachregistrierung (Hinweiszeichen „Daumen“) erfolgt die Indexbestimmung durch arithmetische Mittelwertbildung aus den Indexziffern beider Gewässerseiten.

Bei den Parametern mit „pessimistischer Bewertung“ wird für jede Uferseite die jeweils schlechteste Bewertung für die Mittelwertbildung herangezogen (Kap. 3.4 EP „6.2 Uferstreifen“).

Bei den EP „5.2 Uferverbau“ und „6.3 Umfeldbelastungen“ beeinträchtigt das Vorkommen bereits an einem Gewässerufer die strukturelle Entwicklung des Gewässers. In beiden Fällen zählt gemäß „pessimistischer Bewertung“ der höhere der beiden Indexwerte beider Ufer (Kap. 3.4).

Schadstruktur-Parameter und Hauptparameterbewertung

Für alle Schadstruktur-Parameter gilt, dass sie bei der Mittelwertbildung zur Hauptparameterbewertung nicht zu einer Verbesserung des Wertes beitragen dürfen, der sich allein aus den Wertstruktur-Parametern für den betreffenden Hauptparameter ergibt. Wenn der Mittelwert aller Wertparameter eines Hauptparameters höher liegt als der Einzelwert eines Schadstruktur-Parameters, geht dieser nicht in die Berechnung mit ein. Die entsprechenden Einzelparameter sind mit dem Symbol „Pfeil nach unten“ gekennzeichnet (vgl. Kap. 3.4 EP „2.1 Querbauwerke“).

Die Indexdotierung der Einzelparameter

In Kap. 3.4 sind alle Indexdotierungen der Einzelparameter sowie wesentliche Berechnungsregeln des Indexsystems dargestellt.

3.3.1.2 Berechnungsbeispiele

Einfachregistrierung

Bei Einzelparametern der Einfachregistrierung wird das dominierende Zustandsmerkmal angekreuzt. Der sich so ergebende Index fließt in die Berechnung für den Hauptparameter ein.

Beispiel:

Einzelparameter:	Profiltyp	
Merkmal:	annähernd Naturprofil	Index 2
Index des EP:	2	

Mehrfachregistrierung

Bei Einzelparametern mit Mehrfachregistrierung werden alle vorgefundenen Zustandsmerkmale angekreuzt. In die Indexberechnung fließt stets nur der höchste Indexwert ein („pessimistische Bewertung“).

Beispiel:

Einzelparameter:	2.1 Querbauwerke	
Merkmale:	2 raue Gleiten/Rampen	Index 3 (Anzahl wird nicht berücksichtigt)
	1 sehr hoher Absturz >1 m	Index 7 (Anzahl wird nicht berücksichtigt)
Index des EP:	7	

Indexbestimmung bei zweiseitiger Bestandsaufnahme

Bei den Hauptparametern „Uferstruktur“ und „Gewässerumfeld“ wird die rechte und die linke Gewässerseite getrennt erhoben.

Die Zusammenführung der Ergebnisse für die linke und rechte Gewässerseite erfolgt dabei zunächst pro Einzelparameter.

Anschließend erfolgt die Mittelwertbildung zur Bewertung des Hauptparameters (Abbildung 16).

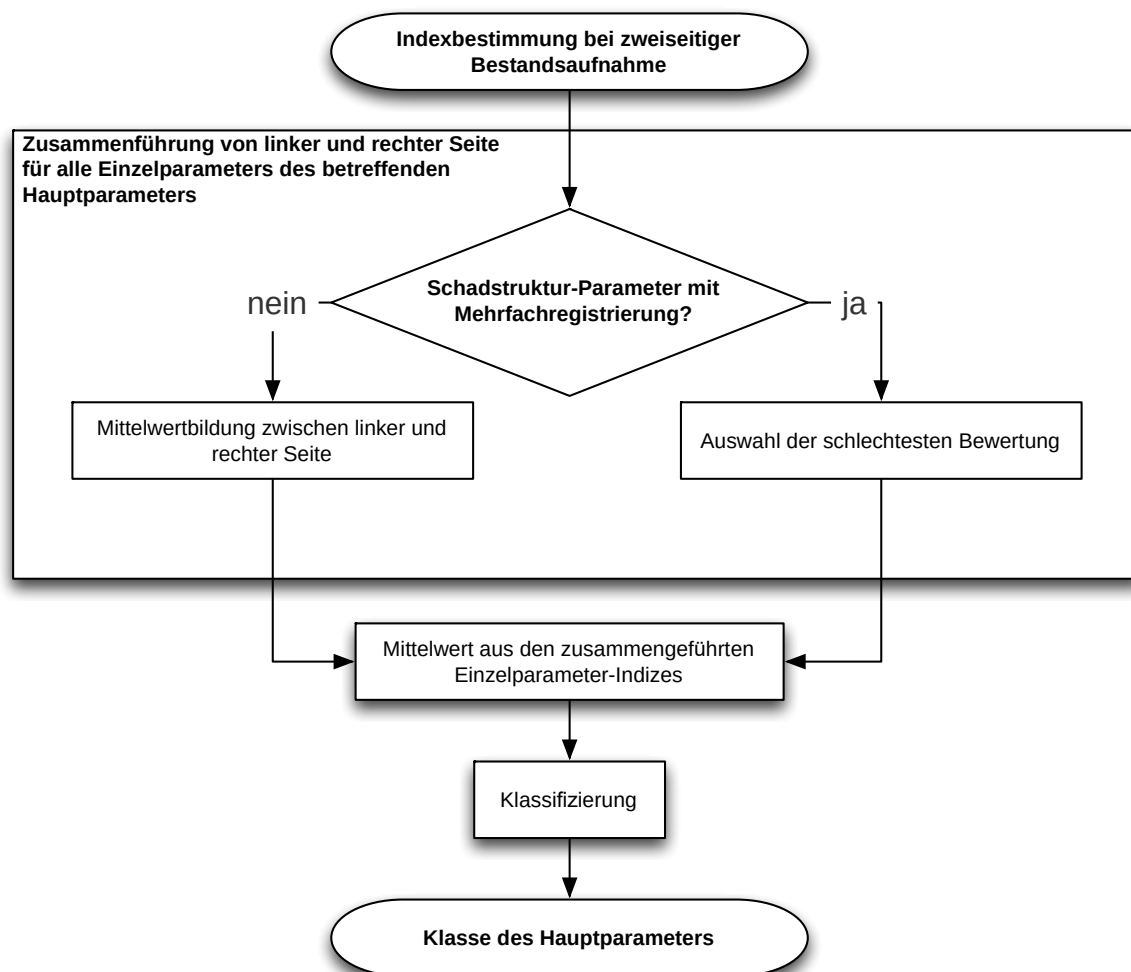


Abbildung 16: Indexbestimmung bei links/rechts-Unterscheidung.

Beispiel:

Einzelparameter:	6.1 Flächennutzung	
Merkmale links:	bodenständiger Wald > 50 %	Index 1
	nicht bodenständiger Wald, Nadelforst 10 - 50 %	Index 4
Index EP links:	4	
Merkmale rechts:	nicht bodenständiger Wald, Nadelforst > 50 %	Index 5
	Bebauung ohne Freifläche 10 - 50 %	Index 7
Index EP rechts:	7	
Index EP:	5,5	
Strukturklasse:	6	

Schadstruktur-Parameter und Hauptparameterbewertung

Die Festlegung, dass die Indizes der Einzelparameter „Querbauwerke“, „Rückstau“, „Verrohrung“, „Ausleitung“, „Sohlverbau“, „Durchlässe“, „Uferverbau“ und „Umfeldbelastungen“ (= Schadstruktur-Parameter) nur dann in die Berechnung einfließen, wenn sie nicht zu einer Verbesserung der Hauptparameterbewertung führen (Abbildung 17).

Bei Schadstrukturen wie z. B. Querbauwerken oder Sohlverbau, könnte das Vorhandensein einer wenig gravierenden Schadstruktur (z. B. Absturz mit Teilrampe, Index „3“) in einem insgesamt relativ schlecht zu bewertenden Abschnitt bei Mittelwertbildung theoretisch zu einer Aufwertung führen.

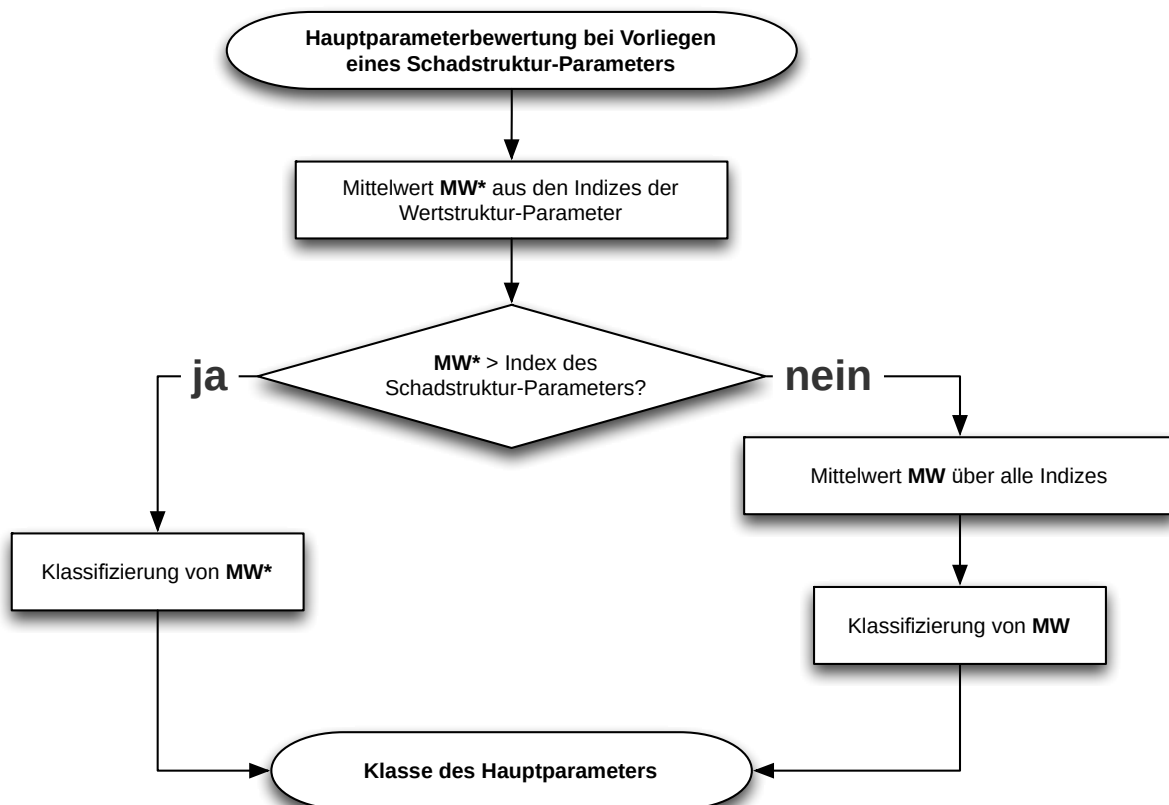


Abbildung 17: Bewertung des Hauptparameters bei Vorliegen eines Schadstruktur-Parameters

Beispiel mit Sohlverbau vorhanden:

Sohlsubstrat:	Schlick, Schlamm (unnatürlich)	Index 7
Sohlverbau:	Steinschüttung, >10 - 50 %	Index 4
Substratdiversität:	gering	Index: 5
Besondere Sohlstrukturen:	Ansätze	Index: 5
Index HP:	Mittelwert von $21 / 4 = 5,25$	
Strukturklasse HP:	5	

Beispiel kein Sohlverbau vorhanden:

Sohlsubstrat:	Schlamm (unnatürlich)	Index: 7
Sohlverbau:	kein Sohlverbau, > 50 %	Index: -
Substratdiversität:	gering	Index: 5
Besondere Sohlstrukturen;	Ansätze	Index: 5
Index HP:	Mittelwert von $17 / 3 = 5,67$	
Strukturklasse HP:	6	

Für den unverbauten Abschnitt resultieren somit ein schlechterer Index und sogar eine schlechtere Hauptparameterbewertung als für den verbauten Abschnitt.

Die allgemeine Vorgehensweise bei den Hauptparametern 3, 4, 5 und 6 kann daher wie folgt beschrieben werden:

- Es wird ein „vorläufiger Index“ aus den Indexwerten der Wertstruktur-Parameter berechnet.
- Dieser "vorläufige Index" wird mit dem Index des betreffenden Schadstruktur-Parameters verglichen.
- 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.

Im oben beschriebenen Beispiel ist also folgendermaßen vorzugehen:

Es wird ein "vorläufiger Index" anhand der Wertstruktur-Parameter des Hauptparameters „Sohlstruktur“ berechnet (ohne den Index des Schadstruktur-Parameters „Sohlverbau“).

Vorläufiger Index für Sohlstruktur: $17 / 3 = 5,67$

Index für „Sohlverbau“: 4

Der Index für den Schadstruktur-Parameter Sohlverbau ist geringer als der vorläufige Index der Sohlstruktur. Er wird also bei der Mittelwertbildung für den Hauptparameter nicht berücksichtigt, da er zu einer Aufwertung führen könnte.

Sonderfall Längsprofil (Hauptparameter 2)

Dem Hauptparameter „Längsprofil“ sind die vier Schadstruktur-Parameter „Querbauwerke“, „Verrohrung“, „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 „Schadstruktur-Indizes“ eine Rolle! Daher ist folgendermaßen vorzugehen:

- Die Indexwerte der Schadstruktur-Parameter werden einzeln mit dem vorläufigen Hauptparameterindex (gebildet aus den Indizes für die Wertstruktur-Parameter „Querbänke“, „Strömungsdiversität“ und „Tiefenvarianz“) verglichen.
- Zuerst wird der größte Indexwert der vier Schadstruktur-Parameter auf Aufwertung geprüft. Führt er nicht zu einer Aufwertung, so wird mit ihm ein neuer vorläufiger Index berechnet. Anderenfalls wird keiner der vier Schadstruktur-Parameter zur Hauptparameterberechnung zugelassen.
- Ist der größte Schadstruktur-Parameter zuzulassen, wird mit den drei anderen Schadstruktur-Parametern analog verfahren.

Beispiel Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich, Abschnitt A:

Einzelparameter	Zustandsmerkmal	Index
2.1 Querbauwerke	1 Absturz <0,3 m	3*
2.2 Rückstau	1 technischer Rückstau < 10 % 1 technischer Rückstau 10-50%	3 (wird nicht berücksichtigt) 5*
2.3 Verrohrung	2 Verrohrungen, 10 – 20 %; mit Sediment	5*
2.4 Querbänke	eine	4
2.5 Strömungsdiversität	groß	2
2.6 Tiefenvarianz	groß	2
2.7 Ausleitungsstrecke	keine Ausleitungsstrecke	X

*: Die Anzahl der Merkmale wird zwar erfasst, aber nicht bei der Indexberechnung berücksichtigt.

Zunächst wird ein „vorläufiger Index“ aus den Wertstruktur-Parametern 2.4 bis 2.6 berechnet.

Es ergibt sich: $(4 + 2 + 2) / 3 = 8 / 3 = 2,6666...$

Keiner der Indizes der Schadstruktur-Parameter (2.1 bis 2.3 und 2.7) führt für sich alleine betrachtet zu einer Aufwertung, da jeder Index größer als 2,666... ist.

Es würden folglich sämtliche Indizes berücksichtigt.

Ergebnis: $(3 + 5 + 5 + 4 + 2 + 2) / 6 = 21 / 6 = 3,5 = \text{Klasse 3.}$

Nun wird das Ergebnis für Abschnitt A mit einem Abschnitt verglichen, der diesem in allen Einzelparametern völlig entspricht, jedoch kein Querbauwerk aufweist.

Beispiel Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich, Abschnitt B:

Einzelparameter	Zustandsmerkmal	Index
2.1 Querbauwerke	Kein Querbauwerk	X
2.2 Rückstau	1 technischer Rückstau < 10 % 1 technischer Rückstau 10-50%	3 (wird nicht berücksichtigt) 5*
2.3 Verrohrung	2 Verrohrungen, 10 – 20 %; mit Sediment	5*
2.4 Querbänke	eine	4
2.5 Strömungsdiversität	groß	2
2.6 Tiefenvarianz	groß	2
2.7 Ausleitungsstrecke	keine Ausleitungsstrecke	X

*: Die Anzahl der Merkmale wird zwar erfasst, aber nicht bei der Indexberechnung berücksichtigt.

Ergebnis: $(5 + 5 + 4 + 2 + 2) / 5 = 18 / 5 = 3,6 = \text{Klasse 4.}$

Es würde sich folglich eine Verschlechterung um eine Strukturklasse bei Entfernen eines Querbauwerkes ergeben.

Dieses Problem wird dadurch gelöst, dass die Schadstruktur-Indizes, mit dem größten beginnend, sukzessive auf Zulässigkeit überprüft werden und dann jeweils ein neuer „vorläufiger Index“ berechnet wird.

Beispiel Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich, Abschnitt A:

Einzelparameter	Zustandsmerkmal	Index
2.1 Querbauwerke	1 Absturz <0,3 m	3*
2.2 Rückstau	1 technischer Rückstau < 10 % 1 technischer Rückstau 10-50%	3 (wird nicht berücksichtigt) 5*
2.3 Verrohrung	2 Verrohrungen, 10 – 20 %; mit Sediment	5*
2.4 Querbänke	eine	4
2.5 Strömungsdiversität	groß	2
2.6 Tiefenvarianz	groß	2
2.7 Ausleitungsstrecke	keine Ausleitungsstrecke	X

*: Die Anzahl der Merkmale wird zwar erfasst, aber nicht bei der Indexberechnung berücksichtigt.

Der erste Teilindex aus den Einzelparametern 2.4 bis 2.6 ergibt sich zu:

$$(4 + 2 + 2) / 3 = 8 / 3 = 2,6666...$$

Nun werden die „Schadstruktur-Parameter“ betrachtet (2.1 bis 2.3 sowie 2.7) und nach der Größe ihrer Indexwerte sortiert. Es gilt: 2.3 und 2.2 > 2.1.

Einer der beiden größeren wird gewählt (z. B. 2.2) und mit dem Teilindex verglichen.

Es ist $5 > 2,666...$, also ist 2.2 zulässig und zur Berechnung des nächsten "vorläufigen Index" heranzuziehen. Dieser wird somit aus den Indexwerten der Einzelparameter 2.2, 2.4, 2.5 und 2.6 berechnet.

Es ergibt sich: $(5 + 4 + 2 + 2) / 4 = 13 / 4 = 3,25$.

Nun wird der nächste Schadstruktur-Parameter (in unserem Fall 2.3) mit diesem vorläufigen Index verglichen. Es ist $5 > 3,25$ also ist auch der Einzelparameter 2.3 zulässig und zur nächsten Berechnung heranzuziehen. Wiederum wird ein neuer vorläufiger Index berechnet, diesmal aus den Einzelparametern 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 und 2.6.

Nun ergibt sich: $(5 + 5 + 4 + 2 + 2) / 5 = 18 / 5 = 3,6$.

Schließlich wird der letzte verbliebene Schadstruktur-Parameter (in unserem Fall 2.1) mit dem neuen Teilindex verglichen. Es ist $3 < 3,6$. Der Einzelparameter 2.1 darf somit nicht zur Indexberechnung herangezogen werden.

Der Index für den Hauptparameter „Längsprofil“ ergibt sich also aus den Einzelparametern 2.2 bis 2.6. Eine Berücksichtigung des Einzelparameters 2.1 würde zu einer unzulässigen Aufwertung führen.

Ergebnis: $(5 + 5 + 4 + 2 + 2) / 5 = 18 / 5 = 3,6$, also Strukturklasse 4.

Dies entspricht dem Ergebnis für Abschnitt B, der kein Querbauwerk aufweist.

3.3.2 Die Bewertung anhand funktionaler Einheiten

Für jeden Kartierabschnitt ist die Berechnung der Hauptparameterindizes vorzunehmen. Diese bilden grundsätzlich die Grundlage für die Ermittlung der Gesamtbewertung.

Eine davon unabhängige Bewertung anhand funktionaler Einheiten kann das Bewertungsergebnis absichern.

Jedem Hauptparameter sind zwei oder mehr funktionale Einheiten zugeordnet. Für diese sind jeweils sieben Bewertungsstufen in Bezug auf das allgemeine Fließgewässerleitbild beschrieben.

Grundlage der Bewertung

Die Bewertung der Gewässerstruktur eines Fließgewässers anhand funktionaler Einheiten erfordert die Kenntnis des spezifischen Leitbildes für dieses Fließgewässer, also der Beschreibung des Leitbilds des betreffenden morphologischen Gewässertyps. Der Kartierer hat auf dieser Grundlage für die Hauptparameter und den ihnen zugeordneten funktionalen Einheiten eine Bewertung durchzuführen.

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 Gewässerabschnitt auch bei geringfügigen Abweichungen von diesem Leitbild noch der Klasse 1 zugeordnet werden kann, hat der Kartierer zu entscheiden. Die Degradationsstufen (Klassen 2 bis 7) können gemäß der nachstehenden Klassifikation den Hauptparametern zugeordnet werden. Diese Reihung bildet die Grundlage der Bewertung.

Bei der Erstellung spezifischer regionaler Leitbilder sind folgende, allgemeine Anforderungen zu beachten:

- minimale Veränderung der natürlichen Abflussdynamik
- naturnahe Gewässerbettdynamik
- minimale Einengung der Auendynamik

Der Kartierer hat auf Grundlage o. g. allgemeiner Anforderungen für die Hauptparameter und den ihnen zugeordneten funktionalen Einheiten eine Bewertung auf Basis bestehender Leitbilder durchzuführen oder, falls diese fehlen, ein spezifisches Leitbild für das Gewässer zu formulieren. Leitbilder beziehen sich dabei auf unterschiedliche morphologische Gewässertypen, wie z. B.: „kleiner Bach (1 - 3 m) im Kerbtal des Rheinischen Schiefergebirges“.

Bäche, die gänzlich diesen Leitbildern entsprechen würden, sind in der heutigen Kulturlandschaft häufig nicht mehr anzutreffen. Dies betrifft insbesondere die Tieflandregionen. Im Bergland ist es jedoch noch möglich, ein im gleichen Naturraum liegendes, naturnahes Referenzgewässer oder einen Gewässerabschnitt aufzufinden.

Die funktionalen Einheiten als Hilfsmittel der Bewertung

Da die Hauptparameter in hohem Maße abstrahiert sind und ihre Ausprägung nicht unmittelbar messbar bzw. erkennbar ist, werden sie durch so genannte „funktionale Einheiten“ konkretisiert.

Im Folgenden sind die Berechnungsvorschriften zur Ermittlung der Hauptparameterbewertungen anhand funktionaler Einheiten dargestellt.

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.: „Krümmung gemäß den naturräumlichen Gegebenheiten ausgeprägt“, „Beweglichkeit höchstens durch natürliche Randbedingungen limitiert“) so wird der Hauptparameter mit der Klasse 1 bewertet.

Da der Fall keineswegs selten ist, dass für einen Hauptparameter die zugehörigen funktionalen Einheiten in unterschiedlichen Strukturklassen ausgeprägt sind, wurde hierfür die folgende Konvention festgelegt.

1. Die Bewertung für die fünf Hauptparameter „Laufentwicklung“, „Sohlstruktur“, „Querprofil“, „Uferstruktur“ und „Gewässerumfeld“ resultiert aus dem arithmetischen Mittel der Bewertungen der funktionalen Einheiten. Die Entscheidung über eine eventuell erforderliche Auf- oder Abrundung trifft der Kartierer selbstständig.
2. Die Strukturklasse für den Hauptparameter „Längsprofil“ wird dadurch ermittelt, dass der Bewertung der funktionalen Einheit „natürliche Längsprofilelemente“ die der Ausprägung der funktionalen Einheit „Wanderungsbarrieren“ entsprechende Zahl als Malus hinzuaddiert wird. Wird dabei eine Zahl erreicht, die größer als 7 ist, so resultiert stets die Klasse 7 für den Hauptparameter. Befinden sich mehrere Wanderungshindernisse in dem Abschnitt, so fließt stets dasjenige mit dem höchsten Malus in die Bewertung ein („pessimistische Bewertung“).

Bei der Bewertung der Hauptparameter „Sohlstruktur“ und „Uferstruktur“ dürfen die Bewertungen der funktionalen Einheiten „Sohlverbau“ und „Uferverbau“ nicht zu einer Aufwertung des jeweiligen Ergebnisses führen. In diesen Fällen wird die entsprechende funktionale Einheit nicht zur Mittelwertbildung hinzugezogen.

HP 1 Laufentwicklung

Zu beachtende Einzelparameter:

Laufkrümmung, Längsbänke, besondere Laufstrukturen, Krümmungserosion, Profiltiefe, Uferbau

Hauptparameter 1 Laufentwicklung	
Funktionale Einheit a) Krümmung (Amplitude und Schwingungslänge)	
Funktionale Einheit b) Beweglichkeit (Krümmungserosion, Migration)	
Klasse	Definition
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 (ingenieurb biologischer Uferbau)
4	a) deutliche jedoch anthropogen geprägte Krümmung (30 - 50 %) b) verminderte Beweglichkeit durch intensive Uferbepflanzung oder Holzverbau (ingenieurb biologischer Uferverbau, Flechtwerke, sparsame Steinschüttung)
5	a) leichte Krümmung (10 - 30 %) überwiegend begradigt b) kaum Beweglichkeit infolge Ufersicherung (Böschungsfußsicherung durch Steinwurf, Steinschüttung)
6	a) geringe Krümmung (> 10 %), weitgehend begradigt b) keine Beweglichkeit infolge schwerer Ufersicherung (Böschungsfußsicherung)
7	a) keine Krümmung, völlig begradigt, schnurgerader Verlauf (0 %) b) keine Beweglichkeit infolge massiven Ufer- und Böschungsverbaus

HP 2 Längsprofil

Zu beachtende Einzelparameter:

Querbänke, Strömungsdiversität, Tiefenvarianz, Querbauwerke, Verrohrungen, Durchlässe, Rückstau

Hauptparameter 2 Längsprofil	
Funktionale Einheit a) natürliche Längsprofilelemente (z. B. Furten bzw. Bänke)	
Funktionale Einheit b) anthropogene Wanderungshindernisse	
Klasse	Definition
1	a) naturgemäße Furten- oder Bankabfolge
2	a) weitgehend naturgemäße Furten- oder Bankabfolge (> 80 %)
3	a) zahlreiche natürliche Furten oder Bänke vorhanden (50 - 80 %)
4	a) mehrfach natürliche Furten- oder Bankbildung (30 - 50 %), häufig Ansätze
5	a) selten natürliche Furten oder Bänke (10 - 30 %), vereinzelt Ansätze
6	a) sehr seltene natürliche Furten bzw. Bänke (< 10 %), kaum Ansätze
7	a) keine natürlichen Furten bzw. Bänke
Malus	Definition
1	b) Verrohrung (10 - 20 %) mit Sedimentauflage
1	b) festes Wehr/Absturz/Absturztreppe (< 0,3 m)
1	b) raue Gleite
2	b) Verrohrung (10 - 20 %) ohne Sedimentauflage
2	b) festes Wehr/Absturz/Absturztreppe (0,3 – 1 m)
2	b) glatte Rampe
3	b) festes Wehr/Absturz/Absturztreppe (> 1 m)
3	b) Verrohrung (> 20 - 50 %)
3	b) Damm, Talsperre, Schöpfwerk/Pumpwerk
0	b) sonstige und keine

HP 3 Querprofil

Zu beachtende Einzelparameter:

Profiltiefe, Breitenerosion, Breitenvarianz, Profiltyp

Hauptparameter 3 Querprofil	
Funktionale Einheit a) mittlere Profiltiefe	
Funktionale Einheit b) Breitenentwicklung	
Funktionale Einheit c) Profilform	
Klasse	Definition
1	a) naturgemäße Profiltiefe (für die meisten Fließgewässertypen < 1:10) b) naturgemäße Breitenvarianz c) unregelmäßige, naturraumtypische Profilform
2	a) leicht erhöhte Profiltiefe (bis 1:10) b) annähernd naturgemäße Breitenvarianz c) unregelmäßige, annähernd naturraumtypische Profilform
3	a) deutlich erhöhte Profiltiefe (bis 1:6) b) leicht verminderte Breitenvarianz c) unregelmäßige weitgehend naturraumtypische Profilform
4	a) erhebliche Eintiefung (bis 1:5) b) erheblich verminderte Breitenvarianz c) vergleichmäßigte Profilform oder variierendes Erosionsprofil
5	a) starke Eintiefung (bis 1:4) b) geringe Breitenvarianz c) Regelprofil (kann ggf. gegliedert sein) oder einförmiges Erosionsprofil
6	a) sehr starke Eintiefung (bis 1:3) b) keine Breitenvarianz c) technisch festgelegtes Trapez-/Regelprofil
7	a) übermäßige Eintiefung (bis 1:2) b) keine Breitenvarianz c) technisch festgelegtes, ungegliedertes Kasten-Regelprofil oder hohlwegartiges Profil (Erosionsprofil)

HP 4 Sohlstruktur

Zu beachtende Einzelparameter:

Substrattyp, Substratdiversität, besondere Sohlstrukturen, Sohlverbau

Hauptparameter 4 Sohlstruktur	
Funktionale Einheit a) Formelemente und Choriotope (Substrate und deren Verteilung)	
Funktionale Einheit b) Verbau und künstliche Substrate	
Klasse	Definition
1	a) vollständig naturraumtypische Substratverhältnisse (100 %), keine künstlichen oder naturraumfremden Substrate b) kein Verbau
2	a) weitgehend naturraumtypische Substratverhältnisse (> 80 %), künstliche oder naturraumfremde Substrate sehr selten b) vereinzelt bzw. punktueller Verbau mit naturnahen Methoden (< 20 %)
3	a) überwiegend naturraumtypische Substratverhältnisse (50 - 80 %), künstliche oder naturraumfremde Substrate sehr selten b) selten Sohlisierung mit naturnahen Methoden, kein technischer Verbau (20 - 50 %)
4	a) deutlich naturraumtypische Substratverhältnisse (30 - 50 %), mehrfach künstliche oder naturraumfremde Substrate b) mehrfach Sohlverbau (30 - 50 %), offenporig z. B. Steinstückung oder Steinsatz
5	a) mäßig naturraumtypische Substratverhältnisse (10 - 30 %), künstliche oder naturraumfremde Substrate häufig b) überwiegend Sohlverbau (50 - 80 %)
6	a) geringe naturraumtypische Substratverhältnisse (< 10 %), künstliche oder naturraumfremde Substrate sehr häufig b) weitgehend Sohlverbau (> 80 %), offenporig z. B. Steinstückung oder Steinsatz, Rasenkammerstein
7	a) keine naturraumtypischen Substratverhältnisse, vollständig künstliche oder naturraumfremde Substrate b) weitgehend dichter Sohlverbau (> 80 %), dicht z. B. Beton, Metall, Mauerwerk

HP 5 Uferstruktur

Zu beachtende Einzelparameter:

Besondere Uferstrukturen, Uferbewuchs, Uferverbau

Hauptparameter 5 Uferstruktur	
Funktionale Einheit a) Uferausprägung	
Funktionale Einheit b) Uferbewuchs	
Funktionale Einheit c) Uferausbau bzw. -verbau	
Klasse	Definition
1	a) vollständig naturraumtypische Ausprägung b) durchgehend naturraumtypischer Ufergehölzsaum und gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation c) kein Ausbau/Verbau
2	a) weitgehend naturraumtypische Ausprägung (> 80 %) b) weitgehend naturraumtypischer Ufergehölzsaum und gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (>80 %) c) kein Ausbau/Verbau allenfalls punktuell
3	a) überwiegend naturraumtypische Ausprägung (50 - 80 %) b) überwiegend naturraumtypischer Ufergehölzsaum und überwiegend gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (50 - 80 %) c) seltener Ausbau/Verbau mit naturnahen Methoden
4	a) deutlich naturraumtypische Ausprägung (30 - 50 %) b) deutlich naturraumtypischer Ufergehölzsaum und deutlich gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (30 - 50 %) c) überwiegend naturnaher Ausbau/Verbau oder seltener rein technischer Verbau
5	a) mäßig naturraumtypische Ausprägung (10 - 30 %) b) vereinzelt naturraumtypischer Ufergehölzsaum und gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (10 - 30 %) c) überwiegend technischer Verbau, jedoch deutlich lückig oder im Verfall begriffen
6	a) geringe naturraumtypische Ausprägung (< 10 %) b) selten naturraumtypische Ufergehölze und selten gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (< 10 %) c) weitgehend technischer Verbau, offenporig, z. B. Steinstückung oder -satz. Rasenkammerstein, unverfugtes Mauerwerk
7	a) vollständig naturraumuntypische Ausprägung b) keine naturraumtypischen Ufergehölze und keine gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (< 10 %) c) weitgehend technischer Verbau, dicht, z. B. Beton, Metall, Mauerwerk

HP 6 Gewässerumfeld

Zu beachtende Einzelparameter:

Uferstreifen, Flächennutzung, Umfeldbelastungen

Hauptparameter 6 Gewässerumfeld	
Funktionale Einheit a) Uferstreifen	
Funktionale Einheit b) Vorland (Ausprägung und Nutzung).	
Klasse	Definition
1	a) vollständiger und ausreichend breiter Uferstreifen (100 %) vollständig naturnahe Ausprägung, b) nur gewässerverträgliche Nutzung
2	a) gering lückiger oder streckenweise zu schmaler Uferstreifen (> 80 %) weitgehend naturnahe Ausprägung (> 80 %) b) nur gewässerverträgliche Nutzung
3	a) teilweise lückiger oder häufig zu schmaler Uferstreifen (50 - 80 %) b) teilweise naturnahe Ausprägung mit überwiegend gewässerverträglicher Nutzung (> 50 %)
4	a) sehr lückiger oder häufig zu schmaler Uferstreifen (30 -50 %) b) deutlich naturnahe Ausprägung (< 50 %) mit verbreitet gewässerverträglicher Nutzung (> 50 %)
5	a) überwiegend fehlender oder zu schmaler Uferstreifen (Uferschutzstreifen 10 - 30 %) b) überwiegend naturferne Ausprägung (> 50 %) mit überwiegend gewässerunverträglicher Nutzung (>80 %)
6	a) weitgehend fehlender Uferstreifen (Uferstreifen < 10 %), Saumstreifen fragmentarisch ausgebildet b) weitgehend naturferne Ausprägung (> 90 %), vorherrschend gewässerunverträgliche Nutzung (> 80 %)
7	a) vollständig fehlender Ufer- oder Saumstreifen b) vollständig naturferne Ausprägung des Vorlandes mit vollständig gewässerunverträglicher Nutzung (z. B. versiegelte Gewerbeflächen).

3.3.3 Bewertungsabgleich

Wird zusätzlich zur Indexbewertung die Bewertung anhand der funktionalen Einheiten durchgeführt (zweigleisige Bewertung) erfolgt als letzter Schritt des Bewertungsvorganges ein Vergleich der beiden Ergebnisse.

Aufgrund der unterschiedlichen Methodik sind geringe Abweichungen durchaus vertretbar. Diese sollten jedoch bei jedem Hauptparameter nicht größer als eine Bewertungsklasse sein.

