

**Gewässerstrukturgütekartierung
in der
Bundesrepublik Deutschland**

**Verfahren für
kleine und mittelgroße Fließgewässer**

Erstellt im Auftrag der
Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
Januar 1999

Fotonachweis:
Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz
Am Zollhafen 9
55 118 Mainz

Th. Zumbroich, A. Müller
Büro für Umweltanalytik Essen
Rüttenscheider Straße 61
45 130 Essen

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

1. Einleitung	8
1.1 Auftrag	8
1.2 Zweck und Anwendungsbereich	8
1.3 Verfahrensübersicht und Begriffsdefinitionen	9
2. Bestandserhebung	13
2.1 Stammdaten	13
2.2 Gewässermorphologische Grundlagendaten	13
2.3 Einzelparameter und Zustandsmerkmale	14
3. Bewertung	14
3.1 Definition der Strukturgüteklassen	14
3.2 Bewertungsverfahren	14
4. Ergebnisdarstellung	15
5. Quellen	16
6. Verfahrensentwicklung	16

ANHANG 1: Beispiele verschiedener Gewässerstrukturgütekarten

ANHANG 2: Arbeitsanleitung für die Kartierung

1. Durchführung der Bestandserhebung	2
2. Durchführung der Bewertung	14
3. Beschreibung der Parameter und der Indexdotierung	35
4. Quellen	146

ANHANG 3: Hinweise zur Erstellung naturraumspezifischer Leitbilder

1. Grundlagen für die Erarbeitung spezifischer Leitbilder	2
2. Naturraumspezifische Leitbilder für Fließgewässer im Tiefland	5
3. Exemplarische Beschreibung einer Referenzgewässerstrecke	10

Vorwort

Wasserbeschaffenheit, Abflußdynamik und Strukturausstattung bestimmen ganz wesentlich die Funktionsfähigkeit unserer Gewässer und die Lebensbedingungen in und an den Gewässern. Das Wasserhaushaltsgesetz verlangt in Paragraph 1a, die Gewässer als Teil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu sichern und jede vermeidbare Beeinträchtigung der Gewässer zu vermeiden. Der Schutz und die Wiederherstellung ökologisch funktionsfähiger und naturnaher Gewässer ist deshalb eine wesentliche Aufgabe der Wasserwirtschaft.

Der Gewässerschutz hat sich in den letzten Jahrzehnten überwiegend mit der Gewässerreinigung befaßt. Auf diesem Sektor wurden bereits Milliarden investiert und bezüglich der Wasserbeschaffenheit gute Erfolge erzielt. Eine weitere Verbesserung der Funktionsfähigkeit geschädigter Gewässer ist erst dann zu erwarten, wenn sie auch wieder ökologisch funktionsfähige Strukturen besitzen. Erst dann zahlen sich die Investitionen auf dem Gebiet der Gewässerreinigung wirklich aus. Wasserqualität und Gewässerstruktur sind untrennbar miteinander verzahnt. Diese ganzheitliche Betrachtung spiegelt sich auch im Entwurf der EU-Wasserrahmenrichtlinie.

Um auch auf dem Gebiet der Gewässerstruktur eine gezielte Zustandsverbesserung auf den Weg zu bringen, hat die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) in Anlehnung an die „biologische Gewässergütekartierung“ ein Verfahren zur „Gewässerstrukturgütekartierung“ entwickeln und erproben lassen.

Wie die biologische Gewässergütekarte, soll auch die Gewässerstrukturgütekarte vorhandene Defizite und die erzielten Fortschritte bei der Wiederherstellung ökologisch funktionsfähiger Gewässer dokumentieren.

Die Datenerhebung des Verfahrens erfolgt mit Hilfe eines standardisierten Erhebungsbogens, der am Gewässer ausgefüllt wird. Die vorliegende Verfahrensempfehlung beschreibt diese „Vor-Ort-Kartierung“. Erfäßt und bewertet werden die Strukturen des Gewässerbettes (Sohle und Ufer) und des Gewässerumfeldes. Maßstab für die Bewertung ist der heutige potentielle natürliche

Gewässerzustand (Leitbild). Das Verfahren gilt für Gewässer in der freien Landschaft und in Siedlungen. Es kann an die Gewässertypen der verschiedenen Landschaftsräume angepaßt werden.

Fließgewässer, die aufgrund der Nutzungen Schifffahrt, Hochwasserschutz, Siedlung und Wasserkraft auf absehbare Zeit nur wenig veränderbar sind, werden vergleichbar zur biologischen Gewässergütekarte zusätzlich durch ein Raster gekennzeichnet.

Das vorliegende Verfahren wurde zunächst für kleine und mittelgroße Fließgewässer entwickelt. Eine Anpassung zur Anwendung an größeren Fließgewässern ist in Vorbereitung.

Die Ergebnisse der Strukturgütekartierung dienen als Entscheidungsgrundlage auf Landes- und Regionalebene, bei der Gewässerentwicklungsplanung und bei der Unterhaltung der Gewässer.

Neben der „Vor-Ort-Kartierung“ wird bei der LAWA z.Z. ein spezielles Verfahren zur „Übersichtskartierung“ entwickelt. Es ist vorwiegend für die Erstellung landes- und bundesweiter Übersichtskarten geeignet und für Gewässer vorgesehen, für die in absehbarer Zeit keine Daten der Vor-Ort-Kartierung zur Verfügung stehen. Beide Kartierungen führen bei landes- und bundesweiten Übersichtskarten zu vergleichbaren Bewertungsergebnissen.

Verfahrensbeschreibung

1. Einleitung	8
1.1 Auftrag	8
1.2 Zweck und Anwendungsbereich.....	8
1.3 Verfahrensübersicht und Begriffsdefinitionen	9
2. Bestandserhebung	13
2.1 Stammdaten	13
2.2 Gewässermorphologische Grundlagendaten	13
2.3 Einzelparameter und Zustandsmerkmale	14
3. Bewertung	14
3.1 Definition der Strukturgüteklassen.....	14
3.2 Bewertungsverfahren.....	14
4. Ergebnisdarstellung	15

1. Einleitung

1.1 Auftrag

Das Wasserhaushaltsgesetz verlangt im Grundsatzparagrafen 1a: „Die Gewässer sind als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu sichern. Sie sind so zu bewirtschaften, daß sie dem Wohl der Allgemeinheit und im Einklang mit ihm auch dem Nutzen einzelner dienen und vermeidbare Beeinträchtigungen ihrer ökologischen Funktionen unterbleiben“.

Die Gewässer sind in ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit durch die Verschlechterung der Wasserqualität und durch eine Verarmung der Gewässerstruktur als Folge von Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen beeinträchtigt. Wasserqualität und Gewässerstruktur sind für die Funktionsfähigkeit eines Gewässerökosystems gleichermaßen von Bedeutung.

Die konsequente Umsetzung des § 1a WHG erfordert daher nicht nur bezüglich der Wasserqualität, sondern auch bezüglich der Gewässerstruktur ein Bewertungsverfahren, mit dem das Ausmaß bestehender Strukturbeeinträchtigungen wie auch das Ausmaß erfolgter Strukturverbesserungen erfaßt werden kann.

Auf dem Gebiet der Gewässerreinigung hat die biologische Gewässergütekarte wesentlich dazu beigetragen, daß die Beeinträchtigung der Wasserqualität in den letzten Jahren erheblich verringert wurde. Das hier beschriebene Verfahren der Gewässerstrukturgütekartierung ist vergleichbar zur biologischen Gewässergütekartierung aufgebaut. Es dient der Erfassung und Dokumentation der strukturellen (ökomorphologischen) Gewässergüte.

1.2 Zweck und Anwendungsbereich

Zur Erfassung des vorhandenen Gütezustandes, zur Formulierung von Gütezielen und zur Kontrolle der erzielten Güteverbesserungen ist es erforderlich, die „Gewässerstrukturgüte“ in ähnlicher Weise messen, bewerten und kartenmäßig dokumentieren zu können, wie die „biologische Gewässergüte“. Die Gewässerstrukturgüte soll als allgemein ver-

bindliche Bewertungsgrundlage bei der Gewässerrenaturierung, bei der Gewässerentwicklungsplanung, bei der Bewertung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen, aber auch bei der Bewertung von gewässerschädlichen Eingriffen verwendet werden.

Das Verfahren der Gewässerstrukturgütekartierung ist deshalb als Planungs- und Entscheidungsgrundlage für unterschiedliche Anwendungsbereiche aufgebaut. Es soll insbesondere folgenden Zwecken dienen:

1. Zur **Erfassung** und kartenmäßigen **Dokumentation** des vorhandenen Gewässerstrukturgütezustandes, der erzielten Verbesserungen (Erfolgskontrolle) sowie des weiterhin bestehenden Handlungsbedarfs.
2. Zur Formulierung von **Strukturgütezielen**, die generell oder im Einzelfall zu erzielen oder zu sichern sind.
3. Zur **Bewertung** von geplanten Wasserbaumaßnahmen, Gewässerunterhaltungsmaßnahmen und Ausgleichsmaßnahmen.
4. Zum **Effizienznachweis** von ausgeführten Gewässerentwicklungs- und Gewässerrückbaumaßnahmen.

Die Karte dokumentiert ausschließlich die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässerstrukturen. Sie ersetzt kein im Sinne des Allgemeinwohls abgewogenes Entwicklungsziel. Der erforderliche Handlungsbedarf läßt sich erst im konkreten Einzelfall unter Berücksichtigung der sozioökonomischen Randbedingungen ableiten.

Fließgewässer, die aufgrund der Nutzungen Schifffahrt, Hochwasserschutz, Siedlung und Wasserkraft auf absehbare Zeit nur wenig veränderbar sind, werden vergleichbar zur biologischen Gewässergütekarte zusätzlich durch ein Raster gekennzeichnet.

Die vorliegende Verfahrensempfehlung ist auf natürliche Fließgewässer anzuwenden, Gräben und Kanäle sind nicht Gegenstand dieses Verfahrens. Das Verfahren ist sowohl in der Landschaft als auch in Siedlungen anwendbar. Es ist ausgelegt für die Erfassung von kleinen und mittelgroßen Gewässern mit Bettbreiten bis ca. 10 m und sichtbarer Sohle.

Das Verfahrensprinzip ist so angelegt, daß es auch

für große Fließgewässer angepaßt werden kann. Diese Anpassung ist derzeit in Vorbereitung, jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Verfahrensbeschreibung. Das Verfahrensprinzip ist so angelegt, daß es unterschiedliche naturräumliche Gegebenheiten berücksichtigt und um regional-spezifische Besonderheiten ergänzt werden kann.

Für landes- und bundesweite Übersichtskarten können die Ergebnisse der Vor-Ort-Kartierung in verschiedenen Maßstäben aggregiert werden. Die Ergebnisse sind so auch im Rahmen von Programmen, Fachplänen und Entwicklungskonzepten auf Landes- und Regionalebene verwendbar.

Neben der „Vor-Ort-Kartierung“ wird zur Zeit ein spezielles Verfahren zur „Übersichtskartierung“ entwickelt. Dieses Verfahren basiert auf der Auswertung vorhandener Karten, Luftbilder und anderer Daten, ohne unmittelbare Datenerhebung vor Ort. Es ist vorwiegend für die Erstellung landes- und bundesweiter Übersichtskarten geeignet und für Gewässer vorgesehen, für die in absehbarer Zeit keine Daten der Vor-Ort-Kartierung zur Verfügung stehen. Es soll als Arbeitshilfe für die Erstellung von Programmen, Fachplänen und Entwicklungskonzepten in Verbindung mit der Landes- und Regionalplanung dienen. Beide Kartierungen führen bei landes- und bundesweiten Übersichtskarten zu vergleichbaren Bewertungsergebnissen.

1.3 Verfahrensübersicht und Begriffsdefinitionen

Unter dem Begriff der **Gewässerstruktur** werden hier alle räumlichen und materiellen Differenzierungen des Gewässerbettes und seines Umfeldes verstanden, soweit sie hydraulisch, gewässer-morphologisch und hydrobiologisch wirksam und für die ökologischen Funktionen des Gewässers und der Aue von Bedeutung sind. Die einzelnen Strukturkomponenten können natürlicherweise entstanden sein, vom Menschen geschaffen sein, oder in ihrer Entstehung vom Menschen hervorgerufen worden sein.

Die **Gewässerstrukturgüte** ist ein Maß für die ökologische Qualität der Gewässerstrukturen und der durch diese Strukturen angezeigten dynamischen Prozesse. Die Gewässerstrukturgüte

bewertet die durch diese Strukturen angezeigte ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer. Maßstab der Bewertung ist der heutige potentielle natürliche Gewässerzustand (hpnG).

Die Ermittlung der Gewässerstrukturgüte 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. Beispiel: „Laufkrümmung“ und „Breitenvarianz“ sind unterschiedliche Einzelparameter. Es werden insgesamt 25 Einzelparameter erhoben.

Je nach Naturraum bzw. menschlichem Einfluß sind diese Einzelparameter unterschiedlich ausgeprägt. Diese Ausprägung wird in definierten Merkmalreihen abgefragt. Die aktuelle Ausprägung des Einzelparameters wird als Zustandsmerkmal bezeichnet. Beispiel: „gering“ und „sehr hoch“ sind unterschiedliche Zustandsmerkmale des Einzelparameters „Strömungsdiversität“.

Die 25 Einzelparameter sind nach ihren Indikatoreigenschaften gruppiert und den 6 Hauptparametern Laufentwicklung, Längsprofil, Sohlenstruktur, Querprofil, Uferstruktur und Gewässerumfeld zugeordnet (Tab. 2).

Die Einzelparameter und ihre Zustandsmerkmale liefern ein differenziertes Bild der Gewässerstruktur. Für die Bewertung werden sie in systematischen Einheiten zusammengefaßt. Es erfolgt eine schrittweise Aggregation der Bewertungen von der Einzelparameterbewertung über sogenannte funktionale Einheiten zu einer Bewertung der sechs Hauptparameter und einer Gesamtbewertung. Die Bewertungen der sechs Hauptparameter können auch zu einer Bewertung der Bereiche Sohle, Ufer und Land aggregiert werden.

Die Bewertung setzt sich zusammen aus einer indexgestützten Haupt- und Einzelparameterbewertung und einer Bewertung anhand funktionaler Einheiten auf Hauptparameterebene. Beide Bewertungskomponenten werden im Sinne einer Plausibilitätskontrolle auf Hauptparameterebene vergleichend zusammengefaßt (Abb.1).

Maßstab der Bewertung ist der heutige potentielle natürliche Gewässerzustand (hpnG). Das ist der Zustand, der sich nach Auflassung vorhandener Nutzungen in und am Gewässer und seiner Aue sowie nach Entnahme aller Verbauungen einstellen würde. Die beste Bewertung (Güteklasse 1) ist an diesem Leitbild ausgerichtet. Da dieser Zustand je nach Naturraum und Gewässergröße verschieden sein kann, werden für die im Wesentlichen zu

unterscheidenden Gewässertypen verschiedene Bewertungsreferenzen, die naturraumspezifischen Leitbilder zugrundegelegt.

Die Ermittlung der Gewässerstrukturgüte erfolgt in Anlehnung an die biologische Gewässergütebewertung in sieben Stufen. Die Bewertungsergebnisse werden in Gewässerstrukturgütekarten dargestellt.

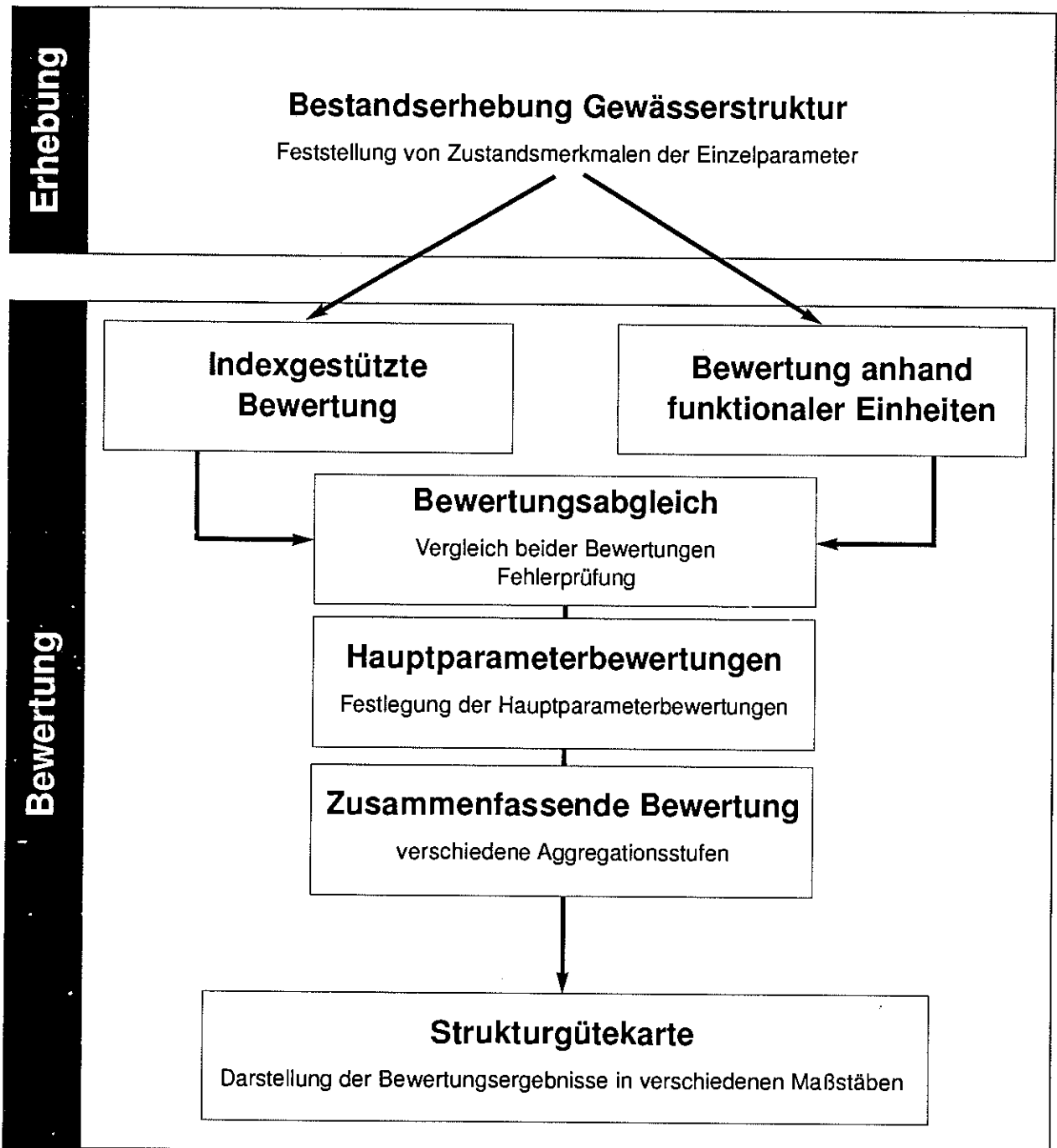


Abb.1: Verfahrensübersicht

4. Sohlenstruktur

4.1 Sohlensubstrat

	natürlich	unnatürlich
Schlick, Schlamm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ton, Lehm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kies und Schotter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schotter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schotter und Steine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blöcke, Schotter und Steine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
reines Blockwerk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anstehender Fels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anstehender Torf	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sohlenverbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nicht feststellbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2 Sohlenverbau

>10%

Steinschüttung	<input type="checkbox"/>
Massivsohle mit Sediment	<input type="checkbox"/>
Massivsohle, kein Sediment	<input type="checkbox"/>
kein Sohlenverbau	<input type="checkbox"/>

4.3 Substratdiversität

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

4.4 Besondere Sohlenstrukturen

viele	<input type="checkbox"/>
mehrere	<input type="checkbox"/>
zwei	<input type="checkbox"/>
eine	<input type="checkbox"/>
Ansätze	<input type="checkbox"/>
keine	<input type="checkbox"/>

Rauschflächen, Schnellen
Stillwasserpools
durchströmte Pools
Kehrwasser, Totholz
Flachwasser, Detritus
Wurzelflächen
Tiefrippen
Kolke, Makrophyten
Kaskaden

BEWERTUNG der funktionalen Einheiten

Art/Verteilung der Substrate

Sohlenverbau

Σ:

Wertzahl:

Klasse:

5. Uferstruktur

5.1 Uferbewuchs

	L	R
Wald	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Galerie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Röhricht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
teilweise Wald, Galerie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebüsch, Einzelgehölz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Krautflur, Hochstauden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wiese, Rasen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Forst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Galerie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gebüsch, Einzelgehölz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erosion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
naturbedingt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

bodenständig

nicht bodenständig

kein Uferbewuchs

5.2 Uferverbau

>10%

Lebendverbau	<input type="checkbox"/>
Steinschüttung/Steinwurf	<input type="checkbox"/>
Holzverbau	<input type="checkbox"/>
Böschungsrasen	<input type="checkbox"/>
Pflaster, Steinsatz, unverfugt	<input type="checkbox"/>
wider Verbau	<input type="checkbox"/>
Beton, Mauer, Pflaster	<input type="checkbox"/>
kein Uferverbau	<input type="checkbox"/>

5.3 Besondere Uferstrukturen

viele	<input type="checkbox"/>
mehrere	<input type="checkbox"/>
zwei	<input type="checkbox"/>
eine	<input type="checkbox"/>
Ansätze	<input type="checkbox"/>
keine	<input type="checkbox"/>

Erlenumlauf
Prallbaum
Unterstand
Sturzbaum
Holzansammlung
Ufersporn
Nistwand

naturraumtypische Ausprägung

L R

naturraumtypischer Bewuchs

L R

Uferverbau

L R

Σ:

Wertzahl:

Klasse:

6. Gewässerumfeld

6.1 Flächennutzung

	L		R	
	>50%	10-50%	>50%	10-50%
Wald, bodenständig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
naturnahe Biotope	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brache	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grünland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wald, nicht bodenständig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acker, Gärten, Nadelforst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Park, Grünanlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bebauung mit Freiflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bebauung ohne Freiflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flächenhafte Umfeldstruktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.2 Gewässerrandstreifen

	L		R	
	>50%	10-50%	>50%	10-50%
flächenhaft Wald/Sukzession	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gewässerrandstreifen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Saumstreifen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.3 Sonstige Umfeldstrukturen

	L			R		
	Abstand			Abstand		
	gering	mäßig	groß	gering	mäßig	groß
Abgrabung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fischteich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gewässerunverträgliche Anlagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
befestigte Verkehrsanlagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anschüttung, Müllablagerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hochwasserschutzbauwerk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gewässerrandstreifen

L R

Vorland

L R

Σ:

Wertzahl:

Klasse:

Zusammenfassende Bewertung der funktionalen Einheiten

1. Laufentwicklung	Wertzahl: <input type="text"/>	Klasse: <input type="text"/>	3. Querprofil	Wertzahl: <input type="text"/>	Klasse: <input type="text"/>	6. Gewässerumfeld	Wertzahl: <input type="text"/>	Klasse: <input type="text"/>
2. Längsprofil	<input type="text"/>	<input type="text"/>	5. Uferstruktur	<input type="text"/>	<input type="text"/>		Wertzahl: <input type="text"/>	Klasse: <input type="text"/>
4. Sohlenstruktur	<input type="text"/>	<input type="text"/>					Σ: <input type="text"/>	<input type="text"/>
Σ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Σ	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Σ	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ø	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ø	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ø	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sohle	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ufer	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Land	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Anmerkungsbild

Unterschrift _____

Gütekategorie	1	2	3	4	5	6	7
Indexspanne	1 - 1,7	1,8 - 2,6	2,7 - 3,5	3,6 - 4,4	4,5 - 5,3	5,4 - 6,2	6,3 - 7

2 Bestandserhebung

Bei der Bestandserhebung wird der strukturelle Zustand des Gewässers mit Hilfe des Parametersystems und der definierten Parametermerkmale repräsentativ erfaßt. Es wird objektiv und reproduzierbar festgestellt, welche der definierten Parametermerkmale an dem kartierten Gewässer zutreffend sind. Die Feststellung wird durch Ankreuzung in einem vorgegebenen Erhebungsbogen festgehalten. Die Abschnittslänge beträgt grundsätzlich 100 m oder ein ganzzahliges Vielfaches davon, jedoch nicht mehr als 1 km.

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 Leitbild das Gewässer zuzuordnen ist. Entsprechend diesem Leitbild werden die Zustandsmerkmale des Kartierabschnitts bewertet.

Einzelparаметer und ihre Zustandsmerkmale dienen zur Erhebung der Gewässerstruktur. Sie sind Grundlage der spezifischen Struktur- güteermittlung für einen Kartierabschnitt.

2.1 Stammdaten

Zur eindeutigen Identifizierung des Gewässers sind zu erheben:

- Name und Gebietskennzahl des Gewässers
- Abschnittsnummer des kartierten Gewässerabschnittes bzw. Stationierung
- Kartierdatum und Bearbeiter
- Nummer der topographischen Karte, in der das Gewässer verzeichnet ist (M 1:25.000)

2.2 Gewässermorphologische Grundlegendaten

Die Gewässer entwickeln von Natur aus in Abhängigkeit von ihrer Größe und dem jeweiligen Naturraum eine morphologische Vielfalt, die jedoch typologisch klassifizierbar ist. Nach den bis-

herigen Erfahrungen werden im vorliegenden Verfahren alle Gewässertypen benannt und abgegrenzt, die im Mittelgebirge, im Hügelland und im Flachland bei der Struktur- gütebestimmung zu unterscheiden sind.

Bundesweit liegt zur Zeit noch keine abschließende Übersicht über die Fließgewässertypen vor. Für einzelne Naturräume besteht noch Forschungsbedarf. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen kommen für die Gewässerstruktur- gütebestimmung folgende bewertungsrelevante Unterscheidungen in Betracht:

Entscheidend sind die geomorphologische Ausgangssituation, das Talgefälle und die Talform. Diese Faktoren bestimmen das unterschiedliche Krümmungs- und Verzweigungsverhalten der Fließgewässer. Zur Zeit werden folgende Typen unterschieden:

- Kerb- und Klammalgebässer
- Sohlenkerbtalgebässer
- Mäandertalgebässer
- Auen- und Muldentalgebässer allgemein
- Auentalgebässer mit kiesigem Sediment
- Flachlandgebässer, Niedrigungsgebässer

Zusätzlich bestimmen insbesondere die Substratverhältnisse Struktur und Dynamik der Fließgewässer. Danach lassen sich unterscheiden:

- Löß-/Lehmgebässer
- Sandgebässer
- Kiesgebässer
- Organische Gebässer
- Niedrigungsgebässer

Folgende Größenklassen, bezogen auf die durchschnittliche Gewässerbreite bei mittlerem Wasserstand, werden zur Zeit unterschieden:

- bis 1 m Breite
- 1 - 5 m Breite
- 5 - 10 m Breite
- mehr als 10 m Breite

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

2.3 Einzelparameter und Zustandsmerkmale

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

3 Bewertung

3.1 Definition der Strukturgüteklassen

Maßstab der Bewertung ist der heutige potentielle natürliche Gewässerzustand (hpnG). Von ihm werden naturraum- und gewässertypische Leitbilder abgeleitet. Zur Strukturgüteklasse 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.

Tab.1: Die Strukturgüteklassen

Strukturgüteklasse	Grad der Beeinträchtigung	farbige Kartendarstellung
1	unverändert	dunkelblau
2	gering verändert	hellblau
3	mäßig verändert	grün
4	deutlich verändert	hellgrün
5	stark verändert	gelb
6	sehr stark verändert	orange
7	vollständig verändert	rot

3.2 Bewertungsverfahren

Die Bewertung erfolgt durch Kombination einer „indexgestützten Bewertung“ und einer „Bewer-

tung anhand funktionaler Einheiten“. Dieser parallele Ansatz dient der gegenseitigen Plausibilisierung und Absicherung des Bewertungsergebnisses. Folgende Bewertungsschritte sind durchzuführen:

1. 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 auf eine Klasse zu runden ist. Nähere Erläuterungen enthält die Arbeitsanleitung zur Kartierung.

2. Indexgestützte Bewertung

Bei der indexgestützten Bewertung erfolgt die Strukturgütebestimmung 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 Gewässertyp und der zugehörigen Bewertungsreferenz (Leitbild). Der Index wird für jeden 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.

3. Bewertungsabgleich

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

Ergeben sich zwischen beiden Bewertungs-komponenten 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 Gewässertyps zu überprüfen.

4. Aggregation der Bewertung

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

4 Ergebnisdarstellung

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

Strukturgütekarten zeigen die Strukturgüte der untersuchten Gewässer in farbiger Banddarstellung auf Übersichts- oder topographischen Karten. Die Darstellung erfolgt mit der gleichen Farbskala wie bei der biologischen Gewässergütekarte.

Die Strukturgütekarte kann je nach Anwendungsbereich wahlweise verschiedene Bewertungsergebnisse darstellen:

- ausgewählte **Einzelparameterbewertungen**
- die sechs **Hauptparameterbewertungen** (6 Einzelbänder je Gewässer)
- die Bewertungen für **Sohle, Ufer und Land** (dreibändige Darstellung für ein Gewässer)
- die **Gesamtbewertung** des Gewässers (einbändige Darstellung analog zur biologischen Gewässergütekarte)

Die Banddarstellungen können durch Piktogramme für Singularitäten wie z.B. „Querbau-

werke“ ergänzt werden. Stark veränderte Gewässer sollen vergleichbar zur Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland, Ausgabe 1995, zusätzlich mit einer Rasterung gekennzeichnet werden. Durch Rasterung, Schraffur oder Begleitbänder können Gewässerabschnitte in Siedlungen oder die Nutzungen Schifffahrt, Wasserkraft und Hochwasserschutz gekennzeichnet werden.

In Anhang 1 sind verschiedene Beispiele für Gewässerstrukturgütekarten beigelegt.

Tab. 2: Übersicht über die Aggregationsebenen

	Bereich	Hauptparameter	funktionale Einheit	Einzelparameter
Gesamtbewertung	Sohle	Laufentwicklung	Krümmung	Laufkrümmung, Längsbänke, Besondere Laufstrukturen
			Beweglichkeit	Krümmungserosion, Profiltiefe, Uferverbau
		Längsprofil	natürliche Längsprofilelemente	Querbänke, Strömungsdiversität, Tiefenvarianz
			anthropogene Wanderbarrieren	Querbauwerke, Verrohrungen, Durchlässe, Rückstau
		Sohlenstruktur	Art und Verteilung der Substrate	Substrattyp, Substratdiversität, Besondere Sohlstrukturen
			Sohlbau	Sohlbau
	Ufer	Querprofil	Profiltiefe	Profiltiefe
			Breitenentwicklung	Breitenerosion, Breitenvarianz
			Profilform	Profiltyp
		Uferstruktur	naturraumtypische Ausprägung	Besondere Uferstrukturen
	naturraumtypischer Bewuchs		Uferbewuchs	
	Land	Gewässerumfeld	Uferverbau	Uferverbau
			Gewässerrandstreifen	Gewässerrandstreifen
			Vorland	Flächennutzung, Sonstige Umfeldstrukturen

5. Quellen

Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Gewässerstrukturgütekarte - Kartieranleitung. - Düsseldorf, Oktober 1993.

LAWA ad hoc Arbeitskreis „Gewässerbewertung Fließgewässer“: Die Gewässerstrukturgütekarte der Bundesrepublik Deutschland, Teil 1: Verfahrensvorschlag für kleine und mittelgroße Fließgewässer in der freien Landschaft. - Oktober 1993.

Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland - Verfahrensvorschlag für kleine und mittelgroße Fließgewässer in der freien Landschaft, im Bereich der Mittelgebirge, des Hügellandes und des Flachlandes. - Mainz, 1994.

Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Pilotprojekt Gewässerstrukturgütebestimmung in Rheinland-Pfalz - Bericht über die Verfahrensentwicklung für kleine und mittelgroße Fließgewässer in der freien Landschaft, im Bereich der Mittelgebirge, des Hügellandes und des Flachlandes, LfW-Bericht Nr. 224/95. - Mainz, 1995.

Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland - Verfahrensbeschreibung Stand Mai 1996, LfW-Bericht Nr. 221/96. - Mainz 1996.

DVWK-Fachausschuß 4.13: Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland - Verfahrensempfehlung des DVWK - bearbeitet für die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), - Bonn 1996

Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Naturraumspezifische Leitbilder für kleine und mittelgroße Fließgewässer in der freien Landschaft. Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Materialien Nr. 23. - Essen, 1996.

Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit (Hrsg.): „Leitbilder naturnaher Fließgewässer in Hessen“. - unveröff. Vorabdruck, Wiesbaden, 1996.

Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland Pfalz (Hrsg.): Gewässertypenatlas. - Vorabdruck, Mainz 1997.

6. Verfahrensentwicklung

Im Rahmen des LAWAK-AG „Gewässerbewertung“ wurden 1993/94 Verfahrensentwurf und Verfahrensbeschreibung von den Ländern Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz eingebracht.

Unter der fachlichen Begleitung und mit abschließender Empfehlung des DVWK-Fachausschusses 4.13 „Bewertung von Fließgewässern“ wurde der Verfahrensvorschlag 1994/95 von 9 Bundesländern erprobt.

Die vorliegende Verfahrensbeschreibung wurde von der Redaktionsgruppe der LAWAK-AGO auf der Grundlage der Verfahrensbeschreibungen der Länder Rheinland Pfalz und Nordrhein-Westfalen unter Berücksichtigung der Verfahrensempfehlungen des DVWK-Fachausschusses und des Lawa-AK erstellt. In der Redaktionsgruppe waren die Länder Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Bayern und Baden-Württemberg vertreten.

