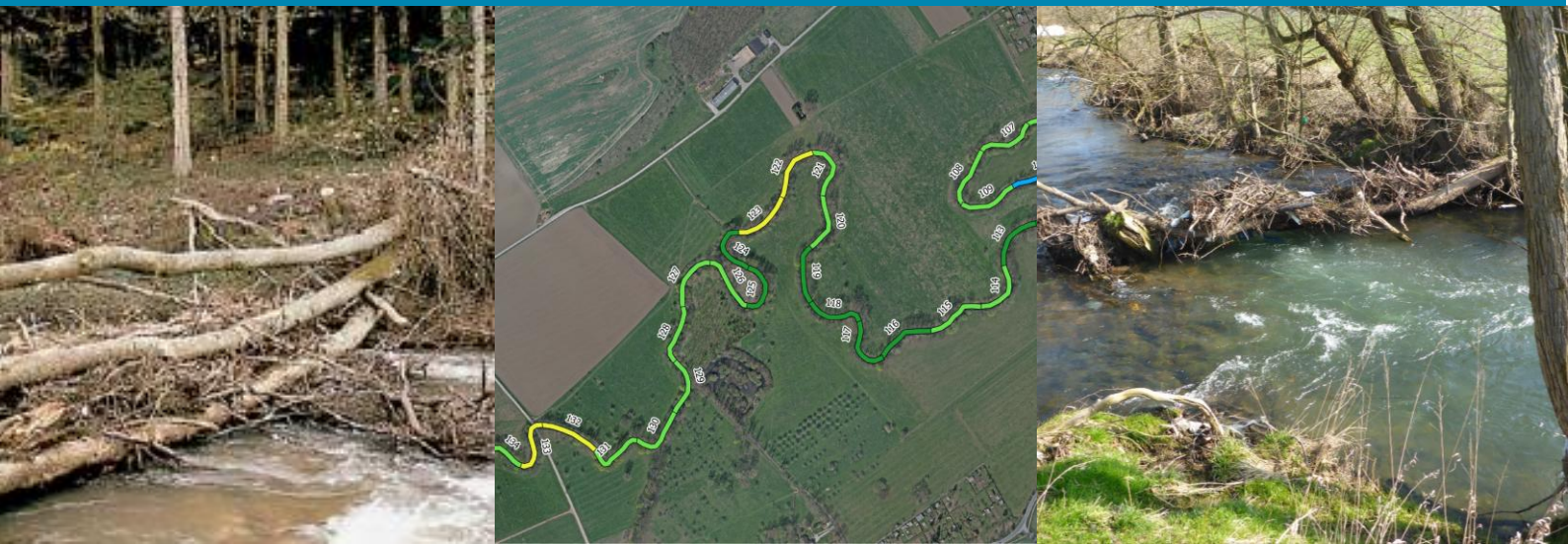


Gewässerstrukturtartierung



Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturgütekartierung in Thüringen 2017/18

*Zusammenstellung zur Kartierung von
Fließgewässern nach den Empfehlungen von
LAWA und LANUV Arbeitsblatt 18*

Jena, 16.11.2018

Erarbeitet durch



*Institut für Gewässerökologie &
Fischereibiologie (IGF)*
JENA

Konzeption und Redaktion im TLUBN

Karsten Pehlke, Referat 45

Dies ist eine Zusammenstellung aus den Verfahrensempfehlungen zur Gewässerstrukturgütekartierung nach LAWA und LANUV Arbeitsblatt 18. Beide Verfahren befinden sich zur Zeit der Erarbeitung in Überarbeitung. Die hier zusammengestellten Auszüge beruhen auf dem Stand der Überarbeitung von November 2018.

LANUV Arbeitsblatt 18

IMPRESSUM

Herausgeber Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW)
Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen
Telefon 02361-305-0, Telefax 02361-3053215, E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de

Das LANUV-Arbeitsblatt 18 basiert auf dem LUA-Merkblatt 14 (Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen – Kartieranleitung) und dem LUA-Merkblatt 26 (Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen – Anleitung für die Kartierung mittelgroßer und großer Fließgewässer)

Projekt- Tanja Pottgiesser, umweltbüro essen Bolle und Partner GbR
bearbeitung Dr. Andreas Müller, chromgruen Planungs- und Beratungs-GmbH & Co. KG

Fachliche Arbeitskreis „Überarbeitung der Gewässerstrukturkartieranleitung NRW“ mit Vertretern/innen
Begleitung des LANUV NRW (Federführung), des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW, der Information und Technik NRW, der Landwirtschaftskammer NRW, der Bezirksregierungen NRW, der Unteren Wasserbehörden NRW und der Sondergesetzlichen Wasserverbände NRW

Redaktion Fachbereich Hydromorphologie des LANUV NRW
Stefan Behrens, Dr. Georg Gellert, Dr. Armin Münzinger, Monika Raschke

Layout Tanja Pottgiesser, umweltbüro essen Bolle und Partner GbR

Titelbild Dr. Stefan Staas, LimnoPlan - Fisch- und Gewässerökologie

Bildnachweis Seite 214

ISSN 1864-8916 LANUV-Arbeitsblätter

Informations- Informationen und Daten aus NRW zu Natur, Umwelt und
dienste: Verbraucherschutz unter
• www.lanuv.nrw.de

Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im

• WDR-Videotext Tafeln 177 bis 179

Bereitschafts- Nachrichtenbereitschaftszentrale des LANUV NRW
dienst: (24-Std.-Dienst): Telefon (02 01) 71 44 88

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet.

Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

LAWA Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturkartierung für kleine bis mittelgroße Gewässer

Herausgeber: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA),

Projektleitung: Christoph Linnenweber
Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz

Gisela Kangler
Bayerisches Landesamt für Umwelt

Redaktion: LAWA-EK „Hydromorphologie“, Kleingruppe „Strukturkartierung“

Verfahrensangepassung:

Uwe Ahrens	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche 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
Gisela Kangler	Bayerisches Landesamt für Umwelt
Christoph Linnenweber	Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz

Auftragnehmer der Überarbeitung:

Tanja Pottgiesser	umweltbüro essen (ube)
Dr. Andreas Müller	chromgruen Planungs- und Beratungs-GmbH & Co KG

LAWA Verfahrensempfehlung zur Gewässerstrukturgütekartierung von mittelgroßen bis großen Gewässern

2. Auflage 2017

Die „Überarbeitung der Verfahrensbeschreibung der Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland“ erfolgte im Rahmen des Projektes O 5.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2014: LAW-Verfahrensempfehlung „Gewässerstrukturgütekartierung für mittelgroße bis große Fließgewässer“

Finanzierung durch das Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“

Projektbetreuer:

Herr Christoph Linnenweber
Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz
Kaiser-Friedrich-Straße 7
55116 Mainz
Telefon: 06131-6033-1817
Christoph.Linnenweber@lfu.rlp.de

Frau Gisela Kangler
Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel. 0821/9071-5502
gisela.kangler@lfu.bayern.de

Bearbeitung

Planungsbüro Koenzen
Wasser und Landschaft

Planungsbüro Koenzen
Schulstraße 37
40721 Hilden

Bearbeitung
Dr. Uwe Koenzen
Rainer Bonn


umweltbüro essen

umweltbüro essen (ube)
Rellinghauser Str. 334f
45136 Essen

Bearbeitung
Tanja Pottgiesser

chromgruen
Planungs- und Beratungs-GmbH & Co. KG
Umwelt Software Arbeitsschutz

Planungs- und Beratungs-GmbH & Co KG
Gründelle 3
42555 Velbert

Bearbeitung
Dr. Andreas Müller

Inhalt

1	Allgemeine Verfahrensbeschreibung.....	12
1.1	Verfahrensübersicht und Begriffsdefinition	12
1.2	Bestandserhebung	14
1.3	Bewertung	16
1.4	Ergebnisdarstellung	23
2	Arbeitsanleitung für die Kartierung	25
2.1	Durchführung der Bestandserhebung	25
2.1.1	Vorarbeiten	25
2.1.2	Leitbildfestsetzung	27
2.1.3	Anforderung an den Kartierer	28
2.1.4	Geländearbeiten	29
2.1.5	Ausstattung der Kartierer	29
2.1.6	Arbeitssicherheit	31
2.2	Anwendung des Erhebungsbogens	32
2.3	Durchführung der Bewertung	34
2.3.1	Die Indexgestützte Bewertung	34
2.3.2	Die Bewertung der Hauptparameter anhand funktionaler Einheiten nach NRW	58
2.3.3	Bewertungsabgleich	66
2.3.4	Zusammenfassende Bewertung	67
3	Beschreibung der Einzelparameter und Zustandsmerkmale	69
3.0	Identifikationsblock.....	70
3.0.1	Stammdaten, Typisierung und Ist-Zustand.....	70
3.0.2	Typisierung	73
3.0.3	Ist-Zustand	85
3.1	Hauptparameter 1 – Laufentwicklung	98
3.1.1	Einzelparameter 1.1 – Laufkrümmung	98
3.1.2	Einzelparameter 1.2 – Krümmungserosion	102
3.1.3	Einzelparameter 1.3 – Lauftyp.....	106
3.1.4	Einzelparameter 1.4 – Besondere Laufstrukturen	109
3.2	Hauptparameter 2 – Längsprofil	117
3.2.1	Einzelparameter 2.1 – Querbauwerke	117
3.2.2	Einzelparameter 2.2 – Verrohrung/Überbauung.....	126
3.2.3	Einzelparameter 2.3 – Rückstau.....	129
3.2.4	Einzelparameter 2.4 – Querbänke	133
3.2.5	Einzelparameter 2.01 – Strömungsbilder	137
3.2.6	Einzelparameter 2.5 – Strömungsdiversität.....	140
3.2.7	Einzelparameter 2.6 – Tiefenvarianz	143
3.3	Hauptparameter 3 – Sohlstruktur	146
3.3.1	Einzelparameter 3.1 - Sohlsubstrat	146
3.3.2	Einzelparameter 3.2 – Substratdiversität.....	157
3.3.3	Einzelparameter 3.01 – Sohlbelastungen.....	160

3.3.4	Einzelparameter 3.3 – Sohlverbau	165
3.3.5	Einzelparameter 3.4 – Besondere Sohlstrukturen	168
3.4	Hauptparameter 4 – Querprofil	173
3.4.1	Einzelparameter 4.1 – Profiltyp	173
3.4.2	Einzelparameter 4.2 – Profiltiefe	177
3.4.3	Einzelparameter 4.3 – Breitenerosion	182
3.4.4	Einzelparameter 4.4 – Breitenvarianz	187
3.4.5	Einzelparameter 4.5 – Durchlass/Brücke	194
3.5	Hauptparameter 5 – Uferstruktur	198
3.5.1	Einzelparameter 5.1 – Uferbewuchs	198
3.5.2	Einzelparameter 5.2 – Uferverbau	210
3.5.3	Einzelparameter 5.3 – Besondere Uferstrukturen	215
3.5.4	Einzelparameter 5.01 – Uferbelastungen	221
3.5.5	Einzelparameter 5.02 – Beschattung	224
3.6	Hauptparameter 6 – Gewässerumfeld	226
3.6.1	Einzelparameter 6.1 – Flächennutzung	226
3.6.2	Einzelparameter 6.2 – Uferstreifen	233
3.6.3	Einzelparameter 6.3 – Umfeldbelastungen	237
3.6.4	Einzelparameter 6.01 – Besondere Umfeldstrukturen	244
3.6.5	Einzelparameter 6.4 – Ausuferungsvermögen	248

Tabelle 1: Der Maßstab der Bewertung mit Strukturklassen, den zugehörigen Indexspannen, Grad der Veränderungen und der farbigen Kartendarstellung.	16
Tabelle 2: Übersicht über die Aggregationsebenen von den Einzelparametern bis zur Gesamtbewertung mit den Hauptparametern und funktionalen Einheiten und der jeweiligen Zugehörigkeit in die Bereiche „Sohle“, „Ufer“ und „Land“.	22
Tabelle 3: Gewässerbreiten und die daraus resultierenden Abschnittslängen und Abschnittsblöcken.	27
Tabelle 4: Der Maßstab der Bewertung mit Strukturklassen, den zugehörigen Indexspannen, Grad der Veränderungen und der farbigen Kartendarstellung.	39
Tabelle 5: Die fünf Strukturklassen und die daraus resultierenden Indexspannen und der jeweiligen farbigen Kartendarstellung	39
Tabelle 6: Parametergruppen und Bewertungsprinzipien des Indexsystems.	42
Tabelle 7 Indexdotierung bei Einzelparametern mit Mehrfachregistrierung, hier am Beispiel des Einzelparameters 2.1 „Querbauwerke“	48
Tabelle 8 Indexdotierung bei Einzelparametern für zweiseitige Bestandaufnahmen, hier am Beispiel des Einzelparameters 5.1 „Uferbewuchs“	49
Tabelle 9 Indexdotierung bei Hauptparameterbewertungen bei Vorliegen eines Schadstruktur-Parameters, hier am Beispiel des Hauptparameters 2 „Längsprofil“.	52
Tabelle 10 Indexdotierung bei Hauptparameterbewertungen bei Vorliegen eines Schadstruktur-Parameters, hier am Beispiel des Hauptparameters 2 „Längsprofil“.	53
Tabelle 11 Indexdotierung bei Hauptparameterbewertungen bei Vorliegen eines Schadstruktur-Parameters, hier am Beispiel des Hauptparameters 2 „Längsprofil“.	54
Tabelle 12 Beispiele für die Vergabe von funktionalen Einheiten - Laufentwicklung	60
Tabelle 13 Beispiele für die Vergabe von funktionalen Einheiten - Längsprofil	61
Tabelle 14 Beispiele für die Vergabe von funktionalen Einheiten - Sohlstruktur	62
Tabelle 15 Beispiele für die Vergabe von funktionalen Einheiten - Querprofil	63
Tabelle 16 Beispiele für die Vergabe von funktionalen Einheiten - Uferstruktur	64
Tabelle 17 Beispiele für die Vergabe von funktionalen Einheiten - Gewässerumfeld	65
Tabelle 18 Kombinationsmöglichkeiten von Talformen	76
Tabelle 19 Kombinationsmöglichkeiten von Talformen	77
Tabelle 20 Die zu unterscheidenden Profiltypen	184

Abbildung 1 Verfahrensübersicht von der Erhebung der Daten bis zur Bewertung und der Strukturkarte/ Datenbank.	13
Abbildung 2 Die drei Hinweiszeichen geben an, ob Einzelparameter mit einem, mehreren oder einzelnen zu zählende Eintragungen an/eingegeben werden	32
Abbildung 3 Die drei Hinweiszeichen geben an, ob Einzelparameter mit einem, mehreren oder einzelnen zu zählende Eintragungen an/eingegeben werden	45
Abbildung 4 Hinweiszeichen für die Indexbestimmung, welche angeben, wie das jeweilige Zustandsmerkmal in die Bewertung eingeht	46
Abbildung 5 Strukturschema zur Indexbestimmung für zweiseitige Bestandsaufnahmen	48
Abbildung 6 Strukturschema Hauptparameterbewertung bei Vorliegen eines Schadstruktur-Parameters	50
Abbildung 7 Darstellung eines Gewässers im Querschnitt, mit eingezeichneter oberer Breite, Sohlbreite, Mittelwassertiefe und Einschnittstiefe	85
Abbildung 8 Ein Sturzbaum, welcher auf/ in einem Gewässer liegt.....	111
Abbildung 9 Beispielstrecke eines Gewässers mit unterschiedlichen Profiltypen an den gegenüberliegenden Seiten (Draufsicht); das verfallende Regelprofil (orange) ist als dominanter Profiltyp zu registrieren (45 %).	174
Abbildung 10 Skizze eines Gewässerquerschnitts mit eingezeichneten Geometrien zur Ermittlung des Tiefen-/Breitenverhältnisses	178
Abbildung 11 Skizze eines Gewässers (Querschnitt) hier in der Sekundäraue verlaufend. Gekennzeichnete Grünlandbereiche entsprechen der Primäraue.	179
Abbildung 12 Das Verfahren bei der Bestimmung der Flächennutzung, wenn Talhänge auftreten oder nicht.	229
Abbildung 13 Die Bewertung der Flächennutzung bei mäandrierenden Flüssen.	230

1 Allgemeine Verfahrensbeschreibung

1.1 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.

Es werden 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, potenziell natürliche Gewässerzustand (hpnG). Als heutiger potenziell 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 den 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 2.3.1 und 2.3.2 näher erläutert.

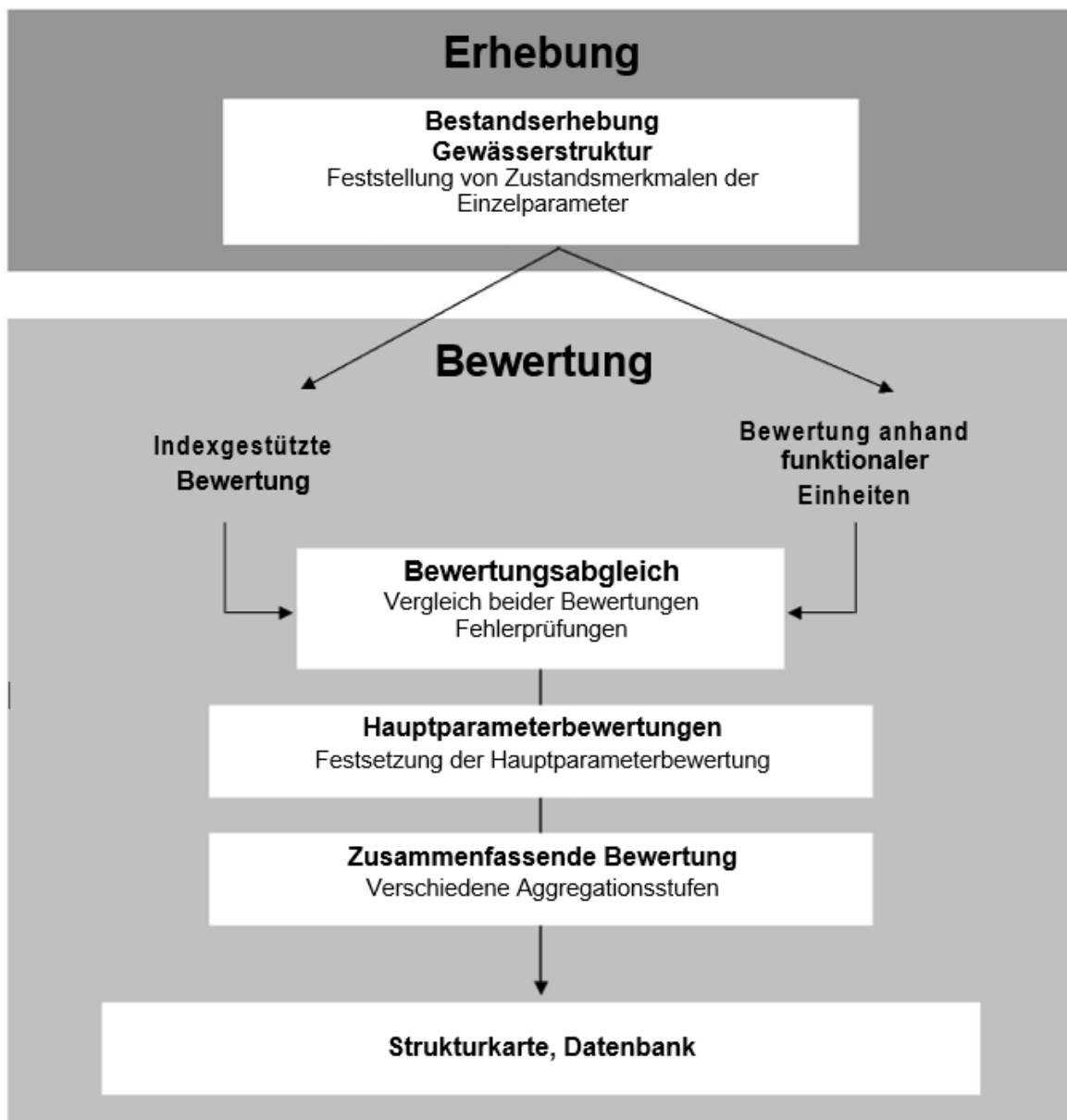


Abbildung 1 Verfahrensübersicht von der Erhebung der Daten bis zur Bewertung und der Strukturkarte/ Datenbank.

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. Für eine Darstellung gemäß WRRL kann auch eine Bewertung in fünf Klassen erfolgen (s. Tabelle 4 und Tabelle 5).

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

1.2 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 zu kartierenden 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 Grundlegendaten 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

Vorschlag zukünftige Kartierungen:

Für die Kartierung werden die Stammdaten nach den Anleitungen zur BeachGSG-Software (BeachGSG Version TLUG 1.0.10) benötigt.

Vom AG werden mindestens das auf 100 m stationierte Fließgewässershape inkl. der Los-Zuordnung und ein Punkt-Shape mit vorliegenden Querbauwerksdaten zur Verfügung gestellt. Zudem wird ein Linienshape mit den (morphologischen) Fließgewässertypen geliefert. Vorhandene Informationen über Gewässerbreiten werden dem AN übergeben, müssen durch diesen aber fernerkundlich überprüft werden. Die Zusammenstellung der von Beach benötigten Stammdaten im erforderlichen Format erfolgt durch die beauftragten Kartierbüros.

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.

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. Für die Gewässer im Tiefland sind insbesondere die Substratverhältnisse für Struktur und Dynamik der Fließgewässer relevant.

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

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

- < 5 m Breite
- >5 – 10 m Breite
- >10 – 20 m Breite
- > 20 – 40 m Breite
-

Vorschlag kommende Kartierungen:

Die beiden LAWA-Verfahren hatten zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments einen Überschneidungsbereich bzgl. der Gewässerbreiten. Dies sollte im Zuge der Überarbeitung nach Aussage der Verantwortlichen behoben werden. Vor einer erneuten Kartierung müssen die Klassenbreiten für die Länge der Kartierabschnitte in Erfahrung gebracht werden und an dieser Stelle eine Aussage dazu getroffen werden, ab welcher Gewässerbreite ein Gewässer als großes Gewässer zählt. Dies ist wichtig für diverse Einzelparameter, wie bspw. Breitendiversität.

Einzelparameter und Zustandsmerkmale

Zu ermitteln 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 ermitteln. 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).

1.3 Bewertung

Definition der Strukturklassen

Maßstab der Bewertung ist der 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 1).

Tabelle 1: Der Maßstab der Bewertung mit Strukturklassen, den zugehörigen Indexspannen, Grad der Veränderungen und der farbigen Kartendarstellung.

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

Bewertungsverfahren

Die Bewertung erfolgt bei Bedarf durch eine „indexgestützte Bewertung“ und eine gutachterliche Bewertung anhand „funktionaler Einheiten“. Dieser parallele Ansatz dient der Plausibilisierung und Absicherung des Bewertungsergebnisses. Dabei werden jeweils folgende Bewertungsschritte durchgeführt:

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 wird 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. Das Indexsystem und die Berechnungsregeln sind in der Arbeitsanleitung zur Kartierung erläutert.

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 systematisch repräsentative 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. Das ist 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 „bestmögliche“ 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 Parameter 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 schlechtesten Zustand in der Merkmalsreihe bestimmt und als Endmarken des spezifischen Bewertungsmaßstabes mit den Indexziffern 1 und 7 belegt. Anschließend sind die Zwischenstufen der beiden Eichmerkmale mit Indexziffern zwischen 1 und 7 zu dotieren. Der betreffende Parameter erhält so für den morphologischen Gewässertyp einen eigenen Indexsatz.

Ist ein Parameter 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 Zustands-merkmale 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 Referenz-gewässerstrecke bei einem der Parameter 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 Parameter generell zu korrigieren ist.

Bei der Eichung des Indexsystems ist zu berücksichtigen, dass Gewässer desselben morphologischen Gewässertyps auch unter völlig natürlichen Verhältnissen eine Streuungsbreite 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 Korrekturbedürftigkeit mehr ergibt.

Erweiterung des Indexsystems für weitere Gewässerkategorien

Die Eichung des Indexsystems hat gezeigt, dass man bei der Strukturkartierung mit verhältnismäßig wenigen morphologischen Gewässertypen auskommt und dass die tatsächlich bewertungsrelevanten Unterschiede zwischen den morphologischen Gewässertypen zumeist auf wenige Parameter 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 potenziellen 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.

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.

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.

Tabelle 2 zeigt die Einzelparameter und mögliche Aggregationsschritte bis zur Gesamtbewertung. Die Aggregation erfolgt jeweils schrittweise von Ebene zu Ebene.

Tabelle 2: Übersicht über die Aggregationsebenen von den Einzelparametern bis zur Gesamtbewertung mit den Hauptparametern und funktionalen Einheiten und der jeweiligen Zugehörigkeit in die Bereiche „Sohle“, „Ufer“ und „Land“.

	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	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
				Vorschlag zukünftige Kartierungen: 6.4 hier mit aufnehmen

1.4 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

Die Strukturkarte kann je nach Anwendungsbereich wahlweise verschiedene Bewertungsergebnisse darstellen:

- die Gesamtbewertung des Gewässers (einbändige Darstellung)
- die Bewertungen für Sohle, Ufer und Land (dreibändige Darstellung für ein Gewässer)
- die sechs Hauptparameterbewertungen (6 Einzelbänder je Gewässer)
- 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 Arbeitsanleitung für die Kartierung

2.1 Durchführung der Bestandserhebung

2.1.1 Vorarbeiten

Abschnittsgliederung

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

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, bei 0 beginnend, 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.

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“ (s. Kapitel 3.0.3.7). Bereits vor der Gewässerbegehung sollte für jeden Abschnitt ein Erhebungsbogen mit eingetragenen Stammdaten vorbereitet werden.

(NRW) Für die Bewertung ausgewählter Einzelparameter bei den größeren Fließgewässern, beispielsweise des Lauftyps, ist es erforderlich, die Ausprägung der benachbarten Abschnitte zu berücksichtigen (Bildung von Abschnittsblöcken). Dabei werden die dem betrachteten Abschnitt in Katierrichtung (flussauf) folgenden Abschnitte zu einem Block zusammengefasst.

Gewässerbreiten, Abschnittslängen und Abschnittsblöcke sind in

Tabelle 3 gestaffelt.

Tabelle 3: Gewässerbreiten und die daraus resultierenden Abschnittslängen und Abschnittsblöcken.

Gewässerbreite (Ist-Zustand)	Abschnittslänge	Abschnittsblock
≤ 5 m	100 m	100 m
> 5 - 10 m	200 m	200 m
> 10 - 20 m	500 m	1.000 m
> 20 - 40 m	500 m	1.500 m
> 40 - 80 m	1.000 m	3.000 m

Vorschlag zukünftige Kartierungen:

Wenn im Feld festgestellt wird, dass die aktuelle Gewässerbreite von der fernerkundlich bestimmten abweicht, muss im Moment über die Option „geänderter Gewässerverlauf“ gearbeitet werden. Hier muss festgelegt werden, wie bei 200/500 m-Grenzen umgegangen wird.

Vorschlag: Da gegen die Fließrichtung gearbeitet wird, können folgende beiden Fälle auftreten:

- Das Gewässer verlangt weiter flussauf als 500 m-Kartierabschnitt kartiert zu werden. Die nächsten fünf ursprünglich als 200 m-Abschnitte geplanten Abschnitte werden als zwei 500 m-Abschnitte kartiert.
- Das Gewässer verlangt weiter flussab als 200 m-Abschnitt kartiert zu werden, wodurch die beiden 500 m-Abschnitte flussab als fünf 200 m-Abschnitte kartiert werden.

Dadurch werden weiter flussauf liegende Abschnitte nicht verschoben.

2.1.2 Leitbildfestsetzung

Das „Leitbild“ orientiert sich an dem hpnG, d. h. dem heutigen potenziell 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 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.

2.1.3 Anforderung an den Kartierer

Methodenkenntnis

Zur Durchführung der Erhebung ist eine gute Vorbereitung und Methodenkenntnis unabdingbar. Der Kartierer sollte 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.

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 nahezu zum gleichen Ergebnis gelangen.

Erkennen des Wasserstandes

(NRW) Die Kartierenden sollten sicher in der Lage sein, den aktuellen Wasserstand in das Gesamtabflussverhalten des Gewässers einzuordnen (z. B. Mittelwasser, Niedrigwasser, Hochwasser). Zudem soll die Abflusssituation vor der Begehung des Gewässers, wenn möglich, über die amtlichen Pegel überprüft werden.

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.

2.1.4 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 soll maximal einen mittleren Abfluss führen.

2.1.5 Ausstattung der Kartierer

Material

Bei der Bestimmung einiger Merkmale hat sich ein Fluchtstab oder ein vergleichbares Hilfsmittel als praktisch 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.

TH: Für die Bestimmung der Position, Querbauwerksposition und Kartierabschnittsgrenzen ist ein GPS-Gerät zu nutzen

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.

Die Datenqualität darf durch die Nutzung alternativer technischer Möglichkeiten nicht beeinträchtigt werden.

Berechtigungsausweis

Die mit der Bestandserhebung beauftragten Personen sollten einen **Berechtigungsausweis** ausgestellt bekommen, der sie befugt, die entsprechenden Grundstücke im Auftrag der zuständigen Behörde zu betreten und die Grundlagen der Wasserwirtschaft zu erheben. Dieser weist den Kartierer als Beauftragten der für die Gewässeraufsicht zuständigen Wasserwirtschaftsverwaltung aus.

2.1.6 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 sog. Gefährdungsbeurteilungen ermitteln, welche konkreten Schutzmaßnahmen erforderlich sind und dies dokumentieren. Gefährdungsbeurteilungen müssen überprüft und ggf. überarbeitet werden, wenn sich die betrieblichen Gegebenheiten verändert haben.
- Das Personal ist über Gefahren und Schutzmaßnahmen zu unterweisen.
- Auftraggeber müssen Auftragnehmer bei ihrer Gefährdungsbeurteilung unterstützen.

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

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

Gewässerstrukturkartierung ist Arbeit an fließenden Gewässern

Für eine gründliche Erfassung muss sich das Personal permanent in unmittelbarer Nähe von Fließgewässern aufhalten. Daraus leiten sich vielfältige Gefährdungen (Ausrutschen, Nass werden, Unterkühlung, Ertrinken durch Sturz in Gewässer oder durch HW-Welle (RÜB), Versinken im Schlamm) ab, die bei anderen Kartierungen nicht in diesem Maße gegeben sind. Dies ist bei der Gefährdungsbeurteilung durch den Unternehmer zu berücksichtigen.

Gewässerstrukturkartierung ist Arbeit an wechselnden Einsatzorten

Kartierungen werden oft in Gebieten durchgeführt, die das Kartierpersonal nicht kennt. 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.

2.2 Anwendung des Erhebungsbogens

Erfassung der Einzelparameter und Zustandsmerkmale im Hauptparameterblock

Die Einzelparameter sind innerhalb des 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 Parameter mehrere Eintragungen (Hand) oder eine Eintragung (Daumen) möglich sind Zustandsmerkmale, die einzeln gezählt werden, sind mit einer Hand mit Stift kenntlich gemacht (Abbildung 2).

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

Abbildung 2 Die drei Hinweiszeichen geben an, ob Einzelparameter mit einem, mehreren oder einzelnen zu zählende Eintragungen an/eingetragen werden

Eintragungen erfolgen durch Ankreuzen in den dafür vorgesehenen Kästchen oder Nennung der Anzahl/Länge des Zustandsmerkmals. 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
- Längen

TH: Die Einteilung der Einzelparameter in die Registrierungsarten ist teilweise anders. Hierbei ist sich nach den Möglichkeiten in BEACH zu richten.

Einfachregistrierung

Mit dem Einzelparameter „1.1 Laufkrümmung“ beispielsweise wird ausschließlich eine Dimension, nämlich der Grad der Laufkrümmung über eine einfache Merkmalsreihe abgefragt.

Mehrfachregistrierung

Unter dem Einzelparameter „3.1 Sohlsubstrat“ sind die verschiedenen untergeordnet vorgefundenen natürlichen oder unnatürlichen Sohlsubstrate zu erfassen. Entsprechend dem Hinweiszeichen (Hand) werden alle vorhandenen Merkmale angekreuzt (Mehrfachregistrierung).

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 u.a. die Einzelparameter „2.1 Querbauwerke“, „2.2 Verrohrung“, „2.3 Rückstau“, und „4.5 Durchlässe“. Entsprechend dem Hinweiszeichen (Hand mit Stift) werden alle vorhandenen Merkmale gezählt/registriert.