Abweichungen um mehr als eine Strukturklasse bei den jeweiligen Hauptparameterbewertungen weisen auf Fehler bei der Bestandserhebung, fehlerhafte Typzuordnungen, mangelnde Schulung oder zu geringe Erfahrung der Kartierenden hin.

Nach etwaiger Fehlerprüfung (im Falle von Abweichungen zwischen den beiden Ergebnissen) wird die Bewertung mit entsprechender Begründung durch die Kartierenden festgesetzt.

Eine Häufung von Bewertungsdifferenzen weist jedoch auf o. g. systematische Fehler hin.

Insbesondere dann, wenn unabhängig vom Kartierer regelmäßig bei bestimmten Gewässertypen oder bei bestimmten Hauptparametern Abweichungen zwischen Indexberechnung und Bewertung anhand funktionaler Einheiten festzustellen sind, weist dies auf einen unzureichend geeichten Indexsatz oder auf Fehler bei der Typenzuweisung hin. Dies sollte zum Anlass für eine systematische Verfahrensanalyse in den betroffenen Aspekten genommen werden.

3.3.4 Zusammenfassende Bewertung

Ergebnis der Strukturbestimmung sind insgesamt 26 Einzelparameterbewertungen und 6 Hauptparameterbewertungen. Die Hauptparameterbewertungen können zu einer Bewertung für die Bereiche Sohle-Ufer-Land oder zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst werden. Alle zusammenfassenden Bewertungen erfolgen durch einfache Mittelwertbildung und Klassifizierung gemäß Kapitel 3.3.1.1. Diese Form der Datenaggregation geht davon aus, dass alle Einzelparameter ökologisch etwa gleichrangig und gleichgewichtig sind. Die verschiedenen Aggregationsebenen der Bewertung sind aus Tabelle 12 ersichtlich.

Sohle

Die Bewertung der Struktur für den Bereich „Sohle“ erfolgt durch arithmetische Mittelwertbildung aus den Bewertungsergebnissen der Hauptparameter 1 Laufentwicklung, 2 Längsprofil und 4 Sohlstruktur.

Ufer

Die Bewertung der Struktur für den Bereich „Ufer“ erfolgt durch arithmetische Mittelwertbildung aus den Bewertungsergebnissen der Hauptparameter „3 Querprofil“ und 5 Uferstruktur.

Land

Die Bewertung der Struktur für den Bereich „Land“ entspricht dem Bewertungsergebnis des Hauptparameters 6 Gewässerumfeld.

Gesamtbewertung

Die Gesamtbewertung wird durch einfache arithmetische Mittelwertbildung aus den Indexwerten aller Hauptparameter berechnet.

Daten-Aggregation

Werden die Daten der Gewässerstrukturkartierung auf kleinmaßstäblichen Karten (z. B. 1:100.000, 1:1.000.000) dargestellt, ist aufgrund der optischen Auflösung die Abbildung der kartierten 100-Meter-Abschnitte nicht mehr möglich. Für Landes- oder Bundesübersichtskarten müssen die Daten auf größere Abschnitte aggregiert werden. Bei der Bundeskarte werden 10 Abschnitte von ursprünglich je 100 m Länge zu einem 1000-Meter-Abschnitt zusammengefasst. Für die Ermittlung der Bewertung der Aggregate wird der Median aus den jeweiligen 100-Meter-Abschnittsbewertungen gebildet.

Tabelle 12: Übersicht über die Aggregationsebenen

	Bereich	Hauptparameter	funktionale Einheit	Einzelparameter
Gesamtbewertung	Sohle	Laufentwicklung	Krümmung	1.1 Laufkrümmung 1.3 Längsbänke 1.4 besondere Laufstrukturen
			Beweglichkeit	1.2 Krümmungserosion 3.2 Profiltiefe 5.2 Uferverbau
		Längsprofil	natürliche Längsprofilelemente	2.4 Querbänke 2.5 Strömungsdiversität 2.6 Tiefenvarianz
			anthropogene Wanderbarrieren	2.1 Querbauwerke 2.2 Rückstau 2.3 Verrohrungen 2.7 Ausleitungsstrecke 3.5 Durchlässe
		Sohlstruktur	Art und Verteilung der Substrate	4.1 Sohlsubstrat 4.2 Substratdiversität 4.4 besondere Sohlstrukturen
			Sohlverbau	4.1 Sohlsubstrat 4.3 Sohlverbau
	Ufer	Querprofil	Profiltiefe	3.2 Profiltiefe
			Breitenentwicklung	3.3 Breitenerosion 3.4 Breitenvarianz
			Profilform	3.1 Profiltyp
		Uferstruktur	naturreaumtypische Ausprägung	5.3 Besondere Uferstrukturen
			naturreaumtypischer Bewuchs	5.1 Uferbewuchs
			Uferverbau	5.2 Uferverbau
	Land	Gewässerumfeld	Uferstreifen	6.2 Uferstreifen
			Vorland	6.1 Flächennutzung 6.3 Umfeldbelastungen

3.4 Beschreibung der Einzelparameter und Zustandsmerkmale

Die Einzelparameter zur Identifikation des Kartierabschnitts und die 26 Einzelparameter werden im Folgenden charakterisiert und definiert.

Die Beschreibung der Einzelparameter richtet sich nach der Zuordnung zu den sechs Hauptparametern und entspricht der Nummerierung der Einzelparameter im Erfassungsbogen.

Zuerst wird die Art des Parameters (Wertstruktur- oder Schadstruktur-Parameter) festgelegt. Es folgt unter Gegenstand des Parameters eine textliche Kurzdefinition des Einzelparameters.

Die Indikatoreigenschaften und somit die ökologische Bedeutung des jeweiligen Einzelparameters für das Gewässerökosystem werden beschrieben. In einer standardisierten Tabelle wird die Relevanz des Einzelparameters für den Naturhaushalt der Gewässer und ihrer Aue dargestellt.

Anschließend wird die Form der Merkmalsreihe festgelegt. Von besonderer Bedeutung für die Kartierung vor Ort sind die besonderen Hinweise für die Erhebung und die Hinweise für die Indexberechnung, die im Einzelnen die Darstellung des Einzelparameters im Erfassungsbogen und seine Indexbewertung erläutern.

Soweit möglich werden die Ausprägungen der Merkmale der Einzelparameter anhand von Bildern und Abbildungen näher konkretisiert.

Stammdaten

Zur eindeutigen Identifizierung des kartierten Gewässerabschnittes sind Gewässername, Gewässerkennzahl, Kartierabschnitts-ID bzw. Stationierung von / bis, Erhebungsdatum, Kartierer und Institution / Büro zu erheben.

Gewässername

Hier wird der im gewässerkundlichen Flächenverzeichnis geführte Name des Gewässers eingetragen. Anderslautende Namen, die sich u. U. in der topographischen Karte finden, sind ungültig, doch sollte in diesem Fall eine Bemerkung im Notizfeld des Erhebungsbogens erfolgen.

Gewässerkennzahl (GKZ)

Hier wird die in der aktuell gültigen Gewässerstationierungskarte geführte Gewässerkennzahl eingetragen.

Kartierabschnitts-ID

Eindeutige Identifikation des Kartierabschnitts anhand einer vorgegebenen ID.

Stationierung von / bis

Hier wird die von der Mündung an fortlaufend zählende Stationierung bzw. Kilometrierung eingetragen. Bei Wasserstraßen ist deren Kilometrierung zugrunde zu legen, auch wenn diese in manchen Fällen nicht mündungsbezogen ist.

Erhebungsdatum

Hier wird das Datum des Tages eingetragen, an dem die Erhebung der Gewässerstruktur im Gelände erfolgt.

Kartierer

Hier wird der Name der kartierenden Person eingetragen.

Institution/Büro

Hier wird der Name der Institution bzw. des Büros eingetragen.

Größenklasse



< 1 m (Foto: LANUV NW)



1 – 5 m (Foto: LfU BY)



> 5 – 10 m (Foto: LANUV NW)



> 10 – 20 m (Foto: T. Pottgiesser)

Größenklasse

Ist-Gewässerbreite

Die Erhebungsmatrix unterscheidet drei Größenklassen anhand der aktuellen Gewässerbreite, die als durchschnittliche Mittelwasser-Bettbreite für den gesamten Gewässerabschnitt vom Kartierer geschätzt wird. Diese Verfahrensbeschreibung gilt für Gewässer zwischen < 1 m und 20 m Mittelwasser-Spiegelbreite.

Als Gewässerbreite wird die pro Kartierabschnitt mittlere Breite des Gewässerbettes (bei Mittelwasserspiegel) aufgenommen. Das Gewässerbett besteht aus Wasser- und ggf. Geschiebeflächen (Kiesbänken etc.).

Bei verzweigten Gewässern wird die gesamte Breite zwischen dem äußersten rechten und dem äußersten linken Ufer betrachtet.

Bei Gewässern mit Nebenarmen wird nur der klar abgrenzbare Hauptlauf betrachtet.

< 1 m

Quellbäche und Bachoberläufe mit einer aktuellen mittleren MW-Spiegelbreite kleiner als 1 m. Hierfür gilt das vereinfachte Verfahren für Kleinstgewässer.

1 - 5 m

Kleine Bäche mit einer aktuellen mittleren MW-Spiegelbreite von 1 bis 5 m.

> 5 - 10 m

Mittelgroße Bäche mit einer aktuellen mittleren MW-Spiegelbreite von größer 5 bis 10 m.

> 10 - 20 m

Große Bäche mit einer aktuellen mittleren MW-Spiegelbreite von größer 10 bis 20 m.

Abschnittslänge

Die zu kartierenden Abschnittslängen betragen je nach aktueller Gewässerbreite 100 m, 200 m oder 500 m.

In der Tabelle 13 sind die Gewässerbreiten und zu kartierenden Abschnittslängen dargestellt.

Tabelle 13: Gewässerbreite und zu kartierende Abschnittslänge

Ist-Gewässerbreite	zu kartierende Abschnittslänge
< 1 m	100 m
1 – 5 m	100 m
> 5 – 10 m	200 m
> 10 – 20 m	500 m



Kleinstgewässer (Foto: LANUV NW)



Kleinstgewässer (Foto: T. Pottgiesser)



Kleinstgewässer (Foto: S. Paster)



Kleinstgewässer (Foto: T. Pottgiesser)

Vereinfachtes Kartierverfahren für Kleinstgewässer

Für sehr kleine Quellbäche und Bachoberläufe mit einer Gewässerbreite von < 1 m kann ein vereinfachtes Kartierverfahren mit einem reduzierten Mindestdatensatz angewandt werden, da diese Gewässer nicht alle Struktureigenschaften der größeren Gewässer ausbilden. Bei diesen sehr kleinen Gewässern handelt es sich in der Regel um Quellbäche natürlicher Gewässer. Aber auch viele zur Entwässerung angelegte Grabensysteme gehören dieser Größenklasse an. Alle diese Gewässer haben gemeinsam, dass sie im Vergleich zu den kleinen und mittelgroßen Bächen mit einer Breite von mehr als einem Meter geringere Abflüsse aufweisen. Daraus resultiert eine deutlich geringere eigendynamische Entwicklungsfähigkeit. Bestimmte Gewässerstrukturen benötigen zu ihrer Ausbildung stärkere Abflüsse, da nur sie die das Gewässerbett prägenden Energie entwickeln. Außerdem geht mit stärkeren Abflüssen oft auch eine größere Abflussdynamik 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 in der Regel stark eingeschränkt. Dies ist bei der Auswahl der zu kartierenden Einzelparameter zu berücksichtigen. Daher wird für die Kartierung der sehr kleinen Gewässer < 1 m vorgeschlagen, als Mindestdatensatz nur eine Auswahl von Einzel- bzw. Hauptparametern zu erheben und zu bewerten. Aber auch bei der Kartierung der verbleibenden Einzelparameter ist zu beachten, dass die natürlichen Strukturen meist nur kleinräumig und zum Teil auch weniger deutlich ausgeprägt (= Ansätze) sind.

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 1. Laufentwicklung | 1.1 Laufkrümmung |
| | 1.4 Besondere Laufstrukturen |
| 2. Längsprofil | 2.1 Querbauwerke |
| | 2.2 Rückstau |
| | 2.3 Verrohrung |
| | 2.5 Strömungsdiversität |
| 3. Querprofil | 3.1 Profiltyp |
| | 3.2 Profiltiefe |
| | 3.4 Breitenvarianz |
| | 3.5 Durchlässe |
| 4. Sohlstruktur | 4.1 Sohlsubstrat |
| | 4.2 Sohlverbau |
| | 4.3 Substratdiversität |
| | 4.4 Besondere Sohlstrukturen |
| 5. Uferstruktur | alle Einzelparameter |
| 6. Gewässerumfeld | alle Einzelparameter |



Wasserkraft (Foto: LANUV NW)



Fischzucht (Foto: LANUV NW)



Ausleitung (Foto: LfULG SN)



Hochwasserschutz (Foto: LANUV NW)



Bebauung (Foto: LANUV NW)



Freizeit-/Erholungsnutzung (Foto: LANUV NW)



landwirtschaftliche Nutzung (Foto: LANUV NW)



Überbauung (Foto: S. Haarnagell)

Gewässernutzung

Charakterisierung des Gewässerabschnitts anhand von Nutzungen und deren hydromorphologischen Auswirkungen, die im Rahmen der Kartierung erkennbar sind. Die Angaben zur Nutzung im und am Gewässer dienen dazu die Bewertungsergebnisse der Kartierung, insbesondere bei Abweichungen zwischen Indexberechnung und Bewertung der funktionalen Einheiten, plausibel und nachvollziehbar zu machen.

Es werden alle auftretenden Nutzungen im und am Gewässer erhoben. Es erfolgt eine Mehrfachregistrierung.

Wasserkraft

Befinden sich in dem Abschnitt eine oder mehrere betriebene Wasserkraftanlagen, die den Gewässerabschnitt maßgeblich prägen (Rückstau, Durchgängigkeit, Mindestabfluss), ist dies hier zu vermerken.

Fischzucht

Die Fischzucht kann sich im Haupt- oder Nebenschluss befinden. Im Hauptschluss ist das Gewässer i. d. R. aufgestaut.

Ausleitung

Zeitweise oder dauernde Reduzierung der natürlichen Abflussmenge unter den langjährigen mittleren Niedrigwasserabfluss durch Ausleitung (z. B. bei Wasserkraftanlagen).

Hochwasserschutz

Die Nutzung Hochwasserschutz ist durch das Vorhandensein eines Uferdeichs oder von Dämmen gekennzeichnet.

Bebauung

Bebauungen werden als Nutzung erhoben, wenn sie die natürliche Gewässerentwicklung durch Verbaumaßnahmen massiv einschränken.

Freizeit- und Erholungsnutzung

Hier werden vor allem die sportlich motivierten Freizeitnutzungen, wie Wasserskifahren, Bootssport, Canyoning, Wildwasserfahrten, Lagern, Campingplätze und Baden erhoben.

landwirtschaftliche Nutzung

Hier wird vermerkt, wenn das Gewässerumfeld von landwirtschaftlicher Nutzung geprägt ist.

Überbauung

Überbauung ist eine unterirdisch geführte Trasse eines Gewässers. Hierbei ist das Gewässer entweder komplett geschlossen überbaut oder verrohrt.

sonstige

Hier können Nutzungen im und am Gewässer in einem Textfeld notiert werden, die sich nicht den oben genannten Nutzungsformen zuordnen lassen.



Ortslage (Foto: T. Pottgiesser)



Ortslage (Foto: LANUV NW)



freie Landschaft (Foto: LANUV NW)



freie Landschaft (Foto: LANUV NW)

Gewässerlage

Hier wird eingetragen, ob es sich um einen Gewässerabschnitt in der „freien Landschaft“ oder in einer „Ortslage“ handelt. Die Unterscheidung erfolgt anhand der überwiegenden Nutzungsintensität des Gewässerumlandes.

freie Landschaft

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 oder in der freien Landschaft, wenn diese Nutzungen die natürliche Gewässerentwicklung durch Verbaumaßnahmen massiv einschränken.



verrohrt (Foto: S. Haarnagell)



verrohrt (Foto: LANUV NW)



trocken (Foto: T. Pottgiesser)



trocken (Foto: T. Pottgiesser)

Sonderfall

Als Sonderfälle werden verrohrte oder trockene Kartierabschnitte erfasst.

Für diese Sonderfälle gelten spezielle Bewertungsvorgaben.

verrohrt

Umfasst eine Verrohrung mehr als 50 % des Kartierabschnitts, so wird dieser im Identifikationsblock als Sonderfall „verrohrt“ erfasst. Bis auf die nachrichtliche Aufnahme der Einzelparameter 6.1 Flächennutzung und 6.3 Umfeldbelastungen entfällt die Kartierung.

Alle Hauptparameter und Gesamtbewertung erhalten die Indexnote 7.

trocken

Ist aufgrund der naturräumlichen Verhältnisse zu erwarten, dass die zu kartierenden Gewässer episodisch oder regelmäßig trocken fallen (z. B. Karstgewässer), ist der Kartiertermin grundsätzlich so zu wählen, dass mit einer ausreichenden Wasserführung zu rechnen ist. Ist dies nicht möglich und 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. Für diese Gewässer wird eine Nachkartierung zu einem späteren Zeitpunkt bei Wasserführung empfohlen. Kommt eine Nachkartierung nicht infrage, so können in jedem Fall folgende Einzelparameter bzw. Hauptparameter als Mindestdatensatz erhoben und bewertet werden, sofern sie erkennbar sind z. B. und nicht durch Falllaub überdeckt sind (*):

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 1. Laufentwicklung | 1.1 Laufkrümmung |
| | 1.2 Krümmungserosion |
| | 1.4 Besondere Laufstrukturen |
| 2. Längsprofil | 2.1 Querbauwerke |
| | 2.3 Verrohrung |
| 3. Querprofil | alle Einzelparameter |
| 4. Sohlstruktur | 4.1 Sohlsubstrat (*) |
| | 4.2 Sohlverbau (*) |
| 5. Uferstruktur | alle Einzelparameter |
| 6. Gewässerumfeld | alle Einzelparameter |

Bei der Bewertung der funktionalen Einheiten sind insbesondere die als Mindestdatensatz festgelegten Einzelparameter zu berücksichtigen. Es erfolgt eine Bewertung der funktionalen Einheiten auf Ebene der Hauptparameter.

Eine indexgestützte Bewertung erfolgt nicht.

weitere Sonderfälle

Hier können weitere Sonderfälle benannt werden, um zu verdeutlichen, dass die Erhebung und/oder Bewertung des Kartierabschnitts abweicht.

Die Erhebung und Bewertung möglicher weiterer Sonderfälle erfolgt in Rücksprache mit dem Auftraggeber.

Talform



Kerbtal (Foto: LANUV NW)



Klammtal (Foto: LfU BY)



Sohlenkerbtal (Foto: LANUV NW)



Mäandertal (Foto: LfU BY)



Muldental (Foto: LfULG SN)



Auental (Foto: LfULG SN)



Gewässer ohne Tal (Foto: LANUV NW)

Talform

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 Sohlsubstrat.

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.

Bei der Erhebung, v. a. bei anthropogene überprägten Fließgewässern (insbesondere bei Ortslagen, längeren Verrohrungen und industriell überformten Landschaftsteilen) 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.

Kerb- und Klammtal (K)

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

Sohlenkerbtal (S)

Tief eingesenkte Erosionstäler mit ursprünglich V-förmigem Querschnitt, die einen flachen, schmalen bis mäßig breiten Talboden besitzen. Das Gewässer 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.

Mäandertal (M)

Steil- und Flachhang abwechselnd auf der einen oder anderen Seite des Gewässers; das Gewässer folgt zwanghaft dem vorgegebenen Talverlauf, auf der relativ schmalen Talsohle besteht kaum Möglichkeit zur Ausbildung selbständiger Windungen. Bei z. T. langen Talquerungsstrecken kann der Eindruck eines Sohlen- / Auetalgewässers entstehen, doch sind die hydraulischen Verhältnisse durch das stärkere Gefälle von diesem deutlich unterschieden. Dadurch ist eine freie Laufkrümmung nicht möglich.

Mulden- und Auetal (A)

Muldental: Fläche bis mäßig geneigte Talhänge, die mehr oder weniger deutlich in den Talboden übergehen. Das Gewässer pendelt oder fließt gestreckt auf dem höchstens leicht muldenförmigen Talgrund.

Auetal: Auch als Sohlental bezeichnet; flache bis mäßig geneigte Talhänge, die mehr oder weniger deutlich in einen breiten und flachen Talboden übergehen, in Auentälern ist Mäanderbildung möglich.

Gewässer ohne Tal (OT)

Eine Talform ist nicht erkennbar, da die Gewässer z. B. in sehr breiten Fluss- oder (Ur)Stromtälern fließen. Diese Talform ist v. a. bei den Fließgewässern der Niederungen anzutreffen.

Sohlsubstrat im Leitbild



organisch (Foto: LfULG SN)



Schluff (Foto: T. Pottgiesser)



Löß-Lehm (Foto: LfULG SN)



Sand (Foto: LANUV NW)



grobmaterialreich (Foto: LfULG SN)



grobmaterialreich (Foto: LANUV NW)



grobmaterialreich (Foto: LfULG SN)

Sohlsubstrat im Leitbild

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

Die Aufnahme des Sohlsubstrats im Leitbild erfolgt am Schreibtisch anhand der ausgewiesenen Fließgewässertypen und Fließgewässerlandschaften. Ergänzend können auch Bodenkarten oder Geologische Karten ausgewertet werden. Im Gelände sind die ausgewiesenen Substrate zu validieren, z. B. „anstehender Fels“, wobei zu beachten ist, dass der Ist-Zustand aufgrund der Nutzung z. T. erheblich vom Leitbild abweichen kann.

Als vorherrschend werden die größten Bestandteile des Sohlsubstrates beschrieben, die einen signifikanten Anteil (> 10 %) der sichtbaren Sohle einnehmen. Einzelfunde, z. B. Blöcke in schottergeprägten Gewässern bleiben dagegen unberücksichtigt. Ebenso unberücksichtigt bleiben in diesem Zusammenhang auch feinere Fraktionen, selbst wenn diese hohen Anteile am Gesamtkorngrößenspektrum einnehmen, da sie die hydraulische Belastung der Sohle nicht adäquat widerspiegeln.

organisch (o)

Die Gewässersohle besteht überwiegend oder gänzlich aus aquatischen Makrophyten, Torf, Detritus oder Totholz.

feinmaterialreich Schluff (fsf)

schluffiges Material

feinmaterialreich Löss-Lehm (fl)

bindiges Material, z. B. Auenlehm oder (< 0,06 mm)

feinmaterialreich Sand (fs)

Fein- bis Grobsand (> 0,06 – 2 mm)

grobmaterialreich (g)

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

gerundete und kantige Steine mit einer Korngröße von 6 – 10 cm; unnatürlicher Schotter wird unter „Steinschüttung“ erfasst

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

Blöcke der Korngröße >30 cm

EP 1.1 Laufkrümmung

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Art und Ausmaß der vorhandenen Laufkrümmung im Verhältnis zur natürlichen gewässertypischen Laufkrümmung über die Kennwerte Windungsgrad (als Verhältnis von Lauflänge zur Tallänge) und die Unterscheidung in Ein- und Mehrbettgerinne

Indikatoreigenschaften

Die meisten Fließgewässer haben von Natur aus die Tendenz, ihren Lauf in einem bestimmten Ausmaß zu krümmen. Das Ausmaß der Laufkrümmung hängt mit Ausnahme von besonders geschiebereichen Gewässern hauptsächlich vom Talgefälle ab. Hat ein Gewässer seine gewässertypische Laufkrümmung erreicht, dann erlischt die Tendenz zu weiterer Krümmung. Die meisten Tieflandgewässer entwickeln von Natur aus eine „mäandrierende“ Lauform, bei der es häufig zur Schleifen- und Schlingenbildung, zur Schlingenabschnürung und Altarmbildung kommt. Die Auetal- und Muldentalgewässer hingegen entwickeln einen „gewundenen“ oder „geschlängelten“ Lauf, an dem es nur sehr selten zu einer echten Schleifen- oder Schlingenbildung kommt. Die Mäandertalgewässer haben eine weit „geschwungene“ Lauform, die zwanghaft der mäanderrförmigen Talkrümmung folgt („Zwangskrümmungen“). Bei z.T. langen Talquerungsstrecken kann der Eindruck eines Sohlen-/Auetalgewässers entstehen, doch sind die hydraulischen Verhältnisse durch das stärkere Gefälle von diesem deutlich unterschieden. Dadurch ist eine freie Laufkrümmung nicht möglich. Bei den Kerbtalgewässern schließlich kommt es nur zu Krümmungsansätzen, soweit die dazu notwendige Talsohle vorhanden ist.

Menschen waren seit Jahrhunderten u. a. aus Gründen der landwirtschaftlichen Bodennutzung bemüht, die Gewässer zu begradigen und jede erneute Krümmung des Gewässerlaufs durch Uferverbau zu verhindern. Die Laufbegradigung beinhaltet eine tief greifende Störung des gesamten Naturhaushaltes eines Gewässers. Das Gewässer reagiert darauf mit defizitärem Geschiebehaushalt, mit latenter Tiefenerosion, mit heftiger Ufererosion und einer weitgehenden Unfähigkeit, alle jene Strukturen wiederherzustellen, die es im natürlichen gekrümmten Zustand haben würde.

Je größer das Defizit an naturgemäßer Laufkrümmung ist, um so tiefgreifender ist das Gewässer in allen seinen ökologischen Funktionen gestört.

Ökologische Bedeutung

Die Laufkrümmung bewirkt eine Laufverlängerung, eine Verringerung des Gewässergefälles gegenüber dem Talgefälle, eine vermehrte hydraulische Reibungs- und Turbulenzbildung und eine entsprechend bessere Energieumwandlung bei Hochwasser. Dementsprechend ist die Schleppkraftbelastung des Gewässerbettes geringer, die Vielfalt an Strukturbildung und auch die Beständigkeit der Strukturen größer.

Die Laufkrümmung verleiht den von Natur aus gekrümmten Gewässern ihre gewässertypische dynamische Ausgewogenheit, ihren natürlichen Struktur- und Biotopreichtum. Sie erlaubt ihnen, selbst bei geringer Geschiebeführung und bei Mangel an Grobgeschiebe ein breites und flaches Bett auszubilden und den Wasserhaushalt der Gewässeraue zugunsten der typischen Auebiotope zu steuern.

Form der Merkmalsreihe

Eine einfache Reihe aus acht Merkmalen, die für Einbettgerinne verschiedene Intensitätsstufen der Laufkrümmung umfasst oder das Vorhandensein eines typgemäßen Mehrbettgerinnes anzeigt.

EP 1.1 Laufkrümmung

Hinweise zur Erhebung

Es wird die bestehende Krümmung oder Verzweigung des Gewässerlaufes vor Ort erhoben.

Bei größeren Gewässern oder unübersichtlichem Gewässerlauf sind auch Karten- oder Luftbilder zu Hilfe zu nehmen.

Die Bestimmung der Laufkrümmung erfolgt entsprechend der Definition der Krümmungsmerkmale und unter Zuhilfenahme der Krümmungspiktogramme. Die Piktogramme repräsentieren eine Gewässerstrecke von etwa 50 - 200 m (je nach Gewässerbreite).

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

Indexdotierung

	K_g	S_g	M_g	A_g OT_g A_o OT_o	OT_fl A_fl A_fs OT_fs OT_fsf	S_fl	S_fs
Mehrbettgerinne	x	1	1	1	x	x	x
stark mäandrierend (> 2)	x	1	x	1	1	1	1
mäandrierend (> 1,5 - 2)	x	1	x	2	2	1	1
geschwungen (> 1,25 - 1,5)	x	2	x	4	4	2	4
schwach geschwungen (> 1,06-1,25)	x	4	x	5	5	4	5
gestreckt (1,01 - 1,06)	x	5	x	6	6	5	6
geradlinig (1 - 1,01)	x	7	x	7	7	7	7

Hinweise für die Indexberechnung

Die Gewässertypen werden unterschiedlich bewertet.

Bei den Kerb- und Klammtalgewässern (K_g) sowie bei den Mäandertalgewässern (M_g) erfolgt keine Bewertung.

Bei Sohlenkerbtalgewässern (S_g) werden für gleiche Merkmalsausprägungen niedrigere Indexwerte vergeben um der naturgemäß geringeren Fähigkeit zur Laufkrümmung Rechnung zu tragen.



Mehrbettgerinne (Foto: LfU BY)



Mehrbettgerinne (Foto: LANUV NW)



stark mäandrierend (Foto: LANUV NW)



mäandrierend (Foto: LANUV NW)



geschwungen (Foto: LANUV NW)



schwach geschwungen (Foto: LANUV NW)



gestreckt (Foto: LANUV NW)



geradlinig (Foto: T. Pottgiesser)

EP 1.1 Laufkrümmung

Beschreibung der Zustandsmerkmale

Die folgenden vier Merkmalsausprägungen werden als gekrümmt zusammenfasst.

Mehrbettgerinne

Der Mittelwasserabfluss wird permanent in mehreren Gewässerläufen abgeführt.

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 Laufsclingen und zur gelegentlichen Abschnürung von Laufsclingen.

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 Laufsclingen und zur gelegentlichen Abschnürung von Laufsclingen.

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 Laufsclingen oder zur Schlingenabschnürung.

Die folgenden drei Merkmalsausprägungen werden als ungekrümmt zusammenfasst.

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.

gestreckt (Windungsgrad $1,01 - 1,06$)

Der Lauf folgt einer geraden oder leicht gebogenen Grundlinie. Größere Windungen kommen nicht vor.

geradlinig

Der Lauf ist in dem Kartierabschnitt schnurgerade, kanalartig, wie mit dem Lineal gezogen. Richtungsänderungen treten im Allgemeinen nur an Parzellengrenzen oder Bauwerken auf. Sie sind nicht durch die Eigendynamik des Gewässers entstanden, sondern anthropogen erzeugt worden.

EP 1.2 Krümmungserosion

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Das Vorhandensein und das Ausmaß von eindeutigen Spuren einer stetigen wechselseitigen punktuellen Ufererosion an vorhandenen oder entstehenden Prallufern (Prallufererosion) im Verhältnis zur bereits vorhandenen Laufkrümmung.

Indikatoreigenschaften

Es gibt zwei Formen von Ufererosion, nämlich die Breitereosion, die eine allgemeine Verbreiterung des Gewässerbettes bewirkt, und die Krümmungserosion, die zur Bildung bzw. Verstärkung von Laufkrümmungen führt. Während die Breitereosion an beiden gegenüberliegenden Ufern stets gleichermaßen ansetzt, findet die Krümmungserosion immer nur an einem der beiden Ufer statt. Die erosionsbetroffenen Uferpartien unterscheiden sich von den übrigen Uferpartien dadurch, dass sie steiler, labiler und vegetationsärmer oder auch gänzlich vegetationslos sind.

Wenn ein Gewässer eindeutige Spuren von Krümmungserosion aufweist, dann zeigt dies an, dass das Gewässer unzureichend gekrümmt ist, dass es eine stärkere Laufkrümmung benötigt, dass es dazu fähig ist und nicht durch Uferverbau daran gehindert ist, sich die notwendige Laufkrümmung selber zu verschaffen.

Je begradigter ein Gewässer ist, umso wichtiger und wirkungsvoller ist die Krümmungserosion bei der Wiederherstellung des Naturhaushaltes.

Ökologische Bedeutung

Die Krümmungserosion gehört bei allen Gewässern, die von Natur aus einen gekrümmten Lauf mit freier Laufkrümmung haben, zu den wichtigsten ökologischen Grundfunktionen. Sie dient der Wiederherstellung eines ausgeglichenen Naturhaushaltes und der Wiederentstehung der gewässertypischen Profil- und Strukturverhältnisse.

Sie ist der wichtigste natürliche Gegenspieler zur Tiefenerosion, von der viele Gewässer der Kulturlandschaft betroffen sind.

Die Krümmungserosion ist, ökologisch gesehen, kein zerstörerischer, sondern ein im hohen Maße konstruktiver und ausgleichender Vorgang. Sie kommt von selber wieder zum Stillstand, sobald das Gewässer an den betreffenden Stellen eine ausreichende Laufkrümmung erlangt hat.

An Gewässern, die noch eine naturnahe Laufkrümmung besitzen bzw. diese durch Krümmungserosion wiedererlangt haben, und an allen Gewässern, die von Natur aus keine freie Laufkrümmung zu entwickeln vermögen, ist die Krümmungserosion entsprechend selten und ökologisch von geringer Bedeutung.

Form der Merkmalsreihe

Dem Einzelparameter ist eine zweireihige Merkmalsmatrix zugeordnet. Die Erhebung der Krümmungserosion erfolgt nach ihrer Intensität und der Häufigkeit ihres Auftretens innerhalb des Abschnittes. Für eine geeignete Bewertung der jeweiligen Ausprägung ist sie in Kombination mit dem Ausmaß der bereits vorhandenen Laufkrümmung (vereinfacht in zwei Krümmungsklassen) zu betrachten. Daraus ergibt sich eine Bewertungsmatrix, die zehn Merkmalskombinationen umfasst.

EP 1.2 Krümmungserosion

Hinweise zur Erhebung

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

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

Indexdotierung

	K_g M_g A_o OT_o OT_fsf S_fl A_fl OT_fl		S_g A_g OT_g S_fs A_fs OT_fs	
	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt
naturbedingt keine	x		1	1
anthropogen keine	x		7	7
häufig stark	x		2	2
vereinzelt stark	x		2	3
häufig schwach	x		1	4
vereinzelt schwach	x		1	5

Hinweise für die Indexberechnung

Die Gewässertypen werden unterschiedlich bewertet.

Die Kerb- und Klammtalgewässer (K_g), Mäandertalgewässer (M_g) sowie die organischen (A_o, OT_o) und löß-lehmgeprägten Gewässer (S_fl, A_fl, OT_fl) werden nicht bewertet.

EP 1.2 Krümmungserosion



anthropogen keine (Foto: T. Pottgiesser)



naturbedingt keine (Foto: LfU BY)



gekrümmt / stark (Foto: LANUV NW)



ungekrümmt / stark (Foto: LANUV NW)



gekrümmt /stark (Foto: LANUV NW)



ungekrümmt / schwach (Foto: LANUV NW)



gekrümmt / schwach (Foto: LANUV NW)



ungekrümmt / schwach (Foto: LANUV NW)

EP 1.2 Krümmungserosion

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die Intensität der Krümmungserosion

naturbedingt keine

Es findet naturgemäß keine Krümmungserosion statt. Dies trifft z. B. in Kerb- und Klammtälern oder Mäandertälern, bei Mehrbettgerinnen oder bei Gerinnen ohne verlagerbares Substrat, z. B. bei direkt angeströmten Felsprallhängen, zu.

anthropogen keine

In dem Kartierabschnitt sind anthropogen bedingt keine Prallufer vorhanden.

häufig stark

Die Prallufer sind in dem Kartierabschnitt überwiegend oder gänzlich auf ganzer Höhe extrem steilwandig oder überhängend. Sie sind sehr labil, bis zur Oberkante völlig vegetationsfrei und deutlich von heftigen, alljährlich fortschreitenden Uferabbrüchen geprägt.

vereinzelt stark

Von den vorhandenen Prallufern ist in dem Kartierabschnitt etwa ein Drittel von starker Erosion geprägt. Ein weiteres Drittel ist von schwacher Erosion geprägt. Die restlichen Prallufer sind ohne aktive Erosion.

häufig schwach

Von den vorhandenen Prallufern ist in dem Kartierabschnitt 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 schwach

Von den vorhandenen Prallufern ist in dem Kartierabschnitt weniger als ein Drittel von schwacher Erosion geprägt. Die restlichen Prallufer sind zwar steil, zeigen aber keine Anzeichen einer akuten Krümmungserosion.

b) Das Ausmaß der vorhandenen Laufkrümmung

Hinweis: Der Einfachheit halber werden hier nur zwei Krümmungsklassen unterschieden. Hierzu wird die Merkmalsreihe zum EP 1.1 „Laufkrümmung“ unter den Sammelbegriffen „gekrümmt“ und „ungekrümmt“ in zwei großen Krümmungsklassen zusammengefasst.

gekrümmt

Der Gewässerlauf ist im Kartierabschnitt entweder „mäandrierend“, „geschlängelt“ oder „stark geschwungen“ (vgl. EP 1.1 „Laufkrümmung“).

ungekrümmt

Der Gewässerlauf ist im Kartierabschnitt entweder „geradlinig“, „gestreckt“, „mäßig geschwungen“ oder „leicht geschwungen“ (vgl. EP 1.1 „Laufkrümmung“).