Beispiele verschiedener Gewässerstrukturgütekarten

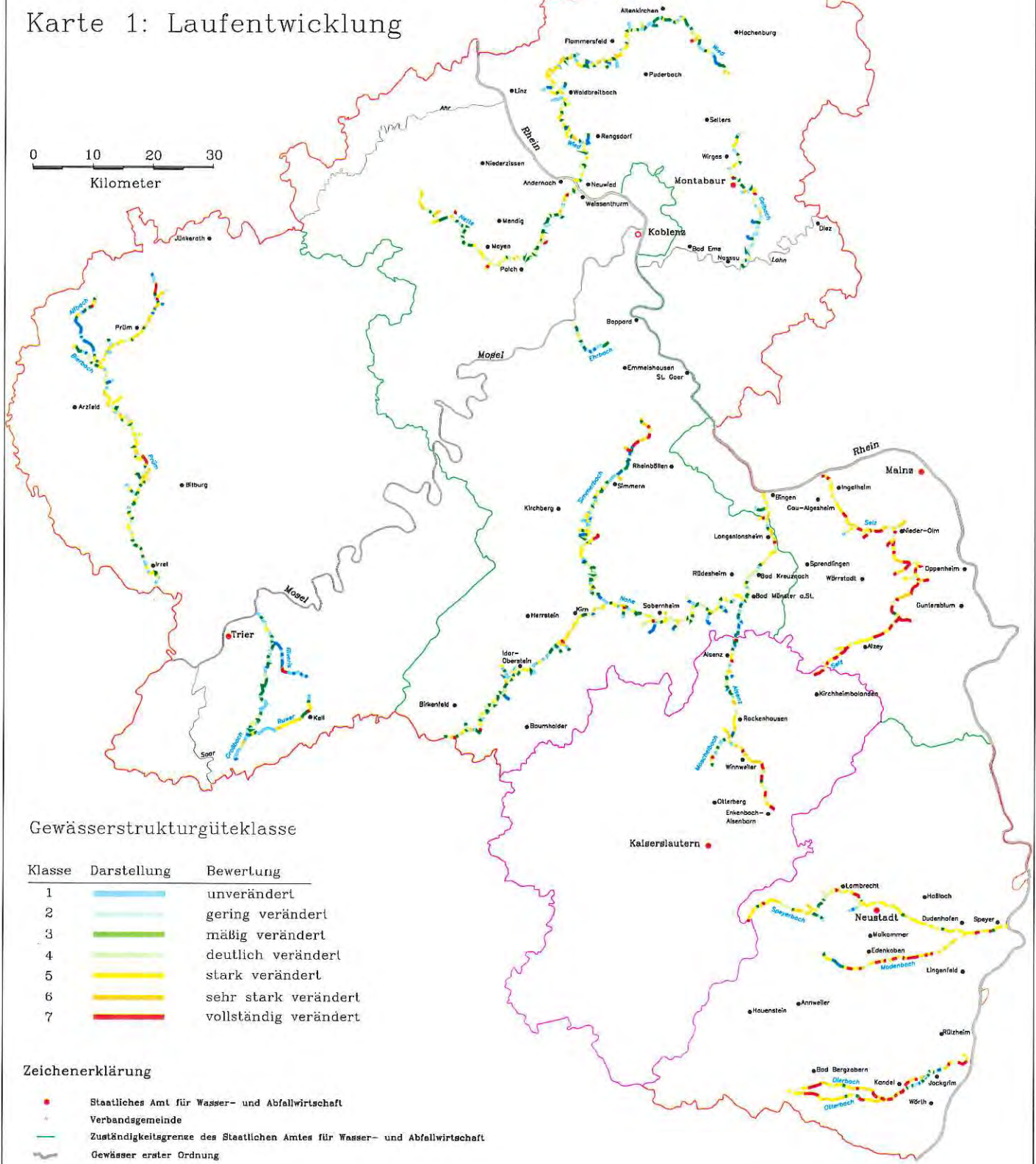
Anhang 1: Karten

Pilotprojekt Gewässerstrukturgütekartierung

Erhebung: Februar bis April 1992

Druck: 10/93, System 7/3

Karte 1: Laufentwicklung



Pilotprojekt Gewässerstrukturgütekartierung

Karte 1: Laufentwicklung



Karte 2: Längsprofil (Longitudinal profile)



Karte 3: Querprofil (Cross-section profile)



Karte 4: Sohlenstruktur (Bed structure)



Karte 5: Uferstruktur (Bank structure)



Karte 6: Gewässerumfeld (River environment)



Karte 7: Gesamtbewertung (Overall assessment)



Abschnittslängen: 100 m

Im Original (DIN A3) Maßstab 1 : 25.000

Gewässerstrukturgüteklasse

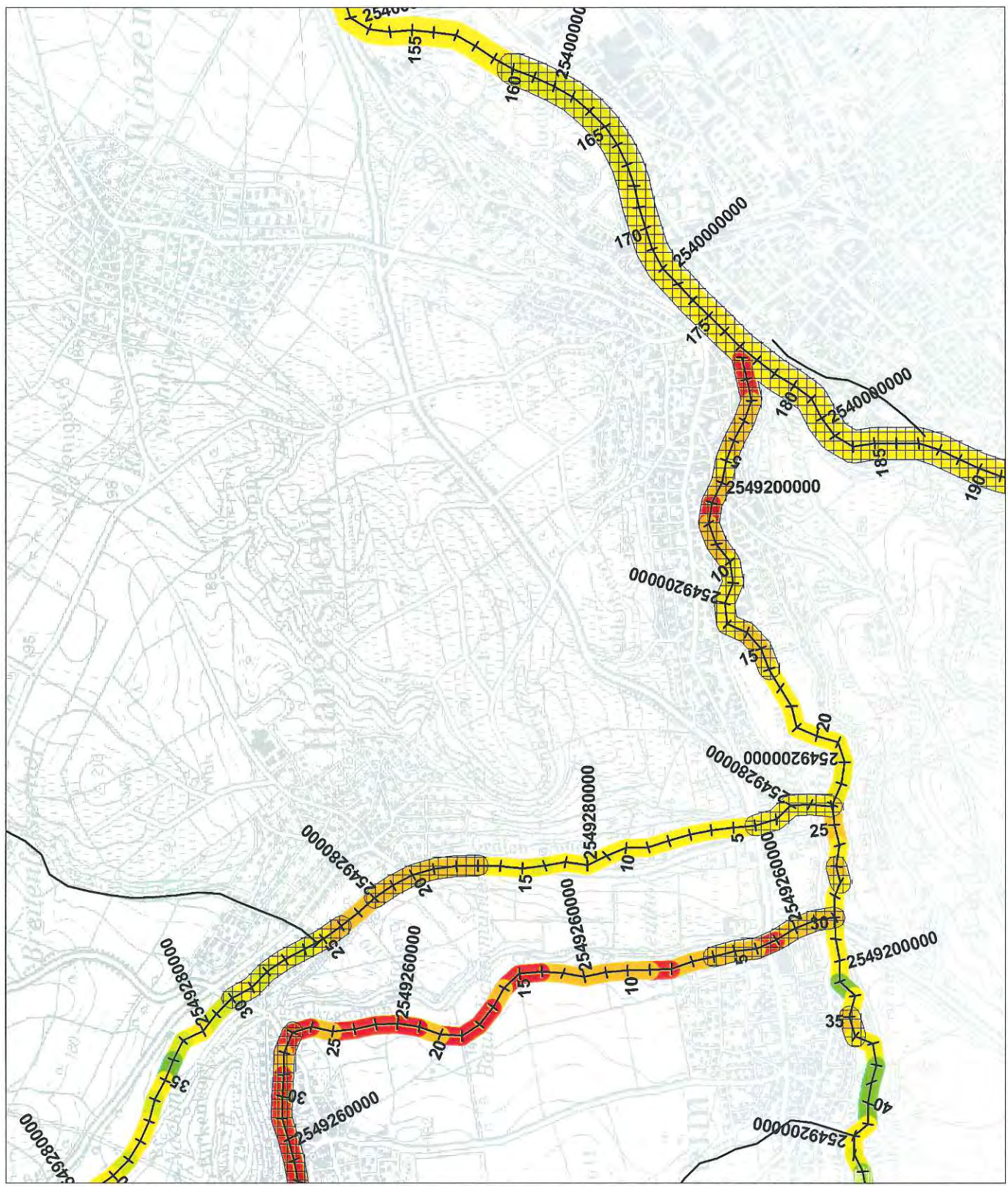
Klasse	Darstellung	Bewertung
1		unverändert
2		gering verändert
3		mäßig verändert
4		deutlich verändert
5		stark verändert
6		sehr stark verändert
7		vollständig verändert

Gesamtbewertung

- unverändert
- gering verändert
- mäßig verändert
- deutlich verändert
- stark verändert
- vollständig verändert



Gewässer, welche aufgrund besonderer Nutzungsformen wie Schifffahrt, Hochwasserschutz, Siedlung und Wasserkraft in absehbarer Zeit nur wenig veränderbar sind



1. Durchführung der Bestandserhebung	
1.1 Organisatorische Vorarbeiten	2
1.2 Leitbildfestsetzung	3
1.3 Eichung des Indexsystems	3
1.4 Schulung der Kartierer	5
1.5 Geländearbeiten	6
1.6 Ausstattung der Kartierer	6
1.7 Anwendung des Erhebungsbogens	9
2. Durchführung der Bewertung	
2.1 Die indexgestützte Bewertung	14
2.2 Bewertung der Hauptparameter anhand funktionaler Einheiten	27
2.3 Bewertungsabgleich	32
2.4 Zusammenfassende Bewertung	32
3. Beschreibung der Parameter und der Indexdotierung	
Gewässertyp	36
Gewässerbreite	39
1.1 Laufkrümmung	40
1.2 Krümmungserosion	44
1.3 Längsbänke	48
1.4 Besondere Laufstrukturen	52
2.1 Querbauwerke	56
2.2 Rückstau	62
2.3 Vorrohrung	66
2.4 Querbänke	70
2.5 Strömungsdiversität	74
2.6 Tiefenvarianz	78
3.1 Profiltyp	82
3.2 Profiltiefe	86
3.3 Breitenerosion	90
3.4 Breitenvarianz	94
3.5 Durchlässe	98
4.1 Sohlensubstrat	102
4.2 Sohlenverbau	106
4.3 Substratdiversität	110
4.4 Besondere Sohlenstrukturen	114
5.1 Uferbewuchs	120
5.2 Uferverbau	126
5.3 Besondere Uferstrukturen	130
6.1 Flächennutzung	134
6.2 Gewässerrandstreifen	138
6.3 Sonstige Umfeldstrukturen	142
4. Quellen	146

Anhang 2: Arbeitsanleitung

1. Durchführung der Bestandserhebung

1.1 Vorarbeiten

Abschnittsgliederung

Vor der Erhebung am Gewässer werden 100-m-Gewässerabschnitte z.B. auf einem Kartenblatt 1:25.000 festgelegt. Neben einer ungefalteten Stammkarte sollte ein gefaltetes Duplikat für die Arbeit im Gelände angefertigt werden.

Liegt keine amtliche Kilometrierung des Gewässers vor, dann wird 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. Die Grenzen der Abschnitte werden deutlich gekennzeichnet und von der Mündung an gewässeraufwärts fortlaufend numeriert. Jeder Abschnitt ist durch die Gewässerkennzahl und die Abschnittsnummer identifiziert. Die Abschnittsteilung kann bei dem Vorliegen von digitalen geographischen Gewässerdaten (z.B. ATKIS) halbautomatisch vorgenommen werden.

Liegt eine amtliche Kilometrierung des Gewässers vor, dann ist diese mit der zugehörigen 100-m-Teilung so in die Karte einzutragen, daß der Kartierer Anfang und Ende eines jeden Abschnittes vor Ort eindeutig zu lokalisieren vermag.

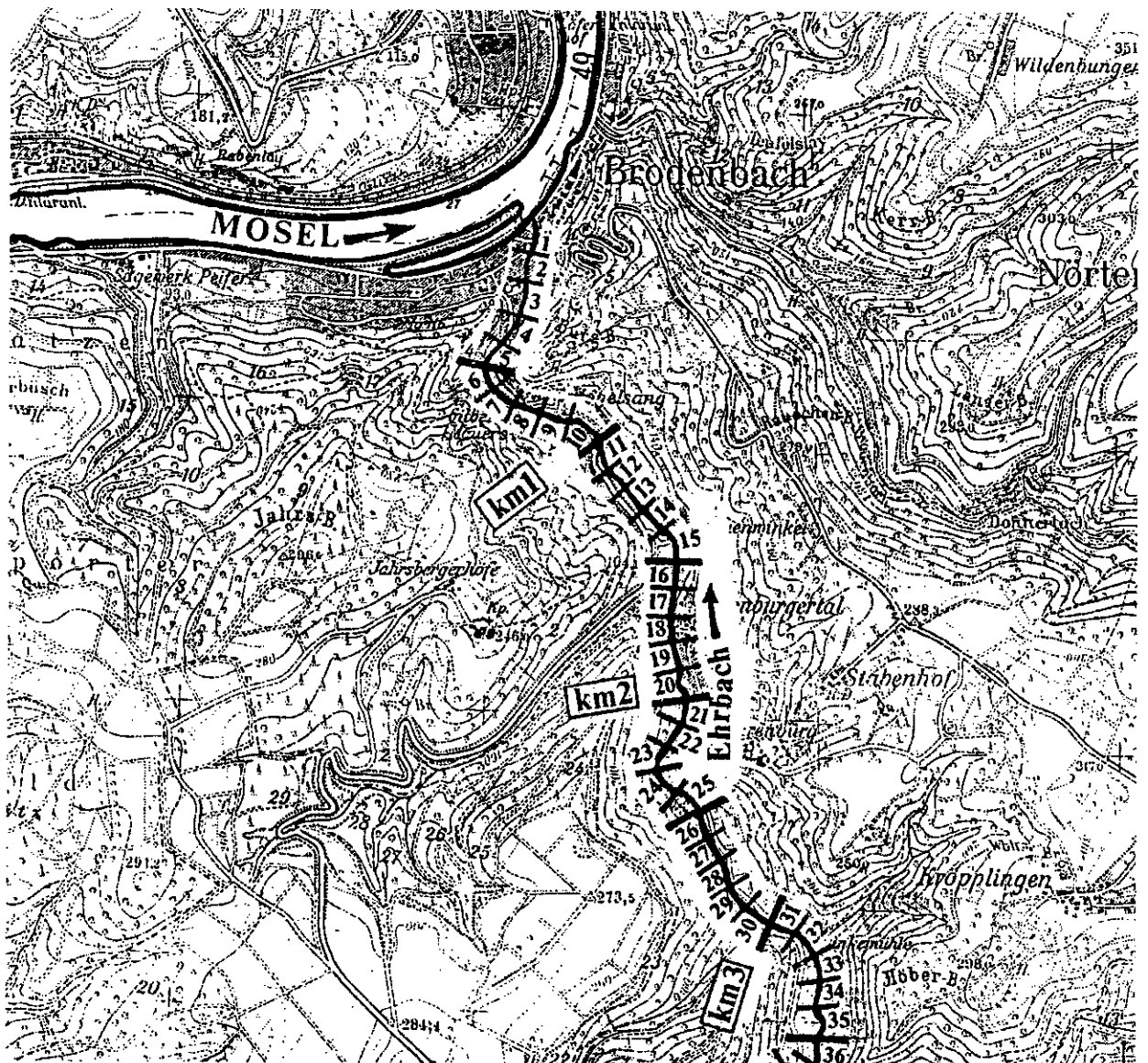


Abb. 1: Gewässergliederung in 100-m-Abschnitte

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

1.2 Leitbildfestsetzung

Das „Leitbild“ ist der Bewertungsmaßstab für die Gewässerstrukturgütebestimmung. Es orientiert sich am „unbeeinträchtigten“ Gewässerzustand. Der unbeeinträchtigte Gewässerzustand ist derjenige Gewässerzustand, der sich bei Aufgabe aller Nutzungen im Einzugsgebiet und am Gewässer sowie Entnahme aller Einbauten einstellen würde (hpnG = heutiger potentieller natürlicher Gewässerzustand).

Die Leitbilder für die zu unterscheidenden Gewässertypen werden vor Beginn der Kartierung ermittelt. Sie werden i.d.R. landesweit festgelegt und beschrieben. Die Bewertungsskalen des Indexsystems sind gewässertypenspezifisch an dem heutigen potentiellen natürlichen Zustand der Gewässer (hpnG) geeicht. Die Eichung für zusätzlich zu unterscheidende Gewässertypen erfolgt zweckmäßigerweise anhand von Referenzgewässern. Dem vorliegenden Bewertungsverfahren liegen Leitbilder zugrunde, wie sie für Gewässer in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz ermittelt wurden. Sie sind für andere Gewässerlandschaften auf Gültigkeit und Anwendbarkeit zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Abgrenzung von Gewässertypen

Die Abgrenzung von Gewässertypen ist spezifisch für die Zustandsbewertung im Rahmen der Gewässerstrukturgütebestimmung ausgelegt. Der Unterschied zwischen den Gewässern kann auf der unterschiedlichen Größe oder/und auf dem unterschiedlichen natürlichen Typus (hpnG) der Gewässer beruhen. In der vorliegenden Verfahrensbeschreibung sind Gewässertypen abgegrenzt, die im Mittelgebirge, im Hügelland und im Flachland zu unterscheiden sind. Diese Gewässertypen sollen nicht durch neue Bezeichnungen und Abgrenzungen ausgetauscht werden. Die Einführung weiterer Gewässertypen ist dann 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.

1.3 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 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 Gewässerstrukturgütebestimmung und in bezug auf den ökomorphologischen Gesamtzustand des Gewässers. Alle Referenzgewässer sind dokumentiert.

Eichung der Bewertungsskalen für die Einzelparameter

Die Eichung der Bewertungsskalen erfolgt mit der Indexdotierung der einzelnen Zustandsmerkmale in den Merkmalreihen der Einzelparameter. Sie erfolgt für jeden Einzelparameter separat und unabhängig von den übrigen Einzelparametern. Bei allen Einzelparametern sind die Merkmalreihen so aufgebaut, daß sie für jeden Gewässertyp sowohl den „bestmöglichen“ als auch den „schlechtesten“ Zustand abdecken. Die Indexdotierung unterscheidet „Schadstrukturparameter“ und „Wertstrukturparameter“.

Eichung der Merkmalreihen bei den Wertstrukturparametern

Bei den Wertstrukturparametern erhält das Merkmal, das bei dem gegebenen Gewässertypus den „bestmöglichen“, d.h. den unbeeinträchtigten Zustand verkörpert, die Indexziffer 1, die der Strukturgüteklasse:

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

Eichung der Merkmalreihen bei den Schadstrukturparametern

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

Spezifische Eichung von Merkmalreihen

Die Berücksichtigung des 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 Gewässertyp eine spezifische Eichung erforderlich ist. Für den betreffenden Gewässertyp werden die Merkmale für den bestmöglichen und den schlechtestmöglichen Zustand in der Merkmalsreihe bestimmt und als Endmarken des spezifischen Bewertungsmaßstabes mit den Indexziffern 1 und 7 belegt. Anschließend sind die Zwischenstufen zwischen den beiden Eichmerkmalen mit Indexziffern zwischen 1 und 7 zu dotieren. Der betreffende Parameter erhält so für den Gewässertyp einen eigenen Indexsatz.

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

Die Eichung erfolgt zweckmäßigerweise in zwei Schritten:

1. Die erste Eichung erfolgt, indem von verschiedenen naturnahen Referenzgewässerstrecken der betreffenden Gewässertypen eine modellhafte Vorstellung des gewässertypischen natürlichen Zustands dargestellt wird. Die für dieses Modell charakteristischen Zustandsmerkmale erhalten die Indexdotierung 1.
2. Eine breit angelegte Verifizierung dieser vorläufigen Eichung ist notwendig, um ihre Allgemeingültigkeit empirisch sicherzustellen. Die Verifizierung erfolgt an weiteren naturnahen Referenzgewässern des betreffenden Gewässertyps. Dazu wird das im ersten Schritt geeichte Bewertungssystem auf diese Referenzgewässer angewendet. Führt die Bewertung einer Referenzgewässerstrecke bei einem der Parameter nicht zur Güteklasse 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 Gewässertyps auch unter völlig natürlichen Verhältnissen eine Streubreite der Strukturmerkmale aufweisen. Die Eichung des Bewertungssystems muß daher nicht an einem „möglichst idealen“ Einzelfall, sondern statistisch gesichert, an einer großen Anzahl von qualifizierten Referenzgewässern erfolgen. Die Eichung kann als abgeschlossen gelten, wenn sich an weiteren Referenzgewässern keine weitere statistisch gesicherte Korrekturbedürftigkeit mehr ergibt.

Erweiterung des Indexsystems für weitere Gewässerkategorien

Die Eichung des Indexsystems hat gezeigt, daß man bei der Strukturgütekartierung mit verhältnismäßig wenigen Gewässertypen auskommt und daß die wirklich bewertungsrelevanten Unterschiede zwischen den Gewässertypen zumeist auf wenige Parameter beschränkt sind.

Ist die Abgrenzung eines zusätzlichen Gewässertyps erforderlich, wird geprüft ob die bestehenden Merkmalreihen des Parametersystems zu erweitern sind. Die Einführung zusätzlicher Gewässertypen erfordert:

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

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

1.4 Schulung der Kartierer

Methodenkenntnis

Zur Durchführung der Erhebung ist eine gute Vorbereitung und Methodenkenntnis unabdingbar. Der Kartierer muß deshalb vor Beginn der Erhebung die gesamte Verfahrensbeschreibung kennen. Der Kartierer muß in der Lage sein, alle Erhebungen ohne häufiges Nachschlagen in der Merkmalsbeschreibung schnell und sicher durchzuführen. Die Merkmalsbeschreibung soll während der Erhebung nur in besonderen Zweifelsfällen zu Rate gezogen werden müssen.

Probekartierung

Der Kartierer soll vor Beginn der Erhebung mehrere unterschiedlich strukturierte Gewässerabschnitte verschiedener Gewässertypen probeweise kartiert haben. Einige Gewässerabschnitte sollten mit gewissem zeitlichem Abstand auch wiederholt kartiert werden. Der Kartierer muß am selben Gewässerabschnitt stets zum gleichen Ergebnis gelangen.

Objektive Erhebung

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

Tagesroute

Nach Erfahrungen aus den Pilotprojekten können im Durchschnitt täglich etwa 3-6 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.

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. Markante Strukturen, die später im Gelände gut aufzufinden sind, erleichtern die Aufteilung der Gewässerabschnitte im Gelände. Die Bearbeitungsstrecken sollten deshalb nach Möglichkeit immer zwischen zwei markanten Punkten wie z.B. Brücken, Wegekrenzungen etc. gewählt werden.

1.5 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.

Abschnittslängenschätzung

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

Die Bearbeitungsstrecken sollten an mindestens einem, besser zwischen zwei markanten Geländepunkten orientiert sein. Dies ermöglicht eine zusätzliche Übereinstimmungskontrolle zwischen der Abschnittsteilung im Kartenblatt und der Abschnittsteilung im Gelände. Die Anzahl der im Gelände zwischen zwei markanten Punkten erhobenen Gewässerabschnitte muß mit der entsprechenden Anzahl der Abschnitte in der Karte übereinstimmen.

1.6 Ausstattung der Kartierer

Material

Zum Ausfüllen des Erhebungsbogens empfehlen sich eine feste Unterlage wie z.B. ein Klemmbrett sowie ein wasserfest schreibender Stift, bevorzugt ein weicher Bleistift. Bei der Bestimmung einiger Merkmale hat sich ein Fluchtstab oder ein vergleichbares Hilfsmittel als hilfreich erwiesen. Dieser „Sondierstab“ kann z.B. zur Größenabschätzung, zur Sondierung der Sohlstruktur oder zur Prüfung überwachsenen Uferverbaues verwendet werden. Während der Erhebung am Gewässer sollte die Merkmalsbeschreibung stets mitgeführt werden. Ebenso mitzuführen sind einige zusätzliche Erhebungsbögen.

Berechtigungsausweis

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

1.7 Anwendung des Erhebungsbogens

Der kombinierte Erhebungs- und Bewertungsbogen besteht aus zwei Teilen:

- **Der Erhebungsteil**

Im „Erhebungsteil“ (hellgrauer Bereich) werden ausschließlich die im Gelände zu erhebenden Daten der 25 Einzelparameter erfaßt. Die Parameter werden tabellarisch, teilweise mit erläuternden Piktogrammen abgefragt. Die Auswertung des Bogens erfolgt durch elektronische Datenverarbeitung.

- **Der Bewertungsteil für die Bewertung anhand der funktionalen Einheiten**

Der „Bewertungsteil“ für die Bewertung anhand funktionaler Einheiten (dunkelgrauer Bereich) faßt die Einzelparameter zu sechs ganzheitlich betrachteten Wertungen zusammen, die vor Ort bezüglich ihrer Natürlichkeit bzw. Ausprägung beurteilt werden.

Gewässerstrukturgütekartierung

Erhebungsbogen gemäß Verfahrensempfehlung der LAWA 1998

Kartierabschnitt
 Gewässerkennzahl
 Gewässerabschnitt

Gewässernutzung
 Schiffahrt
 Wasserkraft
 Hochwasserschutz
 Siedlung
 keine der o.g.

Gewässerlage
 Ortslage
 freie Landschaft

Gewässertyp

Kerb- und Klammatalgewässer	K	<input type="checkbox"/>
Sohlenkerbtalgewässer	S	<input type="checkbox"/>
Mäandertalgewässer	M	<input type="checkbox"/>
Aue- und Muldentalgewässer allgemein	A	<input type="checkbox"/>
Auetalgewässer mit kiesigem Sediment	AK	<input type="checkbox"/>
Flachlandgewässer	F	<input type="checkbox"/>

Größenklasse
 Gewässerbreite
 < 1 m 50 m
 1-5 m 100 m
 5-10 m 100 m
 > 10 m 400 m

Sonderfall
 verrohrt

Gewässernamen
 TK-Blatt-Nr
 Erhebungsdatum

1. Laufentwicklung

1.1 Laufkrümmung

mäandrierend		<input type="checkbox"/>	gekümmert
geschlängelt		<input type="checkbox"/>	
stark geschwungen		<input type="checkbox"/>	ungekümmert
mäßig geschwungen		<input type="checkbox"/>	
schwach geschwungen		<input type="checkbox"/>	
gestreckt		<input type="checkbox"/>	
geradlinig		<input type="checkbox"/>	

1.2 Krümmungserosion

	gekümmert	ungekümmert
häufig stark	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vereinzelt stark	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
häufig schwach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vereinzelt schwach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.3 Längsbänke

viele	<input type="checkbox"/>	Uferbänke Krümmungsbänke Inselbänke Mündungsbänke
mehrere	<input type="checkbox"/>	
zwei	<input type="checkbox"/>	
eine	<input type="checkbox"/>	
Ansätze	<input type="checkbox"/>	
keine	<input type="checkbox"/>	

1.4 Besondere Laufstrukturen

viele	<input type="checkbox"/>	Treibholzverkläuerungen Sturzbäume Inselbildungen Laufweitungen Laufverengungen Laufgabelungen
mehrere	<input type="checkbox"/>	
zwei	<input type="checkbox"/>	
eine	<input type="checkbox"/>	
Ansätze	<input type="checkbox"/>	
keine	<input type="checkbox"/>	

BEWERTUNG der funktionalen Einheiten

Krümmung

Beweglichkeit

Σ

Wertzahl

Klasse

2. Längsprofil

2.1 Querbauwerke

Grundschwellen	<input type="checkbox"/>
Absturz mit Umlauf	<input type="checkbox"/>
rauhe Gleite/Rampe	<input type="checkbox"/>
Absturz mit Teilrampe	<input type="checkbox"/>
kleiner Absturz	<input type="checkbox"/>
Absturz mit Fischpaß	<input type="checkbox"/>
glatte Gleite	<input type="checkbox"/>
glatte Rampe	<input type="checkbox"/>
hoher Absturz	<input type="checkbox"/>
sehr hoher Absturz	<input type="checkbox"/>
kein Querbauwerk	<input type="checkbox"/>

2.2 Rückstau

geringer Rückstau	<input type="checkbox"/>
mäßiger Rückstau	<input type="checkbox"/>
starker Rückstau	<input type="checkbox"/>
kein Rückstau	<input type="checkbox"/>

2.3 Verrohrung

	Sediment	glatt
bis 5 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 - 20 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
> 20 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.4 Querbänke

viele	<input type="checkbox"/>	
mehrere	<input type="checkbox"/>	
zwei	<input type="checkbox"/>	
eine	<input type="checkbox"/>	
Ansätze	<input type="checkbox"/>	
keine	<input type="checkbox"/>	

2.5 Strömungsdiversität

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

2.6 Tiefenvarianz

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

natürliche Längsprofilelemente

anthropogene Wanderbarrieren (Malus-Addition)

Σ

Klasse

3. Querprofil

3.1 Profiltyp

Naturprofil	<input type="checkbox"/>
annähernd Naturprofil	<input type="checkbox"/>
Erosionsprofil, variierend	<input type="checkbox"/>
verfallendes Regelprofil	<input type="checkbox"/>
Erosionsprofil, tief	<input type="checkbox"/>
Trapez, Doppelttrapez	<input type="checkbox"/>
V-Profil, Kastenprofil	<input type="checkbox"/>

3.2 Profiltiefe

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

3.3 Breitenerosion

	Profiltiefe	
	sehr tief	mäßig tief bis sehr flach
stark	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
schwach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.4 Breitenvarianz

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

3.5 Durchlässe

Durchlaß, nicht strukturschädlich	<input type="checkbox"/>
Lauf verengt	<input type="checkbox"/>
Ufer unterbrochen	<input type="checkbox"/>
kein Sediment	<input type="checkbox"/>
kein Durchlaß	<input type="checkbox"/>

Profiliefe

Breitenentwicklung

Profilform

Σ

Wertzahl

Klasse

Güteklasse	1	2	3	4	5	6	7
Indexspanne	1 - 1,7	1,8 - 2,6	2,7 - 3,5	3,6 - 4,4	4,5 - 5,3	5,4 - 6,2	6,3 - 7

4. Sohlenstruktur

4.1 Sohlensubstrat

natürlich | unnatürlich

Schlick, Schlamm

Ton, Lehm

Sand

Kies und Schotter

Schotter

Schotter und Steine

Blöcke, Schotter und Steine

reines Blockwerk

anstehender Fels

anstehender Torf

Sohlenverbau

nicht feststellbar

4.2 Sohlenverbau

>10%

Steinschüttung

Massivsohle mit Sediment

Massivsohle, kein Sediment

kein Sohlenverbau

4.3 Substratdiversität

sehr groß

groß

mäßig

gering

keine

4.4 Besondere Sohlenstrukturen

viele

mehrere

zwei

eine

Ansätze

keine

Rauschefflächen, Schnellen
Stillwasserpools
durchströmte Pools
Kehrwasser, Totholz
Flachwasser, Detritus
Wurzeiflächen
Tiefrippen
Kolke, Makrophyten
Kaskaden

BEWERTUNG der funktionalen Einheiten

Art/Verteilung der Substrate

Sohlenverbau

Σ

Wertzahl

Klasse

5. Uferstruktur

5.1 Uferbewuchs

L | R

Wald

Galerie

Röhricht

teilweise Wald, Galerie

Gebüsch, Einzelgehölz

Krautflur, Hochstauden

Wiese, Rasen

Forst

Galerie

Gebüsch, Einzelgehölz

Verbau

Erosion

naturbedingt

bodenständig

nicht bodenständig

kein Uferbewuchs

5.2 Uferverbau

L | R

>10% | >10%

Lebendverbau

Steinschüttung/Steinwurf

Holzverbau

Böschungsrasen

Pflaster, Steinsatz, unverfugt

wilder Verbau

Beton, Mauer, Pflaster

kein Uferverbau

5.3 Besondere Uferstrukturen

viele

mehrere

zwei

eine

Ansätze

keine

Erlenumlauf
Prallbaum
Unterstand
Sturzbaum
Holzansammlung
Ufersporn
Nistwand

naturraumtypische Ausprägung

L | R

naturraumtypischer Bewuchs

L | R

Uferverbau

L | R

Σ

Wertzahl

Klasse

6. Gewässerumfeld

6.1 Flächennutzung

L | R

>50% | 10-50% | >50% | 10-50%

Wald, bodenständig

naturnahe Biotope

Brache

Grünland

Wald, nicht bodenständig

Acker, Gärten, Nadelforst

Park, Grünanlage

Bebauung mit Freiflächen

Bebauung ohne Freiflächen

Flächenhafte Umfeldstruktur

6.2 Gewässerrandstreifen

L | R

>50% | 10-50% | >50% | 10-50%

flächenhaft Wald/Sukzession

Gewässerrandstreifen

Saumstreifen

Nutzung

6.3 Sonstige Umfeldstrukturen

L | R

Abstand: gering | mäßig | groß

Abgrabung

Fischteich

gewässerunverträgliche Anlagen

befestigte Verkehrsanlagen

Anschüttung, Müllablagerung

Hochwasserschutzbauwerk

keine

Gewässerrandstreifen

L | R

Vorland

L | R

Σ

Wertzahl

Klasse

Zusammenfassende Bewertung der funktionalen Einheiten

1. Laufentwicklung	Wertzahl	Klasse	3. Querprofil	Wertzahl	Klasse	6. Gewässerumfeld	Wertzahl	Klasse
2. Längsprofil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. Uferstruktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Sohlenstruktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Σ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Σ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Σ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ø	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ø	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ø	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sohle		Ufer		Land		Gesamt		

Anmerksungsblatt

Unterschrift

Gütekategorie	1	2	3	4	5	6	7
Indextspanne	1 - 1,7	1,8 - 2,6	2,7 - 3,5	3,6 - 4,4	4,5 - 5,3	5,4 - 6,2	6,3 - 7

Der Erhebungsbogen ist in acht Blöcke gegliedert:

Der Identifikationsblock

Der Identifikationsblock enthält die Angaben zu Gewässerkennzahl, Kartierabschnitt, Gewässername, topographischer Karte, Erhebungsdatum, Gewässerlage, Gewässerkategorie und Gewässertyp. Auch Sonderfälle (z.B. „verrohrt“) sowie besonders strukturprägende Nutzungen werden im Identifikationsblock gekennzeichnet.

Gewässerstrukturgütekartierung				Gewässerlage		Gewässertyp													
Erhebungsbogen gemäß Verfahrensempfehlung der LAWA 1998																			
Kartierabschnitt	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		Ortslage <input type="checkbox"/> freie Landschaft <input type="checkbox"/>		<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>K</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>S</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>M</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>A</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Ak</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>F</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	K	<input type="checkbox"/>	S	<input type="checkbox"/>	M	<input type="checkbox"/>	A	<input type="checkbox"/>	Ak	<input type="checkbox"/>	F	<input type="checkbox"/>
	K	<input type="checkbox"/>																	
	S	<input type="checkbox"/>																	
M	<input type="checkbox"/>																		
A	<input type="checkbox"/>																		
Ak	<input type="checkbox"/>																		
F	<input type="checkbox"/>																		
Gewässerkennzahl				Gewässerabschnitt															
Gewässername				Gewässernutzung Schifffahrt <input type="checkbox"/> Wasserkraft <input type="checkbox"/> Hochwasserschutz <input type="checkbox"/> Siedlung <input type="checkbox"/> keine der o.g. <input type="checkbox"/>		Größenklasse Gewässerbreite Abschnittslänge < 1 m <input type="checkbox"/> 50 m 1-5 m <input type="checkbox"/> 100 m 5-10 m <input type="checkbox"/> 100 m > 10 m <input type="checkbox"/> 400 m													
TK-Blatt-Nr		Erhebungsdatum		Sonderfall		<input type="checkbox"/> verrohrt <input type="checkbox"/>													

Abb. 2: Identifikationsblock

Abschnittsnummer

Im Identifikationsblock wird der Kartierabschnitt mit einer unverwechselbaren Abschnittsnummer versehen. Diese ist zusammengesetzt aus der bis zu zehnstelligen Gewässerkennzahl und der von der Mündung an fortlaufend zählenden, bis zu vierstelligen Abschnittsnummer. Die Gewässerkennzahl beginnt linksbündig. Die Abschnittsnummer beginnt rechtsbündig.

Beispiel:

2	3	7	5	2	0	0	0	0	0	-	0	0	8	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Gewässerkennzahl: 23752 Otterbach

Abschnittsnummer: 85

Die Gewässerkennzahl entspricht der Gewässerkennzahl des Gewässerkundlichen Flächenverzeichnis. Nähere Erläuterungen zur Gewässerkennzahl finden sich in der „Richtlinie für die Gebietsbezeichnung und Verschlüsselung von oberirdischen Gewässern“ (LAWA). Die Gewässerkennzahlen und Abschnittsnummern werden dem Kartierer in Listenform und als Eintragung im Kartenblatt zur Verfügung gestellt.

Gewässername

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

TK-Blatt

Hier wird die vierstellige Blatt-Nummer des topographischen Kartenwerkes (1:25.000) eingetragen, so wie sie dem jeweiligen Kartendeckblatt zu entnehmen ist. Erstreckt sich ein Gewässersegment über eine TK-Blattgrenze hinaus, so gilt die TK-Blatt-Nummer, in welchem der Gewässerabschnitt seinen in Fließrichtung untenliegenden Anfangspunkt hat.

Erhebungsdatum

Hier wird das Datum des Tages eingetragen, an dem die Feststellung der Strukturmerkmale des Gewässerabschnitts im Gelände erfolgt ist.

Gewässerlage

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

Größenklasse

Die Erhebungsmatrix unterscheidet vier Größenklassen anhand der Gewässerbreite, die als durchschnittliche MW-Bettbreite für den gesamten Gewässerabschnitt vom Kartierer geschätzt wird. Diese Verfahrensbeschreibung gilt für Gewässer zwischen 1 und 10 m Mittelwasser-Spiegelbreite.

- **Quellbäche**
Quellbäche und Bachoberläufe mit einer mittleren MW-Spiegelbreite kleiner als 1 m.
- **kleine Fließgewässer**
Kleine und mittelgroße Bäche mit einer mittleren MW-Spiegelbreite von 1 bis 5 m (Größenklasse 1).
- **mittelgroße Fließgewässer**
Große Bäche mit einer mittleren MW-Spiegelbreite von 5 bis 10 m (Größenklasse 2).
- **große Fließgewässer**
Sehr große Bäche und Flüsse mit einer mittleren MW-Spiegelbreite größer als 10 m.

Gewässertyp

In den Zeilen der Erhebungsmatrix zum Gewässertyp werden sechs Typen unterschieden. In der Leerzeile unter den im Erhebungsbogen aufgeführten Gewässertypen kann bei Bedarf ein zusätzlicher Gewässertyp eingetragen werden.



Die Einführung eines neuen Gewässertyps sollte auf Landesebene einheitlich erfolgen. Der neue Gewässertyp ist eindeutig zu beschreiben. Alle für die Gewässerstrukturgütebestimmung 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.

Systematik der Parameter

Die Einzelparameter sind dem Parametersystem entsprechend in Hauptparameterblöcke eingeteilt und numeriert. 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 aber nur eine Eintragung (Daumen) möglich sind.

Tab. 1: Die Hinweiszeichen des Erhebungsbogens

Hinweiszeichen für die Erhebung

Es ist nur ein Zustandsmerkmal zu registrieren (Einfachregistrierung)		Daumen
Es können mehrere Zustandsmerkmale registriert werden (Mehrfachregistrierung)		Hand

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

- Einfache Merkmalreihe
- Merkmalsmatrix
- Singularitätenmatrix
- Varianz- und Diversitätsparameter
- Ufer- und Umfeldparameter
- Erfassung prozentualer Anteile

Einfache Merkmalreihe

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

1.1 Laufkrümmung

	A	F	S	MK	
mäandrierend	1		1		
geschlängelt	2		1	X	gekrümmt
stark geschwungen	3		2		
mäßig geschwungen	4		3		
schwach geschwungen	5		4	X	ungekrümmt
gestreckt	6		5		
geradlinig	7		7		

Abb. 3: Der Einzelparameter „1.1 Laufkrümmung“

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 „2.3 Verrohrungen“: Hier dient das Feld „keine“ lediglich der Bearbeitungskontrolle, nicht jedoch als bewertungsrelevantes Merkmal. Das Ankreuzfeld ist deshalb von der Merkmalreihe abgesetzt.