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. Das Feld „keine“ gilt hier als bewertungsrelevantes Merkmal. Anders beim Einzelparameter „2.2 Verrohrungen“: Hier dient das Feld „keine“ lediglich der Bearbeitungskontrolle, nicht jedoch als bewertungsrelevantes Merkmal.

Singularitätenmatrix

Mit den Einzelparametern „1.4 Besondere Laufstrukturen“, „3.4 Besondere Sohlstrukturen“ und „5.3 Besondere Uferstrukturen“ u. A. werden besondere Wertstrukturen nach Anzahl erfasst. Auf „Erinnerungstafeln“ (Sandwich-Menü → Besondere Strukturen = „Strichliste“) werden die jeweils zu erfassenden Singularitäten aufgeführt.

Varianz- und Diversitätsparameter

Die Einzelparameter „2.5 Strömungsdiversität“, „2.6 Tiefenvarianz“, „4.4 Breitenvarianz“ und „3.2 Substratdiversität“ u. A. werden mit einer Nominalskala erfasst.

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 in Fließrichtung linke Ufer (li) und das rechte Ufer (re) getrennt angekreuzt.

Erfassung prozentualer Anteile

Während beim größten Teil der Einzelparameter jeweils nur das überwiegende Merkmal angekreuzt wird, erfolgt bei den Einzelparametern 6.1, 6.2 u. A. 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). In der Summe sollen die registrierten Zustandsmerkmale 100 % ausmachen. Bei der Bewertung zählt je nach Parameter das Merkmal mit der schlechtesten oder der besten Bewertung. Anteile <10 % werden als unbedeutend vernachlässigt.

2.3 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.

2.3.1 Die Indexgestützte Bewertung

Bewertungsmethodik

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 offengelegt und nachvollziehbar definiert ist.

Bewertungsmaßstab ist der 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 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 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 unter 2.2 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 potenziellen 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.

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. Der Index stellt bei allen Parametern in gleicher Weise eine Maßzahl für die Beeinträchtigung des Naturhaushaltes im Sinne der Grundsätze des WHG dar. 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 alle Parameter getroffen, so dass ein abgerundetes Bild des bestehenden Gewässerzustandes entsteht. Das Zustandsbild ist in den 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 6 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 (Tabelle 7).

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 4: Der Maßstab der Bewertung mit Strukturklassen, den zugehörigen Indexspannen, Grad der Veränderungen und der farbigen Kartendarstellung.

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

Tabelle 5: Die fünf Strukturklassen und die daraus resultierenden Indexspannen und der jeweiligen farbigen Kartendarstellung

Strukturklasse	Indexspanne	farbige 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.

2.3.1.1 *Das Indexsystem*

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

- Wertstruktur-Parameter dienen der Erfassung und Bewertung der gewässertypischen "Wertstrukturen"
- Schadstruktur-Parameter dienen der Erfassung und Bewertung anthropogener "Schadstrukturen"

Tabelle 6 zeigt die Zuordnung der Wertstruktur-Parameter (WP) und der Schadstruktur-Parameter (SP) 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.

Tabelle 6: 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	Ausleitung		X	
3. Querprofil	3.1	Profiltyp	X		X
	3.2	Profiltiefe	X		X
	3.3	Breitenerosion	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	
	6.4	Ausuferungsvermögen		X	

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.

Die 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 (vgl.

Tabelle 3). Die Indexdotierung bleibt so in allen Größenklassen gleich.

Differenzierung nach morphologischem Gewässertyp

Einige Wertstruktur-Parameter sind bei bestimmten morphologischen Gewässertypen nicht bewertungsrelevant. So sind beispielsweise die Parameter „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“.

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 Parameter „keine“ angekreuzt. Gleiches gilt für Schadparameter, die nicht oder nur in sehr geringem Maß strukturschädlich sind, wie z. B. unter Parameter 2.3 ein geringer Rückstau. Statt einer Indexziffer ist in diesen Fällen ein „X“ einzutragen.

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 Parameter.

Hinweiszeichen für die Erhebung

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

Abbildung 3 Die drei Hinweiszeichen geben an, ob Einzelparameter mit einem, mehreren oder einzelnen zu zählende Eintragungen an/eingegeben werden

„Pessimistische Bewertung“ bei Mehrfachregistrierung

Bei Schadstruktur-Parametern, die eine Mehrfachregistrierung zulassen (Hinweiszeichen „Hand“), erfolgt eine „pessimistische Bewertung“ (Abbildung 4). Von den registrierten Merkmalen geht nur dasjenige in die Bewertung ein, dass 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

Nur das schlechteste Zustandsmerkmal zählt (pessimistische Bewertung)		trauriges Gesicht
Aus dem jeweiligen Zustandsmerkmal der rechten und der linken Seite wird der Mittelwert berechnet	 L/R	Mittelwert links/rechts
Bewertung zählt nur, wenn Hauptparameter nicht aufgewertet wird		keine Aufwertung

Abbildung 4 Hinweiszeichen für die Indexbestimmung, welche angeben, wie das jeweilige Zustandsmerkmal in die Bewertung eingeht

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 Parameter unterschiedlich:

Bei den Wertstruktur-Parametern mit Einfachregistrierung (Hinweiszeichen „Daumen“) erfolgt die Indexbestimmung durch arithmetische Mittelwertbildung aus den Indexziffern beider Gewässerseiten
(Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.

Bei den Parametern mit „pessimistischer Bewertung“ wird für jede Uferseite die jeweils schlechteste Bewertung für die Mittelwertbildung herangezogen.

Bei den Parametern 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.

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 Parameter sind mit dem Symbol „Pfeil nach unten“ gekennzeichnet (vgl. Abbildung 4)

Die Indexdotierung der Einzelparameter

Die Indexdotierungen der Einzelparameter stehen für Thüringen nicht zur Verfügung. Bei abweichenden Bewertungen von funktionalen Einheiten und berechneten Indexklassen sind die Fließgewässertypen nach „Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen, Anhang 1“ zu Rate zu ziehen um ggf. vorhandene Bewertungsunterschiede plausibel zu begründen.

2.3.1.2 Anwendung des Indexsystems (kann erst endgültig nach Festlegung von EP 2.1 und EP 4.1 erstellt werden)

Für die verschiedenen Einzelparameter erfolgt die Ermittlung des jeweils relevanten Indexes auf unterschiedliche Weise.

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
dominierendes Merkmal:	annähernd Naturprofil
Index:	2

Mehrfachregistrierung

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

Beispiel:

Tabelle 7 Indexdotierung bei Einzelparametern mit Mehrfachregistrierung, hier am Beispiel des Einzelparameters 2.1 „Querbauwerke“

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

Indexbestimmung bei zweiseitiger Bestandsaufnahme

Bei den Hauptparametern „Uferstruktur“ und „Gewässerumfeld“ wird für einige Einzelparameter 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 5).

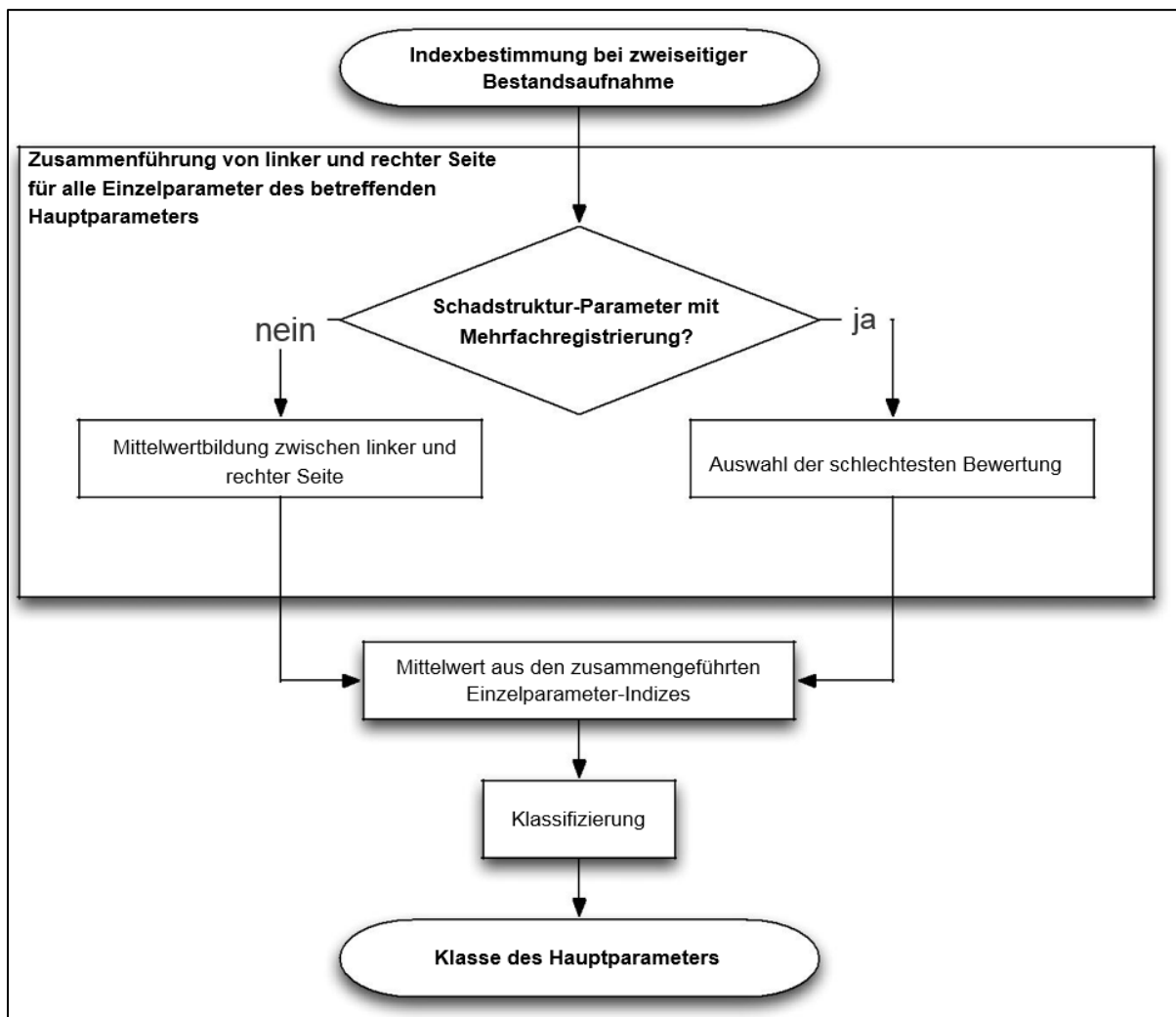


Abbildung 5 Strukturschema zur Indexbestimmung für zweiseitige Bestandsaufnahmen

Beispiel:

Tabelle 8 Indexdotierung bei Einzelparametern für zweiseitige Bestandaufnahmen, hier am Beispiel des Einzelparameters 5.1 „Uferbewuchs“

Einzelparameter:	5.1 Uferbewuchs	
vorgefundene Merkmale:	Links: bodenständiger Wald	Index 1
	Rechts: Böschungsrasen	Index 6
Index:	3.5	

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, wird im Folgenden erläutert:

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 bewertendem Abschnitt bei Mittelwertbildung theoretisch zu einer Aufwertung führen.

Beispiel:

Für den Hauptparameter „Sohlstruktur“ wurden folgende Merkmalsausprägungen kartiert:

Sohlsubstrat:	Schlick, Schlamm (unnatürlich)	Index 7
Sohlverbau:	Steinschüttung, >10 - 50 %	Index 4
Substratdiversität	gering	Index 5
Besondere Sohlstrukturen	Ansätze	Index 5

Es ergibt sich ein Mittelwert von $21 / 4 = 5,25$ und damit Klasse 5.

Hätte dieser Abschnitt keinen Sohlverbau, ergäbe sich:

Sohlsubstrat:	Schlick/Schlamm (unnatürlich)	Index 7
Sohlverbau:	kein Sohlverbau, > 50 %	Index -
Substratdiversität:	gering	Index 5
Besondere Sohlstrukturen	Ansätze	Index

Es ergibt sich ein Mittelwert von $17 / 3 = 5,67$ und damit Klasse 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:

1. Es wird ein „vorläufiger Index“ aus den Indexwerten der Wertstruktur-Parameter berechnet.
2. Dieser „vorläufige Index“ wird mit dem Index des betreffenden Schadstruktur-Parameters verglichen.
3. Ist der Index des Schadstruktur-Parameters größer als der „vorläufige Index“, so wird er bei der Gesamtberechnung berücksichtigt, ist er kleiner, so wird er nicht berücksichtigt.

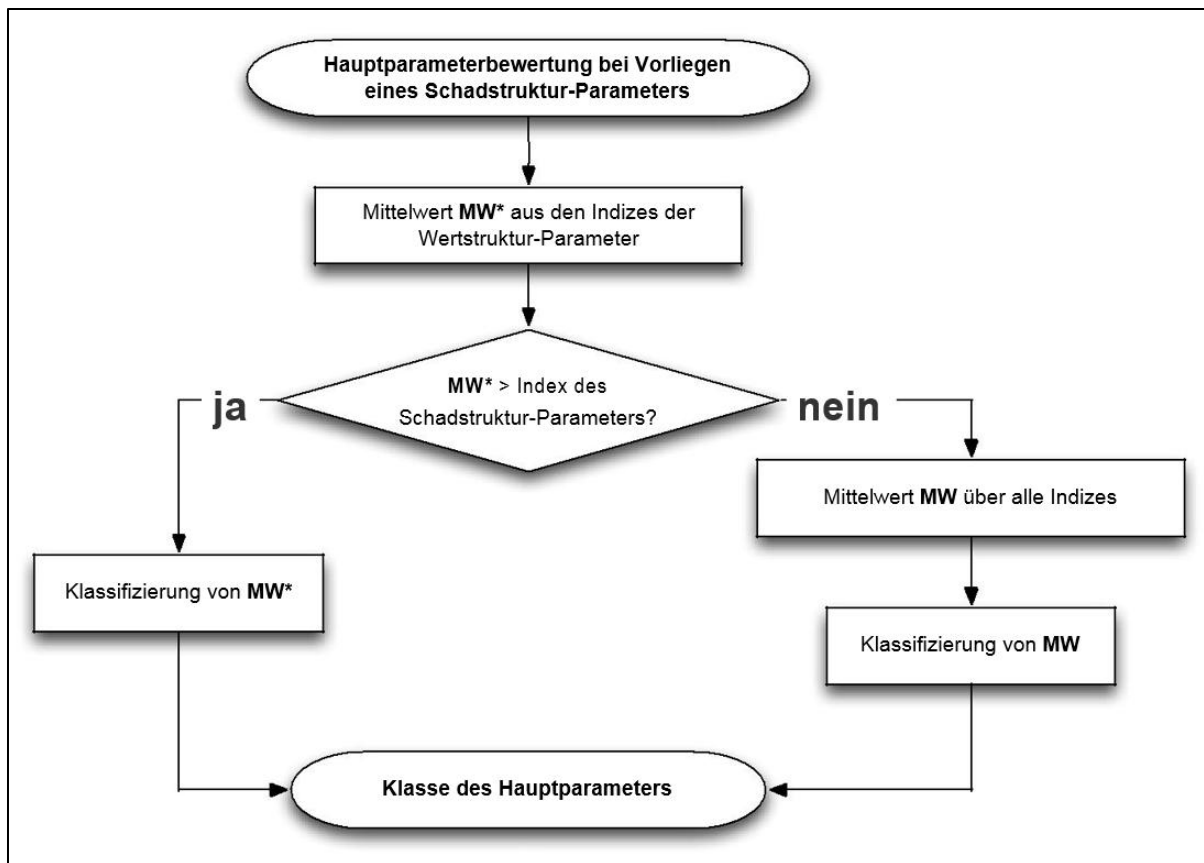


Abbildung 6 Strukturschema Hauptparameterbewertung bei Vorliegen eines Schadstruktur-Parameters

Beispiel:

Im oben beschriebenen Fall ist also folgendermaßen vorzugehen:

Es wird ein „vorläufiger Index“ anhand der Wertstruktur-Parameter der Hauptparameter „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“ (im Fall von Querbauwerken) 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.

An den folgenden Beispielen wird gezeigt, wie sich die Konvention auswirkt.

Beispiel 1: Ohne Anwendung der vorgenannten Konvention

Gewässertyp: Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich

Abschnitt A

Tabelle 9 Indexdotierung bei Hauptparameterbewertungen bei Vorliegen eines Schadstruktur-Parameters, hier am Beispiel des Hauptparameters 2 „Längsprofil“.

Einzelparameter	Zustandsmerkmal	Index
2.1 Querbauwerke	1 Absturz <0,3 m	3*
2.2 Verrohrung/Überbauung	2 Verrohrungen, 10 – 20 %; mit Sediment	5*
2.3 Rückstau	1 technischer Rückstau < 10 % 1 technischer Rückstau 10-50%	3 (wird nicht berücksichtigt) 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.

Abschnitt B

Tabelle 10 Indexdotierung bei Hauptparameterbewertungen bei Vorliegen eines Schadstruktur-Parameters, hier am Beispiel des Hauptparameters 2 „Längsprofil“.

Einzelparameter		Zustandsmerkmal	Index
2.1	Querbauwerke	1 Absturz <0,3 m	X
2.2	Verrohrung/Überbauung	2 Verrohrungen, 10 – 20 %; mit Sediment	5*
2.3	Rückstau	1 technischer Rückstau < 10 % 1 technischer Rückstau 10-50%	3 (wird nicht berücksichtigt) 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 2: Mit Anwendung der vorgenannten Konvention

Gewässertyp: Mulden- und Auetalgewässer, grobmaterialreich

Abschnitt A

Tabelle 11 Indexdotierung bei Hauptparameterbewertungen bei Vorliegen eines Schadstruktur-Parameters, hier am Beispiel des Hauptparameters 2 „Längsprofil“.

Einzelparameter	Zustandsmerkmal	Index
2.1 Querbauwerke	1 Absturz <0,3 m	3*
2.2 Verrohrung/Überbauung	2 Verrohrungen, 10 – 20 %; mit Sediment	5*
2.3 Rückstau	1 technischer Rückstau < 10 % 1 technischer Rückstau 10-50%	3 (wird nicht berücksichtigt) 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:

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

Nun werden die „Schadstruktur-Parameter“ betrachtet (2.1 bis 2.3 sowie 2.7) und nach der Größe ihrer Indexwerte sortiert. Es gilt: 2.2 und 2.3 > 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 diesem Fall 2.3) mit diesem vorläufigen Index verglichen. Es ist $5 > 3,25$, somit 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 diesem 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.

2.3.1.3 Beschreibung der Entwicklung von Indexbewertungen für regionale morphologische Gewässertypen

Was ist eine Indextabelle?

Für jeden bei der Kartierung zu unterscheidenden morphologischen Gewässertyp sind für die jeweiligen Ausprägungen 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 Gewässerbreite 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.

2.3.2 Die Bewertung der Hauptparameter anhand funktionaler Einheiten nach NRW

TH: Die Bewertung der funktionalen Einheiten erfolgt in TH nach LANUV Arbeitsblatt 18. Das Vorgehen ist im Folgenden dargestellt.

TH: Als hpnG wird das Dokument „Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen, Anhang 1 von „Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle“ genutzt.

Die Bewertung der Gewässerstruktur eines Fließgewässers anhand funktionaler Einheiten erfordert die Kenntnis des spezifischen Leitbildes bzw. der Referenzbedingungen des betreffenden Gewässertyps. Charakteristisch für die Leitbilder bzw. Referenzbedingungen sind folgende, allgemeine Anforderungen:

- minimale Veränderung der natürlichen Abflusssdynamik
- minimale Veränderung der natürlichen Gewässerbettdynamik
- minimale Veränderung der natürlichen Auendynamik.

Die Kartierenden haben auf der Grundlage o. g. allgemeiner Anforderungen für die Hauptparameter und den ihnen zugeordneten funktionalen Einheiten eine Bewertung auf Basis der Leitbilder bzw. Referenzbedingungen durchzuführen. Die Leitbilder bzw. Referenzbedingungen beziehen sich dabei auf unterschiedliche Gewässertypen, wie z. B. „grobmaterialreicher Kerbtalbach des Grundgebirges“, „organisch geprägter Tieflandbach im Mulden-Auental“, oder bei den großen Fließgewässern auf die Abschnittstypen, wie z. B. „nebengerinnereicher, gewundener, schottergeprägter Fluss des Grundgebirges“.

Fließgewässer mit ihren Auen, die gänzlich diesen Leitbildern entsprechen würden, sind in der heutigen Kulturlandschaft kaum noch anzutreffen. Dies betrifft insbesondere die Tieflandregionen sowie die großen Fließgewässer. Im Mittelgebirge ist es jedoch noch möglich, naturnahe Referenzbäche aufzufinden.

Die gewässertypspezifischen Leitbilder bzw. Referenzbedingungen 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, haben die Kartierenden zu entscheiden. Die Degradationsstufen (Klassen 2 bis 7) können gemäß der nachstehenden Klassifikation den Hauptparametern zugeordnet werden. Diese Reihung bildet die Grundlage der Bewertung.

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

Der Hauptparameter „Laufentwicklung“ wird beispielsweise durch die funktionalen Einheiten „Krümmung“ und „Beweglichkeit“ genauer beschrieben. Entsprechen diese beiden Kenngrößen in ihrer

Ausprägung jeweils dem Leitbild (z. B.: „naturgemäße Krümmung 100 %“, „naturgemäße Beweglichkeit“), so wird der Hauptparameter mit der Klasse 1 bewertet.

Die Bewertung für die fünf Hauptparameter „Laufentwicklung“, „Sohlstruktur“, „Querprofil“, „Uferstruktur“ und „Gewässerumfeld“ resultiert jeweils aus dem arithmetischen Mittel der Bewertungen der zugehörigen funktionalen Einheiten. Bei gebrochenen zahligen Ergebnissen gelten die üblichen Rundungsregeln (Aufrundung bei Werten ab 0.5, Abrundung bei Werten darunter, z. B. 1.4 ergibt 1, 2.5 ergibt 3, 3.9 ergibt 4, 5.1 ergibt 5).

Bei der Bewertung des Hauptparameters „Längsprofil“ wird der funktionalen Einheit „natürliche Längsprofilelemente“ die funktionale Einheit „Wanderungshindernisse“ als Malus hinzuaddiert. 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 nur 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.

Die Bewertung anhand funktionaler Einheiten erfordert von den Kartierenden bei einigen Hauptparametern auch solche Einzelparameter zu beachten, die für die Indexberechnung anderen Hauptparametern zugeordnet sind (Beispiel: Eine große Profiltiefe hat auch Einfluss auf die Beweglichkeit eines Gewässers). Daher sind für jeden Hauptparameter die „zu beachtenden Einzelparameter“ aufgelistet.

Im Folgenden sind die Hauptparameter mit den jeweiligen Klassendefinitionen der funktionalen Einheiten dargestellt. Die Prozentangaben bei den einzelnen Klassen geben größenordnungsmäßig den Grad der Naturnähe an. Sie sind als Orientierung zu verstehen und nicht als absolute Zahlenwerte.

Tabelle 12 Beispiele für die Vergabe von funktionalen Einheiten - Laufentwicklung

Hauptparameter 1: Laufentwicklung**Funktionale Einheit a:** Krümmung (Amplitude und Schwingungslänge)**Funktionale Einheit b:** Beweglichkeit (Krümmungserosion, Migration)

Klasse		Beispiele
1	a	naturgemäße Krümmung (100 %)
	b	naturgemäße Beweglichkeit
2	a	weitgehend naturgemäße Krümmung (> 80 %)
	b	weitgehend naturgemäße Beweglichkeit
3	a	überwiegend naturgemäße Krümmung (50 – 80 %)
	b	verminderte Beweglichkeit durch Uferbepflanzung (ingenieurbioologischer Verbau)
4	a	deutliche, jedoch anthropogen geprägte Krümmung (30 – 50 %)
	b	deutlich verminderte Beweglichkeit durch intensive Uferbepflanzung oder Holzverbau (ingenieurbioologischer Uferverbau, Flechtwerke, sparsame Steinschüttung)
5	a	leichte Krümmung (10 – 30 %), überwiegend begradigt
	b	kaum Beweglichkeit infolge Ufersicherung (Böschungsfußsicherung durch Steinwurf, Steinschüttung)
6	a	geringe Krümmung (< 10 %), weitgehend begradigt
	b	gegenwärtig keine Beweglichkeit infolge Ufersicherung (Böschungsfußsicherung)
7	a	keine Krümmung, völlig begradigt, schnurgerader Verlauf (0 %)
	b	nachhaltig keine Beweglichkeit infolge massiven Ufer- und Böschungsverbaues

Zu beachtende Einzelparameter**Krümmung:** EP 1.1 Laufkrümmung, EP 1.3 Längsbänke, EP 1.4 Besondere Laufstrukturen**Beweglichkeit:** EP 1.2 Krümmungserosion, EP 4.2 Profiltiefe, EP 5.2 Uferverbau

Tabelle 13 Beispiele für die Vergabe von funktionalen Einheiten - Längsprofil

Hauptparameter 2: Längsprofil**Funktionale Einheit a:** natürliche Längsprofilelemente (z. B. Querbänke, Strömungsdiversität, Tiefenvarianz)

Klasse		Beispiele
1	a	naturgemäße Bankabfolge, einhergehend mit naturgemäßer Strömungsdiversität und Tiefenvarianz (100 %)
2	a	weitgehend naturgemäße Längsprofilelemente (> 80 %)
3	a	zahlreiche natürliche Längsprofilelemente vorhanden (50 – 80 %)
4	a	mehrfach natürliche Längsprofilelemente (30 – 50 %)
5	a	selten natürliche Längsprofilelemente (10 – 30 %)
6	a	sehr selten natürliche Längsprofilelemente (< 10 %)
7	a	keine natürlichen Längsprofilelemente

Funktionale Einheit b:

anthropogene Wanderungshindernisse

Malus		Beispiele
1	b	Absturz (0,1 – 0,3 m)
	b	Gleite ohne Sedimentauflage
	b	Verrohrung (5 – 20 m) mit Sedimentauflage
2	b	Absturz (0,3 – 1 m)
	b	Rampe, glatt
	b	Verrohrung (5 – 20 m) ohne Sedimentauflage oder Verrohrung (> 20 m) mit Sedimentauflage
	b	Lauf verengt ohne Sediment
3	b	Absturz (> 1 m)
	b	Verrohrung (> 20 m) ohne Sedimentauflage
0	b	sonstige und keine

Zu beachtende Einzelparameter**natürliche Längsprofilelemente:** EP 2.4 Querbänke, EP 2.5 Strömungsdiversität, EP 2.6 Tiefenvarianz**anthropogene Wanderungshindernisse:** EP 2.1 Querbauwerke, EP 2.2 Verrohrung/ Überbauung, EP 2.3 Rückstau, EP 2.7 Ausleitung, EP 4.5 Durchlass/Brücke

Tabelle 14 Beispiele für die Vergabe von funktionalen Einheiten - Sohlstruktur

Hauptparameter 3: Sohlstruktur**Funktionale Einheit a:** Art und Verteilung der Substrate**Funktionale Einheit b:** Sohlverbau

Klasse		Beispiele
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 selten
	b	selten Sohlssicherung 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	kaum naturraumtypische Substratverhältnisse (< 10 %), künstliche oder naturraumfremde Substrate sehr häufig
	b	weitgehend Sohlverbau (> 80 %), offenporig z. B. Pflaster, Steinsatz
7	a	keine naturraumtypischen Substratverhältnisse, vollständig künstliche oder naturraumfremde Substrate
	b	weitgehend dichter Sohlverbau (> 80 %), z. B. Beton, Spundwand

Zu beachtende Einzelparameter

Art und Verteilung der Substrate: EP 3.1 Sohlsubstrat, EP 3.2 Substratdiversität, EP 3.4 Besondere Sohlstrukturen, EP 3.01 Besondere Sohlbelastungen

Sohlverbau: EP 3.1 Sohlsubstrat, EP 3.3 Sohlverbau

Tabelle 15 Beispiele für die Vergabe von funktionalen Einheiten - Querprofil

Hauptparameter 4: Querprofil**Funktionale Einheit a:** Profilform**Funktionale Einheit b:** Profiltiefe (bei 500 m-Abschnitten auf Anforderungen nach EP 4.2 - Profiltiefe achten)**Funktionale Einheit c:** Breitenentwicklung

Klasse		Beispiele
1	a	unregelmäßige, naturraumtypische Profilform
	b	naturngemäße Profiltiefe (für die meisten Fließgewässertypen < 1:10)
	c	naturngemäße Breitenvarianz
2	a	unregelmäßige, annähernd natur-raumtypische Profilform
	b	leicht erhöhte Profiltiefe
	c	annähernd naturngemäße Breitenvarianz
3	a	unregelmäßige, weitgehend natur-raumtypische Profilform oder Erosionsprofil
	b	deutlich erhöhte Profiltiefe
	c	leicht verminderte Breitenvarianz
4	a	vergleichmäßigte Profilform, Erosionsprofil
	b	erhebliche Eintiefung
	c	erheblich verminderte Breitenvarianz
5	a	techn. Regelprofil, verfallend oder einförmiges Erosionsprofil
	b	starke Eintiefung
	c	geringe Breitenvarianz
6	a	technisch festgelegtes Regelprofil
	b	sehr starke Eintiefung
	c	sehr geringe Breitenvarianz
7	a	technisch festgelegtes Regelprofil
	b	übermäßige Eintiefung (zumeist > 1:3)
	c	keine Breitenvarianz

Zu beachtende Einzelparameter**Profilform:** EP 4.1 Profiltyp**Profiltiefe:** EP 4.2 Profiltiefe**Breitenentwicklung:** EP 4.3 Breitenerosion, EP 4.4 Breitenvarianz, EP 4.5 Durchlass/Brücke, EP 2.2 Verrohrung/Überbauung

Tabelle 16 Beispiele für die Vergabe von funktionalen Einheiten - Uferstruktur

Hauptparameter 5: Uferstruktur**Funktionale Einheit a:** naturraumtypischer Bewuchs (Leitbild nach Beschattungsverhältnissen überprüfen)**Funktionale Einheit b:** Uferverbau**Funktionale Einheit c:** naturraumtypische Ausprägung

Klasse		Beispiele
1	a	durchgehend naturraumtypischer Ufergehölzsaum und gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (100 %); schattig
	b	kein Ausbau/Verbau
	c	vollständig naturraumtypische Ausprägung
2	a	weitgehend naturraumtypischer Ufergehölzsaum und gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (>80 %); schattig
	b	kein Ausbau/Verbau allenfalls punktuell
	c	weitgehend naturraumtypische Ausprägung (>80 %)
3	a	überwiegend naturraumtypischer Ufergehölzsaum und überwiegend gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (50 – 80 %); halbschattig
	b	seltener technischer Ausbau (<30%) oder Verbau mit naturnahen Methoden (30 – 50 %)
	c	überwiegend naturraumtypische Ausprägung (50 – 80 %)
4	a	deutlich naturraumtypischer Ufergehölzsaum und deutlich gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (30 – 50 %); halbschattig
	b	überwiegend naturnaher Ausbau, (50 – 80%) oder deutlich rein technischer Verbau (30 – 50 %)
	c	deutlich naturraumtypische Ausprägung (30 – 50 %)
5	a	vereinzelt naturraumtypischer Ufergehölzsaum und gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (10 – 30 %); sonnig
	b	überwiegend technischer Verbau (50 – 80%), jedoch deutlich lückig oder im Verfall begriffen
	c	mäßig naturraumtypische Ausprägung (10 – 30 %)
6	a	selten naturraumtypische Ufergehölze und selten gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (<10 %); sonnig
	b	weitgehend technischer Verbau (>80 %), offenporig, z. B. Steinstückung oder -satz, Rasenkammerstein, unverfugtes Mauerwerk
	c	geringe naturraumtypische Ausprägung (<10 %)
7	a	keine naturraumtypischen Ufergehölze und keine gewässertypische, nicht holzige Ufervegetation (<10 %); sonnig
	b	weitgehend technischer Verbau, dicht, z. B. Beton, Metall, Mauerwerk
	c	vollständig naturraumuntypische Ausprägung

Zu beachtende Einzelparameter**naturraumtypischer Bewuchs:** EP 5.1 Uferbewuchs, EP 5.02 Beschattung**Uferverbau:** EP 5.2 Uferverbau**naturraumtypische Ausprägung:** EP 5.3 Besondere Uferstrukturen, EP 5.01 Besondere Uferbelastungen

Tabelle 17 Beispiele für die Vergabe von funktionalen Einheiten - Gewässerumfeld

Hauptparameter 6: Gewässerumfeld**Funktionale Einheit a:** Vorland**Funktionale Einheit b:** Gewässerrandstreifen

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

Zu beachtende Einzelparameter**Vorland:** EP 6.1 Flächennutzung, EP 6.3 Schädliche Umfeldstrukturen, EP 6.01 Besondere Umfeldstrukturen**Gewässerrandstreifen:** EP 6.2 Gewässerrandstreifen

2.3.3 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 des Kartierenden hin.