EP 1.3 Längsbänke

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Die Anzahl und Ausprägung der in Fließrichtung gestreckten und vom übrigen Gewässerbett deutlich abgegrenzten örtlichen Geschiebeansammlungen (Akkumulationen) in Form von Uferbänken, Wurfbänken, Krümmungsbänken, Inselbänken und Mündungsbänken.

Indikatoreigenschaften

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.

Ökologische Bedeutung

Das Vorhandensein von typischen Längsbänken ist Ausdruck eines insgesamt sehr strukturreichen und dynamisch ausgewogenen Gewässerbettes. Je zahlreicher und ausgeprägter die Längsbänke sind, umso zahlreicher und ausgeprägter sind in der Regel auch die verschiedensten anderen gewässertypischen Strukturen anzutreffen. Dennoch ist auch bei naturnahen Gewässern das Vorhandensein von zahlreichen Längsbänken oder Ansätzen hierzu nicht unbedingt in jedem Kartierabschnitt zu erwarten. Die Längsbänke entstehen zumeist durch körnungsselektive Sedimentation. Sie bilden ein besonders feines Substrat im Vergleich zum übrigen Sohlsubstrat. Sie stellen daher in Gewässern, die im Übrigen von einem relativ groben, steinigen Sohlsubstrat geprägt sind, eine wichtige gewässertypische Erweiterung des Biotopspektrums dar.

Form der Merkmalsreihe

Eine einfache Reihe, in der die Anzahl aller ausgeprägten Längsbänke, die in einem Kartierabschnitt vorhanden sind, ohne Rücksicht auf die jeweilige Art der Längsbänke registriert wird. Ansätze zu Längsbänken werden summarisch erfasst. Die Merkmalsreihe umfasst sechs Ausprägungen.

Hinweise zur Erhebung

Es werden nur Längsbänke berücksichtigt, die bei mittleren und niedrigen Wasserständen eindeutig als besondere punktuelle Geschiebeakkumulationen erkennbar und abgrenzbar sind.

Vom generalisierten morphologischen Gewässertyp her ist bei kleinen Mittelgebirgsgewässern die größte Anzahl von Längsbänken zu erwarten.

Es werden die voll ausgeprägten Längsbänke pro Kartierabschnitt gezählt und registriert. Sind keine voll ausgebildeten Längsbänke erkennbar, werden ansatzweise vorhandene Längsbänke unabhängig von ihrer Anzahl als Ansätze vermerkt.

Es findet eine Einfachregistrierung statt.

EP 1.3 Längsbänke

Indexdotierung

	K_g A_o OT_o	S_g M_g A_g OT_g	S_fs A_fs OT_fs	OT_fsf S_fl OT_fl A_fl
viele	x	1		1
mehrere	x	2		1
zwei	x	3		2
eine	x	4		2
Ansätze	x	5		4
keine	x	7		7

Hinweise für die Indexberechnung

Gemäß den natürlichen Ausprägungen der morphologischen Typen werden drei Gruppen gebildet.

Bei Kerb- und Klammtalgewässer (K-g) und organischen Gewässern (A_o, OT_o) erfolgt keine Bewertung der Längsbänke.

Bei den übrigen Gewässertypen werden anhand der natürlichen Ausprägungen zwei Gruppen differenziert.



Wurfbank / ausgeprägt (Foto: T. Pottgiesser)



Wurfbank / Ansätze (Foto: ube)



Uferbank / ausgeprägt (Foto: LANUV NW)



Uferbank / Ansätze (Foto: LANUV NW)



Krümmungsbank / ausgeprägt
(Foto: LANUV NW)



Krümmungsbank / Ansätze
(Foto: LANUV NW)



Inselbank / ausgeprägt
(Foto: T. Pottgiesser)



Mündungsbank / ausgeprägt
(Foto: T. Pottgiesser)

EP 1.3 Längsbänke

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu erfassenden Arten von Längsbänken

Wurfbank

Dies sind 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.

Uferbank

Dies sind schmale, lang gestreckte Geschiebeakkumulationen unmittelbar am Fuß der Uferböschung oder in geringer Entfernung von ihr. Die Körnung der Uferbank ist zumeist deutlich kleiner als die Körnung des umliegenden Sohlsedimentes.

Krümmungsbank

Dies sind Geschiebeakkumulationen vor dem Gleitufer einer entstehenden oder bereits fortgeschrittenen Laufkrümmung. Die Körnung unterscheidet sich nicht wesentlich von der Körnung der übrigen Sohle.

Inselbank

Dies sind schmale, lang gezogene Geschiebeakkumulationen 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.

Mündungsbank

Dies sind Geschiebeakkumulationen am Ufer unterhalb der Mündung eines Seitengewässers und unmittelbar vor der Mündung des Seitengewässers. Die Körnung der Geschiebeakkumulationen am Ufer unterhalb der Mündung ist zumeist deutlich kleiner, diejenige vor der Mündung deutlich größer als die des übrigen Sohlsedimentes.

b) Die zu unterscheidende Ausprägung der Längsbänke

ausgeprägt

Die Bankbildung ist in ihrer typischen Form und Körnung voll ausgeprägt. Sie ist durch ihre Größe und Höhe unübersehbar. Ihr weiterer Fortbestand erscheint gewiss.

Ansätze

Die Bankbildung ist nur in Ansätzen oder Überresten vorhanden. Sie ist durch ihre geringe Größe leicht zu übersehen. Ihre weitere Entwicklung ist ungewiss.

Beschreibung der Zustandsmerkmale

c) Die zu ermittelnde Anzahl der Längsbänke pro Kartierabschnitt

viele	Es wird die Gesamtzahl aller unter a) genannten besonderen Laufstrukturen pro Kartierabschnitt ermittelt.
mehrere	
zwei	Falls keine ausgeprägten besonderen Laufstrukturen registriert werden, aber Ansätze oder Überreste vorhanden sind, so werden diese unabhängig von ihrer Anzahl registriert.
eine	
Ansätze	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 > 5 Uferstrukturen als „viele“ erfasst werden.
keine	

EP 1.4 Besondere Laufstrukturen

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Es wird die vorhandene Anzahl und Ausprägung einer Reihe von verschiedenen natürlichen Formelementen des Gewässerbettes erfasst, die alle in ähnlicher Weise dessen morphologischen Zustand charakterisieren. Zu diesen Formelementen gehören: Treibholzverklausungen, Sturzbäume, Inselbildungen, Laufweitungen, Laufverengungen und Laufgabelungen sowie Altarme und Nebengerinne oder Biberdämme.

Indikatoreigenschaften

Die genannten besonderen Laufstrukturen sind typische Formelemente des naturnahen und naturbelassenen Gewässerbettes. Jedes dieser Formelemente tritt für sich alleine 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 Gewässer gegenwärtig befindet.

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.

Ökologische Bedeutung

Die genannten Formelemente sind wirkungsvolle Auslöser und Beschleuniger vieler wichtiger gewässermorphologischer Entwicklungsprozesse. Sie sind Ursache und Ausdruck der „morphologischen Vitalität“ und Dynamik des Gewässers. Ohne sie schreitet die natürliche Form- und Strukturentwicklung nur sehr langsam voran. Sie sind ein wichtiger und unersetzlicher Faktor im natürlichen morphologischen Regenerationsvermögen eines Gewässers.

Alle genannten Formelemente bilden wichtige gewässertypische Teilbiotope des Gewässerökosystems. Sie erweitern das Biotopspektrum eines Gewässers erheblich. Ihr Vorhandensein ist für zahlreiche seltene Organismenarten lebensnotwendig.

Form der Merkmalsreihe

Eine einfache Reihe, in der die Anzahl der besonderen Laufstrukturen, die in einem Kartierabschnitt vorhanden sind, ohne Rücksicht auf die jeweilige Art der besonderen Laufstrukturen miteinander kombiniert sind. Die Merkmalsreihe umfasst sechs Ausprägungen.

Hinweise zur Erhebung

Es werden die voll ausgeprägten besonderen Laufstrukturen pro Kartierabschnitt gezählt und registriert. Ansatzweise vorhandene besondere Laufstrukturen werden unabhängig von ihrer Anzahl summarisch als Ansätze registriert.

	K_g S_g M_g A_g OT_g	A_o OT_o S_fl A_FL OT_fl S_fs A_fs OT_fs	OT_fsf
viele	1		1
mehrere	2		1
zwei	3		2
eine	4		2
Ansätze	5		4
keine	7		7

Die besonderen Laufstrukturen werden bei allen Gewässertypen mit Ausnahme der Marschengewässer (OT_fsf) einheitlich bewertet.

EP 1.4 Besondere Laufstrukturen



Totholzverkläuerung (Foto: HLNUG)



Sturzbaum (Foto: T. Pottgiesser)



Laufweitung (Foto: LfULG SN)



Laufverengung (Foto: LfULG SN)



Laufgabelung (Foto: HLNUG)



Inselbildung (Foto: LANUV NW)



Nebengerinne (Foto: T. Pottgiesser)



Biberdamm (Foto: P. Rolauffs)

EP 1.4 Besondere Laufstrukturen

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu erfassenden besonderen Laufstrukturen

Totholzverklausung

Dies sind große punktuelle Massenansammlungen von ineinander verkeiltem Treib- oder Fallholz, die so stabil und umfangreich sind, dass sie den Hochwasserabfluss erheblich behindern und eine Laufverengung sowie eventuell eine Kolkbildung bewirken. Sie versperren an der betreffenden Stelle das Querprofil des Gewässerbettes um mindestens 30 %. Sonstige Treibholzansammlungen am Ufer werden unter EP „5.3 Besondere Uferstrukturen“ erfasst.

Sturzbaum

Sturzbäume sind in oder über das Gewässer selbständig gestürzte oder, z. B. im Rahmen von Renaturierungen, gezielt eingebrachte Bäume, die durch ihren Stamm, ihr Kronenwerk oder durch den mitgerissenen Wurzelstock den Mittelwasserstrom ablenken oder behindern. Ihr Einfluss wirkt bereits bei Mittelwasser, so dass sie zu einem großen Teil des Jahres z. B. Kolkbildungen, Laufverengungen oder andere Folgestrukturen induzieren können. Wirkt ein Sturzbaum nur bei Hochwasser Struktur bildend auf das Gewässer, so ist er nicht hier, sondern unter EP 5.3 „Besondere Uferstrukturen“ zu erfassen.

Inselbildung

Dies sind kleinflächige, beidseitig umflossene Landflächen im Gewässerbett, die bei Mittelwasser deutlich aus dem Wasser ragen und auch eine Landvegetation tragen.

Laufgabelung

Dies sind Gabelungen des Gewässers in zwei oder mehr Arme, die ständig durchströmt werden. Die von den Gewässerarmen umflossene Landfläche ist eben so hoch wie das Gewässervorland und wesentlich breiter als das Gewässerbett.

Laufweitung

Dies sind örtliche Aufweitungen des Gewässerbettes, bei kleinen Gewässern auf mehr als das Doppelte, bei größeren Gewässern (5 - 10 m Breite) auf wenigstens das 1 1/2-fache der durchschnittlichen Breite.

Laufverengung

Dies sind örtliche Verengungen des Gewässerbettes, bei kleinen Gewässern auf weniger als die Hälfte, bei größeren Gewässern (5 - 10 m Breite) auf wenigstens 2/3 der durchschnittlichen Breite.

Altarm

Z. B. durch Mäanderabschnürung entstandener Teil eines Gewässerlaufes, der noch dauernd mit dem Gewässer verbunden ist.

Nebengerinne

Durchflossene Gewässerläufe, die deutlich kleiner sind als der Hauptlauf.

Biberdamm

Von Bibern errichtete Querdämme u. a. aus Totholz (Nagespuren), die zum Aufstau des Gewässers führen.

EP 1.4 Besondere Laufstrukturen

Beschreibung der Zustandsmerkmale

b) Die zu unterscheidende Ausprägung der Besonderen Laufstrukturen

ausgeprägt

Die Strukturen sind typisch ausgeprägt und im Einzelnen so groß, dass sie nicht zu übersehen sind. Ihr weiterer Fortbestand erscheint gewiss.

Ansätze

Die Strukturen sind erst in Ansätzen oder in Überresten vorhanden. Sie sind durch ihre geringe Größe leicht zu übersehen. Ihr Fortbestand erscheint ungewiss.

c) Die zu ermittelnde Anzahl der besonderen Laufstrukturen pro Kartierabschnitt

viele	Es wird die Gesamtzahl aller unter a) genannten besonderen Laufstrukturen pro Kartierabschnitt ermittelt.
mehrere	
zwei	Falls keine ausgeprägten besonderen Laufstrukturen registriert werden, aber Ansätze oder Überreste vorhanden sind, so werden diese unabhängig von ihrer Anzahl registriert.
eine	
Ansätze	
keine	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 > 5 Uferstrukturen als „viele“ erfasst werden.

EP 2.1 Querbauwerke

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

Gegenstand

Künstliche Bauwerke wie z. B. Wehre, Rampen und Gleiten, die im Gewässer eine Barrierewirkung für Sediment besitzen.

Indikatoreigenschaften

Querbauwerke können u. a. aus Gründen der Wasserkraftnutzung, der landwirtschaftlichen Bewässerung, der Flößerei, der Fischerei oder zur Verhinderung von Sohlerosion errichtet sein. Sie können noch voll intakt oder teilweise verfallen sein. Sie stellen ökologisch eine Unterbrechung und Störung des Gewässersystems dar, indem sie bei der Geschiebeführung als „Geschiebefalle“ und für die Organismen als Wanderbarriere wirken. Sie verursachen außerdem einen strömungsverarmten Rückstau mit gewässeruntypischen Struktur- und Biotopverhältnissen.

Unter dem Einzelparаметer „Querbauwerk“ werden nur die morphologische und die biologische Barrierewirkung berücksichtigt. Die Schädwirkungen, die durch den dauernden Aufstau des Wassers entstehen, werden unter EP „2.2 Rückstau“ erfasst. Die Querbauwerke können im Einzelnen sehr unterschiedlich ausgebildet sein. Sie können durch Umgestaltung oder Zusatzbauwerke in ihrer ökologischen Schädwirkung erheblich abgeschwächt sein.

Die Vielfalt von Querbauwerken, die an kleinen und mittelgroßen Fließgewässern vorkommen, ist in der Merkmalsreihe in zehn verschiedenen Typen von Querbauwerken zusammengefasst worden. Jeder dieser elf Typen verkörpert in seiner Barrierewirkung ein bestimmtes Ausmaß an Schädwirkung in Bezug auf die die Sedimentdurchgängigkeit und ökologische Durchgängigkeit.

Ökologische Bedeutung

Die Barrierewirkung von Querbauwerken ist in der Regel von dreifacher Art:

Geschiebebarriere: Ein Querbauwerk führt in dem Maße, in dem es in seinem Staubereich die Fließgeschwindigkeit und die Schleppkraft des Hochwassers reduziert oder auch das Sohlgefälle durch die Geschiebeansammlung verringert hat, zu einer fortwährenden Geschiebezurückhaltung, insbesondere zur Zurückhaltung des groben und gröbsten Geschiebes („Sedimentfalle“). Das Grobgeschiebe ist für die Stabilität des Sohniveaus und für die gesamte morphologische Strukturbildung besonders wichtig. In dem Maße, in dem es dem Geschiebehaushalt unterhalb des Wehres fehlt, kommt es dort zu einem verstärkten Strukturmangel und zur Tiefenerosion. Die Schädwirkung ist umso größer, je geschiebearmer ein Gewässer bereits von Natur aus ist und je mehr die Abflusskapazität des Gewässerbettes durch Gewässerausbau vergrößert worden ist.

Wanderbarriere: Die meisten Fischarten und auch zahlreiche andere Tierarten des Fließgewässers sind darauf angewiesen, dass sie in bestimmten Lebensphasen oder auch alljährlich zu bestimmten Zeiten das Gewässersystem ungehindert durchwandern können. In dem Maße, in dem die Durchgängigkeit durch ein Querbauwerk versperrt ist, muss der betreffende Abschnitt des Gewässers an diesen Organismenarten verarmen.

Ausbreitungsbarriere: Wenn ein Gewässerabschnitt infolge der früheren Gewässerbelastung, infolge eines Chemieunfalls oder aus anderen Gründen seine Biozönose teilweise oder ganz verloren hat, dann müssen sich die betreffenden Organismenarten aus anderen Teilen des Gewässersystems wieder hierhin ausbreiten können. Dies kann bei Organismenarten, die ständig im Wasser leben und sehr schwimmtüchtig sind, schon durch relativ kleine Querbauwerke erheblich erschwert oder unmöglich geworden sein.

EP 2.1 Querbauwerke

Form der Merkmalsreihe

Die zu unterscheidenden Formen von Querbauwerken sind nach dem Grad ihrer Schadwirkung geordnet.

Hinweise zur Erhebung

Es sind sämtliche Arten von Querbauwerken zu zählen, die im Kartierabschnitt vorkommen. Erfolgt parallel eine Querbauwerkskartierung, bei der die Geometrien detaillierter erfasst werden, so sind dort alle im Kartierabschnitt vorkommenden Bauwerke einzeln zu erfassen.

Es werden in der Regel intakte Bauwerke mit Barrierewirkung für die Sedimentdurchgängigkeit erhoben. Beschädigte Bauwerke werden nur kartiert, wenn die Barrierewirkung für Sedimente fortbesteht.

Sohlabstürze am Ende von Durchlässen oder Verrohrungen, die einen Sprung des Mittelwasserspiegels von mehr als 10 cm verursachen, werden unabhängig von dem Durchlass oder der Verrohrung zusätzlich als „Querbauwerke“ erfasst. Die Erfassung der Querbauwerke erfolgt ungeachtet ihrer Stauwirkung.

Wenn ein Querbauwerk sich genau auf der Grenze zwischen zwei Kartierabschnitten befindet, dann wird es stets im oberen Abschnitt registriert, da auch seine Stauwirkung im oberen Abschnitt erfasst wird.

Natürliche 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, Biberdämme etc.), werden nicht unter EP „2.1 Querbauwerke“ sondern unter EP „2.4 Querbänke“ oder unter EP „4.4 Besondere Sohlstrukturen“ erfasst.

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

Zusätzlich werden vorhandene Fischwanderhilfen erfasst. Zu den Fischwanderhilfen zählen sowohl technische Fischwanderhilfen, wie z. B. Fischpässe oder -treppen sowie naturnah gestaltete Umgehungsgerinne. Fischwanderhilfen können dem Auf- und/oder Abstieg dienen. Eine Bewertung der Funktionstüchtigkeit der Fischwanderhilfen erfolgt im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung nicht.

Detaillierte Angaben zur Sedimentfüllung können von den Ländern im Rahmen eigener Kartierungen, z. B. in parallel zur Gewässerstrukturkartierung durchgeführten Bauwerkskartierungen, erhoben werden.

EP 2.1 Querbauwerke

Indexdotierung

Die Einstufung der Indexwerte orientiert sich in erster Linie an der Sedimentdurchgängigkeit.

			alle morphologischen Gewässertypen
kein Querbauwerk			x
Wehr, fest/Absturz/Absturztreppe <0,3 m			3
Wehr, fest/Absturz/Absturztreppe 0,3 - 1,0 m			6
Wehr, fest/Absturz/Absturztreppe >1,0 m			7
Wehr, beweglich <0,3 m			3
Wehr, beweglich 0,3 - 1,0 m			5
Wehr, beweglich >1,0 m			6
Grundschwelle			3
glatte Gleite/Rampe			5
raue Gleite/Rampe			5
Schütz/QBW mit sohlnehem Ablauf			5
Sieltor			5
Damm			7
Talsperre			7
Schöpfwerk/Pumpwerk			7
zusätzl. Fischwanderhilfe			x
zusätzl. Umgehungsgerinne			x

Hinweise für die Indexberechnung

Der Gewässertyp wird nicht berücksichtigt.

Von den erfolgten Merkmalsregistrierungen geht stets nur eine in die Bewertung ein, und zwar diejenige mit der höchsten Indexziffer („pessimistische“ Bewertung).

EP 2.1 Querbauwerke



Absturz < 0,3 m (Foto: LANUV NW)



Absturz 0,3 - 1 m (Foto: HLNUG)



Absturz > 1 m (Foto: LANUV NW)



Absturztreppe 0,3 - 1 m (Foto: LANUV NW)



Wehr, beweglich > 1 m (Foto: LANUV NW)



Grundschwelle (Foto: HLNUG)



glatte Gleite/Rampe (Foto: LfULG SN)



raue Gleite/Rampe (Foto: LfULG SN)

EP 2.1 Querbauwerke

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Zu erfassende Querbauwerke

festes Wehr, Absturz/Absturztreppe

Feste Wehre zeichnen sich durch einen starren, nicht veränderbaren Staukörper, der auf der Gewässersohle angeordnet ist, aus. Sie besitzen keine Regelungsorgane, wie Schieber oder Schütz etc.

Abstürze sind lotrechte oder steil geneigte Absturzwände bei denen sich der Überfallstrahl von der Wand ablöst bzw. anlegt. Sind ein oder mehrere Sohlbauwerke aus mehreren aufeinanderfolgenden einzelnen Abstürzen, die so nahe hintereinander folgen, dass sie sich gegenseitig hydraulisch beeinflussen, vorhanden, handelt es sich um Absturztreppen.

Sie werden in den Klassen $< 0,3$ m, $0,3 - 1$ m und > 1 m erhoben. Maßgeblich ist die Wasserspiegeldifferenz zwischen Ober- und Unterwasser.

Die Überläufe mit Höhendifferenz aus Verrohrungen werden auch als Abstürze eingeordnet.

Wehr, beweglich

In dem Kartierabschnitt sind ein oder mehrere bewegliche Wehre. Bewegliche Wehre zeichnen sich durch einen starren Staukörper, der auf der Gewässersohle angeordnet ist, aus. Sie besitzen im Gegensatz zu festen Wehren eingebaute Steuerorgane, wie Schieber oder Schütz etc. Sie werden in den Klassen $< 0,3$ m, $0,3 - 1$ m und > 1 m erhoben. Maßgeblich ist die Wasserspiegeldifferenz zwischen Ober- und Unterwasser.

Grundschwelle

In dem Kartierabschnitt sind eine oder mehrere Grundschwellen aus Beton, Mauerwerk, Holz oder Steinsatz vorhanden. Dies sind künstliche Querbauwerke, die nicht oder nur wenig über das Sohlenniveau aufragen. Sie sind nicht mit natürlichen Felsrippen zu verwechseln.

glatte Gleite / Rampe

In dem Kartierabschnitt sind ein oder mehrere glatte Gleiten/glatte Rampen vorhanden. Die Gleitenfläche ist 1:10 bis 1:30, die Rampenfläche 1:3 bis 1:10 geneigt. Die Oberfläche ist glatt, die Strömung ist sehr groß und gleichförmig. Die Formen des Querbauwerkes sind bei Mittelwasser für große Wanderfische (Lachs, Forelle) nur bedingt passierbar.

raue Gleite / raue Rampe

In dem Kartierabschnitt sind ein oder mehrere raue Gleiten/raue Rampen vorhanden. Die Gleitfläche ist 1:10 bis 1:30, die Rampenfläche ist 1:3 bis 1:10 geneigt. Die Oberfläche ist rau, der Abflussvorgang ungleichförmig und turbulenzreich. Schnell und langsam fließendes Wasser ist mosaikartig verteilt. Diese Formen des Querbauwerkes sind bei Mittelwasser für Großfische, Kleinfische und Benthosfauna bedingt passierbar.

EP 2.1 Querbauwerke



Schütz/QBW mit sohnahem Ablauf
(Foto: LANUV NW)



Damm
(Foto: LANUV NW)



Talsperre (Foto: LANUV NW)



Pumpwerk (Foto: LANUV NW)



Sieltor (Foto: T. Pottgiesser)



Fischwanderhilfe (Foto: LANUV NW)



Umgehungsgerinne (Foto: T. Pottgiesser)

EP 2.1 Querbauwerke

Beschreibung der Zustandsmerkmale

Schütz / Querbauwerk mit sohlnahe Ablauf

In dem Kartierabschnitt sind eine oder mehrere Querbauwerke mit sohlnahe Ablauf vorhanden. Der sohlnahe Ablauf wird meist mit einem Schieber bzw. Schütz reguliert.

Damm

In dem Kartierabschnitt befinden sich ein oder mehrere (Stau)Dämme. Sie bestehen in ihrem Aufbau meist aus Erdmaterial.

Talsperre

In dem Kartierabschnitt befindet sich eine Talsperre. Sie stellt eine bauliche Anlage dar, die im Gegensatz zu einem Wehr über den Querschnitt des Wasserlaufs hinaus, die ganze Talbreite abschließt.

Schöpfwerk/Pumpwerk

In dem Kartierabschnitt befinden sich ein oder mehrere Schöpf- und/oder Pumpwerke. Schöpf- bzw. Pumpwerke haben die Funktion Wasser von einem niedrigen Niveau auf ein höheres Niveau zu heben.

Sieltor

In dem Kartierabschnitt befinden sich ein oder mehrere Sieltore. Als Sieltor bezeichnet man die Verschlusseinrichtung zum Durchleiten eines oberirdischen Gewässers durch einen Deich.

kein Querbauwerk

In dem Kartierabschnitt ist keines der vorstehend beschriebenen Querbauwerke vorhanden.

b) Zusätzlich zu erfassende Angaben zu Fischwanderhilfen

Fischwanderhilfe

In dem Kartierabschnitt befinden sich neben einem oder mehreren Querbauwerken Fischwanderhilfen. Fischwanderhilfen wie Fischpässe oder- treppen stellen eine für Fische passierbare technische Wanderhilfe dar.

Umgehungsgerinne

In dem Kartierabschnitt befinden sich neben einem oder mehreren Querbauwerken Umgehungsgerinne. Hierbei befindet sich neben den Querbauwerken jeweils ein seitlicher Umlauf, in dem ständig ein gewisser Teil des Wassers am Wehr vorbeifließt. Das Umgehungsgerinne kann gebaut oder durch natürliche Erosion entstanden sein. Es hat eine absturzffreie Schottersohle, die flacher als 1:15 geneigt ist. Das Umgehungsgerinne hat jederzeit eine durchgehende Wassertiefe von mehr als 10 cm. Es ist für Großfische, Kleinfische und Benthosfauna passierbar. Erfüllt das Umgehungsgerinne diese Anforderungen nicht, so ist nur der Absturz, die Gleite oder Rampe zu registrieren.

EP 2.2 Rückstau

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

Gegenstand

Die Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit im Oberwasser von Bauwerken (z. B. Querbauwerke, Verrohrungen oder Durchlass) oder natürlichen Querstrukturen (z. B. Totholzverkläusungen oder Biberdämme, nicht jedoch Querbänke!) im Vergleich zum Unterwasser. Natürlicher Rückstau wird nur nachrichtlich erhoben.

Indikatoreigenschaften

Wenn ein Bauwerk oder eine natürliche Querstruktur den Wasserspiegel des Oberwassers anhebt, ohne dass auch die Sohle entsprechend angehoben ist, dann ist die Fließgeschwindigkeit des Oberwassers in dem Maße verringert, in dem die Querschnittsfläche des Oberwassers durch die Stauwirkung vergrößert ist. Als Maß für die potentielle Schadwirkung kann die Verringerung der Oberflächenfließgeschwindigkeit bei mittleren Wasserständen im Vergleich zur Fließgeschwindigkeit in den freien Gewässerstrecken gelten. Die Stauhaltung wirkt sich umso schädlicher auf das Gewässerökosystem aus, je stärker die Fließgeschwindigkeit durch die Stauhaltung reduziert ist und je länger die gestaute Gewässerstrecke ist.

Ökologische Bedeutung

Die Barrierewirkung eines Querbauwerkes und des von ihm verursachten Rückstaus auf die Geschiebeführung wird unter EP 2.1 „Querbauwerke“ behandelt.

Die Stauhaltung ist darüber hinaus mit folgenden ökologischen Schadwirkungen verbunden:

Sohlverschlickung: Durch die verringerte Fließgeschwindigkeit entsteht bei mittleren und niedrigen Wasserständen eine massenhafte Ablagerung von Sand, Schlamm und Schlick, die gewässeruntypisch und für das Gewässerökosystem von geringem Wert ist. Das in der Stauhaltung sich ansammelnde Grobsediment wird durch die Überdeckung mit Schlick ökologisch wirkungslos („Sedimentfalle“). Infolge dessen findet man insbesondere beim Makrozoobenthos hier oft nur eine gewässeruntypische artenarme Biozönose, welche diese Feinsedimentablagerungen toleriert. Zudem haben die hier lebenden Arten meist nur geringe Ansprüche an den Sauerstoffgehalt des Wassers.

Lichtmangel: Ein wichtiger Sektor im Nahrungshaushalt von kleinen und mittelgroßen Fließgewässern ist das Phytobenthos (Algenaufwuchs) und der Bakterienaufwuchs auf der Oberfläche von Steinen und anderen festen Substraten. Bei Feinsedimentablagerungen und unter einer ständigen Wassertiefe von mehr als 1 m nimmt die Dichte und Produktivität des Aufwuchses rapide ab.

Limnische Hypertrophie: In großen Stauhaltungen erhält das Wasser und das im Wasser befindliche Plankton eine erhöhte Verweilzeit und eine entsprechend höhere Produktivität im Vergleich zur freien Gewässerstrecke. Dies führt bei hohem Nährstoffangebot zu überhöhten Assimilations- und Zehrungsaktivitäten mit großen Tagesgängen und kritischen Extremwerten des Sauerstoffgehaltes und des pH-Wertes. Die Staubereiche werden daher auch bei relativ geringer Verschmutzung (BSB-Belastung) von den meisten fließgewässertypischen Organismenarten gemieden.

Erwärmung und Verdunstung: Stauhaltungen bewirken überhöhte Wassertemperaturen und Abflussverluste durch Verdunstung, wenn sie im Verhältnis zum Mittel- und Niedrigwasserabfluss des Gewässers große Wasserflächen bilden.

EP 2.2 Rückstau

Form der Merkmalsreihe

Es wird in drei Längenklassen zwischen technischem und natürlichem Rückstau unterschieden.

Hinweise zur Erhebung

Der Parameter wird oberhalb von Bauwerken oder natürlichen Querstrukturen erfasst. Natürlich bedingte Stauzonen werden nachrichtlich erfasst.

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. So genannte Tosbecken unmittelbar unterhalb des Bauwerkes sind von dem Vergleich ausgenommen. Im Tiefland ist die Kartierung des Rückstaus besonders sorgfältig zu ermitteln.

Es werden alle Rückstau pro Kartierabschnitt gezählt und ihre Anzahl pro Zustandsmerkmal erfasst. Liegt kein Rückstau vor, dann ist „keine“ anzukreuzen.

Erstreckt sich ein Rückstau über mehrere Kartierabschnitte, wird er in jedem Kartierabschnitt entsprechend seines Anteils erfasst.

Indexdotierung

  	alle morphologischen Gewässertypen
technischer Rückstau <10 %	3
technischer Rückstau 10 - 50 %	5
technischer Rückstau >50 %	7
natürlicher Rückstau <10 %	x
natürlicher Rückstau 10 - 50 %	x
natürlicher Rückstau >50 %	x
kein Rückstau	x

Hinweise für die Indexberechnung

Der Gewässertyp wird nicht berücksichtigt.

Die Anzahl der Rückstau wird nicht berücksichtigt.

Von den erfolgten Merkmalsregistrierungen geht stets nur eine in die Bewertung ein, und zwar diejenige mit der höchsten Indexziffer („pessimistische“ Wertung)

Das Vorhandensein eines Rückstaus wird nur bewertet, wenn hierdurch der Hauptparameter nicht aufgewertet wird. Wäre dies der Fall, wird die Indexziffer nicht berücksichtigt.

Wenn kein oder nur natürlicher Rückstau vorliegt, erfolgt keine Bewertung des Parameters.



technischer Rückstau, < 10 %
(Foto: LfULG SN)



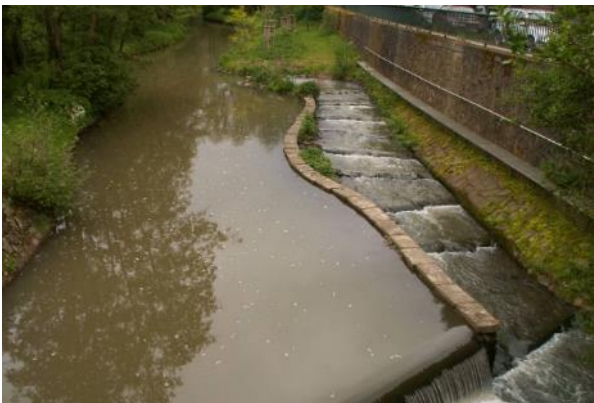
natürlicher Rückstau, < 10 %
(Foto: LfULG SN)



technischer Rückstau, 10 - 50 %
(Foto: LANUV NW)



natürlicher Rückstau, 10 - 50 %
(Foto: LfULG SN)



technischer Rückstau, > 50 %
(Foto: LANUV NW)



natürlicher Rückstau, > 50 %
(Foto: LfULG SN)

EP 2.2 Rückstau

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu erfassenden Arten von Rückstau

technischer Rückstau

Die Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit im Oberwasser von Bauwerken (z. B. Querbauwerke, Verrohrungen oder Durchlass) im Vergleich zum Unterwasser.

natürlicher Rückstau

Hierbei handelt es sich um i. d. R. zeitlich begrenzte Rückstauerscheinungen im Gewässer, z. B. aufgrund von Biberdämmen oder massiven Totholzverklausungen. Natürlicher Rückstau wird nur nachrichtlich erfasst.

b) Die zu erfassende Länge des Rückstaus

kein Rückstau

In dem Kartierabschnitt ist kein Rückstau vorhanden.

< 10 %

Die Rückstautrecke umfasst weniger als 10 % der Abschnittslänge.

10 - 50 %

Die Rückstautrecke umfasst 10 - 50 % der Abschnittslänge.

> 50 %

Die Rückstautrecke umfasst mehr als 50 % der Abschnittslänge.

EP 2.3 Verrohrung

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

Gegenstand

Unterirdische Verlegung und Kanalisierung eines Gewässers über eine längere zusammenhängende Strecke ab 10 % der Kartierabschnittslänge zum Zweck der Nutzflächengewinnung (z. B. für Parkplatz, öffentliche Verkehrsfläche, Bauplatz, Gärten etc.).