1.2 Krümmungserosion

	A	F	S	KM
häufig stark	2	2		
vereinzelt stark	2	3		
häufig schwach	1	4		
vereinzelt schwach	1	5		X
keine	1	7		

2.3 Verrohrung

	Sediment	glatt
bis 5%	X	X
5 - 20 %	5	7
> 20 %	6	7
keine Verrohrung	X	

Abb. 4 und 5: Die Einzelparameter „1.2 Krümmungserosion“ und „2.3 Verrohrungen“

Singularitätenmatrix

Mit den Einzelparametern „1.3 Längsbänke“, „1.4 Besondere Laufstrukturen“, „4.4 Besondere Sohlenstrukturen“ und „5.3 Besondere Uferstrukturen“ werden besondere Wertstrukturen nach Anzahl erfaßt. Auf einer gestrichelt umrandeten „Erinnerungstafel“ werden die jeweils zu erfassenden Singularitäten aufgeführt.

1.4 Besondere Laufstrukturen

	1	2
viele	1	1
mehrere	2	1
zwei	3	2
eine	4	2
Ansätze	5	4
keine	7	7

Abb. 6: Der Einzelparameter „1.4 Besondere Laufstrukturen“

Varianz- und Diversitätsparameter

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

2.6 Tiefenvarianz

	MAKS	F
sehr groß	1	1
groß	2	1
mäßig	4	3
gering	5	5
keine	7	7

Abb. 7: Der Einzelparameter „2.6 Tiefenvarianz“

Ufer- und Umfeldparameter

Bei den Einzelparametern der Hauptparametergruppen „5 Uferstruktur“ und „6 Gewässerumfeld“ wird bezüglich des linken und rechten Ufers unterschieden. Die jeweils zutreffenden Merkmale werden für das linke Ufer (L) und das rechte Ufer (R) getrennt angekreuzt. Von diesem Prinzip ausgenommen ist der Einzelparameter „5.3 Besondere Uferstrukturen“.

5.1 Uferbewuchs

	L	Ø	R	
Wald	1	UR	1	bodenständig
Galerie	2		2	
Röhricht	2		2	
teilweise Wald, Galerie	3		3	
Gebüsch, Einzelgehölz	4		4	
Krautflur, Hochstauden	4		4	
Wiese, Rasen	6	6	6	
Forst	5	5	5	nicht bodenständig
Galerie	5	5		
Gebüsch, Einzelgehölz	6	6		
Verbau	7	7	7	kein Uferbewuchs
Erosion	5	5		
naturbedingt	1	1		

Abb. 8: Der Einzelparameter „5.1 Uferbewuchs“

Erfassung prozentualer Anteile

Während beim größten Teil der Einzelparameter jeweils nur das überwiegende Merkmal angekreuzt wird, erfolgt bei den Einzelparametern 6.1 und 6.2 eine Differenzierung nach prozentualen Anteilen. Entsprechend dem Hinweiszeichen (Hand) können mehrere zutreffende Merkmale angekreuzt werden. Bei der Bewertung zählt je nach Parameter das Merkmal mit der schlechtesten oder der besten Bewertung. Anteile <10% werden als unbedeutend vernachlässigt. Dies ist auch die Grenze für die bewertungsrelevante Erhebung von „4.2 Sohlverbau“ und „5.2 Uferverbau“. Bei diesen Parametern muß jedoch das Feld „kein Sohlen- bzw. Uferverbau“ auch dann gekreuzt werden, wenn Streckenanteile unter 10% verbaut sind. Keine Untergrenze haben prozentuale Streckenanteile bei Verrohrungen. Diese werden immer erhoben, auch wenn sie unter 5 % der Abschnittslänge nicht bewertungsrelevant sind.

2 Durchführung der Bewertung

2.1 Die indexgestützte Bewertung

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

2.1.1 Bewertungsmethodik

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

Bewertungskriterium ist die Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässers und der Gewässeraue, soweit diese Beeinträchtigung in der Gewässerstruktur begründet ist und die Naturhaushaltsfunktionen des Gewässers und der Gewässeraue im Sinne des Paragraphen 1a WHG betrifft. Wesentliche Kriterien sind:

- unnatürliche Formveränderungen
- unnatürlicher Strukturverlust
- anthropogene Schadstrukturen

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

Bewertungsreferenz

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

Die Strukturgütebewertung mit dem Indexsystem hat deshalb folgendes zur Voraussetzung:

- Die Abgrenzung der Gewässertypen, die bei der Strukturgütebestimmung 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 Typen von Gewässern unterschieden, die sich bezüglich der verwendeten Parameter generell voneinander unterscheiden. Im Indexsystem der vorliegenden Verfahrensbeschreibung sind Gewässertypen benannt und abgegrenzt, die nach den bisherigen Erfahrungen in Hessen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz, im Mittelgebirge, im Hügelland und im Flachland bei der Strukturgütebestimmung unterschieden werden. Diese Abgrenzung von Gewässertypen und das zugehörige Indexsystem sind auch in den gleichen Naturräumen anderer Bundesländer verwendbar. 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 Merkmalreihen 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. Die Eichung der Bewertungsskalen wird unter 1.3 näher erläutert.

Parametermerkmale als Bewertungsgrundlage

Jedem der 25 Einzelparameter des Erhebungsbogens ist eine bestimmte Reihe von definierten Strukturmerkmalen zugeordnet, mit denen die jeweilige Ausprägung des Parameters objektiv zu bestimmen ist. Jede Merkmalreihe umfaßt in Hinblick auf die Indexbewertung alle potentiellen Ausprägungsstufen eines Parameters, die bei der Bestandserhebung voneinander unterschieden werden können. Die Merkmalreihen sind für die Indexbewertung so aufgebaut, daß sie eine stufenweise Zu- oder Abnahme des betreffenden Parameters darstellen. Jede Merkmalreihe entspricht einer Wertigkeitsskala. Alle Parametermerkmale sind in Kapitel 3 ausführlich definiert.

Der Index als Maßzahl

Die Merkmalreihen 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 des §1a 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 Erheber 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 25 Parameter getroffen, so daß ein abgerundetes Bild des bestehenden Gewässerzustandes entsteht. Das Zustandsbild ist in den 25 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 Erheber, sondern jederzeit reproduzierbar durch das allgemein anerkannte Indexsystem. Das Bewertungsergebnis ist frei von persönlichen Wertschätzungen des Erhebers.

Bewertung der Hauptparameter

Für die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Bewertung, aber auch für die Verwendung bei der 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 Tab.2 dargestellt. Die Zusammenführung der Einzelparameterbewertungen zur Bewertung der sechs Hauptparameter erfolgt in jeder Hauptparametergruppe durch einfache arithmetische Mittelwertbildung. Durch die Mittelwertbildung ergeben sich für die Hauptparameter gebrochene Indexwerte zwischen 1 und 7. Die Einordnung im siebenstufigen Klassifikationssystem erfolgt mit Hilfe der Klassifikationsskala in Tab.1.

Tab. 1: Die sieben Strukturgüteklassen mit Klassifikationsskala

Güteklasse	Bezeichnung	Indexspanne
1	unverändert	1,0 - 1,7
2	gering verändert	1,8 - 2,6
3	mäßig verändert	2,7 - 3,5
4	deutlich verändert	3,6 - 4,4
5	stark verändert	4,5 - 5,3
6	sehr stark verändert	5,4 - 6,2
7	vollständig verändert	6,3 - 7,0

2.1.2 Das Indexsystem

Die 25 Einzelparameter können hinsichtlich ihrer Strukturgüteindikation in zwei Arten unterteilt werden:

- Wertstrukturparameter dienen der Erfassung und Bewertung der gewässertypischen "Wertstrukturen"
- Schadstrukturparameter dienen der Erfassung und Bewertung anthropogener "Schadstrukturen"

Tabelle 2 zeigt die Zuordnung der Wertstrukturparameter (WP) und der Schadstrukturparameter (SP) zu den Hauptparametern. Ebenso gekennzeichnet sind die Parameter, bei denen bei der Bewertung nach der Größenklasse des Gewässers oder nach dem Gewässertyp unterschieden wird. Bei der Bewertung sind diesbezüglich verschiedene Bewertungsregeln zu beachten. Die Bewertungsregeln sind in Kapitel 3 für jeden Einzelparameter genau definiert. Tabelle 3 zeigt die Indexziffern des gesamten Indexsystems.

Tab.2: Parametergruppen und Bewertungsprinzipien des Indexsystems

Hauptparameter	Einzelparameter	WP	SP	Differenzierung nach	
				Größe	Typ
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
3. Querprofil	3.1 Profiltyp	X			
	3.2 Profiltiefe	X			
	3.3 Breitenerosion	X			X
	3.4 Breitenvarianz	X			X
	3.5 Durchlässe		X		
4. Sohlenstruktur	4.1 Sohlensubstrat		X		
	4.2 Sohlenverbau		X		
	4.3 Substratdiversität	X			X
	4.4 Besondere Sohlenstrukturen	X			X
5. Uferstruktur	5.1 Uferbewuchs	X			
	5.2 Uferverbau		X		
	5.3 Besondere Uferstrukturen	X			
6. Gewässerumfeld	6.1 Flächennutzung		X		
	6.2 Gewässerrandstreifen	X			
	6.3 Sonstige Umfeldstrukturen		X		

Indexdotierung bei Wertstruktur-Parametern

In jeder Merkmalreihe 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 Merkmalreihe repräsentiert die größtmögliche Beeinträchtigung und erhält die Indexziffer 7. Die Indexziffer 4 erhält jenes Merkmal, das in der betreffenden Merkmalreihe etwa die Hälfte der maximalen Beeinträchtigung repräsentiert. Die restlichen Merkmale der Merkmalreihe werden entsprechend ihrer Stellung in der Reihe mit den Ziffern 2 oder 3 bzw. 5 oder 6 belegt. Beispiel einer siebenstufigen Merkmalreihe ist der Parameter 3.1 Profiltyp (Tab.3).

Differenzierung nach Größenklasse

Bei den Parametern 1.3 Längsbänke und 1.4 Besondere Laufstrukturen repräsentiert ein und dasselbe Merkmal an kleinen Gewässern (Größenklasse 1) einen anderen Beeinträchtigungsgrad als an mittelgroßen Gewässern (Größenklasse 2). Die Merkmale sind daher an den kleinen und an den mittelgroßen Gewässern unterschiedlich dotiert (vgl. Tab.3).

Differenzierung nach Gewässertyp

Einige Wertstruktur-Parameter sind bei bestimmten Gewässertypen nicht bewertungsrelevant. So sind beispielsweise die Parameter „Laufkrümmung“ und „Krümmungserosion“ an allen Kerb- und Klammalgewässern und an allen Mäandertalgewässern nicht bewertungsrelevant, weil diese Gewässer naturbedingt keine freie Laufkrümmung ausbilden können. Bei diesen Parametern erfolgt für diese Gewässertypen keine Indexdotierung. Statt der Indexziffer ist in diesem Fall für alle Parametermerkmale ein „X“ eingetragen (vgl. Tab.3. Parameter 1.1 Laufkrümmung und 1.2 Krümmungserosion).

Indexdotierung bei Schadstruktur-Parametern

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 2.2 ein geringer Rückstau (vgl. Tab.3). Statt einer Indexziffer ist in diesen Fällen ein „X“ eingetragen.

Indexbestimmung bei Einfachregistrierung

Bei allen Einzelparametern, die im Indexsystem (Tab.3) wie auch im Erfassungsbogen mit dem Hinweiszeichen „Daumen“ versehen sind, darf pro Kartierabschnitt stets nur ein Merkmal registriert werden. Die je nach Gewässergrößenklasse und Gewässertyp gültige Indexziffer des registrierten Merkmals bildet die Bewertung für den betreffenden Parameter.




Hinweiszeichen für die Erhebung

Es ist nur ein Zustandsmerkmal zu registrieren (Einfachregistrierung)		Daumen
Es können mehrere Zustandsmerkmale registriert werden (Mehrfachregistrierung)		Hand

„Pessimistische Bewertung“ bei Mehrfachregistrierung

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

Hinweiszeichen für die Indexbestimmung

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

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 (Tab.3 Parameter 5.1 Uferbewuchs).
- Bei den Parametern mit „pessimistischer Bewertung“ wird für jede Uferseite die jeweils schlechteste Bewertung für die Mittelwertbildung herangezogen (Tab.3 Parameter 6.2 Gewässerrandstreifen).
- Bei den Parametern 5.2 Uferverbau und 6.3 Sonstige Umfeldstrukturen 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 (Tab.3).

Schadparameter und Hauptparameterbewertung

Für alle Schadparameter gilt, daß sie bei der Mittelwertbildung zur Hauptparameterbewertung nicht zu einer Verbesserung des Wertes beitragen dürfen, der sich allein aus den Wertstrukturparametern für den betreffenden Hauptparameter ergibt. Wenn der Mittelwert aller Wertparameter eines Hauptparameters höher liegt als der Einzelwert eines Schadparameters, geht dieser nicht in die Berechnung mit ein. Die entsprechenden Parameter sind mit dem Symbol „Pfeil nach unten“ gekennzeichnet (vgl. Tab.3 Parameter 2.1 Querbauwerke).

Die Indexdotierung der Einzelparameter

In Tab.3 sind alle Indexdotierungen der Einzelparameter sowie wesentliche Berechnungsregeln des Indexsystems zusammengefaßt.

0. Kopf des Erhebungsbogens

Kartierabschnitt

Gewässername:

Gewässerkennzahl:

Gewässerabschnitt:

Gewässerlage: Ortslage
 freie Landschaft

Größenklasse:

Gewässerbreite	Abschnittslänge	
< 1 m	50 m	(fakultativ)
1-5 m	100 m	=Größenklasse 1
5-10 m	100 m	=Größenklasse 2
>10 m	400 m	(fakultativ)

Gewässertyp:

	Größenklasse	
	1	2
Kerb- und Klammtalgewässer	K	
Sohlenkerbtalgewässer	S	
Mäandertalgewässer	M	
Aue- und Muldentalgewässer allgemein	A	
Auetalgewässer mit kiesigem Sediment	Ak	
Flachlandgewässer	F	
.....		

Sonderfall:

verroht 7
 X

Gewässernutzung:

Schifffahrt X
 Wasserkraft X
 Hochwasserschutz X
 Siedlung X
 keine der o.g. X

Tab. 3 /1-7: Das Indexsystem

1. Hauptparameter Laufentwicklung

1.1 Laufkrümmung

👍

	A	F	S	MK	
mäandrierend	1		1		gekrümmt
geschlängelt	2		1	X	
stark geschwungen	3		2		
mäßig geschwungen	4		3		ungekrümmt
schwach geschwungen	5		4	X	
gestreckt	6		5		
geradlinig	7		7		

1.2 Krümmungserosion

👍

	A	F	S	KM
	gekrümmt		ungekrümmt	
häufig stark	2		2	X
vereinzelt stark	2		3	
häufig schwach	1		4	
vereinzelt schwach	1		5	
keine	1		7	

1.3 Längsbänke

👍

	1	2
viele	1	1
mehrere	2	1
zwei	3	2
eine	4	2
Ansätze	5	4
keine	7	7

1.4 Besondere Laufstrukturen

👍

	1	2
viele	1	1
mehrere	2	1
zwei	3	2
eine	4	2
Ansätze	5	4
keine	7	7

2. Hauptparameter Längsprofil

2.1 Querbauwerke



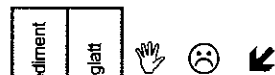
Grundschwellen	X
Absturz mit Umlauf	3
rauhe Gleite/Rampe	3
Absturz mit Teilrampe	3
kleiner Absturz	3
Absturz mit Fischpaß	4
glatte Gleite	6
glatte Rampe	6
höher Absturz	6
sehr hoher Absturz	7
kein Querbauwerk	X

2.2 Rückstau



geringer Rückstau	X
mäßiger Rückstau	5
starker Rückstau	7
kein Rückstau	X

2.3 Verrohrung



	Sediment	glatt
bis 5%	X	X
5 - 20 %	5	7
> 20 %	6	7
keine Verrohrung	X	

2.4 Querbänke



	M	A	F	S	K
	1	2			
viele	1	1			
mehrere	2	1			
zwei	3	2			X
eine	4	2			
Ansätze	5	5			
keine	7	7	7		

2.5 Strömungsdiversität



	M	A	F
	K	S	
sehr groß	1	1	
groß	2	1	
mäßig	4	3	
gering	5	5	
keine	7	7	

2.6 Tiefenvarianz



	M	A	F
	K	S	
sehr groß	1	1	
groß	2	1	
mäßig	4	3	
gering	5	5	
keine	7	7	

3. Hauptparameter Querprofil

3.1 Profiltyp



Naturprofil	1
annähernd Naturprofil	2
Erosionsprofil, variierend	3
verfallendes Regelprofil	4
Erosionsprofil, tief	6
Trapez, Doppeltrapez	7
V-Profil, Kastenprofil	7

3.2 Profiltiefe



sehr flach	1
flach	2
mäßig tief	4
tief	6
sehr tief	7
staureguliert	X

3.3 Breitereosion

	M	A	F	S	K
stark	3	3			
schwach	5	1			X
keine	7	1			



3.4 Breitenvarianz

	M	A	K	S	F
sehr groß	1				1
groß	2				1
mäßig	4				2
gering	6				4
keine	7				7



3.5 Durchlässe



Durchlaß, nicht strukturschädlich	X
Lauf verengt	6
Ufer unterbrochen	6
kein Sediment	7
kein Durchlaß	X

4. Hauptparameter Sohlenstruktur

4.1 Sohlensubstrat

	natürlich	unnatürlich
Schlick, Schlamm	X	7
Ton, Lehm	X	7
Sand	X	7
Kies und Schotter	X	
Schotter	X	
Schotter und Steine	X	
Blöcke, Schotter und Steine	X	
reines Blockwerk	X	
anstehender Fels	X	
anstehender Torf	X	
Sohlenverbau		X
nicht feststellbar	X	

4.2 Sohlenverbau

	> 10 %
Steinschüttung	5
Massivsohle mit Sediment	6
Massivsohle, kein Sediment	7
kein Sohlenverbau	X

4.3 Substratdiversität

	MAKS	FAK
sehr groß	1	1
groß	2	1
mäßig	4	2
gering	5	4
keine	7	7

4.4 Besondere Sohlenstrukturen

	MAKS	FAK
viele	1	1
mehrere	2	1
zwei	3	2
eine	4	3
Ansätze	5	5
keine	7	7

5. Hauptparameter Uferstruktur

5.1 Uferbewuchs

	👍 L	∅	👍 R	
	1	L/R	1	
Wald	1		1	
Galerie	2		2	
Röhricht	2		2	
teilweise Wald, Galerie	3		3	bodenständig
Gebüsch, Einzelgehölz	4		4	
Krautflur, Hochstauden	4		4	
Wiese, Rasen	6		6	
Forst	5		5	nicht bodenständig
Galerie	5		5	
Gebüsch, Einzelgehölz	6		6	
Verbau	7		7	kein Uferbewuchs
Erosion	5		5	
naturbedingt	1		1	

5.2 Uferverbau




	👍 L	☹️	👍 R	
	> 10 %		> 10 %	
Lebendverbau	5		5	
Steinschüttung / Steinwurf	5		5	
Holzverbau	6		6	
Böschungsrasen	6		6	
Pflaster, Steinsatz, unverfugt	6		6	
wilder Verbau	7		7	
Beton, Mauer, Pflaster	7		7	
kein Uferverbau	X		X	

5.3 Besondere Uferstrukturen




	👍
viele	1
mehrere	2
zwei	3
eine	4
Ansätze	5
keine	7

6. Hauptparameter Gewässerumfeld




6.1 Flächennutzung

	L 			L/R 	R 		
	A	F S	K M		A	F S	K M
	> 50 %	10-50 %			> 50 %	10-50 %	
Wald, bodenständig	1	1			1	1	
naturnahe Biotope	1	1			1	1	
Brache	2	2			2	2	
Grünland	3	3	X		3	3	X
Wald, nicht bodenständig	5	4			5	4	
Äcker, Gärten, Nadelforst	6	5			6	5	
Park, Grünanlage	3	3			3	3	
Bebauung mit Freiflächen	6	5	X		6	5	X
Bebauung ohne Freiflächen	7	6			7	6	
<i>Flächenhafte Umfeldstruktur</i>	X				X		

6.2 Gewässerrandstreifen

	L 		L/R 	R 	
	> 50 %	10-50 %		> 50 %	10-50 %
flächenhaft Wald oder Sukzession	1	1		1	1
Gewässerrandstreifen	1	2		1	2
Saumstreifen	3	5		3	5
Nutzung	6	7		6	7

6.3 Sonstige Umfeldstrukturen

	L 			L/R 	R 		
	Abstand				Abstand		
	gering	mäßig	groß		gering	mäßig	groß
Abgrabung	7	6	5		7	6	5
Fischteich	7	6	5		7	6	5
gewässerunverträgliche Anlagen	7	6	5		7	6	5
befestigte Verkehrsanlagen	7	6	5		7	6	5
Anschüttung, Müllablagerung	7	6	5		7	6	5
Hochwasserschutzbauwerk	7	5	3		7	5	3
<i>keine</i>	X				X		

2.2 Die Bewertung der Hauptparameter anhand funktionaler Einheiten

2.2.1 Grundlage der Bewertung

Die Bewertung der Strukturgüte eines Fließgewässers anhand funktionaler Einheiten erfordert die Kenntnis des spezifischen Leitbildes für dieses Fließgewässer. Daher ist es notwendig, vor der Kartierung für die unterschiedlichen Naturräume eines Landes diese spezifischen Leitbilder zu formulieren.

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

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

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

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

Die Leitbilder definieren für jeden Hauptparameter die Strukturgüteklasse 1. Da jede Güteklasse über eine gewisse Klassenbreite verfügt, repräsentieren sie dabei das jeweilige Optimum. Inwieweit ein Gewässerabschnitt auch bei geringfügigen Abweichungen vom Leitbild noch der Klasse 1 zugeordnet werden kann, hat der Kartierer zu entscheiden. Die Degradationsstufen (Klassen 2 bis 7) können gemäß der nachstehenden Klassifikation den Hauptparametern zugeordnet werden. Diese Reihung bildet die Grundlage der Bewertung.

2.2.2 Die funktionalen Einheiten als Hilfsmittel der Bewertung

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

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

Der Hauptparameter „Laufentwicklung“ wird beispielsweise durch die funktionalen Einheiten „Krümmung“ und „Beweglichkeit“ genauer beschrieben. Entsprechen diese beiden Kenngrößen in ihrer Ausprägung jeweils dem Leitbild (z. B.: „Krümmung gemäß den naturräumlichen Gegebenheiten ausgeprägt“, „Beweglichkeit höchstens durch natürliche Randbedingungen limitiert“) so wird der Hauptparameter mit der Klasse 1 bewertet.

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

1. Die Bewertung für die fünf Hauptparameter „Laufentwicklung“, „Sohlenstruktur“, „Querprofil“, „Uferstruktur“ und „Gewässerumfeld“ resultiert aus dem arithmetischen Mittel der Bewertungen der funktionalen Einheiten. Die Entscheidung über eine eventuell erforderliche Auf- oder Abrundung trifft der Kartierer selbständig.
2. Die Güteklasse für den Hauptparameter „Längsprofil“ wird dadurch ermittelt, daß der Bewertung der funktionalen Einheit „natürliche Längsprofilelemente“ die der Ausprägung der funktionalen Einheit

„Wanderungsbarrieren“ entsprechende Zahl als Malus hinzuaddiert wird. Wird dabei eine Zahl erreicht, die größer als 7 ist, so resultiert stets die Klasse 7 für den Hauptparameter. Befinden sich mehrere Wanderungshindernisse in dem Abschnitt, so fließt stets dasjenige mit dem höchsten Malus in die Bewertung ein („pessimistische Bewertung“).

Im folgenden sind die Hauptparameter mit den jeweiligen Klassendefinitionen der funktionalen Einheiten sowie weitergehenden Erläuterungen dargestellt.

Die Bewertung anhand funktionaler Einheiten fordert vom Kartierer, bei einigen Hauptparametern auch auf solche Einzelparameter ein Augenmerk zu richten, die bei der 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.

Hauptparameter: 1 Laufentwicklung	
Funktionale Einheit: a. Krümmung (Amplitude und Schwingungslänge) Funktionale Einheit: b. Beweglichkeit (Krümmungserosion, Migration)	
Klasse	Definition
1	a. naturgemäße Krümmung (100 %) b. naturgemäße Beweglichkeit (Waldbach, Galeriebach)
2	a. weitgehend naturgemäße Krümmung (> 80 %) b. weitgehend naturgemäße Beweglichkeit
3	a. überwiegend naturgemäße Krümmung (50 - 80 %) b. verminderte Beweglichkeit durch Uferbepflanzung (ingenieurbiologischer Uferverbau)
4	a. deutliche, jedoch anthropogen geprägte Krümmung (30 - 50 %) b. verminderte Beweglichkeit durch intensive Uferbepflanzung oder Holzverbau (ingenieurbiologischer Uferverbau, Flechtwerke, sparsame Steinschüttung)
5	a. leichte Krümmung (10 - 30 %), überwiegend begradigt b. kaum Beweglichkeit infolge Ufersicherung (Böschungsfußsicherung durch Steinwurf, Steinschüttung)
	a. geringe Krümmung (< 10 %), weitgehend begradigt b. keine Beweglichkeit infolge schwerer Ufersicherung (Böschungsfußsicherung)
7	a. keine Krümmung, völlig begradigt, schnurgerader Verlauf (0 %) b. keine Beweglichkeit infolge massiven Ufer- und Böschungsverbaues

Zu beachtende Einzelparameter: Laufkrümmung, Längsbänke, Besondere Laufstrukturen, Krümmungserosion, Profiltiefe, Uferverbau

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

Zu beachtende Einzelparameter: Querbänke, Strömungsdiversität, Tiefenvarianz, Querbauwerke, Verrohrungen, Durchlässe, Rückstau

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

Die Profiltiefe bezieht sich auf das Verhältnis von Einschnittstiefe zu Profillbreite.

Zu beachtende Einzelparameter: Profiltiefe, Breitenerosion, Breitenvarianz, Profiltyp

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

Zu beachtende Einzelparameter: Substrattyp, Substratdiversität, Besondere Sohlstrukturen, Sohlverbau

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

Zu beachtende Einzelparameter: Besondere Uferstrukturen, Uferbewuchs, Uferverbau

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

Zu beachtende Einzelparameter: Gewässerrandstreifen, Flächennutzung, Sonstige Umfeldstrukturen

2.3 Bewertungsabgleich

Der Bewertungsabgleich erfolgt durch Vergleich der Hauptparameterbewertungen der "indexgestützten Bewertung" und der "Bewertung anhand funktionaler Einheiten". Um systematische Fehler des Kartierers, der Leitbildbeschreibung oder des Indexsystems zu erkennen und zu vermeiden, erfolgt die Bewertung mit beiden Bewertungsansätzen. Insbesondere während der Einarbeitung der Kartierer, nach der Formulierung und Eichung neuer Leitbilder sowie der Eichung neuer Indexsätze sollte die Bewertung parallel mit beiden Bewertungsansätzen erfolgen.

Signifikante Abweichungen größer einer Strukturgüteklasse bei der Hauptparameterbewertung weisen entweder auf grobe Fehler bei der Bestandserhebung, oder auf Defizite hin, die entweder in mangelnder Leitbildbeschreibung, mangelnder Schulung und Erfahrung des Kartierers oder einem unzureichend geeichten neuen Indexsatz für einen neuen Gewässertyp begründet sind.

Im Einzelfall kann nach Fehlerprüfung das Ergebnis mit entsprechender Begründung durch den Kartierer festgesetzt werden. Eine Häufung von Bewertungsdifferenzen weist jedoch auf o.g. systematische Fehler hin.

2.4 Zusammenfassende Bewertung

Ergebnis der Strukturgütebestimmung sind insgesamt 25 Einzelparameterbewertungen und 6 Hauptparameterbewertungen. Die Hauptparameterbewertungen können zu einer Bewertung für die Bereiche Sohle-Ufer-Land oder zu einer Gesamtbewertung zusammengefaßt werden. Alle zusammenfassenden Bewertungen erfolgen durch einfache Mittelwertbildung und Klassifizierung gemäß Tab.2. Diese Form der Datenaggregation geht davon aus, daß alle Einzelparameter ökologisch etwa gleichrangig und gleichgewichtig sind. Die verschiedenen Aggregationsebenen der Bewertung sind aus Tab.4 ersichtlich.

Sohle

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

Ufer

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

Land

Die Bewertung der Strukturgüte 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.

	Bereich	Hauptparameter	funktionale Einheit	Einzelparameter
Gesamtbewertung	Sohle	Laufentwicklung	Krümmung	Laufkrümmung, Längsbänke, Besondere Laufstrukturen
			Beweglichkeit	Krümmungserosion, Profiltiefe, Uferverbau
		Längsprofil	natürliche Längsprofilelemente	Querbänke, Strömungsdiversität, Tiefenvarianz
			anthropogene Wanderbarrieren	Querbauwerke, Verrohrungen, Durchlässe, Rückstau
		Sohlenstruktur	Art und Verteilung der Substrate	Substrattyp, Substratdiversität, Besondere Sohlstrukturen
			Sohlverbau	Sohlverbau
	Ufer	Querprofil	Profiltiefe	Profiltiefe
			Breitenentwicklung	Breitenerosion, Breitenvarianz
			Profilform	Profiltyp
		Uferstruktur	naturraumtypische Ausprägung	Besondere Uferstrukturen
			naturraumtypischer Bewuchs	Uferbewuchs
			Uferverbau	Uferverbau
	Land	Gewässerumfeld	Gewässer- randstreifen	Gewässerrand- streifen
			Vorland	Flächennutzung, Sonstige Umfeldstrukturen

Tab. 4: Übersicht über die Aggregationsebenen

3. Beschreibung der Parameter und der Indexdotierung

Die gewässermorphologischen Grundlagendaten (Talform/Gewässertyp, Gewässerbreite) zur Festlegung des spezifischen Leitbildes und die 25 Einzelparameter werden im folgenden einheitlich charakterisiert und definiert. Die Numerierung richtet sich dabei nach der Zuordnung zu den sechs Hauptparametern und entspricht der Numerierung der Einzelparameter im Erfassungsbogen.

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

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

Anschließend wird die **Form der Merkmalreihe** 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.

In Anhang 2 ist die Vorgehensweise bei der indexgestützten Bewertung sowie die Bewertung der Hauptparameter anhand der funktionalen Einheiten beschrieben.

Gegenstand:

Gestalt und Substrat des Talbodens bzw. Lage des Gewässers in Berg-, Hügel- oder Flachland.

Indikatoreigenschaften:

Die meisten der im Rahmen der Gewässerstrukturgütekartierung erfaßten Kenngrößen sind abhängig von den naturräumlichen Bedingungen und daher entsprechend der regionalspezifischen 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 mineralische 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 Merkmalreihe:

Eine Reihe aus sechs Merkmalen, von denen jedes einem bestimmten Gewässertyp entspricht.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Es wird der Gewässertyp anhand von Talform bzw. Substratverhältnissen (im Flachland) festgelegt. Hier ist besondere Sorgfalt geboten, da zahlreiche Indexwerte von der Gewässertypifizierung 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 im Flachland das naturraumtypische Substrat.

Es ist stets nur eines der Merkmale zu registrieren.

Hinweise zur Indexdotierung der Einzelparameter

Bei der Dotierung der Indices erfolgen leitbildabhängige Unterscheidungen. Gewässertypen des Berglandes und des Flachlandes werden jeweils zusammengefaßt mit B bzw. F gekennzeichnet.

Bezeichnung	Geländeform	Gewässertyp
Klammtalgewässer	B	K
Kerbtalgewässer	B	K
Sohlenkerbtalgewässer	B	S
Mäandertalgewässer	B	M
Muldentalgewässer allgemein	B	A
Auetalgewässer allgemein	B	A
Auetalgewässer mit kiesigem Sediment	F	Ak
Löß-/Lehmgewässer	F	F
Sandgewässer	F	F
Organische Gewässer	F	F
Kiesgewässer	F	F
Niederungsgewässer	F	F

Klamm-/Schluchtgewässer Sehr steile Talwände, senkrecht bis überhängend; das Tal ist insgesamt sehr schmal und tief, in der Tiefe tosendes Fließgewässer nimmt die volle Sohlbreite ein.

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

Sohlenkerbtalgewässer Tief eingesenkte Erosionstäler mit ursprünglich V-förmigem Querschnitt, die durch Verhüllung einen flachen, schmalen bis mäßig breiten Talboden besitzen; die Gewässerufer gehen einseits unmittelbar in den Prallhang über, auf dem Gleithang kann eine schmale Aue ausgeprägt sein. Auch kann die ganze verbreiterte Sohle vom sehr flachen Gewässer eingenommen werden.

Mäandertalgewässer Steil- und Flachhang abwechselnd auf der einen oder anderen Seite des Gewässers; das Gewässer folgt dem Talverlauf, auf der relativ schmalen Talsohle besteht kaum Möglichkeit zur Ausbildung selbständiger Windungen.

Muldentalgewässer allgemein Flache Talhänge, die allmählich ohne scharfen Knick in den Talboden übergehen; das Gewässer pendelt schwach auf dem schwach gewölbten Talgrund.

Sohlen-/Auetalgewässer allgemein Flache Talsohle, deutlich gegen die Talhänge abgesetzt und aus einem mehr oder minder mächtigen Schotterkörper gebildet (Aue); das Gewässer bildet ausgeprägte Laufsclingen.

Sohlen-/Auetalgewässer mit kiesigem Substrat Flache Talsohle, deutlich gegen die Talhänge abgesetzt und aus einem mehr oder minder mächtigen Schotterkörper gebildet (Aue); das Gewässer bildet ausgeprägte Laufsclingen. Im Verbreitungsgebiet des Buntsandsteins, der Rotliegend-Sedimente, der tertiären Kalksteine und Mergel oder auch in anderen Gebieten mit ähnlichem Gesteinsaufbau sind die Gewässer, insbesondere die kleinen und mittelgroßen Gewässer, naturbedingt arm an grobem Geschiebe. Diese Gewässer bilden speziell im Hinblick auf ihre Sohlenstruktur einen Sondertypus. Bei der Gewässerstrukturgütekartierung wird ein Gewässer dieser besonderen Gewässerkategorie dann zugeordnet, wenn es in einem der genannten Landschaftsräume liegt und naturbedingt ein ausgesprochen kiesiges oder kiesreiches Sohlensediment besitzt.

Flachland, Löß-/Lehmgewässer Die Sohle ist überwiegend tonig/lehmig mit Feingrus, aber auch zum Teil zu größeren Platten verbacken. Daneben kommen Feinkies, Sand, Schlamm, Detritus und Totholz vor.

Flachland, Sandgewässer Das Sohlsubstrat wird aus Sand gebildet, der je nach Strömungsgeschwindigkeit charakteristische Sandrippen ausbilden kann. Im Stromstrich tritt Feinkies auf, in Zonen geringer Strömung lagern sich Detritus, Schlamm und Totholz ab.

Flachland, Kiesgewässer Kiesgewässer treten meist in bewegterem Gelände auf. Fein- und Mittelkies bilden etwa 50 % des Sohlsubstrates, daneben finden sich Sand, Schlamm, Detritus und Totholz in geringeren Anteilen.

Flachland, Organisches Gewässer Die Gewässersohle wird von organischen Ablagerungen unterschiedlicher Größe gebildet. Detritus und Pflanzenpolster sind häufig. Daneben lagert sich Totholz und vereinzelt mineralisches Sediment aus dem Oberlauf ab.

Flachland, Niedrigungsgewässer Niedrigungsgewässer besitzen keine eigene Talform sondern durchfließen eine im Verhältnis zur Gewässergröße sehr breite flache Ebene (Niedrigung). Die Gewässerlandschaften der Niedrigungen finden sich entlang der größeren Flußläufe. Geologisch/pedologisch sind die Niedrigungen durch holozäne Ablagerungen gekennzeichnet. Ihre Reliefenergie ist gering. An Sohlensubstraten überwiegen sandige und schluffig/tonige Anteile mit relativ hohen Anteilen organischer Ablagerungen (von Totholz bis zu organischem Feinschlamm).



Klammtalgewässer



Kerbtalgewässer



Mäandertalgewässer



Muldentalgewässer



Auentalgewässer



Flachlandgewässer, Löß-Lehmgewässer



Flachlandgewässer, Niedrigungewässer



Flachlandgewässer, Sandgewässer

Gegenstand:

Größe des Gewässers.