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

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

Insbesondere dann, wenn unabhängig vom Kartierpersonal 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.

2.3.4 Zusammenfassende Bewertung

Ergebnis der Strukturbestimmung sind ~~insgesamt 31~~ die Einzelparameterbewertungen und 6 Hauptparameterbewertungen. Die Hauptparameterbewertungen können zu einer Bewertung für die Bereiche Sohle, Ufer und Land oder zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst werden. Alle zusammenfassenden Bewertungen erfolgen durch einfache Mittelwertbildung und Klassifizierung gemäß Tabelle 1. Diese Form der Datenaggregation geht davon aus, dass alle Einzelparameter ökologisch etwa gleichrangig und gleichgewichtig sind.

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.

Datenaggregation

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.

3 Beschreibung der Einzelparameter und Zustandsmerkmale

Die Parameter zur Identifikation des Kartierabschnitts und die 31 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.

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

Nachfolgend 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

3.0 Identifikationsblock

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

3.0.1 Stammdaten, Typisierung und Ist-Zustand

3.0.1.1 Stammdaten

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

Identifikationsblock	
Stammdaten	
Merkmale der Blockeinheit (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen
Gewässername	Hier wird der in der aktuell gültigen Stationierungskarte geführte Name des Gewässers eingetragen. Anderslautende Namen, die sich u. U. in der topographischen Karte finden, sind nicht zu verwenden. Die Diskrepanz sollte jedoch im Feld „Anmerkungen“ des Erhebungsbogens vermerkt werden.
Gewässerkennzahl	Hier wird die in der aktuell gültigen Gewässerstationierungskarte geführte Gewässerkennzahl eingetragen.
Kartierabschnitts-ID	Eindeutige Identifikation des Kartierabschnitts anhand einer vorgegebenen ID.
Stationierung von / bis	Hier werden die den Abschnitt begrenzenden Stationierungen eingetragen (z. B. 0 - 100). Für nicht stationierte Gewässerabschnitte muss eine provisorische Stationierung mit Hilfe der zu erfassenden GPS-Koordinaten ermittelt bzw. anhand der Kartengrundlage abgeschätzt werden.
Aufl. Stationierungskarte	Hier wird die für die Stationierung zu Grunde gelegte Auflage der Stationierungskarte vermerkt.
Anfang (e32/n32)	Anfang des Kartierabschnitts als UTM-Koordinate. Für neu angelegte Kartierabschnitte ist der Anfang des Kartierabschnittes als UTM-Koordinate (GPS oder aus Karte) durch die Kartierenden zu erfassen.
Ende (e32/n32)	Ende des Kartierabschnitts als UTM-Koordinate Für neu angelegte Kartierabschnitte ist das Ende des Kartierabschnittes als UTM-Koordinate (GPS oder aus Karte) durch die Kartierenden zu erfassen.

Bearbeitung	Hier werden Name und/oder Dienststelle der kartierenden Person eingetragen.
Erhebungsdatum	Hier wird das Datum des Tages eingetragen, an dem die Erhebung der Gewässerstruktur im Gelände erfolgt.
Anschlussbogen zu	Bei bis zu 10 aufeinanderfolgenden, weitgehend identischen Abschnitten ist es nicht erforderlich, für jeden Abschnitt einen vollständigen Erhebungsbogen auszufüllen. In diesen Fällen wird im Feld „Anschlussfeldbogen zu ...“ die Nummer (Kartierabschnitt-ID) des letzten vollständig ausgefüllten Kartierabschnitts angegeben (nicht die ID des Vorgängers!). Im Anschlussfeldbogen sind nur noch die abweichenden Zustandsmerkmale anzugeben. Besonders zu beachten sind dabei die folgenden Einzelparameter - EP 1.4 Besondere Laufstrukturen - EP 2.1 Querbauwerke - EP 2.2 Verrohrung/Überbauung - EP 2.3 Rückstau - EP 3.4 Besondere Sohlstrukturen - EP 3.01 Besondere Sohlbelastung - EP 4.5 Durchlass/Brücke - EP 5.3 Besondere Uferstrukturen - EP 5.01 Besondere Uferbelastungen - EP 6.3 Schädliche Umfeldstrukturen - EP 6.01 Besondere Umfeldstrukturen Zwei aufeinanderfolgende Abschnitte gelten dann als weitgehend identisch, wenn sich der Charakter des Gewässers (insbesondere der Fließgewässertyp bzw. die ihn charakterisierenden Merkmale) nicht ändert und sich nur in wenigen Zustandsmerkmalen, nicht jedoch in der Bewertung der Hauptparameter unterscheiden. Abweichungen in der Hauptparameterbewertung dürfen in homogenen Abschnitten nur bei anthropogenen Wanderhindernissen für Wasserorganismen (Einzelparameter mit Malus-Bewertung) auftreten. Aufeinanderfolgende Abschnitte, bei denen sich z. B. die Reliefenergie, das Strömungsverhalten, der Ausbauzustand oder die Umfeldnutzung erheblich ändern, dürfen nicht zusammengefasst werden.

Kartierstatus

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

Identifikationsblock	
Stammdaten - Kartierstatus	
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen
	
nicht kartiert, weil geänderter Gewässerverlauf	Der Gewässerlauf weicht in der Realität signifikant von den vorgegebenen Gewässerböschungslinien ab, z. B. das Gewässer liegt außerhalb eines Korridors von ca. 200 m, Längenveränderungen um mehr als 50 % (Laufverlängerung oder -verkürzung), geänderte Vorflutverhältnisse, veränderte Festlegungen des Hauptgerinnes, verlängerte Oberläufe. Es ist mindestens ein neuer Kartierabschnitt anzulegen und zu kartieren, es sei denn, es handelt sich um einen „verkürzten Oberlauf“ (s. u.).
nicht kartiert, weil Oberlauf verkürzt	Der Gewässerlauf weicht in der Realität signifikant von den vorgegebenen Gewässerböschungslinien ab, z. B. das Gewässer liegt außerhalb eines Korridors von ca. 200 Metern, Längenveränderungen um mehr als 50 % (Laufverlängerung oder -verkürzung), geänderte Vorflutverhältnisse, veränderte Festlegungen des Hauptgerinnes, verlängerte Oberläufe. Es ist mindestens ein neuer Kartierabschnitt anzulegen und zu kartieren, es sei denn, es handelt sich um einen „verkürzten Oberlauf“ (s. u.).
nicht kartiert, weil Baumaßnahme	Der zu kartierende Abschnitt wird aktuell umgestaltet, so dass eine Begehung nicht möglich ist.
nicht kartiert, weil Betretungsverbot	Das Betreten eines Grundstücks zur Kartierung ist verboten, z. B. militärisches Sperrgebiet.
nicht kartiert, weil Stausee	Bei dem vorgegebenen Kartierabschnitt handelt es sich um einen Stausee: der Rückstau infolge eines Absperrbauwerks weist eine Länge von > 1 km und die mittlere Gewässerbreite beträgt in diesem Bereich mehr als das Dreifache der durchschnittlichen Gewässerbreite unterhalb des Stauwerkes. Eine Kartierung entfällt, die Gesamtbewertung ist 7.
nicht kartiert, weil sonstiges:	Weitere Gründe, die eine Begehung und Kartierung des Kartierabschnitts nicht möglich machen sind hier anzugeben (z. B. Einzäunungen).

3.0.2 Typisierung

Gegenstand

Typisierung (Talform und dominierendes Sohlsubstrat)

Achtung! Für die Beschreibung des Soll-Zustandes (hpnG) und als Gewässerreferenz ist das Dokument „Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen - Anhang 1“ für die Bewertung der Funktionalen Einheiten zu nutzen.

TH: Der Fließgewässertyp ist für jeden Kartierabschnitt voreingestellt und darf durch den Kartierer im Tablet nicht geändert werden. Sollte es gravierende Zweifel am zugewiesenen Fließgewässertyp geben, so ist der Vorschlag einer Änderung mit dem Auftraggeber zu kommunizieren.

Indikatoreigenschaften

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 Substrat.

Erhebliche anthropogene Überprägung (insbesondere bei Ortslagen, längeren Verrohrungen und industriell überformten Landschaftsteilen) kann dazu führen, dass eine Leitbildzuordnung nicht mehr durchgeführt werden kann. Diese besonderen Verhältnisse führen zu Einschränkungen bei der Erhebung und Bewertung.

Form der Merkmalsreihe

Merkmalsmatrix, die sich aus der Kombination von Talform und Sohlsubstrat im Leitbild zusammensetzt; Es kann nur eine Kombination angekreuzt werden.

Besondere Hinweise für die Erhebung

Es wird der morphologische Gewässertyp anhand von Talform bzw. Substratverhältnissen festgelegt. Hier ist besondere Sorgfalt geboten, da zahlreiche Indexwerte vom morphologischen Gewässertyp abhängig sind und daher die hier vorgenommene Festlegung somit erheblichen Einfluss auf die Bewertung haben kann. Als Talform wird hier derjenige Teil des Gewässerumfeldes angesprochen, mit dem das Fließgewässer natürlicherweise in Wechselwirkung steht bzw. ohne anthropogene Einflüsse stünde. Kriterien für die Abgrenzung der einzelnen Merkmale voneinander sind Längs- und Quergefälle (Form des Talgrundes) sowie das naturraumtypische Substrat. Es ist stets nur eines der Merkmale zu registrieren.

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.

Hinweise zur Indexdotierung der Einzelparameter

Bei der Dotierung der Indizes erfolgen leitbildabhängige Unterscheidungen.

Gegenstand

Bei den Talformen werden folgende fünf Merkmale unterschieden:

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

Bei den dominierenden Sohlsubstraten werden ebenfalls fünf Merkmale unterschieden

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

Die Talform als Nomenklatur für die morphologischen Typen ist dabei auch als bewusste Abgrenzung z. B. zu den biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen 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.

Um auf Grundlage dieser Kategorisierung zu einer für das Kartiervorgehen geeigneten morphologischen Typologie und letztlich einem aktualisierten Indexsystem zu gelangen, erfolgte die Bearbeitung in drei aufeinander aufbauenden Schritten:

Schritt 1: Darstellung der theoretisch möglichen Kombinationen

Schritt 2: Ermittlung der tatsächlich relevanten Kombinationen (= morphologische Gewässertypen)

Schritt 3: Zusammenfassung von morphologischen Typen mit gleichem oder sehr ähnlichem

Leitbild zur Erstellung gemeinsamer Indextabellen

Schritt 1: Darstellung der theoretisch möglichen Kombinationen

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

Schritt 2: Ermittlung der tatsächlich relevanten 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. 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 nachfolgenden Matrix ausgegrauten Kombinationen stellen solche „unmöglichen“ bzw. sehr seltenen Kombinationen dar. Sie werden daher nicht als generelle „Typen“ in die allgemeine Verfahrensbeschreibung aufgenommen. In Ausnahmen können diese als „Sonderfälle“ auftreten. Aufgrund ihrer tatsächlichen Ausprägungen können sie aber dann dem nächstliegenden morphologischen Typ zugeordnet und mit dessen Indextabelle adäquat bewertet werden.

Tabelle 18 Kombinationsmöglichkeiten von Talformen

Talform	Substrat				
	organisch	fein- materialreich a	fein- materialreich b	fein- materialreich c	grob- materialreich
		Schluff	Löß-Lehm	Sand	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 als „morphologische Fließgewässertypen“ bezeichnet werden. Sie sind im Folgenden mit einem für Kurzdarstellungen geeigneten Kürzel aufgelistet:

Morphologischer Fließgewässertyp**Kürzel**

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

Schritt 3: Zusammenfassung von morphologischen Typen mit gleichem oder sehr ähnlichem Leitbild zur Erstellung gemeinsamer Indextabellen

Auch wenn diese 13 morphologischen Fließgewässertypen häufig und weit verbreitet sind, so unterschieden sich die Leitbilder einiger von ihnen in Bezug auf die im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung erhobenen Parameter und Ausprägungen nicht signifikant.

Für die indexgestützte Bewertung bedeutet dies, dass diese morphologischen Typen mit einer gemeinsamen Indextabelle bewertet werden können, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt: So wird 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 vorgeschlagen.

Tabelle 19 Kombinationsmöglichkeiten von Talformen

Talform	Substrat				
	organisch	fein- materialreich a	fein- materialreich b	fein- materialreich c	grob- materialreich
		Schluff	Löß-Lehm	Sand	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

Identifikationsblock	
Typisierung	
Typisierung (TH offen)	Beschreibungen
LAWA-Fließgewässertyp	Wird vom AG vorgegeben
Bewertungsgrundlage: es wird empfohlen den Typisierungsblock von LAWA-groß zu verwenden, der sich aus Talform, Lauftyp, Windungsgrad, Sohlsubstrat im Referenzzustand und nachrichtlich dem LAWA-Typ zusammensetzt. Thüringen lehnt an diese an, registriert aber die Talform.	Wird von Beach durch die Angaben von Lauftyp, Windungsgrad, Sohlsubstrat im Referenzzustand und Talform ermittelt

3.0.2.1 Talform

Gegenstand

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.

Identifikationsblock		
Typisierung - Talform		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
👍		
Kerbtal (und Klammtal)	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 (ggf. Mäandertal)	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. TH: Talbreite maximal dreimal so breit wie Gewässer	

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. TH: Talbreite deutlich breiter als dreifache Gewässerbreite	
Muldental	Flache 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. Im Unterschied zum Sohlenkerbtal ist der Talgrund gewölbt.	
Gewässer ohne Tal	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.	
Entscheidungsfindungshilfe		
Engtal	Talbreite: Gewässerbreite < 3:1 In Th irrelevant	
Sohlental	Talbreite: Gewässerbreite 3:1 bis 10:1 In Th irrelevant	
weites Sohlental / ohne Tal	Talbreite: Gewässerbreite > 10:1 In Th irrelevant	

3.0.2.2 *Sohlsubstrat im Referenzzustand*

TH: Das Sohlsubstrat im Referenzzustand ist in den Typen-Steckbriefen hinterlegt.

Gegenstand

Das natürliche Substrat bestimmt zu großen Teilen die Charakteristik des Gewässers 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.

Besondere Hinweise für die Erhebung

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.

Identifikationsblock		
Typisierung – Sohlsubstrat im Referenzzustand		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
Lehm/Löss	Partikelgrößen < 0,002 mm (Ton) und/oder Schluff (0,002 bis 0,063 mm). Auch lehmige Sohlen werden trotz ihres Sandanteils hier eingeordnet.	
Sand	Fein- bis Grobsand (Korngröße 0,063 bis 2 mm)	
Kies	Gerundeter und kantiger Fein- bis Grobkies (Korngröße > 2 bis 63 mm)	
Schotter, Steine	Kantige Steine mit einer Korngröße von > 63 bis 200 mm	
Blöcke	Blöcke der Korngröße > 200 mm	
anstehender Fels	Gewässersohle besteht überwiegend oder gänzlich aus Fels. Der Fels kann teilweise oder überwiegend von Geschiebematerial überdeckt sein.	

3.0.2.3 Lauftyp

TH: Der vorgegebene Lauftyp basiert auf der vorliegenden Gewässertypisierung und den HS. Sollte es gravierende Zweifel am zugewiesenen Fließgewässertyp geben, so ist der Vorschlag einer Änderung mit dem Auftraggeber zu kommunizieren

Identifikationsblock		
Typisierung - Lauftyp		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
👍		
unverzweigt	Unverzweigte Gerinne sind Laufformen mit nur einem Gerinne, welches nur kleinräumig und vereinzelt mit Laufaufspaltungen (Inseln), zumeist in Verbindung mit sandigen, lehmigen sowie kiesigen Substraten und mittlerem Talbodengefälle auftritt.	
verzweigt	Verzweigte Gerinnesysteme können in den Ausprägungen verflochten und anastomisierend auftreten: Die verflochtene Laufform, ist an Geschiebeüberschuss, grobes Sohlsubstrat und hohes Talbodengefälle gebunden und wird durch zahlreiche, hochdynamische, miteinander verflochtene (braided) Gerinne in vegetationsarmen Hochflutbetten charakterisiert. Die anastomisierende Laufform tritt bei sehr geringen Talbodengefällen (< 0,5 ‰) in Kombination mit einem hohen Anteil organischen Substrates oder auch sehr feinem Substrat auf. Die zahlreichen Gerinne liegen weitgehend fest und verlagern sich zumeist infolge von Totholzversatz sowie dem Aufwachsen von organischem Material.	

mit Nebengerinnen	Bei den nebengerinnereichen Lauftypen bestehen neben einem klar abgrenzbaren Hauptlauf Nebengerinne, die auch bei Niedrig-/Mittelwasser bespannt sein können. Häufig verlaufen sie in Richtung des Auengefälles oder orientieren sich an ehemaligen Hauptlaufstrukturen. Im Gegensatz zu verzweigt-verflochtenen Gerinnen sind die Flächen zwischen den Läufen häufig von Vegetation, meist auch Gehölzen bestanden.	
-------------------	--	---

3.0.2.4 Windungsgrad

Der Windungsgrad im Identifikationsblock – Typisierung beschreibt die potenzielle natürliche Ausprägung der Windungsstärke des Gewässers. Diese ist abhängig vom Talgefälle, der Talbreite und dem Substrat.

TH: Der Windungsgrad für den guten ökologischen Zustand ist in den Typen-Steckbriefen mit mehreren Klassen hinterlegt. Der Kartierer legt vor Ort anhand des Talgefälles, der Talbreite und dem vorherrschenden Substrat den potentiell natürlich Windungsgrad fest.

Identifikationsblock		
Typisierung - Windungsgrad		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
stark mäandrierend (> 2)	Die Schwingungsbreite ist größer als die Schwingungslänge. Die Länge des Gewässerlaufs weist mindestens die doppelte Länge der Talbodenmittenlinie auf. Es besteht eine deutliche Tendenz zur Bildung von Laufsclingen und zur gelegentlichen Abschnürung von Laufsclingen.	
mäandrierend ($> 1,5 - 2$)	Die Schwingungsbreite ist überwiegend gleichgroß wie oder größer als die Schwingungslänge. Die Länge des Gewässerlaufs weist mindestens die 1,5-fache bis doppelte Länge der Talbodenmittenlinie auf. Es besteht eine deutliche Tendenz zur Bildung von Laufsclingen und zur gelegentlichen Abschnürung von Laufsclingen.	
geschwungen ($> 1,25 - 1,5$)	Die Länge des Gewässerlaufs weist mindestens die 1,25-fache bis 1,5-fache Länge der Talbodenmittenlinie auf. Es besteht selten Tendenz zur Bildung von Laufsclingen oder zur Schlingenabschnürung.	
schwach geschwungen ($> 1,06 - 1,25$)	Die Länge des Gewässerlaufs weist mindestens die 1,06-fache bis 1,25-fache Länge der Talbodenmittenlinie auf.	
gestreckt ($1,01 - 1,06$)	Die Länge des Gewässerlaufs weist mindestens die 1,01-fache bis 1,06-fache Länge der Talbodenmittenlinie auf. Der Lauf folgt einer geraden oder leicht gebogenen Grundlinie. Größere Windungen kommen nicht vor.	

Geradlinig	Die Länge des Gewässerlaufs weist die bis zu 1,01-fache Länge der Talbodenmittenlinie auf. 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.	
------------	---	---

3.0.3 Ist-Zustand

Zur Charakterisierung des Kartierabschnitts werden die aktuellen Ausprägungen der Merkmale

- aktuelle Sohlbreite
- aktuelle obere Breite
- aktuelle Einschnittstiefe
- aktuelle Mittelwassertiefe

erfasst.

TH: Die Erfassung von Oberer Breite, Einschnittstiefe und Mittelwassertiefe wird in Metern auf eine Dezimalstelle registriert.

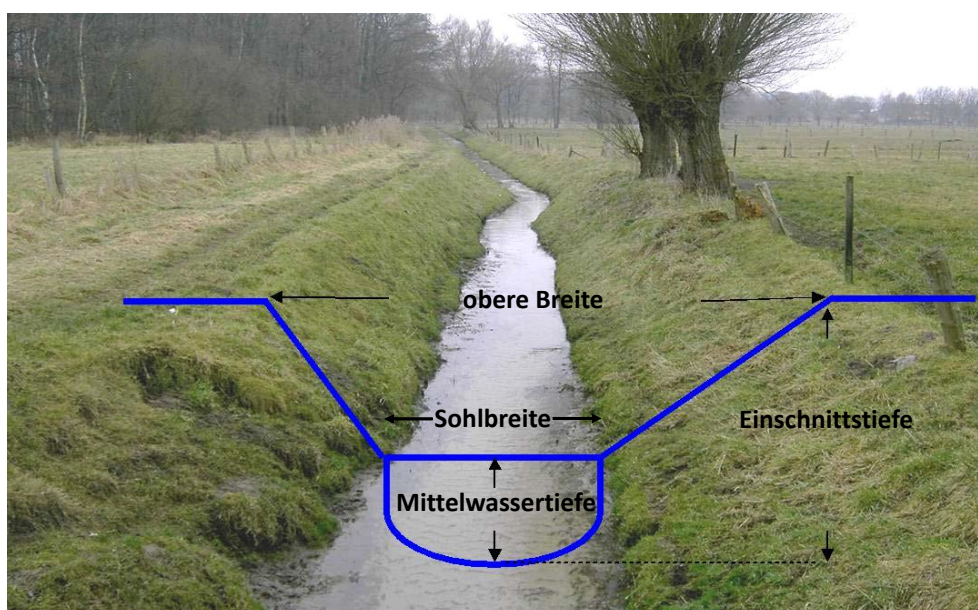


Abbildung 7 Darstellung eines Gewässers im Querschnitt, mit eingezeichneter oberer Breite, Sohlbreite, Mittelwassertiefe und Einschnittstiefe

3.0.3.1 Sohlbreite

TH: Die Sohlbreite wird für die Entscheidung zur Bildung von Abschnittslängen genutzt.

Identifikationsblock	
Ist-Zustand - Sohlbreite	
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen
	
< 1 - 5 m Sohlbreite / 100 m Abschnittslänge	Kleinstgewässer: Quellbäche, Bachoberläufe, Gräben mit einer mittleren Mittelwasserspiegelbreite < 1 m. Bei Fließgewässern < 1 m Sohlbreite handelt es sich um Kleinstgewässer. Die zu kartierende Abschnittslänge beträgt 100 m. Kleine Fließgewässer: Kleine Bäche mit einer mittleren Mittelwasserspiegelbreite von 1 – 5 m Bei kleinen Fließgewässern mit einer Sohlbreite von 1 bis ca. 5 m beträgt die zu kartierende Abschnittslänge 100 m.
> 5 - 10 m Sohlbreite / 200 m Abschnittslänge	Kleine Fließgewässer: Große Bäche sowie kleine Flüsse mit einer mittleren Mittelwasserspiegelbreite von 5 – 10 m. Bei kleinen Fließgewässern mit einer Sohlbreite von 5 bis ca. 10 m beträgt die zu kartierende Abschnittslänge 200 m.
> 10 – 20 m Sohlbreite / 500 m Abschnittslänge	Mittelgroße Fließgewässer: Mittlere Mittelwasserspiegelbreiten von > 10 – 20 m. Charakteristisch nicht zu den großen Flüssen zählend. Im natürlichen Zustand Sohle meist sichtbar
> 20 - 40 m Sohlbreite / 500 m Abschnittslänge	große Fließgewässer: Große Flüsse und Ströme mit einer mittleren Mittelwasserspiegelbreite größer als ca. 20 m und i. d. R. nicht sichtbarer Sohle. Bei den Gewässern > 20 – 40 m beträgt die zu kartierende Abschnittslänge 500 m. Auch für den Übergangsbereich zwischen Flüssen und Strömen gilt, dass die Kartierenden begründete Änderungen der Abschnittslängen vornehmen sollen, falls dies aufgrund ihrer fachlichen Einschätzung notwendig ist.

	Vorschlag zukünftige Kartierungen: In der Kartierung 2017/18 wurden Gewässer ab einer Breite von 20 m als große Fließgewässer definiert. Je nach Fortschritt der LAWA-Verfahrensempfehlungen muss es hier ggf. eine Veränderung geben
> 40 m Sohlbreite / 1000 m Abschnittslänge	große Fließgewässer: Große Flüsse und Ströme mit einer mittleren Mittelwasserspiegelbreite größer als ca. 20 m und i. d. R. nicht sichtbarer Sohle. Bei sehr großen Fließgewässern mit einer Sohlbreite > 40 m beträgt die zu kartierende Abschnittslänge 1000 m. Auch für den Übergangsbereich zwischen Flüssen und Strömen gilt, dass die Kartierenden begründete Änderungen der Abschnittslängen vornehmen sollen, falls dies aufgrund ihrer fachlichen Einschätzung notwendig ist.

3.0.3.2 Obere Breite

Zu registrieren ist die mittlere Obere Breite an der Böschungsoberkannte des Kartierabschnitts.

TH: Die Erfassung von Oberer Breite, Einschnittstiefe und Mittelwassertiefe wird in Metern auf eine Dezimalstelle registriert.

Identifikationsblock
Ist-Zustand – Obere Breite
Zustandsmerkmal (TH offen)

< 1 m
1 - 2 m
> 2 - 5 m
> 5 - 10 m
> 10 - 20 m
> 20 - 40 m
> 40 - 80 m
> 80 - 160 m
> 160 m

3.0.3.3 Einschnittstiefe

Zu registrieren ist die mittlere Einschnittstiefe von der Böschungsoberkante bis zur Sohle im Kartierabschnitt.

TH: Die Erfassung von Oberer Breite, Einschnittstiefe und Mittelwassertiefe wird in Metern auf eine Dezimalstelle registriert.

Identifikationsblock
Ist-Zustand - Einschnittstiefe
Zustandsmerkmal (TH offen)

< 0,2 m
0,2 - 0,5 m
> 0,5 - 1 m
> 1 - 2 m
> 2 - 3 m
> 3 - 5 m
> 5 m

3.0.3.4 MW-Tiefe

Zu registrieren ist die mittlere Tiefe des Gewässers im Kartierabschnitt.

TH: Die Erfassung von Oberer Breite, Einschnittstiefe und Mittelwassertiefe wird in Metern auf eine Dezimalstelle registriert.

Identifikationsblock
Ist-Zustand – MW-Tiefe
Zustandsmerkmal (TH offen)

< 0,1 m
0,1 - 0,3 m
> 0,3 - 0,5 m
> 0,5 - 1 m
> 1 - 2 m
> 2 m
nicht erkennbar

3.0.3.5 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.

Vorschlag zukünftige Kartierungen:

Eine genauere Definition und Abgrenzung von Ortslage, Freie Landschaft und Bebauung im Sinne der LAWA-Verfahrensempfehlung wäre empfehlenswert.

Identifikationsblock		
Ist-Zustand - Gewässerlage		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
👍		
Ortslage	Weist das Gewässerumland bereits einseitig überwiegend (> 50 % als Anhaltspunkt) bebaute Flächen, Verkehrswege, Industriebrachen oder auch teilweise versiegelte Parkanlagen auf, so ist dies als „Ortslage“ zu kartieren. Dazu zählen neben innerstädtischen Bereichen auch (geschlossene) Siedlungen oder kleine Dörfer im Umfeld größerer Städte oder in der freien Landschaft, wenn diese Nutzungen die natürliche Gewässerentwicklung durch Verbaumaßnahmen massiv einschränken.	
freie Landschaft	Ist das Gewässerumland im Kartierabschnitt von 100 Metern 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.	

3.0.3.6 Gewässernutzung und anthropogene Überprägung

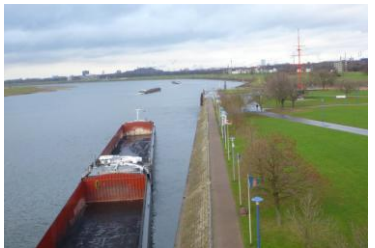
Charakterisierung des Gewässerabschnitts anhand von Nutzungen und deren hydromorphologischen Auswirkungen, die im Rahmen der Kartierung erkennbar sind.

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.

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

TH: Die anthropogenen Überprägungen sind immer und nur dann zu setzen, wenn diese sich auch in der Struktur widerspiegeln. D. h., wenn eine anthropogene Überprägung angeklickt wird, muss diese sich auch in den Einzelparametern widerspiegeln.

Identifikationsblock		
Ist-Zustand – Gewässernutzung und anthropogene Überprägung		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
Schifffahrt	Nutzung des Gewässers für die Berufs- oder motorisierte Freizeitschifffahrt. Zur Nutzung als Schifffahrtsweg können bauliche Veränderungen vorgenommen worden sein (z. B. Bühnen, Staustufen, Fahrrinnen und Hafenanlagen).	
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	Für die Fischzucht ist das Gewässer aufgestaut; die stillgewässerartige Aufweitung befindet sich im Haupt- oder Nebenschluss.	
Ausleitung	Zeitweise oder dauernde Reduzierung der natürlichen Abflussmenge unter den langjährigen mittleren Niedrigwasserabfluss durch Ausleitung (z. B. bei Wasserkraftanlagen). Vorschlag zukünftige Kartierungen: Diese Beschreibung sollte explizit um Hochflutkanäle erweitert werden, da diese den Geschiebehaushalt und die Dynamik im Gewässer verändern.	
Hochwasserschutz	Die Nutzung Hochwasserschutz ist durch das Vorhandensein eines Uferdeichs oder von Dämmen gekennzeichnet.	
Freizeit- u. Erholungsnutzung	Hier werden vor allem die sportlich motivierten Freizeitnutzungen, wie Wasserskifahren, Bootssport, Canyoning, Wildwasserfahrten, Lagern, Campingplätze und Baden erhoben.	
Bebauung	Bebauungen werden als Nutzung erhoben, wenn sie die natürliche Gewässerentwicklung durch Verbaumaßnahmen massiv einschränken.	

landwirtschaftl. Nutzung	Hier wird vermerkt, wenn das Gewässerumfeld von landwirtschaftlicher Nutzung (Acker-, Grünland- und Sonderkulturflächen) geprägt ist.	
Gewässer an Talrand verlegt	Aus dem Taltiefsten verlegtes Gewässer, z. B. nach Bodenordnung (zur Herstellung von zusammenhängenden landwirtschaftlichen Nutzflächen), zur Wasserkraftnutzung (Mühlengräben) oder in Bergsenkungsgebieten (zur Wiederherstellung der Vorflut). Vorschlag zukünftige Kartierungen: Es ist empfehlenswert die Uferseite der Talrandverlage zu spezifizieren.	
Gewässer in Hochlage	Das Gewässer liegt gegenüber der unmittelbaren Umgebung deutlich sichtbar erhöht (Damm- oder Wehrlage).	
sonstige	Hier können Nutzungen im und am Gewässer in einem Textfeld notiert werden, die sich nicht den oben genannten Nutzungsformen zuordnen lassen.	
keine	Es sind keine Nutzungen im und am Gewässer zu erkennen.	

3.0.3.7 Sonderfall

TH: Beim Sonderfall „vollständig verrohrt“ werden alle Abschnitte erfasst (es erfolgt allerdings nur die Kartierung des Gewässerumfeldes), auch wenn sich die Verrohrung über mehrere Abschnitte hinzieht. Für die „vollständig verrohrten“ Abschnitte wird im BEACH-Mobile nur ein Foto pro Abschnitt angefertigt, dass das Gewässerumfeld gegen die Fließrichtung zeigt.