Das Gewässer fließt durch einen geschlossenen künstlichen Kanal. Der natürliche seitliche Austausch des Gewässers mit seinem natürlichen Gewässerumfeld ist oberirdisch und unterirdisch nicht mehr möglich. Die Verrohrung wirkt für viele Organismen als Wander- und Ausbreitungsbarriere.

Es wird bewusst von gleichartig gestalteten querenden Bauwerken unter Verkehrswegen (jeweils < 10 % der Kartierabschnittslänge) unterschieden, die ungeachtet ihrer Ausführung als Durchlässe definiert und unter EP „3.5 Durchlässe“ beim Hauptparameter Querprofil erfasst werden.

Form der Merkmalsreihe

Eine zweireihige Merkmalsmatrix, in der die Länge der Verrohrung mit der Sohlstruktur kombiniert ist. Die Matrix umfasst fünf Merkmalkombinationen.

Hinweise zur Erhebung

Eine Verrohrung ist gegeben, wenn das Gewässer zum Zwecke der Nutzflächengewinnung (z. B. Parkplatz, Bauplatz, Garten) über eine größere Strecke (ab 10 % der Kartierabschnittslänge) unterirdisch verlegt und flächig überdeckt ist. Ist das Gewässer zum Zwecke der Überquerung (z. B. für Verkehrswege oder Grundstückszufahrten) punktuell (< 10 % der Kartierabschnittslänge) z. B. in ein Durchlassrohr verlegt, dann wird dies unter EP „3.5 Durchlässe“ erfasst.

Es werden alle Verrohrungen pro Kartierabschnitt gezählt und ihre Anzahl pro Kombination von Zustandsmerkmalen (Länge und Sediment) erfasst. Liegt keine Verrohrung vor, dann ist „keine“ anzukreuzen. Erstreckt sich eine Verrohrung über mehrere Kartierabschnitte, wird sie in jedem Kartierabschnitt entsprechend ihres Anteils erfasst.

Umfasst eine Verrohrung mehr als 50 % des Kartierabschnitts, so wird dieser im Identifikationsblock als Sonderfall „verrohrt“ erfasst. Bis auf die nachrichtliche Aufnahme der Einzelparаметer 6.1 „Flächennutzung“ und 6.3 „Umfeldbelastungen“ entfällt die Kartierung. Alle Hauptparameter und Gesamtbewertung erhalten die Indexnote 7.

EP 2.3 Verrohrung

Indexdotierung

  	alle morphologischen Gewässertypen	
	mit Sediment	ohne Sediment
10 - 20 %	5	7
>20 - 50 %	6	7
keine	x	

Hinweise für die Indexberechnung

Wenn mehrere Verrohrungen pro Kartierabschnitt registriert wurden, dann geht stets nur eine in die Bewertung ein, und zwar diejenige mit der höchsten Indexziffer („pessimistische“ Bewertung).

Das Vorhandensein einer Verrohrung wird nur bewertet, wenn hierdurch der Hauptparameter nicht aufgewertet wird. Wäre dies der Fall, wird die Indexziffer nicht berücksichtigt.

Wenn keine Verrohrung vorliegt oder keine länger als 10 % der Abschnittslänge ist, erfolgt keine Bewertung des Parameters.

EP 2.3 Verrohrung



Verrohrung 10 - 20 % mit Sediment
(Foto: LfULG SN)



Verrohrung 10 - 20 % ohne Sediment
(Foto: S. Haarnagell)



Verrohrung > 20 - 50 % mit Sediment
(Foto: LANUV NW)



Verrohrung > 20 - 50 % ohne Sediment
(Foto: LANUV NW)



Sonderfall verrohrt
(Foto: S. Haarnagell)

EP 2.3 Verrohrung

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die Länge der Verrohrungen

10- 20 %

Die Verrohrungen sind zwischen 10 % und 20 % des Kartierabschnitts lang

> 20 – 50 %

Die Verrohrungen sind mehr als 20 %, jedoch höchstens 50 % des Kartierabschnitts, lang.

keine

In dem Kartierabschnitt sind keine Verrohrung vorhanden die länger als 10 % des Kartierabschnitts sind.

Hinweis Sonderfall verrohrt

Umfasst eine Verrohrung mehr als 50 % des Kartierabschnitts, so wird dieser im Identifikationsblock als Sonderfall „verrohrt“ erfasst. Hauptparameter und Gesamtbewertung erhalten dann die Indexnote 7.

b) Die Struktur der Gewässersohle in der Verrohrung

mit Sediment

Die Gewässersohle besteht in der Verrohrung durchgehend auf ganzer Fläche aus natürlichem Sediment. Das Sediment ist mindestens 10 cm dick.

ohne Sediment

Die Gewässersohle besteht in der Verrohrung aus der Innenfläche des Rohres, aus Beton oder Betonteilen oder aus einem anderen massiven Deckwerk. Sie ist nicht oder nur teilweise von Sedimenten überdeckt.

EP 2.4 Querbänke

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Natürliche Querbänke sind örtliche Geschiebeakkumulationen aus grobem Substrat auf der Gewässer-
sohle, die i. d. R. flach überströmt sind. In Abhängigkeit von Gewässertyp und Gewässergröße ergeben
sich charakteristische Riffle-Pool-Sequenzen, die stark differenzierte Fließverhältnisse zur Folge haben.

Riffle-Pool-Sequenzen sind typisch für grobmaterialreiche Gewässer der Mittelgebirge und der Alpen. In
den feinmaterialreichen Gewässern des Tieflandes sind Riffle-Pool-Sequenzen häufig nur undeutlich aus-
geprägt, in einigen Gewässertypen fehlen sie natürlicherweise gänzlich.

Querbänke sind durch eine sichtbare Wellung des Wasserspiegels erkennbar. Ihre Ausdehnung reicht zu-
meist über die gesamte Gewässerbreite. Sie verlaufen meist senkrecht zur Fließrichtung.

Zu Querbänken zählen auch natürliche Sohlstufen im Gewässerbett.

Indikatoreigenschaften

Natürliche Querbänke von der genannten Art entstehen von Natur aus in fast allen Gewässern in gewissen
regelmäßigen Abständen. Sie beruhen auf einer natürlichen Ungleichförmigkeit des Geschiebetriebes und
einem gewissen rhythmischen Tendenzwechsel zwischen Erosion und Akkumulation. Der vollständige Be-
stand an gewässertypischen Querbänken ist Ausdruck eines ausgewogenen Geschiebehaushalts, einer
mäßigen Hochwasserbelastung und einer optimalen Funktionsfähigkeit des Gewässerbettes, einer hohen
Diversität und dynamischen Stabilität des Systems.

Die Querbänke sind im besonderen Maße Indikator für die gewässermorphologische Intaktheit des Sys-
tems.

Ökologische Bedeutung

Die Querbänke verbessern die Umwandlung der Strömungsenergie bei Hochwasser und dämpfen den
Geschiebestrom. Sie fördern auf vielfältige Weise die strukturelle Differenzierung des Gewässerbettes. Sie
bilden direkt und indirekt für eine große Anzahl von Organismenarten spezielle und lebenswichtige Teilbi-
otope.

Form der Merkmalsreihe

Eine einfache Merkmalsreihe, in der die Anzahl der Querbänke registriert wird. Die Merkmalsreihe umfasst
sechs Merkmalsausprägungen. Es wird nach dem morphologischen Gewässertyp differenziert.

Hinweise zur Erhebung

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.

Die großen, voll ausgeprägten Querbänke werden pro Kartierabschnitt gezählt und registriert.

Die kleinen oder nur ansatzweise vorhandenen Querbänke und solche, bei denen Zweifel hinsichtlich des
Ausprägungsgrades bestehen, werden unter „Ansätze“ registriert.

Es ist zu berücksichtigen, dass mittelgroße Gewässer in schwächerem Maße zur Bildung von Querbänken
neigen und die Ausprägung bei Tieflandgewässern nuancierter betrachtet werden muss.

EP 2.4 Querbänke

Indexdotierung

	K_g	A_o OT_o OT_fsf S_fl	A_fl OT_fl S_fs A_fs OT_fs	S_g M_g A_g OT_g
viele		x		1
mehrere		x		2
zwei		x		3
eine		x		4
Ansätze		x		5
keine		7		7
nicht feststellbar		x		x

Hinweise für die Indexberechnung

Es wird der Gewässertyp berücksichtigt.

Es werden alle Gewässertypen einheitlich bewertet, jedoch Kerb- und Klammtalgewässer (K_g) sowie alle feinmaterialreichen Gewässertypen werden nicht bewertet.



ausgeprägt (Foto: LANUV NW)



Ansätze (Foto: LANUV NW)



ausgeprägte Sohlstufen (Foto: LANUV NW)



Ansätze von Sohlstufen (Foto: LANUV NW)



*Künstliche Furt (keine Querbänke!)
(Foto: LANUV NW)*

EP 2.4 Querbänke

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu erfassenden Arten von Querbänken

Riffle-Pool-Sequenz / Schnelle/ natürliche Furt

Dies sind örtliche Aufwölbungen der Gewässersohle im Längsprofil des Gewässers. Sie erstrecken sich über die ganze Gewässerbreite 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 (natürliche Furt) sind von Natur aus in allen Fließgewässern mit kies- und schottergeprägten Sohlen in großer Zahl und in relativ regelmäßigen Abständen vorhanden (natürliche Abfolge von Riffle und Pool).

Sohlstufen

Es werden hier nur die natürlichen Sohlstufen angesprochen. Diese haben an Gewässern mit mäßigem Gefälle die Form von sanften Sohlstufen, von kleinen Stromschnellen. An gefällereichen Gewässern haben sie die Form von regelrechten Sohlstufen, großen Stromschnellen oder felsigen Sohlabstürzen.

b) Die zu unterscheidende Ausprägung der Querbänke

ausgeprägt

Die Bankbildung ist in ihrer typischen Form voll ausgeprägt. Sie ist durch ihre Größe und Höhe unübersehbar. Ihr weiterer Fortbestand erscheint gewiss.

Ansätze

Die Bankbildung ist nur in Ansätzen oder Überresten vorhanden. Sie ist durch ihre geringe Größe leicht zu übersehen. Ihre weitere Entwicklung ist ungewiss.

c) Die zu ermittelnde Anzahl der Querbänke pro Kartierabschnitt

viele	Es wird die Gesamtzahl aller unter a) genannten Querbänke pro Kartierabschnitt ermittelt.
mehrere	
zwei	Falls keine ausgeprägten Querbänke registriert werden, aber Ansätze oder Überreste vorhanden sind, so werden diese unabhängig von ihrer Anzahl registriert.
eine	
Ansätze	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 > 5 Uferstrukturen als „viele“ erfasst werden.
keine	
nicht feststellbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass die Querbänke nicht ermittelbar sind, z. B. bei stauregulierten Gewässern.

EP 2.5 Strömungsdiversität

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Die räumliche Differenziertheit der Strömung, soweit sie bei mittleren Wasserständen optisch an der unterschiedlichen Struktur des Wasserspiegelbildes zu erkennen ist.

Indikatoreigenschaften

Die an der Wasseroberfläche erkennbaren Strömungsunterschiede bei mittleren Wasserständen sind ein Parameter für die bei allen Wasserständen hydraulisch, sedimentologisch und biologisch wirksame Gliederung und strukturelle Differenziertheit des Gewässerbettes.

Ökologische Bedeutung

Je größer die hydraulisch wirksame Gliederung des Gewässerbettes ist, umso besser ist die Energieumwandlung bei Hochwasser, umso größer ist die Dämpfung und Verzögerung der Hochwasserwellen und umso größer ist auch die räumliche Differenziertheit der Sohlsedimente. Die räumliche Differenziertheit des Sohlsubstrates und der sohlnahen Strömung ist für das gesamte Benthos und auch für die Fischfauna von maßgebendem Einfluss auf die Breite des Biotopspektrums und des potentiellen biologischen Artenspektrums.

Form der Merkmalsreihe

Eine einfache Merkmalsreihe, in der mit Hilfe von typischen Strukturbildern der Wasseroberfläche sechs Intensitätsstufen der Strömungsdiversität unterschieden werden. Es wird nach morphologischen Gewässertypen differenziert.

Hinweise zur Erhebung

Es wird nur die deutlich sichtbare Gliederung der Wasserspiegelfläche in Teilstrecken mit unterschiedlicher Oberflächenstruktur erfasst. Die zu berücksichtigenden Teilstrecken sollen mindestens so lang und so breit sein, wie das Gewässerbett im Mittel breit ist.

Erhoben werden fünf Merkmale, zusätzlich wird nachrichtlich das Merkmal „künstlich erhöht“ erfasst“.

Die Bestimmung der Strömungsdiversität erfolgt nicht mit Hilfe von Strömungsmessungen, sondern durch Gliederung des Kartierabschnitts nach der Struktur der Wasserspiegelfläche.

Die Bestimmung des Ausmaßes der Strömungsdiversität erfolgt durch Vergleich der im Kartierabschnitt erkennbaren Wasserspiegelflächengliederung mit den Differenzierungsbändern des Piktogramms, das den Merkmalen im Erhebungsbogen beigelegt ist. Im Piktogramm sind die zu unterscheidenden Wasserspiegelflächen durch unterschiedliche Flächensignaturen gekennzeichnet. Das Piktogramm zeigt für fünf Intensitätsstufen der Strömungsdiversität ein charakteristisches Gliederungsband für den gesamten Kartierabschnitt.

Bei Tieflandgewässern wird über die Indexbewertung der naturgemäß geringeren Strömungsdiversität Rechnung getragen.

Für den gesamten Kartierabschnitt ist stets nur eines der Merkmale zu registrieren (Einfachregistrierung).

EP 2.5 Strömungsdiversität

Indexdotierung

	K_g S_g M_g	A_g OT_g	A_o OT_o OT_fsf S_fl	A_fl OT_fl S_fs A_fs OT_fs
sehr groß	1		1	
groß	2		1	
mäßig	4		3	
gering	5		5	
keine	7		7	
zusätzlich künstlich erhöht	x		x	

Hinweise für die Indexberechnung

Alle Gewässertypen werden bewertet, bei den feinmaterialreichen Gewässertypen wird die Strömungsdiversität weniger streng bewertet.



glatt (Foto: LANUV NW)



gerippelt (Foto: LfULG SN)



gewellt (Foto: LfULG SN)



kammförmig (Foto: T. Pottgiesser)



überstürzend (Foto: T. Pottgiesser)

EP 2.5 Strömungsdiversität

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu unterscheidenden Strömungsbilder

Hinweis: Die im Folgenden zu unterscheidenden Teilstrecken sind jeweils mindestens so lang wie das Mittelwasserbett des Kartierabschnitts im Durchschnitt breit ist.

glatt

Teilstrecken des Gewässers, in denen keine strömungsbedingte Verformung der Wasserspiegelfläche erkennbar ist. Evtl. vorhandene Riefen und Wellen auf der Wasseroberfläche sind windbedingte Verformungen. Die Wasseroberfläche ist ohne Windeinwirkung völlig glatt. Die Strömung des Wassers ist gemächlich bis gering.

geripelt

Teilstrecken des Gewässers, 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 etc.) ausgelöst werden. Die Strömung des Wassers ist mäßig bis lebhaft.

gewellt

Teilstrecken des Gewässers, 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 Strömung des Wassers ist groß oder sehr groß.

kammförmig

Teilstrecken des Gewässers, 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 Strömung des Wassers ist sehr groß.

überstürzend

Teilstrecken des Gewässers, in denen die Wasseroberfläche auf ganzer Fläche tosend und gischtend, walzenreich und voller Schaumkronen ist. Die Strömung des Wassers ist äußerst groß.

EP 2.5 Strömungsdiversität

Beschreibung der Zustandsmerkmale

b) Die anhand der Wasseroberfläche zu bestimmende Strömungsdiversität pro Kartierabschnitt

sehr groß

Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnitts ist von einem vielfachen und starken Wechsel der Fließgeschwindigkeit geprägt. Es kommen mehr als drei der unter a) genannten Formen der Wasseroberfläche vor, davon drei im großen Umfang. (Eine Wasserspiegelform kommt im großen Umfang vor, wenn sie mindestens 20 % des Kartierabschnitts einnimmt.)

groß

Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnitts ist von einem mehrfachen deutlichen Wechsel der Fließgeschwindigkeit geprägt. Es kommen mindestens drei der unter a) genannten Formen der Wasseroberfläche vor, davon zwei im großen Umfang. (Eine Wasserspiegelform kommt im großen Umfang vor, wenn sie mindestens 20 % des Kartierabschnitts einnimmt.)

mäßig

Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnitts ist von einem mehrmaligen Wechsel der Fließgeschwindigkeit geprägt. Die Strömungsunterschiede sind jedoch zumeist gering. Es kommen zwar drei der unter a) genannten Formen der Wasseroberfläche vor, jedoch zwei von ihnen nur im geringen Umfang.

gering

Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnitts weist vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei der unter a) genannten Formen der Wasseroberfläche vor, davon die eine aber nur im geringen Umfang.

keine

Die Wasserspiegelfläche ist im gesamten Kartierabschnitt völlig gleichförmig. Es kommt nur eine der unter a) genannten Formen der Wasseroberfläche vor.

zusätzlich: künstlich erhöht

Die Strömungsdiversität ist z. B. infolge einer Einleitung, eines Querbauwerkes oder einer Sohlumgestaltung gegenüber dem typspezifischen natürlichen Zustand erhöht.

EP 2.6 Tiefenvarianz

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Häufigkeit und Ausmaß des räumlichen Wechsels der Wassertiefe im Längsprofil (im Bereich des Stromstrichs) bei mittleren Wasserständen, soweit der Tiefenwechsel durch Augenscheinnahe und durch vereinzelte Sondierungen (z. B. mit einem Fluchtstab) festzustellen ist.

Indikatoreigenschaften

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

Ökologische Bedeutung

Je häufiger und je stärker die Tiefe des Mittelwasserbettes wechselt, umso besser ist die Energieumwandlung bei Hochwasser und die Dämpfung der Hochwasserwellen, umso größer ist die Vielfalt an Sedimenten und die Vielfalt der Strömungsverhältnisse in Sohlhöhe.

Die Tiefenvarianz ist im besonderen Maße ein Parameter für die Breite des Biotopspektrums und des potentiellen biologischen Artenspektrums.

Form der Merkmalsreihe

Eine einfache Merkmalsreihe, in der mit Hilfe einer einfachen Tiefenunterscheidung sieben Tiefenvarianzstufen unterschieden werden (die Varianz wird hier nicht als mathematisch definierte Kenngröße verstanden). Es wird nach dem morphologischen Gewässertyp unterschieden.

Hinweise zur Erhebung

Es werden nur die deutlich erkennbaren Tiefenunterschiede berücksichtigt. Die betreffende Tiefenabweichung nimmt insgesamt mindestens 20 % des Kartierabschnitts ein.

Erhoben werden fünf Merkmale, zusätzlich wird nachrichtlich das Merkmal „künstlich erhöht“ erfasst“ sowie das Merkmal „nicht feststellbar“.

Der Mittelwasserkörper des Kartierabschnitts wird hinsichtlich seiner wechselnden Tiefe gedanklich in Teilstrecken gegliedert. Die zu unterscheidenden Teilstrecken sollen mindestens so breit und so lang sein wie die durchschnittliche Breite des Gewässerbettes.

Die Erhebung der Tiefenvarianz erfolgt nicht durch systematische Tiefenmessung, sondern durch Vergleich der erkennbaren Tiefengliederung des Kartierabschnitts mit den Tiefenvarianzbändern des Piktogramms, das im Erhebungsbogen den Merkmalen beigelegt ist. Im Piktogramm sind die unterschiedlichen Tiefen durch unterschiedliche Flächensignaturen gekennzeichnet. Das Piktogramm zeigt für fünf Tiefenvarianzklassen ein charakteristisches „Tiefenvarianzband“. Dieses repräsentiert jeweils den gesamten Kartierabschnitt.

EP 2.6 Tiefenvarianz

Indexdotierung

	K_g S_g M_g	A_g OT_g	A_o OT_o	S_fs A_fs OT_fs	OT_fsf	S_fl A_fl OT_fl
sehr groß	1		1		1	
groß	2		1		1	
mäßig	4		3		2	
gering	5		5		4	
keine	7		7		7	
zusätzlich: künstlich erhöht	x		x		x	
nicht feststellbar	x		x		x	

Hinweise für die Indexberechnung

Alle Gewässertypen werden bewertet, bei den feinmaterialreichen Gewässertypen wird die Tiefenvarianz weniger streng bewertet.



extremes Tiefwasser (Foto: LANUV NRW)



Tiefwasser (Foto: LANUV NRW)



„Durchschnittswasser“ (Foto: T. Pottgiesser)



Flachwasser (Foto: LANUV NRW)



extremes Flachwasser (Foto: T. Pottgiesser)

EP 2.6 Tiefenvarianz

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu unterscheidenden Tiefenabweichungen („Tiefenbilder“)

extremes Tiefwasser

Teilstrecken des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe mehr als dreimal so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnitts

Tiefwasser

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

EP 2.6 Tiefenvarianz

Beschreibung der Zustandsmerkmale

b) Die anhand der Wassertiefen zu bestimmende Tiefenvarianz in einem Kartierabschnitt

sehr groß

Das Gewässer ist von einem vielfachen und starken Wechsel der Wassertiefe geprägt. Es kommen mehr als drei der unter a) genannten Tiefenabweichungen vor, davon drei im großen Umfang.

groß

Das Gewässer ist von einem mehrfachen deutlichen Wechsel der Wassertiefe geprägt. Es kommen mindestens drei der unter a) genannten Tiefenabweichungen vor, davon zwei im großen Umfang.

mäßig

Das Gewässer ist von einem mehrmaligen Wechsel der Wassertiefe geprägt. Die Tiefenunterschiede sind jedoch zumeist gering. Es kommen zwar drei der unter a) genannten Tiefenabweichungen vor, jedoch zwei von ihnen nur im geringen Umfang.

gering

Das Gewässer weist vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei der unter a) genannten Tiefenabweichungen vor, davon die eine aber nur im geringen Umfang.

keine

Die Wassertiefe des Gewässers ist völlig gleichförmig.

zusätzlich: künstlich erhöht

Die Tiefenvarianz ist z. B. infolge einer Einleitung, eines Querbauwerkes oder einer Sohlumgestaltung gegenüber dem typspezifischen natürlichen Zustand erhöht.

nicht feststellbar

Bei sehr tiefen oder stark getrüben Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass die Tiefenvarianz nicht ermittelbar ist, z. B. bei stauregulierten Gewässern).

EP 2.7 Ausleitungsstrecke

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

Gegenstand

Zeitweise oder dauernde Reduzierung der natürlichen Abflussmenge durch eine Ausleitung (z. B. bei Wasserkraftanlagen) (Abbildung 18).

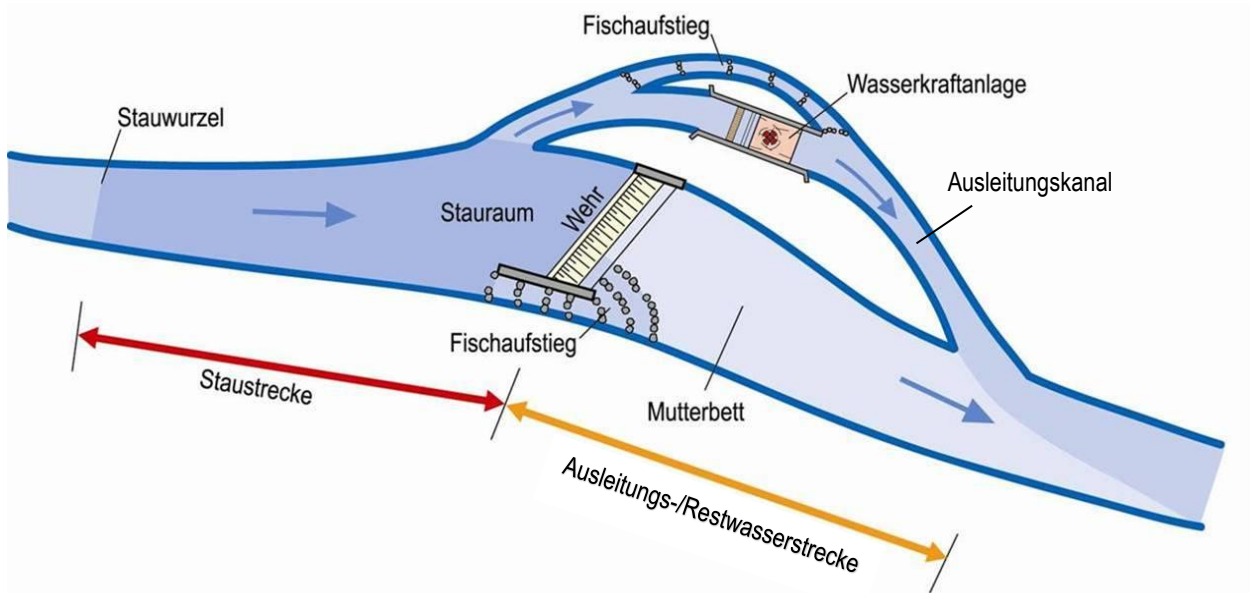


Abbildung 18: Bauwerk mit Ausleitung (MUNLV 2005). Der Ausleitungskanal befindet sich in Fließrichtung links und führt durch die Wasserkraftanlage; als Ausleitungsstrecke wird der Gewässerabschnitt zwischen Wehr und Wiedereinmündung des Ausleitungskanals bezeichnet.

Indikatoreigenschaften

Durch Ausleitung größerer Wassermengen wird die natürliche Abflussdynamik in der Ausleitungsstrecke (= Mutterbett) verändert.

Ökologische Bedeutung

Insbesondere bei niedrigen Wasserständen führen Ausleitungen zu Schädigungen der natürlichen ökologischen Verhältnisse im Mutterbett.

Form der Merkmalsreihe

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

Hinweise zur Erhebung

Der Einzelparameter ist im Gelände in der Ausleitungsstrecke, also dem Mutterbett zu kartieren. Zusätzlich ist eine Abfrage bei den Behörden erforderlich. Zur Ermittlung der genauen Lage des Wehres bieten sich Luftbilder und die Deutsche Grundkarte an. Die Ausleitung beginnt bei dem Ausleitungsbauwerk (zumeist ein Wehr) bis zu dem Punkt der Rückführung des Wassers oder bis zur Einmündung eines größeren Zulaufes.

Wenn im Gelände nicht zweifelsfrei zwischen dem Mutterbett (Ausleitungsstrecke) und dem Ausleitungskanal (z. B. Mühlgraben) unterschieden werden kann, dann sind beide Gewässerabschnitte zu kartieren.

EP 2.7 Ausleitungsstrecke

Erhoben wird die Länge von Ausleitung betroffener Gewässerstrecken. Kommen in einem Kartierabschnitt mehrere Ausleitungen vor, so wird die Gesamtlänge im Kartierabschnitt erfasst. Die Länge des Ausleitungskanals oder -grabens wird nicht erfasst.

Erstreckt sich eine Ausleitung über mehrere Kartierabschnitte, wird sie in jedem Kartierabschnitt entsprechend ihres Anteils erfasst.

Indextotierung

	alle morphologischen Gewässertypen
Länge im Kartierabschnitt < 50 %	4
Länge im Kartierabschnitt ≥ 50 %	7
keine	x

Hinweise für die Indexberechnung

Alle Gewässertypen werden gleich bewertet.

EP 2.7 Ausleitungsstrecke



Ausleitung < 50 % (Foto: LANUV NW)



Ausleitung > 50 % (Foto: LfULG SN)

EP 2.7 Ausleitungsstrecke

Beschreibung der Zustandsmerkmale

keine

Es findet keine Ausleitung statt.

< 50 %

Die Länge der durch die Ausleitungen betroffenen Gewässerstrecke beträgt weniger als 50 % im gesamten Kartierabschnitt.

≥ 50 %

Die Länge der durch die Ausleitungen betroffenen Gewässerstrecke beträgt mehr als 50 % im Kartierabschnitt.

EP 3.1 Profiltyp

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Der vorherrschende Querprofiltypus des Gewässerbettes. Mit Hilfe von charakteristischen physiognomischen Querprofilmerkmalen werden sieben verschiedene Typen des Gewässerbettes unterschieden.

Indikatoreigenschaften

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

Ökologische Bedeutung

Das Gewässerbett besitzt je nach Profiltyp eine unterschiedlich hohe Abflusskapazität, einen unterschiedlichen morphologischen Strukturbestand und ein unterschiedliches Biotopspektrum im Sohl- und Uferbereich.

Form der Merkmalsreihe

Eine einfache Reihe aus sieben Merkmalen. Jedes der sieben Merkmale verkörpert einen bestimmten Profiltyp. In der Reihe nimmt der Grad der Naturnähe vom Naturprofil zum extrem naturfernen Regelprofil in gleichgroßen Stufen ab. Profiltypen die in der Merkmalsreihe nicht eigens genannt und beschrieben worden sind, werden sinngemäß nach dem Grad ihrer Naturnähe eingestuft.

Hinweise zur Erhebung

Bei der Bestandserhebung wird nur derjenige Profiltypus erfasst, der den Kartierabschnitt überwiegend prägt. Alle anderen Profiltypen bleiben unberücksichtigt (Einfachregistrierung).

Indexdotierung

	K_g S_g M_g A_g OT_g	A_o OT_o	S_fs A_fs OT_fs OT_fsf	S_fl A_fl OT_fl
Naturprofil		1		1
annähernd Naturprofil		2		2
Erosionsprofil, variierend		3		2
verfallendes Regelprofil		4		4
Erosionsprofil, tief		5		4
Regelprofil: Trapez, Doppeltrapez		7		7
Regelprofil: V-Profil, Kastenprofil		7		7

Hinweise für die Indexberechnung

Die löß-lehmgeprägten Gewässertypen (S_fl und A_fl bzw. OT_fl) werden weniger streng bewertet.



Naturprofil (Foto: LfU BY)



Erosionsprofil tief (Foto: S. Haarnagell)



annähernd Naturprofil (Foto: ube)



Regelprofil: Trapezprofil (Foto: T. Pottgiesser)



Erosionsprofil, variierend (Foto: T. Pottgiesser)



Regelprofil: V-Profil (Foto: T. Pottgiesser)



verfallendes Regelprofil (Foto: HLNUG)



Regelprofil: Kastenprofil (Foto: T. Pottgiesser)

EP 3.1 Profiltyp

Beschreibung der Zustandsmerkmale

Naturprofil

Das Gewässerbett entspricht dem potentiell natürlichen Zustand des Gewässers. Es ist bei den meisten morphologischen Gewässertypen überwiegend sehr flach mit unregelmäßigen und buchtenreichen Ufern. Die Böschungen sind an beiden Ufern auf ganzer Strecke mit gewässertypischer Vegetation bestanden. Das Profil ist nicht durch Wasserbau oder Gewässerunterhaltung geprägt. Ufererosion ist nur im begrenzten Umfang an den Prallufern vorhanden. Gewässer in Lockersubstraten sind natürlicherweise tiefer eingeschnitten. Daher ist bei der Zuordnung stets das naturraumspezifische Leitbild heranzuziehen.

annähernd Naturprofil

Das Gewässerbett entspricht überwiegend oder weitgehend dem potentiellen natürlichen Zustand. Es ist im Kartierabschnitt überwiegend oder gänzlich flach mit größtenteils unregelmäßigen und buchtenreichen Uferböschungen. Die Uferböschungen sind gänzlich oder nur streckenweise mit den gewässertypischen Gehölzen bestanden. Das Profil ist teilweise oder graduell durch frühere naturnahe Ausbau- oder Unterhaltungsmaßnahmen beeinflusst, oder eine solche Beeinflussung kann nicht ausgeschlossen werden. Ufererosion ist nur im begrenzten Umfang an den Prallufern vorhanden.

Erosionsprofil, variierend

Das Gewässerbett ist aus einem ausgebauten, verengten oder begradigten Gewässerbett hervorgegangen. Das Gewässerbett ist überwiegend oder gänzlich von ständiger Ufererosion geprägt. Das Gewässerbett ist überwiegend sehr tief und relativ einförmig. Die Uferböschungen sind insbesondere an den Prallufern sehr steil und vegetationsarm oder vegetationsfrei. Das Ausmaß der Erosion und die Form der Querprofile sind sehr unterschiedlich. Die Querprofile sind überwiegend asymmetrisch. Die Gewässersohle kann tiefe Auskolkungen aufweisen.

verfallendes Regelprofil

Das Gewässerbett ist überwiegend oder gänzlich aus einem gleichförmigen Regelprofil mit ursprünglich möglichst erosionssicher ausgebauten Uferböschungen hervorgegangen. Die Uferböschungen sind inzwischen durch Auflandungen oder Erosion und Bewuchs überformt und überwachsen. Sie sind teilweise oder gänzlich mit Gehölzen bestockt. Sie weisen keine Anzeichen einer regelmäßigen Unterhaltung auf.

Erosionsprofil, tief

Das Gewässerbett ist überwiegend oder gänzlich sehr tief, relativ einförmig und im Querprofil nahezu rechteckig. Die Uferböschungen sind zu beiden Seiten steilwandig bis überhängend, vegetationsfrei und von ständiger Ufererosion geprägt. Die Querprofile sind auch in Krümmungen annähernd symmetrisch.

Regelprofil, trapezförmig oder doppeltrapezförmig

Das Gewässerbett besteht überwiegend oder gänzlich aus einem künstlichen, trapez- oder doppeltrapezförmigen Querprofil mit einheitlichen, geradflächigen Böschungen und mit Böschungsneigungen zwischen 1:1 und 1:3. Ufererosion ist durch Böschungsverbau oder Böschungsfußsicherung weitgehend ausgeschaltet. Die Uferböschungen werden regelmäßig unterhalten und sind meist durch Böschungsrasen und/ oder monotone Bepflanzung geprägt.

Regelprofil, Kasten- oder V-förmig

Das Gewässerbett besteht überwiegend oder gänzlich aus einem künstlichen, rechteckig oder V-förmig angelegten Profil mit befestigten senkrechten (Kastenprofil) oder sehr steilen Böschungen (V-Profil) aus Steinsatz, Mauerwerk, Beton, oder Spundwänden. Die Sohle kann ein künstliches Deckwerk ohne aufliegende Sedimente haben, sie kann mit natürlichen Sedimenten überdeckt oder naturbelassen sein.

EP 3.2 Profiltiefe

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Das mittlere Tiefen-/Breitenverhältnis des Gewässerbettes, d. h. die Tiefe des Sohlniveaus unter dem Flurniveau des angrenzenden Gewässervorlandes im Verhältnis zur Breite des Gewässers an der Böschungsoberkante.

Indikatoreigenschaften

Fast alle Gewässer haben von Natur aus ein relativ flaches Bett. Dies hat eine entsprechend geringe Hochwasserkapazität und eine entsprechend geringe Schleppkraftbelastung des Gewässerbettes, eine häufige und frühzeitige Ausuferung des Hochwassers und ganzjährig geringe Grundwasser-Flurabstände im Gewässervorland zur Folge.

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

Ökologische Bedeutung

Je tiefer das Gewässerbett im Verhältnis zu seiner Breite wird, umso mehr verliert in der Regel die gesamte Gewässeraue ihre natürlichen Biotopverhältnisse und ihre natürliche ökologische Funktionsfähigkeit.