Indikatoreigenschaften:

Die Ausprägung der meisten der im Rahmen der Gewässerstrukturgütekartierung erfaßten Kenngrößen sind abhängig von den naturräumlichen Bedingungen und daher entsprechend der regionalspezifischen Leitbilder zu bewerten. Die natürliche Ausprägung einiger der im Rahmen dieses Verfahrens erfaßten Strukturen eines Fließgewässers ist in nicht unerheblichem Maße von der Gewässergröße abhängig.

Form der Merkmalreihe:

Eine Reihe aus vier Merkmalen.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Es wird die Gewässerbreite anhand von vier Größenklassen festgelegt. Hier ist Sorgfalt geboten, da einige Indexwerte von der Gewässerbreite abhängig sind und daher die hier vorgenommene Festlegung somit Einfluß auf die Bewertung haben kann.

Als Gewässerbreite wird hier die Wasserspiegelbreite bei Mittelwasser angesprochen. Bei Niedrigwasser muß diese anhand der Ausprägung des Ufers abgeschätzt werden.

Es ist stets nur eines der Merkmale zu registrieren.

Größenklassen

Mittelwasserspiegelbreite bis 1 m	Quellbäche und Bachoberläufe	Sehr kleine Fließgewässer
Mittelwasserspiegelbreite 1 bis 5 m	Kleine und mittelgroße Bäche	Kleine Fließgewässer
Mittelwasserspiegelbreite 5 bis 10 m	Große Bäche	Mittelgroße Fließgewässer
Mittelwasserspiegelbreite über 10 m	Sehr große Bäche und Flüsse	Große Fließgewässer

Gewässer mit 1 bis 5 m Breite werden als „klein“ (Größenklasse 1), Gewässer mit 5 bis 10 m Breite als „groß“ (Größenklasse 2) zusammengefaßt. Für einige Einzelparameter ist die Indexdotierung von der Gewässerbreite abhängig. Für kleinere (unter 1 m Breite) und größere Fließgewässer (über 10 m Breite) ist die vorliegende Verfahrensanleitung nicht unmodifiziert anwendbar, sondern bedarf einer entsprechenden Anpassung.

Art des Parameters: Wertstruktur-Parameter

Gegenstand:

Art und Ausmaß der vorhandenen Laufkrümmung im Verhältnis zur natürlichen gewässertypischen Laufkrümmung.

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-/Aultalgewässers 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.

Der Mensch war seit Jahrhunderten 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.

Relevanz der Laufkrümmung für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
		natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
x	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
		natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
x		natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine einfache Reihe aus sieben identischen Merkmalen, von denen jedes eine bestimmte Intensitätsstufe der Laufkrümmung umfaßt.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Es wird die bestehende Krümmung des Gewässerlaufes erhoben. Die Bestimmung der Laufkrümmung erfolgt entsprechend der Definition der Krümmungsmerkmale und unter Zuhilfenahme der Krümmungspiktogramme. Die Piktogramme repräsentieren eine Gewässerstrecke von etwa 50-150 m (je nach Gewässerbreite).

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.

Indexdotierung:

	A	F	S	M	K	
mäandrierend	1		1			gekrümmt
geschlängelt	2		1		X	
stark geschwungen	3		2			
mäßig geschwungen	4		3			ungekrümmt
schwach geschwungen	5		4		X	
gestreckt	6		5			
geradlinig	7		7			

Hinweise für die Indexberechnung:

Die Aue- und Muldentalgewässer (A) und die Flachlandgewässer (F) werden einheitlich bewertet.

Bei Sohlenkerbtalgewässern (S) werden für gleiche Merkmals-Ausprägungen niedrigere Indexwerte vergeben um der naturgemäß geringeren Fähigkeit zur Laufkrümmung Rechnung zu tragen.

Bei den Kerb- und Klammtalgewässern (K) sowie bei den Mäandertalgewässern (M) erfolgt keine Bewertung.



mäandrierend



schwach geschwungen



geschlängelt



gestreckt



stark geschwungen



geradlinig



mäßig geschwungen

mäandrierend	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.
geschlängelt	Der Lauf ist in dem Kartierabschnitt durchgehend intensiv und regelmäßig gekrümmt. Die Schwingungslängen sind zumeist zweimal so groß wie die Schwingungsbreiten (Länge/Breite ca. 2:1). Die Fließrichtung weicht an den Wendepunkten 30°- 60°, vereinzelt auch bis zu 90° von der Talrichtung ab. Es besteht keine Tendenz zur Bildung von Laufsclingen und zur Schlingenabschnürung.
stark geschwungen	Der Lauf ist in dem Kartierabschnitt durchgehend in großen, langen Schwingungen gekrümmt. Die Schwingungslängen sind zumeist dreimal so groß wie die Schwingungsbreiten (Länge/Breite ca. 3:1). Die Fließrichtung weicht an den Wendepunkten 10°- 40° von der Talrichtung ab. Die Schwingungsbreite ist mehr als sechsmal so breit wie das Bett.

Die obigen drei Merkmalsausprägungen werden als **gekrümmt** zusammenfaßt.

mäßig geschwungen	Der Lauf ist in dem Kartierabschnitt durchgehend in leichten, langgezogenen Kurven geschwungen. Die Schwingungslängen sind zumeist viermal so groß wie oder größer als die Schwingungsbreiten (Länge/Breite ca. 4:1 und > 4:1). Die Fließrichtung weicht an den Wendepunkten um bis zu 20° von der Talrichtung ab. Die Schwingungsbreite ist drei- bis sechsmal so breit wie das Bett.
schwach geschwungen	Der Lauf ist in dem Kartierabschnitt zu 30-60 % schwach bis deutlich geschwungen. Der übrige Teil des Laufes ist gestreckt oder geradlinig. Die Schwingungsbreite ist zumeist zwei- bis dreimal so breit wie das Bett.
gestreckt	Der Lauf folgt in dem Kartierabschnitt mit leichten regelmäßigen oder unregelmäßigen Seitenschwingungen einer geraden oder leicht gebogenen Grundlinie. Die Schwingungsbreite ist meistens nur ein- bis zweimal so breit wie das Bett.
geradlinig	Der Lauf ist in dem Kartierabschnitt schnurgerade, kanalartig, wie mit dem Lineal gezogen.

Die obigen vier Merkmalsausprägungen werden als **ungekrümmt** zusammenfaßt.

Art des Parameters: Wertstruktur-Parameter

Gegenstand:

Das Vorhandensein und das Ausmaß von eindeutigen Spuren einer stetigen wechselseitigen punktuellen Ufererosion an vorhandenen oder entstehenden Prallufeln (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 Ufer stets gleichermaßen ansetzt, findet die Krümmungserosion immer nur an einem der beiden Ufer statt. Die erosionsbetroffenen Uferpartien unterscheiden sich von den übrigen Uferpartien dadurch, daß sie steiler, labiler und vegetationsärmer oder auch gänzlich vegetationslos sind.

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

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

Ökologische Bedeutung:

Die Krümmungserosion gehört bei allen Gewässern, die von Natur aus einen gekrümmten Lauf mit freier Laufkrümmung haben, zu den wichtigsten ökologischen Grundfunktionen. Sie dient der Wiederherstellung eines ausgeglichenen Naturhaushaltes und der Wiederentstehung der gewässertypischen Profil- und Strukturverhältnisse. Sie ist der wichtigste natürliche Gegenspieler zur Tiefenerosion, von der viele Gewässer der Kulturlandschaft betroffen sind.

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

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

Relevanz der Krümmungserosion für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
		natürliche Niedrigwasserhaltung
x	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
		natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
x		natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

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 zehn Merkmalkombinationen umfaßt.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

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

Es erfolgt eine Einfachregistrierung.

Indexdotierung:

	A F S		K M
	gekrümmt	ungekrümmt	
häufig stark	2	2	X
vereinzelt stark	2	3	
häufig schwach	1	4	
vereinzelt schwach	1	5	
keine	1	7	

Hinweise für die Indexberechnung:

Die Breite des Gewässers bleibt unberücksichtigt. Sohlenkerbtalgewässer (S), Aue- und Muldentalgewässer (A), und Flachlandgewässer (F) werden einheitlich bewertet.

Bei den Kerb- und Klammtalgewässern (K) und den Mäandertalgewässern (M) erfolgt keine Bewertung, weil diese Gewässer keine freie Laufkrümmung entwickeln.



gekrümmt / stark



ungekrümmt / stark



gekrümmt / stark



ungekrümmt / stark



gekrümmt / schwach



ungekrümmt / stark



gekrümmt / schwach



ungekrümmt / schwach

a) Das Ausmaß der vorhandenen Laufkrümmung *)

gekrümmt	Der Gewässerlauf ist im Kartierabschnitt entweder „mäandrierend“, „geschlängelt“ oder „stark geschwungen“ (vgl. Laufkrümmung Ziff. 1.1).
ungekrümmt	Der Gewässerlauf ist im Kartierabschnitt entweder „geradlinig“, „gestreckt“, „mäßig geschwungen“ oder „leicht geschwungen“ (vgl. Laufkrümmung Ziff. 1.1).

b) Die Intensität der Krümmungserosion

häufig stark	Die Prallufer sind in dem Kartierabschnitt überwiegend oder gänzlich auf ganzer Höhe extrem steilwandig oder überhängend. Sie sind sehr labil, bis zur Oberkante völlig 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.
häufig schwach	Von den vorhandenen Prallufern ist in dem Kartierabschnitt etwa ein Drittel auf ganzer Höhe steilwandig oder überhängend, labil und vegetationsarm, aber ohne deutliche Anzeichen eines heftigen und alljährlich fortschreitenden Uferabbruchs. Die restlichen Prallufer sind nicht oder nur im Mittelwasserbereich steilwandig bzw. überhängend und ohne erkennbare Erosionsspuren.
vereinzelt schwach	Von den vorhandenen Prallufern ist in dem Kartierabschnitt weniger als ein Drittel von schwacher Erosion geprägt. Die restlichen Prallufer sind zwar steil, zeigen aber keine Anzeichen einer akuten Krümmungserosion.
keine	In dem Kartierabschnitt sind entweder keine Prallufer vorhanden oder die Prallufer zeigen keine Anzeichen einer akuten Krümmungserosion.

*) Der Einfachheit halber werden hier nur zwei Krümmungsklassen unterschieden. Hierzu wird die Merkmalreihe zum Parameter 1.1 Laufkrümmung unter den Sammelbegriffen „gekrümmt“ und „ungekrümmt“ in zwei großen Krümmungsklassen zusammengefaßt.

Art des Parameters: Wertstruktur-Parameter

Gegenstand:

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

Indikatoreigenschaften:

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

Ökologische Bedeutung:

Das Vorhandensein von typischen Längsbänken ist Ausdruck eines insgesamt sehr strukturreichen und dynamisch ausgewogenen Gewässerbettes. Je zahlreicher und ausgeprägter die Längsbänke sind, um so zahlreicher und ausgeprägter sind in der Regel auch die verschiedensten anderen gewässertypischen Strukturen anzutreffen. Dennoch ist auch bei naturnahen Gewässern das Vorhandensein von zahlreichen Längsbänken oder Ansätzen hierzu nicht unbedingt in jedem Kartierabschnitt zu erwarten.

Die Längsbänke entstehen zumeist durch körnungselektive Sedimentation. Sie bilden ein besonders feines Substrat im Vergleich zum übrigen Sohlensubstrat. Sie stellen daher in Gewässern, die im übrigen von einem relativ groben, steinigen Sohlensubstrat geprägt sind, eine wichtige gewässertypische Erweiterung des Biotopspektrums dar.

Relevanz der Längsbänke für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x		natürliche Hochwasserrückhaltung
x		natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
x		natürliche Biotopvernetzung
x		natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine einfache Reihe, in der die Anzahl aller ausgeprägten Längsbänke, die in einem Kartierabschnitt vorhanden sind, ohne Rücksicht auf die jeweilige Art der Längsbänke registriert wird. Ansätze zu Längsbänken werden summarisch erfaßt. Die Merkmalreihe umfaßt sechs Ausprägungen. Zur Berechnung des Indexes wird nach der Gewässerbreite in zwei Klassen differenziert.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

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

Vom generalisierten Gewässertyp her ist bei kleinen Berg- und Hügellandgewässern die größte Anzahl von Längsbänken zu erwarten.

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

Es findet eine Einfachregistrierung statt.

Indexdotierung:

	1	2	👍
viele	1	1	
mehrere	2	1	
zwei	3	2	
eine	4	2	
Ansätze	5	4	
keine	7	7	

Hinweise für die Indexberechnung:

Die Gewässerbreite wird berücksichtigt.

Alle Gewässertypen werden gleich bewertet.



Uferbänke / ausgeprägt



Uferbänke / Ansätze



Krümmungsbänke / ausgeprägt



Krümmungsbänke / Ansätze



Inselbänke / ausgeprägt



Inselbänke / Ansätze

a) Die zu erfassenden Arten von Längsbänken

Uferbänke	Dies sind schmale, langgestreckte Geschiebeakkumulationen unmittelbar am Fuß der Uferböschung oder in geringer Entfernung von ihr. Die Körnung der Uferbank ist zumeist deutlich kleiner als die Körnung des umliegenden Sohlensedimentes.
Krümmungsbänke	Dies sind Geschiebeakkumulationen vor dem Gleitufer einer entstehenden oder bereits fortgeschrittenen Laufkrümmung. Die Körnung unterscheidet sich nicht wesentlich von der Körnung der übrigen Sohle.
Inselbänke	Dies sind schmale, langgezogene 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.
Mündungsbänke	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.

b) Die zu unterscheidende Ausprägung der Längsbänke

ausgeprägt	Die Bankbildung ist in ihrer typischen Form und Körnung voll ausgeprägt. Sie ist durch ihre Größe und Höhe unübersehbar. Ihr weiterer Fortbestand erscheint gewiß.
Ansätze	Die Bankbildung ist nur in Ansätzen oder Überresten vorhanden. Sie ist durch ihre geringe Größe leicht zu übersehen. Ihre weitere Entwicklung ist ungewiß.

c) Die zu ermittelnde Anzahl der Längsbänke pro Kartierabschnitt

viele	Es wird die Gesamtzahl aller unter a) genannten ausgeprägten Längsbänke pro Kartierabschnitt ermittelt.
mehrere	
zwei	Falls keine ausgeprägten Längsbänke registriert werden, aber Ansätze oder Überreste vorhanden sind, so werden diese unabhängig von ihrer Anzahl registriert.
eine	
Ansätze	Die Begriffe mehrere und viele sind auf die Gewässerbreite und den generalisierten Gewässertyp zu interpolieren.
keine	

Art des Parameters: Wertstruktur-Parameter**Gegenstand:**

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

Indikatoreigenschaften:

Die genannten besonderen Laufstrukturen sind typische Formelemente des naturnahen und naturbelassenen Gewässerbettes. Jedes dieser Formelemente tritt für sich alleine nur in geringer Anzahl auf („singuläre“ Formelemente). Indem sie gemeinsam erfaßt werden, entsteht ein zuverlässiger und aufschlußreicher Parameter für den morphologischen Zustand, in dem sich das Gewässer gegenwärtig befindet.

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

Ökologische Bedeutung:

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

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

Relevanz der besonderen Laufstrukturen für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x	x	natürliche Hochwasserrückhaltung natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
x		natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung


Form der Merkmalreihe:

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. Bei der Indexberechnung wird nach der Gewässerbreite in zwei Klassen differenziert.

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 .

Indexdotierung:

	1	2	
viele	1	1	
mehrere	2	1	
zwei	3	2	
eine	4	2	
Ansätze	5	4	
keine	7	7	

Hinweise für die Indexberechnung:

Es wird die Gewässerbreite berücksichtigt.
Die besonderen Laufstrukturen werden bei allen Gewässertypen einheitlich bewertet.



Treibholzverkläusung



Treibholzverkläusung / Ansätze



Sturzbäume



Sturzbäume / Ansätze



Inselbildungen



Laufverengungen



Laufweitungen



Laufgabelung

a) Die zu erfassenden besonderen Laufstrukturen

Treibholzverklausungen Dies sind große punktuelle Massenansammlungen von ineinander verkeiltem Treib- oder Fallholz, die so stabil und umfangreich sind, daß sie den Hochwasserabfluß erheblich behindern und eine Laufverengung sowie eventuell eine Kolkbildung bewirken. Sie versperrern an der betreffenden Stelle das Querprofil des Gewässerbettes um mindestens 30 %. Sonstige Treibholzan-sammlungen am Ufer werden unter „5.4 besondere Uferstrukturen“ erfaßt.

Sturzbäume Dies sind in oder über das Gewässer gestürzte Bäume, die durch ihren Stamm oder/und durch den mitgerissenen Wurzelstock den Hochwasserstrom in solchem Maße ablenken oder behindern, daß es zur Kolkbildung und Laufverengung führt.

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

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

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

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

b) Die zu unterscheidende Ausprägung der besonderen Laufstrukturen

ausgeprägt Die Strukturen sind typisch ausgeprägt und im einzelnen so groß, daß sie nicht zu übersehen sind. Ihr weiterer Fortbestand erscheint gewiß.

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

c) Die zu ermittelnde Anzahl der besonderen Laufstrukturen

viele Es wird die Gesamtzahl aller unter a) genannten besonderen Laufstrukturen pro Kartierabschnitt ermittelt.
mehrere
zwei Falls keine ausgeprägten besonderen Laufstrukturen registriert werden, aber
eine Ansätze oder Überreste vorhanden sind, so werden diese unabhängig von ihrer
Ansätze Anzahl registriert.
keine Die Begriffe mehrere und viele sind auf die Gewässerbreite und den generali-sierten Gewässertyp zu interpolieren.

Art des Parameters: Schadstruktur-Parameter

Gegenstand:

Wasserbauwerke wie z.B. Wehre, Grundschwellen und Stützschnellen, die einen Absturz des Mittelwasserspiegels von mehr als 10 cm bewirken. Nicht erfaßt werden Schließen mit temporärer Sperrwirkung, da ihre Wirkung als Querbauwerk nicht reproduzierbar nachzuweisen ist, es sei denn, ihre Ausführung führt generell zu einem Absturz des Mittelwasserspiegels um mehr als 10 cm.

Indikatoreigenschaften:

Querbauwerke können aus Gründen der Wasserkraftnutzung, der landwirtschaftlichen Bewässerung, der Flößerei, der Fischerei oder zur Verhinderung von Sohlenerosion 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 dem Parameter „2.2 Rückstau“ 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 Merkmalreihe in elf verschiedenen Typen von Querbauwerken zusammengefaßt worden. Jeder dieser elf Typen verkörpert in seiner Barrierewirkung ein bestimmtes Ausmaß an ökologischer Schadwirkung.

Ökologische Bedeutung:

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

a) „Geschiebebarriere“

Ein Querbauwerk führt in dem Maße, in dem es in seinem Staubebereich die Fließgeschwindigkeit und die Schleppkraft des Hochwassers reduziert oder auch das Sohlengefälle durch die Geschiebeansammlung verringert hat, zu einer fortwährenden Geschiebezurückhaltung, insbesondere zur Zurückhaltung des groben und größten Geschiebes. Das Grobgeschiebe ist für die Stabilität des Sohlenniveaus 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 Strukturverlust und zur Tiefenerosion. Die Schadwirkung ist um so größer, je geschwiebeärmer ein Gewässer bereits von Natur aus ist und je mehr die Abflußkapazität des Gewässerbettes durch Gewässerausbau vergrößert worden ist.

b) „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 der Rückweg durch ein Querbauwerk versperrt ist, muß der betreffende Oberlauf des Gewässers an diesen Organismenarten verarmen.

c) „Ausbreitungsbarriere“

Wenn ein Gewässeroberlauf infolge der früheren Gewässerbelastung, infolge eines Chemieunfalles oder aus anderen Gründen seine Biozönose teilweise oder ganz verloren hat, dann müssen sich die betreffenden Organismenarten aus anderen Teilen des Gewässersystems gewässeraufwärts wieder in diesen Oberlauf hinein 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.

Relevanz der Querbauwerke für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x		natürliche Hochwasserrückhaltung
	x	natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
x		natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
	x	natürliche Biotopvernetzung
x		natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine einfache Merkmalreihe, in der die zu unterscheidenden Formen von Querbauwerken nach dem Grad ihrer Schadwirkung geordnet sind.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Natürliche Schnellen und Sohlenabstürze (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), werden nicht unter 2.1 „Querbauwerke“ sondern unter 2.4 „Querbänke“ oder unter 4.4 „Besondere Sohlenstrukturen“ erfaßt.

Sohlenabstürze 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 in einem Kartierabschnitt mehrere Kategorien von Querbauwerken vorhanden sind, dann wird jede dieser Kategorien entsprechend der Merkmalreihe registriert (Mehrfachregistrierung). Die Anzahl, in der Querbauwerke von ein und derselben Kategorie innerhalb eines Kartierabschnittes vorkommen, ist für die Erhebung jedoch belanglos.

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.

Indexdotierung:



Grundschwellen	X
Absturz mit Umlauf	3
rauhe Gleite/Rampe	3
Absturz mit Teilrampe	3
kleiner Absturz	3
Absturz mit Fischpaß	4
glatte Gleite	6
glatte Rampe	6
hoher Absturz	6
sehr hoher Absturz	7
kein Querbauwerk	X

Hinweise für die Indexberechnung:

Die Gewässerbreite und der Gewässertyp werden nicht berücksichtigt.

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

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

Wenn „kein Querbauwerk“ oder Grundschwellen vorliegen, erfolgt keine Bewertung des Parameters.



Absturz mit Umlauf



glatte Gleite



rauhe Gleite



kleiner Absturz



Absturz mit Teilrampe



Absturz mit Fischtreppe



rauhe Rampe



glatte Rampe

Grundschwelle

In dem Kartierabschnitt sind eine oder mehrere Grundschwellen aus Beton, Mauerwerk, Holz oder Steinsatz vorhanden. Dies sind Querbauwerke, die nicht oder nur wenig über das Sohlenniveau aufragen. Sie haben lediglich eine Barrierewirkung für das Geschiebe.

Absturz mit Umlauf / glatte Gleite mit Umlauf / glatte Rampe mit Umlauf

In dem Kartierabschnitt sind ein oder mehrere künstliche Sohlenabstürze mit einem Umlauf vorhanden. Das Bauwerk besteht aus einem steilwandigen Wehr, einer glatten Gleite oder einer glatten Rampe, besitzt jedoch einen seitlichen „Umlauf“, in dem ständig ein gewisser Teil des Wassers am Wehr vorbeifließt. Das Umlaufgerinne kann gebaut worden 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.

rauhe Gleite / rauhe Rampe

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

kleiner Absturz

In dem Kartierabschnitt sind ein oder mehrere kleine Abstürze vorhanden. Dies sind steilwandige Wehre oder stufenförmige Sohlabstürze mit einer Sprunghöhe des MW-Spiegels von 10-30 cm. Der Absturz ist bei MW für Großfische mit gutem Springvermögen passierbar, hingegen für Kleinfische und Benthosfauna nicht passierbar.

Absturz mit Teilrampe

In dem Kartierabschnitt sind ein oder mehrere Abstürze mit Teilrampe vorhanden. Dies sind steilwandige Wehre oder stufenförmige Sohlabstürze, denen seitlich eine Sohlenrampe (Teilrampe) vorgelagert ist. Die Teilrampe ist 1:3 bis 1:10 geneigt und rau. Sie führt stets Wasser. Der Absturz ist für Kleinfische und Benthosfauna unpassierbar, die Teilrampe hingegen ist für Kleinfische und Benthosfauna bedingt passierbar.

Absturz mit Fischtreppe/Fischpaß

In dem Kartierabschnitt sind ein oder mehrere Abstürze mit Fischtreppe/Fischpaß vorhanden. Dies sind steilwandige Wehre oder stufenförmige Sohlabstürze, die mit einer künstlichen Aufstiegshilfe für Fische versehen sind. Die Fischtreppe/ der Fischpaß ist für Fische passierbar, für die Benthosfauna hingegen nicht oder nur in geringem Umfang passierbar.

glatte Gleite / glatte Rampe

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



hoher Absturz (0,3 bis 1m)



sehr hoher Absturz (> 1m)



Wehr mit Schieber



SchlieÙe

hoher Absturz

In dem Kartierabschnitt sind ein oder mehrere hohe Abstürze vorhanden. Dies sind steilwandige Wehre oder stufenförmige Sohlabstürze mit einer Sprunghöhe des MW-Spiegels von 30-100 cm. Der Absturz hat für Wanderfische mit großer Schwimm- und Sprungkraft eine deutliche bis große Barrierewirkung. Er ist für Kleinfische und Benthosfauna unpassierbar.

sehr hoher Absturz

In dem Kartierabschnitt sind ein oder mehrere sehr hohe Abstürze vorhanden. Dies sind steilwandige Wehre oder stufenförmige Sohlabstürze mit einer Sprunghöhe des MW-Spiegels von mehr als 1 m. Der Absturz ist für Fische und Benthosfauna nicht passierbar.

kein Querbauwerk

In dem Kartierabschnitt ist keines der vorstehend beschriebenen Querbauwerke vorhanden.

Wehr mit Schieber/SchlieÙe

Sind Wehre mit Schieber oder Schließen vorhanden, werden diese nicht als Querbauwerke erfaßt.

Art des Parameters: Schadstruktur-Parameter

Gegenstand:

Die Verringerung der Mittelwasser- und Niedrigwasser-Fließgeschwindigkeit im Oberwasser von Querbauwerken im Vergleich zum Unterwasser.

Indikatoreigenschaften:

Wenn ein Querbauwerk 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 des Querbauwerkes vergrößert ist. Die Stauhaltung wirkt sich um so schädlicher auf das Gewässerökosystem aus, je stärker die Fließgeschwindigkeit durch die Stauhaltung reduziert ist. Als Maß für die potentielle Schädwirkung kann die Verringerung der Oberflächenfließgeschwindigkeit bei mittleren Wasserständen im Vergleich zur Fließgeschwindigkeit in den freien Gewässerstrecken gelten.

Ökologische Bedeutung:

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

Die Stauhaltung ist darüber hinaus mit folgenden ökologischen Schädwirkungen verbunden:

- „Sohlenverschlickung“

Durch die verringerte Fließgeschwindigkeit entsteht bei mittleren und niedrigen Wasserständen eine massenhafte Ablagerung von 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.

- „Lichtmangel“

Ein wichtiger Sektor im Nahrungshaushalt von kleinen und mittelgroßen Fließgewässern ist das Phytobenthos, insbesondere das Mikrophytobenthos, d.h. der Algen- und Bakterienaufwuchs auf der Oberfläche von Steinen und anderen festen Substraten. Unter einer ständigen Wassertiefe von mehr als 1 m nimmt die Dichte und Produktivität des Algenaufwuchses rapide ab, insbesondere dann, wenn das Substrat schlammig und labil ist. Aus Nahrungs- und Substratgründen ist in tiefen Stauhaltungen auch das Makrobenthos in hohem Maße verarmt, unproduktiv und gewässeruntypisch.

- „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“

Fischteiche, Löschteiche und Rückhaltebecken bewirken überhöhte Wassertemperaturen und Abflußverluste durch Verdunstung, wenn sie im Verhältnis zum Mittel- und Niedrigwasserabfluß des Gewässers große Wasserflächen bilden.

Relevanz des Rückstaus für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
	x	natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
		natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
		natürliche Biotopvernetzung
		natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine einfache Merkmalreihe, die drei Intensitätsstufen der Fließgeschwindigkeitsverringering umfaßt.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Der Parameter wird nur oberhalb von Querbauwerken erfaßt. Natürlich bedingte Stauzonen werden nicht erfaßt.




Maßgebend ist die mittlere Fließgeschwindigkeit an der Wasseroberfläche in der Gewässermite oder im Stromstrich innerhalb der ersten 20 m oberhalb des Querbauwerkes (Oberwasser) und innerhalb der ersten 20 m unterhalb des Wehres (Unterwasser) in der freien Fließstrecke. Das sogenannte Tosbecken unmittelbar unterhalb des Querbauwerkes ist von dem Vergleich ausgeklammert.

Erstreckt sich der Rückstau über zwei Kartierabschnitte und hat er in jedem der beiden Abschnitte einen Anteil zwischen 20 % und 50 % der Abschnittslänge, dann wird er nur in demjenigen Abschnitt registriert und bewertet, in dem sich das zugehörige Querbauwerk befindet. Ist der Stau innerhalb eines Kartierabschnittes länger als 50 % der Abschnittslänge, so wird er regelmäßig in dem betreffenden Abschnitt registriert.

Es werden alle Querbauwerke mit Rückstau pro Kartierabschnitt erfaßt (Mehrfachregistrierung).

Befinden sich in einem Kartierabschnitt mehrere voneinander unabhängige Stauhaltungen und sind sie nicht dem selben Merkmal zuzuordnen, dann werden sie im Sinne der Mehrfachregistrierung einzeln erhoben. Wenn sie demselben Merkmal zuzuordnen sind, dann wird dieses Merkmal ohne Rücksicht auf die Anzahl der Stauhaltungen durch einfaches Ankreuzen registriert.

Indexdotierung:

			
geringer Rückstau	<input checked="" type="checkbox"/>		
mäßiger Rückstau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
starker Rückstau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kein Rückstau	<input checked="" type="checkbox"/>		

Hinweise für die Indexberechnung:

Die Gewässerbreite und der Gewässertyp werden nicht berücksichtigt.

Die Anzahl der Rückstauere 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 geringer Rückstau vorliegt, erfolgt keine Bewertung des Parameters.

geringer Rückstau	In dem Kartierabschnitt sind ein oder mehrere Querbauwerke vorhanden, an denen die Fließgeschwindigkeit im Oberwasser des Querbauwerks um weniger als 50 % gegenüber der Fließgeschwindigkeit in der freien Strecke unterhalb des Querbauwerks reduziert ist. Der erkennbare Rückstau umfaßt wenigstens 20 % der Abschnittslänge, kann sich aber auch über dessen gesamte Länge erstrecken.
mäßiger Rückstau	In dem Kartierabschnitt sind ein oder mehrere Querbauwerke vorhanden, an denen die Fließgeschwindigkeit im Oberwasser des Querbauwerks um mehr als 50 % gegenüber der Fließgeschwindigkeit in der freien Strecke unterhalb des Querbauwerks reduziert ist, jedoch noch deutlich erkennbar strömt. Der erkennbare Rückstau umfaßt wenigstens 20 % der Abschnittslänge, kann sich aber auch über dessen gesamte Länge erstrecken.
starker Rückstau	In dem Kartierabschnitt sind ein oder mehrere Querbauwerke vorhanden, an denen im eingestauten Oberwasser bei Mittelwasser fast keine Strömung mehr herrscht. Der erkennbare Rückstau umfaßt wenigstens 20 % der Abschnittslänge, kann sich aber auch über dessen gesamte Länge erstrecken. Die mittlere Gewässerbite im Staubereich umfaßt jedoch nicht mehr als das Dreifache der durchschnittlichen Gewässerbite unterhalb des Stauwerkes.
kein Rückstau	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 über eine Länge von mehr als 20 % des Kartierabschnittes bewirken.

Empfehlung:

Sonderfall überstaut	Herrscht in einem Kartierabschnitt über mehr als 50 % seiner Länge ein starker Rückstau und beträgt die mittlere Gewässerbite in diesem Bereich mehr als das Dreifache der durchschnittlichen Gewässerbite unterhalb des Stauwerkes so sollte er als Sonderfall behandelt werden.
-----------------------------	---

Art des Parameters: Schadstruktur-Parameter

Gegenstand:

Unterirdische Verlegung und Kanalisierung eines Gewässers über längere Strecken zum Zweck der Nutzflächengewinnung (z.B. für Parkplatz, öffentliche Verkehrsfläche, Bauplatz, Gärten usw.).

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 „3.5 Durchlässe“ beim Hauptparameter Querprofil erfaßt werden.

Relevanz der Verrohrung für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
	x	natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
	x	natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine zweireihige Merkmalsmatrix, in der die Länge der Verrohrung mit der Sohlenstruktur kombiniert ist. Die Matrix umfaßt sieben 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 unterirdisch verlegt und flächig überdeckt ist. Ist das Gewässer zum Zwecke der Überquerung (z.B. für Verkehrswege oder Grundstückszufahrten) punktuell in ein Durchlaßrohr verlegt, dann wird dies unter dem Parameter „3.5 Durchlässe“ erfaßt.

Sind mehrere voneinander getrennte Verrohrungen pro Kartierabschnitt vorhanden, dann werden sie einzeln erfaßt und registriert (Mehrfachregistrierung).

Reicht eine Verrohrung in zwei Kartierabschnitte hinein, und ist insgesamt kürzer als 50 % der Länge eines Kartierabschnittes, dann wird sie als Ganzes nur in demjenigen Abschnitt erfaßt, in dem sie sich zum überwiegenden Teil befindet. Ist die Verrohrung insgesamt länger als 50 % eines Kartierabschnittes, so ist der Abschnitt, in dem in Richtung zur Gewässermündung die Verrohrung beginnt als Sonderfall zu behandeln. Dieses Vorgehen ist solange fortzuführen, bis die Verrohrung wieder weniger als 50 % der Länge eines Kartierabschnittes einnimmt.

Indexdotierung:

	Sediment	glatt	  
bis 5%	X	X	
5 - 20 %	5	7	
> 20 %	6	7	
keine Verrohrung	X		

Hinweise für die Indexberechnung:

Die Gewässerbreite und der Gewässertyp werden nicht berücksichtigt.

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 diese kürzer als 5 % der Abschnittslänge ist, erfolgt keine Bewertung des Parameters.

a) Die Länge der Verrohrung

< 5 %	Die Verrohrung ist weniger als 5 % des Kartierabschnittes lang.
5 - 20 %	Die Verrohrung ist zwischen 5 % und 20 % des Kartierabschnittes lang.
> 20 %	Die Verrohrung ist mehr als 20 %, jedoch höchstens 50 % des Kartierabschnittes lang.
keine Verrohrung	In dem Kartierabschnitt ist keine Verrohrung vorhanden.

Sonderfall verrohrt	Umfaßt die Verrohrung des Kartierabschnittes mehr als 50 % von dessen Länge, so wird dieser als Sonderfall behandelt.
---------------------	---

b) Die Struktur der Gewässersohle in der Verrohrung

Sediment	Die Gewässersohle besteht in der Verrohrung durchgehend auf ganzer Fläche aus natürlichem Sediment. Das Sediment ist mindestens 10-20 cm dick.
----------	--

glatt	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.
-------	---

Art des Parameters: Wertstruktur-Parameter

Gegenstand:

Natürliche Querbänke werden in Form von „Furten“, natürlichen „Sohlenstufen“ und „Wurfbänken“ erhoben, soweit sie bei Mittel- und Niedrigwasser an der weithin sichtbaren Verformung des Wasserspiegels (Rauhung, Wellung bis hin zur Riffel- oder Schnellenbildung) erkennbar sind.

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 Geschiebehaltungs, einer mäßigen Hochwasserbelastung und einer optimalen Funktionsfähigkeit des Gewässer-Bettsystems, 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.

Relevanz der Querbänke für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x		natürliche Hochwasserrückhaltung
x		natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
		natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine einfache Merkmalsreihe, in der die Anzahl der Querbänke registriert wird. Die Merkmalreihe umfaßt sechs Merkmalsausprägungen. Es wird nach dem Gewässertyp und der Gewässerbreite differenziert.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Es werden nur Querbänke erfaßt, die an der charakteristischen Rauhung des Wasserspiegels oder auch an der Aufwölbung der Sohle im Längsprofil eindeutig zu erkennen und abzugrenzen sind.

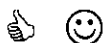
Die großen, voll ausgeprägten Querbänke werden pro Kartierabschnitt gezählt und registriert.

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

Es ist zu berücksichtigen, daß große Gewässer in schwächerem Maße zur Bildung von Querbänken neigen und die Ausprägung bei Flachlandgewässern nuancierter betrachtet werden muß.

Indexdotierung:

	M	A	S	K
	1	2		
viele	1	1		
mehrere	2	1		
zwei	3	2		X
eine	4	2		
Ansätze	5	5		
keine	7	7		7



Hinweise für die Indexberechnung:

Es wird die Gewässerbreite und der Gewässertyp berücksichtigt.

Die Querbänke werden bei den Sohlenkerbtalgewässern (S), Mäandertalgewässern (M), Aue- und Muldentalgewässern (A) und bei den Flachlandgewässern (F) einheitlich bewertet.

Bei den Kerb- und Klammthalgewässern (K) erfolgt nur bei einer naturfernen Ausprägung eine Bewertung.