Identifikationsblock		
Ist-Zustand - Sonderfall		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
verrohrt	Umfasst eine Verrohrung mehr als 50 % des Kartierabschnitts, so wird dieser im Identifikationsblock als Sonderfall „verrohrt“ erfasst. Bis auf die nachrichtliche Aufnahme der Einzelparame-ter 6.1 Flächennutzung, 6.3 Umfeldbelastungen und 6.4 Ausuferungsvermögen 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 trockenfallen (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 (oder was Beach vorgibt): 1. Laufentwicklung 1.1 Laufkrümmung 1.2 Krümmungserosion 1.3 Lauftyp 1.4 Besondere Laufstrukturen 2. Längsprofil 2.1 Querbauwerke 2.2 Verrohrung 3. Sohlstruktur 3.1 Sohlsubstrat (*) 3.3 Sohlverbau (*) 4. Querprofil alle Einzelparameter 5. Uferstruktur alle Einzelparameter 6. Gewässerumfeld alle Einzelparameter	
Renaturierungsstrecke	Handelt es sich bei dem Kartierabschnitt um einen (aktuell) naturnah umgestalteten Gewässerabschnitt, so wird dies unter „Renaturierungsstrecke“ erfasst.	
Gewässer gestaut	Herrscht in einem Kartierabschnitt über mehr als 50 % seiner Länge ein starker Rückstau vor und beträgt die mittlere Gewässerbreite in diesem Bereich mehr als das Dreifache der durchschnittlichen Gewässerbreite unterhalb des Stauwerkes so ist dies als Sonderfall „gestaut“ zu erfassen. Bis auf die nachrichtliche Aufnahme der EP „6.1 Flächennutzung“ und „6.3 Schädliche Umfeldstrukturen“ entfällt die Kartierung. Hauptparameter und Gesamtbewertung werden mit 7 bewertet.	

Teich im Hauptschluss	Befindet sich ein Teich im Hauptschluss der mehr als 50 % der Länge des Kartierabschnitts ausmacht, so wird dieser Sonderfall erfasst. Bis auf die nachrichtliche Aufnahme der EP „6.1 Flächennutzung“ und „6.3 Schädliche Umfeldstrukturen“ entfällt die Kartierung. Hauptparameter und Gesamtbewertung werden mit 7 bewertet.	kein Foto vorhanden
Sohle nicht erkennbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass dieser Sonderfall angekreuzt wird. Bei den verschiedenen Einzelparametern, die die Strukturen der Sohle erfassen, ist i. d. R. „nicht erkennbar“ anzukreuzen. Kartierung und Bewertung des HP 3 „Sohlstruktur“ entfällt. TH: Die Sohle wird als nicht erkennbar registriert, wenn > 50 % dieser auf voller Breite auf Grund von erhöhter Tiefe oder starker Trübung nicht erkennbar ist.	

3.1 Hauptparameter 1 – Laufentwicklung

3.1.1 Einzelparameter 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 Flachlandgewässer 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 mäanderförmigen 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 tiefgreifende 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 sechs Merkmalen, die für Einbettgerinne verschiedene Intensitätsstufen der Laufkrümmung umfasst oder das Vorhandensein eines typgemäßen Mehrbettgerinnes anzeigt.

Besondere Hinweise für die Erhebung

Es wird die bestehende Krümmung oder Verzweigung des Gewässerlaufes erhoben. Die Bestimmung der Laufkrümmung erfolgt entsprechend der Definition der Krümmungsmerkmale.

Bei größeren Gewässern und bei unübersichtlichem Gewässerlauf ist auch das Krümmungsbild des Gewässerlaufes im Karten- oder Luftbild zur Hilfe zu nehmen.

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

TH: Der Windungsgrad gibt das Verhältnis von Gewässerlänge zur Talbodenmittellinie an. Ein Windungsgrad nahe 1 entspricht gestreckten Gewässerverläufen, Maßzahlen > 1.5 bilden mäandrierende Gewässerabläufe ab.

TH: Die Abschnittsblockbildung ist abhängig von der Gewässerbreite (s.

Tabelle 3)

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.

Hauptparameter 1 - Laufentwicklung		
Einzelparameter 1.1 - Laufkrümmung		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
👍		
stark mäandrierend (> 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 Talbodenmittellinie 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 (> 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 (> 1,25 - 1,5)	Der Lauf ist durchgehend intensiv und regelmäßig gekrümmt. Die Fließrichtung weicht an den Wendepunkten 30° bis 60°, vereinzelt auch bis zu 90° von der Talrichtung ab. Es besteht selten Tendenz zur Bildung von Lauschlingen oder zur Schlingenabschnürung.	
schwach geschwungen (> 1,06 - 1,25)	Der Lauf weist durchgehend oder unregelmäßig Schwindungen mit großen Radien auf. Die Fließrichtung weicht an den Wendepunkten 10 bis 20°, selten bis zu 40° von der Talrichtung ab.	
gestreckt (1,01 - 1,06)	Der Lauf folgt einer geraden oder leicht gebogenen Grundlinie. Größere Windungen kommen nicht vor.	
geradlinig (1 - 1,01)	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.	

3.1.2 Einzelparameter 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 Breitenerosion, die eine allgemeine Verbreiterung des Gewässerbettes bewirkt, und die Krümmungserosion, die zur Bildung bzw. Verstärkung von Laufkrümmungen führt. Während die Breitenerosion an beiden gegenüberliegenden Ufern stets gleichermaßen ansetzt, findet die Krümmungserosion immer nur 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 selbst 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 einem 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 selbst 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 Parameter 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 sechs Merkmalkombinationen umfasst.

Besondere Hinweise für die 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.

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.

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.

Hauptparameter 1 - Laufentwicklung		
Einzelparameter 1.2 - Krümmungserosion		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
👍		
naturbedingt keine	Es findet naturgemäß keine Krümmungserosion statt. Dies trifft in geologisch bedingter Gerinnefestlegung in Engtälern (Verhältnis von Talbreite zu potenziell natürlicher Gewässerbreite: < 3:1), bei natürlicherweise gestreckten Gerinnen und bei Gerinnen ohne verlagerbares Substrat, z. B. bei direkt angeströmten Felsprallhängen zu.	
anthropogen keine	Es sind entweder anthropogen bedingt keine Prallufer vorhanden oder die Prallufer zeigen keine Anzeichen einer aktiven Krümmungserosion	
häufig stark	Prallufer sind auf ganzer Höhe und nahezu auf gesamter Länge extrem steilwandig oder überhängend. Sie sind sehr labil, bis zur Oberkante völlig vegetationslos 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. TH: „Drittel“ sind je nach Abschnittslänge und Flusscharakteristik nicht wörtlich zu nehmen.	

häufig schwach	Prallufer sind nur in Mittelwasserhöhe und/oder lediglich in Teilbereichen steilwandig bzw. überhängend ausgebildet. Alljährlich fortschreitende Uferabbrüche sind nicht zu erkennen.	
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. TH: „Drittel“ sind je nach Abschnittslänge und Flusscharakteristik nicht wörtlich zu nehmen.	

3.1.3 Einzelparameter 1.3 – Lauftyp

Aus LAWA groß

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Art des Gerinnebettmusters.

Indikatoreigenschaften

Es lassen sich grundsätzlich zwei übergeordnete Ausprägungen von Lauftypen unterscheiden. Zum einen unverzweigte Einbettgerinne und zum anderen Mehrbettgerinne.

Die große Gruppe der Mehrbettgerinne setzt sich aus nebengerinnereichen, anastomisierenden und verzweigten Gerinnen zusammen.

Form der Merkmalsreihe

Eine einfache Reihe aus drei Merkmalen,

Besondere Hinweise für die Erhebung

Erfasst werden die Zustandsmerkmale „unverzweigt“, „mit Nebengerinnen“ und „verzweigt“.

Für die Beurteilung der Lauform ist ggf. ein Abschnittsblock zu bilden (

Tabelle 3).

Der Grad der Verzweigung kann direkt aus der Karte, besser jedoch aus Luftbildern abgelesen werden.

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

Hinweise für die Indexberechnung

Vorschlag zukünftige Kartierungen:

Die Gewässertypen werden entsprechend ihres hpnG und der Gewässerbreite unterschiedlich bewertet.

Hauptparameter 1 - Laufentwicklung		
Einzelparameter 1.3 - Lauftyp		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
👍		
unverzweigt	Unverzweigte Gerinne sind Laufformen mit nur einem Gerinne, welches nur kleinräumig und vereinzelt mit Laufaufspaltungen (Inseln), zumeist in Verbindung mit sandigen, lehmigen sowie kiesigen Substraten und mittlerem Talbodengefälle auftritt.	
mit Nebengerinnen	Bei den nebengerinnereichen Lauftypen bestehen neben einem klar abgrenzbaren Hauptlauf Nebengerinne, die auch bei Niedrig-/Mittelwasser bespannt sein können. Häufig verlaufen sie in Richtung des Auengefälles oder orientieren sich an ehemaligen Hauptlaufstrukturen. Im Gegensatz zu verzweigt-verflochtenen Gerinnen sind die Flächen zwischen den Läufen häufig von Vegetation, meist auch Gehölzen bestanden.	
verzweigt	Verzweigte Gerinnesysteme können in den Ausprägungen verflochten und anastomisierend auftreten: Die verflochtene Laufform, ist an Geschiebeüberschuss, grobes Sohlsubstrat und hohes Talbodengefälle gebunden und wird durch zahlreiche, hochdynamische, miteinander verflochtene (braided) Gerinne in vegetationsarmen Hochflutbetten charakterisiert. Die anastomisierende Laufform tritt bei sehr geringen Talbodengefällen (< 0,5 ‰) in Kombination mit einem hohen Anteil organischen Substrates oder auch sehr feinem Substrat auf. Die zahlreichen Gerinne liegen weitgehend fest und verlagern sich zumeist infolge von Totholzversatz sowie dem Aufwachsen von organischem Material.	

3.1.4 Einzelparameter 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: Treibholzverkläusungen, 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 allein nur in geringer Anzahl auf („singuläre“ Formelemente). Indem sie gemeinsam erfasst werden, entsteht ein zuverlässiger und aufschlussreicher Parameter für den morphologischen Zustand, in dem sich das 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.

Besondere Hinweise für die 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.

Hinweise für die Indexberechnung

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

TH: Prinzipiell soll entschieden werden, ob eine Struktur vorhanden ist oder nicht. Falls „Ansätze“ in die Bewertung mit eingehen sollten, würde dies zu einer besseren Bewertung führen, da diese als Potential zur Ausbildung von Strukturen gewertet werden. Allerdings können „Ansätze“ auch „Reste“ sein, was bei einer negativen Entwicklung des Gewässers zu einer besseren Bewertung führt. Da die Strukturgütedaten für die Maßnahmenplanung genutzt werden, sind im Zweifelsfall eher keine Strukturen als „Ansätze“ zu dokumentieren.

Falls also „Ansätze“ zu sehen sind und der Kartierer diese dokumentiert, ist sicher zu stellen, dass sich diese Strukturen in der Entwicklung und nicht in der Rückentwicklung befinden.

TH: Besondere Laufstrukturen/Uferstrukturen/Sohlstrukturen bzgl. Totholz

Problem Totholz/Sturzbaum, wann kartiere ich die Struktur wo?

Wichtige Fragen:

Liegt das Holz auf der Sohle?

Initiiert es erkennbare Strukturen?

Beeinflusst es den Mittelwasserstrich?

Parameterbeschreibung in Reihenfolge Sohle, Lauf, Ufer betrachten:

- a) Ist es Totholz im Sinne der Besonderen Sohlstrukturen (Sohllage und erkennbare Folgestrukturbildung)?
Wenn ja, dann nur Registrierung dort. Wenn nein, dann weiter zu Frage b)
- b) Ist es nach den Besonderen Laufstrukturen eine Totholzverklausung (Gewässerbett 30 % versperrt, verkeilt usw.) oder ein Sturzbaum (Ablenkung Mittelwasserstrom, Potential zur Initiierung von Folgestrukturen)?
Wenn ja, dann nur Registrierung dort, ansonsten ist es zu den Besonderen Uferstrukturen zu zählen.

TH: Totholz und Sturzbäume in Folge von Stürmen werden nicht registriert, wenn ersichtlich ist, dass diese beräumt werden. z.B., wenn diese auf Radwegen oder Straßen liegen, den Abfluss durch Brücken behindern oder sonst wie ersichtlich ist, dass die Bäume/das Holz in den nächsten Wochen entfernt werden. Im Zweifel sollen die Strukturen mit kartiert werden.



Sturzbaum

Abbildung 8 Ein Sturzbaum, welcher auf/ in einem Gewässer liegt.

Angenommen er liegt nicht auf der Sohle, daher kein Totholz im Sinne der Besonderen Sohlstrukturen. Er beschreibt **einen** Sturzbaum im Sinne der Besonderen Laufstrukturen, da er den Mittelwasserstrom beeinflusst und zu einem großen Teil des Jahres Folgestrukturen induziert.

Frage: Erfasst man speziell bei diesem Foto den oberen der drei Bäume zusätzlich als Sturzbaum im Sinne der Besonderen Uferstrukturen?

Antwort: Nein.

Begründung: Sturzbäume sind für die Bildung von Folgestrukturen wichtig. Ein Sturzbaum (Lauf) kann sowohl bei Mittelwasserstand als auch bei HW diese Funktion übernehmen. Im Bild werden sich primär durch den Einfluss des untersten Baumes an genau dieser Stelle Folgestrukturen entwickeln.

Natürlich kann durch die Zusatzbäume ggf. eine zügigere oder kräftigere Folgestrukturentwicklung stattfinden, weshalb die Überlegung die anderen Bäume separat zu registrieren gerechtfertigt war. Allerdings unterscheiden sich auch verschiedene Sturzbäume (Lauf) durch ihre Größe, Verästelung, relative Lage usw. untereinander, also auch in ihrem Potential Folgestrukturen zu induzieren.

Sollten Ihnen bei der Kartierung ähnliche Fälle begegnen, dann schauen Sie, ob diese anscheinend mehrere Sturzbäume räumlich so weit voneinander getrennt sind, dass sie an unterschiedlichen Stellen Folgestrukturen induzieren könnten. Bei obigem Baum hätte das der Fall sein können, wenn ein Stamm mehr Richtung Flussauf und ein anderer Stamm mehr Richtung Flussab gefallen wäre.

TH: Liegt ein Strukturmerkmal auf der Grenze zwischen zwei Abschnitten, ist es dem Abschnitt zuzuordnen auf welchem es sich zu größerem Anteil befindet. Im Zweifelsfall ist es dem flussauf liegenden Abschnitt zuzuordnen

Hauptparameter 1 – Laufentwicklung		
Einzelparameter 1.4 – Besondere Laufstrukturen		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibung	Foto
		
keine	Im Kartierabschnitt kommen keine besonderen Laufstrukturen vor.	kein Foto vorhanden
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 bewirken. Sie versperren an der betreffenden Stelle das Querprofil des Gewässerbettes um mindestens 30 %. Sonstige Totholzansammlungen am Ufer werden unter „5.3 besondere Uferstrukturen“ erfasst. Befinden sich die Totholzverklausungen auf der Sohle und initiieren eine Kolkbildung, sind sie als Totholzstruktur unter EP 3.4 Besondere Sohlenstrukturen zu erheben. Eine Doppelerhebung unter mehreren EP ist zu vermeiden.	
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 5.3 Besondere Uferstrukturen zu erfassen. Befinden sich die Sturzbäume auf der Sohle	

	und initiieren eine Kolkbildung, sind sie als Totholzstruktur unter EP 3.4 Besondere Sohlenstrukturen zu erheben. Eine Doppelerhebung unter mehreren EP ist zu vermeiden.	
Inselbildung	Dies sind kleinflächige, beidseitig umflossene Landflächen im Gewässerbett, die bei Mittelwasser deutlich aus dem Wasser ragen und auch eine Landvegetation tragen.	
Laufweitung	Dies sind örtliche Aufweitungen des Gewässerbettes, bei kleinen Gewässern auf mehr als das Doppelte, bei größeren Gewässern 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 auf wenigstens 2/3 der durchschnittlichen Breite.	 
Laufgabelung	Dies sind Gabelungen des Gewässers in zwei oder mehr Arme, die ständig durchströmt werden. In der Genese unterscheidet sich die Insel- und Bankbildung von der Laufgabelung. Bei Insel- und Bankbildung stellen die umflossenen Bereiche akkumuliertes Geschiebe mit/ohne Landvegetation dar.	

Biberdamm	Von Bibern errichtete Querdämme aus Totholz (Nagespuren!), die zum Aufstau des Gewässers führen. Im Gegensatz zu anthropogenen Querbauwerken ist der Bestand der Biberdämme zeitlich begrenzt und zudem nicht komplett undurchlässig. Biberdämme sind für das Makrozoobenthos durchlässig, für Fische jedoch nicht.	
Bänke	Ausgeprägte Bankstrukturen (Längsbank, Krümmungsbank, Mündungsbank, Diagonalbank; s. zusätzliche Merkmalbeschreibung unten).	s. Fotos zu den zusätzlichen Zustandsmerkmal
Längsbank	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 Sohlensedimentes.	
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.	
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 Sohlensedimentes.	

Diagonalbank	Zumeist schottergeprägte Bänke, die diagonal zur Längsachse des Gewässers verlaufen und kleinförmig Gefälle abbauen.	 An aerial photograph of a river channel. A large, light-colored, diagonal sandbar or gravel bar dominates the center of the frame, extending from the upper left towards the lower right. The river water is visible on either side of the bar, and the surrounding landscape is covered with green vegetation.
--------------	--	---

3.2 Hauptparameter 2 – Längsprofil

3.2.1 Einzelparameter 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 Parameter „Querbauwerk“ werden nur die morphologische und die biologische Barrierewirkung berücksichtigt. Die Schadwirkungen, die durch den dauernden Aufstau des Wassers entstehen, werden unter 3.2.3 erfasst. Die Querbauwerke können im Einzelnen sehr unterschiedlich ausgebildet sein. Sie können durch Umgestaltung oder Zusatzbauwerke in ihrer ökologischen Schadwirkung erheblich abgeschwächt sein.

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

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 Sohlniveaus 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 Schadwirkung ist umso größer, je geschiebeärmer 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 einer früheren Gewässerbelastung, infolge eines Chemieunfalls oder aus anderen Gründen seine Biozönose teilweise oder ganz verloren hat, 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.

Form der Merkmalsreihe

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

Besondere Hinweise für die 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 3.4 „Besondere Sohl-/Laufstrukturen“ 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 sowie die Sedimentfüllung im Kartierabschnitt erfasst.

Zu den Fischwanderhilfen zählen sowohl technische Fischwanderhilfen, wie z. B. Fischpässe oder -treppen sowie naturnah gestaltete Umgehungsgerinne.

Erfasst wird die Mächtigkeit der Sedimentfüllung im Stauraum im Oberwasser des Bauwerkes. Natürliche Sedimentfüllungen (z. B. oberhalb von Biberdämmen) werden nicht erfasst. Befinden sich in einem Kartierabschnitt mehrere Bauwerke, wird die Sedimentfüllung an dem Bauwerk erfasst, an dem die Mächtigkeit der Sedimentfüllung absolut am größten ist (Einfachregistrierung). Neben der augenscheinlichen Abschätzung ist zur Verifizierung evtl. eine Peilstange oder Fluchtstab zu verwenden. Zusätzlich sind hierzu ggf. Daten wie Sohlpeildaten bzw. bathymetrische Vermessungsdaten von den Bauwerksbetreibern zu erfragen.

Erstreckt sich die Sedimentfüllung über mehrere Kartierabschnitte, dann wird sie in jedem dieser Kartierabschnitte registriert.

TH: Fischschutzanlagen müssen als solche erkennbar sein. Rechen müssen als solche konzipiert und das Querbauwerk eine Umhebungsmöglichkeit am Rechen bieten. Im Zweifelsfall „nicht erkennbar“ registrieren

TH: Bei Kombinationsbauwerken ist wie folgt vorzugehen:

- a. Sind alle Komponenten permanent beaufschlagt, ist der am wenigsten strukturschädliche Bauwerksteil als QBW zu registrieren. Ist nicht zu erkennen, ob eine permanente Beaufschlagung gegeben ist, wird davon ausgegangen, dass es nicht permanent beaufschlagt ist.**
- b. Sind nicht alle Komponenten permanent beaufschlagt, ist der am wenigsten strukturschädliche Bauwerksteil als QBW zu registrieren, der permanent beaufschlagt ist.**

Tektur:

TH: Bauwerkshöhe = Höhenunterschied zwischen der Oberkante des Bauwerks und dem Mittelwasserspiegel unterhalb (Tektur - 04.12.2017).

Es macht keinen Unterschied, ob das Wehr zur Zeit der Kartierung offen oder geschlossen ist (Tektur - 11.12.2017).

Bei durchflossenen Bauwerken wie Brücken ist die Lichte Höhe als Bauwerkshöhe zu registrieren. Bei permanent geöffneten, nicht mehr in Betrieb stehenden oder offenen Wehren oder anderen QBW, die keine Differenz in der Mittelwasserhöhe bewirken, ist die Bauwerkshöhe zu schätzen. Als Anhaltspunkt für den Höhenunterschied zw. Mittelwasser unterhalb und Höhe des Bauwerks können vorhandene Elemente wie Schütz, Führungsschienen oder Böschungsoberkante genutzt werden. Der Malus bei der Bewertung der funktionalen Einheit durch solche QBW wäre in diesem Fall begründet zu reduzieren.

Tektur:

TH: Die Höhe von Absturztreppe ist als der höchste Teilabsturz definiert (Tektur - 06.12.2017).

TH: Bauwerksbreite = Entfernung der Böschungsoberkante am flussauf liegenden Bauwerksende

TH: Bauwerkslänge = Länge des Bauwerks entlang des Gewässers

TH: Bei der Erfassung neuer QBW ist die Position durch langes Anklicken eines Punktes auf der Offline-Karte zu bestimmen, da die von dem Tablet gelieferten GPS-Koordinaten meist ungenauer sind.

TH: Die Länge des Bauwerkes ist das Ausmaß der baulichen Struktur parallel zur Fließrichtung.

TH: Die Breite des Bauwerkes ist von Böschungsoberkante zu Böschungsoberkante zu registrieren

TH: Nutzungsformen, die nicht den angebotenen Auswahlmöglichkeiten zuzuordnen sind, werden als „nicht erkennbar“ registriert

Tektur:

TH: Hintereinander liegende Bauwerke werden nicht als Kombinationsbauwerke erfasst. Kombinationsbauwerke erstrecken sich quer zur Fließrichtung (Tektur - 11.12.2017).

TH: Bauwerke die primär der Überquerung eines Gewässers dienen, sollen mit dem Bauwerkstyp Gewässerbrücke/Talbrücke registriert werden. Die Profiltypen Maul-/Kreis-/Rechteckprofil sind den Verrohrungsbauwerken vorbehalten.

Tektur:

TH: Sieltore in gewässerbegleitenden Deichen werden nicht als QBW registriert (Tektur - 16.01.2018).

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).

Hauptparameter 2 - Längsprofil		
Einzelparameter 2.1 - Querbauwerke		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
kein Querbauwerk	Keines der beschriebenen Querbauwerke ist vorhanden. Ein Biberdamm ist kein Querbauwerk.	kein Foto vorhanden
Wehr/Absturz/ Absturztreppe, fest	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. Tektur: TH: Abstürze werden ab 10 cm aufgenommen, alles drunter fließt nicht in die Bewertung ein, zusätzlich wird „kein QBW“ registriert.	  

	Sind ein oder mehrere Sohlbauwerke aus mehreren aufeinanderfolgenden einzelnen Abstürzen vorhanden, die so nahe hintereinander folgen, dass sie sich gegenseitig hydraulisch beeinflussen, handelt es sich um Absturztreppe. Sohlsprünge am Auslauf von Verrohrungen werden auch als Abstürze erfasst. Maßgeblich ist die Wasserspiegeldifferenz zwischen Ober- und Unterwasser.	
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. Maßgeblich ist die Wasserspiegeldifferenz zwischen Ober- und Unterwasser.	kein Foto vorhanden
Grundschwelle	In dem Kartierabschnitt sind eine oder mehrere Grundswellen 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	Die Gleitenfläche weist ein Höhen- /Längenverhältnis von 1:10 bis 1:30 auf. Die Bauwerks Oberfläche ist glatt, die Strömung ist sehr groß und gleichförmig. Die Bauwerke sind bei Mittelwasser für Großfische mit großer Schwimm- und Springkraft bedingt, für Kleinfische und die Benthosfauna nicht passierbar.	

raue Gleite	Bei einer rauen Gleite ist die Gleitenfläche im Verhältnis 1:10 bis 1:30 geneigt. Die Oberfläche ist rau, der Abflussvorgang ungleichförmig und turbulenzreich. Diese Querbauwerke sind bei Mittelwasser für Großfische, Kleinfische und Benthosfauna oftmals passierbar. Dies gilt insbesondere für die sehr flach ausgebildeten, rauen Gleiten, die häufig im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen angelegt werden (z. B. Umgestaltung von Abstürzen: geschüttete oder gesetzte Rampe aus Wasserbausteinen).	
glatte Rampe	Die Rampenfläche ist im Verhältnis 1:3 bis 1:10 geneigt. Die Bauwerks Oberfläche ist glatt. Die Strömung ist sehr groß und gleichförmig. Die Bauwerke sind bei Mittelwasser für Großfische mit großer Schwimm- und Springkraft bedingt, für Kleinfische und die Benthosfauna nicht passierbar.	
raue Rampe	Die Rampe weist ein Gefälle von 1:3 bis 1:10 auf. Die Oberfläche ist rau, der Abflussvorgang ungleichförmig und turbulenzreich. Diese Querbauwerke sind i. d. R. bei Mittelwasser für Großfische, Kleinfische und Benthosfauna bedingt passierbar.	
QBW mit sohlnehem Ablauf	Querbauwerk (QBW), das nahe der Gewässersohle einen Durchlass besitzt, z. B. bewegliche Querbauwerke mit einem Schieber (= Schützwehr). Mönchsbauwerke fallen nicht unter diese Ausprägung.	
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 Foto vorhanden

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.	kein Foto vorhanden
zusätzlich: Fischwanderhilfe	Neben dem Querbauwerk befindet sich eine Fischwanderhilfe. Fischwanderhilfen wie Fischpässe oder- treppen stellen eine für Fische passierbare technische Wanderhilfe dar.	 
zusätzlich: Umgehungsgerinne	Neben dem Querbauwerk befindet sich ein Umgehungsgerinne. Hierbei befindet sich neben dem Querbauwerk 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 absturzfremde Schottersohle, die flacher als 1:15 geneigt ist. Das Umlaufgerinne hat jederzeit eine durchgehende Wassertiefe von mehr als 10 cm. Es ist für Großfische, Kleinfische und Benthosfauna passierbar. Erfüllt das Umlaufgerinne diese	

	Anforderungen nicht, so ist nur der Absturz, die Gleite oder Rampe zu registrieren.	
Zusätzlich oberhalb: Sedimentfüllung nein	In dem Kartierabschnitt ist kein Querbauwerk und folglich auch keine Sedimentfüllung vorhanden oder es sind eines oder mehrere Querbauwerke vorhanden, die aber keine erkennbare Sedimentfüllung im Stauraum im Oberwasser aufweisen.	kein Foto vorhanden
Zusätzlich oberhalb: Sedimentfüllung halbvoll	Der Stauraum bzw. der Abstand zwischen ursprünglichem Sohlniveau und Bauwerkskrone ist ungefähr bis zur Hälfte mit Sediment gefüllt.	kein Foto vorhanden
Zusätzlich oberhalb: Sedimentfüllung voll	Der Stauraum bzw. der Abstand zwischen ursprünglichem Sohlniveau und Bauwerkskrone ist komplett oder nahezu komplett bis zur Bauwerkskrone mit Sediment gefüllt.	kein Foto vorhanden

3.2.2 Einzelparameter 2.2 – Verrohrung/Überbauung

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

Gegenstand

Unterirdische Verlegung und Kanalisierung eines Gewässers über eine längere zusammenhängende Strecke 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 unterschieden, die ungeachtet ihrer Ausführung als Durchlässe definiert und unter EP „4.5 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 mehrere Merkmalkombinationen.

Besondere Hinweise für die 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 „4.5 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 Einzelparameter 6.1 Flächennutzung und 6.3 Umfeldbelastungen entfällt die Kartierung. Alle Hauptparameter und Gesamtbewertung erhalten die Indexnote 7.

TH: Verrohrungen/Überbauung dienen der Nutzflächengewinnung (vgl. EP 4.5 Durchlass/Brücke)

Tektur:

TH: Wenn eine Verrohrung in einem Grenzbereich von zwei Kartierabschnitten liegt und in beiden Abschnitten jeweils weniger als 10 % der Abschnittslänge betrifft (beispielsweise eine Verrohrung von insgesamt 14 m zwischen zwei 100 m-Abschnitten, wobei 5 m in Abschnitt A liegen und 9 m in Abschnitt B), soll diese entsprechend negativ bewertet werden. Dies sollte in dem Abschnitt geschehen, in dem der überwiegende Teil einer solchen „Grenzverrohrung“ liegt. Hier kann bei der Begründung von Bewertungsunterschieden zwischen Funktionaler und indexgestützter Bewertung gegebenenfalls eine Abkürzung genutzt werden: ViG (Verrohrung im Grenzbereich) (Tektur – 04.12.2017).

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.

Hauptparameter 2 - Längsprofil		
Einzelparameter 2.2 – Verrohrung/Überbauung		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
keine	Es ist keine Verrohrung/Überbauung vorhanden.	
10 - 20 %, mit Sediment	Die Verrohrungen sind zwischen 10 % und 20 % des Kartierabschnitts lang. Die Gewässersohle besteht in der Verrohrung durchgehend auf ganzer Fläche aus natürlichem Sediment. Das Sediment ist mindestens 10 cm dick.	
> 20 - 50 %, mit Sediment	Die Verrohrungen sind mehr als 20 %, jedoch höchstens 50 % des Kartierabschnitts lang. Die Gewässersohle besteht in der Verrohrung durchgehend auf ganzer Fläche aus natürlichem Sediment. Das Sediment ist mindestens 10 cm dick.	s. oben
10 - 20 %, ohne Sediment	Die Verrohrungen sind zwischen 10 % und 20 % des Kartierabschnitts lang. 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.	
>20 - 50 %, ohne Sediment	Die Verrohrungen sind mehr als 20 %, jedoch höchstens 50 % des Kartierabschnitts lang. 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.	s. oben

3.2.3 Einzelparameter 2.3 – 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. Totholzverklausungen 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 potenzielle 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.

Form der Merkmalsreihe

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

Besondere Hinweise für die 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.

TH: Jeder Rückstau wird separat registriert. Die Länge des Rückstaus wird auf den Meter genau registriert.

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“ 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.

Hauptparameter 2 - Längsprofil		
Einzelparameter 2.3 - Rückstau		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
kein	In dem Kartierabschnitt ist entweder kein Querbauwerk und folglich auch kein künstlicher Rückstau vorhanden oder es sind eines oder mehrere Querbauwerke vorhanden, die aber keine erkennbare Verminderung der Fließgeschwindigkeit und keinen erkennbaren Rückstau bewirken.	kein Foto vorhanden
technisch < 10 %	Die Rückstaustrecke umfasst weniger als 10 % der Abschnittslänge.	
technisch 10 - 50 %	Die Rückstaustrecke umfasst 10 - 50 % der Abschnittslänge.	

technisch > 50 %	Die Rückstau­strecke umfasst mehr als 50 % der Abschnittslänge.	
natürlich < 10 %	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. Die Rückstau­strecke umfasst weniger als 10 % der Abschnittslänge.	kein Foto vorhanden
natürlich 10 - 50 %	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. Die Rückstau­strecke umfasst 10 - 50 % der Abschnittslänge.	kein Foto vorhanden
natürlich > 50 %	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. Die Rückstau­strecke umfasst mehr als 50 % der Abschnittslänge.	kein Foto vorhanden

3.2.4 Einzelparameter 2.4 – Querbänke

Art des Parameters

Wertstruktur-Parameter

Gegenstand

Natürliche Querbänke sind örtliche Geschiebeakkumulationen aus grobem Substrat auf der Gewässersohle, 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 ausgeprägt, in einigen Gewässertypen fehlen sie natürlicherweise gänzlich.

Querbänke sind durch eine sichtbare Wellung des Wasserspiegels erkennbar. Ihre Ausdehnung reicht zumeist 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 Bestand 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 Systems.

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 Teilbiotope.

Form der Merkmalsreihe

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

Besondere Hinweise für die 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.

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

Es erfolgt keine Abschnittsblockbildung.

TH: Querbänke im EP 2.4 und „Schnelle/Rauscheffläche/Riffle“ im EP 3.4 bezeichnen beide dasselbe Strukturelement: flächige Geschiebeakkumulationen, i. d. R. über die gesamte Gewässerbreite aus grobem, mineralischem Substrat.