Je größer die Abflusskapazität und die Schleppkraftbelastung infolge erhöhter Profiltiefe wird, umso stärker neigt das Gewässer zur Tiefenerosion, und umso mehr geht die natürliche Strukturvielfalt im gesamten Sohl- und Uferbereich verloren.

Die Profiltiefe ist somit direkt und indirekt von maßgebender Bedeutung für die Breite des Biotopspektrums und des potentiellen biologischen Artenbestands im Gewässer und in der Gewässeraue.

Form der Merkmalsreihe

Eine einfache Reihe aus fünf Merkmalen, in der die mittleren Tiefen-/Breitenverhältnisse für kleine und für mittelgroße Gewässer klassifiziert sind.

Den fünf Merkmalen sind im Erhebungsbogen die mittleren Tiefen/Breitenverhältnisse in Verhältnissen als Piktogramme beigelegt. Sie dienen der größenordnungsmäßigen Erfassung der Profiltiefe.

Hinweise zur Erhebung

Es wird das mittlere Tiefen-/Breitenverhältnis des Gewässerbettes im betreffenden Kartierabschnitt der Größenordnung nach geschätzt und registriert. Erhoben wird das Verhältnis von mittlerer Einschnittstiefe (Abstand Böschungsoberkante zu Sohlniveau) zu mittlerem Abstand der Böschungsoberkanten (obere Breite).

Örtlich begrenzte Übertiefungen (Kolke, Bänke etc.) bleiben unberücksichtigt.

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

EP 3.2 Profiltiefe

Indexdotierung

	K_g S_g M_g A_g OT_g	A_o OT_o	S_fs A_fs OT_fs OT_fsf	S_fl A_fl OT_fl
sehr flach		1		x
flach		2		x
mäßig tief		4		x
tief		6		x
sehr tief		7		x
nicht feststellbar		x		x

Hinweise für die Indexberechnung

Die löß-lehmgeprägten Gewässertypen (S_fl und A_fl bzw. OT_fl) werden nicht bewertet.

Alle übrigen Gewässertypen werden gleich bewertet.



sehr flach (Foto: LANUV NW)



flach (Foto: ube)



mäßig tief (Foto: T. Pottgiesser)



tief (Foto: T. Pottgiesser)



sehr tief (Foto: LANUV NW)



nicht feststellbar (Foto: LANUV NW)

EP 3.2 Profiltiefe

Beschreibung der Zustandsmerkmale

Das Merkmal Profiltiefe wird über ein Tiefen-/Breitenverhältnis beschrieben. Es gelten nachstehende Verhältnisse für Gewässer bis 20 m Breite.

	Verhältnis von Einschnittstiefe (= Höhendifferenz von Böschungsoberkante bis zur Sohle) zu Gewässerbreite (= Breite der Böschungsoberkante)
sehr flach	 $< 1 : 10$
flach	 $1 : 6$ bis $1 : 10$
mäßig tief	 $1 : 4$ bis $1 : 6$
tief	 $1 : 3$ bis $1 : 4$
sehr tief	 $> 1 : 3$
nicht feststellbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass die Profiltiefe nicht ermittelbar ist (z. B. bei stauregulierten Gewässern) und /oder andere Daten hierzu nicht vorhanden sind.

EP 3.3 Breitenerosion

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Das Vorhandensein von Ufererosion, die an den beiden gegenüberliegenden Ufern stets gleichermaßen angreift und eine Verbreiterung des Gewässerbettes bewirkt. Sie ist bei gekrümmtem Lauf an Prall- und Gleitufeln gleichermaßen zu erkennen.

Indikatoreigenschaften

Die Fließgewässer haben von Natur aus die Tendenz, ein relativ breites und flaches Gewässerbett mit einem bestimmten spezifischen Größenverhältnis zwischen Breite und Tiefe zu bilden.

Wenn das Gewässerbett durch Tiefenerosion, durch Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen oder aus anderen Gründen zu tief geworden ist oder wenn das Gewässerbett durch fortschreitende Bodenakkumulation an den Uferböschungen oder/und durch Uferverbau zu schmal geworden ist, dann hat das Gewässerbett die natürliche Tendenz, durch beidseitige Ufererosion wieder zu einem ausgewogenen Breiten-/Tiefenverhältnis zu gelangen.

Ist ein Gewässer durch Uferverbau an der ökologisch notwendigen Verbreiterung seines Bettes gehindert („Gewässerrasseln“), dann ist ihm damit im Sohl- und Uferbereich die Möglichkeit zur Regeneration der natürlichen gewässertypischen Strukturen genommen.

Die Fähigkeit des Gewässerbettssystems, auf die verschiedensten Störungen mit Breitenerosion zu reagieren, gehört zu seinen wichtigsten natürlichen Grundfunktionen.

Ökologische Bedeutung

Die Breitenerosion ist einer der wichtigen Faktoren bei der natürlichen Wiederentstehung und der fortlaufenden Regeneration der gewässertypischen Breiten- und Tiefenvarianz sowie der verschiedensten Detailstrukturen des Gewässerbettes.

Die Breitenerosion ist der natürliche Gegenspieler zur Tiefenerosion. Sie verhindert im intakten Gewässerbettssystem die Entstehung von Tiefenerosion. Sie ist daher von Natur aus einer der wichtigsten Faktoren für die Erhaltung und die Wiederentstehung intakter Gewässer-Auesysteme.

Form der Merkmalsreihe

Eine zweireihige Merkmalsmatrix, in der zwei verschiedene Klassen von Profiltiefen mit drei Intensitätsstufen der Breitenerosion kombiniert sind. Der morphologische Gewässertyp wird berücksichtigt.

Hinweise zur Erhebung

Es werden keine einzelnen punktuellen Vorkommen von Ufererosion erhoben, sondern die erkennbare Tendenz des gesamten Kartierabschnitts zur Breitenerosion.

Die schwache Breitenerosion beschränkt sich auf den Böschungsfuß, während die 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 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. Uferverbau lässt i. d. R. keine Breitenerosion zu.

EP 3.3 Breitereosion

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 Breitereosion stattfindet. In Zweifelsfällen ist „schwache“ Breitereosion anzugeben.

Indexdotierung

	K_g	S_fl A_fl OT_fl	S_g M_g A_g OT_g	A_o OT_o S_fs A_fs OT_fs OT_fsf
			sehr tief/tief	mäßig tief bis sehr flach
stark	x		3	3
schwach	x		5	1
keine	x		7	1

Hinweise für die Indexberechnung

Bei den Klamm- und Kerbtalgewässern (K_g) sowie den löß-lehmgeprägten Gewässern (S_fl, A_fl, OT_fl) erfolgt keine Bewertung des Parameters.

Die Breitereosion wird bei den übrigen Gewässertypen einheitlich bewertet.

Die Breitereosion wird abhängig von der Profiltiefe des Gewässers bewertet.

EP 3.3 Breitenerosion



sehr tief / tief, stark (Foto: S. Haarnagell)



mäßig tief bis flach, stark (Foto: T. Pottgiesser)



*sehr tief / tief, schwach
(Foto: T. Pottgiesser)*



*mäßig tief bis flach, schwach
(Foto: T. Pottgiesser)*



sehr tief / tief, keine (Foto: T. Pottgiesser)



mäßig tief bis flach, keine (Foto: LANUV NW)

EP 3.3 Breitenerosion

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu unterscheidenden Profiltiefen

Merkmalsbeschreibung gemäß EP 3.3 Breitenerosion	Merkmal gemäß EP 3.2 Profiltiefe	Tiefen-/Breitenverhältnis des Profils
sehr tief / tief	sehr tief	> 1:4
	tief	
mäßig tief bis flach	mäßig tief	< 1 : 4
	flach	
	sehr flach	

b) Die zu bestimmende Erosionsintensität

keine

Das Gewässerbett ist in über 50 % des Kartierabschnitts ohne erkennbare Breitenerosion. Eine evtl. vorhandene Ufererosion ist auf die Prallufer beschränkt und hat den Charakter einer Krümmungserosion.

schwach

Das Gewässerbett ist in dem Kartierabschnitt überwiegend (über 50 % der Uferstrecken die nicht einer Krümmungserosion unterliegen) oder gänzlich von schwacher Breitenerosion geprägt. Beide Uferböschungen sind durchgehend steil bis sehr steil. Sie sind unterhalb des Mittelwasser-Spiegels durchgehend steilwandig, konkav bis überhängend und labil. Sie sind oberhalb des Mittelwasser-Spiegels zumeist schräg, bewachsen und ohne Erosionsspuren. Ist ein Ufer wegen felsigem Substrat nicht oder nur in Teilen breitenerodierbar, so werden nur die erodierbaren Uferstrecken betrachtet.

stark

Das Gewässerbett ist in dem Kartierabschnitt überwiegend (über 50 % der Uferstrecken die nicht einer Krümmungserosion unterliegen) oder gänzlich von starker Breitenerosion geprägt. Beide Uferböschungen sind durchgehend gleichermaßen auf ganzer Höhe bis zur Böschungsoberkante steilwandig bis überhängend, weitgehend vegetationsfrei und sehr labil. Sie zeigen den nackten Anschnitt des Uferbodens. Ist ein Ufer wegen felsigem Substrat nicht oder nur in Teilen breitenerodierbar, so werden nur die erodierbaren Uferstrecken betrachtet.

EP 3.4 Breitenvarianz

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Häufigkeit und Ausmaß des natürlich räumlichen Wechsels der Wasserspiegelbreite bei Mittelwasser.

Indikatoreigenschaften

In natürlichen Gewässern wechseln die Breite und die Tiefe auf engem Raum. Hierbei verhalten sich die Breite und die Tiefe umgekehrt proportional zueinander. Ist das Gewässer örtlich breiter, dann ist es dort automatisch auch flacher. Ist es örtlich eingengt, so ist es dort entsprechend tiefer. Dementsprechend herrscht auch zwischen der Breitenvarianz und der Tiefenvarianz eine enge Korrelation.

Der natürliche Breitenwechsel des Mittelwasserspiegels entsteht durch die Ungleichförmigkeit und Lückenhaftigkeit des natürlichen Ufergehölzbestandes, durch umgestürzte Bäume, durch Treibholzverklausungen u. dgl. mehr. Der Breitenwechsel ist daher im besonderen Maße Ausdruck der natürlichen morphologischen Dynamik und Reaktionsfähigkeit des Gewässers. Ein Gewässer erreicht in seinem natürlichen morphologischen Dauerzustand eine bestimmte gewässertypische Breitenvarianz.

Ökologische Bedeutung

Je häufiger und je stärker die Breite des Mittelwasserspiegels wechselt, umso besser sind die Turbulenz und die Energieumwandlung des Hochwassers und die Dämpfung der Hochwasserwellen.

Der Breitenwechsel ist ein wichtiger Faktor für die Entstehung und die fortlaufende Regeneration eines breiten Gewässer- und Uferbiotopspektrums. Die Breitenvarianz ist daher ein sehr aussagekräftiger Parameter für das potentielle biologische Artenspektrum im Gewässer und an den Gewässeruferräumen.

Form der Merkmalsreihe

Eine einfache Merkmalsreihe aus fünf Größenklassen der Breitenvarianz (die Varianz wird hier nicht als eine mathematisch exakt definierte Kenngröße verstanden). Die Klassifizierung erfolgt nach der Häufigkeit und nach dem Ausmaß, mit dem die Gewässerbettbreite örtlich von der mittleren Gewässerbettbreite des Kartierabschnitts abweicht. Es wird nach morphologischen Gewässertypen unterschieden.

Hinweise zur Erhebung

Maßgebend ist der Breitenwechsel des Mittelwasserspiegels. Im Erhebungsbogen ist den Merkmalen (Breitenvarianzklassen) ein „Breitenvarianzpiktogramm“ beigelegt. Es enthält fünf verschiedene „Breitenvarianzbänder“. Jedes dieser Varianzbänder stellt die Länge eines Kartierabschnitts dar. Es verkörpert die Definition des betreffenden Merkmals in einer etwas idealisierten Form.

Die betreffende Breitenabweichung nimmt insgesamt mindestens 20 % des Kartierabschnitts ein.

Die Erhebung der Breitenvarianz erfolgt nicht durch Breitenmessung, sondern durch „optische Klassifizierung“, indem man das Breitenbild des gesamten Kartierabschnitts mit den fünf Varianzbändern des Breitenvarianzpiktogramms vergleicht.

Eine Breitenvarianz liegt nur dann vor, wenn der Mittelwasserspiegel in unterschiedlich breite Teilstrecken gegliedert werden kann, die bei kleinen Bächen jeweils mindestens dreimal, bei großen Bächen (5 – 10 m Breite) jeweils mindestens doppelt so lang sind, wie der Mittelwasserspiegel im Durchschnitt breit ist.

Die kleinen Uferbuchten bei engstehenden i. d. R. gepflanzten Ufergalerien gelten nicht als Breitenvarianz.

Naturnahe, verzweigte Gewässer haben eine sehr große Breitenvarianz.

EP 3.4 Breitenvarianz

Indexdotierung

	K_g S_g M_g A_g OT_g	A_o OT_o	S_fs A_fs OT_fs	OT_fsf S_fl A_fl OT_fl
sehr groß		1		1
groß		2		1
mäßig		4		2
gering		6		3
keine		7		7

Hinweise für die Indexberechnung

Die Löß-lehmgeprägten Gewässertypen (S_fl und A_fl bzw. OT_fl) werden weniger streng bewertet.

Alle übrigen Gewässertypen werden gleich bewertet.



sehr groß (Foto: LfULG SN)



groß (Foto: S. Haarnagell)



mäßig (Foto: LANUV NW)



gering (Foto: LANUV NW)



keine (Foto: LANUV NW)

EP 3.4 Breitenvarianz

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu unterscheidenden Breitenabweichungen

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

Teilstrecke des Kartierabschnitts, in denen die Breite des Mittelwasserspiegels weniger als ein Drittel der durchschnittlichen Breite des Kartierabschnitts beträgt.

b) Die zu bestimmende Breitenvarianz im Kartierabschnitt

sehr groß

Die Breite des Mittelwasserspiegels ist von einem vielfachen Breitenwechsel geprägt. Es kommen mehr als drei der unter a) genannten Breitenabweichungen vor, drei in großem Umfang.

groß

Die Breite des Mittelwasserspiegels ist von einem häufigen Breitenwechsel geprägt. Es kommen mindestens drei der unter a) genannten Breitenabweichungen vor, zwei in großem Umfang.

mäßig

Die Breite des Mittelwasserspiegels weist vielfach deutliche, aber insgesamt nur mäßige örtliche Unterschiede auf. Es kommen drei der unter a) genannten Breitenabweichungen vor, zwei nur in geringem Umfang.

gering

Der Mittelwasserspiegel weist vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei der unter a) genannten Breitenabweichungen vor, eine nur in geringem Umfang.

keine

Die Breite des Mittelwasserspiegels ist gleichförmig und weist keine deutlichen Breitenunterschiede auf.

EP 3.5 Durchlässe

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

Gegenstand

Alle Arten von Brücken und Rohrdurchlässen < 10 % der Länge des Kartierabschnitts, die i. d. R. der Überquerung des Gewässers durch Wege, Straßen, Bahnlinien oder der Zufahrt zu Anliegergrundstücken dienen.

Ökologische Bedeutung

Durchlässe, die schmaler als das Gewässerbett sind und die aus Gründen der Erosionssicherheit an der Uferböschung und an der Gewässersohle durch Beton, Mauerwerk oder Steinsatz gesichert sind, bilden für Tiere, die im Gewässer oder entlang der Gewässerufer wandern, eine Wanderbarriere. Die Barrierewirkung ist umso größer, je kleiner der Durchlass im Verhältnis zum Mittelwasser- und zum Hochwasserabfluss ist.

Form der Merkmalsreihe

Eine Merkmalsmatrix aus der Kombination folgender Schadmerkmale: Laufverengung, Uferunterbrechung und Sohlendeckwerk.

Hinweise zur Erhebung

Es werden alle Durchlässe pro Kartierabschnitt gezählt und ihre Anzahl pro Kombination von Zustandsmerkmalen erfasst, inkl. der strukturell nicht schädlichen. Liegt kein Durchlass vor, dann ist „keine“ anzukreuzen.

Erstreckt sich ein Durchlass über mehrere Kartierabschnitte, wird er in dem Kartierabschnitt erfasst, in dem er überwiegend liegt.

Indexdotierung

  	alle morphologischen Gewässertypen	
	mit Sediment	ohne Sediment
kein	x	
strukturell nicht schädlich	x	
natürliches Ufer unterbrochen	5	6
Lauf verengt	6	7

Hinweise für die Indexberechnung

Der Gewässertyp wird nicht berücksichtigt.

Bei Mehrfachregistrierung geht nur eine von den Registrierungen in die Berechnung ein, und zwar diejenige mit der höchsten Indexziffer („pessimistische“ Bewertung).

Das Vorhandensein eines Durchlasses wird nur bewertet, wenn hierdurch der Hauptparameter nicht aufgewertet wird. Wäre dies der Fall, wird die Indexziffer nicht berücksichtigt.

Besitzt der Kartierabschnitt keinen Durchlass, oder nur einen oder mehrere strukturell nicht schädliche Durchlässe, dann geht dieser Einzelparameter nicht in die Bewertung ein.



strukturell nicht schädlich
(Foto: S. Paster)



natürliches Ufer unterbrochen mit Sediment
(Foto: LANUV NW)



natürliches Ufer unterbrochen ohne Sediment
(Foto: S. Haarnagell)



Lauf verengt mit Sediment
(Foto: LANUV NW)



Lauf verengt ohne Sediment
(Foto: S. Haarnagell)

EP 3.5 Durchlässe

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die seitliche Einengung des Gewässerbettes im Durchlass

kein Durchlass/Brücke

Es ist kein Durchlass/Brücke im Kartierabschnitt vorhanden.

Durchlass/Brücke nicht strukturschädlich

Es sind zwar ein oder mehrere Durchlässe/Brücken im Kartierabschnitt vorhanden, die aber keine Einschnürung des Gewässerbettes darstellen, d. h. der Lauf ist nicht verengt und die Ufer sind nicht unterbrochen und das naturraumtypische Sediment ist im Durchlass/Brücke vorhanden. Der Mittelwasser-Spiegel ist hier nicht oder höchstens um 20 % gegenüber der freien Strecke eingengt. Landtiere können den Durchlass ungehindert entlang der Ufer durchwandern.

natürliches Ufer unterbrochen

Es sind ein oder mehrere Durchlässe im Kartierabschnitt vorhanden, bei denen eines der Ufer oder beide Ufer so steil und glatt sind, dass eine Durchwanderung des Durchlassufers bzw. des Ufers unter einer Brücke für Landtiere erheblich behindert oder unmöglich ist.

Lauf verengt

Es sind ein oder mehrere Durchlässe im Kartierabschnitt vorhanden, die eine teilweise Einschnürung des Gewässerbettes darstellen. Im Durchlass ist der Mittelwasser-Spiegel um mehr als 20 % gegenüber der freien Strecke eingengt. Der Hochwasserabfluss ist behindert.

b) Die Struktur der Gewässersohle im Durchlass

ohne Sediment

Die Gewässersohle besteht im Durchlass aus massivem Beton, Betonteilen oder Deckwerk. Sie kann teilweise von natürlichen Sedimenten überdeckt sein. Diese erstrecken sich aber nicht durchgehend auf die ganze Fläche und/oder sind nicht mindestens 10 cm dick.

mit Sediment

Die Gewässersohle im Durchlass ist durchgehend mit einer mindestens ca. 10 cm mächtigen natürlichen Sedimentschicht bedeckt.

EP 4.1 Sohlsubstrat

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

Gegenstand

Die Art und die Struktur des überwiegenden Sohlsubstrates, soweit dies auf der Grundlage einer einfachen Substrattypisierung durch Augenscheinnahe und durch Sondierungen mit dem Fluchtstab zu erfassen sind. Maßgebende Kriterien sind die vorherrschende Korngröße und das Substratgefüge.

Indikatoreigenschaften

Das Sohlsubstrat kann durch künstliche Sohlendeckwerke und durch anthropogene Veränderung der Sedimentationsbedingungen geprägt sein und erheblich von den natürlichen gewässertypischen Substratverhältnissen abweichen. Eine erhebliche Abweichung des Substrats beinhaltet eine entsprechend gravierende Beeinträchtigung des Gewässerbetts und des gesamten Gewässers.

Der Einzelparameter dient der Erfassung und Bewertung von gewässeruntypischen und ökologisch schädlichen anthropogenen Sohlsubstraten im Sinne von Schadstrukturen.

Ökologische Bedeutung

Insbesondere in den kleinen bis mittelgroßen Fließgewässern hat das Benthos sehr wichtige Funktionen in den Ökosystemen des Gewässers. Das Benthos ist in seiner Zusammensetzung und Aktivität im hohen Maße von der Art und der Struktur des Sohlsubstrates abhängig. Wesentliche Veränderungen des Substrattyps haben daher weitreichende Folgen für das Benthos und das gesamte Gewässer in seinen ökologischen Funktionen. Auch die Fischfauna ist teils durch ihre benthische Nahrungsgrundlage und teils in ihrer Reproduktionsphase (z. B. Kieslaicher) in einem hohen Maße vom Sohlsubstrat abhängig.

Form der Merkmalsreihe

Eine zweigliedrige Merkmalsreihe; a) Es werden die Substrattypen nach ihrer Körnung und ökologischen Wertigkeit unterschieden. b) Es wird zwischen naturgemäß im Gewässer zu erwartenden (natürlichen) einerseits und künstlich eingebrachten oder infolge von Nutzungseinflüssen in unnatürlichem Umfang vorhandenen Substraten andererseits unterschieden.

Hinweise zur Erhebung

Das Sohlmaterial sollte möglichst bis in einer Tiefe von etwa 10 - 20 cm beurteilt werden. Zusätzlich zur bloßen Inaugenscheinnahe wird dazu stichprobenhaft mit einem Fluchtstab sondiert.

Es werden die mineralischen und organischen Sohlsubstrate erhoben.

Bei den mineralischen Substraten wird zwischen natürlichen und unnatürlichen Substraten (= nicht gewässertypischen Substraten oder Sohlverbau) unterschieden. Die Unterscheidung erfolgt auf Grundlage des Naturraums sowie des Gewässertyps. Feinsedimente, z. B. infolge erhöhten Bodeneintrags, die das Kieslückensystem verstopfen oder gröbere mineralische Substrate komplett überdecken (= Kolmatierung), werden in grobmaterialreichen Gewässern als unnatürliche Substrate erfasst.

Es ist der im gesamten Kartierabschnitt dominierende natürliche Substrattyp zu erheben (Einfachregistrierung). Zusätzlich sind alle weiteren Substrate anzukreuzen, die einen Flächenanteil von mehr als 5 % aufweisen (Mehrfachregistrierung). Darüber hinaus werden unnatürliche Substratvorkommen > 5 % Flächenanteil vermerkt (Mehrfachregistrierung).

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

EP 4.1 Sohlsubstrat

Indexdotierung

	alle morphologischen Gewässertypen	
	natürlich dominierend/untergeordnet	unnatürlich
mineralische Substrate		
Schlick, Schlamm	x	7
Ton, Lehm, Schluff	x	7
Sand	x	7
Kies	x	7
Schotter, Steine	x	7
Blöcke	x	7
anstehender Fels	x	
keine	x	
nicht feststellbar	x	
organische Substrate		
Totholz	x	
Makrophyten	x	
anstehender Torf	x	
keine	x	
nicht feststellbar	x	

Hinweise für die Indexberechnung

Sind in einem Gewässerabschnitt durch das Sohlsubstrat bedingte Schadstrukturen vorhanden, erfolgt eine Bewertung nach den Regeln der „pessimistischen Bewertung“. Gewässertypische natürliche Sohlsubstrate sind bei diesem Parameter nicht bewertungsrelevant. Der Einzelparameter wird dann nur nachrichtlich erfasst.

Gewässerbreite und Gewässertyp bleiben unberücksichtigt.

Das Sohlsubstrat geht nur bei unnatürlicher Herkunft in die Bewertung ein.

Die Dominanz von Sohlverbau wird nur angezeigt, jedoch nicht hier, sondern unter dem Einzelparameter „4.2 Sohlverbau“ bewertet.



Schlick, Schlamm (Foto: T. Pottgiesser)



Ton, Lehm, Schluff (Foto: LfULG SN)



Sand (Foto: LANUV NW)



Kies (Foto: LfULG SN)



Schotter, Steine (Foto: LANUV NW)



Blöcke (Foto: LfULG SN)



anstehender Fels (Foto: LfULG SN)

EP 4.1 Sohlsubstrat

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu unterscheidenden mineralischen Sohlsubstrate

Schlick, Schlamm

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus Schlick oder Schlamm: Gemisch aus feinsten Mineralbestandteilen und organischer Substanz, zumeist grau gefärbt und je nach Wasseranteil von unterschiedlicher Konsistenz. Der Fluchtstab dringt völlig mühelos tief ein.

Ton, Lehm, Schluff

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus anstehendem Lehm, Ton oder Schluff mit relativ fester Konsistenz: Partikelgrößen $< 0,002$ mm (Ton) und/oder Schluff ($0,002$ bis $0,063$ mm). Auch lehmige Sohlen werden trotz ihres Sandanteils hier eingeordnet. Der Fluchtstab dringt unter stärkerem Druck zügig in das Material ein.

Sand

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus Sand: Fein- bis Grobsand (Korngröße $0,063 - 2$ mm). Die Konsistenz ist locker. Der Fluchtstab dringt mühelos, ohne Widerstand ein.

Kies

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus Kies: Gerundeter und kantiger Fein- bis Grobkies (Korngröße $> 2 - 63$ mm). Die Konsistenz ist locker. Der Fluchtstab dringt unter Druck und Hin- und Herbewegung beliebig tief ein.

Schotter, Steine

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus Steinen oder Schotter: Gerundete und kantige Steine mit einer Korngröße von $> 63 - 200$ mm. Das Material ist locker gefügt. Der Fluchtstab dringt bei größerem Druck und heftiger Hin- und Herbewegung begrenzt ein.

Blöcke

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus Blöcken (Korngröße > 200 mm). Die Blöcke sind dicht gefügt und fest ineinander verkeilt. Der Fluchtstab stößt fast immer auf hartes, nicht ausweichendes Gestein. Die sehr holperige Sohloberfläche und das grobe Fugensystem sind deutlich zu ertasten.

anstehender Fels

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus Fels. Der Fels kann teilweise oder überwiegend von Geschiebematerial überdeckt sein. Der Fluchtstab stößt immer auf hartes, nicht ausweichendes Gestein.

keine

Im Kartierabschnitt kommen keine der genannten mineralischen Substrate vor.

nicht feststellbar

Ist das Sohlsubstrat (insbesondere bei großen Bächen von $5 - 10$ m Breite) aufgrund von Tiefe, Wassertrübung oder Unzugänglichkeit nicht zu ermitteln, wird „nicht feststellbar“ angekreuzt.



Totholz (Foto: T. Pottgiesser)



Makrophyten (Foto: T. Pottgiesser)



anstehender Torf (Foto: LfULG SN)

EP 4.1 Sohlsubstrat

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu unterscheidenden organischen Sohlsubstrate

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.

Schwimblattpflanzen: Pflanzen mit flach auf dem Wasser schwimmenden Blättern, z. B. Gelbe Teichrose, Froschbiss, Seekanne, Schwimmendes Laichkraut.

Emerse Makrophyten: höhere Wasserpflanzen mit landpflanzenähnlichen Überwasserorganen, z. B. Teichbinse, Pfeilkraut, Froschlöffel.

anstehender Torf

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus organischem Material z. B. anstehender Torf, Feindetritus (FPOM), Grobdetritus (CPOM), Totholz, submerse Moose, submerse oder emerse Makrophyten etc. Das Auftreten dieses Merkmals ist charakteristisch z. B. für „organische Gewässer“.

keine

Im Kartierabschnitt kommen keine der genannten organischen Substrate vor.

nicht feststellbar

Ist das vorherrschende Sohlsubstrat (insbesondere bei großen Bächen von 5 - 10 m Breite) aufgrund von Tiefe, Wassertrübung oder Unzugänglichkeit nicht zu ermitteln, wird „nicht feststellbar“ angekreuzt.

b) Herkunft des Sohlsubstrats

natürlich

naturraum- bzw. gewässertypisches Sohlsubstrat

unnatürlich

Künstlich eingebrachtes Sohlsubstrat bzw. kein gewässertypspezifisches Sohlsubstrat. Auch die Verstopfung des Kieslückensystems durch Feinsedimente oder Trübstoffe (= Kolmation), z. B. infolge erhöhten Bodeneintrags; werden hier erfasst. Größere mineralische Substrate sind mit Feinsedimenten überdeckt.

EP 4.1 Sohlsubstrat

Beschreibung der Zustandsmerkmale

c) Häufigkeit der Sohlsubstrate

dominierend

Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %.

untergeordnet

Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 - 50 % vor.

EP 4.2 Substratdiversität

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Die Häufigkeit und das Ausmaß, mit der die Korngrößenzusammensetzung des natürlichen Sohlsubstrats im Längs- und Querprofil des Kartierabschnitts wechselt, soweit dies durch Augenscheinnahme und durch Sondierungen mit dem Fluchtstab zu erkennen ist

Indikatoreigenschaften

Die räumliche Differenzierung des rezenten Sohlsubstrats ist zugleich Produkt und Ursache der hydraulischen Differenzierung des Gewässers. Die Sohlsubstratdifferenzierungen entstehen, indem der Geschiebestrom bei Hochwasser ortsfeste Zonen mit unterschiedlicher Strömung durchzieht und dabei eine strömungsabhängige Körnungsselektion erfährt. Die entstehenden örtlichen Unterschiede in der Sedimentkörnung tragen ihrerseits wiederum zur Bildung und Verstärkung von hydraulisch wirksamen Strukturen des Gewässerbettes bei. Das grobe Material sedimentiert und akkumuliert dort, wo bei Hochwasser große Fließgeschwindigkeiten und Schleppkräfte herrschen. Das feinere Material sedimentiert in den ruhigen Zonen.

Die naturgemäße Substratdiversität ist umso größer, je größer die morphologische Dynamik und Aktivität eines Gewässers ist. Sie kann näherungsweise als Maß der morphologischen Dynamik gelten. Dabei ist zu beachten, dass die unterschiedlichen morphologischen Gewässertypen natürlicherweise eine unterschiedliche Substratdiversität haben.

Ökologische Bedeutung

Je größer die räumlichen Differenzierungen des Sohlsubstrats sind, umso größer ist die Fähigkeit des Gewässers, seine typischen Sohlstrukturen zu regenerieren und fortlaufend neue zu produzieren.

Je größer die Vielfalt an Substraten und an sohlnahen Strömungsunterschieden in einem Gewässer ist, umso breiter ist das Spektrum an Sohlbiotopen und umso breiter ist auch das potentielle biologische Artenspektrum des Benthos und der Fischfauna. Das tatsächliche natürliche Artenspektrum eines Fließgewässertyps hängt von diversen weiteren Faktoren ab (Längszonierung etc.).

Form der Merkmalsreihe

Eine zweifache Merkmalsreihe, in der in Abhängigkeit von der Anzahl und vom Umfang der pro Kartierabschnitt vorhandenen Substrate in fünf Stufen der Substratdiversität unterschieden werden.

Hinweise zur Erhebung

Es geht um die Erfassung des räumlichen Nebeneinanders von verschiedenen Sohlsubstraten im Gewässerbett (Sohlsubstratmosaik). Es sollen hier nur Sohlsubstratdifferenzierungen erfasst werden, bei denen sich bestimmte Teilstrecken oder Teilflächen der Gewässersohle durch das Vorherrschen einer bestimmten Sohlsubstratart auffallend von der übrigen Gewässersohle abheben und vom Umfang her eine Mindestgröße erreichen. Es geht hier nicht um die Erfassungen von feinen und feinsten Substratdifferenzierungen auf kleinstem Raum, sondern um relativ grobe und auffällige Substratunterschiede. Als Maß der Substratdiversität gilt die Anzahl der in einem Kartierabschnitt vorhandenen Substrate.

Die in einem Kartierabschnitt vorkommenden Substrate müssen ein bestimmtes Mindestareal (> 5%) einnehmen, um bei der Bestimmung der Substratdiversität berücksichtigt zu werden. Eine Substratart kommt „im geringen Umfang“ vor, wenn sie im Kartierabschnitt insgesamt weniger als 20 % der Sohlfläche einnimmt. Sie kommt „im erheblichen Umfang“ vor, wenn sie mehr als 20 % der Sohlfläche einnimmt.

EP 4.2 Substratdiversität

Die Bestimmung der Substratdiversität erfolgt unter Zuhilfenahme des Piktogramms, das im Erhebungsbogen der Merkmalsreihe beigelegt ist. Das Piktogramm zeigt für jede von den fünf Diversitätsstufen ein charakteristisches Gliederungsband für eine 50 - 150 m lange Sohlfläche. Die verschiedenen Sedimenttypen sind in den Gliederungsbändern durch unterschiedliche Flächensignaturen angedeutet. In Tieflandgewässern und Auetalgewässern mit kiesigem Substrat ist naturgemäß die Substratdiversität auf kleinere Korngrößen reduziert, was bei der Beurteilung dieses Parameters berücksichtigt wird.

Unnatürliche Substrate (vgl. Beschreibung zu EP „4.1 Sohlsubstrat“) gehen nicht in die Beurteilung mit ein.

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

Indexdotierung

	K_g S_g M_g A_g OT_g	A_o OT_o OT_fsf	S_fs A_fs OT_fs	S_fl A_fl OT_fl
sehr groß	1	x	1	
groß	2	x	1	
mäßig	4	x	2	
gering	5	x	4	
keine	7	x	7	
nicht feststellbar	x	x	x	

Hinweise für die Indexberechnung

Es werden Gewässertypen mit naturgemäß feinerem von solchen mit naturgemäß gröberem Sohlsubstrat unterschieden. Gewässer mit organischem bzw. schluffigem Substrat (A_o, OT_o, OT_fsf) werden nicht bewertet.

EP 4.2 Substratdiversität

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu unterscheidenden Sohlsubstrate

Es sind nur die natürlichen mineralischen und organischen Substrate gemäß EP „4.1 Sohlsubstrat „zu berücksichtigen.“

b) Die nach der Anzahl der vorhandenen Sohlsubstrate zu bestimmende Substratdiversität

sehr groß

Die Gewässersohle ist in dem Kartierabschnitt von einem vielfachen und starken Wechsel der Substratart geprägt. Es kommen mehr als drei der unter a) genannten Substratarten vor. Drei von diesen Substraten kommen im großen Umfang vor.

groß

Die Gewässersohle ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrfachen deutlichen Wechsel der Substratart geprägt. Es kommen mindestens drei der unter a) genannten Substratarten vor. Zwei von diesen Substraten kommen im großen Umfang vor.

mäßig

Die Gewässersohle ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrmaligen Wechsel der Substratart geprägt. Die Substratunterschiede sind jedoch zumeist gering. Es sind zwar drei der unter a) genannten Substratarten vorhanden, jedoch zwei von ihnen kommen nur vereinzelt und im geringen Umfang vor.

gering

Die Gewässersohle weist in dem Kartierabschnitt vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei der unter a) genannten Substratarten vor, davon die eine aber nur vereinzelt und im geringen Umfang.

keine

Das Sohlsubstrat ist in dem gesamten Kartierabschnitt völlig gleichförmig. Es kommt praktisch nur einer von den unter a) genannten Substratarten vor.

nicht feststellbar

Ist das vorherrschende Sohlsubstrat (insbesondere bei großen Bächen von 5 - 10 m Breite) aufgrund von Tiefe, Wassertrübung oder Unzugänglichkeit nicht zu ermitteln, wird „nicht feststellbar“ angekreuzt. Damit ergibt sich zwangsläufig, dass der gesamte Hauptparameter 4 nicht für die Erhebung der Gewässerstruktur herangezogen werden kann.