Furten / ausgeprägt



Furten / Ansätze



Sohlenstufen / ausgeprägt



Sohlenstufen / Ansätze



Wurfbänke / ausgeprägt



Wurfbänke / Ansätze



Künstliche Furt (keine Querbänk!)



Wurfbänke / Ansätze

a) Die zu erfassenden Arten von Querbänken

Furten	Dies sind sanfte oder auch stärkere örtliche Aufwölbungen der Gewässersohle im Längsprofil des Gewässers (auch „riffles“). Sie erstrecken sich über die ganze Gewässerbite und beruhen auf der natürlichen Ansammlung eines besonders groben Sediments. Die Wassertiefe ist über der Aufhöhung bei Mittel- und Niedrigwasser erheblich reduziert. Der Wasserspiegel ist weithin sichtbar geraut. Die Furten sind von Natur aus in allen Muldental- und Auetalgewässern in großer Zahl und in relativ regelmäßigen Abständen vorhanden.
Wurfbänke	Dies sind Geschiebeansammlungen quer durch das Gewässerbett unterhalb von einer Schnelle, von einem Kolk, von einem durchströmten Pool oder auch unterhalb von einer Verengung des Gewässerbettes oder auch im Strömungsschatten von Abflußhindernissen.
Sohlenstufen	Unter Sohlenstufen werden hier nur die natürlichen Sohlenstufen angesprochen. Diese haben an Gewässern mit mäßigem Gefälle die Form von sanften Sohlentritten, von kleinen Stromschnellen. An gefällereichen Gewässern haben sie die Form von regelrechten Sohlenstufen, großen Stromschnellen oder felsigen Sohlenabstürzen.

b) Die zu unterscheidende Ausprägung der Querbänke

ausgeprägt	Die Bankbildung ist in ihrer typischen Form voll ausgeprägt. Sie ist durch ihre Größe und Höhe unübersehbar. Ihr weiterer Fortbestand erscheint gewiß.
Ansätze	Die Bankbildung ist nur in Ansätzen oder Überresten vorhanden. Sie ist durch ihre geringe Größe leicht zu übersehen. Ihre weitere Entwicklung ist ungewiß.

c) Die zu ermittelnde Anzahl der Querbänke pro Kartierabschnitt

viele	Es wird die Gesamtzahl aller unter a) genannten Querbänke pro Kartierabschnitt ermittelt.
mehrere	
zwei	Falls keine ausgeprägten Querbänke registriert werden, aber Ansätze oder Überresten vorhanden sind, so werden diese unabhängig von ihrer Anzahl registriert.
eine	
Ansätze	Die Begriffe mehrere und viele sind auf die Gewässerbite und den generalisierten Gewässertyp zu interpolieren.
keine	

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, um so besser ist die Energieumwandlung bei Hochwasser, um so größer ist die Dämpfung und Verzögerung der Hochwasserwellen und um so größer ist auch die räumliche Differenziertheit der Sohlensedimente.

Die räumliche Differenziertheit des Sohlensubstrates und der sohlennahen Strömung ist für das gesamte Benthos und auch für die Fischfauna von maßgebendem Einfluß auf die Breite des Biotopspektrums und des potentiellen biologischen Artenspektrums.

Relevanz der Strömungsdiversität für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
	x	natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
x		natürliche Biotopvernetzung
x		natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

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

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 Kartierabschnittes nach der Struktur der Wasserspiegelfläche.

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

Indexdotierung:

	M A K	F	👍
sehr groß	1	1	
groß	2	1	
mäßig	4	3	
gering	5	5	
keine	7	7	

Hinweise für die Indexberechnung:

Die Breite des Gewässers bleibt unberücksichtigt
 Kerb- und Sohlenkerbtalgewässer (K, S), Aue- und Muldentalgewässer (A, Ak) und Mäandertalgewässer (M) werden einheitlich bewertet.

Bei Flachlandgewässern (F) wird die Strömungsdiversität weniger streng bewertet.



glatt



geripfelt



gewellt



kammförmig



überstürzend

a) Die zu unterscheidenden Formen der Wasserspiegelfläche

glatt	Teilstrecken ¹⁾ des Gewässers, in denen keine strömungsbedingte Verformung der Wasserspiegelfläche erkennbar ist. Evtl. vorhandene Riefen und Wellen auf der Wasseroberfläche sind windbedingte Verformungen. Die Wasseroberfläche ist ohne Windeinwirkung völlig glatt. Die Strömung des Wassers ist gemächlich bis gering.
geripfelt	Teilstrecken ¹⁾ 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 Strömung des Wassers ist mäßig bis lebhaft.
gewellt	Teilstrecken ¹⁾ des Gewässers, in denen die Wasseroberfläche auf ganzer Fläche durch viele große Wellen mit runden Wellenbergen wellblechartig verformt ist. Die Wellen sind stationär oder laufen mit der Strömung. Die Strömung des Wassers ist groß oder sehr groß.
kammförmig	Teilstrecken ¹⁾ des Gewässers, in denen die Wasseroberfläche auf ganzer Fläche durch große, kammförmig zugespitzte und teilweise sich überschlagende Wellenberge verformt ist. Die Wellen sind stationär, sie laufen nicht mit der Strömung. Die Strömung des Wassers ist sehr groß.
überstürzend	Teilstrecken ¹⁾ des Gewässers, in denen die Wasseroberfläche auf ganzer Fläche tosend und gischtend, walzenreich und voller Schaumkronen ist. Die Strömung des Wassers ist äußerst groß.

b) Die anhand der Wasseroberfläche zu bestimmende Strömungsdiversität pro Kartierabschnitt

sehr groß	Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnittes ist von einem vielfachen und starken Wechsel der Fließgeschwindigkeit geprägt. Es kommen mehr als drei der unter a) genannten Formen der Wasseroberfläche vor, davon drei im großen Umfang ²⁾ .
groß	Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnittes ist von einem mehrfachen deutlichen Wechsel der Fließgeschwindigkeit geprägt. Es kommen mindestens drei der unter a) genannten Formen der Wasseroberfläche vor, davon zwei im großen Umfang ²⁾ .
mäßig	Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnittes ist von einem mehrmaligen Wechsel der Fließgeschwindigkeit geprägt. Die Strömungsunterschiede sind jedoch zumeist gering. Es kommen zwar drei der unter a) genannten Formen der Wasseroberfläche vor, jedoch zwei von ihnen nur im geringen Umfang.
gering	Die Wasserspiegelfläche des Kartierabschnittes weist vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei der unter a) genannten Formen der Wasseroberfläche vor, davon die eine aber nur im geringen Umfang.
keine	Die Wasserspiegelfläche ist im gesamten Kartierabschnitt völlig gleichförmig. Es kommt nur eine der unter a) genannten Formen der Wasseroberfläche vor.

Erläuterungen:

¹⁾ Die zu unterscheidenden Teilstrecken sind jeweils mindestens so lang wie das Mittelwasserbett des Kartierabschnittes im Durchschnitt breit ist.

²⁾ Eine Wasserspiegelform kommt im großen Umfang vor, wenn sie mindestens 20 % des Kartierabschnittes einnimmt.

Art des Parameters: Wertstruktur-Parameter

Gegenstand:

Häufigkeit und Ausmaß des räumlichen Wechsels der Wassertiefe im Längsprofil (im Bereich des Stromstrichs) bei mittleren Wasserständen, soweit der Tiefenwechsel durch Augenscheinnahe und durch verzelte Sondierungen mit dem 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, um so besser ist die Energieumwandlung bei Hochwasser und die Dämpfung der Hochwasserwellen, um so größer ist die Vielfalt an Sedimenten und die Vielfalt der Strömungsverhältnisse in Sohlennähe.

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

Relevanz der Tiefenvarianz für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
	x	natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
x		natürliche Biotopvernetzung
x		natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

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

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Es werden nur die deutlich erkennbaren Tiefenunterschiede berücksichtigt.

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

Die Erhebung der Tiefenvarianz erfolgt nicht durch systematische Tiefenmessung, sondern durch Vergleich der erkennbaren Tiefengliederung des Kartierabschnittes mit den Tiefenvarianzbändern des Piktogrammes, das im Erhebungsbogen den Merkmalen beigefügt ist. Im Piktogramm sind die unterschiedlichen Tiefen durch unterschiedliche Flächensignaturen gekennzeichnet. Bei Flachlandgewässern wird über die Indexbewertung der naturgemäß geringeren Tiefenvarianz Rechnung getragen.

Das Piktogramm zeigt für jede der fünf Tiefenvarianzklassen ein charakteristisches „Tiefenvarianzband“. Dieses repräsentiert jeweils den gesamten Kartierabschnitt.

Für den gesamten Kartierabschnitt ist stets nur ein Merkmal zu registrieren (Einfachregistrierung).

Indexdotierung:

	MA K	F	👍
sehr groß	1	1	
groß	2	1	
mäßig	4	3	
gering	5	5	
keine	7	7	

Hinweise für die Indexberechnung:

Die Breite des Gewässers bleibt unberücksichtigt.

Kerb- und Sohlenkerbtalgewässer (K, S), Aue- und Muldentalgewässer (A, Ak) und Mäandertalgewässer (M) werden einheitlich bewertet.

Bei Flachlandgewässern (F) wird die Tiefenvarianz weniger streng bewertet.

a) Die zu unterscheidenden Tiefenabweichungen

extremes Tiefwasser	Teilstrecken ¹⁾ des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe mehr als dreimal so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnittes
Tiefwasser	Teilstrecken ¹⁾ des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe etwa doppelt so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnittes.
„Durchschnittswasser“	Teilstrecken ¹⁾ des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe der durchschnittlichen Wassertiefe des gesamten Kartierabschnittes entspricht.
Flachwasser	Teilstrecken ¹⁾ 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 ¹⁾ des Gewässers, in denen bei Mittelwasser die Wassertiefe weniger als ein Drittel so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des gesamten Kartierabschnittes.

b) Die anhand der Wassertiefen zu bestimmende Tiefenvarianz pro Kartierabschnitt

sehr groß	Das Gewässer ist in dem Kartierabschnitt von einem vielfachen und starken Wechsel der Wassertiefe geprägt. Es kommen mehr als drei der unter a) genannten Tiefenabweichungen vor, davon drei im großen Umfang ²⁾ .
groß	Das Gewässer ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrfachen deutlichen Wechsel der Wassertiefe geprägt. Es kommen mindestens drei der unter a) genannten Tiefenabweichungen vor, davon zwei im großen Umfang ²⁾ .
mäßig	Das Gewässer ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrmaligen Wechsel der Wassertiefe geprägt. Die Tiefenunterschiede sind jedoch zumeist gering. Es kommen zwar drei der unter a) genannten Tiefenabweichungen vor, jedoch zwei von ihnen nur im geringen Umfang.
gering	Das Gewässer weist in dem Kartierabschnitt vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei der unter a) genannten Tiefenabweichungen vor, davon die eine aber nur im geringen Umfang.
keine	Die Wassertiefe des Gewässers ist in dem gesamten Kartierabschnitt völlig gleichförmig. Sie entspricht ohne Ausnahme dem „Durchschnittswasser“.

Erläuterungen:

- ¹⁾ Die zu unterscheidenden Teilstrecken sind jeweils mindestens so lang wie das Mittelwasserbett des Kartierabschnittes im Durchschnitt breit ist.
- ²⁾ Die betreffende Tiefenabweichung nimmt insgesamt mindestens 20 % des Kartierabschnittes ein.

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 Sohlen- und Uferbereich.

Relevanz des Profiltyps für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x		natürliche Hochwasserrückhaltung
	x	natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
	x	natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

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 Merkmalreihe nicht eigens genannt und beschrieben worden sind, werden sinngemäß nach dem Grad ihrer Naturnähe eingestuft.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Bei der Bestandserhebung wird nur derjenige Profiltypus erfaßt, der den Kartierabschnitt überwiegend, d.h. zu mehr als 50 % prägt. Alle Profiltypen, die weniger als 50 % des Gewässerabschnittes einnehmen, bleiben unberücksichtigt (Einfachregistrierung).

Indexdotierung:

	
Naturprofil	1
annähernd Naturprofil	2
Erosionsprofil, variierend	3
verfallendes Regelprofil	4
Erosionsprofil, tief	6
Trapez, Doppeltrapez	7
V-Profil, Kastenprofil	7

Hinweise für die Indexberechnung:

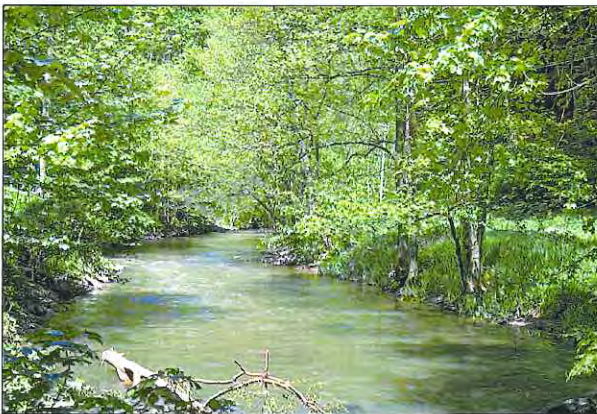
Die Gewässerbreite und der Gewässertyp werden nicht berücksichtigt.



Naturprofil



Erosionsprofil tief



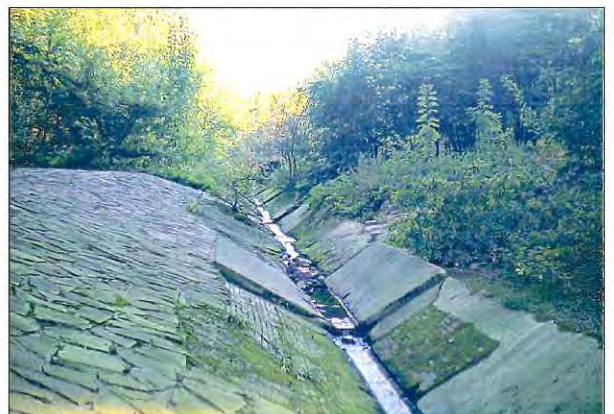
annähernd Naturprofil



Trapezprofil



Erosionsprofil, variierend



V-Profil



verfallendes Regelprofil



Kastenprofil

Naturprofil Das Gewässerbett entspricht dem potentiellen natürlichen Zustand des Gewässers. 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 Prallufeln vorhanden. Ausnahmen bezüglich der naturgemäßen Einschnittstiefe bilden Gewässer in Lockersubstraten. Daher ist bei der Zuordnung stets das naturraumspezifische Leitbild heranzuziehen.

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

Erosionsprofil, variierend Das Gewässerbett ist im Kartierabschnitt überwiegend oder gänzlich von ständiger Ufererosion geprägt. Die Uferböschungen sind insbesondere an den Prallufeln sehr steil und trotz ausreichendem Licht vegetationsarm oder vegetationslos. Das Ausmaß der Erosion und die Form der Querprofile sind auf kleinstem Raum sehr unterschiedlich. Die Querprofile sind überwiegend asymmetrisch. Die Gewässersohle hat zahlreiche tiefe Auskolkungen. Das Gewässerbett ist infolge der Erosion sehr vielgestaltig.

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

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

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

Regelprofil, Kasten- oder V-förmig Das Gewässerbett besteht 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.

Art des Parameters: Wertstruktur-Parameter

Gegenstand:

Das mittlere Tiefen-/Breitenverhältnis des Gewässerbettes, d.h. die Tiefe des Sohlenniveaus unter dem Flurniveau des angrenzenden Gewässervorlandes im Verhältnis zu 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 Auenaufhöhung 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, um so 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, um so stärker neigt das Gewässer zur Tiefenerosion, und um so mehr geht die natürliche Strukturvielfalt im gesamten Sohlen- und Uferbereich verloren.

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

Relevanz der Profiltiefe für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
	x	natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
	x	natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

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

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

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Es wird das mittlere Tiefen-/Breitenverhältnis des Gewässerbettes im betreffenden Kartierabschnitt der Größenordnung nach geschätzt und registriert.


Maßgebend ist nicht die Lage des Wasserspiegels und nicht die Wassertiefe, sondern die durchschnittliche Tiefe des Sohlenniveaus unter dem Flurniveau des Gewässervorlandes im Verhältnis zur Breite an den Böschungsoberkanten.

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

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

Im Fall von stauregulierten Gewässern ist die Ansprache der Profiltiefe oft nicht möglich. Dies wird gesondert registriert.

Indexdotierung:

	
sehr flach	1
flach	2
mäßig tief	4
tief	6
sehr tief	7
staureguliert	X

Hinweise für die Indexberechnung:

Gewässerbreite und Gewässertyp werden nicht berücksichtigt.

Stauregulierte Gewässerabschnitte werden gesondert registriert.



sehr flach



flach



mäßig tief



staureguliert



tief








sehr tief

3.2 Profiltiefe

Definition der Merkmale

Das Merkmal Profiltiefe wird über ein Tiefen-/Breitenverhältnis beschrieben. Es gelten nachstehende Verhältnisse nur für kleine bis mittelgroße Bäche zwischen 1 und 10 m Breite

Merkmalsbeschreibung	Verhältnis von Profiltiefe zu Profilbreite	
sehr flach	< 1:10	
flach	1:6 bis 1:10	
mäßig tief/ mäßig flach	1:4 bis 1:6	
tief	1:3 bis 1:4	
sehr tief	> 1:3	

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 Gewässer-Bettssystem 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 („Gewässereffesselung“), dann ist ihm damit im Sohlen- und Uferbereich die Möglichkeit zur Regeneration der natürlichen gewässertypischen Strukturen genommen.

Die Fähigkeit des Gewässer-Bettsystems, 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 Gewässer-Bettssystem die Entstehung von Tiefenerosion. Sie ist daher von Natur aus einer der wichtigsten Faktoren für die Erhaltung und die Wiederentstehung intakter Gewässer-Auesysteme.

Relevanz der Breitenerosion für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
		natürliche Niedrigwassererhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
x		natürliche Biotopvernetzung
x		natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

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

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Es werden keine einzelnen punktuellen Vorkommen von Ufererosion erhoben sondern die erkennbare Tendenz des gesamten Kartierabschnittes 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 Kartierabschnittes an beiden Ufern von schwacher oder starker Breitenerosion geprägt ist.

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

Alle Vorkommen von Krümmungserosion (Prallufererosion) bleiben hier unberücksichtigt. Sie werden unter „1.2 Krümmungserosion“ erfaßt.

Indexdotierung:

Hinweise für die Indexberechnung:

	M	A	S	K
sehr tief / tief				
mäßig tief - sehr flach				
stark	3	3		
schwach	5	1		X
keine	7	1		

Die Breitenerosion wird bei den Sohlenkerbtalgewässern (S), den Mäandertalgewässern (M), den Mulden- und Auetalgewässern (A) und den Flachlandgewässern (F) einheitlich bewertet.

Bei den Klamm- und Kerbtalgewässern (K) erfolgt keine Bewertung des Parameters.

Die Breitenerosion wird abhängig von der Profiltiefe des Gewässers bewertet.



mäßig tief / stark



mäßig tief / schwach



tief / stark



mäßig tief / schwach



sehr tief / stark



sehr tief / schwach



sehr tief / stark



sehr tief / schwach

a) Die zu unterscheidenden Profiltiefen

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

b) Die zu bestimmende Erosionsintensität

keine	Das Gewässerbett ist in dem Kartierabschnitt ohne erkennbare Breitenerosion. Eine evtl. vorhandene Ufererosion ist auf die Prallufer beschränkt und hat den Charakter einer Krümmungserosion.
schwach	Das Gewässerbett ist in dem Kartierabschnitt überwiegend (über 50% der Uferstrecken die nicht einer Krümmungserosion unterliegen) oder gänzlich von schwacher Breitenerosion geprägt. Beide Uferböschungen sind durchgehend steil bis sehr steil. Sie sind unterhalb des Mittelwasser-Spiegels durchgehend steilwandig, konkav bis überhängend und labil. Sie sind oberhalb des Mittelwasser-Spiegels zumeist schräg, bewachsen und ohne Erosionsspuren. Ist ein Ufer wegen Verbau oder felsigem Substrat nicht oder nur in Teilen breitenerodierbar, so werden nur die erodierbaren Uferstrecken betrachtet.
stark	Das Gewässerbett ist in dem Kartierabschnitt überwiegend (über 50% der Uferstrecken die nicht einer Krümmungserosion unterliegen) oder gänzlich von starker Breitenerosion geprägt. Beide Uferböschungen sind durchgehend gleichermaßen auf ganzer Höhe bis zur Böschungsoberkante steilwandig bis überhängend, weitgehend vegetationslos und sehr labil. Sie zeigen den nackten Anschnitt des Uferbodens. Ist ein Ufer wegen Verbau oder felsigem Substrat nicht oder nur in Teilen breitenerodierbar, so werden nur die erodierbaren Uferstrecken betrachtet.

Art des Parameters: Wertstruktur-Parameter

Gegenstand:

Häufigkeit und Ausmaß des räumlichen Wechsels der Gewässerbettbreite. Als Gewässerbettbreite gilt die Breite der Querprofile zwischen den beiden Böschungsoberkanten bzw. die Breite des Wasserspiegels bei bordvollem Abfluß.

Indikatoreigenschaften:

Im natürlichen Gewässer-Bettssystem wechseln die Breite und die Tiefe des Gewässerbettes auf engem Raum. Hierbei verhalten sich die Breite und die Tiefe umgekehrt proportional zueinander. Ist das Bett 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 Gewässerbettes 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 Gewässer-Bettsystems.

Ein Gewässer erreicht in seinem natürlichen morphologischen Dauerzustand eine bestimmte gewässertypische Breitenvarianz.

Ökologische Bedeutung:

Je häufiger und je stärker die Breite des Gewässerbettes wechselt, um so besser ist die Turbulenz und die Energieumwandlung des Hochwassers und die Dämpfung der Hochwasserwellen.

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

Relevanz der Breitenvarianz für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
		natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
x	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
		natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine einfache Merkmalreihe 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 Kartierabschnittes abweicht. Es wird nach Gewässertypen unterschieden.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Maßgebend ist der Breitenwechsel des Gewässerbettes in Höhe der beiden Böschungsoberkanten (Wechsel der „Oberweite“).

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

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


Wenn die Uferlinie oder auch die Böschungsoberkante infolge von Ufergehölzen auf engstem Raum vor- und zurückspringt, dann ist dies eine besondere Charakteristik des Gewässerufers, die nicht mit der Breitenvarianz des Gewässerbettes zusammenhängt

Eine Breitenvarianz liegt nur dann vor, wenn das Gewässerbett 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 das Gewässerbett im Durchschnitt breit ist.

Die einzelnen Uferbuchten zwischen den Ufergehölzen und einzelne Ufervorsprünge durch weit vorstehende Ufergehölze sind nicht Gegenstand der Breitenvarianz. Sie bleiben unberücksichtigt.

Da Flachlandgewässer eine geringere Schleppkraft besitzen, ist ihre Breitenvarianz naturgemäß kleiner. Für den gesamten Kartierabschnitt wird stets nur ein Merkmal registriert (Einfachregistrierung).

Indexdotierung:

	MA	F	
	KS		
sehr groß	1	1	
groß	2	1	
mäßig	4	2	
gering	6	4	
keine	7	7	

Hinweise für die Indexberechnung:

Die Gewässerbreite wird nicht berücksichtigt.

Die Breitenerosion wird bei den Kerb- und Sohlenkerbtalgewässern (K, S), den Mäandertalgewässern (M), und den Mulden- und Auetalgewässern (A).

Bei den Flachlandgewässern (F) wird die fehlende Breitenvarianz weniger streng bewertet.



keine



groß



mäßig



sehr groß

a) Die zu unterscheidenden Breitenabweichungen

extreme Weitung	Teilstrecken ¹⁾ des Kartierabschnittes, in denen das Gewässerbett ²⁾ mehr als dreimal so breit ist wie die durchschnittliche Breite ²⁾ des Kartierabschnittes ist.
Weitung	Teilstrecken ¹⁾ des Kartierabschnittes, in denen das Gewässerbett ²⁾ etwa doppelt so breit wie die durchschnittliche Breite ²⁾ des Kartierabschnittes ist.
„Durchschnittsbreite“	Teilstrecken ¹⁾ des Kartierabschnittes, in denen die Breite ²⁾ des Gewässerbettes der durchschnittlichen Breite ²⁾ des Kartierabschnittes entspricht.
Verengung	Teilstrecken ¹⁾ des Kartierabschnittes, in denen das Gewässerbett nur etwa halb so breit wie die durchschnittliche Breite ²⁾ des Kartierabschnittes ist.
extreme Verengung	Teilstrecken ¹⁾ des Kartierabschnittes, in denen die Breite ²⁾ des Gewässerbettes weniger als ein Drittel der durchschnittlichen Breite ²⁾ des Kartierabschnittes beträgt.

b) Die anhand des Querprofilwechsels zu bestimmende Breitenvarianz pro Kartierabschnitt

sehr groß	Das Gewässerbett ist im Kartierabschnitt von einem vielfachen Breitenwechsel geprägt. Es kommen mehr als drei der unter a) genannten Breitenabweichungen vor, davon drei im großen Umfang ³⁾ .
groß	Das Gewässerbett ist im Kartierabschnitt von einem häufigen Breitenwechsel geprägt. Es kommen mindestens drei der unter a) genannten Breitenabweichungen vor, davon zwei im großen Umfang ³⁾ .
mäßig	Die Gewässerbettbreite weist im Kartierabschnitt vielfach deutliche, aber insgesamt nur mäßige örtliche Unterschiede auf. Es kommen drei der unter a) genannten Breitenabweichungen vor, davon zwei nur im geringen Umfang.
gering	Die Gewässerbettbreite weist im Kartierabschnitt vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei der unter a) genannten Breitenabweichungen vor, davon eine nur im geringen Umfang.
keine	Das Gewässerbett ist im Kartierabschnitt gleichförmig und weist keine deutlichen Breitenunterschiede auf. Es entspricht ohne Ausnahme der „Durchschnittsbreite“.

Erläuterungen:

- ¹⁾ Die Länge der Teilstrecke in Fließrichtung beträgt mindestens das Dreifache, bei großen Bächen (5-10 m Breite) mindestens das Doppelte der mittleren Gewässerbettbreite des Kartierabschnittes
- ²⁾ Maßgebend ist die gesamte Breite des Querprofils zwischen den beiden Böschungsoberkanten („Oberweite“).
- ³⁾ Die betreffende Breitenabweichung nimmt insgesamt mindestens 20 % des Kartierabschnittes ein.

Art des Parameters: Schadstruktur-Parameter

Gegenstand:

Alle Arten von Brücken und Rohrdurchlässen, die 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 um so größer, je kleiner der Durchlaß im Verhältnis zum Mittelwasser- und zum Hochwasserabfluß ist.

Relevanz der Durchlässe für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x		natürliche Hochwasserrückhaltung natürliche Niedrigwasserhaltung natürliche morphologische Strukturregeneration natürliche Selbstregulation des Ökosystems natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
	x	natürliche Biotopvernetzung natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine einreihige Merkmalsmatrix, in der viererlei Schadmerkmale unabhängig voneinander erfaßt werden: Überspannung des Gewässers, Laufverengung, Uferunterbrechung und Sohlendeckwerk.




Besondere Hinweise für die Erhebung:

Es werden alle Durchlässe pro Kartierabschnitt erfaßt, und zwar nicht nach ihrer Anzahl, sondern nur nach ihrer Ausbildung. D.h., im Erhebungsbogen kann jede Durchlaßausbildung nur einmal registriert werden, ungeachtet dessen wie häufig sie in dem Kartierabschnitt vorkommt. Wenn zwei oder mehr von den vier Durchlaßausbildungen vorhanden sind, dann werden alle vorhandenen Ausbildungen ungeachtet ihrer Häufigkeit registriert (Mehrfachregistrierung).

Wenn die Sohle des Durchlasses am Ausgang des Durchlasses einen Sohlenabsturz mit einem Wasserspiegelsprung von mehr als 10 cm bildet oder/und oberhalb des Durchlasses einen Rückstau des Mittelwasserabflusses verursacht, so wird dies zusätzlich unter 2.1 „Querbauwerke“ bzw. 2.2 „Rückstau“ erhoben.

Indexdotierung:

Hinweise für die Indexberechnung:

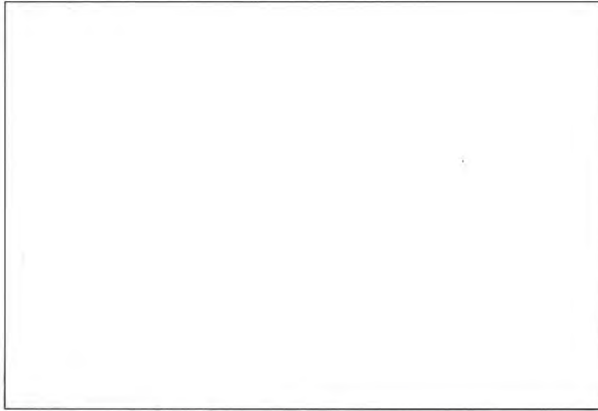
			
Durchlaß, nicht strukturschädlich	X		
Lauf verengt	6		
Ufer unterbrochen	6		
kein Sediment	7		
kein Durchlaß	X		

Breite und Typ des Gewässers werden 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 Durchlässe mit geringer ökologischer Schadwirkung, dann geht dieser Parameter nicht in die Bewertung ein.



Durchlaß, nicht strukturschädlich



Ufer unterbrochen



Lauf verengt



kein Sediment

a) Die seitliche Einengung des Gewässerbettes im Durchlaß

Durchlaß nicht strukturschädlich:

Lauf nicht verengt und Ufer nicht unterbrochen Es sind ein oder mehrere Durchlässe im Kartierabschnitt vorhanden, die aber keine Einschnürung des Gewässerbettes darstellen. Der Mittelwasser-Spiegel ist im Durchlaß nicht oder höchstens um 20 % gegenüber der freien Strecke eingeeengt. Landtiere können den Durchlaß ungehindert entlang der Ufer durchwandern.

Lauf verengt Es sind ein oder mehrere Durchlässe im Kartierabschnitt vorhanden, die eine teilweise Einschnürung des Gewässerbettes darstellen. Im Durchlaß ist der Mittelwasser-Spiegel um mehr als 20 % gegenüber der freien Strecke eingeeengt

Ufer unterbrochen Es sind ein oder mehrere Durchlässe im Kartierabschnitt vorhanden, bei denen eines der Ufer oder beide Ufer so steil und glatt sind, daß eine Durchwanderung des Durchlaßufers für Landtiere erheblich behindert oder unmöglich ist.

kein Durchlaß Es ist kein Durchlaß im Kartierabschnitt vorhanden

b) Die Struktur der Gewässersohle im Durchlaß

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

Art des Parameters: Schadstruktur-Parameter

Gegenstand:

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

Indikatoreigenschaften:

Das Sohlensubstrat 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 Gewässer-Bettsystems und des Gewässerökosystems.

Der Parameter dient der Erfassung und Bewertung von gewässeruntypischen und ökologisch schädlichen anthropogenen Sohlensubstraten im Sinne von Schadstrukturen sowie bei Flachlandgewässern zur Überprüfung des Gewässertyps. Sind in einem Gewässerabschnitt durch das Sohlensubstrat bedingte Schadstrukturen vorhanden, erfolgt eine Bewertung nach den Regeln der „pessimistischen Bewertung“. Gewässertypische natürliche Sohlensubstrate sind bei diesem Parameter nicht bewertungsrelevant.

Ökologische Bedeutung:

Insbesondere in den kleinen und mittelgroßen Fließgewässern bildet das Benthos in jeder Beziehung die tragende Säule des Gewässerökosystems. Das Benthos ist in seiner Zusammensetzung und Aktivität im hohen Maße von der Art und der Struktur des Sohlensubstrates abhängig. Wesentliche Veränderungen des Substrattyps haben daher weitreichende Folgen für das Benthos und das gesamte übrige Ökosystem.

Auch die Fischfauna ist teils durch ihre benthische Nahrungsgrundlage und teils in ihrer Reproduktionsphase (z.B. Kieslaicher) in einem hohen Maße vom Sohlensubstrat abhängig.

Relevanz des Sohlensubstrates für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x		natürliche Hochwasserrückhaltung
		natürliche Niedrigwasserhaltung
		natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
		natürliche Biotopvernetzung
		natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine zweigliedrige Merkmalreihe, in der die zu unterscheidenden Substrattypen nach der Körnung und der ökologischen Wertigkeit geordnet sind und in der zwischen naturgemäß im Gewässer zu erwartenden (natürlichen) und künstlich eingebrachten oder infolge anthropogener Nutzungseinflüsse naturgemäß nicht in diesem Umfang zu erwartenden (unnatürlichen) Substraten unterschieden wird.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Es sind nicht die verschiedenen örtlichen Substratvarietäten, sondern der im gesamten Kartierabschnitt vorherrschende Substrattyp zu erfassen. Maßgebend ist das Substrat in der Sohlenmitte. Davon abweichende Substratvorkommen in Ufernähe bleiben unberücksichtigt.

Es interessiert nicht die momentane Sohlenoberfläche, sondern das Sohlenmaterial bis in einer Tiefe von etwa 10-20 cm. Die Feststellung des Substrattyps erfolgt daher nicht durch bloße Augenscheinnahme, sondern durch stichprobenhafte Sondierungen des Sohlensubstrats bis in 10-20 cm Tiefe mit Hilfe eines Fluchtstabes.

Die Feststellung des Sohlensubstrattyps muß auch bei trübem Wasser zuverlässig sein. Es wird in jedem Kartierabschnitt stets nur das dominierende Substrat registriert (Einfachregistrierung).

Ist das vorherrschende Sohlsubstrat bei großen Bächen (5-10 m Breite) aufgrund von Tiefe oder Unzugänglichkeit nicht zu ermitteln, wird „nicht feststellbar“ angekreuzt. Damit ergibt sich zwangsläufig, daß auch die Parameter „4.2 Sohlverbau“, „4.3 Substratdiversität“ und „4.4 Besondere Sohlenstrukturen“ nicht feststellbar sind und der gesamte Hauptparameter nicht für die Erhebung der Gewässerstrukturgüte herangezogen werden kann.

Indexdotierung:

	natürlich	unnatürlich
Schlick, Schlamm	X	7
Ton, Lehm	X	7
Sand	X	7
Kies und Schotter	X	
Schotter	X	
Schotter und Steine	X	
Blöcke, Schotter und Steine	X	
reines Blockwerk	X	
anstehender Fels	X	
anstehender Torf	X	
Sohlenverbau		X
nicht feststellbar		X

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 „4.2 Sohlverbau“ bewertet.



Ton/Schluff/Lehm



Schotter und Steine



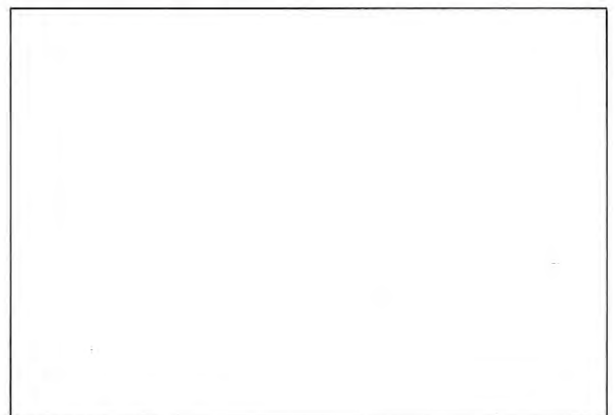
Schlick und Schlamm



Blöcke, Schotter und Steine



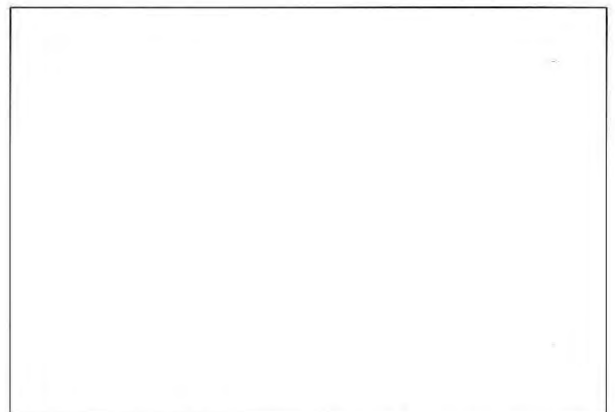
Sand



anstehender Fels



Kies und Schotter



Totholz, Fallaub, Detritus (organisches Gewässer)

Schlick, Schlamm

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus Schlick oder Schlamm mit breiiger Konsistenz. Der Fluchtstab dringt völlig mühelos tief ein.

Ton, Lehm, Schluff

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus anstehendem Lehm, Ton oder Schluff mit relativ fester Konsistenz. Der Fluchtstab dringt unter stärkerem Druck zügig in das Material ein.

Sand

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus Sand. Die Konsistenz ist locker. Der Fluchtstab dringt mühelos, ohne Widerstand ein.