TH: Querbänke: „naturbedingt keine“ treten zum Beispiel an „Sandbächen“ und „organischen Bächen“ auf. Liegt hier ein Regelprofil vor, wird „anthropogen keine“ angegeben.

TH: Liegt ein Strukturmerkmal auf der Grenze zwischen zwei Abschnitten ist es dem Abschnitt zuzuordnen auf welchem es sich zu einem größeren Anteil befindet. Im Zweifelsfall ist es dem flussauf liegenden Abschnitt zuzuordnen

TH: Es ist die genaue Anzahl an Querbänken zu registrieren. Zusätzlich erfolgt eine Klassenzuordnung, welche dem Kartierer die Möglichkeit gibt, die vorhandene Anzahl an Querbänken abschnittsspezifisch zu klassifizieren. Bspw. können in einem naturbelassenen 100 m Abschnitt nur 2 Querbänke auftreten. Der Hydromorphologische Steckbrief des Gewässertyps sieht allerdings eine Vielzahl an Querbänken vor. Liegt der zu kartierende Abschnitt im Übergangsbereich zwischen zwei Kartierabschnittslängen könnte dieser auf 100 m ggf. natürlicherweise nicht mehr Querbänke bilden. Ist dies der Fall, kann der Kartierer „mehrere“ oder „viele“ Querbänke registrieren.

Hinweise für die Indexberechnung

Es wird der Gewässertyp berücksichtigt. Es werden alle Gewässertypen einheitlich bewertet, jedoch Korb- und Klammtalgewässer (K_g) sowie alle feinmaterialreichen Gewässertypen werden nicht bewertet.

Hauptparameter 2 - Längsprofil		
Einzelparameter 2.4 - Querbänke		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
naturbedingt keine	Bei naturnahen Fließgewässern, deren Sohlsubstrate von „Sand“, „Lehm“ oder organischen Substraten (Torf, Falllaub/Gereibsel, Makrophyten, Totholz) dominiert werden, wird „naturbedingt keine“ angegeben, da die Kartierung natürlicherweise stark eingeschränkt ist.	kein Foto vorhanden
anthropogen keine	Ausbaubedingt sind im Kartierabschnitt keine ausgeprägten Querbänke feststellbar.	kein Foto vorhanden
Viele	Da es nicht möglich ist, generell festzulegen, wie viele ausgeprägte Querbänke auf einem naturnahen Kartierabschnitt vorgefunden werden müssen, hat die Abgrenzung von „viele“ vor dem Hintergrund des jeweiligen Leitbildes durch fachliche Einschätzung zu erfolgen. Als grobe Orientierung können > 5 Querbänke als „viele“ erfasst werden.	kein Foto vorhanden
Mehrere	Da es nicht möglich ist, generell festzulegen, wie viele ausgeprägte Querbänke auf einem naturnahen Kartierabschnitt vorgefunden werden müssen, hat die Abgrenzung von „mehrere“ vor dem Hintergrund des jeweiligen Leitbildes durch fachliche Einschätzung zu erfolgen. Als grobe Orientierung können 3 - 5 Querbänke als „mehrere“ erfasst werden.	kein Foto vorhanden
Zwei	Im Kartierabschnitt sind zwei ausgeprägte Querbänke vorhanden.	

Eine	Im Kartierabschnitt ist eine ausgeprägte Querbank vorhanden.	
nicht feststellbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass im Gelände nicht feststellbar ist, ob und ggf. wie viele Querbänke vorhanden sind. In diesem Fall helfen ggf. Sohlpeildaten oder ähnliches weiter.	kein Foto vorhanden

3.2.5 Einzelparameter 2.01 – Strömungsbilder

Art des Parameters

Nachrichtliche Erfassung

Gegenstand

Die Struktur des Wasserspiegelbildes

Indikatoreigenschaften

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

Besondere Hinweise für die Erhebung

Es erfolgt eine Mehrfachregistrierung.

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

Die Strömungsbilder werden nur nachrichtlich erhoben.

TH: Strömungsbilder müssen sich nicht über die gesamte Breite des Gewässers erstrecken.

Hauptparameter 2 - Längsprofil		
Einzelparameter 2.01 - Strömungsbilder		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
glatt	Teilstrecken des Gewässers, in denen keine strömungsbedingte Verformung der Wasserspiegelfläche erkennbar ist. Eventuell vorhandene Riefen und Wellen auf der Wasseroberfläche sind windbedingte Verformungen. Die Wasseroberfläche wäre ohne Windeinwirkung völlig glatt. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist gemächlich bis gering.	
gerippt	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 usw.) ausgelöst werden. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist mäßig bis lebhaft.	
leicht plätschernd	Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist lebhaft. Das Strömen des Wassers macht sich an der leicht plätschernden Geräuschkulisse bemerkbar.	
gewellt	Teilstrecken des 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 Fließgeschwindigkeit 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 Fließgeschwindigkeit 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 Fließgeschwindigkeit des Wassers ist äußerst groß.	

3.2.6 Einzelparameter 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 potenziellen biologischen Artenspektrums.

Form der Merkmalsreihe

Eine einfache Merkmalsreihe, in der mit Hilfe von typischen Strukturbildern der Wasseroberfläche sechs Intensitätsstufen der Strömungsdiversität unterschieden werden.

Besondere Hinweise für die 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.

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

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

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

Hinweise für die Indexberechnung

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

Hauptparameter 2 - Längsprofil		
Einzelparameter 2.5 Strömungsdiversität		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
👍		
keine	Die Wasserspiegelfläche ist im gesamten Kartierabschnitt völlig gleichförmig. Es kommt nur ein Strömungsbild vor.	
gering	Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnittes weist vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei Strömungsbilder vor, davon eines nur in geringem Umfang (< 20 %).	
mäßig	Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnittes ist von einem mehrmaligen Wechsel der Fließgeschwindigkeit geprägt. Die Strömungsunterschiede sind jedoch zumeist gering. Es kommen zwar drei Strömungsbilder vor, jedoch zwei von ihnen nur in geringem Umfang.	

groß	Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnittes ist von einem mehrfachen deutlichen Wechsel der Fließgeschwindigkeit geprägt. Es kommen mindestens drei Strömungsbilder vor, davon mindestens zwei in großem Umfang (> 20 %).	
sehr groß	Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnittes ist von einem Vielfachen und starken Wechsel der Strömung geprägt. Es kommen mehr als drei der unter EP 2.01 zu erfassenden Strömungsbilder vor, davon mindestens drei in großem Umfang.	
zusätzl.: künstlich erhöht	Die Strömungsdiversität ist z. B. infolge einer Einleitung, eines Querbauwerkes oder einer Sohlumgestaltung gegenüber dem natürlichen Zustand erhöht.	

3.2.7 Einzelparameter 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 Augenscheinnahme 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 potenziellen 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.

Besondere Hinweise für die Erhebung

Es werden nur die deutlich erkennbaren Tiefenunterschiede berücksichtigt.

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

Hinweis: Besondere Strukturen, wie bspw. Kolke, können trotz abweichender Tiefe zur Mittelwassertiefe ggf. nicht zur Tiefenvarianz beitragen, wenn sie räumlich zu klein sind.

Vorschlag zukünftige Kartierung:

TH: Die zu unterscheidenden Teilstrecken müssen sich nicht über die gesamte Breite des Gewässers erstrecken.

Hinweise für die Indexberechnung

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

Hauptparameter 2 – Längsprofil	
Zu Einzelparameter 2.6 – Tiefenvarianz	
Für die Bestimmung der Tiefenvarianz werden Teilabschnitte in fünf Tiefenklassen eingeteilt	
Merkmalsausprägung	Ausprägungsbeschreibung
extremes Tiefenwasser	Teilstrecken des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe mehr als dreimal so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnittes.
Tiefenwasser	Teilstrecken des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe etwa doppelt so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnittes.
Durchschnittswasser	Teilstrecken des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe der durchschnittlichen Wassertiefe des gesamten Kartierabschnittes entspricht.
Flachwasser	Teilstrecken des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe nur etwa ein Drittel so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnittes.
extremes Flachwasser	Teilstrecken des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe weniger als ein Drittel so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnittes.

Hauptparameter 2 - Längsprofil		
Einzelparameter 2.6 - Tiefenvarianz		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
sehr groß	Das Gewässer ist in dem Kartierabschnitt von einem Vielfachen und starken Wechsel der Wassertiefe geprägt. Es kommen mehr als drei Tiefenabweichungen vor, davon drei im großen Umfang (>20 %).	kein Foto vorhanden
groß	Das Gewässer ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrfachen deutlichen Wechsel der Wassertiefe geprägt. Es kommen mindestens drei Tiefenabweichungen vor, davon zwei im großen Umfang.	kein Foto vorhanden
mäßig	Das Gewässer ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrmaligen Wechsel der Wassertiefe geprägt. Die Tiefenunterschiede sind jedoch zumeist gering. Es kommen zwar drei Tiefenabweichungen vor, jedoch zwei von ihnen nur im geringen Umfang (< 20 %).	kein Foto vorhanden
gering	Das Gewässer weist in dem Kartierabschnitt vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei Tiefenabweichungen vor, davon die eine aber nur im geringen Umfang.	kein Foto vorhanden
keine	Die Wassertiefe des Gewässers ist in dem gesamten Kartierabschnitt völlig gleichförmig.	kein Foto vorhanden
zusätzlich: künstlich erhöht	Die Tiefenvarianz ist z. B. infolge einer Einleitung, eines Querbauwerkes oder einer Sohlumgestaltung gegenüber dem typspezifischen natürlichen Zustand erhöht.	kein Foto vorhanden
nicht feststellbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass die Tiefenvarianz nicht ermittelbar ist, z. B. bei stauregulierten Gewässern.	kein Foto vorhanden

3.3 Hauptparameter 3 – Sohlstruktur

3.3.1 Einzelparameter 3.1 - Sohlsubstrat

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

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 Parameter wird dann nur nachrichtlich erfasst.

(NRW) Bei großen Gewässern ist insbesondere das vorherrschende Größtkorn von Bedeutung, da es das Transportvermögen gut charakterisiert und damit den Gewässertyp bestimmt.

Gegenstand

Die Art und die Struktur des überwiegenden Sohlsubstrates, soweit dies auf der Grundlage einer einfachen Substrattypisierung durch Augenscheinnahme 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 Parameter 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.

Besondere Hinweise für die Erhebung

(NRW) Es werden die mineralischen und organischen Sohlsubstrate erhoben.

Bei den mineralischen Substraten wird zwischen natürlichen und unnatürlichen Substraten unterschieden. 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 vermerkt (Mehrfachregistrierung).

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

Der Parameter ist im Gelände zu kartieren. Die Unterscheidung zwischen natürlichen und unnatürlichen Substraten erfolgt auf Grundlage des Naturraums sowie des Fließgewässertyps.

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

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

(LAWA klein) **Maßgebend ist das Substrat in der Sohlmitte. Davon abweichende Substratvorkommen in Ufernähe bleiben unberücksichtigt.**

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

TH: Eine Teilfläche weißt immer nur ein Substrat auf. Eine Teilfläche kann nicht gleichzeitig mehrere Substrattypen haben. D.h. die Summe der Substrate muss bei den mineralischen und den organischen Substraten insgesamt 100 % ergeben. Die Größe der Teilflächen ist nach unten nicht beschränkt (siehe Beispielfoto für große Substratdiversität).

Wichtig für die Flächenschätzung bei organischen Substraten ist der Bereich, der durch das organische Substrat beeinflusst wird.

Bsp. 1: Ein Teilbereich von 10 m² in Draufsicht ist mit Flutenden Hahnenfuß bewachsen, das umstehende Substrat ist Kies. Man erkennt, dass der Sohlbereich nur zu 5 m² von Durchwurzelung, starker Beschattung oder Strömungsreduzierung betroffen ist. So kann der Kartierer diese 10 m² in 5 m² dem organischen und 5 m² den mineralischen Substraten zuordnen.

Bsp. 2: Ein Teilbereich von 10 m² in Draufsicht ist mit Feindetritus bedeckt, das umstehende Substrat ist Kies. Nach Sondierung mit dem Fluchtstab bestimmt man die Mächtigkeit des organischen Substrates auf 10 cm. Diese 10 m² werden komplett als Feindetritus registriert, da dieser das darunterliegende mineralische Substrat funktionell stark beeinflusst.

TH: Der Begriff Sohlmitte soll als der Sohlbereich verstanden werden, der bei Mittelwasser überflutet ist.

TH: Substrate, die aus ehemaligen Uferbefestigungen hervorgegangen sind werden als „unnatürlich“ registriert sofern kein natürliches Substrat gleichen Typs im Abschnitt vorhanden ist.

TH: Als dominant wird das Substrat registriert, welches den größten Flächenanteil im Abschnitt aufweist.

TH: Es soll entweder bei mineralischen oder organischen Substraten das „dominante“ registriert werden.

Hinweis: Nur die unnatürlichen, mineralischen Substrate gehen bei der Indexberechnung ein.

TH: Die 5 % Hürde für die Aufnahme eines Substrattyps bezieht sich auf den summierten Flächenanteil der einzelnen Substrate

TH: Moose werden zu den Makrophyten gezählt

Hinweise für die Indexberechnung

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 Parameter „3.3 Sohlverbau“ bewertet.

Hauptparameter 3 - Sohlstruktur		
Einzelparameter 3.1 - Sohlsubstrat		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
Mineralische Substrate		
natürlich keine dominierend	Im Kartierabschnitt kommen überwiegend keine mineralischen Sohlsubstrate vor, typspezifisch z. B. bei den organisch geprägten Fließgewässern. Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %. Das Fehlen von Substrat ist naturraum- oder gewässertypisch.	kein Foto vorhanden
natürlich Schlick/Schlamm dominierend	Überwiegend mineralischer Schlick oder Schlamm mit breiiger Konsistenz oder schluffiges Material; Faulschlamm z. B. ist zwar überwiegend organischen Ursprungs, wird aber hier unter unnatürlichem Schlick/Schlamm erfasst. Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	
natürlich Ton/Löss/Lehm (< 0,06 mm) dominierend	bindiges Material, z. B. Auenlehm oder Löss (< 6 µm) Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	
natürlich Sand (> 0,06 - 2 mm) dominierend	Fein- bis Grobsand (> 6 µm – 2 mm) Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	

natürlich Kies (0,2 - 6 cm) dominierend	gerundeter und kantiger Fein- bis Grobkies (> 0,2 – 6 cm) Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	
natürlich Schotter (6 - 10 cm) dominierend	gerundete und kantige Steine mit einer Korngröße von 6 – 10 cm; unnatürlicher Schotter wird unter „Steinschüttung“ erfasst Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	
natürlich Steine (10 - 30 cm) dominierend	gerundete und kantige Steine mit einer Korngröße von 10 – 30 cm; unnatürliche Steine werden unter „Steinschüttung“ erfasst Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	
natürlich Blöcke (> 30 cm) dominierend	Blöcke der Korngröße > 30 cm. Das Blockwerk ist dicht gefügt und fest ineinander verkeilt. Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	
natürlich anstehender Fels dominierend	Die Gewässersohle besteht überwiegend oder gänzlich aus Fels. Der Fels kann teilweise oder überwiegend von Geschiebematerial überdeckt sein. Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	
nicht erkennbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass mineralische und/oder organische Sohlsubstrate nicht erkennbar sind.	kein Foto vorhanden
natürlich keine untergeordnet	Im Kartierabschnitt kommen keine mineralischen Sohlsubstrate vor, typspezifisch z. B. bei den organisch geprägten Fließgewässern.	kein Foto vorhanden

	Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor. Das Fehlen von Substrat ist naturraum- oder gewässertypisch.	
natürlich Schlick/Schlamm untergeordnet	Untergeordnet mineralischer Schlick oder Schlamm mit breiiger Konsistenz oder schluffiges Material; Faulschlamm z. B. ist zwar überwiegend organischen Ursprungs, wird aber hier unter unnatürlichem Schlick/Schlamm erfasst. Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	s. oben
natürlich Ton/Löss/Lehm (< 0,06 mm) untergeordnet	bindiges Material, z. B. Auenlehm oder Löss (< 6 µm) Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	s. oben
natürlich Sand (> 0,06 - 2 mm) untergeordnet	Fein- bis Grobsand (> 6 µm – 2 mm) Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	s. oben
natürlich Kies (0,2 - 6 cm) untergeordnet	gerundeter und kantiger Fein- bis Grobkies (> 0,2 cm – 6 cm) Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	s. oben
natürlich Schotter (6 - 10 cm) untergeordnet	gerundete und kantige Steine mit einer Korngröße von 6 – 10 cm; unnatürlicher Schotter wird unter „Steinschüttung“ erfasst Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	s. oben
natürlich Steine (10 - 30 cm) untergeordnet	gerundete und kantige Steine mit einer Korngröße von 10 – 30 cm; unnatürliche Steine werden unter „Steinschüttung“ erfasst Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem	s. oben

	Flächenanteil von 5 – 50 % vor. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	
natürlich Blöcke (> 30 cm) untergeordnet	Blöcke der Korngröße > 30 cm. Das Blockwerk ist dicht gefügt und fest ineinander verkeilt. Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	s. oben
natürlich anstehender Fels untergeordnet	Die Gewässersohle besteht untergeordnet aus Fels. Der Fels kann teilweise oder überwiegend von Geschiebematerial überdeckt sein. Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor. naturraum- oder gewässertypisches Sohlsubstrat	kein Foto vorhanden
Organische Substrate		
keine dominierend	Im Kartierabschnitt kommen keine organischen Sohlsubstrate vor. Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %.	kein Foto vorhanden
Algen dominierend	Fädige Algen oder Algenbüschel Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %.	
Fallaub/Gereibsel dominierend	grobes organisches Material (= CPOM); z. B. Falllaub, kleine Äste, Früchte Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %.	
Totholz dominierend	abgestorbene Bäume oder Teile davon, die im Gewässer liegen (ganze Baumstämme/Sturzbäume, große Äste, größere Wurzeln) Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %.	

Makrophyten dominierend	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. Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %.	
lebende Teile terrestrischer Pflanzen dominierend	lebende Teile höherer Pflanzen, die in das Wasser ragen, wie z. B. Wurzeln oder überhängende Ufervegetation Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %.	
Feindetritus dominierend	feinpartikuläres organisches Material (= FPOM); Zerfallsprodukte pflanzlichen und tierischen Ursprungs. Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %.	
Torf dominierend	Faserig-bröckeliges Zersetzungsmaterial, das noch freie Zellulose enthält; braune bis schwarze Farbe, Wasserfärbung braun. Das Auftreten dieses Merkmals ist charakteristisch z. B. für die organisch geprägten Gewässertypen. Das dominierende Sohlsubstrat hat einen Flächenanteil von mehr als 50 %.	
nicht erkennbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass mineralische und/oder organische Sohlsubstrate nicht erkennbar sind.	kein Foto vorhanden

keine untergeordnet	Im Kartierabschnitt kommen keine organischen Sohlsubstrate vor. Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor.	kein Foto vorhanden
Algen untergeordnet	Fädige Algen oder Algenbüschel Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor.	s. oben
Falllaub/Getreibsel untergeordnet	grobes organisches Material (= CPOM); z. B. Falllaub, kleine Äste, Früchte Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor.	s. oben
Totholz untergeordnet	abgestorbene Bäume oder Teile davon, die im Gewässer liegen (ganze Baumstämme/Sturzbäume, große Äste, größere Wurzeln) Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor.	s. oben
Makrophyten untergeordnet	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. Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor.	s. oben
lebende Teile terrestrischer Pflanzen untergeordnet	lebende Teile höherer Pflanzen, die in das Wasser ragen, wie z. B. Wurzeln oder überhängende Ufervegetation Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor.	s. oben

Feindetritus untergeordnet	feinpartikuläres organisches Material (= FPOM); Zerfallsprodukte pflanzlichen und tierischen Ursprungs Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor.	s. oben
Torf untergeordnet	Faserig-bröckeliges Zersetzungsmaterial, das noch freie Zellulose enthält; braune bis schwarze Farbe, Wasserfärbung braun. Das Auftreten dieses Merkmals ist charakteristisch z. B. für die organisch geprägten Gewässertypen. Untergeordnete Sohlsubstrate kommen mit einem Flächenanteil von 5 – 50 % vor.	s. oben
Mineralisch, unnatürlich		
unnatürlich keine	Das Fehlen von Substrat ist nicht naturraum- oder gewässertypisch.	s. oben
unnatürlich Schlick/Schlamm	Die Gewässersohle besteht überwiegend oder gänzlich aus einem Gemisch aus feinsten Mineralbestandteilen und organischer Substanz, zumeist grau gefärbt und je nach Wasseranteil von unterschiedlicher Konsistenz, z. B. Schlick oder Schlamm; Faulschlamm z. B. ist zwar überwiegend organischen Ursprungs, wird aber hier unter unnatürlichem Schlick, Schlamm erfasst. künstlich eingebrachtes Sohlsubstrat bzw. kein gewässertypspezifisches Sohlsubstrat	s. oben
unnatürlich Ton/Löss/Lehm ($< 0,06$ mm)	Partikelgrößen $< 0,002$ mm (Ton) und/oder Schluff ($0,002$ bis $0,063$ mm). Auch lehmige Sohlen werden trotz ihres Sandanteils hier erfasst. künstlich eingebrachtes Sohlsubstrat bzw. kein gewässertypspezifisches Sohlsubstrat	s. oben
unnatürlich Sand ($> 0,06$ mm - 2 mm)	Fein- bis Grobsand (Korngröße $0,063$ bis 2 mm). künstlich eingebrachtes Sohlsubstrat bzw. kein gewässertypspezifisches Sohlsubstrat	s. oben
unnatürlich Kies	Gerundeter und kantiger Fein- bis Grobkies (Korngröße > 2 bis 63 mm).	s. oben

(0,2 - 6 cm)	künstlich eingebrachtes Sohlsubstrat bzw. kein gewässertypspezifisches Sohlsubstrat	
unnatürlich Schotter (6 - 10 cm)	Gerundete und kantige Steine mit einer Korngröße von > 6 bis 10 cm; unnatürliche Schotter und Steine und werden unter „Steinschüttung“ erfasst. künstlich eingebrachtes Sohlsubstrat bzw. kein gewässertypspezifisches Sohlsubstrat	s. oben
unnatürlich Steine (10 - 30 cm)	Gerundete und kantige Steine mit einer Korngröße von > 10 bis 30 cm; unnatürliche Schotter und Steine und werden unter „Steinschüttung“ erfasst. künstlich eingebrachtes Sohlsubstrat bzw. kein gewässertypspezifisches Sohlsubstrat	s. oben
unnatürlich Blöcke (> 30 cm)	Blöcke der Korngröße > 30 cm. Das Blockwerk ist dicht gefügt und fest ineinander verkeilt. künstlich eingebrachtes Sohlsubstrat bzw. kein gewässertypspezifisches Sohlsubstrat	s. oben
geschlossener Sohlverbau	Künstliches Sohlendeckwerk aus Beton, Betonplatten, Halbschalen; der Sohlverbau ist nur teilweise oder gar nicht von Sediment überdeckt.	kein Foto vorhanden

3.3.2 Einzelparameter 3.2 – 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 Augenscheinnahe 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 potenzielle 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 je Kartierabschnitt vorhandenen Substrate in fünf Stufen der Substratdiversität unterschieden werden.

Besondere Hinweise für die 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 er mehr als 20 % der Sohlfläche einnimmt.

In Flachlandgewässern und Auetalgewässern mit kiesigem Substrat ist naturgemäß die Substratdiversität auf kleinere Korngrößen reduziert, was bei der Beurteilung dieses Parameters berücksichtigt wird.

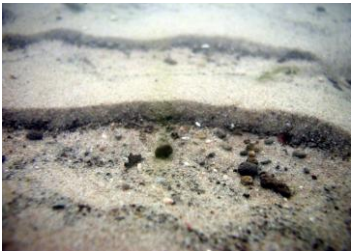
Unnatürliche Substrate (vgl. Beschreibung zu EP 3.3.1 „Sohlsubstrat“) gehen nicht in die Beurteilung mit ein.

TH: Es werden nur Substrate berücksichtigt, die die Anforderungen nach EP 3.1– Sohlsubstrat erfüllen

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.

Hauptparameter 3 - Sohlstruktur		
Einzelparameter 3.2 - Substratdiversität		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		

sehr groß	Die Gewässersohle ist in dem Kartierabschnitt von einem Vielfachen und starken Wechsel der Substrate geprägt. Es kommen mehr als drei Sohlsubstrate vor. Drei von diesen Sohlsubstraten kommen in großem Umfang (> 20 %) vor.	
groß	Die Gewässersohle ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrfachen deutlichen Wechsel der Substrate geprägt. Es kommen mindestens drei Sohlsubstrate vor. Zwei von diesen Sohlsubstraten kommen in großem Umfang vor.	
mäßig	Die Gewässersohle ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrmaligen Wechsel der Substrate geprägt. Die Substratunterschiede sind jedoch zumeist gering. Es sind zwar drei Sohlsubstrate vorhanden, jedoch kommen zwei von ihnen nur vereinzelt und in geringem Umfang (< 20 %) vor.	
gering	Die Gewässersohle weist in dem Kartierabschnitt vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei Sohlsubstrate vor, davon eines aber nur vereinzelt und in geringem Umfang.	
keine	Das Sohlsubstrat ist in dem gesamten Kartierabschnitt völlig gleichförmig. Es kommt nur ein Sohlsubstrat in großem Umfang vor oder der Abschnitt ist vollständig verbaut	kein Foto vorhanden
nicht feststellbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass die Substratdiversität nicht feststellbar ist und/oder andere Daten hierzu sind nicht vorhanden.	kein Foto vorhanden

3.3.3 Einzelparameter 3.01 – Sohlbelastungen

(NRW)

Art des Parameters

Nachrichtlich registriert

Gegenstand

Das Auftreten lokaler Schadelemente und -prozesse im Bereich der Gewässersohle. Hierzu zählen Hausmüll, Grünabfälle, Bauschutt, Verockerung, Sandtreiben, Kolmatierungen, Erosion, Hinweise auf Gewässerunterhaltung, Trittschäden, Einleitungen, Düker, Buhnen, Leitwerke, Fahrrinnen, Geschiebezugaben sowie Geschiebeentnahmen.

Indikatoreigenschaften

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

Besondere Hinweise für die Erhebung

Es erfolgt eine Mehrfachregistrierung.

Für die kleinen Fließgewässer wird der Parameter im Gelände erhoben. Für die großen Fließgewässer sind Informationen über Art und Umfang des Einzelparameters bei den zuständigen Unterhaltungsträgern zu erfragen. Da diese Informationen lückenhaft sein können, sind die Angaben zusätzlich im Gelände zu verifizieren. Dabei reicht eine stichprobenartige Inaugenscheinnahme aus, sofern die behördlichen bzw. kartographischen Informationen umfassend sind. Sollten keine oder nur sehr lückenhaft Informationen vorliegen, ist eine vollständige Geländeerfassung erforderlich.

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

Hauptparameter 3 - Sohlstruktur		
Einzelparameter 3.01 - Sohlbelastungen		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
keine	Im Kartierabschnitt sind keine besonderen Sohlbelastungen feststellbar.	kein Foto vorhanden
Hausmüll, Bauschutt	Müll aus Haus oder Gewerbe, ganz oder überwiegend nicht pflanzlich/organisch. überwiegend oder gänzlich mineralischer Bauschutt	 
Grünabfall	z. B. Rasenschnitt, Kompost	
Verockerung	großflächige Ablagerung von Eisenocker auf der Sohle	
Sandtreiben	starke Rippelbildung auf der Gewässersohle in Ausbauprofilen	

Kolmatierung	Verstopfung des Kieslückensystems durch Feinsedimente oder Trübstoffe z. B. infolge erhöhten Bodeneintrags; gröbere mineralische Substrate sind ebenfalls mit Feinsedimenten überdeckt	
Erosion	übermäßige Tiefenerosion	
Gewässerunterhaltung	Hinweise für die im Gewässerbett stattfindende Gewässerunterhaltung z. B. Uferverwallungen aufgrund von Grundräumung	
Trittschäden	deutliche Trittschäden durch Weidetiere oder auch infolge von Freizeitnutzung	
Einleitungen	Einleitung von geklärtem oder nicht geklärtem Abwasser sowie erkennbare Drainagen, Regenüberläufe oder andere Einleitungsbauwerke (auch wenn sie zum Zeitpunkt der Kartierung kein Wasser/ Abwasser führen)	

Buhnen/Leitwerke	Leitwerke sind uferparallele Steinschüttungen, Mauern oder Spundwände zur Beeinflussung der Strömung und zum Schutz des Ufers. Buhnen: Schräg oder senkrecht vom Ufer ausgehender, dammartiger Wall oder Pfahlreihe. Buhnen dienen im Wesentlichen der Fahrwasserregulierung, der Erhöhung der Sedimentation, der Uferbefestigung und Landgewinnung. Buhnen und Leitwerke befinden sich auf einer Strecke kleiner als 1/3 des Kartierabschnitts.	
Fahrrinne	Kartierabschnitts mit einem Gewässerprofil, der der Fracht- und Personenschifffahrt mit einem Tiefgang von mindestens einem Meter dient.	
nicht erkennbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass besondere Sohlbelastungen nicht erkennbar sind.	kein Foto vorhanden
Geschiebezugabe	Unterhalb von Querbauwerken wird fehlendes Geschiebe in die Gewässersohle eingebracht. Dies kann durch direkte Zugabe in die Sohle geschehen oder auch in Form von aufgehäuften Baggergut auf bestehenden Inselbänken oder Inseln erfolgen. In diesem Fall versorgt sich das Gewässer im Laufe der Zeit bei Verlagerung selbständig mit Geschiebe.	kein Foto vorhanden
Geschiebeentnahme	Oberhalb von Querbauwerken oder zur Freihaltung von Schifffahrtsrinnen wird sedimentiertes Geschiebe von der Gewässersohle entfernt.	kein Foto vorhanden
Niedrigwasseraufhöhung	Dauerhafte Erhöhung des Trockenwetterabflusses z. B. durch Talsperren, in dessen Folge insbesondere das natürliche Trockenfallen von Uferbereichen und die Entwicklung hierfür typischer Uferfluren unterbleiben. Hierbei ist zu beachten, dass nicht automatisch bei Vorhandensein einer Talsperre, eine schadhafte Niedrigwasseraufhöhung zu erheben ist.	kein Foto vorhanden

	Die Auswirkungen der Niedrigwasseraufhöhung sind im Einzelfall abzuklären bzw. abzuschätzen.	
Schwallbetrieb	Zeitweiliger Anstau des Gewässers mit anschließender plötzlicher Freigabe von Wassermengen, in der Regel zur Ausnutzung der Wasserkraft. Die Abschnitte für den Schwallbetrieb betreffen die Strecken bis zu dem Punkt, ab dem durch Zufluss eines Seitengewässers die Auswirkungen des Schwallbetriebes nivelliert werden. Insofern kann der Schwallbetrieb viele Kilometer wirksam sein.	kein Foto vorhanden

3.3.4 Einzelparameter 3.3 – 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.

Besondere Hinweise für die 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 Parameter erfasst werden. In Zweifelsfällen ist nochmals unter den Merkmaldefinitionen nachzulesen, welche Sohlendeckwerke zu erheben sind!

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).

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 Sohlenverbau vorliegt oder auch nach Aufsummieren mehrerer Verbauarten eine Streckenlänge von 10 % nicht erreicht wird, erfolgt keine Bewertung des Einzelparameters.

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

TH: Aufnahme des Schadparameters erfolgt ab dem ersten vollen Meter. Die Länge wird so gut wie möglich geschätzt. Eine Schätzung auf 5 m genau bei 100 m bzw. 200 m-Abschnitten ist ausreichend (10 m bei 500 m-Abschnitten).

Es darf keine Verbauart entfallen.

TH: Ist die Sohle im Abschnitt auf einer Länge von > 50 % auf voller Sohlbreite nicht erkennbar, ist der Sonderfall „Sohle nicht erkennbar“ im IST-Zustand zu vermerken. Die Kartierung des HP Sohlstruktur entfällt in diesem Fall.

Ist die Sohle im Abschnitt auf einer Länge von < 50 % auf voller Breite nicht erkennbar und es liegt Sohlverbau vor, werden die Anteile des Sohlverbau am sichtbaren Bereich auf die Abschnittslänge hochgerechnet. Bsp.: 30 m nicht sichtbar, 70 m sichtbar, von den 70 m sind 10 m verbaut. Auf 100 m sind 1/7 (rund 15 m) als verbaut zu registrieren.