EP 4.3 Sohlverbau

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

Gegenstand

Künstliche Sohlendeckwerke, die eindeutig als anthropogen anzusprechen sind und die Sohle des Kartierabschnitts zu mehr als 10 % abdecken

Indikatoreigenschaften

Wenn die Sohle eines Gewässers im größeren Umfang flächendeckend mit einem künstlichen Sohlendeckwerk versehen ist und wenn das Deckwerk nicht oder nur wenig von Geschiebeablagerungen überdeckt ist, dann weist dies in der Regel darauf hin, dass die Gewässersohle einer überhöhten Schleppkraftbelastung ausgesetzt ist, die ohne das Sohlendeckwerk zur Sohlerosion führen würde. Das heißt, das Vorhandensein eines Sohlendeckwerkes weist darauf hin, dass in den betreffenden Gewässerstrecken das gesamte Gewässerbett in seinen ökologischen Funktionen in einem besonders hohen Maße gestört ist.

Ökologische Bedeutung

Sohlerosion, die über größere Gewässerstrecken hinweg ständig voranschreitet und das Gewässerbett fortwährend vertieft, ist ökologisch ohne Zweifel aus vielerlei Gründen ein sehr schädlicher Vorgang. Technische Sohlendeckwerke sind jedoch grundsätzlich kein geeignetes Mittel einer naturnahen Erosionsbekämpfung. Dies gilt insbesondere für die massiven Sohlendeckwerke aus Beton, Betonteilen und Pflasterung. Die mit solchen Deckwerken überdeckten Gewässersohlen sind als Lebensraum für das gewässertypische Benthos verloren. Sie bilden zudem eine Wanderbarriere für die interstitiale Wanderung von Benthosorganismen. Die Sohlendeckwerke verhindern nicht nur die Sohlerosion, sondern auch alle natürlichen Strukturentwicklungen an der Gewässersohle.

Großflächige Sohlendeckwerke bedeuten in hydraulischer Hinsicht (hydraulische Rauigkeit, Retention) wie in biologischer Hinsicht (Benthos, Nahrungskette, Laichplätze) eine besonders radikale und nachhaltige Strukturverarmung.

Von besonderer Schädlichkeit sind „versiegelnde“ Deckwerke aus Beton oder Betonteilen, da sie auch die Kommunikation Gewässer - Grundwasser verhindern und den Benthosorganismen jede Möglichkeit eines Rückzugs in das Interstitial nehmen.

Form der Merkmalsreihe

Eine Merkmalsmatrix mit der Art und Umfang des Sohlverbaus erfasst werden.

Hinweise zur Erhebung

Querbauwerke und Sohlendeckwerke, die Teile von Querbauwerken oder von Durchlässen sind, werden hier nicht berücksichtigt.

Das Sohlendeckwerk muss unzweifelhaft gebaut sein. Natürliche Deckwerksbildungen, wie sie für die meisten Mittelgebirgs- und Gebirgsgewässer charakteristisch sind, sollen auf keinen Fall unter diesem Einzelparameter erfasst werden. In Zweifelsfällen ist nochmals unter den Merkmaldefinitionen nachzulesen, welche Sohlendeckwerke zu erheben sind!

EP 4.3 Sohlverbau

Das künstliche Sohlendeckwerk kann von einer lockeren Sedimentschicht überdeckt sein. In Gewässerstrecken, in denen Verdacht auf ein verdecktes Sohlendeckwerk besteht, ist dies durch Sondierungen mit dem Fluchtstab zu klären.

Künstliche Sohlendeckwerke aus Schüttsteinen sind daran zu erkennen, dass die Körnung des Deckwerkes unverhältnismäßig grob (durchschnittlich Durchmesser >25 cm) im Verhältnis zur Geschiebeführung ist.

In einem Kartierabschnitt können verschiedene künstliche Sohlendeckwerke vorhanden sein. Sie werden alle erhoben (Mehrfachregistrierung), sofern sie einzeln eine Gewässerstrecke von mehr als 10 % abdecken.

Laut Definition wird Sohlverbau nur dann erhoben, wenn eine Verbauart mehr als 10 % der Abschnittslänge einnimmt. Für den Fall, dass mehrere Verbauarten vorkommen, von denen keine für sich genommen eine Länge von 10 % erreicht, werden die verbauten Strecken aufsummiert und bei Überschreitung von 10 % Streckenanteil bei der negativsten Verbauart registriert, d. h. die Verbauart mit dem größten Indexwert (pessimistische Bewertung).

Indexdotierung

  	alle morphologischen Gewässertypen	
	>10 – 50 %	> 50 %
kein Sohlverbau	x	x
Steinschüttung, -stickung	4	5
Massivsohle mit Sediment	5	6
Massivsohle ohne Sediment	6	7
nicht feststellbar	x	

Hinweise für die Indexberechnung

Der Gewässertypus wird nicht berücksichtigt.

Bei Mehrfachregistrierung geht nur eine von den Registrierungen in die Berechnung ein, und zwar diejenige mit der höchsten Indexziffer („pessimistische“ Bewertung).

Wenn kein Sohlverbau vorliegt oder auch nach Aufsummieren mehrerer Verbauarten eine Streckenlänge von 10 % nicht erreicht wird, erfolgt keine Bewertung des Einzelparameters.

Das Vorhandensein von Sohlverbau wird nur bewertet, wenn hierdurch der Hauptparameter nicht aufgewertet wird. Wäre dies der Fall, wird die Indexziffer nicht berücksichtigt.



Steinschüttung (Foto: HLNUG)



Steinstückung (Foto: LfULG SN)



*Massivsohle mit Sediment
(Foto: LfULG SN)*



*Massivsohle ohne Sediment
(Foto: T. Pottgiesser)*

EP 4.3 Sohlverbau

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Art des Sohlverbaus

Steinschüttung/Steinstückung

Im Kartierabschnitt ist ein künstliches Sohlendeckwerk aus groben Schüttsteinen oder Steinsatz vorhanden. Der Korndurchmesser der Schüttsteine ist mehr als dreimal so groß wie der mittlere Korndurchmesser des gewässertypischen natürlichen Sohlsediments.

Massivsohle mit Sediment

Im Kartierabschnitt ist ein künstliches Sohlendeckwerk aus Beton, Betonplatten oder Halbschalen vorhanden. Das Deckwerk ist überwiegend oder gänzlich von natürlichen Sedimenten in einer Mächtigkeit von mindestens etwa 10 cm überdeckt.

Massivsohle ohne Sediment

Im Kartierabschnitt ist ein künstliches Sohlendeckwerk aus Beton, Betonplatten oder Halbschalen vorhanden. Das Deckwerk ist nur teilweise oder gar nicht von Sedimenten überdeckt.

kein Sohlverbau

Im Kartierabschnitt ist kein flächiger Sohlverbau feststellbar.

nicht feststellbar

Ist der Sohlverbau aufgrund von Tiefe, Wassertrübung oder Unzugänglichkeit (insbesondere bei großen Bächen von 5 - 10 m Breite) nicht zu ermitteln, wird „nicht feststellbar“ angekreuzt.

b) Umfang des Sohlverbaus

> 10 - 50 %

Der Sohlverbau nimmt zwischen 10 % und 50 % des Kartierabschnitts ein.

> 50 %

Der Sohlverbau nimmt mehr als 50 % des Kartierabschnitts ein.

EP 4.4 Besondere Sohlstrukturen

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Eine Reihe von natürlichen Formelementen der Gewässersohle, die alle eine ähnliche morphologische Zeigerfunktion haben. Zu diesen Formelementen gehören Stillwasserpools, durchströmte Pools, Kehrwasser, Flachwasser, Wurzelflächen, Makrophytenpolster, Tiefrinnen und Kolke sowie Kaskaden.

Indikatoreigenschaften

Die genannten Formelemente entstehen im Verlaufe einer natürlichen Formentwicklung der Sohle durch punktuelle Akkumulation bzw. Erosion von Sohlmaterial. Sie sind das Ergebnis von ortsfesten Strömungsunterschieden bei Hochwasser und sie tragen ihrerseits zur Erhaltung oder Verstärkung der Strömungsunterschiede bei. Sie sind Bestandteil von wichtigen hydromorphologischen Rückkopplungsmechanismen.

Ökologische Bedeutung

Alle oben genannten Formelemente sind von besonderer morphologischer Bedeutung. Jedes von ihnen kommt von Natur aus nur vereinzelt vor, so dass eine spezielle Erhebung und Bewertung für jedes dieser Formelemente hier nicht sinnvoll wäre.

Allen genannten Formelementen gemeinsam ist, dass sie bei Hochwasser wesentlich zur Turbulenzbildung, zur Energieumwandlung und zur Differenzierung der Sohlsedimente beitragen und dass sie das Biotopspektrum eines Gewässers um wichtige Teilbiotope erweitern. Zahlreiche seltene Organismenarten sind auf das Vorhandensein solcher Formelemente angewiesen.

Form der Merkmalsreihe

Eine Merkmalsreihe, in der die Anzahl der besonderen Sohlstrukturen (ohne Rücksicht auf die jeweilige Art der Sohlstruktur) registriert wird; Die Merkmalsreihe umfasst sieben Ausprägungen.

Hinweise zur Erhebung

Es werden nur besondere Sohlstrukturen erfasst, die sich als örtliche Singularität deutlich von den übrigen Differenzierungen des Gewässerbettes abheben oder eine markante Gliederung des Mittelwasserkörpers bewirken. Formelemente, die unter den EP „1.3 Längsbänke“, „1.4 Besondere Laufstrukturen“ oder „4.1 Sohlsubstrat“ erfasst werden, bleiben hier unberücksichtigt.

Die großen, voll ausgeprägten besonderen Sohlstrukturen werden gezählt und registriert. Kleine oder nur ansatzweise vorhandene besondere Sohlstrukturen werden pro Kartierabschnitt separat bei Fehlen von ausgeprägten Strukturen als Ansätze registriert (Einfachregistrierung).

Besondere Sohlstrukturen, bei denen Zweifel wegen des Ausprägungsgrades bestehen, werden unter der Rubrik „Ansätze“ registriert.

Bei Gewässern mit naturgemäß feinerem Sohlsubstrat (Schluff, Löß-Lehm etc.) ist gewässerspezifisch die Kartierschwelle für „ausgeprägte“ Sohlstrukturen etwas niedriger anzusetzen.

EP 4.4 Besondere Sohlstrukturen

Indexdotierung

	K_g S_g M_g	A_g OT_g	A_o OT_o	S_fs A_fs OT_fs OT_fsf	S_fl A_fl OT_fl
viele	1			1	
mehrere	2			1	
zwei	3			2	
eine	4			3	
Ansätze	5			5	
keine	7			7	
nicht feststellbar	x			x	

Hinweise für die Indexberechnung

Die besonderen Sohlstrukturen werden für Gewässertypen mit naturgemäß feinerem und solche mit naturgemäß größerem Sohlsubstrat getrennt bewertet.

EP 4.4 Besondere Sohlstrukturen



Felsriegel (Foto: ube)



Kolk (Foto: LfULG SN)



Tiefrinne (Foto: LfULG SN)



Rauscheffläche, Schnelle (Foto: LfULG SN)



durchströmter Pool (Foto: T. Pottgiesser)



Kehrwasserpool (Foto: HLNUG)



Flachwasser (Foto: T. Pottgiesser)



Kaskade (Foto: LfULG SN)

EP 4.4 Besondere Sohlstrukturen

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu erfassenden Formelemente

Felsblöcke oder -riegel

Solitär auftretende Felsblöcke (> 30 cm) oder lokal anstehender Fels.

Kolk

Dies ist eine extreme örtliche Übertiefung der Gewässersohle in Ufernähe oder auch in der Gewässermitte, die bei Mittelwasser mehr als dreimal so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des Kartierabschnitts.

Tiefrinne

Dies ist eine lang gestreckte 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.

Rauscheffläche, Schnelle

Dies ist eine zumeist kurze Teilstrecke des Gewässers mit erhöhtem Längsgefälle, erhöhter Sohlrauigkeit und sehr flachem, schnell fließendem Wasser. Solche Gewässerstrecken befinden sich in der Regel auf natürlichen Stein- und Blockansammlungen oder auf Mündungsbänken. Die Schnellen (Riffle) sind von Natur aus in allen Fließgewässern mit kies- und schottergeprägten Sohlen in großer Zahl und in relativ regelmäßigen Abständen vorhanden (natürliche Riffle- Pool-Sequenz).

durchströmter Pool

Dies ist eine große wannen- oder beckenförmige Übertiefung der Gewässersohle, die bei Mittelwasser mehr als zwei- bis dreimal so tief wie die durchschnittliche Wassertiefe des Kartierabschnitts ist und die ständig vom Gewässer durchströmt wird. Die Fließgeschwindigkeit im Pool ist deutlich reduziert. Die durchströmten Pools sind von Natur aus in allen Fließgewässern mit kies- und schottergeprägten Sohlen in großer Zahl und in relativ regelmäßigen Abständen vorhanden (natürliche Riffle- Pool-Sequenz).

Stillwasserpool, Kehrwasserpool

Dies ist ein flacher oder tiefer örtlicher Teilwasserkörper des Mittelwassers seitlich des Gerinnestroms. Der **Stillwasserpool** wird bei Mittelwasser nicht durchströmt, der Wasserspiegel ist überwiegend oder gänzlich regungslos. Der **Kehrwasserpool** wird vom Mittelwasser seitlich angeströmt und ständig in Rotation gehalten. Die Rotation bewegt sich in der stromabgewandten Hälfte des Pools entgegengesetzt zur Stromrichtung (Kehrströmung).

Flachwasser

Dies ist eine kurze oder auch längere Teilstrecke des Gewässers, in der die Gewässersohle sehr breit und so ebenflächig ist, dass das Wasser bei Mittelwasserabfluss in der gesamten Teilstrecke einheitlich sehr flach ist. Als Mindeststrecke für die Ansprache ist bei kleinen Fließgewässern die doppelte, bei mittelgroßen die 1 1/2-fache Mittelwasserspiegelbreite notwendig.

Kaskade

Dies ist eine treppenartige Abfolge (Serie) von hohen natürlichen Sohlabstürzen aus Blöcken oder anstehendem Felsen in (Hoch)Gebirgsgewässern, gelegentlich auch in Klammgewässern der Mittelgebirge.

EP 4.4 Besondere Sohlstrukturen



Makrophytenpolster (Foto: LANUV NW)



Wurzelflächen (Foto: LfULG SN)



Totholz (Foto: LfULG SN)

EP 4.4 Besondere Sohlstrukturen

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu erfassenden Formelemente

Makrophytenpolster

Insbesondere in Tieflandgewässern bilden dauerhafte submerse Makrophytenbestände gelegentlich die einzigen nennenswerten strukturbildenden und -initiiierenden Strukturelemente. In solchen Fällen sind sie als „Besondere Sohlstruktur“ zu erheben. Hier sind jedoch auf keinen Fall Gewässerverkrautungen aufgrund fehlender Beschattung und/oder Eutrophierung zu kartieren (ggf. sind Arten anzusprechen)!

Wurzelfläche

Dies ist eine in kleinen Gewässern ca. 1 m², in mittelgroßen Gewässern mindestens 2 m² große Sohlfläche, die überwiegend oder gänzlich von den rötlichen Wasserwurzeln (Feinwurzelnbüscheln) von Schwarzerlen oder Weiden überwuchert ist. Befinden sich diese Wurzeln in Ufernähe, werden sie als Ansatz gezählt.

Totholz

Abgestorbene Bäume oder Teile davon, wenn sie im Gewässer liegen (Baumstämme/Sturzbäume, Äste, größere Wurzeln); Einzelbäume oder Holzansammlungen.

b) Die zu unterscheidende Ausprägung der besonderen Sohlstrukturen

ausgeprägt

Die besondere Sohlstruktur ist in ihrer typischen Form voll ausgeprägt. Sie ist durch ihre Größe und Höhe unübersehbar. Ihr weiterer Fortbestand erscheint gewiss.

Ansätze

Die besondere Sohlstruktur ist nur in Ansätzen oder Überresten vorhanden. Sie ist durch ihre geringe Größe leicht zu übersehen. Ihre weitere Entwicklung ist ungewiss.

EP 4.4 Besondere Sohlstrukturen

Beschreibung der Zustandsmerkmale

c) Die zu ermittelnde Anzahl der besonderen Sohlstrukturen pro Kartierabschnitt

viele	Es wird die Gesamtzahl aller unter a) genannten besonderen Sohlstrukturen pro Kartierabschnitt ermittelt.
mehrere	
zwei	Falls keine ausgeprägten besonderen Sohlstrukturen registriert werden, aber Ansätze oder Überreste vorhanden sind, so werden diese unabhängig von ihrer Anzahl registriert.
eine	
Ansätze	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 > 5 Uferstrukturen als „viele“ erfasst werden.
keine	
nicht feststellbar	Sind (insbesondere bei großen Bächen von 5 - 10 m Breite) aufgrund von Tiefe, Wassertrübung oder Unzugänglichkeit besondere Sohlstrukturen nicht zu ermitteln, wird „nicht feststellbar“ angekreuzt.

EP 5.1 Uferbewuchs

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Art und Umfang des baumförmigen Gehölzbestands sowie der Bodenvegetation an der Uferböschung und auf der Böschungsoberkante. Der Bewuchs hinter der Böschungsoberkante bleibt hier unberücksichtigt.

Indikatoreigenschaften

Art und Umfang des bestehenden Ufergehölzbestands zeigen im Allgemeinen an, wie groß der Nutzungsdruck aus dem Gewässervorland auf das Gewässer bisher war, wie intensiv das Gewässer im Sinne der Gewässeranlieger unterhalten wurde bzw. in welchem Maße sich das Gewässer in den vergangenen Jahrzehnten naturgemäß entwickeln konnte.

Zu den gewässertypischen Gehölzarten an den kleinen und mittelgroßen Gewässern gehören die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) und die Flatterulme (*Ulmus laevis*), sowie mehrere baumwüchsige Weidenarten (*Salix* spp.). Bei den allermeisten morphologischen Gewässertypen wachsen nur diese Gehölzarten natürlicherweise bestandsbildend an den Uferböschungen auf und tragen zur Struktur des Gewässerbettes und zu den Habitatfunktionen des Gewässers bei. Dabei ist nicht ein enger, sondern ein lockerer waldförmiger Bestand dieser Gehölze typisch.

Die Bodenvegetation an den Uferböschungen ist von großem Einfluss auf das Sedimentations- und Erosionsgeschehen an den Uferböschungen und somit längerfristig auf die gesamte Lauf- und Profilentwicklung eines Gewässers.

Art und Umfang der vorhandenen Böschungsvegetation können die morphologische Entwicklungsaktivität und Entwicklungsbereitschaft des Gewässers anzeigen.

Ökologische Bedeutung

Die für den jeweiligen morphologischen Gewässertyp naturgemäßen Ufergehölze (Erlen, Eschen, Weiden etc.) bilden mit ihrem Wurzelsystem einen wichtigen Strukturbestandteil der Gewässerufer, insbesondere dann, wenn die Bäume groß sind, wenn sie nicht genau in Reihe, sondern unregelmäßig versetzt und so weit auseinander stehen, dass zwischen den einzelnen Wurzelstöcken tiefe Uferbuchten entstehen können.

Das gewässertypische Ufergehölz und die mit ihm verknüpfte Ufergliederung bewirken bei Hochwasser eine intensive Durchwirbelung des Wassers, eine entsprechend intensive Energieumwandlung, eine frühzeitige Ausuferung des Hochwassers und eine gewisse Verzögerung der Hochwasserwellen.

Das Ufergehölz bewirkt durch seinen Schatten eine Begrenzung oder auch weitgehende Verdrängung der Bodenvegetation, insbesondere der grasreichen Bodenvegetation an den Uferböschungen. Dies wiederum bewirkt, dass die Uferböschungen nicht zur Schwebstoffakkumulation neigen und dass sie zwischen und hinter den Wurzelstöcken der Uferbäume für die Krümmungs- und die Breitenerosion ausreichend offen bleiben. Unter natürlichem Uferwald entstehen daher besonders breite, flache und krümmungsreiche Gewässerbetten mit einer besonders großen Strukturvielfalt im gesamten Sohl- und Uferbereich.

EP 5.1 Uferbewuchs

Das Ufergehölz begrenzt durch die Beschattung des Gewässers die Wassertemperaturentwicklung im Sommer und eine evtl. Massenentwicklung von höheren Wasserpflanzen, Grün- und Kieselalgen.

Fallholz und Falllaub, insbesondere das Falllaub der Schwarzerle, bilden bei den kleinen und mittelgroßen Gewässern eine wichtige Hauptnahrungsquelle und einen wichtigen Lebensraum für das Benthos. Die Ufergehölze dienen zudem dem Benthos zur Orientierung beim Kompensationsflug aufwärts.

Das gewässertypische Ufergehölz bewirkt somit auf mehrfache Weise die Entstehung eines besonders breiten Biotopspektrums und eines besonders vielseitigen und ganzjährig ausgeglichenen Nahrungsangebotes.

Nicht standortgerechte Gehölze vermögen die natürlichen ökologischen Funktionen eines Ufergehölzes nur teilweise oder gar nicht zu erfüllen. Das kann auch auf nicht heimische Gehölze zutreffen.

Ein dichter und üppiger Uferbewuchs, speziell ein dichter Röhricht- oder Grasbewuchs fördert einerseits bei Hochwasser die Feinbodenablagerung und fortschreitende Anlandung an den Uferböschungen. Dies führt zu konvexen Uferböschungen, zu einem fortlaufenden „Vorwachsen“ der Uferböschungen und folglich zu einer allgemeinen Verschmälerung des Gewässerbettes. Das Profil des Gewässerbettes vertieft sich.

Die Bodenvegetation verleiht andererseits den Uferböschungen Struktur, Standfestigkeit und Erosionsschutz. Bei gänzlichem Fehlen von Gehölzwurzeln und von Bodenvegetation entstehen glatte monotone Ufer mit geringster hydraulischer und biologischer Wirksamkeit.

Die Bodenvegetation der Uferböschungen bietet die größte Vielfalt an Strukturen und Lebensräumen, wenn sie nach Art und Umfang ungleichförmig im Längsverlauf der Ufer verteilt ist. Optimal sind das Nebeneinander von dicht bewachsenen, schütter bewachsenen und unbewachsenen Böschungsfächen, das Nebeneinander von Erosions- und Akkumulationsflächen und das Nebeneinander der unterschiedlichsten Sukzessionsstadien der Ufervegetation.

Eine gegliederte Ufervegetation fördert und fixiert die strukturelle Ufergliederung. Sie bildet neben den Gehölzen eine wichtige natürliche Nahrungsquelle für die Lebewesen des Gewässers.

Form der Merkmalsreihe

Eine einfache Merkmalsreihe, in der die gewässertypischen Ufergehölze, nicht bodenständige Gehölze und die Bodenvegetation nach Art und Umfang erfasst werden

Hinweise zur Erhebung

Der Vegetationsbestand des linken und des rechten Ufers wird getrennt erhoben, da dies in der Praxis schneller geht und besser reproduzierbar ist.

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.

In jedem Kartierabschnitt wird lediglich festgestellt, ob der überwiegende Teil des linken bzw. rechten Ufers ein Ufergehölz, ein Röhricht oder eine Hochstaudenflur besitzt und ob das Ufergehölz überwiegend bodenständig (standortgerecht und heimisch) oder überwiegend nicht bodenständig ist. Der Vegetationsbestand der restlichen Teile des Ufers wird nicht erfasst.

EP 5.1 Uferbewuchs

Indexdotierung

 L  R Ø L/R	K_g S_g M_g A_g OT_g	A_o OT_o S_fs A_fs OT_fs	S_fl A_fl OT_fl	OT_fsf
Gehölze				
naturbedingt keine		1		1
anthropogen keine		7		7
Bodenständige Gehölze				
Wald		1		x
Galerie		2		x
teilweise Wald oder Galerie		3		x
Gebüsch, Einzelgehölze		4		x
junge Gehölze		5		x
Nicht bodenständige Gehölze				
Forst, Galerie		5		5
Gebüsch, Einzelgehölze		6		6
junge Gehölze		7		7
Krautvegetation				
naturbedingt keine		1		1
anthropogen keine		7		7
natürliche Krautvegetation		1		1
anthropogene Krautflur, Hochstauden		3		3
Neophyten		4		4
Wiese		4		4
Böschungsrasen		6		6

Hinweise für die Indexberechnung

Bis auf die natürlicherweise gehölzarmen Gewässer des Typs OT_fsf werden alle Gewässertypen gleich bewertet.

Pro Ufer werden Gehölze und Krautvegetation zwar getrennt erfasst, in die Bewertung geht aber nur die höchste Indexziffer je Uferseite ein („pessimistische Bewertung“).

Die für das linke und das rechte Ufer ermittelten Indexziffern werden durch Mittelwertbildung zusammengefasst.

EP 5.1 Uferbewuchs



*naturbedingt keine Gehölze, Typ OT_fsf
(Foto: T. Pottgiesser)*



*anthropogen keine Gehölz, da Verbau
(Foto: LANUV NW)*



bodenständiger Wald (Foto: T. Pottgiesser)



bodenständige Galerie (Foto: HLUNG)



*teilweise bodenständiger Wald und Galerie
(Foto: HLNUG)*



*bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölze
(Foto: S. Paster)*



*bodenständige junge Gehölze
(Foto: T. Pottgiesser)*

EP 5.1 Uferbewuchs

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Gehölze

naturbedingt keine

Wegen schwankender Wasserstände und damit verbundenen häufigen Überflutungen, wegen Felsufer oder Steilwänden oder zu starker Geschiebeführung besitzt die Ufervegetation keine Gehölze.

anthropogen keine

Die linke bzw. rechte Uferböschung besitzt auf mehr als der Hälfte der Gesamtlänge ein geschlossenes Uferdeckwerk (Beton, Mauerwerk, Pflasterung, Halbschalen), das bis zur halben Böschungshöhe oder bis zur Böschungsoberkante Gehölze verhindert oder sie besteht auf mehr als der Hälfte der Gesamtlänge aus steilwandigen erodierenden Böschungen, an denen sich keine Gehölze oder nur vereinzelte Gehölze befinden.

b) Bodenständige Gehölze

Wald

Das linke bzw. rechte Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einem geschlossenen Bestand von standortgerechten und heimischen Bäumen bestockt, die Teil eines angrenzenden geschlossenen und standortgerechten und heimischen Laubwaldes sind. Die Bäume stocken in großen bis sehr großen Abständen in unregelmäßiger Folge und weisen unterschiedliche Abstände von der Böschungskante auf.

Galerie

Das linke bzw. rechte Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einer einfachen geschlossenen Baumreihe aus standortgerechten und heimischen Bäumen (Schwarzerlen, Eschen, Weiden, Ulmen etc.) bestockt. Die Bäume 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 ein Forst aus überwiegend nicht standortgerechten bzw. nicht heimischen Arten.

teilweise Wald, Galerie

Auf mehr als 50 % des linken bzw. rechten Ufers befindet sich bodenständiger Wald und Galerie. Jedes Merkmal für sich macht <50 % aus.

Gebüsch, Einzelgehölz

Das linke bzw. rechte Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einzeln stehenden bodenständigen Baumarten (Schwarzerlen, Eschen, Weiden, Ulmen etc.) bestockt. Die lichten Abstände zwischen den Gehölzkronen sind meistens um ein Mehrfaches größer als die Kronendurchmesser.

junge Gehölze

Die standortgerechten und einheimischen Ufergehölze sind erst vor relativ kurzer Zeit gepflanzt worden oder spontan aufgewachsen, so dass sie noch keine beschattende oder strukturbildende Funktion erfüllen können.



nicht bodenständiger Forst
Foto: (LANUV NW)



nicht bodenständige Galerie
(Foto: LfULG SN)



nicht bodenständige Einzelgehölze
(Foto: ube)



nicht bodenständige junge Gehölze
Foto: (LANUV NW)

EP 5.1 Uferbewuchs

Beschreibung der Zustandsmerkmale

c) Nicht bodenständige Gehölze

Forst, Galerie

Das linke bzw. rechte Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke von einer Nadelholzkultur, einer Hybridpappelkultur oder einer anderen nicht standortgerechten bzw. nicht heimischen Gehölzkultur geprägt.

Gebüsch, Einzelgehölz

Das linke bzw. rechte Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einzeln stehenden Hybridpappeln, Nadelgehölzen oder anderen nicht standortgerechten bzw. nicht heimischen Einzelgehölzen oder Sträuchern bestockt. Die lichten Abstände zwischen den Gehölzkronen betragen meistens ein Mehrfaches der Kronendurchmesser.

junge Gehölze

Die nicht bodenständigen Ufergehölze sind erst vor relativ kurzer Zeit gepflanzt worden.

EP 5.1 Uferbewuchs



*naturbedingt keine Krautvegetation
(Foto: LfULG SN)*



*anthropogen keine Krautvegetation
(Foto: LANUV NW)*



*natürliche Krautvegetation
(Foto: LfULG SN)*



*anthropogen bedingte Krautflur, Hochstauden
(Foto: LANUV NW)*



Neophyten (Foto: T. Pottgiesser)



Wiese (Foto: T. Pottgiesser)



Böschungsrassen (Foto: T. Pottgiesser)

EP 5.1 Uferbewuchs

Beschreibung der Zustandsmerkmale

d) Krautvegetation

naturbedingt keine

Die linke bzw. rechte Uferböschung besitzt auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke wegen eines schattenreichen Gehölzbestands (bodenständig oder nicht bodenständig), eines Felsufers oder Steilwände keine oder so gut wie keine geschlossene Bodenvegetation. Es können locker verteilte Einzelpflanzen und Pflanzengruppen vorhanden sein.

anthropogen keine

Die linke bzw. rechte Uferböschung besitzt auf mehr als der Hälfte der Gesamtlänge ein geschlossenes Uferdeckwerk (Beton, Mauerwerk, Pflasterung, Halbschalen), das bis zur halben Böschungshöhe oder bis zur Böschungsoberkante eine Krautvegetation verhindert oder sie besteht auf mehr als der Hälfte der Gesamtlänge aus steilwandigen erodierenden Böschungen, an denen sich keine Vegetation oder nur vereinzelte Vegetationsreste befinden.

natürliche Krautvegetation

Dazu zählen fließgewässertypische Vegetationstypen, die den Pioniercharakter der Uferbesiedlung anzeigen, wie z. B. Röhrichte, Schotter- oder Pionierfluren, Quellfluren oder Krautvegetation standortgerechter und einheimischer Wälder, wie z. B. Frühjahrsblüher, Gräser usw.

anthropogen bedingte Krautflur, Hochstauden

Die Uferböschung besitzt auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke eine weitgehend geschlossene anthropogen beeinflusste Krautvegetation, insbesondere nitrophile Hochstauden (stickstoffliebende Hochstauden, die als Stickstoff- und Nährstoffanzeiger fungieren, z. B. geschlossene Brennesselfluren).

Neophyten

Die linke bzw. rechte Uferböschung besitzt auf mehr als der Hälfte der Gesamtlänge eine weitgehend geschlossene Krautflur aus Neophyten (nicht heimischer Vegetation, z. B. Drüsiges Springkraut, Knöterich-Arten, Kanadische Goldrute oder Riesenbärenklau).

Wiese

Die Uferböschung besitzt auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke weitgehend geschlossene Grasfluren oder Wiesenvegetation (als bewirtschaftetes Grünland oder als Einsaat).

Böschungsrasen

Die Uferböschung ist relativ geradflächig und flächendeckend mit einem geschlossenen Rasen aus Gräsern überzogen. Der Rasen wird mindestens einmal jährlich gemäht. Er gleicht im Aussehen und in der Zusammensetzung dem Kulturrasen.

EP 5.2 Uferverbau

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

Gegenstand

Technische Uferbauwerke zum Zwecke der Ufersicherung vor Ufererosion.

Indikatoreigenschaften

Ufer wurden (und werden) verbaut, wenn zu befürchten ist, dass das Gewässer das Ufer (und ggf. die angrenzende Nutzung, Verkehrswege oder Bebauung etc.) zerstören oder verlegen würde.

Ein Uferverbau zeigt daher an, in welchem Maße das Gewässerbett, insbesondere die Form und der Verlauf des Ufers, nicht dem Raumbedürfnis des Gewässers entsprechen.

Der Uferverbau ersetzt ökologisch wertvolle Strukturen durch in aller Regel ökologisch minderwertige Strukturen. Eine natürliche Gewässerdynamik ist auf Grund der stark eingeschränkten Verlagerungsfähigkeit nicht möglich. Uferverbau verhindert die natürliche Regeneration der gewässertypischen Morphologie („Gewässerrfesselung“).

Ökologische Bedeutung

Der Uferverbau ist in aller Regel so gestaltet, dass das Ufer dem Hochwasser möglichst wenig Reibungs- und Turbulenzmöglichkeiten bietet und den Abfluss möglichst wenig behindert. Der Uferverbau ist daher häufig mit einer Verminderung von natürlichem Hochwasserretentionsvermögen, mit Vergrößerung des Geschiebedefizits, mit einem Trend zur Tiefenerosion und mit einer Ausschaltung des morphologischen Regenerationsvermögens verbunden.

Die Uferbauwerke vermindern das Angebot an natürlichen Uferlebensräumen.

Form der Merkmalsreihe

Eine Merkmalsmatrix, in der die Art und Umfang des Uferverbaus erhoben werden.

Hinweise zur Erhebung

Der Uferverbau des linken und des rechten Ufers wird getrennt und nach seinem Umfang differenziert erhoben. Der Verbau muss eindeutig als anthropogenen Ursprungs erkennbar sein.

In Zweifelsfällen ist der Fluchtstab zu Hilfe zu nehmen, um durch stichprobenhafte Sondierungen oder auch durch genauere Sondierungen im Einzelfall festzustellen, ob in geringer Tiefe unter der Substratoberfläche ein bereits überwachsenes Uferdeckwerk vorhanden ist.

Wenn im Uferboden verbreitet große Mengen von sehr grobem Gesteinsmaterial ($\varnothing > 20 \text{ cm}$) vorhanden sind, dann besteht immer Verdacht auf ein überwachsenes Uferdeckwerk. Ist festzustellen, dass das Gesteinsmaterial dicht gepackt im Boden liegt, dann ist ein Uferdeckwerk aus Steinschüttung oder Steinsatz zu registrieren.

Wenn in dem Kartierabschnitt zwei oder mehrere verschiedenartige Uferbauwerke in einer Länge von jeweils mehr als 10 % der Strecke vorhanden sind, dann werden sie alle registriert (Mehrfachregistrierung).

EP 5.2 Uferverbau

Laut Definition wird Uferverbau nur dann erhoben, wenn eine Verbauart mehr als 10 % der Abschnittslänge einnimmt. Für den Fall, dass auf einer Uferseite mehrere Verbauarten vorkommen, von denen keine für sich genommen eine Länge von 10 % erreicht, werden die verbauten Strecken aufsummiert und bei Überschreitung von 10 % Streckenanteil bei der negativsten Verbauart registriert, d. h. die Verbauart mit dem größten Indexwert (pessimistische Bewertung).