Kies und Schotter

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus Kies und Schotter (\varnothing ca. 2-10 cm). Die Konsistenz ist locker. Der Fluchtstab dringt unter Druck und Hin- und Herbewegung beliebig tief ein.

Schotter

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus Schotter (\varnothing ca. 5-10 cm). Das Material ist dicht und festgefügt. Der Fluchtstab dringt unter Anstrengung und starker Hin- und Herbewegung begrenzt ein.

Schotter und Steine

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus Schotter und Steinen (\varnothing ca. 5-30 cm). Das Material ist locker gefügt. Der Fluchtstab dringt bei größerem Druck und heftiger Hin- und Herbewegung begrenzt ein.

Blöcke, Schotter und Steine

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus Blöcken, Schotter und Steinen (\varnothing ca. 5->30 cm). Das Material ist in der Regel dicht und fest gefügt. Der Fluchtstab stößt fast immer auf grobes, nicht ausweichendes Gesteinsmaterial. Die raue Sohlenoberfläche und das Fugensystem sind mit dem Fluchtstab deutlich zu ertasten.

reines Blockwerk

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus reinem Blockwerk (\varnothing mehr als 30 cm) natürlicher Herkunft. Die Blöcke sind dicht gefügt und fest ineinander verkeilt. Der Fluchtstab stößt fast immer auf hartes, nicht ausweichendes Gestein. Die sehr holperige Sohlenoberfläche und das grobe Fugensystem sind deutlich zu ertasten.

anstehender Fels

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

anstehender Torf/organisches Material

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus organischem Material. Das Auftreten dieses Merkmals ist charakteristisch für die Gewässertyp „organisches Gewässer„ und Moorgewässer.

Sohlenverbau

Im Kartierabschnitt besteht die Gewässersohle überwiegend oder gänzlich aus einem künstlichen Sohlendeckwerk aus Beton, Betonplatten, Halbschalen bzw. Steinsatz oder aus den Blöcken einer Steinschüttung. Der Sohlverbau ist nur teilweise oder gar nicht von Sediment überdeckt.

Art des Parameters: Schadstruktur-Parameter

Gegenstand:

Künstliche Sohlendeckwerke, die eindeutig als anthropogen anzusprechen sind und die Sohle des Kartierabschnittes 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 Sohlenerosion führen würde. Das heißt, das Vorhandensein eines Sohlendeckwerkes weist darauf hin, daß in den betreffenden Gewässerstrecken das gesamte Gewässer-Bettssystem in einem besonders hohen Maße gestört ist.

Ökologische Bedeutung:

Sohlenerosion, 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 Sohlenerosion, 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.

Relevanz des Sohlenverbaus für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
		natürliche Hochwasserrückhaltung
		natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
		natürliche Biotopvernetzung
		natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine einreihige Merkmalsmatrix mit der die Art des Sohlenverbaues grob erfaßt wird.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Querbauwerke und Sohlendeckwerke, die Teile von Querbauwerken oder von Durchlässen sind, werden hier nicht berücksichtigt.




Das Sohlendeckwerk muß unzweifelhaft ein Produkt des Menschen 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 größer als 25 cm) im Verhältnis zur Geschiebeführung ist.

In einem Kartierabschnitt können verschiedene künstliche Sohlendeckwerke vorhanden sein. Sie werden alle erhoben (Mehrfachregistrierung), sofern sie einzeln eine Gewässerstrecke von mehr als 10 % abdecken.

Indexdotierung:

			
Steinschüttung	> 10 %	5	
Massivsohle mit Sediment		6	
Massivsohle, kein Sediment		7	
kein Sohlenverbau		X	

Hinweise für die Indexberechnung:

Gewässerbreite und Gewässertypus werden 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 von Sohlenverbau wird nur bewertet, wenn hierdurch der Hauptparameter nicht aufgewertet wird. Wäre dies der Fall, wird die Indexziffer nicht berücksichtigt.

Wenn kein Sohlenverbau vorliegt, erfolgt keine Bewertung des Parameters.



Steinschüttung



Massivverbau ohne Sediment



Massivverbau mit Sediment

Die zu unterscheidenden Arten des Sohlenverbaus

Steinschüttung	Im Kartierabschnitt ist ein künstliches Sohlendeckwerk aus groben Schüttsteinen vorhanden. Der Korndurchmesser der Schüttsteine ist mehr als dreimal so groß wie der mittlere Korndurchmesser des gewässertypischen natürlichen Sohlensediments.
Massivsohle mit Sediment	Im Kartierabschnitt ist ein künstliches Sohlendeckwerk aus Beton, Betonplatten, Halbschalen oder Steinsatz vorhanden. Das Deckwerk ist überwiegend oder gänzlich von natürlichen Sedimenten überdeckt.
Massivsohle, kein Sediment	Im Kartierabschnitt ist ein künstliches Sohlendeckwerk aus Beton, Betonplatten, Halbschalen oder Steinsatz vorhanden. Das Deckwerk ist nur teilweise oder gar nicht von Sedimenten überdeckt.
Kein Sohlenverbau	Im Kartierabschnitt ist kein flächiger Sohlenverbau feststellbar.

Art des Parameters: Wertstruktur-Parameter

Gegenstand:

Die Häufigkeit und das Ausmaß, mit der die Korngrößenzusammensetzung des Sohlensedimentes im Längs- und Querprofil des Kartierabschnittes wechselt, soweit dies durch Augenscheinnahe und durch Sondierungen mit dem Fluchtstab zu erkennen ist.

Indikatoreigenschaften:

Die räumliche Differenzierung des rezenten Sohlensedimentes ist zugleich Produkt und Ursache der hydraulischen Differenzierung des Gewässers. Die Sedimentdifferenzierungen 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 Substratdiversität ist um so größer, je größer die morphologische Dynamik und Aktivität eines Gewässers ist. Sie kann näherungsweise als Maß der morphologischen Dynamik gelten.

Ökologische Bedeutung:

Je größer die räumlichen Differenzierungen des Sohlensedimentes sind, um so größer ist die Fähigkeit des Gewässers, seine vorhandenen Sohlenstrukturen zu regenerieren und fortlaufend neue zu produzieren.

Je größer die Vielfalt an Sedimentunterschieden und an sohlennahen Strömungsunterschieden in einem Gewässer ist, um so breiter ist das Spektrum an Sohlenbiotopen und um so breiter ist auch das potentielle biologische Artenspektrum des Benthos und der Fischfauna.

Relevanz der Substratdiversität für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x		natürliche Hochwasserrückhaltung
		natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
		natürliche Biotopvernetzung
		natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine zweifache Merkmalreihe, in der in Abhängigkeit von der Anzahl und vom Umfang der pro Kartierabschnitt vorhandenen Sedimenttypen fünf Stufen der Substratdiversität unterschieden werden und nach Gewässertyp differenziert wird.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Es geht hier nicht um die Erfassungen von feinen und feinsten Sedimentdifferenzierungen auf kleinstem Raum, sondern um relativ grobe und auffällige Sedimentunterschiede.

Als Maß der Substratdiversität gilt die Anzahl der in einem Kartierabschnitt vorhandenen Substrattypen. Welche Substrattypen diesbezüglich zu unterscheiden sind, ist der Definition der Merkmale zu entnehmen.

Die in einem Kartierabschnitt vorkommenden Substrattypen müssen ein bestimmtes Mindestareal der Sohlenfläche einnehmen, um bei der Bestimmung der Substratdiversität berücksichtigt zu werden. Dieses Mindestareal muß bei den kleinen Fließgewässern jeweils eine zusammenhängende Sohlenfläche von etwa 2 m² und bei den mittelgroßen Fließgewässern eine Sohlenfläche von etwa 4 m² haben.

Ein Substrattyp kommt „im geringen Umfang“ vor, wenn er im Kartierabschnitt insgesamt weniger als 20 % der Sohlenfläche einnimmt. Er kommt „im erheblichen Umfang“ vor, wenn er mehr als 20 % der Sohlenfläche einnimmt.

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

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

Indexdotierung:

	MA K	FAk
sehr groß	1	1
groß	2	1
mäßig	4	2
gering	5	4
keine	7	7

Hinweise für die Indexberechnung:

Die Gewässerbreite wird nicht berücksichtigt.

Es werden Gewässertypen mit naturgemäß feinerem (F, Ak) von solchen mit naturgemäß gröberem Sohlensubstrat unterschieden.

a) Die zu unterscheidenden Sohlensubstrattypen¹⁾

Die zu unterscheidenden Sohlensubstrate ergeben sich aus den Definitionen der Zustandsmerkmale des Einzelparameters „4.1 Sohlensubstrat“.

Dieser umfaßt Schlick/Schlamm, Ton/Lehm/Schluff (< 0,02 mm), Sand (< 2 mm), Kies (2-50 mm), Schotter (5-10 cm), Steine (10-30 cm), Blöcke (> 30 cm), Fels und organische Substrate. Es sind jedoch nur die natürlichen Typen zu berücksichtigen.

b) Die nach der Anzahl der vorhandenen Sedimenttypen zu bestimmende Substratdiversität

sehr groß	Die Gewässersohle ist in dem Kartierabschnitt von einem vielfachen und starken Wechsel der Substratart geprägt. Es kommen mehr als drei der unter a) genannten Substrattypen jeweils in Flächen ²⁾ von mindestens 2 m ² bzw. 4 m ² vor. Drei von diesen Substrattypen kommen im großen Umfang vor.
groß	Die Gewässersohle ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrfachen deutlichen Wechsel der Substratart geprägt. Es kommen mindestens drei der unter a) genannten Substrattypen jeweils in Flächen ²⁾ von mindestens 2 m ² bzw. 4 m ² vor. Zwei von diesen Substratarten kommen im großen Umfang vor.
mäßig	Die Gewässersohle ist in dem Kartierabschnitt von einem mehrmaligen Wechsel der Substratart geprägt. Die Substratunterschiede sind jedoch zumeist gering. Es sind zwar drei der unter a) genannten Substrattypen jeweils in Flächen ²⁾ von mindestens 2 m ² bzw. 4 m ² vorhanden, jedoch zwei von ihnen kommen nur vereinzelt und im geringen Umfang vor.
gering	Die Gewässersohle weist in dem Kartierabschnitt vereinzelt deutliche, aber insgesamt nur geringe örtliche Unterschiede auf. Es kommen zwei der unter a) genannten Substrattypen jeweils in Flächen von mindestens 2 m ² bzw. 4 m ² vor, davon die eine aber nur vereinzelt und im geringen Umfang.
keine	Das Sohlensubstrat ist in dem gesamten Kartierabschnitt völlig gleichförmig. Es kommt praktisch nur einer von den unter a) genannten Substrattypen vor.

Erläuterungen:

¹⁾ Die Bezeichnung der Sohlensubstrattypen erfolgt nach der im Sohlensubstrat vorherrschenden Korngröße. Es geht um die Erfassung des räumlichen Nebeneinanders von verschiedenen Sohlensubstrattypen im Gewässerbett (Sohlensubstrattypenmosaik). Es sollen hier nur Sohlensubstratdifferenzierungen erfaßt werden, bei denen sich bestimmte Teilstrecken oder Teilflächen der Gewässersohle durch das Vorherrschen eines bestimmten Sohlensubstrattyps auffallend von der übrigen Gewässersohle abheben und vom Umfang her eine Mindestgröße erreichen.

²⁾ Mindestgröße der Flächen bei den kleinen Gewässern 2 m², bei den mittelgroßen Gewässern 4 m².

Art des Parameters: Wertstruktur-Parameter

Gegenstand:

Eine Reihe von natürlichen Formelementen der Gewässersohle, die alle eine ähnliche morphologische Zeigerfunktion haben. Zu diesen Formelementen gehören: sog. Rauschefflächen oder Schnellen, Stillwasserpools, durchströmte Pools, Kehrwasser, Flachwasser, Wurzelflächen, Tiefrinnen und Kolke sowie Kaskaden.

Indikatoreigenschaften:

Die genannten Formelemente entstehen im Verlaufe einer natürlichen Formentwicklung der Sohle durch punktuelle Akkumulation bzw. Erosion von Sohlenmaterial. 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 Sohlensedimente beitragen und daß sie das Biotopspektrum eines Gewässers um wichtige Teilbiotope erweitern. Zahlreiche seltene Organismenarten sind auf das Vorhandensein solcher Formelemente angewiesen.

Relevanz der besonderen Sohlenstrukturen für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
		natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
x	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
		natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine zweifache Merkmalreihe, in der die Anzahl der besonderen Sohlenstrukturen (ohne Rücksicht auf die jeweilige Art der Sohlenstruktur) registriert wird. Die Merkmalreihe umfaßt sechs Ausprägungen, die nach dem Gewässertyp differenziert werden.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Es werden nur besondere Sohlenstrukturen 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 Parametern „1.3 Längsbänke“, „1.4 Besondere Laufstrukturen“, „2.4 Querbänke“ und „4.3 Substratdiversität“ erfaßt werden, bleiben hier unberücksichtigt.

Die großen, voll ausgeprägten besonderen Sohlenstrukturen werden gezählt und registriert. Kleine oder nur ansatzweise vorhandenen besondere Sohlenstruktur werden pro Kartierabschnitt separat bei Fehlen von ausgeprägten Strukturen als Ansätze registriert (Einfachregistrierung).

Besondere Sohlenstrukturen, bei denen Zweifel wegen des Ausprägungsgrades bestehen, werden unter der Rubrik „Ansätze“ registriert.

Bei Gewässern mit naturgemäß feinerem Sohlensubstrat (F, Ak) ist gewässerspezifisch die Kartierschwelle für „ausgeprägte“ Sohlenstrukturen etwas niedriger anzusetzen.

Indexdotierung:

	MA K	FAk
viele	1	1
mehrere	2	1
zwei	3	2
eine	4	3
Ansätze	5	5
keine	7	7



Hinweise für die Indexberechnung:

Die besonderen Sohlenstrukturen werden bei Gewässertypen mit naturgemäß feinerem (F, Ak) von solchen mit naturgemäß gröberem Sohlensubstrat unterschieden und getrennt bewertet.

Die Gewässerbreite wird nicht berücksichtigt.



Kolke



durchstömte Pools



Tiefrienen



Stillwasserpools



Rauschflächen



Kehrwasserpools



Schnellen



Kaskaden

a) Die zu erfassenden Formelemente

-
- Kolk** Dies ist eine extreme örtliche Übertiefung der Gewässersohle in Ufernähe oder auch in der Gewässermitte, die bei Mittelwasser mehr als dreimal so tief ist wie die durchschnittliche Wassertiefe des Kartierabschnittes.
-
- Tiefrinne** Dies ist eine 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.
-
- Rauschefläche, Schnelle** Dies ist eine zumeist kurze Teilstrecke des Gewässers mit erhöhtem Längsgefälle, erhöhter Sohlrauhigkeit und sehr flachem, schnell fließendem Wasser. Solche Gewässerstrecken befinden sich in der Regel auf natürlichen Stein- und Blockansammlungen oder auf Mündungsbänken.
-
- durchströmter Pool** Dies ist eine große wannen- oder beckenförmige Übertiefung der Gewässersohle, die bei Mittelwasser mehr als zwei- bis dreimal so tief wie die durchschnittliche Wassertiefe der Kartierstrecke ist und die ständig vom Gewässer durchströmt wird. Die Fließgeschwindigkeit im Pool ist deutlich reduziert.
-
- Stillwasserpools** Dies ist ein flacher oder tiefer örtlicher Teilwasserkörper des Mittelwassers seitlich des Gerinnestroms. Der Stillwasserpool wird bei Mittelwasser nicht durchströmt, der Wasserspiegel ist überwiegend oder gänzlich regungslos.
-
- Kehrwasserpool** Dies ist ein flacher oder tiefer 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).
-
- Wurzelfläche** Dies ist eine in kleinen Gewässern ca. 1 m², in mittelgroßen Gewässern mindestens 2 m² große Sohlenfläche, die überwiegend oder gänzlich von den rötlichen Wasserwurzeln (Feinwurzelnbüscheln) von Schwarzerlen oder Weiden überwuchert ist. Befinden sich diese Wurzeln in Ufernähe, werden sie als Ansatz gezählt.
-
- Flachwasser** Dies ist eine kurze oder auch längere Teilstrecke des Gewässers, in der die Gewässersohle sehr breit und so ebenflächig ist, daß das Wasser bei Mittelwasserabfluß in der gesamten Teilstrecke einheitlich sehr flach ist. Als Mindeststrecke für die Ansprache ist bei kleinen Fließgewässern die doppelte, bei mittelgroßen die 1 1/2-fache Mittelwasserspiegelbreite notwendig.
-
- Makrophytenpolster** Insbesondere in Flachlandgewässern bilden dauerhafte submerse Makrophytenbestände gelegentlich die einzigen nennenswerten strukturbildenden und -initiiierenden Strukturelemente. In solchen Fällen sind sie als „Besondere Sohlenstruktur“ zu erheben. Hier sind jedoch auf keinen Fall Gewässerverkrautungen aufgrund fehlender Beschattung und/oder Eutrophierung zu kartieren!
-
- Kaskaden** Dies ist eine treppenartige Abfolge (Serie) von hohen natürlichen Sohlenabstürzen aus Blockschutt oder/und anstehendem Felsen in Gebirgs- und Hochgebirgsgewässern, gelegentlich auch in Klammgewässern der Mittelgebirge.



Makrophytenpolster



Wurzelflächen

b) Die zu unterscheidende Ausprägung der besonderen Sohlenstrukturen

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

Ansätze Die besondere Sohlenstruktur ist nur in Ansätzen oder Überresten vorhanden. Sie ist durch ihre geringe Größe leicht zu übersehen. Ihre weitere Entwicklung ist ungewiß.

c) Die zu ermittelnde Anzahl der besonderen Sohlenstrukturen pro Kartierabschnitt

viele Es wird die Gesamtzahl aller unter a) genannten besonderen Sohlenstrukturen pro
mehrere Kartierabschnitt ermittelt. Falls keine ausgeprägten besonderen Sohlenstrukturen registriert wer-
zwei den, aber Ansätze oder Überreste vorhanden sind, so werden diese unabhängig von ihrer Anzahl
eine registriert. Die Begriffe mehrere und viele sind auf die Gewässerbreite und den generalisierten
Ansätze Gewässertyp zu interpolieren.
keine

Art des Parameters: Wertstruktur-Parameter

Gegenstand:

Art und Umfang des baumförmigen Gehölzbestands (Stammdurchmesser von mehr als 2 cm, bei nicht standortgerechten Bäumen von mehr als 10 cm) und der Bodenvegetation an der Uferböschung und auf der Böschungskrone. Der Bewuchs hinter der Böschungskrone bleibt hier unberücksichtigt.

Indikatoreigenschaften:

Art und Umfang des vorhandenen 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 durfte.

Zu den gewässertypischen Gehölzarten an den kleinen und mittelgroßen Gewässern gehören die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*), ersatzweise auch mehrere baumwüchsige Weidenarten (*Salix spp.*). Nur diese Gehölzarten wachsen natürlicherweise bestandsbildend an den Uferböschungen auf und nur sie prägen das Gewässer-Bettsystem und den Gewässerbiotop in jeder Beziehung positiv. Der günstigste ökologische Einfluß geht nicht von einem engen, sondern von einem lockeren waldförmigen Bestand dieser Gehölze aus.

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 zeigen daher die morphologische Entwicklungsaktivität und Entwicklungsbereitschaft des Gewässers an.

Ökologische Bedeutung:

Die gewässertypischen Ufergehölze (Erlen, Eschen, Weiden) 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 soweit auseinander stehen, daß zwischen den einzelnen Wurzelstöcken tiefe Uferbuchten entstehen können.

Das gewässertypische Ufergehölz und die mit ihm verknüpfte Ufergliederung bewirken bei Hochwasser eine intensive Durchwirbelung des Wassers, eine entsprechend intensive Energieumwandlung, eine frühzeitige Ausuferung des Hochwassers und eine gewisse Verzögerung der Hochwasserwellen.

Das Ufergehölz bewirkt durch seinen Schatten eine Begrenzung oder auch weitgehende Verdrängung der Bodenvegetation, insbesondere der grasreichen Bodenvegetation an den Uferböschungen. Dies wiederum bewirkt, daß die Uferböschungen nicht zur Schwebstoffakkumulation neigen und daß sie zwischen und hinter den Wurzelstöcken der Uferbäume für die Krümmungs- und die Breitenerosion ausreichend offen bleiben. Unter natürlichem Uferwald entstehen daher besonders breite, flache und krümmungsreiche Gewässerbetten mit einer besonders großen Strukturvielfalt im gesamten Sohlen- und Uferbereich.

Das Ufergehölz begrenzt durch die Beschattung des Gewässers die Wassertemperaturentwicklung im Sommer und eine evtl. Massenentwicklung von höheren Wasserpflanzen, Grün- und Kieselalgen.

Das Fallholz und Falllaub, insbesondere das Falllaub der Schwarzerle, bildet besonders in den kleinen und mittelgroßen Gewässern eine Hauptnahrungsquelle für das Benthos im Winterhalbjahr.

Das gewässertypische Ufergehölz bewirkt somit auf mehrfache Weise die Entstehung eines besonders breiten Biotopspektrums und eines besonders vielseitigen und ganzjährig ausgeglichenen Nahrungsangebotes.

Die gewässeruntypischen, nicht bodenständigen Gehölze vermögen die natürlichen ökologischen Funktionen eines Ufergehölzes nur teilweise oder gar nicht zu erfüllen.

Ein dichter und üppiger Uferbewuchs, speziell ein dichter Röhrich- oder Grasbewuchs fördert 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 Gewässer-Bettsystem reagiert darauf mit einer Profilvertiefung.

Die Bodenvegetation verleiht 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 entfaltet eine optimale ökologische Wirksamkeit, wenn sie nach Art und Umfang ungleichförmig im Längsverlauf der Ufer verteilt ist. Optimal ist das Nebeneinander von dicht bewachsenen, schütter bewachsenen und unbewachsenen Böschungflächen, 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 das Gewässerökosystem.

Relevanz des Uferbewuchses für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
x	x	natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
x	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
	x	natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine einfache Merkmalreihe, 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 wird lediglich festgestellt, ob der überwiegende Teil des linken bzw. rechten Ufers ein Ufergehölz, ein Röhricht oder eine Hochstaudenflur besitzt und ob das Ufergehölz überwiegend von bodenständiger oder überwiegend von nicht bodenständiger Art ist. Der Vegetationsbestand der restlichen Teile des Ufers wird nicht erfaßt.

In dem Kartierabschnitt kann an jedem von den beiden Ufern jeweils nur ein Merkmal registriert werden (Einfachregistrierung).

Indexdotierung:

	 L	∅	 R	
	1	L/R	1	
Wald	1		1	
Galerie	2		2	
Röhricht	2		2	
teilweise Wald, Galerie	3		3	bodenständig
Gebüsch, Einzelgehölz	4		4	
Krautflur, Hochstauden	4		4	
Wiese, Rasen	6		6	
Forst	5		5	nicht bodenständig
Galerie	5		5	
Gebüsch, Einzelgehölz	6		6	
Verbau	7		7	kein Uferbewuchs
Erosion	5		5	
naturbedingt	1		1	

Hinweise für die Indexberechnung:

Die Gewässerbreite und der Gewässertyp werden nicht berücksichtigt.

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



bodenständiger Wald



teilweise bodenständige Galerie



bodenständiger Wald (links)



bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölz



bodenständige Galerie



nicht bodenständiger Forst (links)



nicht bodenständige Galerie



nicht bodenständiges Einzelgehölz

bodenständiger Wald

Das linke/rechte Ufer des Kartierabschnittes ist auf einer Gesamtstrecke von mehr als 50 % mit einem geschlossenen Bestand von Gewässerufer-typischen Bäumen bestockt, die Teil eines angrenzenden geschlossenen und bodenständigen Laubwaldes sind. Die Bäume stocken in großen bis sehr großen Abständen in unregelmäßiger Folge und unterschiedlicher Position an der Uferböschung. Der restliche Teil des Ufers (max. 49 %) ist mit einer Gehölzgalerie oder mit Einzelbäumen (bodenständig oder nicht bodenständig) bestockt oder auch gehölzfrei.

bodenständige Galerie

Das linke/rechte Ufer des Kartierabschnittes ist auf einer Gesamtstrecke von mehr als 50 % mit einer einfachen geschlossenen Baumreihe aus Schwarzerlen, Eschen oder/und Baumweiden bestockt. Die Bäume stehen an der Uferböschung oder auf der Böschungskrone. Die lichten Abstände zwischen den Baumkronen sind meistens wesentlich kleiner als die Kronendurchmesser. Hinter der Baumreihe folgt ein waldfreies Gelände (Forsten aus nicht bodenständigen Gehölzen gelten nicht als Wald). Der restliche Teil des Ufers (max. 49 %) ist mit nicht bodenständigem Wald oder mit bodenständigen oder nicht bodenständigen Einzelgehölzen bestockt oder auch gehölzfrei.

teilweise bodenständiger Wald oder Galerie,

Das linke/rechte Ufer des Kartierabschnittes ist auf einer Gesamtstrecke von mehr als 50 % von einer Mischung aus „bodenständigem Wald“ (siehe oben) oder „bodenständiger Galerie“ (siehe oben) bestockt. Die restlichen maximal 49 % können nicht bodenständigen Wald (siehe unten), bodenständiges oder nicht bodenständiges Einzelgehölz (siehe unten) oder auch kein Gehölz besitzen.

bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölz

Das linke/rechte Ufer des Kartierabschnittes ist auf einer Gesamtstrecke von mehr als 50 % mit einzeln stehenden Schwarzerlen, Eschen oder Weiden, bestockt. Die lichten Abstände zwischen den Gehölzkronen sind meistens um ein Mehrfaches größer als die Kronendurchmesser. Der restliche Teil des Ufers (max. 49 %) kann nicht bodenständigen Wald oder Galerie (siehe unten), nicht bodenständiges Einzelgehölz oder auch kein Gehölz besitzen.

nicht bodenständiger Forst oder Galerie

Das linke/rechte Ufer des Kartierabschnittes ist auf einer Gesamtstrecke von mehr als 50 % von einer Nadelholzkultur, einer Hybridpappelkultur oder einer anderen nicht bodenständigen Gehölzkultur geprägt. Der restliche Teil des Ufers (max. 49 %) kann bodenständiges oder nicht bodenständiges Gebüsch/-Einzelgehölz (siehe oben) oder kein Gehölz besitzen.

nicht bodenständiges Gebüsch, Einzelgehölz

Das linke/rechte Ufer des Kartierabschnittes ist auf einer Gesamtstrecke von mehr als 50 % mit einzeln stehenden Hybridpappeln, Nadelgehölzen oder anderen nicht bodenständigen Einzelgehölzen bestockt. Die lichten Abstände zwischen den Gehölzkronen betragen meistens ein Mehrfaches der Kronendurchmesser. Der restliche Teil des Ufers (max. 49 %) kann mit bodenständigem Einzelgehölz oder mit nicht bodenständigem Wald oder Galerie (siehe oben) bestockt sein.

Erläuterung:

Die Merkmalsbeschreibung gilt jeweils nur für eines der beiden Ufer.



keine, naturbedingt



Rasen



Röhricht



keine wegen Erosion



Krautflur, Hochstauden



keine, wegen Erosion



Krautflur, Hochstauden



keine, wegen Verbau

Röhricht	Die linke/rechte Uferböschung des Kartierabschnittes besitzt auf einer Gesamtstrecke von mehr als 50 % ein weitgehend geschlossenes Röhricht (hauptsächlich aus Rohrglanzgras, Binsen, Seggen, Wasserschwaden, hochwüchsigen Gräsern und evtl. Schilf). Die restliche Uferböschung (max. 49 %) kann eine Gehölz-, Kraut- oder Rasenvegetation haben oder/und wegen Schatten, Erosion oder Verbau ohne Bewuchs sein.
-----------------	---

Krautflur, Hochstauden	Die linke/rechte Uferböschung des Kartierabschnittes besitzt auf einer Gesamtlänge von mehr als 50 % eine weitgehend geschlossene Krautflur, entweder als niedrige Krautflur (z.B. Weiderich, Springkraut) oder/und als Hochstaudenflur (z.B. Brennessel, Pestwurz oder typische Mädesüßgesellschaften). Die restliche Uferböschung (max. 49 %) kann eine Gehölz-, Röhricht- oder Rasenvegetation haben oder/und wegen Schatten, Erosion oder Verbau ohne Bewuchs sein.
-------------------------------	---

Wiese, Rasen	Die linke/rechte Uferböschung des Kartierabschnittes besitzt auf einer Gesamtlänge von mehr als 50 % eine weitgehend geschlossene Wiesen- oder Rasenvegetation, entweder als bewirtschaftetes Grünland oder/und als Einsaat von Kulturrasen. Die restliche Uferböschung (max. 49 %) kann eine Gehölz-, Röhricht- oder Krautvegetation haben oder/und wegen Schatten, Erosion oder Verbau ohne Bewuchs sein.
---------------------	---

keine, naturbedingt	Die linke/rechte Uferböschung des Kartierabschnittes besitzt auf einer Gesamtstrecke von mehr als 50 % wegen eines schattenreichen Gehölzbestands (bodenständig oder nicht bodenständig) keine oder so gut wie keine geschlossene Bodenvegetation. Es können locker verteilte Einzelpflanzen und Pflanzengruppen vorhanden sein. Der Böschungsbewuchs entspricht der Bodenvegetation eines schattenreichen Waldes. Der restliche Teil der Uferböschung (max. 49 %) kann eine weitgehend geschlossene Gehölz-, Röhricht-, Kraut- oder Rasenvegetation oder/und wegen Ufererosion oder Uferverbau keine Vegetation haben.
----------------------------	---

keine, wegen Erosion	Das linke/rechte Ufer des Kartierabschnittes besteht auf einer Gesamtlänge von mehr als 50 % aus steilwandigen Böschungen, an denen sich keine Vegetation oder nur vereinzelte Vegetationsreste befinden. Die restliche Uferböschung (max. 49 %) kann eine Gehölz-, Röhricht-, Kraut- oder Rasenvegetation haben oder/und wegen Schatten oder Verbau ohne Bewuchs sein.
-----------------------------	---

keine, wegen Verbau	Die linke/rechte Uferböschung des Kartierabschnittes besitzt auf einer Gesamtlänge von mehr als 50 % ein geschlossenes Uferdeckwerk (Beton, Mauerwerk, Pflasterung, Halbschalen), das bis zur halben Böschungshöhe oder bis zur Böschungsoberkante eine Böschungsvegetation verhindert. Die restliche Uferböschung (max. 49 %) kann eine Gehölz-, Röhricht-, Kraut- oder Rasenvegetation haben oder/und wegen Schatten oder Erosion ohne Bewuchs sein.
----------------------------	--

Erläuterung:

Die Merkmalsbeschreibung gilt jeweils nur für eines der beiden Ufer.

Art des Parameters: Schadstruktur-Parameter

Gegenstand:

Technische Uferbauwerke zum Zwecke der Ufersicherung vor Ufererosion.

Indikatoreigenschaften:

Ein Uferverbau ist immer dann erfolgt, wenn zu befürchten war, daß das Gewässer das Ufer ohne den Verbau zerstören und verlegen würde. Je größer und begründeter diese Befürchtung war, um so intensiver wurde das Ufer in der Regel verbaut.

Ein vorhandener Uferverbau zeigt daher an, in welchem Maße das Gewässerbett, insbesondere die Form und der Verlauf des Ufers, nicht dem Naturhaushalt und dem Raumbedürfnis des Gewässers entsprechen.

Der Uferverbau ersetzt ökologisch wertvolle Strukturen durch ökologisch minderwertige Strukturen und er hindert das Gewässer nachhaltig an der natürlichen Regeneration der gewässertypischen Morphologie („Gewässerrfesselung“).

Ökologische Bedeutung:

Der Uferverbau wurde 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 immer mit einer Ausschaltung von natürlichem Hochwasserretentionsvermögen, mit der Förderung eines defizitären Geschiebehushaltes, mit einem Trend zur Tiefenerosion und mit einer Ausschaltung des natürlichen morphologischen Regenerationsvermögens verbunden.

Die Uferbauwerke bilden gewässeruntypische Ersatzbiotope für die an ihrer Stelle fehlenden natürlichen Uferbiotope.

Relevanz des Uferverbaus für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
		natürliche Niedrigwasserhaltung
x	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
		natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
x		natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine einreihige Merkmalsmatrix, in der die Art des Uferverbaus erhoben wird.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Der Uferverbau des linken und des rechten Ufers wird getrennt erhoben. Der Verbau muß eindeutig als anthropogenen Ursprungs erkennbar sein und nach wie vor dem Bauzweck dienen.

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 größer 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).

Indexdotierung:

	L	R
	> 10 %	> 10 %
Lebendverbau	5	5
Steinschüttung / Steinwurf	5	5
Holzverbau	6	6
Böschungsrasen	6	6
Pflaster, Steinsatz, unverfugt	6	6
wilder Verbau	7	7
Beton, Mauer, Pflaster	7	7
kein Uferverbau	X	X

Hinweise für die Indexberechnung:

Der Gewässertyp und die Gewässerbreite werden 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 Uferverbau von über 10 % Streckenlänge registriert, 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.



Steinwurf



Steinschüttung



Böschungsrassen



Pflaster, Steinsatz



Lebendverbau



wilder Verbau



Holzverbau



Pflaster, Mauerwerk

a) Die zu unterscheidenden Arten des Uferverbaus

Lebendverbau

Die Uferböschung ist auf einer Teilstrecke von mehr als 10 % von einem unnatürlich dichten und regelmäßig angeordneten Bestand von Weiden oder Schwarzerlen geprägt. Es kann sich um eine junge Anpflanzung oder auch um einen Altbestand handeln. Die Gehölze können in einer dichten Linie am Böschungsfuß oder auf halber Böschungshöhe stehen oder auch flächenhaft auf der Böschung verteilt sein (z.B. nach Weidenspreitlage). Die Gehölze stocken in jedem Fall so eng und regelmäßig, wie es von Natur niemals der Fall sein würde.

Steinschüttung/Steinwurf

Die Uferböschung ist auf einer Teilstrecke von mehr als 10 % am Böschungsfuß, in der unteren Böschungshälfte oder auf ganzer Fläche flächendeckend mit einer Schicht aus grobem Gesteinsmaterial (20-50 cm ø) überdeckt bzw. durchsetzt (Schüttsteindeckwerk) oder mit einer dichten Reihe von Bruchsteinen (30-60 cm ø) 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.

Holzverbau

Die Uferböschung ist auf einer Teilstrecke von mehr als 10 % am Böschungsfuß oder auch darüber durch ein intaktes professionelles Holzbauwerk stabilisiert. Es kann sich um Pflöcke mit Rutenflechtwerk, um uferparallele Holzplanken (aus Balken oder starken Brettern) oder um komplexe Bauwerke aus überkreuzten Balken handeln.

Böschungsrassen

Die Uferböschung ist auf einer Teilstrecke von mehr als 10 % relativ geradflächig und flächendeckend mit einem geschlossenen Rasen aus Gräsern überzogen. Der Rasen wird mindestens einmal jährlich gemäht. Er gleicht im Aussehen und in der Zusammensetzung dem Kulturrasen einer intensiven Mähwiese.

Pflaster, Steinsatz, unverfugt

Die Uferböschung ist auf einer Teilstrecke von mehr als 10 % am Böschungsfuß, in der unteren Böschungshälfte oder auf ganzer Fläche flächendeckend durch eine Pflasterung (aus massiven Pflastersteinen oder aus Gittersteinen) oder durch einen eng gefügten Steinsatz aus Bruchsteinen stabilisiert. Das Deckwerk ist professionell hergestellt, fugenreich und die Fugen sind nicht vermörtelt.

wilder Verbau

Die Uferböschung ist auf einer Teilstrecke von mehr als 10 % vom Gewässeranlieger laienhaft gegen Ufererosion verbaut worden. Als Baustoff wurden Abfallholz, Bauschutt, Schrott, alte Autoreifen oder ähnliches verwendet.

Beton, Mauerwerk, Pflaster

Die Uferböschung besteht auf einer Teilstrecke von mehr als 10 % im unteren Teil oder auf ganzer Höhe aus Betonguß, aus großen Betonteilen oder aus vermörteltem Mauerwerk bzw. Pflaster. Der obere Teil der Böschung kann bewachsen sein.

kein Uferverbau

In dem Kartierabschnitt weist keines der beiden Ufer auf einer Teilstrecke von mehr als 10 % Uferbauwerke in der oben genannten Form auf.

Art des Parameters: Wertstruktur-Parameter

Gegenstand:

Die Gesamthäufigkeit und Ausprägung von sieben singulären besonderen Strukturen des Gewässerufers: Baumumläufe, Prallbäume, Unterstände, Sturzbäume, Holzansammlungen, Ufersporne, Nistwände.