Hauptparameter 3 - Sohlstruktur		
Einzelparameter 3.3 - Sohlverbau		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
kein Verbau	Im Kartierabschnitt ist kein flächiger Sohlverbau von mehr als 10 % feststellbar.	kein Foto vorhanden
Steinschüttung, - stickung	Im Kartierabschnitt ist ein künstliches Sohldeckwerk aus groben Schüttsteinen 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 Sohldeckwerk aus Beton, Betonplatten, Halbschalen oder Steinsatz vorhanden. Das Deckwerk ist überwiegend oder gänzlich von natürlichen Sedimenten in einer Mächtigkeit von mindestens etwa 20 cm überdeckt.	kein Foto vorhanden
Massivsohle ohne Sediment	Im Kartierabschnitt ist ein künstliches Sohldeckwerk aus Beton, Betonplatten, Halbschalen oder Steinsatz vorhanden. Das Deckwerk ist nur teilweise oder gar nicht von Sedimenten überdeckt.	
nicht feststellbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass nicht feststellbar ist, ob und ggf. wie die Sohle verbaut ist und/oder andere Daten hierzu sind nicht vorhanden.	kein Foto vorhanden

3.3.5 Einzelparameter 3.4 – 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.

Besondere Hinweise für die 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 „1.4 Besondere Laufstrukturen“ oder „3.1 Sohlsubstrat“ erfasst werden, bleiben hier unberücksichtigt.

Die großen, voll ausgeprägten besonderen Sohlstrukturen werden gezählt und registriert

Bei Gewässern mit naturgemäß feinerem Sohlsubstrat (Schluff, Löß- Lehm etc.) ist gewässerspezifisch die Kartierschwelle für „ausgeprägte“ Sohlstrukturen etwas niedriger anzusetzen.

TH: Es muss entschieden werden, ob eine Struktur vorhanden ist oder nicht. Falls „Ansätze“ in die Bewertung mit eingehen sollten, würde dies zu einer besseren Bewertung führen, da diese als Potential zur Ausbildung von Strukturen gewertet werden. Allerdings können „Ansätze“ auch „Reste“ sein, was bei einer negativen Entwicklung des Gewässers zu einer besseren Bewertung führt. Da die Strukturgütedaten für die Maßnahmenplanung genutzt wird sollen im Zweifelsfall eher keine Strukturen als „Ansätze“ dokumentiert werden.

Falls also „Ansätze“ zu sehen sind und der Kartierer diese dokumentiert, ist sicher zu stellen, dass sich diese Strukturen in der Entwicklung und nicht in der Rückentwicklung befinden

TH: Querbänke im EP 2.4 und „Schnelle/Rausche/Fläche/Riffle“ im EP 3.4 bezeichnen beide dasselbe Strukturelement: flächige Geschiebeakkumulationen, i. d. R. über die gesamte Gewässerbreite aus grobem, mineralischem Substrat.

TH: Besondere Laufstrukturen/Uferstrukturen/Sohlstrukturen bzgl. Totholz

Problem Totholz/Sturzbaum, wann kartiere ich die Struktur wo?

Wichtige Fragen:

Liegt das Holz auf der Sohle?

Initiiert es erkennbare Strukturen?

Beeinflusst es den Mittelwasserstrich?

Parameterbeschreibung in Reihenfolge Sohle, Lauf, Ufer betrachten:

a) Ist es Totholz im Sinne der Besonderen Sohlstrukturen (Sohllage und erkennbare Folgestrukturbildung)?

Wenn ja, dann nur Registrierung hier, ansonsten weiter zu Frage b.

b) Ist es nach den Besonderen Laufstrukturen eine Totholzverklauung (Gewässerbett 30 % versperrt, verkeilt usw.) oder ein Sturzbaum (Ablenkung Mittelwasserstrom, Potential zur Initiierung von Folgestrukturen)?
Wenn ja, dann nur Registrierung dort, ansonsten weiter zu Besondere Uferstrukturen.

TH: Liegt ein Strukturmerkmal auf der Grenze zwischen zwei Abschnitten ist es dem Abschnitt zuzuordnen, auf welchem es sich zu einem größeren Anteil befindet. Im Zweifelsfall ist es dem flussauf liegenden Abschnitt zuzuordnen.

Hinweise für die Indexberechnung

Die besonderen Sohlenstrukturen werden für Gewässertypen mit naturgemäß feinerem und solche mit naturgemäß größerem Sohlensubstrat getrennt bewertet.

Hauptparameter 3 - Sohlstruktur		
Einzelparameter 3.4 - Besondere Sohlstrukturen		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
keine	Im Kartierabschnitt kommen keine besonderen Sohlstrukturen vor.	kein Foto vorhanden
Kolk	Extreme örtliche Vertiefung der Gewässersohle, die bei Mittelwasser dreimal so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des Kartierabschnittes.	
Tiefrinne	Langgestreckte rinnenförmige Übertiefung der Gewässersohle, die bei Mittelwasser mindestens zweimal so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe der Kartierstrecke. Die Tiefrinne nimmt bei Niedrigwasser den gesamten Abfluss auf.	

Kehrwasser	Örtlicher Teilwasserkörper des Mittelwassers seitlich des Gerinnestroms, der vom Mittelwasser seitlich angeströmt und ständig in Rotation gehalten wird. Die Rotation bewegt sich in der stromabgewandten Hälfte des Pools entgegengesetzt zur Stromrichtung (Kehrströmung).	
Kaskade	Kurze treppenartige Abfolge hoher natürlicher (!) Sohlabstürze aus Blockschutt und/oder anstehendem Fels oder/und Wurzelwerk.	
Schnelle/Rauschefläche/ Riffel	schnell überströmte Flachwasserstrecke; ist Teil einer Riffle-Pool-Sequenz	
Pool/Stille	Vertiefung der Gewässersohle, die ständig vom Gewässer mit reduzierter Fließgeschwindigkeit durchströmt wird; ist Teil einer Riffle-Pool-Sequenz.	
Totholz	Abgestorbene Bäume oder Teile davon, wenn sie im Gewässer liegen (Baumstämme/Sturzbäume, Äste, größere Wurzeln), Einzelbäume oder Holzansammlungen. Voraussetzung zur Erhebung als „Besondere Sohlstruktur“ ist, dass das Totholz auf der Sohle liegt und aktuell erkennbar Strukturen (z. B. Kolke) initiiert. Werden keine Strukturen initiiert, ist das Totholz unter EP 1.4 Besondere Laufstrukturen zu erfassen. Eine Doppelerhebung unter mehreren EP (z. B. 1.4 Besondere Laufstruktur) ist zu vermeiden.	

Wurzelfläche	In großen Gewässern mindestens 2 m ² große Gewässerfläche, die überwiegend von den häufig rötlichen Wasserwurzeln (Feinwurzelbüscheln) von Ufergehölzen überwuchert ist.	
Makrophyten	Insbesondere in Gewässern des Tieflandes stellen dauerhafte emerse oder submerse Makrophytenbestände gelegentlich die einzigen nennenswerten Strukturen dar. Sind es lokal vereinzelte Vorkommen, sind sie als „Besondere Sohlstruktur“ zu erheben. Handelt es sich um einen komplett mit Makrophyten zugewachsenen und gehölzfreien Gewässerabschnitt, sind es Gewässerverkrautungen, die nicht als „Besondere Sohlstruktur“ zu kartieren sind.	
nicht feststellbar	Bei sehr tiefen oder stark getrübbten Gewässern kann die Gewässersohle nicht sichtbar sein, so dass besondere Sohlstrukturen nicht feststellbar sind und /oder andere Daten hierzu sind nicht vorhanden.	kein Foto vorhanden

3.4 Hauptparameter 4 – Querprofil

3.4.1 Einzelparameter 4.1 – 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.

Besondere Hinweise für die Erhebung-

Mehrfachregistrierung

TH: Der Zustand „dominant“ ist nur relevant, wenn keine Ausprägung für sich > 50 % erreicht.

TH: Falls gegenüberliegende Seiten unterschiedliche Profiltypen aufweisen, wird die Strecke in Teilabschnitte untergliedert (Abbildung 9). Die Teilabschnitte werden dann entsprechend dem strukturschädlichsten Merkmal vermerkt.

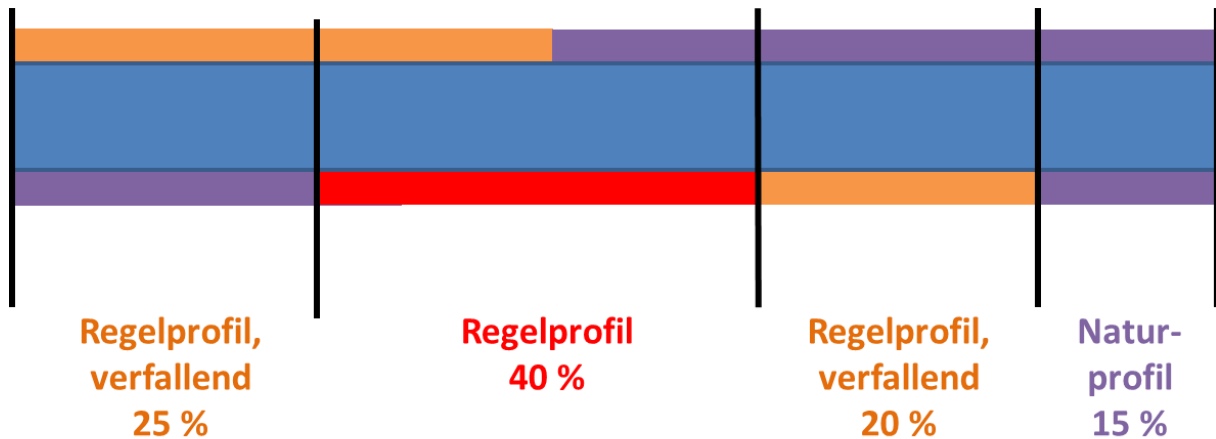


Abbildung 9 Beispielstrecke eines Gewässers mit unterschiedlichen Profiltypen an den gegenüberliegenden Seiten (Draufsicht); das verfallende Regelprofil (orange) ist als dominanter Profiltyp zu registrieren (45 %).

Hinweise für die Indexberechnung

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

Hauptparameter 4 - Querprofil		
Einzelparameter 4.1 - Profiltyp		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
Naturprofil	Das Gewässerbett entspricht der potenziell natürlichen Ausprägung des Gewässertyps. Es ist bei den meisten Gewässertypen im gesamten Kartierabschnitt überwiegend oder gänzlich sehr flach mit sehr unregelmäßigen und buchtenreichen Uferböschungen. Die Böschungen sind an beiden Ufern auf ganzer Strecke mit den gewässertypischen Gehölzen bestanden. Das Profil ist nicht durch Einflüsse des Wasserbaus oder der Gewässerunterhaltung geprägt. Ufererosion ist nur im begrenzten Umfang an den Prallufern vorhanden.	 

annähernd Naturprofil	Das Gewässerbett entspricht weitgehend dem potenziell natürlichen Zustand. Es ist überwiegend flach mit unregelmäßigen und buchtenreichen Uferböschungen. Die Ufer sind streckenweise mit gewässertypischer Vegetation bestanden. Das Profil ist teilweise durch frühere naturnahe Ausbau- oder Unterhaltungsmaßnahmen beeinflusst oder eine solche Beeinflussung kann nicht ausgeschlossen werden. Die Verlagerungsfähigkeit ist weitgehend erhalten.	
Erosionsprofil	Nutzungsbedingt sind die Uferböschungen zu beiden Seiten steilwandig bis überhängend, vegetationslos und von ständiger Ufererosion geprägt. Das Gewässerbett ist überwiegend sehr tief und relativ einförmig.	
Profil mit Buhnenausbau	Im Kartierabschnitt ist überwiegend Buhnenausbau vorhanden. Dies gilt für Fälle mit und ohne Deckwerk zwischen den einzelnen Buhnen.	

Regelprofil	Das Gewässerbett besteht im Kartierabschnitt überwiegend oder gänzlich aus einem künstlichen, trapez-, doppeltrapezförmigen Querprofil mit einheitlichen, geradflächigen Böschungen und mit Böschungsneigungen zwischen 1:1 und 1:3 bzw. Ufererosion ist durch Böschungsverbau oder Böschungsfußsicherung weitgehend ausgeschaltet. Die Uferböschungen werden regelmäßig unterhalten und sind durch Böschungsrasen und/oder monotone Bepflanzung geprägt. Bei kasten- oder V-förmigen Regelprofilen besteht das Gewässerbett im Kartierabschnitt 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.	
Regelprofil zusätzlich verfallend	Das Gewässerbett ist überwiegend aus einem gleichförmigen Regelprofil mit erosionssicher ausgebauten Uferböschungen hervorgegangen. Die Uferböschungen sind aber inzwischen durch Auflandungen und Bewuchs überformt und überwachsen. Sie sind zumeist mit hohen Gehölzen bestockt. Sie weisen keine Anzeichen einer regelmäßigen Unterhaltung auf.	

3.4.2 Einzelparameter 4.2 – 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 potenziellen 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.

Besondere Hinweise für die 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).

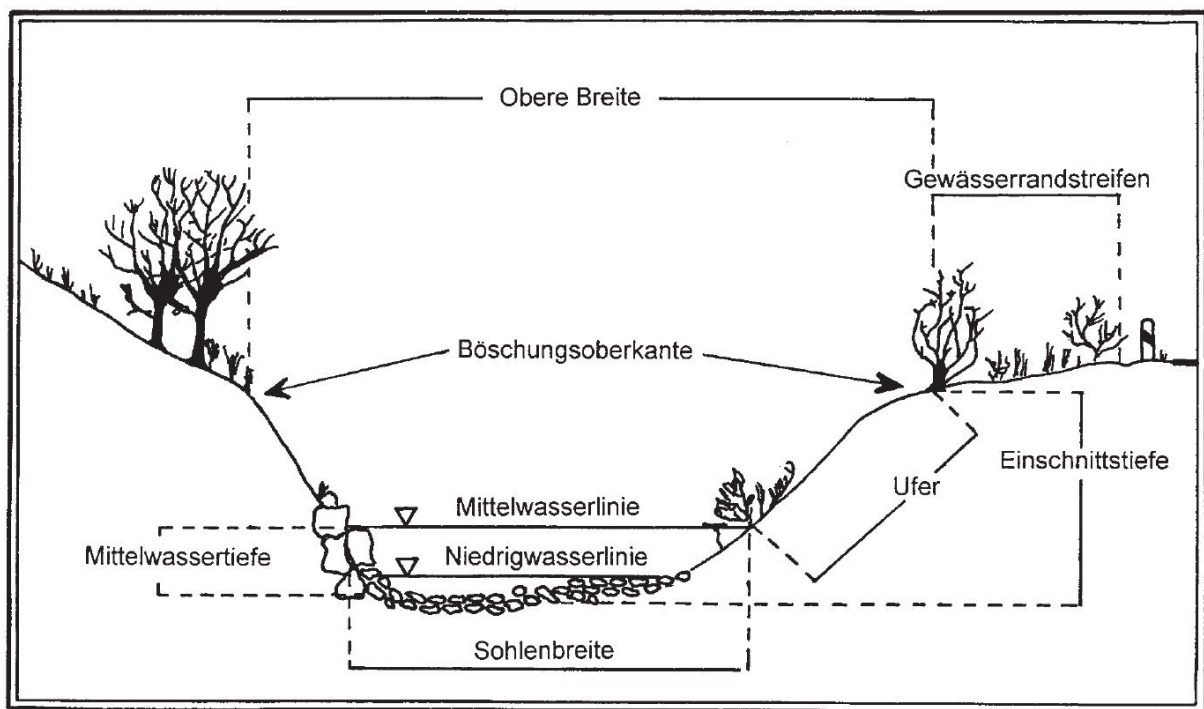


Abbildung 10 Skizze eines Gewässerquerschnitts mit eingezeichneten Geometrien zur Ermittlung des Tiefen-/Breitenverhältnisses

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

Für Gewässer, die in einer Sekundäraue verlaufen, wird die Eintiefung für das innerhalb der Sekundäraue liegende Gewässerprofil ermittelt (Abbildung 11). Aufgrund von unterschiedlichen Restriktionen (z. B. stark eingetiefte Gewässer, bestehende Umfeldnutzung) kann die Primäraue für eine Gewässerentwicklung nicht zur Verfügung stehen. Innerhalb der Sekundäraue ist eine Ausuferung des Gewässers i. d. R. aber möglich. Aufgrund der gering eingetieften neuen Profile kommt es zu häufigeren Ausuferungen, was die Entwicklung autotypischer Lebensgemeinschaften innerhalb der Sekundäraue begünstigt (MUNLV NRW 2010).

Vorschlag zukünftige Kartierung:

TH: Die Merkmalsbeschreibung ist für Gewässer mit einer Breite von 10 – 40 m nur bedingt nutzbar. Der Kartierer muss in diesem Übergangsbereich die natürlichen morphologischen Möglichkeiten berücksichtigen. Nach seiner fachlichen Einschätzung steht es ihm frei, im Zustandsmerkmal um eine Kategorie nach oben/unten abzuweichen. Grundlage für die Einschätzung der Profiltiefe sind, die im Ist-Zustand vermerkte Obere Breite und Einschnittstiefe.

Im Zweifel soll sich an die gegebenen Klassengrenzen gehalten werden. Für kleinere bzw. größere Gewässer sind die Klassengrenzen zwingend einzuhalten.

Sollte die Einschätzung des Kartierers zur Profiltiefe von der registrierten Oberen Breite und Einschnittstiefe abweichen, sind diese Werte zu prüfen.

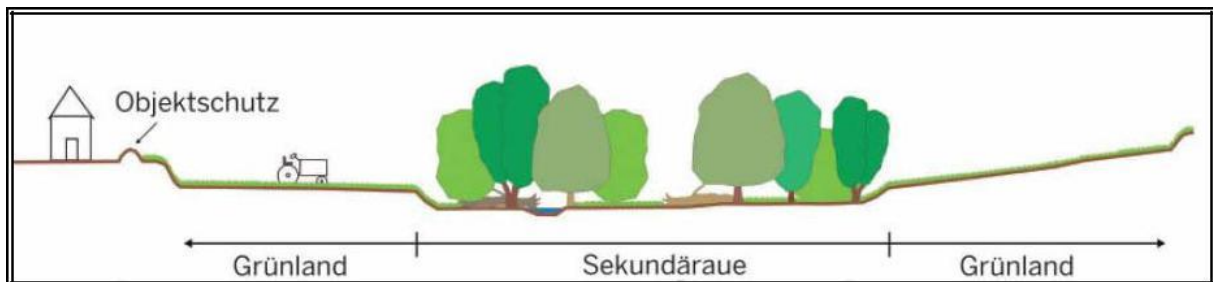


Abbildung 11 Skizze eines Gewässers (Querschnitt) hier in der Sekundäraue verlaufend. Gekennzeichnete Grünlandbereiche entsprechen der Primäraue.

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.

Hauptparameter 4 - Querprofil		
Einzelparameter 4.2 – Profiltiefe		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
👍		
sehr flach	Gewässerbreite < 20m: Einschnittstiefe/<i>Obere Breite</i> < 1/10 Gewässerbreite > 20 bis 80m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> < 1/50 Gewässerbreite > 80m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> < 1/100	
flach	Gewässerbreite < 20m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> 1/6 bis 1/10 Gewässerbreite > 20 bis 80m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> = 1/30 bis 1/50 Gewässerbreite > 80m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> = 1/70 bis 1/100	
mäßig tief	Gewässerbreite < 20m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> ¼ bis 1/6 Gewässerbreite > 20 bis 80m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> = 1/20 bis 1/30 Gewässerbreite > 80m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> = 1/50 bis 1/70	

tief	Gewässerbreite < 20m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> 1/3 bis 1/4 Gewässerbreite > 20 bis 80m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> = 1/20 bis 1/10 Gewässerbreite > 80m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> = 1/20 bis 1/50	
sehr tief	Gewässerbreite < 20m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> > 1/3 Gewässerbreite > 20 bis 80m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> > 1/10 Gewässerbreite > 80m: Einschnittstiefe/ <i>Obere Breite</i> > 1/20	
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. TH: Stauregulierte Gewässer werden als „nicht feststellbar“ registriert“	kein Foto vorhanden

3.4.3 Einzelparameter 4.3 – 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 („Gewässerrfesselung“), 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.

Besondere Hinweise für die 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.

Uferverbau lässt i. d. R. keine Breitenerosion zu.

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

TH: Es wird zwischen „anthropogen keine“ und „natürlich keine“ unterschieden. Indizien für „anthropogen keine“ sind unter anderem Gewässerunterhaltung und Uferverbau.

Tektur:

TH: Breitenerosion wird auch im Ausmaß „10-50 %“ registriert (Tektur - 14.12.2017).

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 Breitenerosion wird bei den übrigen Gewässertypen einheitlich bewertet.

Die Breitenerosion wird abhängig von der Profiltiefe des Gewässers bewertet.

Tabelle 20 Die zu unterscheidenden Profiltypen

Merkmalsbeschreibung gemäß EP 4.3 Breitenerosion	Merkmal gemäß EP 4.2 Profiltiefe	Tiefen-/Breitenverhältnis des Profils
sehr tief / tief	sehr tief	> 1:4
	tief	
mäßig tief bis flach	mäßig tief	< 1:4
	flach	
	sehr flach	

Hauptparameter 4 - Querprofil		
Einzelparameter 4.3 - Breitenerosion		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
👍		
Keine, natürlich	Das Gewässerbett ist ohne erkennbare Breitenerosion. Eine evtl. vorhandene Ufererosion ist auf die Prallufer beschränkt und hat den Charakter einer Krümmungserosion. Uferverbau/Gewässerunterhaltung schränkt eine potenzielle Breitenentwicklung nicht ein.	
TH: Keine, anthropogen	Das Gewässerbett ist ohne erkennbare Breitenerosion. Eine evtl. vorhandene Ufererosion ist auf die Prallufer beschränkt und hat den Charakter einer Krümmungserosion Die Breitenerosion ist aufgrund von Uferverbau/Gewässerunterhaltung nicht feststellbar	
schwach	Das Gewässerbett ist in dem Kartierabschnitt 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 Verbau oder felsigem Substrat nicht oder nur in Teilen breitenerodierbar, so werden nur die erodierbaren Uferstrecken betrachtet.	

stark	Das Gewässerbett ist in dem Kartierabschnitt von starker Breitereosion geprägt. Beide Uferböschungen sind 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 Verbau oder felsigem Substrat nicht oder nur in Teilen breitereodierbar, so werden nur die erodierbaren Uferstrecken betrachtet.	
-------	---	---

3.4.4 Einzelparameter 4.4 – 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 potenzielle biologische Artenspektrum im Gewässer und an den Gewässerufeln.

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.

Besondere Hinweise für die Erhebung

Maßgebend ist der Breitenwechsel des Mittelwasserspiegels.

Die betreffende Breitenabweichung ist mindestens so lang wie die mittlere Gewässerbreiten im Abschnitt.

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.

(NRW) Für die großen Fließgewässer (Abschnittslänge 500 m) sind zur Beurteilung der Breitenvarianz Abschnittsblöcke zu bilden (

Tabelle 3).

Bei verflochtenen Gewässern werden jeweils die äußeren Ränder der Gerinne bei MW-Spiegel als Gewässerrand betrachtet

TH: Es wird zwischen „anthropogen keine“ und „natürlich keine“ unterschieden

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.

Hauptparameter 4 - Querprofil	
Zu Einzelparameter 4.4 - Breitenvarianz	
Für die Bestimmung der Breitenvarianz werden Gewässerabschnitte in fünf verschiedene Breitenklassen eingeteilt	
Merkmalsausprägung	Ausprägungsbeschreibung
extreme Weitung	Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen das Gewässerbett mehr als dreimal so breit wie die durchschnittliche Breite des Kartierabschnitts ist. Vorschlag zukünftige Kartierungen: Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen das Gewässerbett mehr als dreimal so breit, bei großen Gewässern mehr als zweimal so breit, wie die durchschnittliche Breite des Kartierabschnitts ist.
Weitung	Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen das Gewässerbett etwa doppelt so breit wie die durchschnittliche Breite des Kartierabschnitts ist. Vorschlag zukünftige Kartierungen: Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen das Gewässerbett etwa doppelt so breit, bei großen Gewässern etwa 1.5-mal so breit, wie die durchschnittliche Breite des Kartierabschnitts ist.
Durchschnittsbreite	Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen die Breite des Gewässerbettes der durchschnittlichen Breite des Kartierabschnitts entspricht. Vorschlag zukünftige Kartierungen: Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen die Breite des Gewässerbettes der durchschnittlichen Breite des Kartierabschnitts entspricht.
Verengung	Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen das Gewässerbett nur etwa halb so breit wie die durchschnittliche Breite des Kartierabschnitts ist. Vorschlag zukünftige Kartierungen: Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen das Gewässerbett nur etwa halb so breit, bei großen Gewässern nur etwa 2/3 so breit, wie die durchschnittliche Breite des Kartierabschnitts ist.

extreme Verengung	Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen die Breite des Gewässerbettes weniger als ein Drittel der durchschnittlichen Breite des Kartierabschnitts beträgt. Vorschlag zukünftige Kartierungen: Teilstrecken des Kartierabschnitts, in denen die Breite des Gewässerbettes weniger als ein Drittel, bei großen Gewässern weniger als etwa die Hälfte, der durchschnittlichen Breite des Kartierabschnitts beträgt.
-------------------	--

Hauptparameter 4 - Querprofil		
Einzelparameter 4.4 - Breitenvarianz		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
keine	Das Gewässerbett ist gleichförmig und weist keine deutlichen Breitenunterschiede auf. Es entspricht ohne Ausnahme der Durchschnittsbreite.	
gering	Die Gewässerbettbreite weist vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei der unter Merkmalausprägung genannten Breitenabweichungen vor, davon eine nur in geringem Umfang (< 20 %).	

mäßig	Die Gewässerbettbreite weist vielfach deutliche, aber insgesamt nur mäßige örtliche Unterschiede auf. Es kommen drei der unter Merkmalausprägung genannten Breitenabweichungen vor, davon zwei nur in geringem Umfang.	
groß	Das Gewässerbett ist von einem häufigen Breitenwechsel geprägt. Es kommen mindestens drei der unter Merkmalausprägung genannten Breitenabweichungen vor, davon zwei in großem Umfang (> 20 %).	
sehr groß	Das Gewässerbett ist von einem Vielfachen Breitenwechsel geprägt. Es kommen mehr als drei der unter Merkmalausprägung genannten Breitenabweichungen vor, davon mindestens drei in großem Umfang.	

3.4.5 Einzelparameter 4.5 – Durchlass/Brücke

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

Gegenstand

Alle Arten von Brücken und Rohrdurchlässen, 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.

Besondere Hinweise für die 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.

TH: Durchlässe/Brücken dienen der Überquerung des Gewässers

TH: Die Merkmale „Niveaudifferenz zur Sohle Oberwasser“ und „Niveaudifferenz zur Sohle Unterwasser“ beschreiben Sohlschwellen oberhalb bzw. unterhalb des Durchlasses im Vgl. zur Sohlfläche auf Bauwerkshöhe. Haben die Sohlschwellen zum Unterwasser zusätzlich einen Sprung des Mittelwasserspiegels von mehr als 10 cm zur Folge wird dies zusätzlich unter EP 2.1 „Querbauwerken“ erfasst.

TH: Länge beschreibt die Bauwerksausdehnung parallel zur Fließrichtung

TH: Bei mehreren Zufahrten zu Grundstücken in einem Kartierabschnitt sind diese als ein Bauwerk zu erfassen. Bei der Registrierung von Sediment, Lauf verengt und Ufer unterbrochen ist der pessimistische Ansatz zu wählen. Die Profiltypen Rechteck-, Maul- und Kreisprofil werden gleich schlecht bewertet. Es ist ein Foto der ersten Brücke gegen die Fließrichtung und ein Foto der Letzten Brücke in Fließrichtung zu machen.

Vorschlag zukünftige Kartierung:

„Zufahrten zu Grundstücken“ müssen als „Brücken mit Zweck des Zugangs zu einem/mehreren Grundstück/en“ präzisiert werden.

Die Länge mehrerer Grundstückszugänge ist die Länge der breitesten Brücke.

TH: Die Profiltypen Rechteck-, Maul- und Kreisprofil sind Verrohrungen vorbehalten.

Hinweise für die Indexberechnung

(NRW) Es erfolgt eine Mehrfachregistrierung. Es werden sämtliche strukturell unterschiedliche Durchlässe pro Kartierabschnitt erfasst.

Für die kleinen Fließgewässer erfolgt die Erhebung im Gelände. Für die großen Fließgewässer erfolgt die Aufnahme des Parameters zunächst am Schreibtisch, durch Auswertung von Luftbildern bzw. Deutscher Grundkarte. Die Sedimentbedeckung wird bei den Unterhaltungsträgern abgefragt. Im Gelände wird die Plausibilität der Angaben überprüft.

Ein Durchlass/Brücke, der den Lauf verengt und damit auch das Ufer unterbricht, wird nur als „Lauf verengt“ erfasst.

Wenn die Sohle des Durchlasses an seiner unteren Öffnung einen Sohlabsturz mit einem Wasserspiegelsprung von mehr als 10 cm bildet bzw. oberhalb des Durchlasses einen Rückstau des Mittelwasserabflusses verursacht, so wird dies zusätzlich unter EP „2.1 Querbauwerke“ bzw. EP „2.3 Rückstau“ erhoben.

(LAWA klein) 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 Parameter nicht in die Bewertung ein.

Hauptparameter 4 – Querprofil		
Einzelparameter 4.5 – Durchlass/Brücke		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
kein Durchlass/Brücke	Es ist kein Durchlass im Kartierabschnitt vorhanden.	kein Foto vorhanden
strukturell nicht schädlich	Der Lauf ist nicht verengt und das Ufer ist nicht unterbrochen. Es sind Durchlässe oder Brücken vorhanden, die aber keine Einschnürung des Gewässerbetts, auch nicht bei Hochwasserabflüssen, darstellen. Der Mittelwasserspiegel ist im Durchlass/unter der Brücke gegenüber der freien Strecke nicht eingeeengt. Landtiere können den Durchlass/die Brücke ungehindert entlang der Ufer durchwandern.	
natürl. Ufer unterbrochen mit Sediment	Es sind ein oder mehrere Durchlässe/Brücken vorhanden, bei denen mindestens eines der Ufer steil und glatt verbaut ist, so dass eine Durchwanderung des Durchlassufers für Landtiere erheblich behindert oder unmöglich ist. Die Gewässersohle im Durchlass ist bei Gewässern unter 10 m Breite durchgängig mit einer mindestens ca. 10 cm mächtigen, bei Gewässern über 10 m Breite durchgängig mit einer mindestens ca. 20 cm mächtigen natürlichen Sedimentschicht bedeckt.	

Lauf verengt mit Sediment	Es sind ein oder mehrere Durchlässe/Brücken vorhanden, die eine teilweise Einschnürung des Gewässerbetts darstellen. Im Durchlass ist der Mittelwasserspiegel gegenüber der freien Strecke eingeeengt. Der Hochwasserabfluss ist behindert. Die Gewässersohle im Durchlass ist bei Gewässern unter 10 m Breite durchgängig mit einer mindestens ca. 10 cm mächtigen, bei Gewässern über 10 m Breite durchgängig mit einer mindestens ca. 20 cm mächtigen natürlichen Sedimentschicht bedeckt.	
natürl. Ufer unterbrochen ohne Sediment	Es sind ein oder mehrere Durchlässe/Brücken vorhanden, bei denen mindestens eines der Ufer steil und glatt verbaut ist, so dass eine Durchwanderung des Durchlassufers für Landtiere erheblich behindert oder unmöglich ist. Die Gewässersohle besteht im Durchlass aus massivem Beton, Betonteilen oder Deckwerk. Sie kann teilweise von Sedimenten überdeckt sein. Diese erstrecken sich aber nicht durchgehend auf die ganze Fläche und sind deutlich weniger als 10 cm (bzw. 20 cm) mächtig.	
Lauf verengt ohne Sediment	Es sind ein oder mehrere Durchlässe/Brücken vorhanden, die eine teilweise Einschnürung des Gewässerbetts darstellen. Im Durchlass ist der Mittelwasserspiegel gegenüber der freien Strecke eingeeengt. Der Hochwasserabfluss ist behindert. Die Gewässersohle besteht im Durchlass aus massivem Beton, Betonteilen oder Deckwerk. Sie kann teilweise von Sedimenten überdeckt sein. Diese erstrecken sich aber nicht durchgehend auf die ganze Fläche und sind deutlich weniger als 10 cm (bzw. 20 cm) mächtig.	