Indexdotierung

  L   R  LR 	alle morphologischen Gewässertypen	
	>10 – 50 %	> 50 %
kein	x	x
Strömungsenker	3	4
verfallender Uferverbau	4	3
Lebendverbau	4	5
Holzverbau	4	5
Steinschüttung/Steinwurf	5	6
wilder Verbau	6	4
massiver Verbau	6	7

Hinweise für die Indexberechnung

Der Gewässertyp wird nicht berücksichtigt.

Bei einer Mehrfachregistrierung pro Ufer geht nur diejenige Registrierung in die Bewertung ein, die mit der höchsten Indexziffer dotiert ist („pessimistische Bewertung“).

Wurde an beiden Ufern Uferverbau registriert, dann geht nur diejenige Registrierung mit der höchsten Indexziffer in die Bewertung des Einzelparameters ein (keine Mittelwertbildung!).

Wurde nur an einem der beiden Ufer Uferverbau registriert, dann geht nur dieser in die Bewertung ein.

Wurde an keinem der beiden Ufer auch nach Aufsummierung mehrerer Verbauarten eine Streckenlänge von 10 % erreicht, wird der Einzelparameter nicht bewertet.

Das Vorhandensein eines Uferverbaus wird nur bewertet, wenn hierdurch der Hauptparameter nicht aufgewertet wird. Wäre dies der Fall, wird die Indexziffer nicht berücksichtigt.



Strömungsenker (Foto: LANUV NW)



verfallender Uferverbau (Foto: T. Pottgiesser)



Lebendverbau (Foto: A. Müller)



Holzverbau (Foto: LANUV NW)



Steinschüttung (Foto: LANUV NW)



wilder Verbau (Foto: M. Stöver)



massiver Verbau (Foto: T. Pottgiesser)

EP 5.2 Uferverbau

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Art des Uferverbaus

Strömungslenker

Strömungslenker in technischer Bauweise meist aus Wasserbausteinen ragen vom Ufer aus in das Gewässer hinein. In einer naturnäheren Version 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 ungefährender Mittelwasserspiegellage bis zur Strommitte. Strömungslenker werden je nach gewünschter Wirkung schräg oder senkrecht zur Strömung eingebaut.

verfallender Uferverbau

Der bestehende Uferverbau ist zwar noch erkennbar aber soweit verfallen, dass er die natürliche Uferentwicklung zulässt. Der Uferverbau wird erkennbar nicht mehr unterhalten.

Lebendverbau

Die Uferböschung ist mit krautigen oder holzigen Pflanzen gesichert. Vielfach ist sie von einem unnatürlich dichten und regelmäßig angeordneten Bestand von Weiden oder Schwarzerlen geprägt, wie es von Natur niemals der Fall sein würde. Es kann sich um eine junge Anpflanzung oder auch um einen Altbestand handeln. 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 von Weidenspreitlagen). Liegt Böschungsrasen vor, so wird dieser auch zusätzlich unter EP 5.1 erhoben.

Holzverbau

Die Uferböschung ist am Böschungsfuß oder auch darüber durch ein intaktes professionelles Holzbauwerk stabilisiert. Es kann sich um Pflöcke mit Rutenflechtwerk, um uferparallele Holzplanken (aus Balken oder starken Brettern), Stangenverbau oder um komplexe Bauwerke aus überkreuzten Balken handeln.

Steinschüttung/Steinwurf

Die Uferböschung ist am Böschungsfuß, in der unteren Böschungshälfte oder auf ganzer Fläche flächendeckend mit einer Schicht aus grobem Gesteinsmaterial (ca. 20 - 50 cm Ø) überdeckt bzw. durchsetzt (Schüttsteindeckwerk) oder mit einer dichten Reihe von Bruchsteinen (ca. 30 - 60 cm Ø) gesichert. Das Gesteinsmaterial kann frei liegen, überwachsen oder von Boden überdeckt sein. Hierunter sind auch Naturstein-Trockenmauern zu erfassen.

wilder Verbau

Die Uferböschung ist laienhaft gegen Ufererosion verbaut worden. Als Baustoff wurden Abfallholz, Bau-schutt, Schrott, alte Autoreifen oder ähnliches verwendet.

massiver Verbau

Die Uferböschung ist am Böschungsfuß, in der unteren Böschungshälfte oder auf ganzer Fläche flächendeckend durch eine Pflasterung (aus massiven Pflastersteinen oder aus Gittersteinen), durch einen eng gefügten Steinsatz, durch Gabionen, durch Betonguss, große Betonteilen oder durch Spundwände gesichert. Hierzu zählen auch massive Ufersicherungen in Zusammenhang mit Einleitungsbauwerken.

kein Uferverbau

In dem Kartierabschnitt weist keines der beiden Ufer auf einer Teilstrecke von mehr als 10 % Uferbauwerke in der oben genannten Form auf.

EP 5.2 Uferverbau

Beschreibung der Zustandsmerkmale

b) Umfang des Uferverbaus

> 10 - 50 %

Der Uferverbau nimmt zwischen 10 % und 50 % des Kartierabschnitts ein.

> 50 %

Der Uferverbau nimmt mehr als 50 % des Kartierabschnitts ein.

EP 5.3 Besondere Uferstrukturen

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Die Gesamthäufigkeit und Ausprägung von natürlichen Strukturen des Gewässerufers, die an die mineralischen Substrate oder die Vegetation gebunden sind. Zu den an mineralische Substrate gebundene Strukturen gehören Abbruchufer, Steilwand, Felsenufer, Uferbucht und Unterstand. An Vegetation gebunden sind Uferstrukturen, wie Baumumlauf, Prallbaum, Unterstand, Sturzbaum, Holzansammlung.

Indikatoreigenschaften

Die besonderen Uferstrukturen sind typische Bestandteile von naturnahen Gewässerstrecken. Sie sind Ausdruck einer natürlichen morphologischen Entwicklungsdynamik des Gewässers und stehen in engem Zusammenhang mit der Abflussdynamik bzw. tragen zur Ablenkung des Stromstriches bei. Das Vorhandensein besonderer Uferstrukturen zeigt an, wie groß das natürliche morphologische Entwicklungsvermögen eines Gewässers in dem betreffenden Gewässerabschnitt ist.

Das gleichzeitige Vorhandensein von an mineralische Substrate gebundenen Strukturen und vegetationsabhängigen Strukturen 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. Auch die künstlich herstellbaren Uferspore wurden mit in den Kreis dieser besonderen Uferstrukturen aufgenommen, weil sie als Ersatz für natürliche Impulspunkte dazu dienen können, die morphologische Entwicklungsfähigkeit eines Gewässers zu verbessern („Gewässerdynamisierung“).

Ökologische Bedeutung

Die besonderen Uferstrukturen sind wichtige Faktoren in der natürlichen morphologischen Entwicklung eines Gewässers. Sie erhöhen die Entwicklungsdynamik und beschleunigen die natürliche Wiederentstehung von naturnahen Gewässerzuständen. Sie beschleunigen insbesondere die Lauf- und die Profilentwicklung ganz entscheidend. Sie verstärken mit großer Reichweite und Nachhaltigkeit die Breiten- und Tiefenvarianz des Gewässerbettes und die Substratdiversität an der Gewässersohle. Sie bilden selber besondere Teilbiotope und tragen somit direkt und indirekt zur Entstehung und Erhaltung eines breiten Biotopspektrums bei.

Form der Merkmalsreihe

Eine einfache Merkmalsreihe, in der die Anzahl der besonderen Uferstrukturen (ungeachtet ihrer jeweiligen Art) registriert werden. Die Merkmalsreihe umfasst sechs Ausprägungen.

Hinweise zur Erhebung

Es werden nur besondere Uferstrukturen erfasst, die sich deutlich von den übrigen Differenzierungen des Gewässerbettes abheben oder das Erscheinungsbild des Ufers prägen.

Die besonderen Uferstrukturen werden an beiden Ufern zugleich erhoben (keine separate Erhebung am linken und am rechten Ufer!).

EP 5.3 Besondere Uferstrukturen

Die großen und voll ausgeprägten besonderen Uferstrukturen werden gezählt und registriert. Sind keine ausgeprägten besonderen Uferstrukturen vorhanden, so werden kleine, nur ansatzweise vorkommende besondere Uferstrukturen pro Kartierabschnitt summarisch als „Ansätze“ registriert (Einfachregistrierung).

Formelemente, bei denen Zweifel wegen des Ausprägungsgrades bestehen, werden als „Ansätze“ registriert.

Indexdotierung

 L	 R	Ø L/R	alle morphologischen Gewässertypen
viele			1
mehrere			2
zwei			3
eine			4
Ansätze			5
keine			7

Hinweise für die Indexberechnung

Der Gewässertyp wird nicht berücksichtigt.

Die für das linke und das rechte Ufer ermittelten Indexziffern werden durch Mittelwertbildung zur Bewertung des EP 5.3 zusammengefasst.

EP 5.3 Besondere Uferstrukturen



Baumumlauf (Foto: LANUV NW)



Prallbaum (Foto: LfULG SN)



Unterstand (Foto: LANUV NW)



Sturzbaum (Foto: LfULG SN)



Holzansammlung (Foto: T. Pottgiesser)



Ufersporn (Foto: T. Pottgiesser)



Nistwand (Foto: T. Pottgiesser)



Felsenufer (Foto: T. Pottgiesser)

EP 5.3 Besondere Uferstrukturen

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu erfassenden besonderen Uferstrukturen

Baumumlauf

Ein Baum oder eine Reihe von mehreren Bäumen, die das Gewässer bei Mittelwasser zu einem „Umlaufen“ zwingen. Bei höherem Wasserstand werden die Gehölze auch hinterströmt. Die Wurzelteller der Bäume ragen in der Regel ins Gewässer.

Prallbaum

Ein Baum mit kräftigem Wurzelstock, der wasserseitig in weit vorgerückter 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. Häufig bildet sich dahinter eine Uferbucht aus.

Unterstand

Uferbereich, der tief und weit zum Land hin unterspült und ausgekolkelt ist.

Sturzbaum

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 und/oder dem herausgerissenen Wurzelstock so im oder über dem Gewässerbett liegt, dass er den Hochwasserstrom beeinflusst. Dazu muss er sich ganz oder teilweise in dem zwischen Gewässersohle und Uferböschungen gebildeten Querschnitt befinden. Ist er dagegen so angeordnet, dass er bereits bei Mittelwasser Struktur bildend auf das Gewässer wirkt, ist er unter EP 1.4 „Besondere Laufstrukturen“ zu erfassen.

Holzansammlung

Eine große örtliche Ansammlung von Totholz, die am Ufer fest ineinander verkeilt und teilweise am Boden eingesedimentiert ist, so dass sie bei mittleren Hochwasserständen nicht aufschwimmt und forttreibt. Bei Mittelwasser weit in das Gewässer hineinragende Verklausungen aus Totholz sind nicht hier, sondern unter EP 1.4 „Besondere Laufstrukturen“ zu erfassen.

Ufersporn

Eine große keilförmige, kegelförmige oder riegelartige Vorrangung des Ufers aus anstehendem Fels, Block- oder Steinansammlungen, bei künstlicher Herstellung auch aus Schüttsteinen oder aus Dreiecksfaschinen, die so massiv in den Hochwasserstrom hineinragt, dass der Stromstrich sehr heftig auf das gegenüberliegende Ufer gedrängt wird.

Abbruchufer/Steilwand/Nistwand

Abbruchufer entstehen zumeist in den äußeren Bögen gekrümmter Gerinne in erosionsfähigen Sedimentkörpern. In flachen Auen erreichen sie wenige Dezimeter bis mehrere Meter Höhe. Nistwände sind relativ stabiles Abbruchufer aus Löss, Ton, Lehm oder Feinsand mit Nisthöhlen von Vögeln (Uferschwalbe, Eisvogel).

Felsenufer

Gemeint sind uferbildende Felspartien, die entweder steil aufragen oder flach an das Ufer herantreten und als Sporn in das Gewässer hineinragen und so strömungslenkend wirken können. Durch Aushöhlungen in verschiedenen Höhengniveaus können sie besondere Habitate ausbilden.

EP 5.3 Besondere Uferstrukturen

Beschreibung der Zustandsmerkmale

b) zu unterscheidende Ausprägung der besonderen Uferstrukturen

ausgeprägt

Die Strukturen sind typisch ausgeprägt und im Einzelnen so groß, dass sie nicht zu übersehen sind. Ihr weiterer Fortbestand erscheint gewiss.

Ansätze

Die Strukturen sind nur erst in Ansätzen oder in Überresten vorhanden. Sie sind durch ihre geringe Größe leicht zu übersehen. Ihr Fortbestand erscheint ungewiss.

c) Die zu bestimmende Anzahl der besonderen Uferstrukturen pro Kartierabschnitt

Es wird die Gesamtzahl aller unter a) genannten besonderen Uferstrukturen pro Kartierabschnitt ermittelt. Falls keine ausgeprägten besonderen Uferstrukturen registriert werden, aber Ansätze oder Überreste vorhanden sind, so werden diese unabhängig von ihrer Anzahl registriert.

viele	Es wird die Gesamtzahl aller unter a) genannten besonderen Uferstrukturen pro Kartierabschnitt ermittelt.
mehrere	
zwei	Falls keine ausgeprägten besonderen Uferstrukturen registriert werden, aber Ansätze oder Überreste vorhanden sind, so werden diese unabhängig von ihrer Anzahl registriert.
eine	
Ansätze	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 > 5 Uferstrukturen als „viele“ erfasst werden.
keine	

EP 6.1 Flächennutzung

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

Gegenstand

Art und Umfang an Nutzungen im Anschluss an die Böschungsoberkante oder einen möglichen Ufer- oder Saumstreifen bis max. 100 m vom Gewässer entfernt, soweit dieses Umfeld Teil der morphologischen Aue ist.

In Kerb- und Klammtälern, Sohlenkerbtälern und Mäandertälern werden 50 m der Talhänge mit berücksichtigt.

Indikatoreigenschaften

Die Aue ist als Lebensraum typischer Tier- und Pflanzenarten, für die eigendynamische Entwicklung des Gewässers, als Hochwasserretentionsraum und für den stofflichen Rückhalt bei Überschwemmungen von besonderer Bedeutung.

Zu den natürlichen bzw. naturnahen und damit gewässerverträglichen Arten der Flächennutzung im Gewässerumfeld – auch außerhalb der morphologischen Aue – zählen der bodenständige Wald, Auenvegetation (exklusive Wald), Brachen sowie eine extensive Grünlandnutzung. Mit dem Naturhaushalt der Gewässer und ihrer Auen unvereinbar sind 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 solche nässeunverträglichen Kulturen in größerem Umfang im unmittelbaren Gewässerumfeld bestehen, dann weist dies auf eine Störung des natürlichen Wasserhaushaltes des Gewässers und seiner Aue hin. Ursachen sind zumeist Gewässerausbau, Vorlanddrainage, Trockenlegung und Hochwasserfreilegung des Gewässervorlandes sowie Tiefenerosion des Gewässers. Der bedeutendste bauliche Eingriff in die Auen sind Längsbauwerke (Deiche verschiedener Bauarten), die einen Teil der Überschwemmungsfläche vollständig vom Gewässer abtrennen.

Ökologische Bedeutung

Die Auen sind in mehrfacher Hinsicht Teil des Gewässers: Sie sind Retentionsräume für erhöhte Abflüsse, sind „hydraulische Entlastungsräume“, die die Schleppkraftbelastung des Mittelwasserbettes abpuffern, sowie „Sedimentationsräume“ für die vom Hochwasser mitgeführten Schwebstofffrachten. Die Auen sind zudem der Raum, in denen sich der Gewässerlauf je nach morphologischem Gewässertyp und Geländere relief krümmen und verlängern kann und so das jeweilige Sohlgefälle erreicht, das einem ausgeglichenen Geschiebehaushalt und einem dynamisch stabilen Sohlniveau entspricht.

Das Gewässerbett (insbesondere die Sohltiefe) steht in funktionalem Zusammenhang mit dem Wasserhaushalt der Aue.

Durch Gewässeraufweitungen, durch (wasserbaulich bedingte) Tiefenerosion des Gewässers oder durch Deichbau etc. wird der naturgemäße funktionale Zusammenhang von Aue und Gewässerbett verändert. Dies zeigt sich sowohl in den morphologischen Strukturen der Gewässer, wie in ihren besiedlungsrelevanten Habitateigenschaften.

EP 6.1 Flächennutzung

Form der Merkmalsreihe

Eine zweireihige Merkmalsmatrix, mit verschiedenen Arten der Flächennutzung, differenziert nach zwei verschiedenen Häufigkeitsklassen.

Hinweise zur Erhebung

Die Flächennutzung wird getrennt für die beiden Gewässerseiten erhoben.

Die Erhebung beschränkt sich auf jeder Gewässerseite auf einen maximal 100 m breiten Streifen, der vom Gewässer her gut zu überblicken ist. In Kerb- und Klammtälern, Sohlenkerbtälern und Mäandertälern endet die Erhebung spätestens nach 50 m des Talhanges. Wird die Aue von Dämmen oder Hochwasserschutzbauwerken unterbrochen, so endet die Erhebung am Böschungsfuß des jeweiligen Bauwerkes.

Es ist festzustellen, mit welchen Flächenanteilen die gefragten Flächennutzungsarten im Längsverlauf des Kartierabschnitts größenordnungsmäßig vertreten sind. Die Feststellung erfolgt durch Schätzung. Alle Nutzungsarten-Merkmalsskombinationen der Merkmalsmatrix, die entlang des Gewässers vorkommen, werden ab einem Flächenanteil von 10 % registriert (Mehrfachregistrierung).

Das Vorkommen flächenhafter sonstiger Umfeldbelastungen wird hier nur summarisch für die Flächenbilanzierung registriert, jedoch erst im EP 6.3 „Umfeldbelastungen“ genauer präzisiert und bewertet.

Indexdotierung

  L   R Ø L/R	alle morphologischen Gewässertypen	
	10 - 50 %	> 50 %
Wald, bodenständig	1	1
Auenvegetation (exkl. Wald)	1	1
Brache	2	2
Grünland	3	3
nicht bodenständiger Wald, Nadelforst	4	5
Acker, Sonderkultur	5	6
Garten, Park, Grünanlage	3	3
Bebauung mit Freiflächen	5	6
Bebauung ohne Freiflächen	6	7
Umfeldbelastungen gemäß EP 6.3	x	

Hinweise für die Indexberechnung

Alle Gewässertypen werden gleich bewertet.

Von allen Merkmalsregistrierungen, die in einem Kartierabschnitt auf beiden Gewässerseiten erfolgt sind, wird jeweils für das linke und rechte Ufer getrennt die höchste Indexziffer („pessimistische Bewertung“) registriert.

Die Bewertung des Einzelparameters erfolgt über Mittelwertbildung der beiden Gewässerseiten.

EP 6.1 Flächennutzung



*bodenständiger Wald
(Foto: T. Pottgiesser)*



*Auenvegetation (exklusive Wald)
(Foto: LANUV NW)*



Brache (Foto: LfULG SN)



Grünland (Foto: LANUV NW)



*nicht bodenständiger Wald, Nadelforst
(Foto: HLNUG)*



*Acker
(Foto: LANUV NW)*



Sonderkulturen (Foto: T. Pottgiesser)

EP 6.1 Flächennutzung

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu unterscheidenden Arten der Flächennutzung

Wald, bodenständig

Naturnaher, standortgerechter und heimischer Laub- und Laubmischwald. In den Auen und Talniederungen der kleinen bis mittelgroßen Gewässer der Mittelgebirge und des Hügellands: Erlen-, Erlen-Eschen-, Hainbuchen- und Stieleichenwälder feuchter bis frischer Ausprägung. In den Tiefebene und den Niederungen großer Flüsse treten die Waldgesellschaften der Hart- und Weichholzaue hinzu.

Auenvegetation (exklusive Wald)

Natürliche oder naturnahe auentypische Vegetation, wie z. B. Moore, Röhrichte, Seggenrieder oder Pionierfluren.

Brache

Größere, längerfristig ungenutzte zusammenhängende Flächen in Frühstadien der Sukzession, die von Dauerbrache, Ruderalfluren, Hochstaudenfluren, Strauch-, Schlag- oder Heckenfluren geprägt sind.

Grünland

extensiv und intensiv landwirtschaftlich genutztes Wiesen- und Weideland, auch Streuobstwiesen.

Wald, nicht bodenständig

Nicht heimische und/oder (stau)nässeempfindliche Nadel-, Misch- und Laubholzkulturen (z. B. Pappeln, Roteiche, Schwarznuss, Fichte, Tanne, Kiefer, Robinie, Douglasie).

Acker, Sonderkultur

Alle Formen von Ackerbau, Weihnachtsbaumkulturen, (stau)nässeempfindliche Gemüse- und Obstbaukulturen, Baumschulen, Erwerbsgartenbau, außerdem frische Grünlandeinsaat mit großen Anteilen offener Bodenkrume.

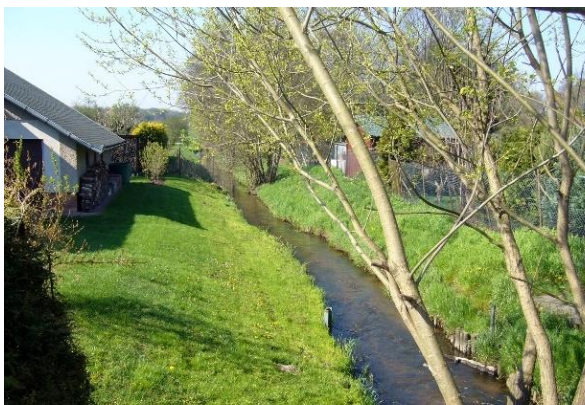
6.1 Flächennutzung



Garten (Foto: T. Pottgiesser)



Park, Grünanlage (Foto: T. Pottgiesser)



*Bebauung mit Freiflächen
(Foto: T. Pottgiesser)*



*Bebauung ohne Freiflächen
(Foto: T. Pottgiesser)*

EP 6.1 Flächennutzung

Beschreibung der Zustandsmerkmale

Garten, Park, Grünanlage

In Privatanutzung befindliche haus- und siedlungsnah zusammenhängende Freiflächen wie Villengärten und Kleingartenanlagen, sowie größere, öffentlich zugängliche gärtnerisch gepflegte Freiflächen im Orts- oder Ortsrandbereich.

Bebauung mit Freiflächen

Orts- oder Ortsrandlagen mit aufgelockerter Bebauung inkl. Verkehrsflächen, welche in größerem Maße (> 50 %) durch nicht versiegelte Flächen, wie z. B. Kleingärten oder Privatgärten, unterbrochen sind.

Bebauung ohne Freiflächen

Orts- und Ortsrandlagen mit dichter Bebauung inkl. Verkehrsflächen, welche nicht, oder nur in geringerem Maße (< 50 %) oder gar nicht von unversiegelten Flächen, wie z. B. Kleingärten oder Privatgärten, unterbrochen sind.

Umfeldbelastungen gemäß EP 6.3

Diese sind unter 6.3. genannt und werden dort näher spezifiziert, erfasst und bewertet.

b) Der zu bestimmende Anteil der Flächennutzung

Hinweis: Der Flächenanteil wird jeweils für die linke und rechte Gewässerseite separat bestimmt.

> 50 %

Die Flächennutzung nimmt in dem Kartierabschnitt auf der betrachteten Gewässerseite mehr als 50 % des abhängig vom Gewässertyp zu berücksichtigenden Teil des Gewässerumfeldes (morphologische Aue oder auch Teile des Talhanges, ggf. eingeschränkt durch Deiche etc.) ein.

10 - 50 %

Die Flächennutzung nimmt in dem Kartierabschnitt auf der betrachteten Gewässerseite 10 - 50 % des zu berücksichtigenden Teil des Gewässerumfeldes ein.

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Naturbelassene Geländestreifen entlang des Gewässers, die uneingeschränkt für die Gewässerentwicklung zur Verfügung stehen. Sie schließen unmittelbar an die Oberkante der Uferböschung an und sind selbst nicht Bestandteil der Uferböschung.

Der Uferstreifen ist Teil der rezenten Aue und schließt sich landseitig an das Ufer bzw. die Uferböschungsoberkante an.

Er kann dabei von einem standortgerechten und heimischen Wald oder von naturbelassenen Sukzessionsfluren eingenommen sein oder er ist naturbedingt vegetationslos, wie z. B. bei Gewässern in Klammtälern oder Schluchten.

Bei flachen Naturufern, wie z. B. an schotterreichen Wildflussstrecken 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 Gewässerbett für die natürliche dynamische Verlagerung in Anspruch nimmt.

In eingedeichten Flussabschnitten, bei denen das Mittelwasser bis an den Deich heranreicht, fehlt ein Uferstreifen. Ist zwischen Deich und Gewässer ein ungenutzter Streifen vorhanden, so gilt dieser – je nach Breite – als Saum- bzw. Uferstreifen.

Indikatoreigenschaften

Die Fließgewässer haben von Natur aus keine starren Uferlinien, sondern sind je nach morphologischem Gewässertyp unterschiedlich stark dynamisch veränderlich. 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 eine Wiederherstellung von ökologisch funktionsfähigen Gewässern nicht möglich.

Uferstreifen erfüllen ihre Funktion nur, wenn sie ausreichend breit sind. Ein äußeres Kennzeichen des Uferstreifens ist häufig, dass er offensichtlich ungenutzt ist und sich durch naturbelassenen Bewuchs im Gegensatz zu den sich anschließenden Kulturfächen auszeichnet.

Ökologische Bedeutung

Uferstreifen dienen zum einen dazu, den für die eigendynamischen morphologischen Entwicklungen und Verlagerungen notwendigen Raum zu bieten (Krümmungserosion, Breitenerosion etc.).

Auf dem Uferstreifen kann sich zudem gewässertypische bodenständige Vegetation ausbilden („Auwaldsaum“), der ökologische Eigenschaften von „Saumbiotopen“ bilden und Funktionen im Biotopverbund haben kann. Die besondere Bedeutung, die ein Uferstreifen für viele Tierarten übernehmen kann, beruht auf seinem Nebeneinander und seinen ausgedehnten Kontaktzonen mit angrenzenden Nutzflächen oder Auwäldern einerseits und dem Gewässer andererseits. Viele Organismen brauchen – zu bestimmten Stadien und Jahreszeiten etc. – Wasser- und Landlebensräume, die lateral über den Uferstreifen mit einander verbunden sein müssen. Der Uferstreifen können auch als Längsverbindung Bedeutung haben, etwa für Fledermäuse zur Orientierung.

EP 6.2 Uferstreifen

Form der Merkmalsreihe

Eine zweireihige Merkmalsmatrix, in der die Form und die Ausdehnung der Uferstreifen zu je acht möglichen Merkmalen miteinander kombiniert sind.

Hinweise zur Erhebung

Die Uferstreifen auf der linken Gewässerseite und diejenigen auf der rechten Gewässerseite werden getrennt erhoben.

Befindet sich ein Gewässer streckenweise auf einer Seite (z. B. am Prallufer eines Mäandertales) oder auf beiden Seiten (z. B. im Kerbtal) unmittelbar am Fuß eines Talhanges, dann wird dort der Fuß des Talhangs hinsichtlich seiner Eigenschaften als naturbelassener Uferstreifen durchmustert und registriert.

In jedem Kartierabschnitt wird auf jeder Gewässerseite der ungefähre Anteil der Strecken mit Wald, mit Uferstreifen, mit Saumstreifen bzw. ohne Uferstreifen erhoben (Mehrfachregistrierung).

Brachen werden nur dann als Uferstreifen bzw. Saumstreifen erfasst, wenn es sich um mehrjähriges Dauerbrachland, in denen Hochstauden oder schon Gehölze aufkommen, handelt. Da dies u. U. im Gelände schwer zu erkennen ist, sind sie im Zweifelsfall nicht als Uferstreifen bzw. Saumstreifen zu erfassen.

Indexdotierung

  L   R Ø L/R	alle morphologischen Gewässertypen	
	10 – 50 %	> 50 %
> 20 m Breite	1	1
5 - 20 m Breite	2	1
2 - 5 m Breite	3	5
< 2 m Breite	6	7

Hinweise für die Indexberechnung

Der Gewässertyp wird nicht berücksichtigt.

Von allen Merkmalsregistrierungen, die in einem Kartierabschnitt auf beiden Gewässerseiten erfolgt sind, wird jeweils für das linke und rechte Ufer getrennt die höchste Indexziffer („pessimistische Bewertung“) registriert.

Die Bewertung des Einzelparameters erfolgt über Mittelwertbildung der beiden Gewässerseiten.



> 20 m Breite (Foto: LfU RP)



5 - 20 m Breite (Foto: T. Pottgiesser)



2 - 5 m Breite (Foto: LANUV NW)



< 2 m (Foto: LANUV NW)

EP 6.2 Uferstreifen

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu unterscheidenden Breiten von Uferstreifen

> 20 m

Der Uferstreifen ist mehr als 20 m breit. Er wird von einem standortgerechten und heimischen Wald, von naturbelassenen Sukzessionsfluren eingenommen oder ist naturbedingt vegetationslos, wie z. B. bei Gewässern in Klammtälern oder Schluchten. Es können vereinzelt nicht bodenständige Gehölze eingestreut sein. Geschlossene nicht bodenständige Gehölzkulturen kommen innerhalb des 20 m Streifens entlang des Gewässers nicht vor.

5 - 20 m

Der Uferstreifen ist 5 - 20 m breit. Er wird von standortgerechtem und heimischem Wald, von wild wachsenden Hecken oder Sträuchern oder/und von naturbelassenen Sukzessionsfluren eingenommen. Es findet keine landwirtschaftliche Nutzung, auch keine extensive Wiesen- oder Weidenutzung statt.

2 - 5 m

Der Uferstreifen ist 2 - 5 m breit. Er wird von naturbelassenen Sukzessionsfluren eingenommen. Es können wild wachsende Hecken und Sträucher und gewässertypische Ufergehölze in beliebiger Zahl und Anordnung vorhanden sein. Es findet keine landwirtschaftliche Nutzung, auch keine extensive Wiesen- und Weidenutzung statt. Er wird nicht als öffentlicher Weg genutzt. Gewässerseitige Kopfenden von Bracheparzellen und begrünte Wege gelten nicht als Uferstreifen.

< 2 m

Der Uferstreifen ist < 2 m breit oder fehlt vollständig. Er wird als landwirtschaftliche Nutzfläche, als Unterhaltungsweg, als öffentlicher Weg oder Straße, als Gartengelände, für öffentliche und gewerbliche Einrichtungen, für Sport, Freizeit und Erholung oder für nicht bodenständige Forstkulturen oder als Bauland genutzt.

b) Der Umfang des Uferstreifens

10 - 50 %

Der Uferstreifen nimmt auf der betreffenden Gewässerseite 10 - 50 % der Kartierabschnittslänge ein.

> 50 %

Der Uferstreifen nimmt auf der betreffenden Gewässerseite mehr als 50 % der Kartierabschnittslänge ein.

EP 6.3 Umfeldbelastungen

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

Gegenstand

Als Umfeldbelastungen werden v. a. punktuelle oder gewässerparallele, linienhafte Strukturen erfasst, wie z. B. Abgrabungen, Bergsenkungen, Aufschüttungen, Müllablagerungen, Deponien, Fischteiche, befestigte und unbefestigte (Verkehrs)Wege, Hochwasserschutzbauwerke, Bebauung, Lagerplätze, Campingplätze, Kläranlagen und andere wasserwirtschaftliche Anlagen. 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 Gewässer befinden bzw. ob sich zwischen ihnen und dem Gewässer ein Uferstreifen oder ein Deich befindet.

Umfeldbelastungen im Anschluss an die Böschungsoberkante oder einen möglichen Ufer- oder Saumstreifen bis max. 100 m vom Gewässer entfernt, soweit dieses Umfeld Teil der morphologischen Aue ist.

In Kerb- und Klammtälern, Sohlenkerbtälern und Mäandertälern werden 50 m der Talhänge mit berücksichtigt.

Indikatoreigenschaften

Ökologisch funktionstüchtige Gewässer in der Landschaft erfordern ein gewässerverträgliches Gewässerumfeld. Einrichtungen, die die Gewässerentwicklung direkt oder indirekt behindern, stehen dem entgegen.

Ökologische Bedeutung

Die unter diesem Einzelparameter erfassten Schadstrukturen sind von sehr unterschiedlicher Art und Bedeutung.

Bei Aufschüttungen und Müllablagerungen geht es in erster Linie um potentielle Quellen von Unrat und Schadstoffen, die vom Hochwasser verschleppt und ins Gewässer eingetragen werden können. Bei großen Aufschüttungen ist auch der Verlust an Überschwemmungsfläche von Bedeutung.

Fischteiche sind insbesondere dann als Schadstrukturen einzuordnen, wenn sie zu dicht am Gewässer liegen, wenn sie in großer Zahl auftreten, wenn sie einer intensiven Fischhaltung mit Fütterung dienen (BSB- und Nährstoffbelastung), wenn sie stoßweise abgelassen werden und dabei Feinsedimente eintragen und wenn sie große Wasserflächen im Verhältnis zum Mittel- und Niedrigwasserabfluss des Gewässers bilden (überhöhte Wassertemperaturen und Abflussverlust durch Verdunstung).

Befestigte Wege, Straßen, Gleisanlagen und gewässerstrukturschädliche Anlagen sowie Hochwasserschutzbauwerke, die in der freien Flur unmittelbar am Gewässer oder nur wenig von ihm entfernt liegen, sind vor allem dadurch von Bedeutung, dass sie mit der Forderung nach Trockenhaltung und Hochwasserfreihaltung der Gewässeraue mit einer dauerhaften Festlegung des Gewässerbettes und der Gewässerufer verknüpft sind.

Form der Merkmalsreihe

Eine dreifache Reihe von sechs Merkmalen, in denen verschiedenartige Schadstrukturen zusammengestellt und mit ihrer Lage zum Gewässer kombiniert sind. Daraus ergibt sich eine Merkmalsmatrix mit 18 kombinierbaren Feldern.

EP 6.3 Umfeldbelastungen

Hinweise zur Erhebung

Es werden nur Strukturen erhoben, die bei der Gewässerbegehung bereits vom Gewässer aus sichtbar sind. Eine nähere Besichtigung erfolgt nur, wenn ihre Zuordnung zu einem der sechs Merkmale Schwierigkeiten bereitet.

Die Erhebung erfolgt separat für jede Gewässerseite. Es werden alle relevanten Strukturen nach der Definition der Merkmale erhoben (Mehrfachregistrierung).

Indexdotierung

  L   R Ø L/R ↘	alle morphologischen Gewässertypen		
	< 10 m	10 – 40 m	> 40 m
Abgrabung	7	6	5
Fischteich im Nebenschluss	7	6	5
gewässerstrukturschädliche Anlagen	7	6	5
Wege, Straßen, unbefestigt	7	6	5
Verkehrswege, befestigt	7	6	5
Anschüttung, Müllablagerung	7	6	5
Hochwasserschutzbauwerk	7	6	5
keine		x	

Hinweise für die Indexberechnung

Der Gewässertyp wird nicht berücksichtigt.