Indikatoreigenschaften:

Die o.g. besonderen Uferstrukturen sind mit Ausnahme der Ufersporne typische Bestandteile von naturbelassenen Gewässerstrecken. Jede von diesen Formelementarten tritt selbst in sehr naturnahen Gewässerstrecken nur vereinzelt auf (Singularitäten). Da alle sechs besonderen Uferstrukturen gemeinsam erfaßt werden, ist bei vergleichbaren Gewässerzuständen mit großer Wahrscheinlichkeit in etwa die gleiche Gesamthäufigkeit der Strukturen zu erwarten.

Die genannten besonderen Uferstrukturen sind wichtige „Impulspunkte“ in der natürlichen morphologischen Entwicklungsdynamik des Gewässer-Bettsystems. Die meisten von ihnen sind die Folge einer punktuellen Schleppkraftkonzentrierung des Hochwassers. Sie tragen teilweise auch ihrerseits zu einer punktuellen Schleppkraftkonzentrierung und zu einer Ablenkung des Hochwasserstromstriches aus der Gewässerbettmitte bei bzw. sind Ausdruck oder Folge einer solchen Ablenkung. Die Schleppkraftkonzentrierung und die punktuelle Lenkung der Schleppkraft auf eines der beiden Ufer sind wichtige Voraussetzungen für die morphologische Dynamik und Entwicklungsfähigkeit eines Gewässers.

Die Gesamthäufigkeit der besonderen Uferstrukturen zeigt an, wie groß das natürliche morphologische Entwicklungsvermögen des Gewässers in dem betreffenden Gewässerabschnitt 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 und die Substratdiversität an der Gewässersohle. Sie bilden selber besondere Teilbiotope und tragen somit direkt und indirekt zur Entstehung und Erhaltung eines breiten Biotopspektrums bei.

Relevanz der besonderen Uferstrukturen für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
x	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
		natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
x	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
		natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine einfache Merkmalreihe, in der die Anzahl der besonderen Uferstrukturen (ungeachtet ihrer jeweiligen Art) registriert werden. Die Merkmalsreihe umfaßt sieben Ausprägungen.

Besondere Hinweise für die Erhebung:


Es werden nur besondere Uferstrukturen erfaßt, die sich als örtliche Singularität 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. Sind keine ausgeprägten besonderen Uferstrukturen vorhanden, so werden kleine, nur ansatzweise vorkommende besondere Uferstrukturen pro Kartierabschnitt summarisch als „Ansätze“ registriert (Einfachregistrierung).

Formelemente, bei denen Zweifel wegen des Ausprägungsgrades bestehen, werden als „Ansätze“ registriert.

Indexdotierung:

	
viele	1
mehrere	2
zwei	3
eine	4
Ansätze	5
keine	7

Hinweise für die Indexberechnung:

Der Gewässertyp und die Gewässerbreite werden nicht berücksichtigt.



Baumbuchten



Unterstände



Baumumläufe



Sturzbäume



Prallbäume



Ufersporne



Holzansammlung



Nistwand

a) Die zu erfassenden besonderen Uferstrukturen

Baumumlauf	Eine große Schwarzerle oder ein anderer standortgerechter Baum oder eine Reihe von mehreren standortgerechten Bäumen, hinter denen bei Hochwasser eine so starke Strömung besteht, daß die Uferböschung durch Ufererosion bereits weit landseitig zurückgewichen ist.
Prallbaum	Eine große Schwarzerle oder ein anderer standortgerechter Baum mit kräftigem Wurzelstock, der wasserseitig in weit vorgerückter Position vor der eigentlichen Uferflucht und weit vor den übrigen Ufergehölzen stockt, so daß der Baum bei Hochwasser der vollen Strömung ausgesetzt ist. Oder auch ein Baum, der an einem Uferknick oder an einem Ufervorsprung stockt und dort dem vollen Hochwasserstrom ausgesetzt ist.
Unterstand	Das horizontale Wurzelsystem einer großen Esche, vereinzelt auch ein horizontal angeordnetes Wurzelsystem einer alten Weide oder Schwarzerle, das tief und weit zum Land hin unterspült und unterkolt ist.
Sturzbaum	Ein Uferbaum, der aus Altersgründen, infolge Windwurfs oder infolge Unterspülung zum Gewässer hin umgestürzt ist und mit seinem Stamm, seinem Kronenwerk oder/und dem herausgerissenen Wurzelstock so im oder über dem Gewässerbett liegt, daß er den Hochwasserstrom erheblich behindert und ablenkt.
Holzansammlung	Eine massenhafte örtliche Ansammlung von Altholz, vertriebenen Holzstämmen oder Holzabfällen, die am Ufer fest ineinander verkeilt und teilweise am Boden eingesedimentiert sind, so daß sie bei mittleren Hochwasserständen nicht aufschwimmen und forttreiben. In das Gewässer hineinragende Verklausungen aus Totholz sind nicht hier, sondern unter „1.4 Besondere Laufstrukturen“ erfaßt.
Ufersporn	Eine große keilförmige, kegelförmige oder riegelartige Vorrangung des Ufers aus anstehendem Fels, Block- oder Steinansammlungen, bei künstlicher Herstellung auch aus Schüttsteinen oder aus Dreiecksfaschinen, die so massiv in den Hochwasserstrom hineinragt, daß der Stromstrich sehr heftig auf das gegenüberliegende Ufer gedrängt wird.
Nistwand	Relativ stabiles Abbruchufer aus Löß, Ton, Lehm oder Feinsand mit Nisthöhlen von Vögeln (Uferschwalbe, Eisvogel).

b) Die zu unterscheidende Ausprägung der besonderen Uferstrukturen

ausgeprägt	Die Strukturen sind typisch ausgeprägt und im einzelnen so groß, daß sie nicht zu übersehen sind. Ihr Fortbestand erscheint gewiß.
Ansätze	Die Strukturen sind nur erst in Ansätzen oder in Überresten vorhanden. Sie sind durch ihre geringe Größe leicht zu übersehen. Ihr Fortbestand erscheint ungewiß.

c) Die zu bestimmende Anzahl der besonderen Uferstrukturen pro Kartierabschnitt

viele mehrere zwei eine Ansätze keine	Es wird die Gesamtzahl aller unter a) genannten besonderen Uferstrukturen pro Kartierabschnitt ermittelt. Falls keine ausgeprägten besonderen Uferstrukturen registriert werden, aber Ansätze oder Überreste vorhanden sind, so werden diese unabhängig von ihrer Anzahl registriert. Die Begriffe mehrere und viele sind auf die Gewässerbreite und den generalisierten Gewässertyp zu interpolieren.
--	--

Art des Parameters: Schadstruktur-Parameter

Gegenstand:

Art und Umfang an Nutzungen im unmittelbaren Gewässerumfeld (bis max. 100 m vom Gewässer entfernt), soweit dieses Umfeld von Natur aus Gewässerniederung und potentiell Überschwemmungsgebiet ist.

Indikatoreigenschaften:

Zu den standortgemäßen und naturhaushaltverträglichen Arten der Bodennutzung in einer Gewässerniederung gehören der bodenständige Wald, das Wiesen- und das Weideland. Mit dem Naturhaushalt der Gewässerniederung unvereinbar sind alle land- und forstwirtschaftlichen Kulturen, die keine Staunässe und keine anhaltende Überschwemmung in der Hauptvegetationszeit vertragen. Dazu gehören alle Ackerkulturen, die meisten Gemüse- und Obstkulturen, Rebkulturen, Nadel- und Laubholzkulturen aus nicht standorttypischen Gehölzen.

Wenn solche nässeunverträglichen Kulturen im größeren Umfang im unmittelbaren Gewässerumfeld bestehen, dann weist dies darauf hin, daß der natürliche Wasserhaushalt des Gewässers und der Gewässerniederung durch Gewässerausbau und Vorlanddrainage, d.h. durch Trockenlegung und Hochwasserfreilegung des Gewässervorlandes oder auch durch Tiefenerosion des Gewässers gestört ist.

Ökologische Bedeutung:

Die Gewässerniederung hat von Natur aus in mehrfacher Hinsicht eine „gewässerdienende“ Funktion: Sie dient dem Gewässer in Hochwasserzeiten als Hochwasserbett, d.h. als „Retentionsraum“ zur Dämpfung der Hochwasserwellen, als „Strömungsraum“ zur extensiven Energieumwandlung außerhalb des Mittelwasserbettes und als „hydraulischer Entlastungsraum“ zur strukturgerechten Begrenzung der Schleppkraftbelastung des Mittelwasserbettes sowie als „Sedimentationsraum“ für die vom Hochwasser mitgeführten Schwebstofffrachten. Die Gewässerniederung dient dem Gewässer ferner von Natur aus dazu, seinen Lauf nach Bedarf zu krümmen und zu verlängern und auf diese Weise sein Sohlengefälle soweit zu reduzieren, daß der Geschiebehalt stets ausgeglichen und das Sohlenniveau dynamisch stabil ist.

Zugleich hat auch das Gewässer von Natur aus eine „dienende“ Funktion gegenüber der Aue, indem es den Wasserhaushalt der Aue zugunsten der typischen nassen und feuchten Auestandorte steuert.

In dem Maße, in dem die natürliche gewässerdienende Funktion der Aue durch den Kulturwasserbau, durch Tiefenerosion des Gewässers oder auch durch Deichbau ausgeschaltet worden ist, sind wichtige Voraussetzungen für einen ausgeglichenen Naturhaushalt des Gewässers und für die Wiederentstehung der natürlichen gewässertypischen Strukturen des Gewässerbettes nicht mehr gegeben.

Relevanz der Flächennutzung für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
	x	natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
	x	natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

Eine zweireihige Merkmalsmatrix, bei der zehn verschiedene Arten der Flächennutzung differenziert nach zwei verschiedenen Häufigkeitsklassen 19 Merkmalkombinationen ergeben.

Besondere Hinweise für die Erhebung:

Die Flächennutzung des linksseitigen Gewässervorlandes und diejenige des rechtsseitigen Gewässervorlandes werden getrennt erhoben.

Die Erhebung beschränkt sich auf jeder Gewässerseite auf einen maximal 100 m breiten Streifen des ebenen Gewässervorlandes, der vom Gewässer her gut zu überblicken ist. In engen Tälern endet die Erhebung spätestens am Fuß des Talhanges. In Klamm-, Kerb- und Mäandertälern erfolgt keine Bewertung der Flächennutzung.

Es ist festzustellen, mit welchen Flächenanteilen die gefragten Flächennutzungsarten im Längsverlauf des Kartierabschnittes größenordnungsmäßig vertreten sind. Die Feststellung erfolgt durch Schätzung. Alle Nutzungsarten-Merkmalkombinationen der Merkmalsmatrix, die entlang des Gewässers vorkommen, werden ab einem Flächenanteil von 10 % registriert (Mehrfachregistrierung).

Mit besonderer Sorgfalt sind diejenigen Merkmalkombinationen zu registrieren, die mit hohen Indexziffern belegt sind.

Das Vorkommen „Sonstiger Umfeldstrukturen“ wird hier nur erhoben, jedoch erst unter Punkt 6.3 genauer präzisiert und bewertet.

Indexdotierung:

	L			L/R	R		
	AFS		KM		AFS		KM
	> 50 %	10-50 %			> 50 %	10-50 %	
Wald, bodenständig	1	1			1	1	
naturnahe Biotope	1	1			1	1	
Brache	2	2			2	2	
Grünland	3	3	X		3	3	
Wald, nicht bodenständig	5	4			5	4	
Äcker, Gärten, Nadelforst	6	5			6	5	
Park, Grünanlage	3	3			3	3	
Bebauung mit Freiflächen	6	5	X		6	5	
Bebauung ohne Freiflächen	7	6			7	6	
Flächenhafte Umfeldstruktur	X				X		

Hinweise für die Indexberechnung:

Die Gewässerbreite wird nicht berücksichtigt.

Bei Klamm-, Kerb- und Mäandertälern wird die Flächennutzung nicht, bei allen übrigen Gewässertypen 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.

Anschließend erfolgt eine Mittelwertbildung!



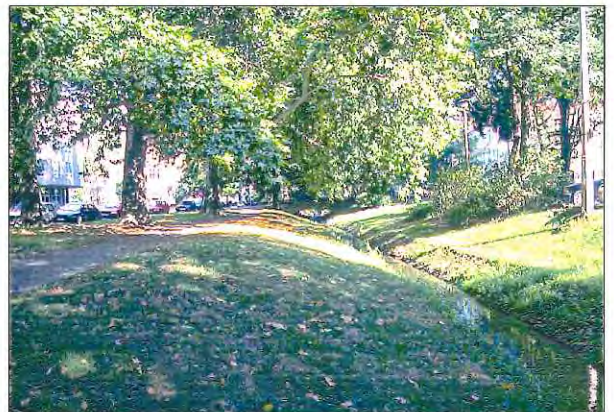
bodenständiger Wald



Gehöft, Einzelbauwerke



Brache



Park



Grünland



Bebauung mit Freiflächen



Bebauung ohne Freiflächen



Äcker, Gärten

a) Die zu unterscheidenden Arten der Flächennutzung

Wald, bodenständig	Naturnaher, standorttypischer Laub- und Laubmischwald. In den Auen und Talniederungen der kleinen und mittelgroßen Gewässer der Mittelgebirge und des Hügellands: Erlen-, Erlen-Eschen-, Hainbuchen- und Stieleichenwälder feuchter bis frischer Ausprägung. In den Tiefebene und den Niederungen großer Flüsse treten die Waldgesellschaften der Hart- und Weichholzaunen hinzu.
naturnahe Biotope	Naturnahe Altarme und Altwässer, deren Verlandungsstadien, nasse Senken, Röhrichte, Seggenriede und andere typische Biotope der Gewässeraue.
Brache	Größere zusammenhängende Flächen, die von Dauerbrache, Ruderalfluren, Hochstaudenfluren, Strauch- oder Heckenfluren geprägt sind.
Grünland	Wiesen- und Weideland, auch Streuobstwiesen.
Wald, nicht bodenständig	Standortuntypische und/oder nicht nässeressistente Nadelmisch- und Laubholzkulturen (z.B. mit Hybridpappeln, Roteichen, Schwarznuß).
Acker, Gärten, Nadelforst	Alle Formen von Ackerbau, nässeempfindliche Gemüse- und Obstbaukulturen, Erwerbsgartenbau, Kleingärten, Weihnachtsbaum- und Nadelholzkulturen.
Park, Grünanlage	Größere Freiflächen im Orts- oder Ortsrandbereich
Bebauung mit Freiflächen	Orts- oder Ortsrandlagen mit aufgelockerter Bebauung, welche in größerem Maße (> 50 %) durch nicht versiegelte Flächen unterbrochen sind.
Bebauung ohne Freiflächen	Orts- und Ortsrandlagen mit dichter Bebauung, welche nicht, oder nur in geringerem Maße (< 50 %) oder gar nicht von unversiegelten Flächen unterbrochen sind.
Flächenhafte sonstige Umfeldstruktur	Diese sind unter 6.3. genannt und werden erst dort näher spezifiziert und bewertet.

b) Der zu bestimmende Anteil der Flächennutzung¹⁾

> 50 %	Die Flächennutzung nimmt in dem Kartierabschnitt auf der betreffenden Gewässerseite mehr als 50 % des Gewässerumfeldes im potentiellen Überschwemmungsgebiet ein.
10-50 %	Die Flächennutzung nimmt in dem Kartierabschnitt auf der betreffenden Gewässerseite 10-50 % des Gewässerumfeldes im potentiellen Überschwemmungsgebiet ein.

Erläuterung:

1) Der Flächenanteil wird jeweils für das linke und für das rechte Gewässervorland separat bestimmt.

Art des Parameters: Wertstruktur-Parameter

Gegenstand:

Naturbelassene Geländestreifen entlang des Gewässers, die uneingeschränkt für die Gewässerentwicklung zur Verfügung stehen. Diese Geländestreifen schließen unmittelbar an die Oberkante der Uferböschung an und sind selbst nicht Bestandteil der Uferböschung. Sie tragen naturnahen Wald oder Sukzessionsfluren, jedoch keine Forstkulturen. Sie dienen keiner landwirtschaftlichen Nutzung und auch nicht als Freizeitgelände.

Indikatoreigenschaften:

Die Fließgewässer haben von Natur aus keine starren Uferlinien. Sie brauchen, um ökologisch funktionsfähig zu sein, einen ausreichenden seitlichen Bewegungsspielraum für die Lauf- und Profilentwicklung durch Ufererosion. Je naturferner ein Gewässerbett geformt ist, um so größer ist der Entwicklungs- und Flächenbedarf des Gewässers. Ohne die Freistellung der notwendigen Flächen ist eine Wiederherstellung von ökologisch intakten Gewässern nicht möglich.

Gewässerrandstreifen sind Flächen des Gewässervorlandes, die für eine uneingeschränkte Entfaltung der Ufererosion und der Ufergehölze zur Verfügung stehen, ohne daß daraus Rechtsansprüche von Gewässeranliegern erwachsen. Die Gewässerrandstreifen erfüllen ihre Funktion nur, wenn sie ausreichend breit sind und auf Dauer der natürlichen Sukzession überlassen sind. Ein äußeres Kennzeichen des Gewässerrandstreifens ist daher die offensichtliche Ungenutztheit und der völlig naturbelassene Bewuchs im Gegensatz zu den sich anschließenden Kulturflächen.

Das Vorhandensein eines Gewässerrandstreifens zeigt an, daß in den betreffenden Uferstrecken die rechtlichen Voraussetzungen für eine natürliche Uferentwicklung gegeben sind. Auf dem Wege zu entwicklungsfähigen naturnahen Gewässern ist jedes bereits vorhandene und jedes hinzukommende Stück Gewässerrandstreifen von Bedeutung.

Ökologische Bedeutung:

Gewässerrandstreifen im oben beschriebenen Sinne sind wichtige Teile einer ökologisch intakten Kulturlandschaft. Sie haben eine mehrfache ökologische Funktion, die im Verlaufe der Gewässer- und der Gewässerrandstreifenentwicklung wechselt.

So lange ein Gewässer einen großen Bedarf an Laufkrümmung und Profilweite hat, besteht die Hauptfunktion der Gewässerrandstreifen darin, den dazu notwendigen morphologischen Bewegungsspielraum (Krümmungserosion, Breitereosion) vorzuhalten. Hat sich das Gewässer wieder ein einigermaßen naturgemäßes Gewässerbett geschaffen, dann läßt der Flächenbedarf für die Ufererosion entsprechend nach. Auf dem Gewässerrandstreifen wächst ein typischer „Auesaumwald“ heran, der nicht nur das Landschaftsbild der gesamten Aue weithin sichtbar prägt, sondern der auch im besonderen Maße alle ökologischen Eigenschaften von „Saumbiotopen“ in sich vereinigt.

Die besondere ökologische Funktion, die ein Gewässerrandstreifen im Verlaufe seiner natürlichen Vegetationssukzession und Gehölzentwicklung für viele Tierarten in zunehmendem Maße übernimmt, beruhen auf dem Nebeneinander und den ausgedehnten Kontaktzonen zwischen der auetypischen Kulturlandschaft, den auwaldähnlichen Gewässerrandstreifen und dem Gewässer.

Im Gewässer auf der einen Seite und in der Kulturlandschaft auf der anderen Seite vermögen viele Organismenarten nur dann zu überleben, wenn sie sich täglich oder jahreszeitlich in den geschlossenen Auesaumwald zurückziehen können. Zugleich hat auch der Auesaumwald dadurch einen erheblich höheren Artenbestand, daß seine Bewohner im Gewässer auf der einen Seite und in der Kulturlandschaft auf der anderen Seite wichtige zusätzliche Nahrungsquellen finden.

Relevanz des Gewässerrandstreifens für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
	x	natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
	x	natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

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




Besondere Hinweise für die Erhebung:

Die Gewässerrandstreife 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 Talhanges hinsichtlich seiner Eigenschaften als naturbelassener Gewässerrandstreifen durchmustert und registriert.

In jedem Kartierabschnitt wird auf jeder Gewässerseite der ungefähre Anteil der Strecken mit Wald, mit Gewässerrandstreifen, mit Saumstreifen bzw. ohne Gewässerrandstreifen erhoben (Mehrfachregistrierung).

Indexdotierung:

			
	L	L/R	R
	> 50 %		> 50 %
	10-50 %		10-50 %
flächenhaft Wald oder Sukzession	1		1
Gewässerrandstreifen	1		2
Saumstreifen	3		5
Nutzung	6		7

Hinweise für die Indexberechnung:

Der Gewässertypus und Gewässerbreite werden 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!



flächenhaft bodenständiger Wald/Sukzession



ausgeprägter Gewässerrandstreifen



Saumstreifen



kein Uferstreifen: Nutzung Weide



kein Uferstreifen: Nutzung Wege



kein Uferstreifen: Nutzung Nadelforst

a) Die zu unterscheidenden Formen von Gewässerrandstreifen

flächenhaft Wald oder Sukzession

Das unmittelbar an das Gewässer angrenzende Gewässervorland ist auf einer Breite von mehr als 20 m von einem bodenständigen naturnahen Wald oder von naturbelassenen Sukzessionsfluren eingenommen. Es können vereinzelt nicht bodenständige Gehölze eingestreut sein. Geschlossene nicht bodenständige Gehölzkulturen kommen innerhalb des 20-m-Streifens entlang des Gewässers nicht vor.

Ausgeprägter Gewässerrandstreifen

Das Gewässervorland, das sich unmittelbar an die Oberkante der Uferböschung anschließt, ist entlang des Gewässers auf einer Breite von 5 - 20 m von bodenständigem naturnahem Wald, von bodenständigen Waldanpflanzungen, von wild wachsenden Hecken oder Sträuchern oder/und von naturbelassenen Sukzessionsfluren eingenommen. Es findet keine landwirtschaftliche Nutzung, auch keine extensive Wiesen- oder Weidenutzung statt.

Saumstreifen

Das Gewässervorland, das sich unmittelbar an die Oberkante der Uferböschung anschließt, wird entlang des Gewässers auf einer Breite von 2-5 m von naturbelassenen Sukzessionsfluren eingenommen. Es können wild wachsende Hecken und Sträucher und gewässertypische Ufergehölze in beliebiger Zahl und Anordnung vorhanden sein. Es findet keine landwirtschaftliche Nutzung, auch keine extensive Wiesen- und Weidenutzung statt. Der Saumstreifen wird nicht als öffentlicher Weg genutzt. Gewässerseitige Kopfenden von Bracheparzellen und begrünte Wege gelten nicht als Gewässerrandstreifen oder Saumstreifen.

Nutzung

Das Gewässervorland wird bis unmittelbar 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 oder für nicht bodenständige Forstkulturen genutzt.

b) Der Umfang des Gewässerrandstreifens

> 50 %	Der Gewässerrandstreifen nimmt auf der betreffenden Gewässerseite mehr als 50 % des Kartierabschnitts ein.
10-50 %	Der Gewässerrandstreifen nimmt auf der betreffenden Gewässerseite 10-50 % des Kartierabschnitts ein.

Art des Parameters: Schadstruktur-Parameter

Gegenstand:

Zu diesen sonstigen Umfeldstrukturen gehören z.B.: Aufschüttungen und Müllablagerungen, Fischteiche und Baggerseen, Straßen und Wege entlang des Gewässers, gewässerstrukturschädliche Anlagen wie Deponien, flächige Versiegelungen, Lagerplätze, Campingplätze, Kläranlagen und andere wasserwirtschaftliche Anlagen sowie Bauwerke zum Hochwasserschutz. Die Schadstrukturen werden nur erhoben, wenn sie sich innerhalb der ersten 100 m vom Gewässer und innerhalb des potentiellen Überschwemmungsgebietes befinden, wenn sie vom Gewässer aus eindeutig zu erkennen sind und wenn sie eine naturnahe Entwicklung des Gewässers erheblich behindern oder eine Quelle für erhebliche Gewässerbeeinträchtigungen bilden können.

Indikatoreigenschaften:

Die Gewässer und die Gewässerauen gehören nach heutiger Einschätzung zu den ökologisch besonders wichtigen und daher auch besonders schutz- und entwicklungsbedürftigen Teilen der Landschaft. Die Erhaltung und die Wiederentstehung von ökologisch funktionstüchtigen Gewässern in der freien Landschaft erfordert ein gewässerverträgliches Gewässerumfeld, d.h.

- eine Flächennutzung der Aue, die häufiges Hochwasser und alljährliche Staunässe toleriert (vgl. 6.1 Flächennutzung),
- beidseitige Gewässerrandstreifen, die die natürliche Krümmungs- und Breitenerosion des Gewässers tolerieren (vgl. 6.2 Gewässerrandstreifen)
- keine Einrichtungen, die die Gewässerentwicklung direkt oder indirekt behindern, indem sie vom Gewässerunterhaltungspflichtigen fordern, die natürliche Gewässerentwicklung zu unterdrücken (6.3 Sonstige Umfeldstrukturen).

Wenn sich im Umfeld des Gewässers eine oder mehrere der genannten sonstigen Umfeldstrukturen befinden, dann zeigt dies an, daß es an der notwendigen Rücksichtnahme auf die Erfordernisse des Gewässerschutzes mangelt.

Ökologische Bedeutung:

Die unter diesem Parameter erfaßten Schadstrukturen sind von sehr unterschiedlicher Art und Bedeutung.

Bei den „Aufschüttungen“ und „Müllablagerungen“ geht es in erster Linie um potentielle Quellen von Unrat und Schadstoffen, die vom Hochwasser verschleppt und ins Gewässer eingetragen werden können. Bei großen Aufschüttungen ist auch der Verlust an Überschwemmungsfläche von Bedeutung.

„Fischteiche“ sind insbesondere dann als Schadstrukturen einzuordnen, wenn sie zu dicht am Gewässer liegen, wenn sie in großer Zahl auftreten, wenn sie einer intensiven Fischhaltung mit Fütterung dienen (BSB- und Nährstoffbelastung) 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 gewässerunverträgliche 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.

Relevanz sonstiger Umfeldstrukturen für den Naturhaushalt des Gewässers und der Aue:

Relevanz		Naturhaushaltsfunktion
indirekt	direkt	
	x	natürliche Hochwasserrückhaltung
	x	natürliche Niedrigwasserhaltung
	x	natürliche morphologische Strukturregeneration
	x	natürliche Selbstregulation des Ökosystems
	x	natürliche Refugienbildung (Artenschutz)
	x	natürliche Biotopvernetzung
	x	natürliche Landschaftsbereicherung

Form der Merkmalreihe:

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).

Indexdotierung

Hinweise für die Indexberechnung:

	L			R		
	Abstand			Abstand		
	gering	mäßig	groß	gering	mäßig	groß
Abgräbung	7	6	5	7	6	5
Fischteich	7	6	5	7	6	5
gewässerunverträgliche Anlagen	7	6	5	7	6	5
befestigte Verkehrsanlagen	7	6	5	7	6	5
Anschüttung, Müllablagerung	7	6	5	7	6	5
Hochwasserschutzbauwerk	7	5	3	7	5	3
keine	X			X		

Der Gewässertypus und die Gewässerbreite werden 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 sonstigen Umfeldstruktur 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.



gewässerunverträgliche Anlage: Lagerplatz



Fischteich im Nebenschluß



gewässerunverträgliche Anlage: Hochwasserrückhaltebecken



gewässerunverträgliche Anlage: Kläranlage



Deponie



Verkehrswege befestigt: Straße

a) Die zu unterscheidenden Arten sonstiger Umfeldstrukturen

Abgrabung Im linksseitigen/rechtsseitigen Gewässervorland des Kartierabschnittes sind innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m innerhalb des potentiellen Überschwemmungsraumes entlang des Gewässers eine oder mehrere Abgrabungen (z.B. Kiesgruben) vorhanden.

Fischteich im Nebenschluß Im linksseitigen/rechtsseitigen Gewässervorland des Kartierabschnittes sind innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m innerhalb des potentiellen Überschwemmungsraumes entlang des Gewässers ein oder mehrere Fischteiche im Nebenschluß vorhanden. Dies sind Teiche, die seitlich des Gewässers liegen, jedoch durch einen Zu- und Ablauf direkt mit dem Gewässer verbunden sind.

gewässerunverträgliche Anlagen Im linksseitigen/rechtsseitigen Gewässervorland des Kartierabschnittes sind innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m innerhalb des potentiellen Überschwemmungsraumes entlang des Gewässers eine oder mehrere gewässerunverträgliche Anlagen vorhanden. Dies sind Kläranlagen, Sportanlagen, Lagerplätze jeglicher Art, wasserwirtschaftliche Bauwerke u. dgl.

Verkehrswege befestigt Im linksseitigen/rechtsseitigen Gewässervorland des Kartierabschnittes sind innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m innerhalb des potentiellen Überschwemmungsraumes entlang des Gewässers ein oder mehrere befestigte Wege, Straßen oder Gleisanlagen parallel zum Gewässer vorhanden. Dies sind Wege, Straßen oder eine Hauptstrecke der Bahn, die durch ihre Oberflächengestaltung (Betonplatten, Verbundsteinpflaster, Asphalt u.a.) und die Konstruktion ihres Unterbaues keine oder nur eine geringe Versickerung des Niederschlagswassers zulassen

Anschüttung, Müllablagerung Im linksseitigen/rechtsseitigen Gewässervorland des Kartierabschnittes sind innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m innerhalb des potentiellen Überschwemmungsraumes entlang des Gewässers ein oder mehrere Anschüttungen oder Müllablagerungen (Erdaushub, Abfälle und Schutt jeglicher Art aus Haus und Garten, Landwirtschaft und Industrie) von mehr als 1 m³ vorhanden.

Hochwasserschutzbauwerk Im linksseitigen/rechtsseitigen Gewässervorland des Kartierabschnittes sind innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m innerhalb des potentiellen Überschwemmungsraumes entlang des Gewässers ein oder mehrere Hochwasserschutzbauwerke (Dämme, Deiche) vorhanden.

keine sonstigen Umfeldstrukturen Im linksseitigen/rechtsseitigen Gewässervorland des Kartierabschnittes sind innerhalb eines Streifens von bis zu 100 m innerhalb des potentiellen Überschwemmungsraumes entlang des Gewässers keine der obengenannten sonstigen Umfeldstrukturen vorhanden.

b) Der zu bestimmende Abstand sonstiger Umfeldstrukturen vom Gewässer

gering Die sonstige Umfeldstruktur grenzt unmittelbar an das Gewässer an oder befindet sich innerhalb eines Streifens der die ersten 10 % des angrenzenden potentiell überschwemmbareren Gewässervorlandes einnimmt.

mäßig Die sonstige Umfeldstruktur grenzt nicht unmittelbar an das Gewässer an, befindet sich aber innerhalb eines Streifens der außerhalb von 10 % aber innerhalb von 40 % des angrenzenden potentiell überschwemmbareren Gewässervorlandes liegt

groß Die sonstige Umfeldstruktur befindet sich innerhalb eines Streifens der außerhalb von 40 % aber innerhalb von 100 % des angrenzenden potentiell überschwemmbareren Gewässervorlandes liegt.

4. Quellen

Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Gewässerstrukturgütekarte - Kartieranleitung. - Düsseldorf, Oktober 1993.

LAWA ad hoc Arbeitskreis „Gewässerbewertung Fließgewässer“: Die Gewässerstrukturgütekarte der Bundesrepublik Deutschland, Teil 1: Verfahrensvorschlag für kleine und mittelgroße Fließgewässer in der freien Landschaft. - Oktober 1993.

Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland - Verfahrensvorschlag für kleine und mittelgroße Fließgewässer in der freien Landschaft, im Bereich der Mittelgebirge, des Hügellandes und des Flachlandes. - Mainz, 1994.

Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Pilotprojekt Gewässerstrukturgütebestimmung in Rheinland-Pfalz - Bericht über die Verfahrensentwicklung für kleine und mittelgroße Fließgewässer in der freien Landschaft, im Bereich der Mittelgebirge, des Hügellandes und des Flachlandes, LfW-Bericht Nr. 224/95. - Mainz, 1995.

Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz (Hrsg.): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland - Verfahrensbeschreibung Stand Mai 1996, LfW-Bericht Nr. 221/96. - Mainz 1996.

DVWK-Fachausschuß 4.13: Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland - Verfahrensempfehlung des DVWK - bearbeitet für die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), - Bonn 1996

Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Naturraumspezifische Leitbilder für kleine und mittelgroße Fließgewässer in der freien Landschaft. Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Materialien Nr. 23. - Essen, 1996.

Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit (Hrsg.): „Leitbilder naturnaher Fließgewässer in Hessen“. - unveröff. Vorabdruck, Wiesbaden, 1996.

Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland Pfalz (Hrsg.): Gewässertypenatlas. - Vorabdruck, Mainz 1997.

Hinweise zur Erstellung naturraumspezifischer Leitbilder

1. Grundlagen für die Erarbeitung spezifischer Leitbilder.....2
2. Naturraumspezifische Leitbilder für Fließgewässer im Tiefland5
3. Exemplarische Beschreibung einer Referenzgewässerstrecke.....10

Anhang 3: Leitbilder

1. Grundlagen für die Erarbeitung spezifischer Leitbilder

1.1 Begriffsbestimmung

In der Literatur und in der täglichen Praxis werden die Begriffe Leitbild, Entwicklungsziel und Ist-Zustand vielfach unterschiedlich definiert. Um hier Klarstellung zu erzielen, werden folgende, von der LAWA-AGO vorgeschlagenen Begriffsdefinitionen verwendet:

Leitbild

Das Leitbild definiert den Zustand eines Gewässers anhand des heutigen Naturpotentials des Gewässerökosystems auf der Grundlage des Kenntnisstandes über dessen natürliche Funktionen. Das Leitbild schließt insofern nur irreversible anthropogene Einflüsse auf das Gewässerökosystem ein. Das Leitbild beschreibt kein konkretes Sanierungsziel sondern dient in erster Linie als Grundlage für die Bewertung des Gewässerökosystems. Es kann lediglich als das aus rein fachlicher Sicht maximal mögliche Sanierungsziel verstanden werden, wenn es keine sozio-ökonomischen Beschränkungen gäbe. Kosten-Nutzen Betrachtungen fließen daher in die Ableitung des Leitbildes nicht ein.

Entwicklungsziel

Das Entwicklungsziel definiert den möglichst naturnahen aber unter gegebenen sozio-ökonomischen Bedingungen realisierbaren Zustand eines Gewässers nach den jeweils bestmöglichen Umweltbewertungskriterien unter Einbeziehung des gesamten Einzugsgebietes. Es ist das realistische Sanierungsziel unter Abwägung der gesellschaftspolitischen Randbedingungen der verantwortlichen Interessenträger und Nutzer. Die Abwägung bezieht Kosten-Nutzen Betrachtungen ein.

Ist-Zustand

Der Ist-Zustand ist der nach einem definierten Bewertungsverfahren beschriebene Zustand des Ökosystems Gewässer. Aus der Differenz des Ist-Zustands zum Entwicklungsziel ergibt sich der aktuelle Sanierungsbedarf. Die Klassifizierung des Ist-Zustands erfolgt in 7 Klassen als Abweichung vom potentiell natürlichen Zustand.

1.2 Das spezifische Leitbild

Das **spezifische Leitbild** beschreibt die spezifische Ausprägung des Leitbildes für einen bestimmten Fließgewässertyp (z.B. „Löß-/Lehmbach“). Es dient im Rahmen der Gewässerstrukturgütekartierung als „Bewertungseichpunkt“, da es den idealen Zustand beschreibt, auch wenn dieser möglicherweise in der Realität gar nicht mehr existiert bzw. durch anthropogenen Einfluß nicht mehr herstellbar ist. Zur Formulierung spezifischer Leitbilder eignen sich naturnahe Referenzgewässerstrecken.

Für eine im Rahmen der Gewässerstrukturgütekartierung ausreichende Differenzierung sollten neben einer Unterscheidung anhand der Geländeform und der Gewässergröße naturraumtypische Aspekte wie z.B. Geologie/Pedologie, Klima o.ä. herangezogen werden. Im Rahmen der Gewässerstrukturgütekartierung erscheint es ausreichend, nur für diejenigen real auftretenden Bachtypen spezifische Leitbilder zu formulieren, für die eigene Bewertungsmaßstäbe aufgrund unterschiedlicher natürlicher Gewässerstrukturen erforderlich sind. Spezifische Leitbilder werden auf der Basis untersuchter, naturnaher Referenzgewässerstrecken formuliert.

1.3 Referenzgewässerstrecken

Unter ähnlichen (oder gleichen) naturräumlichen Randbedingungen können sich unterschiedliche natürliche bzw. naturnahe Fließgewässerzustände einstellen. Daher umfaßt ein spezifisches Leitbild jeweils Spannbreiten von Merkmalausprägungen welche anhand der Beschreibung verschiedener naturnaher

Referenzgewässer eines Gewässertyps gewonnen wurden. Der naturnahe Zustand (= Leitbildzustand) ist dann jedoch nicht der „Durchschnitt“ oder das „Mittel“ dieser Ausprägungsvielfalt, sondern die „Vereinigungsmenge“ aller bei naturnahen Referenzbächen auftretenden Merkmalsausprägungen eines Einzelparameters. Dabei kann jedoch durchaus der Tatsache Rechnung getragen werden, daß einzelne Ausprägungsmuster häufiger sind als andere und diese dazu dienen können, ein spezifisches Leitbild faßbarer zu machen.