3.5 Hauptparameter 5 – Uferstruktur

Links/Rechts bezieht sich auf die Betrachtung IN Fließrichtung.

3.5.1 Einzelparameter 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 offenbleiben. Unter natürlichem Uferwald entstehen daher besonders breite, flache und krümmungsreiche Gewässerbetten mit einer besonders großen Strukturvielfalt im gesamten Sohl- und Uferbereich.

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 Böschungsflächen, 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

Besondere Hinweise für die 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.

TH: Konvention: das Merkmal „dominant“ ist in den Unterparametern „Gehölze“ oder „Krautvegetation“ nur auszuwählen, wenn dort kein Merkmal mit „> 50 %“ registriert ist

Hinweise für die Indexberechnung

Der Gewässertypus wird nicht berücksichtigt.

Die für das linke und das rechte Ufer ermittelten Indexziffern werden durch Mittelwertbildung zusammengefasst.

Hauptparameter 5 - Uferstruktur		
Einzelparameter 5.1 - Uferbewuchs		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
🖐️ (li / re)		
kein Bewuchs		
keine, naturbedingt > 50 %	Naturbedingt weisen die Ufer keine Vegetation auf. Dies ist u. a. bei natürlicherweise erodierten Ufern der Fall, die z. B. häufig bei lösslehm-geprägten Gewässern auftreten.	kein Foto vorhanden
keine, anthropogen > 50 %	Aufgrund von Verbau oder Nutzung weisen die Ufer keine Vegetation auf, z. B. bei Gewässern mit anthropogen bedingter Ufererosion.	
Gehölze		
naturbedingt keine > 50 %	Wegen schwankender Wasserstände und damit verbundenen häufigen Überflutungen oder wegen zu starker Geschiebeführung besitzt die Ufervegetation keine Gehölze.	
anthropogen keine > 50 %	Aufgrund von Verbau oder Nutzung besitzt die Ufervegetation keine Gehölze, z. B. bei Gewässern mit anthropogen bedingter Ufererosion.	

Bodenständige Gehölze		
Wald > 50 %	Das Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einem geschlossenen Bestand von ufertypischen Bäumen bestockt, die Teil eines angrenzenden geschlossenen und bodenständigen Laubwaldes sind. Die Bäume stocken in großen bis sehr großen Abständen in unregelmäßiger Folge und weisen unterschiedliche Abstände von den Böschungskanten auf.	
Galerie > 50 %	Das Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einer einfach geschlossenen Gehölzreihe aus Schwarzerlen, Eschen oder Baumweiden bestockt. Die Gehölze stehen an der Uferböschung oder auf der Böschungskrone. Die lichten Abstände zwischen den Baumkronen sind meistens wesentlich kleiner als die Kronendurchmesser. Hinter der Baumreihe folgt ein waldfreies Gelände oder nicht bodenständiger Wald, Nadelforst.	
Gebüsch, Einzelgehölze > 50 %	Das Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einzelnstehenden Schwarzerlen, Eschen, Weiden oder standortgerechten und einheimischen Sträuchern bestockt. Die lichten Abstände zwischen den Gehölzkronen sind meistens um ein Mehrfaches größer als die Kronendurchmesser.	 

junge Gehölze > 50 %	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.	kein Foto vorhanden
Nicht bodenständige Gehölze		
Forst > 50 %	Das Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke von einer Nadelholz-, Hybridpappelkultur oder einer anderen nicht bodenständigen Gehölzkultur geprägt.	
Galerie > 50 %	Das Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einer einfach geschlossenen Baumreihe von z. B. Hybridpappeln, Nadelgehölzen oder anderen nicht bodenständigen Gehölzen geprägt. Die Gehölze stehen an der Uferböschung oder auf der Böschungskrone. Die lichten Abstände zwischen den Kronen sind meistens wesentlich kleiner als die Kronendurchmesser. Hinter der Gehölzreihe folgt waldfreies Gelände.	
Gebüsch, Einzelgehölze > 50 %	Das Ufer ist auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einzelnstehenden Hybridpappeln, Nadelgehölzen oder anderen nicht standortgerechten bzw. nicht einheimischen Einzelgehölzen oder Sträuchern bestockt. Die lichten Abstände zwischen den Gehölzkronen betragen meistens ein Mehrfaches der Kronendurchmesser.	
junge Gehölze > 50 %	Die nicht standortgerechten bzw. nicht einheimischen Ufergehölze sind erst vor relativ kurzer Zeit gepflanzt worden oder spontan aufgewachsen, so dass sie noch keine beschattende oder strukturbildende Funktion erfüllen können.	kein Foto vorhanden

Krautvegetation			
keine, naturbedingt > 50 %	Die Uferböschung besitzt auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke wegen eines schattenreichen standortgerechten und einheimischen Gehölzbestandes oder wegen zu starker Geschiebeumlagerung keine oder so gut wie keine geschlossene Krautvegetation.		
keine, anthropogen > 50 %	Aufgrund eines schattenreichen nicht standortgerechten bzw. nicht einheimischen Gehölzbestandes bzw. anthropogen bedingter Erosion besteht das Ufer auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke aus steilwandigen Böschungen, auf denen sich keine Vegetation oder nur vereinzelte Vegetationsreste befinden. Oder die Uferböschung besitzt auf mehr als der Hälfte der Gesamtstrecke ein geschlossenes Uferdeckwerk (Beton, Mauerwerk, Pflasterung, Halbschalen), das mindestens bis zur halben Böschungshöhe eine Böschungsvegetation verhindert.		
naturnahe Krautvegetation > 50 %	Dazu zählen naturnahe Vegetationstypen, die den Pioniercharakter der Uferbesiedlung anzeigen, wie z. B. Schotter- oder Pionierfluren, Quellfluren oder naturnahe Krautvegetation standortgerechter und einheimischer Wälder, wie z. B. Frühjahrsblüher, Gräser usw..		
anthropogen bedingte Krautflur, Hochstauden, Wiese > 50 %	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 > 50 %	Ufer ist mit nicht heimischer Vegetation, z. B. Drüsiges Springkraut, Knöterich-Arten, Kanadische Goldrute oder Riesenbärenklau, bestanden.	
Böschungsrassen > 50 %	Die Uferböschung ist relativ geradflächig und flächendeckend mit einem geschlossenen Rasen überzogen. Der Rasen gleicht im Aussehen und in der Zusammensetzung dem Kulturrasen einer intensiven Mähwiese mit Dominanz von Untergräsern und niedrig bleibenden Kräutern (z. B. Ehrenpreis, Gänseblümchen). Weitgehend dicht geschlossene und stets kurz gehaltene Rasenvegetation. Rasen bezeichnet eine Vegetationsdecke aus Gräsern, die durch Wurzeln und Ausläufer mit der Vegetationstragschicht verbunden ist, im Siedlungsgebiet der Menschen liegt und nicht landwirtschaftlich genutzt wird. Weiteres Kennzeichen eines Rasens ist die regelmäßige Mahd der wachsenden Gräser mit einer Höhe von fünf bis zehn Zentimetern. Andere Grasflächen, die nicht regelmäßig gemäht werden, bezeichnet man als Wiesen.	
kein Bewuchs		
keine, naturbedingt 10 - 50 %	Weniger als die Hälfte des Ufers weist keine Vegetation auf. Dies ist u. a. bei natürlicherweise erodierten Ufern der Fall, die z. B. häufig bei lösslehm-geprägten Gewässern auftreten.	kein Foto vorhanden
keine, anthropogen 10 - 50 %	Weniger als die Hälfte des Ufers weist Aufgrund von Verbau oder Nutzung keine Vegetation auf, z. B. bei Gewässern mit anthropogen bedingter Ufererosion.	s. oben

Gehölze			
naturbedingt 10 - 50 %	keine	Wegen schwankender Wasserstände und damit verbundenen häufigen Überflutungen oder wegen zu starker Geschiebeführung besitzt die Ufervegetation bei weniger als die Hälfte des Ufers keine Gehölze.	s. oben
anthropogen 10 - 50 %	keine	Aufgrund von Verbau oder Nutzung besitzt die Ufervegetation bei weniger als die Hälfte des Ufers keine Gehölze, z. B. bei Gewässern mit anthropogen bedingter Ufererosion.	s. oben
Bodenständige Gehölze			
Wald 10 - 50 %		Das Ufer ist auf weniger als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einem geschlossenen Bestand von ufertypischen Bäumen bestockt, die Teil eines angrenzenden geschlossenen und bodenständigen Laubwaldes sind. Die Bäume stocken in großen bis sehr großen Abständen in unregelmäßiger Folge und weisen unterschiedliche Abstände von den Böschungskanten auf.	s. oben
Galerie 10 - 50 %		Das Ufer ist auf weniger als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einer einfach geschlossenen Gehölzreihe aus Schwarzerlen, Eschen oder Baumweiden bestockt. Die Gehölze stehen an der Uferböschung oder auf der Böschungskrone. Die lichten Abstände zwischen den Baumkronen sind meistens wesentlich kleiner als die Kronendurchmesser. Hinter der Baumreihe folgt ein waldfreies Gelände oder nicht bodenständiger Wald, Nadelforst.	s. oben
Gebüsch, 10 - 50 %	Einzelgehölze	Das Ufer ist auf weniger als die Hälfte der Gesamtstrecke mit einzelnstehenden Schwarzerlen, Eschen, Weiden oder standortgerechten und einheimischen Sträuchern bestockt. Die lichten Abstände zwischen den Gehölzkronen sind meistens	s. oben

	um ein Mehrfaches größer als die Kronendurchmesser.	
junge Gehölze 10 - 50 %	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.	s. oben
Nicht bodenständige Gehölze		
Forst 10 - 50 %	Das Ufer ist auf weniger als der Hälfte der Gesamtstrecke von einer Nadelholz-, Hybridpappelkultur oder einer anderen nicht bodenständigen Gehölzkultur geprägt.	s. oben
Galerie 10 - 50 %	Das Ufer ist auf weniger als der Hälfte der Gesamtstrecke mit einer einfach geschlossenen Baumreihe von z. B. Hybridpappeln, Nadelgehölzen oder anderen nicht bodenständigen Gehölzen geprägt. Die Gehölze stehen an der Uferböschung oder auf der Böschungskrone. Die lichten Abstände zwischen den Kronen sind meistens wesentlich kleiner als die Kronendurchmesser. Hinter der Gehölzreihe folgt waldfreies Gelände.	s. oben
Gebüsch, Einzelgehölze 10 - 50 %	Das Ufer ist auf weniger als die Hälfte der Gesamtstrecke mit einzelnstehenden Schwarzerlen, Eschen, Weiden oder standortgerechten und einheimischen Sträuchern bestockt. Die lichten Abstände zwischen den Gehölzkronen sind meistens um ein Mehrfaches größer als die Kronendurchmesser.	s. oben
junge Gehölze 10 - 50 %	Die standortgerechten und einheimischen Ufergehölze sind erst vor relativ kurzer Zeit gepflanzt worden oder spontan aufgewachsen, so dass sie	s. oben

	noch keine beschattende oder strukturbildende Funktion erfüllen können.	
Krautvegetation		
keine, naturbedingt 10 - 50 %	Die Uferböschung besitzt auf weniger als die Hälfte der Gesamtstrecke wegen eines schattenreichen standortgerechten und einheimischen Gehölzbestandes oder wegen zu starker Geschiebeumlagerung keine oder so gut wie keine geschlossene Krautvegetation.	s. oben
keine, anthropogen 10 - 50 %	Aufgrund eines schattenreichen nicht standortgerechten bzw. nicht einheimischen Gehölzbestandes bzw. anthropogen bedingter Erosion besteht das Ufer auf weniger als die Hälfte der Gesamtstrecke aus steilwandigen Böschungen, auf denen sich keine Vegetation oder nur vereinzelte Vegetationsreste befinden. Oder die Uferböschung besitzt auf weniger als die Hälfte der Gesamtstrecke ein geschlossenes Uferdeckwerk (Beton, Mauerwerk, Pflasterung, Halbschalen), das mindestens bis zur halben Böschungshöhe eine Böschungsvegetation verhindert.	s. oben
naturnahe Krautvegetation 10 - 50 %	Dazu zählen naturnahe Vegetationstypen, die den Pioniercharakter der Uferbesiedlung anzeigen, wie z. B. Schotter- oder Pionierfluren, Quellfluren oder naturnahe Krautvegetation standortgerechter und einheimischer Wälder, wie z. B. Frühjahrsblüher, Gräser usw..	s. oben
anthropogen bedingte Krautflur, Hochstauden, Wiese 10 - 50 %	Die Uferböschung besitzt auf weniger als die Hälfte der Gesamtstrecke eine weitgehend geschlossene anthropogen beeinflusste Krautvegetation, insbesondere nitrophile Hochstauden (stickstoffliebende Hochstauden, die als Stickstoff- und Nährstoffanzeiger fungieren, z. B. geschlossene Brennnesselfluren).	s. oben

Neophyten 10 - 50 %	Ufer ist mit nicht heimischer Vegetation, z. B. Drüsiges Springkraut, Knöterich-Arten, Kanadische Goldrute oder Riesenbärenklau, bestanden.	s. oben
Böschungsrassen 10 - 50 %	Die Uferböschung ist relativ geradflächig und auf weniger als die Hälfte der Fläche mit einem geschlossenen Rasen überzogen. Der Rasen gleicht im Aussehen und in der Zusammensetzung dem Kulturrasen einer intensiven Mähwiese mit Dominanz von Untergräsern und niedrig bleibenden Kräutern (z. B. Ehrenpreis, Gänse-blümchen). Weitgehend dicht geschlossene und stets kurz gehaltene Rasenvegetation. Rasen bezeichnet eine Vegetationsdecke aus Gräsern, die durch Wurzeln und Ausläufer mit der Vegetationstragschicht verbunden ist, im Siedlungsgebiet der Menschen liegt und nicht landwirtschaftlich genutzt wird. Weiteres Kennzeichen des eines Rasens ist die regelmäßige Mahd der wachsenden Gräser mit einer Höhe von fünf bis zehn Zentimetern. Andere Grasflächen, die nicht regelmäßig gemäht werden, bezeichnet man als Wiesen.	s. oben

3.5.2 Einzelparameter 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 („Gewässerfesselung“).

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.

Besondere Hinweise für die 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 zur 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 ($\varnothing > 20$ 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).

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).

TH: Aufnahme des Schadparameters erfolgt ab dem ersten vollen Meter. Die Länge wird so genau wie möglich geschätzt. Eine Schätzung auf 5 m genau bei 100 m bzw. 200 m-Abschnitten ist ausreichend (10 m bei 500 m-Abschnitten). Es darf dabei keine Verbauart herausfallen.

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 ein (keine Mittelwertbildung!).

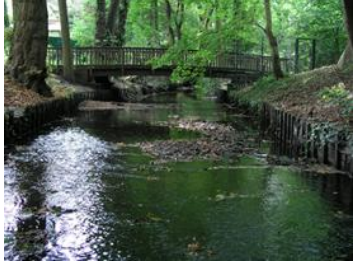
Wurde nur an einem der beiden Ufer Uferverbau registriert, dann geht nur dieser in die Bewertung ein.

Wurde an keinem der beiden Ufer auch nach Aufsummierung mehrerer Verbauarten eine Streckenlänge von 10 % erreicht, dann wird der Einzelparameter nicht bewertet.

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

Hauptparameter 5 – Uferstruktur		
Einzelparameter 5.2 - Uferverbau		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
👉(li / re)		
Strömungslenker	Strömungslenker bestehen an größeren Fließgewässern in technischer Bauweise meist aus Wasserbausteinen und ragen vom Ufer aus in das Gewässer hinein. In einer naturnäheren Version wird Stammholz verwendet, welches am Ufer mit Steinsatz befestigt wird. Strömungslenker werden oft wechselseitig eingebaut. Je nach gewünschter Stärke des Effekts reichen sie in ungefährer Mittelwasserspiegellage bis zur Strommitte. Strömungslenker werden je nach gewünschter Wirkung 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	
Leitwerk	Leitwerke sind uferparallele Steinschüttungen, Mauern oder Spundwände zur Beeinflussung der Strömung und zum Schutz des Ufers.	
Buhnen mit Anlandung	Schräg oder senkrecht vom Ufer ausgehender, dammartiger Wall oder Pfahlreihe. Buhnen dienen der Fahrwasserregulierung, der Erhöhung der Sedimentation, der Uferbefestigung und Landgewinnung. Zwischen den Buhnen befinden sich in den Buhnenfeldern Sedimentablagerungen.	

Buhnen ohne Anlandung	Schräg oder senkrecht vom Ufer ausgehender, dammartiger Wall oder Pfahlreihe. Buhnen dienen der Fahrwasserregulierung, der Erhöhung der Sedimentation, der Uferbefestigung und Landgewinnung. Zwischen den Buhnen befinden sich in den Buhnenfeldern keine Sedimentablagerungen.	
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.	  
Lebendverbau	Die Uferböschung wird mit Hilfe von krautigen oder holzigen Pflanzen gesichert. Vielfach ist sie dann von einem unnatürlich dichten und regelmäßig angeordneten Bestand von Weiden oder Schwarzerlen geprägt. Die Gehölze können in einer dichten Linie am Böschungsfuß oder auf halber Böschungshöhe stehen oder auch flächenhaft auf der Böschung verteilt sein (z. B. nach Austrieb aus Weidenspreitlagen). Die Gehölze stocken so eng und regelmäßig, wie es von Natur aus nicht der Fall sein würde.	

wilder Verbau	Die Uferböschung ist laienhaft gegen Ufererosion verbaut worden. Als Baustoff wurden Abfallholz, Bauschutt, Schrott, alte Autoreifen oder ähnliches verwendet.	
Holzverbau	Die Uferböschung ist durch ein intaktes professionelles Holzbauwerk stabilisiert. Es kann sich um Pflöcke mit Rutenflechtwerk, um uferparallele Holzplanken (aus Balken oder starken Brettern) oder um komplexe Bauwerke aus überkreuzten Balken handeln.	
Steinschüttung/-wurf	Die Uferböschung ist am Böschungsfuß, in der unteren Böschungshälfte oder auf ganzer Fläche flächendeckend mit einer Schicht aus grobem Gesteinsmaterial (i. d. R. ca. 20 cm Ø und größer) überdeckt bzw. durchsetzt (Schüttsteindeckwerk) oder mit einer dichten Reihe von Bruchsteinen (ca. 30 cm Ø und größer) gesichert. Das Gesteinsmaterial kann frei liegen oder überwachsen und von Boden überdeckt sein. Die Böschung ist in einer solchen Menge und von so grobem Gesteinsmaterial durchsetzt, wie es von Natur aus niemals der Fall sein würde. Hierunter sind auch Naturstein-Trockenmauern zu erfassen.	
sonstiger Verbau	Weiterer Uferverbau, der nicht über die oben genannten Zustandsmerkmale abgebildet wird.	kein Foto vorhanden
kein Verbau	In dem Kartierabschnitt weist das Ufer auf einer Teilstrecke von mehr als 10 % keinen Uferverbau in der oben genannten Form auf.	kein Foto vorhanden

3.5.3 Einzelparameter 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 Abflusssdynamik 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 Ufersporne 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 sowie 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.

Besondere Hinweise für die 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!).

Die großen und voll ausgeprägten besonderen Uferstrukturen werden gezählt und registriert.

Tektur:

TH: Es muss entschieden werden, ob eine Struktur vorhanden ist oder nicht. Sollten „Ansätze“ in die Bewertung mit eingehen, würde dies zu einer besseren Bewertung führen, da diese als Potential zur Ausbildung von Strukturen gewertet werden. Allerdings können „Ansätze“ auch „Reste“ sein, was bei einer negativen Entwicklung des Gewässers ungerechtfertigt zu einer besseren Bewertung führt. Falls also „Ansätze“ zu sehen sind und der Kartierer diese dokumentiert, ist sicher zu stellen, dass sich diese Strukturen in der Entwicklung und nicht in der Rückentwicklung befinden (Tektur - 14.12.2017).

TH: Besondere Laufstrukturen/Uferstrukturen/Sohlstrukturen bzgl. Totholz

Problem Totholz/Sturzbaum, wann kartiere ich die Struktur wo?

Wichtige Fragen:

Liegt das Holz auf der Sohle?

Initiiert es erkennbare Strukturen?

Beeinflusst es den Mittelwasserstrich?

Parameterbeschreibung in Reihenfolge Sohle, Lauf, Ufer betrachten:

- a) Ist es Totholz im Sinne der Besonderen Sohlstrukturen (Sohllage und erkennbare Folgestrukturbildung)?

Wenn ja, dann nur Registrierung dort, ansonsten weiter zu Frage b.

- b) Ist es nach den Besonderen Laufstrukturen eine Totholzverklauung (Gewässerbett 30 % versperrt, verkeilt usw.) oder ein Sturzbaum (Ablenkung Mittelwasserstrom, Potential zur Initiierung von Folgestrukturen)?

Wenn ja, dann nur Registrierung dort, ansonsten weiter zu Besondere Uferstrukturen.

TH: Liegt ein Strukturmerkmal auf der Grenze zwischen zwei Abschnitten ist es dem Abschnitt zuzuordnen auf welchem es sich zu einem größeren Anteil befindet. Im Zweifelsfall ist es dem flussauf liegenden Abschnitt zuzuordnen

Tektur:

TH: Sturzbäume und Totholz nach einem Unwetter werden nur dann nicht kartiert, wenn ersichtlich ist, dass diese beräumt werden. z.B., wenn diese auf Radwegen oder Straßen liegen, den Abfluss durch Brücken behindern oder sonst wie ersichtlich ist, dass die Bäume/das Holz in den nächsten Wochen entfernt werden. Im Zweifel werden sie mit kartiert (Tektur - 24.01.2017).

Hinweise für die Indexberechnung

Der Gewässertyp wird nicht berücksichtigt.

Hauptparameter 5 - Uferstruktur		
Einzelparameter 5.3 - Besondere Uferstrukturen		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
🖐️ (li / re)		
keine	Im Kartierabschnitt kommen keine Uferstrukturen vor.	kein Foto vorhanden
Gleitufer	Die laterale Verlagerung von Gewässern zieht neben der Erosion an den Außenufern akkumulative Prozesse an den Innenufern nach sich, die zur Ausbildung ausgedehnter flacher oder – je nach Gewässertyp – auch reliefierter Gleitufer führen können. Dem Gleitufer vorgelagert ist meist eine Krümmungsbank, die unter dem EP 1.4 Besondere Laufstrukturen zu erheben ist.	
Abbruchufer/Steilwand	Abbruchufer entstehen zumeist in den äußeren Bögen gekrümmter Gerinne in erosionsfähigen Sedimentkörpern. In flachen Auen erreichen sie wenige Dezimeter bis mehrere Meter Höhe. Abbruchufer aus Löss, Ton, Lehm oder Schluff können Nistmöglichkeiten für Vögel (Uferschwalbe, Eisvogel) bieten.	 

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 Höhenniveaus können sie besondere Habitate ausbilden.	
Uferbucht	Große landseitige Ausbuchtung, ähnlich einer kleinen Badebucht, die durch natürliche oder anthropogene Strömungslenkung entstanden ist.	
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 i. d. R. 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.	
Unterstand	Uferbereich, der tief und weit zum Land hin unterspült und oft ausgekolkt 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 oder/und 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 strukturbildend auf das Gewässer wirkt, so ist er nicht hier, sondern unter EP 1.4 „Besondere Laufstrukturen“ zu erfassen.	
Holzansammlung	Eine große örtliche Ansammlung von Totholz, das am Ufer fest ineinander verkeilt und teilweise am Boden eingesedimentiert ist, so dass es bei mittleren Hochwasserständen nicht aufschwimmt und fortreibt. Bei Mittelwasser weit in das Gewässer hineinragende Verklausungen aus Totholz werden nicht hier, sondern unter EP 1.4 „Besondere Laufstrukturen“ erfasst.	

3.5.4 Einzelparameter 5.01 – Uferbelastungen

NRW

Art des Parameters

Nachrichtliche Erhebung

Gegenstand

Das Auftreten lokaler Schadelemente am Gewässerufer. Hierzu zählen Hausmüll, Grünabfälle, Bauschutt, Trittschäden, Einleitungen, anthropogen bedingter Erosion, Wellenschlag, Sunk und Schwall sowie sämtliche Anzeichen für Gewässerunterhaltung.

Indikatoreigenschaften

Die besonderen Uferbelastungen sind neben ihrer unmittelbaren Schadwirkung auf das Gewässer auch als Indikatoren für verstärkte anthropogene Aktivitäten am Gewässer anzusehen. Die Erhebung dieser Daten ist z. B. als Hilfe für die Gewässerunterhaltung gedacht. Unnatürliche Erosionsformen können auch als Indikator für verstärkte Eingriffe in den Wasserhaushalt des Wassereinzugsgebietes dienen.

Besondere Hinweise für die Erhebung

Es erfolgt eine Mehrfachregistrierung.

Die besonderen Uferbelastungen werden im Gelände getrennt für das linke und rechte Ufer erhoben. Zusätzlich können Informationen über Art und Umfang des Einzelparameters bei den zuständigen Unterhaltungsträgern abgefragt werden, z. B. zur Gewässerunterhaltung.

Es werden sämtliche ausgeprägten (mit einer Länge von jeweils mindestens 10 % pro Kartierabschnitt und Uferseite) strukturell unterschiedlichen besonderen Uferbelastungen erfasst.

Die besonderen Uferbelastungen werden nur nachrichtlich erhoben.

Hinweise für die Indexberechnung

Der Parameter wird nur nachrichtlich erhoben.

Hauptparameter 5 - Uferstruktur		
Einzelparameter 5.01 - Uferbelastungen		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
🖐️ (li / re)		
keine	Keine Uferbelastungen im Kartierabschnitt feststellbar	kein Foto vorhanden
Hausmüll, Bauschutt	Müll aus Haus oder Gewerbe, ganz oder überwiegend mineralisch	
Grünabfall	z. B. Rasenschnitt, Kompost	
Erosion	übermäßige Ufererosion	
Gewässerunterhaltung	Hinweise für die auf den Ufern stattfindende Gewässerunterhaltung, z. B. Mahdgut auf Böschungsoberkante	

Trittschäden	deutliche Trittschäden durch Weidetiere oder auch infolge von Freizeitnutzung	
Einleitungen	Einleitung von geklärtem oder nicht geklärtem Abwasser sowie erkennbare Drainagen, Regenüberläufe oder andere Einleitungsbauwerke (auch wenn sie zum Zeitpunkt der Kartierung kein Wasser/Abwasser führen), wenn sie eine erkennbare negative Wirkung auf das Ufer haben, z. B. Ausspülungen, mit Uferabbrüchen oder auch punktuelle Uferbefestigung.	
Sunk und Schwall, Wellenschlag	Sunk und Schwall: plötzliche Abflusserhöhung (Schwall) und plötzliche Abflussverminderung (Sunk) bewirken z. B. ein „Leerlaufen“ und „Fluten“ von Bühnenfeldern. Sunk- und Schwall werden z. B. durch Schifffahrt verursacht. Wellenschlag: hydraulische Belastung der Ufer durch Wellenschlag, u. a. durch Schifffahrt verursacht.	

3.5.5 Einzelparameter 5.02 – Beschattung

NRW

Art des Parameters

Nachrichtlich erhoben

Gegenstand

Beschattung des Gewässers aufgrund von Uferbewuchs oder Umfeldnutzung.

Indikatoreigenschaften

Naturnahe Fließgewässer werden von einer gewässertypischen Ufer- und Umfeldvegetation begleitet, die bei den meisten Fließgewässern vorrangig aus Gehölzen besteht. Damit ist eine Beschattung der Gewässer verbunden. Typspezifisch (z. B. bei den Fließgewässern der Niederungen mit z. T. ausgeprägten Röhrichtbeständen) oder lokal finden sich aber auch von Natur aus gehölzfreie Standorte (z. B. aufgrund von Windwurf, Überflutung, Geschiebeumlagerung) in den Ufer- und Auebereichen, so dass naturnahe Fließgewässer ein Mosaik von belichteten und beschatteten Gewässerabschnitten aufweisen können. Die Beschattung verhindert im Sommer ein übermäßiges Erwärmen des Fließgewässers sowie einen übermäßigen nicht gewässertypspezifischen Makrophytenbewuchs, der zur völligen Verkrautung des Gewässers führen kann.

Durch das Entfernen von Ufergehölzen oder z. B. den Aufstau des Gewässers wird die Erwärmung des Wassers gefördert, so dass weniger Sauerstoff gebunden werden kann, was einen erheblichen Einfluss auf die Biozöosen des Fließgewässers hat.

Besondere Hinweise für die Erhebung

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

Die Abschätzung der sommerlichen (!) Beschattung aufgrund von Uferbewuchs und Umfeldnutzung erfolgt im Gelände. Bei einseitigem Uferbewuchs ist auch die Himmelsrichtung des vegetationsbestandenen Ufers zu beachten.

Die Beschattung wird nur nachrichtlich erhoben.

Hauptparameter 5 - Uferstruktur		
Einzelparameter 5.02 - Beschattung		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
👍		
sonnig	keinerlei Beschattung während des gesamten Tages, z. B. aufgrund fehlender Gehölze	
halbschattig	mittlere Beschattung z. B. aufgrund nur einseitig vorhandener Gehölze	 
schattig	voller Schatten, z. B. unter Bäumen mit Kronenschluss	
nicht erkennbar	die sommerliche Beschattung kann nicht beurteilt werden	kein Foto vorhanden

3.6 Hauptparameter 6 – Gewässerumfeld

Links/Rechts bezieht sich auf die Betrachtung IN Fließrichtung.

3.6.1 Einzelparameter 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.

Bei Abschnitten bis 200 m bis max. 100 m vom Gewässer entfernt, soweit dieses Umfeld Teil der morphologischen Aue ist.

In Kerb- und Klammtälern, Sohlenkerbtälern und Mäandertälern werden 20 m der Talhänge mitberücksichtigt **(solange sie Teil des 100 m-Streifens sind)**.

Vorschlag zukünftige Kartierungen:

Da Gewässer oft an den Talrand verlegt worden sind, sollte der Talhang unabhängig der Talform immer mit betrachtet werden. Des Weiteren sollte spezifiziert werden, ob das Gewässer an den linken oder rechten Talrand verlegt worden ist.

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 (exkl. 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 im größeren 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 der Gewässerlauf je nach morphologischem Gewässertyp und Geländere Relief sich krümmen und verlängern kann und so das jeweilige Sohlgefälle erreicht, welches 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 Habitats-eigenschaften.

Form der Merkmalsreihe

Eine zweireihige Merkmalsmatrix, mit verschiedenen Arten der Flächennutzung, differenziert nach zwei verschiedenen Häufigkeitsklassen.

Besondere Hinweise für die 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 20 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.

Vorschlag zukünftige Kartierungen:

Anstelle des letzten Absatzes:

Das Vorkommen flächenhafter sonstiger Umfeldbelastungen wird hier nur summarisch für die Flächenbilanzierung registriert, jedoch erst im EP 6.3 „Umfeldbelastungen“ genauer präzisiert und bewertet. Nehmen die sonstigen Umfeldbelastungen summarisch < 10 % der betrachteten Fläche ein, werden sie nur unter EP 6.3 „Umfeldbelastungen“ registriert.

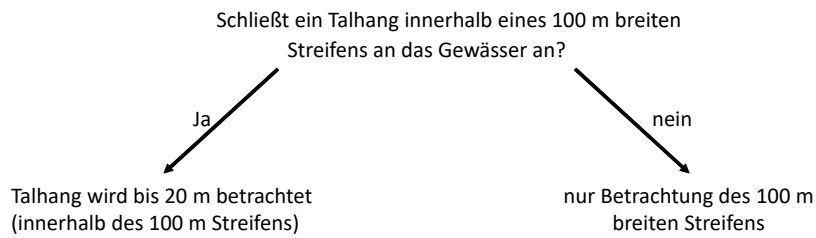
TH: (NRW) Bei Abschnitten von 500 m wird der gesamte Überschwemmungsraum betrachtet. Mindestens jedoch ein Streifen von 100 m.

Deichhinterland wird nur innerhalb eines 100 m breiten Streifens entlang des Gewässers betrachtet. Befindet sich ein Deich außerhalb eines solchen Streifens, wird „kein Deichhinterland“ registriert.