Von allen Merkmalsregistrierungen, die in einem Kartierabschnitt auf beiden Gewässerseiten erfolgt sind, wird jeweils für das linke und rechte Ufer getrennt die höchste Indexziffer („pessimistische Bewertung“) registriert.

Liegt nur auf der einen Gewässerseite eine Registrierung vor, dann geht nur diese in die Bewertung ein.

Liegt an keiner Gewässerseite eine Registrierung vor, dann wird der Einzelparameter nicht bewertet.

Das Vorhandensein einer Umfeldbelastung wird nur bewertet, wenn hierdurch der Hauptparameter nicht aufgewertet wird. Wäre dies der Fall, wird die Indexziffer nicht berücksichtigt.

Die Bewertung des Einzelparameters erfolgt über Mittelwertbildung der beiden Gewässerseiten.



Abgrabung (Foto: T. Pottgiesser)



Fischteich Nebenschluss (Foto: T. Pottgiesser)



gewässerstrukturschädliche Anlagen
(Foto: T. Pottgiesser)



gewässerstrukturschädliche Anlagen
(Foto: S. Haarnagell)



Wege, Straßen, unbefestigt (Foto: T. Pottgiesser)



Verkehrswege, befestigt (Foto: T. Pottgiesser)



Anschüttungen, Müllablagerungen
(Foto: LfULG SN)



Hochwasserschutzbauwerk
(Foto: ube)

EP 6.3 Umfeldbelastungen

Beschreibung der Zustandsmerkmale

a) Die zu unterscheidenden Arten von Umfeldbelastungen

Abgrabung

Es sind eine oder mehrere in Betrieb befindliche Flächen zur Gewinnung von Rohstoffen und Bodenschätzen, z. B. 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

Fischteiche im Nebenschluss sind Teiche, die seitlich des Gewässers liegen, jedoch durch einen Zu- und Ablauf direkt mit dem Gewässer verbunden sind.

gewässerstrukturschädliche Anlagen

Gewässerstrukturschädliche Anlagen sind Gehöfte und Einzelbebauungen, Sportanlagen, Lagerplätze jeglicher Art, haldenähnliche Erdanschüttungen sowie wasserwirtschaftliche Bauwerke wie z. B. Kläranlagen.

Verkehrswege befestigt

Es sind ein oder mehrere befestigte gewässerparallele Wege, Straßen oder Gleisanlagen oder großflächig versiegelte Flächen 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.

Wege, Straßen, unbefestigt

Es 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.

Anschüttung, Müllablagerung

Es sind ein oder mehrere Anschüttungen (Erdaushub), Halden, Müllablagerungen in größerem Umfang oder Deponien (Abfälle und Schutt jeglicher Art aus Haus und Garten, Landwirtschaft und Industrie) vorhanden.

Hochwasserschutzbauwerk

Im Bereich des potentiellen Überschwemmungsraumes (morphologische Aue) sind ein oder mehrere Hochwasserschutzbauwerke (wie z. B. Dämme, Deiche oder Hochwasserrückhaltebecken (HRB)) vorhanden. Handelt es sich um ein HRB mit Dauerstau, so wird der Rückstau bei EP 2.3 „Rückstau“ erfasst, das stauende Bauwerk ggf. als Querbauwerk.

keine Umfeldbelastungen

Es sind keine der oben genannten Umfeldbelastungen vorhanden.

EP 6.3 Umfeldbelastungen

Beschreibung der Zustandsmerkmale

b) Der zu bestimmende Abstand der Umfeldbelastungen vom Gewässer

< 10 m

Die Umfeldbelastung ist maximal 10 m vom Ufer oder der Böschungsoberkante des Gewässers entfernt.

10 - 40 m

Die Umfeldbelastung befindet sich in einem Abstand von 10 - 40 m vom Ufer oder der Böschungsoberkante des Gewässers.

> 40 m

Die Umfeldbelastung befindet sich in einem Abstand von mehr als 40 m vom Ufer oder der Böschungsoberkante des Gewässers, ist aber noch Teil des Gewässerumfeldes.

4 Grundlagen

LAWA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) (2013): Bewertung von HMWB/AWB-Fließgewässern und Ableitung des HÖP/GÖP (LFP O 3.10). - Hilden/Essen

LAWA (2000): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland, Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer; Berlin.

MUNLV (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Hrsg.): (2005): Handbuch Querbauwerke – Klenkes-Druck & Verlag, Aachen: 212 S. und Anhang.

UBA (2014): Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle. – Texte 43/2014.

5 Fotonachweis

Fotonachweise der 2. Auflage:

Titelbild: Tanja Pottgiesser

Silke Haarnagel, umweltbüro essen, Essen

HLNUG: Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

LANUV NW: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Fotos der Gewässerstrukturkartierung 2011-2013

LfU BY: Bayerisches Landesamt für Umwelt

LfULG SN: Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen, Gewässerstrukturkartierung II. DG

LfU RP: Landesamt für Umwelt, Rheinland-Pfalz

Andreas Müller, umweltbüro essen, Essen

Susanne Paster, umweltbüro essen, Essen

Tanja Pottgiesser, umweltbüro essen, Essen

Peter Rolaufts, Aquatische Ökologie, Universität Duisburg-Essen

ube: umweltbüro essen, Essen

Anhang

Anhang 1: Erhebungsbogen

Anhang 2: Indextabellen

Identifikation

Stammdaten

Gewässername	
Gewässerkennzahl (GKZ)	
Kartierabschnitts-ID	
Stat. von / bis	
Erhebungsdatum	
Kartierer	
Institution/Büro	

Größenklasse

Ist-Gewässerbreite		Abschnittslänge	
< 1 m		100 m	
1-5 m		100 m	
> 5-10 m		200 m	
> 10-20 m		500 m	

Gewässernutzung

Wasserkraft		Freizeit- u. Erholungsnutzung	
Fischzucht		landwirtschaftl. Nutzung	
Ausleitung		Überbauung	
Hochwasserschutz			
Bebauung			

Typisierung

		Sohlsubstrat im Leitbild				
		organisch	Schluff	Löß-Lehm	Sand	grobmaterialreich
		(o)	(fsf)	(fl)	(fs)	(g)
Talform	Kerb- und Klammtal	(K)				
	Sohlenkerbtal	(S)				
	Mäandertal	(M)				
	Mulden- und Auetal	(A)				
	Gewässer ohne Tal	(OT)				

Gewässerlage

Ortslage	
freie Landschaft	

Sonderfall

verrohrt	
trocken	
.....	

1. Laufentwicklung

1.1 Laufkrümmung

Mehrbettgerinne		gekrümmt
stark mäandrierend (> 2)		
mäandrierend (> 1,5 - 2)		
geschwungen (> 1,25 - 1,5)		
schwach geschwungen (> 1,06-1,25)		
gestreckt (1,01 - 1,06)		ungekrümmt
geradlinig (1 - 1,01)		

1.2 Krümmungserosion

	gekrümmt	ungekrümmt
naturbedingt keine		
anthropogen keine		
häufig stark		
vereinzelt stark		
häufig schwach		
vereinzelt schwach		

1.3 Längsbänke

Wurfbank, Uferbank, Krümmungsbank, Inselbank, Mündungsbank	viele
	mehrere
	zwei
	eine
	Ansätze
	keine

1.4 Besondere Laufstrukturen

Totholzverkläusung, Sturzbaum, Laufweitung, Laufverengung, Laufgabelung, Inselbildung, Altarm, Nebengerinne, Biberdamm	viele
	mehrere
	zwei
	eine
	Ansätze
	keine

Bewertung fkt. Einheiten

Krümmung	
(1.1, 1.3, 1.4)	
Beweglichkeit	
(1.2, 3.2, 5.2)	
Summe	
Klasse	

2. Längsprofil

2.1 Querbauwerke

kein Querbauwerk	
festes Wehr, Absturz/Absturztreppe	
Wehr, beweglich	
Grundschwelle	
glatte Gleite/Rampe	
raue Gleite/Rampe	
Schütz/QBW mit sohlnahm Ablauf	
Sieltor	
Damm	
Talsperre	
Schöpfwerk/Pumpwerk	

zusätzlich

Fischwanderhilfe	
Umgehungsgerinne	

2.2 Rückstau

kein	
technisch	
< 10 %	
10-50 %	
> 50 %	

2.3 Verrohrung

keine Verrohrung	
ohne Sediment	
10-20 %	
> 20-50 %	

2.4 Querbänke

viele	
mehrere	
zwei	
eine	
Ansätze	
keine	
nicht feststellbar	

2.5 Strömungsdiversität

sehr groß	
groß	
mäßig	
gering	
keine	
zusätzlich: künstlich erhöht	

2.6 Tiefenvarianz

sehr groß	
groß	
mäßig	
gering	
keine	
zusätzlich: künstlich erhöht	
nicht feststellbar	

2.7 Ausleitungsstrecke

Länge im Kartierabschnitt < 50 %	
Länge im Kartierabschnitt > 50 %	
keine	

natürliche Längsprofilelemente

(2.4, 2.5, 2.6)	
anthropogene Wanderhindernisse	
(2.1, 2.2, 2.3, 2.7, 4.5)	
Malus- Addition	
Summe	
Klasse	

3. Querprofil

3.1 Profiltyp

Naturprofil	
annähernd Naturprofil	
Erosionsprofil, variierend	
verfallendes Regelprofil	
Erosionsprofil, tief	
Regelprofil: Trapez/Doppeltrapez	
Regelprofil: V-Profil, Kastenprofil	

3.2 Profiltiefe

sehr flach	
flach	
mäßig tief	
tief	
sehr tief	
nicht feststellbar	

3.3 Breitenerosion

Profiltiefe	
sehr tief / tief	
mäßig tief bis sehr flach	
stark	
schwach	
keine	

3.4 Breitenvarianz

sehr groß	
groß	
mäßig	
gering	
keine	

3.5 Durchlässe

mit Sediment	
keine	
strukturell nicht schädlich	
Lauf verengt	
natürl. Ufer unterbrochen	

Profilform

(3.1)	
Profiltiefe	
(3.2)	
Breitenentwickl.	
(3.3, 3.4)	
Summe	
Klasse	

Gewässername

Gewässerkennzahl

Kartierabschnitt-ID

4. Sohlstruktur

4.1 Sohlsubstrat

	dom. nat.	dom. unnat.
mineralische Substrate		
Schlick, Schlamm		
Ton, Lehm, Schluff		
Sand		
Kies		
Schotter, Steine		
Blöcke		
anstehender Fels		
keine		
nicht feststellbar		
organische Substrate		
Totholz		
Makrophyten		
anstehender Torf		
keine		
nicht feststellbar		

4.2 Substratdiversität

	sehr groß	groß	mäßig	gering	keine	nicht feststellbar

4.3 Sohlverbau

	kein	10-50 %	>50 %
Steinschüttung, -stickung			
Massivsohle mit Sediment			
Massivsohle ohne Sediment			
nicht feststellbar			

4.4 Besondere Sohlstrukturen

	viele	mehrere	zwei	eine	Ansätze	keine	nicht feststellbar
Felsblock oder -riegel,							
Kolk, durchströmter Pool, Tiefrinne,							
Stillwasser-/Kehrwasserpool,							
Flachwasser, Kaskade,							
Rauscheffläche/Schnelle,							
Makrophytenpolster, Wurzelfläche,							
Totholz							

Bewertung fkt. Einheiten

Verteilung der Substrate (4.1, 4.2, 4.4)

Sohlverbau* (4.1, 4.3)

Summe

Klasse

nur berücksichtigen wenn dadurch keine Aufwertung

5. Uferstruktur

5.1 Uferbewuchs

	li	re
Gehölze		
naturbedingt keine		
anthropogen keine		
Bodenständige Gehölze		
Wald		
Galerie		
teilweise Wald und Galerie		
Gebüsch, Einzelgehölze		
junge Gehölze		
Nicht bodenständige Gehölze		
Forst, Galerie		
Gebüsch, Einzelgehölze		
junge Gehölze		
Krautvegetation		
naturbedingt keine		
anthropogen keine		
natürliche Krautvegetation		
anthropogen bedingte Krautflur, Hochstauden		
Neophyten		
Wiese		
Böschungsrasen		

5.2 Uferverbau

	li	re
kein		
Strömungslenker		
verfallender Uferverbau		
Lebendverbau		
Holzverbau		
Steinschüttung/-wurf		
wilder Verbau		
massiver Verbau		

5.3 Besondere Uferstrukturen

	li	re
Baumumlauf, Prallbaum,		
Sturzbaum, Holzansammlung,		
Unterstand,		
Ufersporn,		
Natürl. Abbruchufer/Nistwand/		
/Steilwand,		
Felsenufer		

naturraumtyp.

Bewuchs

(5.1)

li re

Uferverbau*

(5.2)

li re

naturraumtyp.

Ausprägung

(5.3)

li re

li Summe re

li Klasse re

*

nur berücksichtigen wenn dadurch keine Aufwertung

6. Gewässerumfeld

6.1 Flächennutzung

	li	re
Wald, bodenständig		
Auenvegetation (exkl. Wald)		
Brache		
Grünland		
nicht bodenst. Wald, Nadelforst		
Acker, Sonderkultur		
Garten, Park, Grünanlage		
Bebauung mit Freiflächen		
Bebauung ohne Freiflächen		
Umfeldbelastungen gemäß EP 6.3		

6.3 Umfeldbelastungen

	li	re
keine		
Abgrabung		
Fischteich im Nebenschluss		
gewässerstrukturschäd. Anlagen		
Weg, Straßen, unbefestigt		
Verkehrswege, befestigt		
Anschüttung, Müllablagerung		
Hochwasserschutzbauwerk		

Vorland

(6.1, 6.3)

li re

Uferstreifen

(6.2)

li re

li Summe re

li Klasse re

6.2 Uferstreifen

	li	re
> 20 m Breite		
5-20 m Breite		
2-5 m Breite		
< 2 m Breite		

Morphologische Typen	K_g		S_g		M_g		A_g OT_g		A_o OT_o	
1.1 Laufkrümmung										
Mehrbettgerinne	x		1		1		1		1	
stark mäandrierend (> 2)	x		1		x		1		1	
mäandrierend (> 1,5 - 2)	x		1		x		2		2	
geschwungen (> 1,25 - 1,5)	x		2		x		4		4	
schwach geschwungen (> 1,06-1,25)	x		4		x		5		5	
gestreckt (1,01 - 1,06)	x		5		x		6		6	
geradlinig (1 - 1,01)	x		7		x		7		7	
1.2 Krümmungserosion										
naturbedingt keine	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt
anthropogen keine	x		1	1	x		1	1	x	x
häufig stark	x		7	7	x		7	7	x	x
vereinzelt stark	x		2	2	x		2	2	x	x
häufig schwach	x		2	3	x		2	3	x	x
vereinzelt schwach	x		1	4	x		1	4	x	x
1.3 Längsbänken										
viele	x		1	5	x		1	5	x	x
mehrere	x		1		1		1		x	
zwei	x		2		2		2		x	
eine	x		3		3		3		x	
Ansätze	x		4		4		4		x	
keine	x		5		5		5		x	
1.4 Besondere Laufstrukturen										
viele	1		1		1		1		1	
mehrere	2		2		2		2		2	
zwei	3		3		3		3		3	
eine	4		4		4		4		4	
Ansätze	5		5		5		5		5	
keine	7		7		7		7		7	

Morphologische Typen	OT_fs		S_fl		A_fl OT_fl		S_fs		A_fs OT_fs	
1.1 Laufkrümmung										
Mehrbettgerinne	x		x		x		x		x	
stark mäandrierend (> 2)	1		1		1		1		1	
mäandrierend (> 1,5 - 2)	2		1		2		1		2	
geschwungen (> 1,25 - 1,5)	4		2		4		4		4	
schwach geschwungen (> 1,06-1,25)	5		4		5		5		5	
gestreckt (1,01 - 1,06)	6		5		6		6		6	
geradlinig (1 - 1,01)	7		7		7		7		7	
1.2 Krümmungserosion										
naturbedingt keine	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt	gekrümmt	ungekrümmt
anthropogen keine	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1
häufig stark	x	x	x	x	x	x	7	7	7	7
vereinzelt stark	x	x	x	x	x	x	2	2	2	2
häufig schwach	x	x	x	x	x	x	2	3	2	3
vereinzelt schwach	x	x	x	x	x	x	1	4	1	4
1.3 Längsbänken										
viele	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1
mehrere	1		1		1		1		1	
zwei	1		1		1		2		2	
eine	2		2		2		3		3	
Ansätze	2		2		2		4		4	
keine	4		4		4		5		5	
1.4 Besondere Laufstrukturen										
viele	7		7		7		7		7	
mehrere	1		1		1		1		1	
zwei	1		2		2		2		2	
eine	2		3		3		3		3	
Ansätze	2		4		4		4		4	
keine	4		5		5		5		5	
	7		7		7		7		7	

Morphologische Typen	K_g	S_g	M_g	A_g OT_g	A_o OT_o
2.1 Querbauwerke					
kein Querbauwerk	x	x	x	x	x
Wehr, fest/Absturz/Absturztreppe <0,3 m	3	3	3	3	3
Wehr, fest/Absturz/Absturztreppe 0,3-1,0 m	6	6	6	6	6
Wehr, fest/Absturz/Absturztreppe >1,0 m	7	7	7	7	7
Wehr, beweglich <0,3 m	3	3	3	3	3
Wehr, beweglich 0,3-1,0 m	5	5	5	5	5
Wehr, beweglich >1,0 m	6	6	6	6	6
Grundschwelle	3	3	3	3	3
glatte Gleite/Rampe	5	5	5	5	5
raue Gleite/Rampe	5	5	5	5	5
Schutz/QBW mit sohnahnem Ablauf	5	5	5	5	5
Sietlor	5	5	5	5	5
Damm	7	7	7	7	7
Talsperre	7	7	7	7	7
Schöpfwerk/Pumpwerk	x	x	x	x	x
zusätzl. Fischwanderhilfe	x	x	x	x	x
zusätzl. Umgehungsgerinne	x	x	x	x	x
2.2 Rückstau					
technischer Rückstau <10 %	3	3	3	3	3
technischer Rückstau 10-50 %	5	5	5	5	5
technischer Rückstau >50 %	7	7	7	7	7
natürlicher Rückstau <10 %	x	x	x	x	x
natürlicher Rückstau 10-50 %	x	x	x	x	x
natürlicher Rückstau >50 %	x	x	x	x	x
kein Rückstau	x	x	x	x	x
2.3 Verrohrung					
10-20 %	mit Sediment 5	mit Sediment 5	mit Sediment 5	mit Sediment 5	mit Sediment 5
>20-50 %	ohne Sediment 7	ohne Sediment 7	ohne Sediment 7	ohne Sediment 7	ohne Sediment 7
keine	x	x	x	x	x

Morphologische Typen	K_g	S_g	M_g	A_g OT_g	A_o OT_o
2.4 Querbänke					
viele	x	1	1	1	x
mehrere	x	2	2	2	x
zwei	x	3	3	3	x
eine	x	4	4	4	x
Ansätze	x	5	5	5	x
keine	7	7	7	7	x
nicht feststellbar	x	x	x	x	x
2.5 Strömungsdiversität					
sehr groß	1	1	1	1	1
groß	2	2	2	2	1
mäßig	4	4	4	4	3
gering	5	5	5	5	5
keine	7	7	7	7	7
zusätzlich künstlich erhöht	x	x	x	x	x
2.6 Tiefenvarianz					
sehr groß	1	1	1	1	1
groß	2	2	2	2	1
mäßig	4	4	4	4	3
gering	5	5	5	5	5
keine	7	7	7	7	7
zusätzlich: künstlich erhöht	x	x	x	x	x
nicht feststellbar	x	x	x	x	x
2.7 Ausleitungsstrecke					
Länge im Kartierabschnitt < 50 %	4	4	4	4	4
Länge im Kartierabschnitt ≥ 50 %	7	7	7	7	7
keine	x	x	x	x	x

Morphologische Typen	OT_fs†	S_fs†	A_fs† OT_fs†	S_fs	A_fs OT_fs
2.1 Querbauwerke ⚠️ ↘					
kein Querbauwerk	x			x	x
Wehr, fest/Absturz/Absturztreppe <0,3 m	3			3	3
Wehr, fest/Absturz/Absturztreppe 0,3-1,0 m	6			6	6
Wehr, fest/Absturz/Absturztreppe >1,0 m	7			7	7
Wehr, beweglich <0,3 m	3			3	3
Wehr, beweglich 0,3-1,0 m	5			5	5
Wehr, beweglich >1,0 m	6			6	6
Grundschwelle	3			3	3
glatte Gleite/Rampe	5			5	5
raue Gleite/Rampe	5			5	5
Schutz/QBW mit sohnahnem Ablauf	5			5	5
Sietlor	5			5	5
Damm	7			7	7
Talsperre	7			7	7
Schöpfwerk/Pumpwerk	x			x	x
zusätzl. Fischwanderhilfe	x			x	x
zusätzl. Umgehungsgerinne	x			x	x
2.2 Rückstau ⚠️ ↘					
technischer Rückstau <10 %	3			3	3
technischer Rückstau 10-50 %	5			5	5
technischer Rückstau >50 %	7			7	7
natürlicher Rückstau <10 %	x			x	x
natürlicher Rückstau 10-50 %	x			x	x
natürlicher Rückstau >50 %	x			x	x
kein Rückstau	x			x	x
2.3 Verrohrung ⚠️ ↘					
10-20 %	mit Sediment 5	ohne Sediment 7	mit Sediment 5	ohne Sediment 7	mit Sediment 5 ohne Sediment 7
>20-50 %	mit Sediment 6	ohne Sediment 7	mit Sediment 6	ohne Sediment 7	mit Sediment 6 ohne Sediment 7
keine	x	x	x	x	x

Morphologische Typen	OT_fs	S_fl	A_fl OT_fl	S_fs	A_fs OT_fs
2.4 Querbänke					
viele	x	x	x	x	x
mehrere	x	x	x	x	x
zwei	x	x	x	x	x
eine	x	x	x	x	x
Ansätze	x	x	x	x	x
keine	x	x	x	x	x
nicht feststellbar	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	5	5	5	5
keine	7	7	7	7	7
zusätzlich künstlich erhöht	x	x	x	x	x
2.6 Tiefenvarianz					
sehr groß	1	1	1	1	1
groß	1	1	1	1	1
mäßig	2	2	2	3	3
gering	4	4	4	5	5
keine	7	7	7	7	7
zusätzlich: künstlich erhöht	x	x	x	x	x
nicht feststellbar	x	x	x	x	x
2.7 Ausleitungsstrecke					
Länge im Kartierabschnitt < 50 %	4	4	4	4	4
Länge im Kartierabschnitt ≥ 50 %	7	7	7	7	7
keine	x	x	x	x	x

Morphologische Typen	K.g	S.g	M.g	A.g OT.g	A.o OT.o
3.1 Profityp					
Naturprofil	1	1	1	1	1
annähernd Naturprofil	2	2	2	2	2
Erosionsprofil, variierend	3	3	3	3	3
verfallendes Regelprofil	4	4	4	4	4
Erosionsprofil, tief	5	5	5	5	5
Regelprofil: Trapez, Doppeltrapez	7	7	7	7	7
Regelprofil: V-Profil, Kastenprofil	7	7	7	7	7
3.2 Profiltiefe					
sehr flach	1	1	1	1	1
flach	2	2	2	2	2
mäßig tief	4	4	4	4	4
tief	6	6	6	6	6
sehr tief	7	7	7	7	7
nicht feststellbar	x	x	x	x	x
3.3 Breitenerosion					
stark	x	sehr tieftief 3	mäßig tief usw. 3	mäßig tief usw. 3	sehr tieftief 3
schwach	x	5	1	1	5
keine	x	7	1	1	7
3.4 Breitenvarianz					
sehr groß	1	1	1	1	1
groß	2	2	2	2	2
mäßig	4	4	4	4	4
gering	6	6	6	6	6
keine	7	7	7	7	7
3.5 Durchlässe					
kein	mit Sediment	ohne Sediment	mit Sediment	ohne Sediment	mit Sediment
kein	x	x	x	x	x
strukturell nicht schädlich	x	x	x	x	x
natürl. Ufer unterbrochen	5	5	5	5	5
Lauf verengt	6	6	6	6	6
		7	7	7	7

Morphologische Typen	OT_fs	S_fl	A_fl OT_fl	S_fs	A_fs OT_fs
3.1 Profiltyp					
Naturprofil	1	1	1	1	1
annähernd Naturprofil	2	2	2	2	2
Erosionsprofil, variierend	3	2	2	3	3
verfallendes Regelprofil	4	4	4	4	4
Erosionsprofil, tief	5	4	4	5	5
Regelprofil, Trapez, Doppeltrapez	7	7	7	7	7
Regelprofil, V-Profil, Kastenprofil	7	7	7	7	7
3.2 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 feststellbar	x	x	x	x	x
3.3 Breitenerosion					
stark	3	x	x	3	3
schwach	5	x	x	5	5
keine	7	x	x	7	7
3.4 Breitenvarianz					
sehr groß	1	1	1	1	1
groß	1	1	1	2	2
mäßig	2	2	2	4	4
gering	3	3	3	6	6
keine	7	7	7	7	7
3.5 Durchlässe					
kein	mit Sediment	ohne Sediment	mit Sediment	ohne Sediment	mit Sediment
strukturell nicht schädlich	x	x	x	x	x
natürl. Ufer unterbrochen	5	6	5	6	5
Lauf verengt	6	7	6	7	6
					7

Morphologische Typen	K_g		S_g		M_g		A_g OT_g		A_o OT_o	
	naturlich dom./unter.	unnaturlich	naturlich dom./unter.	unnaturlich	naturlich dom./unter.	unnaturlich	naturlich dom./unter.	unnaturlich	naturlich dom./unter.	unnaturlich
4.1 Sohlsubstrat										
mineralische Substrate										
Schlack, Schlamm	x	7	x	7	x	7	x	7	x	7
Ton, Lehm, Schluff	x	7	x	7	x	7	x	7	x	7
Sand	x	7	x	7	x	7	x	7	x	7
Kies	x	7	x	7	x	7	x	7	x	7
Schotter, Steine	x	7	x	7	x	7	x	7	x	7
Blöcke	x	7	x	7	x	7	x	7	x	7
ansteher Fels	x		x		x		x		x	
keine	x		x		x		x		x	
nicht feststellbar										
organische Substrate										
Totholz	x		x				x		x	
Makrophyten	x		x		x		x		x	
ansteher Torf	x		x		x		x		x	
keine	x		x		x		x		x	
nicht feststellbar	x		x		x		x		x	
4.2 Substratdiversität										
sehr groß	1		1		1		1		x	
groß	2		2		2		2		x	
mäßig	4		4		4		4		x	
gering	5		5		5		5		x	
keine	7		7		7		7		x	
nicht feststellbar	x		x		x		x		x	
4.3 Sohlverbau										
kein	>10-50%	>50%	>10-50%	>50%	>10-50%	>50%	>10-50%	>50%	>10-50%	>50%
Steinschüttung, -stücker	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Massivschle mit Sediment	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
Massivschle ohne Sediment	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6
nicht feststellbar	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
4.4 Besondere Sohlstrukturen										
viele	x		x		x		x		x	
mehrere	1		1		1		1		1	
zwei	2		2		2		2		2	
eine	3		3		3		3		3	
Ansätze	4		4		4		4		4	
keine	5		5		5		5		5	
nicht feststellbar	7		7		7		7		7	
	x		x		x		x		x	

Morphologische Typen	OT_fsf		S_fl		A_fl OT_fl		S_fs		A_fs OT_fs	
	naturlich dom./unter.	unnaturlich	naturlich dom./unter.	unnaturlich	naturlich dom./unter.	unnaturlich	naturlich dom./unter.	unnaturlich	naturlich dom./unter.	unnaturlich
4.1 Sohlsubstrat										
mineralische Substrate										
Schllick, Schlamm	x	7	x	7	x	7	x	7	x	7
Ton, Lehm, Schluff	x	7	x	7	x	7	x	7	x	7
Sand	x	7	x	7	x	7	x	7	x	7
Kies	x	7	x	7	x	7	x	7	x	7
Schotter, Steine	x	7	x	7	x	7	x	7	x	7
Blöcke	x	7	x	7	x	7	x	7	x	7
ansteher Fels	x		x		x		x		x	
keine	x		x		x		x		x	
nicht feststellbar		x		x		x		x		x
organische Substrate										
Totholz										
Makrophyten	x		x		x		x		x	
ansteher Torf	x		x		x		x		x	
keine	x		x		x		x		x	
nicht feststellbar		x		x		x		x		x
4.2 Substratdiversität										
sehr groß	x		1		1		1		1	
groß	x		1		1		1		1	
mäßig	x		2		2		2		2	
gering	x		4		4		4		4	
keine	x		7		7		7		7	
nicht feststellbar		x		x		x		x		x
4.3 Sohlverbau										
kein	>10-50%	>50%	>10-50%	>50%	>10-50%	>50%	>10-50%	>50%	>10-50%	>50%
Steinschüttung, -sicking	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Massivsohle mit Sediment	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
Massivsohle ohne Sediment	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6
nicht feststellbar	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
4.4 Besondere Sohlstrukturen										
viele	x		x		x		x		x	
mehrere	1		1		1		1		1	
zwei	1		1		1		1		1	
eine	2		2		2		2		2	
Ansätze	3		3		3		3		3	
keine	5		5		5		5		5	
nicht feststellbar	7		7		7		7		7	
	x		x		x		x		x	

Morphologische Typen	K_g	S_g	M_g	A_g OT_g	A_o OT_o
5.1 Uferbewuchs                                                                  					

Morphologische Typen	OT_fs	S_fl	A_fl OT_fl	S_fs	A_fs OT_fs
5.1 Uferbewuchs					
Gehölze					
naturbedingt keine	1	1	1	1	1
anthropogen keine	7	7	7	7	7
Bodenständige Gehölze					
Wald	x	1	1	1	1
Galerie	x	2	2	2	2
teilweise Wald oder Galerie	x	3	3	3	3
Gebüsch, Einzelgehölze	x	4	4	4	4
junge Gehölze	x	5	5	5	5
Nicht bodenständige Gehölze					
Forst, Galerie	5	5	5	5	5
Gebüsch, Einzelgehölze	6	6	6	6	6
junge Gehölze	7	7	7	7	7
Krautvegetation					
naturbedingt keine	1	1	1	1	1
anthropogen keine	7	7	7	7	7
natürliche Krautvegetation	1	1	1	1	1
anthropogene Krautflur, Hochstauden	3	3	3	3	3
Neophyten	4	4	4	4	4
Wiese	4	4	4	4	4
Böschungsrasen	6	6	6	6	6
5.2 Uferverbau					
kein	>10-50%	>10-50%	>10-50%	>10-50%	>10-50%
Strömungslenker	x	x	x	x	x
verfallender Uferverbau	3	4	4	4	4
Lebendverbau	4	4	4	4	4
Holzverbau	4	4	4	4	4
Steinschüttung/Steinwurf	5	5	5	5	5
wilder Verbau	6	6	6	6	6
massiver Verbau	6	6	6	6	6
5.3 Besondere Uferstrukturen					
viele	1	1	1	1	1
mehrere	2	2	2	2	2
zwei	3	3	3	3	3
eine	4	4	4	4	4
Ansätze	5	5	5	5	5
keine	7	7	7	7	7

Morphologische Typen	K_g			S_g			M_g			A_g OT_g			A_o OT_o		
	10-50%	>50%		10-50%	>50%		10-50%	>50%		10-50%	>50%		10-50%	>50%	
6.1 Flächennutzung ☹️⓪L ☹️⓪R ⓪L/R	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1	
Wald, bodenständig															
Auenvegetation (exkl. Wald)	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1	
Brache	2	2		2	2		2	2		2	2		2	2	
Grünland	3	3		3	3		3	3		3	3		3	3	
nicht bodenst. Wald, Nadelforst	4	5		4	5		4	5		4	5		4	5	
Acker, Sonderkultur	5	6		5	6		5	6		5	6		5	6	
Garten, Park, Grünanlage	3	3		3	3		3	3		3	3		3	3	
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 EP 6.3	x			x			x			x			x		
6.2 Uferstreifen ☹️⓪L ☹️⓪R ⓪L/R	10-50%	>50%		10-50%	>50%		10-50%	>50%		10-50%	>50%		10-50%	>50%	
> 20 m Breite	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1	
5-20 m Breite	2	1		2	1		2	1		2	1		2	1	
2-5 m Breite	3	5		3	5		3	5		3	5		3	5	
< 2 m Breite	6	7		6	7		6	7		6	7		6	7	
6.3 Umfeldbelastungen ☹️⓪L ☹️⓪R ⓪L/R ➡	<10m	10-40m	>40m	<10m	10-40m	>40m	<10m	10-40m	>40m	<10m	10-40m	>40m	<10m	10-40m	>40m
Abgrabung	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5
Fischteich im Nebenschluss	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5
gewässerstrukturschädliche Anlagen	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5
Wege, Straßen, unbefestigt	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5
Verkehrswege, befestigt	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5
Anschüttung, Müllablagerung	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5
Hochwasserschutzbauwerk	7	6	3	7	6	3	7	6	3	7	6	3	7	6	3
keine	x			x			x			x			x		

Morphologische Typen	OT_fsf			S_fl			A_fl OT_fl			S_fs			A_fs OT_fs		
	10-50%	>50%	x	10-50%	>50%	x	10-50%	>50%	x	10-50%	>50%	x	10-50%	>50%	x
6.1 Flächennutzung ☹️⓪Ⓛ ☹️⓪Ⓛ R Ø L/R	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1	
Wald, bodenständig	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1	
Auenvegetation (exkl. Wald)	2	2		2	2		2	2		2	2		2	2	
Brache	3	3		3	3		3	3		3	3		3	3	
Grünland	4	5		4	5		4	5		4	5		4	5	
nicht bodenst. Wald, Nadelforst	5	6		5	6		5	6		5	6		5	6	
Acker, Sonderkultur	3	3		3	3		3	3		3	3		3	3	
Gärten, Park, Grünanlage	5	6		5	6		5	6		5	6		5	6	
Bebauung mit Freiflächen	6	7		6	7		6	7		6	7		6	7	
Bebauung ohne Freiflächen			x			x			x			x			x
Unfildbelastungen gemäß EP 6.3															
6.2 Uferstreifen ☹️⓪Ⓛ ☹️⓪Ⓛ R Ø L/R	10-50%	>50%		10-50%	>50%		10-50%	>50%		10-50%	>50%		10-50%	>50%	
> 20 m Breite	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1	
5-20 m Breite	2	1		2	1		2	1		2	1		2	1	
2-5 m Breite	3	5		3	5		3	5		3	5		3	5	
< 2 m Breite	6	7		6	7		6	7		6	7		6	7	
6.3 Unfildbelastungen ☹️⓪Ⓛ ☹️⓪Ⓛ R Ø L/R ↗	<10m	10-40m	>40m	<10m	10-40m	>40m	<10m	10-40m	>40m	<10m	10-40m	>40m	<10m	10-40m	>40m
Abgrabung	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5
Fischteich im Nebenschluss	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5
gewässerstrukturelle Anlagen	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5
Wege, Straßen, unbefestigt	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5
Verkehrswege, befestigt	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5
Anschüttung, Müllablagerung	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5	7	6	5
Hochwasserschutzbauwerk	7	6	3	7	6	3	7	6	3	7	6	3	7	6	3
keine			x			x			x			x			x

Innenseite Umschlag



Umschlag wird vom Verlag gestaltet