Tektur:

Deichhinterland wird erst ab einer Deichlänge von 50 % der Abschnittslänge erhoben. Der Deich wird auch bei einem Ausmaß von < 50 % als Umfeldbelastung bzw. Hochwasserschutzbauwerk registriert. Das Ausmaß der rezenten Aue kann durch einen im Abschnitt endenden Deich reduziert sein (Tektur - 16.01.2018).

100 – 200 m Abschnitte



500 m Abschnitte

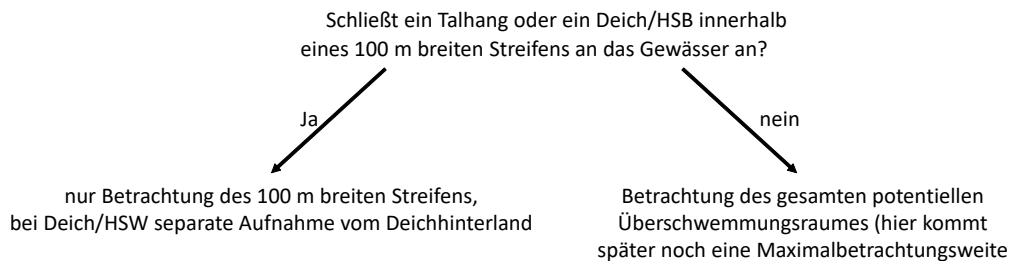


Abbildung 12 Das Verfahren bei der Bestimmung der Flächennutzung, wenn Talhänge auftreten oder nicht.

TH: Bei verrohrten Gewässern wird der Gewässerverlauf als Talmittellinie zur Bestimmung der Flächennutzung angenommen

TH: Es wird einheitlich die Methode „Senkrechte zur Talachse“ für die Bewertung der Flächennutzung angewandt (LANUV Arbeitsblatt 18). In Ausnahmefällen müssen mehrere Abschnitte zusammengefasst werden. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn der Fluss starke Windungen aufweist. Im Beispiel bewirkt die Auenabschnittsgrenze bei km 5 und 6 eine Überschneidungsfläche, weshalb die Grenze bis zum nächstliegenden Flusskilometer mit geeigneter Grenzlage, also ohne Überschneidung mit dem folgenden oder vorhergehenden Abschnitt zu verschieben ist (im Beispiel: km 7).

Vorschlag zukünftige Kartierungen:

TH: Schließt an das Gewässer direkt ein Hang an und ist dort ein bodenständiger, naturnaher Wald bzw. naturbelassene Ufervegetation vorhanden, ist dennoch „> 20 m Breite“ zu registrieren, auch wenn nur 20 m des Hangs berücksichtigt werden. Dies geht aus der Merkmalsbeschreibung hervor.

Vorschlag zukünftige Kartierungen:

TH: in allen Talformen werden 20 m der Talhänge mitberücksichtigt (solange sie Teil des 100 m-Streifens sind)

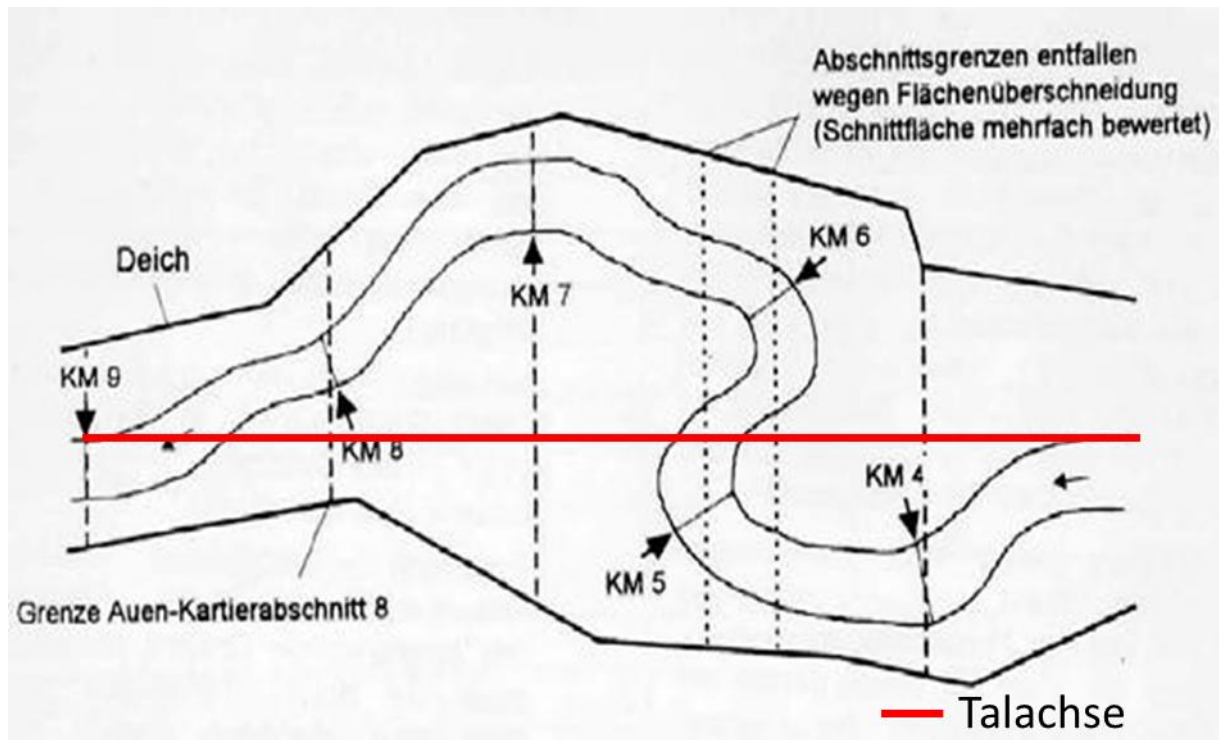


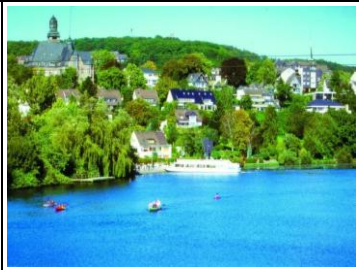
Abbildung 13 Die Bewertung der Flächennutzung bei mäandrierenden Flüssen.

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.

Hauptparameter 6 - Gewässerumfeld		
Einzelparameter 6.1 - Flächennutzung		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
 (li / re) und DV / DH		
Wald, bodenständig	naturnaher, standortgerechter und einheimischer Laub- und Laubmischwald. In den Auen und Talniederungen der mittelgroßen Gewässer der Mittelgebirge und des Hügellandes: Erlen-, Erlen-Eschen-, Hainbuchen- und Stieleichenwälder feuchter bis frischer Ausprägung. In den Tiefebene und den Niederungen großer Flüsse: Waldgesellschaften der Hart- und Weichholzaunen.	
Auenvegetation (exkl. Wald)	natürliche oder naturnahe auentypische Nichtwald-Vegetation, wie z. B. ungenutzte zusammenhängende Flächen von Mooren, Röhrichten, Seggenrieden oder Pionierfluren.	
Brache	größere, längerfristige ungenutzte zusammenhängende Flächen in Frühstadien der Sukzession, die von Dauerbrache, Ruderalfluren, Hochstaudenfluren, Strauch-, Schlag- oder Heckenfluren geprägt sind.	kein Foto vorhanden
Grünland	extensiv und intensiv landwirtschaftlich genutztes Wiesen- und Weideland, auch Streuobstwiesen.	
nicht bodenst. Wald, Nadelforst	nicht heimische und/oder (stau)nässeempfindliche Nadel-, Misch- und Laubholzkulturen (z. B.	kein Foto vorhanden

	Schwarznuss, Pappel, Fichte, Tanne, Kiefer, Robinie, Roteiche, Douglasie)	
Acker, Sonderkultur	alle Formen von Ackerbau, Weihnachtsbaumkulturen, (stau) nässeempfindliche Gemüse- und Obstbaukulturen, Baumschulen, Erwerbsgartenbau, außerdem: frische Grünlandeinsaat mit großen Anteilen offener Bodenkrume.	
Garten, Park, Grünanlage	In Privatnutzung 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 unterbrochen sind.	
Umfeldbelastungen gemäß EP Umfeldbelastungen	Diese sind unter Umfeldbelastungen genannt und werden dort näher spezifiziert, erfasst und bewertet.	kein Foto vorhanden

3.6.2 Einzelparameter 6.2 – Uferstreifen

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. Naturferne ausgebauten 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 Kulturlächen auszeichnet.

Ökologische Bedeutung

Uferstreifen dienen zum einen dazu, den für die eigendynamische morphologische Entwicklung und Verlagerung notwendigen Raum zu bieten (Krümmungserosion, Breitenerosion etc.).

Auf dem Uferstreifen kann sich zudem gewässertypische bodenständige Vegetation ausbilden („Auwaldsaum“), welcher 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 Jahreszeit 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.

Form der Merkmalsreihe

Eine zweireihige Merkmalsmatrix, in der die Form und die Ausdehnung der Uferstreifen zu je acht möglichen Merkmalen miteinander kombiniert sind

Besondere Hinweise für die 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.

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. Anschließend erfolgt eine Mittelwertbildung!

Hauptparameter 6 - Gewässerumfeld		
Einzelparameter 6.2 - Uferstreifen		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
 (li / re)		
< 2 m Breite (NRW: kein Randstreifen)	Die Breite des Uferstreifens beträgt < 2m . Das Gewässervorland wird bis nahe an das Gewässerbett als landwirtschaftliche Nutzfläche, als Unterhaltungsweg, als öffentlicher Weg oder Straße, als Gartengelände, für öffentliche und gewerbliche Einrichtungen, für Sport, Freizeit und Erholung, für nicht bodenständige Forstkulturen oder als Bauland genutzt.	
2 - 5 m Breite (NRW: Saumstreifen)	Die Breite des Uferstreifens beträgt 2 - 5 m für 100 m bzw. 200 m lange Kartierabschnitte bzw. 2 – 10 m für 500 m bzw. 1.000 m lange Kartierabschnitte. Das Gewässervorland, das sich unmittelbar an die Oberkante der Uferböschung anschließt, wird entlang des Gewässers von naturbelassener Vegetation eingenommen. Es können wildwachsende Hecken, Sträucher und gewässertypische Ufergehölze in beliebiger Zahl und Anordnung vorhanden sein. Es findet weder intensive landwirtschaftliche Nutzung statt, noch wird der Saumstreifen als öffentlicher Weg genutzt.	
> 5-20 m Breite (NRW: Gewässerrandstreifen)	Die Breite des Uferstreifens beträgt 5 – 20 m für 100 m bzw. 200 m lange Kartierabschnitte bzw. 10 – 50 m für 500 m bzw. 1.000 m lange Kartierabschnitte. Das Gewässervorland, das sich unmittelbar an die Oberkante der Uferböschung anschließt, ist entlang des Gewässers von bodenständigem Wald, von wildwachsenden Hecken oder Sträuchern oder anderer naturbelassener Vegetation eingenommen. Es findet weder intensive	

	landwirtschaftliche Nutzung statt, noch wird der Uferstreifen von Wegen durchquert, eine extensive Nutzung, z. B. Schafbeweidung, ist dagegen möglich.	
> 20 m Breite (flächig Wald/ Sukzession)	Die Breite des Uferstreifens beträgt > 20 m für 100 m bzw. 200 m lange Kartierabschnitte bzw. > 50 m für 500 m bzw. 1.000 m lange Kartierabschnitte. Das unmittelbar an das Gewässer angrenzende Gewässervorland wird von einem bodenständigen naturnahen Wald oder von naturbelassener Vegetation eingenommen. Es können vereinzelt nicht bodenständige Gehölze eingestreut sein. Geschlossen, nicht bodenständige Gehölzkulturen kommen nicht vor.	

3.6.3 Einzelparameter 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 20 m der Talhänge mitberücksichtigt.

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 Parameter erfassten Schadstrukturen sind von sehr unterschiedlicher Art und Bedeutung.

Bei Aufschüttungen und Müllablagerungen geht es in erster Linie um potenzielle 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.

Besondere Hinweise für die 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).

Vorschlag zukünftige Kartierungen:

TH: in allen Talformen werden 20 m der Talhänge mitberücksichtigt (solange sie Teil des 10 m-Streifens sind)

Hinweise für die Indexberechnung

Der Gewässertyp wird nicht berücksichtigt.

Von allen Merkmalsregistrierungen, die im Kartierabschnitt auf beiden Gewässerseiten erfolgt sind, geht nur eine in die Bewertung ein, und zwar diejenige mit der höchsten Indexziffer („pessimistische Bewertung“).

Liegt nur auf der einen Gewässerseite eine Registrierung vor, dann geht nur diese in die Bewertung ein.

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

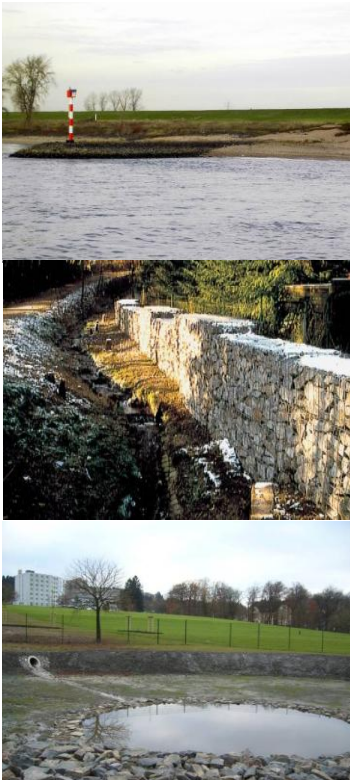
Liegt an keiner Gewässerseite eine Registrierung vor, dann wird der Parameter nicht bewertet.

Neben der Art der Umfeldbelastung wird die Entfernung dieser vom Ufer in den Klassen: < 10 m, 10 - 40 m und > 40 m aufgenommen.

Hauptparameter 6 - Gewässerumfeld		
Einzelparameter 6.3 - Umfeldbelastungen		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
 (li / re)		
keine	Im Gewässervorland sind innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) keine der unten genannten Umfeldbelastungen vorhanden.	
Abgrabung	Innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) sind eine oder mehrere in Betrieb befindliche Flächen zur Gewinnung von Rohstoffen und Bodenschätzen, z. B. Beispiel Auskiesungen, vorhanden. Rekultivierte bzw. seit längerem der natürlichen Entwicklung überlassene Abgrabungen sind entsprechend ihrer jetzigen Nutzung/Vegetationsentwicklung zu registrieren. In der Kurzbeschreibung ist auf die ehemalige Abgrabungsnutzung hinzuweisen.	
Fischteich im Nebenschluss	Innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) sind ein oder mehrere Fischteiche im Nebenschluss vorhanden. Dies sind Teiche, die seitlich des Gewässers liegen, jedoch durch einen Zu- und Ablauf mit dem Gewässer verbunden sind.	

Gewässerstruktur schädli. Anlagen	Innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) sind eine oder mehrere gewässerstrukturschädliche Anlagen vorhanden. Gewässerstrukturschädliche Anlagen sind Gehöfte und Einzelbebauungen, Sportanlagen, Lagerplätze jeglicher Art, haldenähnliche Erdanschüttungen sowie wasserwirtschaftliche Bauwerke wie z. B. Kläranlagen.	
Verkehrsflächen unbefestigt	Innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) sind ein oder mehrere gewässerparallele Wander-, Feld- oder Wirtschaftswege mit wassergebundener Decke, gestampftem Lehm o. ä. vorhanden, die als Zwangspunkte für eine mögliche Gewässerentwicklung wirken.	
Verkehrsflächen, befestigt	Innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) sind ein oder mehrere Gewässer parallele befestigte Wege, Straßen, Gleisanlagen oder großflächig versiegelte Flächen, wie z. B. Hafenanlagen, vorhanden. Diese lassen durch ihre Oberflächengestaltung (Betonplatten, Verbundsteinpflaster u. a.) und die Konstruktion ihres Unterbaues keine und/oder nur eine geringe Versickerung zu und wirken als Zwangspunkte für eine mögliche Gewässerentwicklung.	

Anschüttung, Müllablagerung	Innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) sind ein oder mehrere Müllablagerungen (Abfälle und Schutt jeglicher Art aus Haus und Garten, Landwirtschaft und Industrie) von mehr als 1 m³ vorhanden. Deponie: In Betrieb befindliche ober- oder unterirdische Fläche (z. B. verfüllte Auskiesungen) zur Ablagerung nicht mehr benötigter Stoffe. Rekultivierte Deponiestandorte sind häufig nicht mehr als solche erkennbar und nur durch Behördenabfrage ermittelbar. Rekultivierte bzw. seit längerem der natürlichen Entwicklung überlassene Deponien sind entsprechend ihrer jetzigen Nutzung /Vegetationsentwicklung zu registrieren. In der Kurzbeschreibung ist auf die ehemalige Deponienutzung hinzuweisen. Innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) sind ein oder mehrere Anschüttungen (Erdaushub) oder Halden vorhanden.	
--	---	---

Hochwasserschutzbauwerk	Im Gewässervorland sind innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m bzw. innerhalb der morphologischen Aue ein oder mehrere Hochwasserschutzbauwerke (wie z. B. Dämme, Deiche oder 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.	 The right column contains three photographs stacked vertically. The top photo shows a wide river with a dike in the background and a red-and-white striped marker in the foreground. The middle photo shows a close-up of a stone masonry wall, likely a weir or part of a dam. The bottom photo shows a retention basin (HRB) with a stone-lined edge and a concrete structure in the background.
--------------------------------	---	--

3.6.4 Einzelparameter 6.01 – Besondere Umfeldstrukturen

NRW

Art des Parameters

Nachrichtlich erfasst

Gegenstand

Zu den besonderen Umfeldstrukturen gehören natürliche Elemente wie Felswände, ausgeprägte Terrassenkanten, natürliche Uferwälle, Hochflutrinnen bzw. unverfüllte Flutmulden, Quellen, Tümpel, Weiher oder naturnahe Altwasser.

Indikatoreigenschaften

Die genannten Strukturen stellen besonders wertvolle Landschaftselemente dar, die zum Teil naturschutzrechtlich geschützt sind. Eine Reihe von ihnen kennzeichnet einen intakten Wasserhaushalt der Aue.

Besondere Hinweise für die Erhebung

Es erfolgt eine Mehrfachregistrierung.

Die besonderen Umfeldstrukturen werden getrennt für das linke und rechte Umfeld erhoben. Je Seite werden alle besonderen Umfeldstrukturen innerhalb eines bis zu 100 m breiten Streifens entlang des Gewässers bzw. innerhalb des potenziellen Überschwemmungsraums (bis einschließlich zum Deich bzw. bis zur Talkante) erhoben. Besondere Umfeldstrukturen, die bereits unter EP 6.1 „Flächennutzung“ erfasst wurden, werden hierbei nicht berücksichtigt.

Die Erhebung erfolgt für die kleinen Fließgewässer im Gelände. Bei großen Fließgewässern erfolgt die Aufnahme der Ist-Situation zunächst am Schreibtisch durch Auswertung von Luftbildern, Deutscher Grundkarte, Biotop- und Realnutzungskartierungen. Im Gelände wird die Plausibilität der Angaben überprüft.

Es werden nur voll ausgeprägte besondere Uferstrukturen erfasst.

Die besonderen Umfeldstrukturen werden nur nachrichtlich erhoben.

Vorschlag zukünftige Kartierungen:

TH: in allen Talformen werden 20 m der Talhänge mitberücksichtigt (solange sie Teil des 100 m-Streifens sind)

Hauptparameter 6 - Gewässerumfeld		
Einzelparameter 6.01 - Besondere Umfeldstrukturen		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
 (li / re)		
Deichvorland		
keine	Im Kartierabschnitt sind keine der unten genannten Umfeldstrukturen vorhanden.	kein Foto vorhanden
natürlicher Uferwall	gewässerbegleitende Verwallung im Uferbereich, die durch Sedimentakkumulation bei Hochwasserüberflutung natürlich entstanden ist	kein Foto vorhanden
Düne	Äolische Akkumulationsformen, die aus leicht verfügbarem Feinmaterial (Sand) bestehen. Dünen und Flugsandfelder sind auf Grund der geringen Wasserspeicherkapazität des Sandes trockene Standorte in der Aue. Vielerorts sind die Dünen mit einer festen Vegetationsdecke bewachsen und manchmal nicht ohne weiteres in der Landschaft erkennbar.	
Rehne	Insbesondere in sandigen Auen auftretende gewässernahe Verwallung, die durch Hochwasserablagerungen entstehen und zu einer natürlicherweise tieferen Profilausbildung führen.	kein Foto vorhanden
Sandfeld	Äolische oder fluviale Akkumulationsform, die im Gegensatz zur Düne morphologisch kaum in Erscheinung tritt. Durch geringe Wasserspeicherkapazität gekennzeichnet.	

Flutmulde/Hochflutrinne	überwiegend dem Talbodengefälle folgende Hohlform, die bei höheren Wasserständen erst bespannt und dann durchströmt wird.	 
Quelle	natürliche bzw. gefasste Austrittsstelle des Grund- oder Sickerwassers an die Erdoberfläche.	kein Foto vorhanden
Altarm	von der fließenden Welle abgeschnittener, z. B. durch Mäanderabschnürung entstandener Teil eines Gewässerverlaufes, der noch mit dem Gewässer verbunden ist.	
Altwasser	mit stehendem Wasser erfüllter ehemaliger Flussarm, der durch Laufverlegung oder wasserbauliche Maßnahmen vom Gewässer abgetrennt ist.	
Stillgewässer (temporär/permanent)	temporär: Zumeist fluvial gebildete Hohlformen in der Aue, die nicht ganzjährig mit Wasser bespannt sind, sondern temporär bei hoch anstehendem Grundwasser oder durch Hochwasser geflutet werden. permanent: Zumeist fluvial gebildete Hohlformen, die durch ihre Tiefe ganzjährig über Grundwasseranschluss verfügen bzw. bei Hochwasser mit Oberflächenwasser geflutet werden.	

	Anthropogene Strukturen, wie z. B. Teiche, Obergräben oder Baggerseen, wenn sie in ihren individuellen Ausprägungen als positive Landschaftselemente zu werten sind.	
Randsenke	Hohlformen am Rande der Auen, die temporär trockenfallen können, meist grundwassergespeist sind und auch von Hochwassern geflutet werden.	
Gießen	Grundwassergespeiste Gerinne in den Auen mit zumeist nährstoffarmen sommerkühlen bzw. winterwarmen Wassern, meist in Randbereichen bzw. an Auenstufen gelegene Formen insbesondere der sehr breiten Fluss- und Stromauen mit hohen Durchlässigkeiten des Basissubstrats.	kein Foto vorhanden
Deichhinterland		
terrestrische trockene Strukturen DH	terrestrische trockene Strukturen (natürl. Uferwall, Düne, Rehne, Sandfeld) im Deichhinterland	kein Foto vorhanden
wasserführende Strukturen DH	mehr als 10 wasserführende Strukturen (Flutmulde/Hochflutrinne, Quelle, Altarm, Altwasser, Stillgewässer (temporär/permanent), Randsenken, Gießen) im Deichhinterland	kein Foto vorhanden

3.6.5 Einzelparameter 6.4 – Ausuferungsvermögen

LAWAgroß

Art des Parameters

Schadstruktur-Parameter

Gegenstand

Veränderung des Ausuferungsvermögens des Fließgewässers gegenüber dem potenziell natürlichen Zustand, definiert durch die Ausuferungshäufigkeit und den anteiligen Überflutungsraum an der morphologischen Aue. Die morphologische Aue ist der flussbegleitende Bereich, der natürlicherweise von mehr oder weniger regelmäßig wiederkehrenden Überflutungen geprägt wurde und heute von einem Hochwasser theoretisch erreichbar wäre, wenn keine Maßnahmen, wie z. B. Profilausbau und Deiche, existieren würden. Unter natürlichen Bedingungen wird die Aue bei jedem Wasserstand über den bordvollen Abfluss hinaus zu weiten Teilen überflutet. Dabei werden entsprechend der natürlichen Abfolge von Weichholz- zur Hartholzaue bei höheren Wasserständen auch höher gelegene Auebereiche erfasst.

Indikatoreigenschaften

Die Überflutungen sind der entscheidende prägende dynamische Faktor der Auen.

Das Ausuferungsvermögen des Gewässers ist ein Anzeiger für die Intaktheit der hydro- und morphodynamischen Verhältnisse der Aue. Das Ausuferungsvermögen hängt in entscheidendem Maß von der Aufnahmekapazität des Flussbettes ab. Die Aufnahmekapazität ist durch Profiltiefe und -breite bestimmt, was dem Abflussquerschnitt bei bordvollem Abfluss entspricht.

Die natürliche Ausuferungshäufigkeit ist somit für jeden Flussabschnitt individuell zu ermitteln. Als sehr grobe Faustregel kann bei größeren alluvialen Gewässern (Gewässer, die in ihrer eigenen jüngsten Aufschüttung verlaufen) von einer bordvollen Leistungsfähigkeit $< HQ1$ ausgegangen werden. Liegen die Überflutungshäufigkeiten der Aue über einer Jährlichkeit von 1, ist von einer Schädigung der Überflutungsverhältnisse auszugehen.

Die Verringerung der Ausuferungshäufigkeit kann ausbau- oder erosionsbedingt sein, aber auch von Speichieranlagen im Oberlauf bzw. in kleineren Zuflüssen des oberen Einzugsgebietes verursacht werden. Oder der Überflutungsraum der Fließgewässer ist durch Hochwasserschutzbauwerke eingeschränkt.

Besondere Hinweise für die Erhebung

Im Gelände wird die Plausibilität der Angaben, z. B. anhand der Auennutzung überprüft, wobei die Kartierung häufig schwierig ist und deshalb geschätzt werden muss.

Da eine Bestimmung der Ausuferungshäufigkeit über HQ-Werte vielfach nicht möglich ist, kann vereinfacht über die Bodennutzung innerhalb der ausgewiesenen Überschwemmungsfläche auf die Ausuferungshäufigkeit geschlossen werden. Als Anhaltspunkt gilt die untenstehende Tabelle:

TH: Hochwasserrückhaltebecken im Oberlauf beachten

TH: Eintiefung des Gewässers, landwirtschaftliche Nutzfläche neben dem Gewässer, Bebauung sind Beispiele für Indizien eine eingeschränkten Ausuferungsvermögen

TH: Der Überflutungsraum kann durch Deiche, HSBW, Siedlungen, Verlegung des Gewässers an den Talrand unter anderem eingeschränkt sein. Die Nutzung des Gewässerumfeldes als Ackerland ohne weitere Indizien schränkt den Überflutungsraum nicht ein.

Vorschlag zukünftige Kartierungen:

TH: Sollten nach den Merkmalsbeschreibungen mehr als eine Merkmalsausprägung in Frage kommen, ist der Pessimistische Ansatz zu wählen.

Hauptparameter 6 – Gewässerumfeld		
Einzelparameter 6.4 - Ausuferungsvermögen		
Zustandsmerkmal (TH offen)	Merkmalsbeschreibungen	Foto
		
Ausuferungshäufigkeit unverändert	Die Ausuferungshäufigkeit des Gewässers ist gegenüber dem natürlichen Zustand unverändert. Sie entspricht ganz oder annähernd dem Leitbild. Vorschlag zukünftige Kartierungen: Ergänzen um: Die Nutzung der ausgewiesenen Überschwemmungsfläche wird von Bodenständigem Wald, naturnahen Biotopen und Grünland dominiert soweit das Gewässer nicht unnatürlich eingetieft ist.	kein Foto vorhanden
Ausuferungshäufigkeit erheblich eingeschränkt	Der Kartierabschnitt besitzt eine Profilierung, die in der Lage ist, ein Hochwasser mit Jährlichkeiten zwischen HQ2 bis HQ10 bordvoll abzuführen. Im Oberlauf befinden sich Polder mit ökologischer Vorflutung. Hierunter sind Retentionsräume zu verstehen, die gezielt bei Hochwasser geflutet werden können und so gesteuert werden, dass die periodische Überschwemmung dieser Flächen die dort vorhandene Waldvegetation berücksichtigt. Ebenfalls zu diesem Zustandsmerkmal werden Abflussregulierungen durch Talsperren und Hochwasserrückhaltebecken im Oberlauf gerechnet.	kein Foto vorhanden

	Vorschlag zukünftige Kartierungen: Ergänzen um: Die Nutzung der ausgewiesenen Überschwemmungsfläche wird von Ackerland dominiert, eine künstliche Profilierung verhindert häufig natürliche Ausuferungsereignisse oder es existieren sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Ausuferungshäufigkeit.	
Ausuferungshäufigkeit übermäßig eingeschränkt	Der Kartierabschnitt besitzt eine Regelprofilierung bzw. Sohleneintiefung mit einer Leistungsfähigkeit von mehr als HQ10. Ebenfalls zu diesem Zustandsmerkmal werden Polder ohne ökologische Vorflutung gerechnet. Hierunter sind Retentionsräume zu verstehen, die zwar gezielt bei Hochwasser geflutet werden, deren Überflutung aber nicht auf die dort vorhandene Waldvegetation angepasst ist. Vorschlag zukünftige Kartierungen: Ergänzen um: Die Nutzung der ausgewiesenen Überschwemmungsfläche wird zu > 25 % von Siedlungs-, Verkehrs- oder Gewerbeflächen eingenommen.	kein Foto vorhanden

Vorschlag zukünftige Kartierungen:

Der Überflutungsraum bzw. die rezente Aue wird getrennt für die rechte und linke Seite erhoben.

Der Anteil der rezenten Aue ist aus Luftbildern, Deutscher Grundkarte und/oder TK 25 abschätzbar. Für die großen Fließgewässer liefert auch der BfN-Kartendienst „Flussauen in Deutschland“ den Anteil der rezenten Aue an der morphologischen Aue. Im Gelände wird die Plausibilität der Angaben überprüft.

Der Anteil der rezenten Aue an der morphologischen Aue, wird in den folgenden Klassen erhoben:

0 % | < 10 % | 10-50 % | > 50-75 % | > 75 %

Es erfolgt jeweils eine Einfachregistrierung.

Ebenfalls zu diesem Zustandsmerkmal werden Polder ohne ökologische Vorflutung gerechnet. Hierunter sind Retentionsräume zu verstehen, die zwar gezielt bei Hochwasser geflutet werden, deren Überflutung aber nicht auf die dort vorhandene Waldvegetation angepasst ist.

TH: Als rezente Aue wird der Bereich der morphologischen Aue verstanden, welcher baulich (bspw. Siedlungen, HWS-Bauwerke) oder durch Nutzung wie Landwirtschaft keine Hinweise darauf liefert, dass die zur Verfügung stehende Fläche im Falle einer Ausuferung (HQ1) reduziert wird.

Überflutungsraum:

0 %

Der Anteil der rezenten Aue an der morphologischen Aue beträgt 0 %. Es ist kein Überflutungsraum vorhanden.

< 10 %

Der Anteil der rezenten Aue an der morphologischen Aue beträgt < 10 %. Der Überflutungsraum ist stark eingeschränkt.

10-50 %

Der Anteil der rezenten Aue an der morphologischen Aue beträgt 10 - 50 %. Der Überflutungsraum ist eingeschränkt.

> 50-75 %

Der Anteil der rezenten Aue an der morphologischen Aue beträgt > 50 - 75 %. Der Überflutungsraum ist mäßig eingeschränkt.

> 75 %

Der Anteil der rezenten Aue an der morphologischen Aue beträgt > 75 %. Der Überflutungsraum ist gering eingeschränkt.

Ebenfalls zu diesem Zustandsmerkmal werden Polder ohne ökologische Vorflutung gerechnet. Hierunter sind Retentionsräume zu verstehen, die zwar gezielt bei Hochwasser geflutet werden, deren Überflutung aber nicht auf die dort vorhandene Waldvegetation angepasst ist.

Überflutungsraum:**0 %**

Der Anteil der rezenten Aue an der morphologischen Aue beträgt 0 %. Es ist kein Überflutungsraum vorhanden.

< 10 %

Der Anteil der rezenten Aue an der morphologischen Aue beträgt < 10 %. Der Überflutungsraum ist stark eingeschränkt.

10-50 %

Der Anteil der rezenten Aue an der morphologischen Aue beträgt 10 - 50 %. Der Überflutungsraum ist eingeschränkt.

> 50-75 %

Der Anteil der rezenten Aue an der morphologischen Aue beträgt > 50 - 75 %. Der Überflutungsraum ist mäßig eingeschränkt.

> 75 %

Der Anteil der rezenten Aue an der morphologischen Aue beträgt > 75 %. Der Überflutungsraum ist gering eingeschränkt.