Ein spezifisches Leitbild hat immer den Anforderungen des allgemeinen Leitbildes zu genügen. Dieses bezieht sich, wie bereits dargestellt, auf die gewässertypischen Regelmechanismen des Energie- und Feststoffhaushaltes, das natürliche morphologische Entwicklungsverhalten und die Entstehung des natürlichen hydromorphologischen Zustandes.

Eine Referenzgewässerstrecke hat somit folgende Bedingungen zu erfüllen:

1. Sie verfügt über nahezu keine künstlichen Schadstrukturen.
2. Sie ist nicht durch außerhalb des Betrachtungsraums befindliche anthropogene Einflüsse überprägt.
3. Das gesamte Einzugsgebiet erfährt vorherrschend (Laub-)Wald- oder Grünlandnutzung. Der Anteil an versiegelter Fläche ist gering. Ackerbau ist auf erosionsunempfindliche und gewässerferne Standorte beschränkt. Die Nutzungsstruktur des Einzugsgebietes ist langfristig unverändert geblieben (historische Karten).
4. Das Abflußverhalten ist nicht durch Einleitungen oder Entnahmen beeinflusst.

Hier ist anzumerken, daß es jedoch Regionen bzw. Fließgewässertypen gibt, für die solche Referenzgewässer theoretisch konstruiert werden müssen, weil naturnahe Gewässer dieses Typs nicht mehr existieren. Dies gilt beispielsweise für die Börden-Gebiete und noch stärker für Gebiete, in denen die heutige Gewässerstruktur aufgrund von Entwässerungsmaßnahmen (z.B. von Mooren oder von vernäbten Auen) überhaupt erst anthropogen im Laufe der Jahrhunderte entstanden ist.

1.3 Dokumentation von Referenzgewässerstrecken

Im folgenden werden Beispiele für die Dokumentation von Referenzgewässerstrecken dargestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß in Abhängigkeit vom Fließgewässertyp unter Umständen Modifizierungen des Untersuchungsumfanges vorzunehmen sind. So ist die Länge der betrachteten Referenzstrecke in Abhängigkeit von der Gewässergröße auszuwählen. Während es bei kleinen Gewässern (weniger als 1 m Breite) im allgemeinen ausreichen sollte, wenige Abschnitte zu betrachten, sollte bei größeren Gewässern eine längere Untersuchungsstrecke gewählt werden. Generell sollte die Beschreibung einer Referenzgewässerstrecke folgende Aspekte behandeln:

1. Text

- Kurze, stichwortartige Beschreibung des Naturraumes, der geologischen, hydrologischen und klimatischen Situation;
- Kurze Gewässerbeschreibung anhand der Hauptparameter, funktionaler Einheiten, Einzelparameter und Zustandsmerkmale (Feldprotokoll) unter besonderer Berücksichtigung hydrologischer und limnologischer Ursache-Wirkungs-Beziehungen;

2. Karten, Zeichnungen und Photographien

Als vorteilhaft haben sich z.B folgende Darstellungen erwiesen:

- Übersicht im Maßstab 1:25.000 oder kleiner für die untersuchte Referenzstrecke und ihr Umfeld
- Aufsichtsdarstellung (Gewässer und Umland) im Maßstab 1:50 bis 1:200 je nach Gewässergröße
- repräsentative Querprofilschnitte im Maßstab 1:10 bis 1:100 je nach Gewässergröße

-
- im Mittelgebirge mindestens eine repräsentative Geländeprofilaufnahme (quer zur Fließrichtung) im Maßstab 1:200 bis 1:500 je nach Tal- und Gewässergröße, insbesondere Darstellung des Nahbereichs bis zur 20- bis 50-fachen Gewässerbreite
 - repräsentative Fotografien

1.4 Formulierung des spezifischen Leitbildes

Nach der Untersuchung und Dokumentation einer ausreichenden Zahl von Referenzgewässerstrecken eines bestimmten Gewässertyps kann für diesen das spezifische Leitbild formuliert werden. Bezogen auf die Ausprägungen der bewertungsrelevanten Einzelparameter heißt dies, daß das spezifische Leitbild eines bestimmten Gewässertyps durch eine Bandbreite von Zustandsmerkmalen zu beschreiben ist. Es bietet sich daher an, das spezifische Leitbild in Form einer Tabelle der Einzelparameter und ihrer Ausprägungsbreiten darzustellen.

2. Naturraumspezifische Leitbilder für Fließgewässer im Tiefland (Beispiele)

Fließgewässer im Tiefland sind in der Gewässerkunde als eigene Typen neben die Bäche des Gebirges zu stellen. Sie sind durch besondere, eindeutig abgrenzbare Eigenschaften geprägt. In einigen Bundesländern mit ausgedehnten Niederungen und Flachländern sind daher eigene spezifische Leitbilder für Tieflandgewässer zu formulieren. Die Leitbildformulierung für Tieflandgewässer ist wesentlich schwieriger als für Mittelgebirgsgewässer, weil fast die gesamte Landschaft spätestens seit dem Mittelalter grundlegend verändert ist und naturnahe Bachläufe nur noch in Relikten vorhanden sind.

Während im Mittelgebirge in erster Linie Größe, Talform und -gefälle die Faktoren für die Unterscheidung von Gewässertypen im Sinne der Gewässerstrukturgüte darstellen, sind im Tiefland hierfür im wesentlichen geologisch/pedologische Einflüsse ausschlaggebend. Für Nordrhein-Westfalen lassen sich beispielsweise die Bäche nach vier Gewässerlandschaften unterscheiden. Diese sind Bäche der Verwitterungsgebiete, Bäche armer Sandgebiete, Bäche der Lößgebiete sowie Bäche der Niederungsgebiete. Mit diesen vier Gewässerlandschaften korrespondieren fünf unterschiedliche Bachsubstrattypen: Kiesbach, Sandbach, Löß-/Lehmbach, Niederungsbach und organischer Bach. Der Niederungsbach nimmt in bezug auf seine Substratverhältnisse eine Zwischenstellung zwischen dem Löß-/Lehmbach und dem organischen Bach ein.

2.1 Kiesbach

Kiesbäche treten meist in bewegterem Gelände auf. Je nach örtlichem Gefälle ist ihre Laufkrümmung leicht geschwungen bis geschlängelt. Kiesbäche zeigen ein ausgeprägtes Kastenprofil mit an der Hochwasserlinie unterschrittenen Ufern entlang der Prallhänge. An Gleitufeln treten Kies- oder Sandbänke auf. Auch Querbänke sind häufig. Fein- und Mittelkies bilden etwa 50 % des Sohlsubstrates, daneben finden sich Sand, Schlamm, Detritus und Totholz in geringeren Anteilen. Die Tiefenvarianz ist nur mäßig und damit geringer als in Sandbächen. Seichte „riffles“ und mäßig tiefe „pools“ wechseln sich ab. Die Mittelwasserlinie liegt - je nach Lage der Kiesschichten im Untergrund - meist etwa 1 Meter unter Geländeniveau.

Substrattyp	Kies				
Substratdiversität	vereinzelt hoch				
Substratanteile (%)	Auflage	Mesolithal (200 bis 20 mm)	Akal (20 bis 5,6 mm)	Psammal (5,6 bis 0,06 mm)	Tonfraktion (60 bis < 0, µm)
	0,5 bis 1 %	25%	40%	30%	5%
Talform	S-A, S-M, M				
Laufentwicklung	mäandr. bis geschl.				
Längsbänke	ausgeprägt				
Querbänke	ausgeprägt				
Tiefenvarianz	vereinzelt groß				
Strömungsdiversität	groß				
Strömungsbild	gemächlich fließend				
Profilform	rechteckig offen**				
Profiltiefe	groß				
Einschnittstiefe	bis 1,5 m				
Krümmungserosion	stark				
Breitenerosion	groß				
Uferlängsgliederung	groß				
Amphibische Zone	bis 0,5 m breit				
Erosion	langsam				
Einfluß von Totholz	keiner bis gering				
Breite/Tiefe	0,5 bis 7 m/ 0,5 bis 1,5 m				
Fließgeschwindigkeit	0,2 bis 0,4 m/s				

***) offen: höhere Breitenvariabilität
vgl. MURL-Projekt "Tieflandbach-Typologie" und
Erläuterungen

Tabelle 1: Strukturmerkmale „Kiesbach im Tiefland“

2.2 Sandbach

Die Laufkrümmung der Bäche armer Sandgebiete ist je nach Gefälle geschlängelt bis mäandrierend. Im Querschnitt zeigen sie ein Kastenprofil mit steilen Uferböschungen. Prall- und Gleithänge sind stark ausgeprägt. Nur an den Gleithängen bildet sich eine nennenswerte amphibische Zone aus. Das Sohlssubstrat wird aus Sand gebildet, der je nach Strömungsgeschwindigkeit charakteristische Sandrippen ausbilden kann. Im Stromstrich tritt Feinkies auf, in Zonen geringer Strömung lagern sich Detritus, Schlamm und Totholz ab. Die Tiefenvarianz ist vereinzelt groß. Tiefrinnen und Kolke sowie Sandbänke sind deutlich ausgeprägt. Sandbäche sind stark ins Gelände eingeschnitten mit einer Mittelwasserlinie, die bis zu 1 m unter Geländeniveau liegt. Aufgrund der starken Tiefenerosion kommt hier dem Totholz eine wichtige Bedeutung zu: Es stabilisiert die Sohle gegen Erosion und bildet das einzige besiedlungsfähige Hartsubstrat auf der eher organismenarmen, weil besiedlungsfeindlichen Sandsohle. Die Strömungsdiversität ist mäßig bis hoch, Kehrwasser und Strömungswalzen sind erkennbar ausgeprägt. Krümmungs- und Breitenerosion sind häufig und vergleichsweise stark, Uferabbrüche häufig.

Substrattyp	Sand				
Substratdiversität	mäßig bis hoch				
Substratanteile (%)	Auflage	Mesolithal (200 bis 20 mm)	Akal (20 bis 5,6 mm)	Psammal (5,6 bis 0,06 mm)	Tonfraktion (60 bis < 0, μm)
	0,5 bis 1 %	0%	10%	85%	5%
Talform	S-A, S-M				
Laufentwicklung	mäandrierend				
Längsbänke	ausgeprägt				
Querbänke	ausgeprägt				
Tiefenvarianz	groß				
Strömungsdiversität	groß				
Strömungsbild	gemächlich fließend				
Profilform	re - offen nicht festgelegt				
Profiltiefe	flach				
Einschnittstiefe	bis 1,5 m				
Krümmungserosion	häufig				
Breitenerosion	regelmäßige Uferabbrüche				
Uferlängsgliederung	groß				
Amphibische Zone	fehlend bis 0,5 m breit				
Erosion	breit / permanent u. U. schnell **				
Einfluß von Totholz	sehr hoch				
Breite/Tiefe	bis 10 m / 0,3 bis 1,5 m				
Fließgeschwindigkeit	0,2 bis 0,6 m/s				

**) Unter Umständen sind beide Erosionstypen vorhanden.
Teilweise durch große Sandumlagerungen rasche Sohlerosion.
Das Sandsubstrat ist permanent in Bewegung.
Von den steilen Ufern rutscht ständig Material nach.

Tabelle 2: Strukturmerkmale „Sandbach im Tiefland“

2.3 Löß-/Lehmbach

Löß-/Lehmbäche in Niederungen haben eine stark geschwungene bis mäandrierende Laufkrümmung. Ihr Querprofil weist eine unregelmäßige Kastenform mit ausgeprägten, steilen Prallhängen und flacheren Gleithängen auf. Die Sohle ist überwiegend tonig/lehmig mit Feingrus, aber auch zum Teil zu größeren Platten verbacken. Daneben kommen Feinkies, Sand, Schlamm, Detritus und Totholz vor. Die Tiefenvarianz ist vereinzelt groß, mit tieferen Stromrinnen entlang der Prallhänge und Flachzonen an Lehmbänken. Die Einschnittstiefe ist groß. Die Mittelwasserlinie liegt oft mehr als 1 Meter unter Geländeneiveau. Löß-/Lehmbäche fließen gemächlich mit einer entsprechend geringen Strömungsdiversität. Während sie eine starke Krümmungserosion aufweisen ist die Breitenerosion eher schwach ausgeprägt. In Aufweitungen hinter Hindernissen oder nach ausgeprägten Mäandern treten Kehrwasser auf. Die Ufer sind stark gegliedert.

Substrattyp	Löß/Lehm				
Substratdiversität	gering				
Substratanteile (%)	Auflage	Mesolithal (200 bis 20 mm)	Akal (20 bis 5,6 mm)	Psammal (5,6 bis 0,06 mm)	Tonfraktion (60 bis < 0, µm)
	bis 5%	5%	5%	10%	bis 80%
Talform	S-A, S-M, M				
Laufentwicklung	mäandrierend bis geschl.				
Längsbänke	vereinzelt				
Querbänke	keine bis vereinzelt				
Tiefenvarianz	vereinzelt groß				
Strömungsdiversität	gering				
Strömungsbild	träge bis gemächlich fließend				
Profilform	rechteckig, festgelegt **				
Profiltiefe	groß bis sehr groß				
Einschnittstiefe	bis 2 m				
Krümmungserosion	stark				
Breitenerosion	schwach				
Uferlängsgliederung	groß				
Amphibische Zone	< 0,5 bis 1 m breit				
Erosion	permanent				
Einfluß von Totholz	hoch, aber nicht notwendig				
Breite/Tiefe	0,5 bis 10 m / 0,4 bis 2 m				
Fließgeschwindigkeit	0,2 bis 0,6 m/s				

***) Ausbildung von hohen Steilhängen
und Uferunterspülungen

Tabelle 3: Strukturmerkmale „Löß-/Lehmbach im Tiefland“

2.4 Niederungsbach

Niederungsbäche besitzen keine eigene Talform sondern durchfließen eine im Verhältnis zur Gewässergroße sehr breite flache Ebene (Niederung). Die Gewässerlandschaften der Niederungen finden sich entlang der größeren Flußläufe. Geologisch/pedologisch sind die Niederungen durch holozäne Ablagerungen gekennzeichnet. Ihre Reliefenergie ist gering. Niederungsbäche finden sich mit Spiegelbreiten zwischen 1 und 15 m bei Mittelwasser. Ihre Wassertiefe ist relativ groß, bei einer im Querprofil hohen Tiefenvarianz. Die Wasserspiegellage bei Mittelwasser liegt nur wenig unter dem Geländeneiveau. Daher ufern diese Gewässer bei Hochwasser weit aus. Die Gerinne-Umland-Beziehung ist dementsprechend eng. Das Querprofil von Niederungsbächen weist eine unregelmäßige Kastenform auf. Infolge der geringen Geländeneigung (um 0,1 %) ist ein träge fließendes Strömungsbild charakteristisch. An Sohlensubstraten überwiegen sandige und schluffig/tonige Anteile mit relativ hohen Anteilen organischer Ablagerungen (von Totholz bis zu organischem Feinschlamm). Erosionserscheinungen sind nur gering ausgeprägt, da im Bachbett kaum hydraulische Kräfte wirken (geringes Gefälle, Ausufern bei Hochwasser). Das Umland der Niederungsbäche wird von Erlenauenwald, Erlenbruchwald oder bei basischen Böden von Eichen-Ulmenwald bedeckt. Ausgedehnte Röhrichte oder Großseggenbestände sind prägend. Bei den Makrophyten dominieren Arten, die eher Stillgewässercharakter aufweisen wie z.B. *Potamogeton spec.* oder *Myriophyllum spicatum*

Substrattyp	Ablagerungen, Schwemmböden (Schlamm)				
Substratdiversität	sehr gering				
Substratanteile (%)	Auflage	Mesolithal (200 bis 20 mm)	Akal (20 bis 5,6 mm)	Psammal (5,6 bis 0,06 mm)	Tonfraktion (60 bis < 0, µm)
		> 80% FPOM			
Talform	ausgedehnte Ebenen Steigung < 0,01%				
Laufentwicklung	anastomisierend				
Längsbänke	keine				
Querbänke	ausgeprägt				
Tiefenvarianz	groß				
Strömungsdiversität	gering				
Strömungsbild	träge				
Profilform	rechteckig offen				
Profiltiefe	gering				
Einschnittstiefe	gering				
Krümmungserosion	keine				
Breitenerosion	keine				
Uferlängsgliederung	groß				
Amphibische Zone	bis > 10 m breit				
Erosion	keine				
Einfluß von Totholz	gering				
Breite/Tiefe	1 bis 15 m / 0,1 bis 0,5 m				
Fließgeschwindigkeit	0,1 bis 0,2 m/s				

Tabelle 4: Strukturmerkmale des Niederungsbaches

2.5 Organischer Bach

Organische Bäche verlaufen stark geschwungen mit Stromverzweigungen oder mäandrierend. Altarme und Nebengerinne treten dementsprechend oft auf. Das Querprofil im organischen Auenkörper ist unregelmäßig, jedoch ohne deutliche Ufererosion. Die Gewässersohle wird von organischen Ablagerungen unterschiedlicher Größe gebildet. Detritus und Pflanzenpolster sind häufig. Daneben lagert sich Totholz und vereinzelt mineralisches Sediment aus dem Oberlauf ab. Tiefe Kolke, die durch Pflanzenpolster und Erlenwurzeln unterbrochen sind, bewirken eine große Tiefenvarianz. Querbänke sind entsprechend häufig, dagegen fehlen Längsbänke. Organische Bäche sind nur wenig eingeschnitten. Jedes Hochwasser führt daher zu Ausuferungen in das Umland. Der amphibische Bereich ist so groß, daß eine Abgrenzung zwischen Bach und Aue kaum möglich ist. Die Strömungsgeschwindigkeit ist - bis auf Flachzonen - so gering, daß Feindetritus kaum bewegt wird.

Substrattyp	organisch				
Substratdiversität	mäßig				
Substratanteile (%)	Auflage	Mesolithal (200 bis 20 mm)	Akal (20 bis 5,6 mm)	Psammal (5,6 bis 0,06 mm)	Tonfraktion (60 bis < 0, µm)
	50 bis 70%	Torfsohle			
Talform	S-A				
Laufentwicklung	anastomisierend				
Längsbänke	keine				
Querbänke	ausgeprägt				
Tiefenvarianz	groß bis sehr groß				
Strömungsdiversität	mäßig				
Strömungsbild	träge				
Profilform	offen, nie festgelegt				
Profiltiefe	sehr gering				
Einschnittstiefe	bis 0,5 m				
Krümmungserosion	schwach bis fehlend				
Breitenerosion	keine				
Uferlängsgliederung	groß				
Amphibische Zone	bis >10 m breit				
Erosion	keine				
Einfluß von Totholz	keiner				
Breite/Tiefe	10 m / 0 bis 0,3 m				
Fließgeschwindigkeit	< 0,1 bis 0,2 m/s				

Tabelle 5: Strukturmerkmale „Organischer Bach im Tiefland“

3. Exemplarische Beschreibung einer Referenzgewässerstrecke „kleiner Bach im Kerbtal“

3.1 Beschreibung des Gewässers und seiner örtlichen Situation

Der Loher Bach ist ein naturnaher kleiner Mittelgebirgsbach mit einer Breite von 0,5 bis 1 m. Er fließt in einem Kerbtal, dessen Hänge vorwiegend mit alten Rotbuchen bestanden sind. Die Ufer des Baches gehen direkt in die Talhänge über.

Das für den Untersuchungsabschnitt relevante Einzugsgebiet besitzt eine Ausdehnung von ca. 8 ha und ist vollständig bewaldet.

Aufgrund der hohen Reliefenergie und der sehr schmalen „Talsohle“ folgt der Gewässerverlauf auf der gesamten Untersuchungsstrecke dem Talverlauf. Zonen, in denen sich der Talgrund lokal etwas aufweitet sind sumpfig und weisen typische Milzkrautfluren auf.

Die geringen Abflussmengen (mittlere Wassertiefe ca. 4 cm) wirken sich kaum gestaltprägend und formgebend auf das Gewässerbett aus. Gestalt und Form des Gewässers werden vielmehr durch die Talmorphologie und durch Vegetationsstrukturen bestimmt.

Die starke Beschattung sowie die ganzjährig dichte Streuauflage auf den sauren Böden schränken natürlicherweise die Entwicklung einer ausgeprägten Ufer- und Makrophytenvegetation im Gewässer stark ein. Relativ häufig haben sich Quellfluren am Gewässerrand angesiedelt, vereinzelt stocken Eschen am Ufer.

3.2 Beschreibung des Gewässers anhand der Haupt- und Einzelparameter

Laufentwicklung

Laufkrümmung

Die Laufkrümmung ist überwiegend als schwach gekrümmt einzustufen, in Teilstrecken mit besonders schmalen Talgrund und/oder hohem Längsgefälle ist ein gestreckter Verlauf festzustellen.

Krümmungserosion

Aufgrund der durch die geringe Wasserführung nur schwach ausgeprägten Hydraulik ist eine Krümmungserosion nicht zu beobachten. Beleg hierfür ist die bis an die Mittelwasserlinie reichende dichte Streuauflage.

Bankbildung

Auf der gesamten Gewässerstrecke sind im Lee von Baumwurzeln und größeren Steinen zahlreiche, der Gewässergröße entsprechende, kleine Bänke aus tonig-sandigem Material ausgeprägt. Davon ausgenommen ist ein ca. 20 m langes Teilstück, dessen Sohle durch einen dichten Eschenwurzelfilz überzogen ist und auf dem aufgrund der Sohlglatte nennenswerte Geschiebeansammlungen nicht feststellbar sind.

Besondere Laufstrukturen

Im gesamten Abschnitt sind zahlreiche Totholzansammlungen, Laufweitungen und natürliche Sohlabstürze anzutreffen. Die natürlichen Sohlabstürze können durch Baumwurzeln oder anstehendes Gestein gebildet werden. Ihre Höhe beträgt i.d.R. weniger als 10 cm.

Längsprofil

Querbänke

Querbänke sind in direktem Zusammenhang mit den beschriebenen Laufweitungen in Ansätzen und in ausgeprägter Form vorhanden.

Strömungsdiversität

Entsprechend der geringen Größe des Gewässers und den vielfältigen Strukturelementen wird eine große Strömungsdiversität verursacht.

Strömungsbild

Deutlich und flächig ausgeprägt sind drei verschiedene Strömungsbilder festzustellen - in überwiegen- den Teilstrecken schnell fließend, spiegelglatt in durch größere Steine oder Treibholzansammlungen begrenzten Stillwasserzonen, bis hin zu schießend an durch natürliche Abstürze gebildeten Kaskaden.

Tiefenvarianz

Im Verhältnis zur Gewässergröße ist die Tiefenvarianz als sehr groß einzustufen. Die Wassertiefe ändert sich auf engstem Raum um ein Mehrfaches der Durchschnittstiefe.

Sohlenstruktur

Sohlensubstrattyp

Der Sohlensubstrattyp wird durch rauhe Schotter und Kiese geprägt. Das grobe Substrat ist eingebettet in ein vollständiges Spektrum kleinerer Korngrößen, so daß eine stabile Lagerung gegeben ist. Ein weiteres Indiz für stabile Substratverhältnisse sind die Moosüberzüge größerer Steine.

Substratdiversität

Eine große Vielfalt mineralischer Substrate wird durch organisches Material (Wurzeln, Totholz, Fallaub) angereichert.

Besondere Sohlenstrukturen

Zu den am häufigsten vorkommenden besonderen Strukturen zählen kleine Kolke (im Tosbereich von natürlichen Sohlabstürzen), Rauscheflächen (kleine Schnellen) und Stillwasserzonen.

Querprofil

Profiltyp

Der Bach besitzt ein sehr flaches mulden- bis kastenförmiges, unregelmäßiges Naturprofil.

Profiltiefe

Die Profiltiefe liegt auf der gesamten Untersuchungsstrecke bei weniger als 10 cm. Aufgrund des Verhältnisses zwischen Breite und Tiefe ist sie als „flach“ bis „sehr flach“ einzustufen. Für einen kleinen Waldbach ist diese Formgebung als typisch anzusehen.

Breitenerosion

Es sind keinerlei Spuren von Erosionstätigkeit festzustellen. Beleg hierfür ist die bis an die Mittelwasserlinie dichte Streuauflage am Ufer.

Breitenvarianz

Die Breitenvarianz ist sehr groß. Prägend wirken hier größere Steine, Totholzansammlungen und Uferbäume, die große Schwankungen der Wasserspiegelbreite auf engstem Raum verursachen können.

Gewässermaße

Eine Erhebung der oberen Breite in einer Geländekerbe ist nicht sinnvoll, da die Uferböschungen hier identisch mit den „Talhängen“ sind. Die Sohlbreite beträgt zwischen 0,3 und 1 m, die Mittelwassertiefe ist im allgemeinen kleiner als 1 m.

Uferstruktur

Ufergehölze

Der Loher Bach fließt in einem Rotbuchen-Hochwald, vereinzelt stocken Eschen am Gewässer.

Ufervegetation

Aufgrund der Schattwirkung und der dichten Streuauflage ist eine Krautschicht nur selten ausgebildet. Stellenweise finden sich Farne, Moose und Quellfluren von Milzkraut.

Besondere Uferstrukturen

Es ist ein Prallbaum als besondere Uferstruktur festzustellen.

Gewässerumfeld

Flächennutzung

Das Gewässer befindet sich in einem Rotbuchen-Hochwald der Teil eines Naturschutzgebietes ist. Als Ergebnis von Pflegemaßnahmen sind im Gewässerumfeld zahlreiche Totholzhaufen zu finden.

Gewässerrandstreifen

Aufgrund der Umfeldnutzung ist der Gewässerrandstreifen vollständig vorhanden.

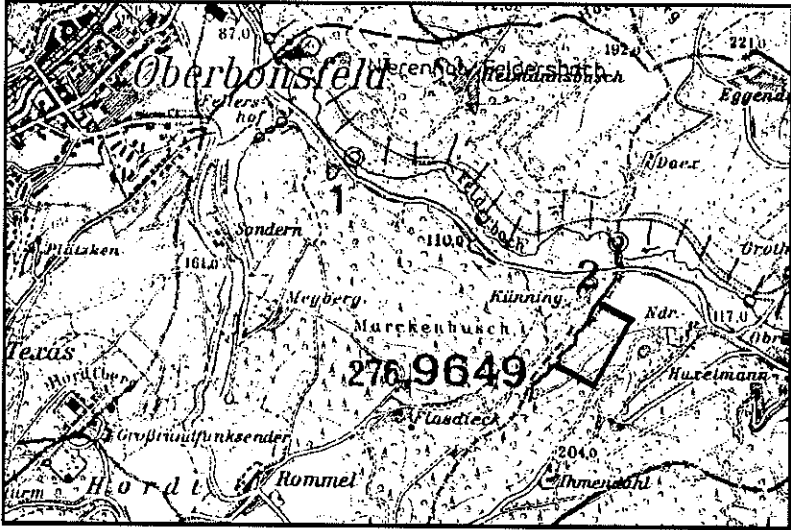
3.3 Ergebnis der Gewässerstrukturgütekartierung

Nr.	Parameter	Ausprägung
	Gewässername Gewässersystem Gebietskennzahl Stationierung von Stationierung bis Datum Bearbeitung Gewässergröße Talform	Loher Bach Felderbach/Ruhr/Rhein 276.9649 100 m 200 m 28.02.1995 Glacer, Müller, Büro für Umweltanalytik < 1 m Kerbtal
1	LAUFENTWICKLUNG	
1.1	Laufkrümmung	schwach gekrümmt
1.2	Krümmungserosion	keine
1.3	Längsbänke	ausgeprägte Längsbänke
1.4	Besondere Laufstrukturen	ausgeprägte Strukturen
2	LÄNGSPROFIL	
2.4	Querbänke	Ansätze
2.5	Strömungsdiversität	groß
2.6	Tiefenvarianz	sehr groß
3	QUERPROFIL	
3.1	Profiltyp	> 50 % Naturprofil
3.2	Profiltiefe	> 50 % sehr flach
3.3	Breitenerosion	keine
3.4	Breitenvarianz	sehr groß
4	SOHLENSTRUKTUR	
4.1	Sohlensubstrat	Schotter
4.3	Substratdiversität	groß
4.4	Besondere Sohlenstrukturen	ausgeprägte Strukturen
4	QUERPROFIL	
4.1	Profiltyp	> 50 % Naturprofil
4.2	Profiltiefe	> 50 % sehr flach
4.3	Breitenerosion	keine
4.4	Breitenvarianz	sehr groß
5	UFERSTRUKTUR	
5.1	Ufergehölze links Ufergehölze rechts Ufervegetation links Ufervegetation rechts	> 50 % bodenständiger Wald > 50 % bodenständiger Wald > 50 % keine (Schattwirkung) 5 - 25 % Farne, Chrysosplenium opp. > 50 % keine (Schattwirkung) 5 - 25 % Farne, Chrysosplenium opp.
5.4	Besondere Uferstrukturen	1 ausgeprägte Uferstruktur
6	GEWÄSSERUMFELD	
6.1	Flächennutzung links Flächennutzung rechts	> 50 % Wald (bodenständig) > 50 % Wald (bodenständig)
6.2	Gewässerrandstreifen links Gewässerrandstreifen rechts	> 50 % flächenhaft Wald > 50 % flächenhaft Wald

Tabelle 6: Gewässerstrukturgütekartierung der Referenzgewässerstrecke „kleiner Bach im Kerbtal“.

Gewässerstrukturgütekarte - Kartei naturnaher Referenzbäche

Blatt 1: Einzelparameter und ihre Zustandsmerkmale

Bachname, Region Loher Bach, Bergisches Land, NRW	TK-Nr., Gebietskennzahl TK 4608, GKZ 276.9649	Stationierung, Abschnittslänge 100 m - 200 m
Bearbeitung Februar 1995		
Dr. Andreas Müller, Büro für Umweltanalytik Essen Dipl.-Ing. Dirk Glacer, Landschaftsarchitekt Ak NW, Essen		
Bachgröße, Längszone: kleiner Bach, Ober-/Quellauf	Geländeform, -gefälle: Kerbe, 13 %	Höhenstufe: Collin, ca. 130 m NN
Naturraum, Geologie, Böden: Hardenberger Hügelland; oberkarbonische Ton- bis Schluffsteine der Steinkohle führenden Sprockhöveler Schichten; Gley und Naßgley, schluffiger bis stark schluffiger Lehm über sandig-kiesigen Ablagerungen	Kartenausschnitt TK 4608 	
Niederschläge/a: 875 mm	Einzugsgebiet oberirdisch Größe (km ²): 0,076 Landnutzungsverteilung (%) Wald: 100	
Kurzbeschreibung: Der Loher Bach ist ein kleiner Bach mit einer Breite von 0,5 bis 1 m. Er fließt in einem Kerbtal, dessen Hänge vorwiegend mit alten Rotbuchen bestanden sind. Die Ufer des Baches gehen direkt in die Talhänge über. Die hohe Reliefenergie der Hänge bedingt einen schwach gekrümmten bis gestreckten Verlauf, die geringen Abflüßmengen (mittlere Wassertiefe ca. 4 cm) wirken sich kaum gestaltprägend und formgebend auf das Gewässerbett aus; vielmehr werden Gestalt und Form des Gewässers durch das Ausgangsgestein und vereinzelt durch Vegetationsstrukturen geprägt. Die starke Beschattung sowie die ganzjährig dichte Streuauflage auf den sauren Böden schränken natürlicherweise die Entwicklung einer ausgeprägten Ufer- und Makrophytenvegetation im Gewässer stark ein. Relativ häufig haben sich Quellfluren am Gewässerrand angesiedelt, vereinzelt stocken Eschen am Ufer.		

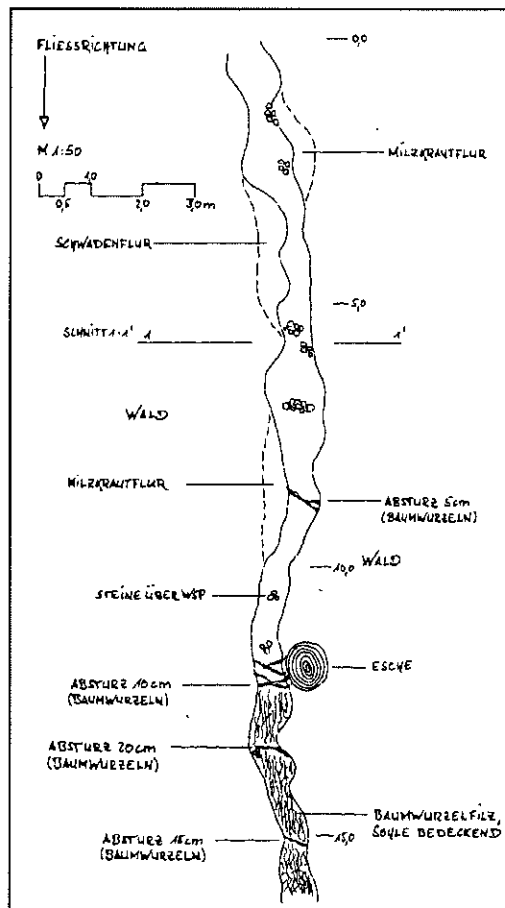
Gewässerstrukturgütekarte - Kartei naturnaher Referenzbäche

Blatt 2: Einzelparameter und ihre Zustandsmerkmale

Bachname, Region	TK-Nr., Gebietskennzahl	Stationierung, Abschnittslänge
Loher Bach, Bergisches Land, NRW	TK 4608, GKZ 276.9649	100 m - 200 m

Laufentwicklung (Krümmung, Längsbänke, bes. Strukturen),
 Sohlenstruktur (Substrattypen, diversität, bes. Strukturen),
 Gewässerumfeld (Flächennutzung, Uferstreifen)

Skizzen, Fotos:



Laufentwicklung:

Lauf schwach gekrümmt, aufgrund hoher Reliefenergie, geringer Abflußmengen und schottrigen Substrates keine Krümmungserosion (dichte Streuauflage bis an den Gewässerrand)

Sohlenstruktur:

vorherrschend schottriges Substrat, stabil gelagert (Moose und Milzkräuter auf Steinen über dem Wasserspiegel), vereinzelt überzieht ein dichter Wurzelfilz der Eschen die Gewässersohle, hohe Diversität, der Gewässergröße entsprechende, kleinere Kolke, Stillwasser und Rauscheflächen

Gewässerumfeld:

Rotbuchen-Hochwald, Strauch- und Krautschicht kaum entwickelt, regelmäßig Quellfluren in Gewässerrandbereichen, hoher Totholzanteil (Landschaftsschutzgebiet)

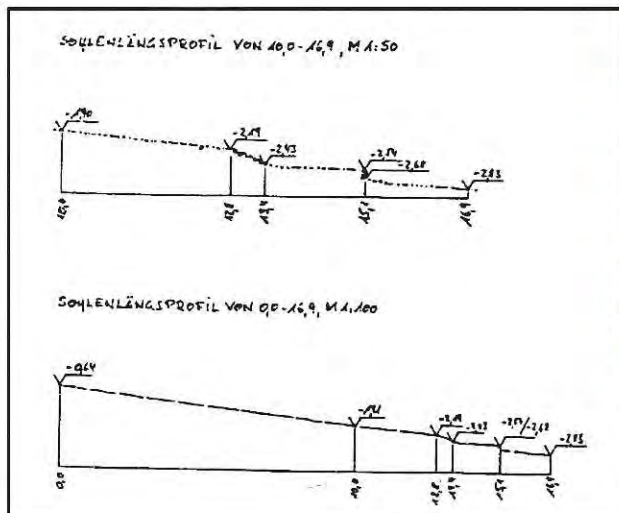
Gewässerstrukturgütekarte - Kartei naturnaher Referenzbäche

Blatt 3: Einzelparameter und ihre Zustandsmerkmale

Bachname, Region Loher Bach, Bergisches Land, NRW	TK-Nr., Gebietskennzahl TK 4608, GKZ 276.9649	Stationierung, Abschnittslänge 100 m - 200 m
---	--	---

Längsprofil (Querbänke, Strömungsdiversität, Tiefenvarianz, Strömungsbild)

Skizzen,Fotos:



Längsprofil:

Durch unregelmäßiges Tallängsgefälle Ansätze zu Querbänken, zumeist verbunden mit Laufweitungen; hohe Strömungsdiversität durch Gefälleänderungen, sehr große Tiefenvarianz, Sohlen- und Laufstrukturen; es resultieren drei ausgeprägte Strömungsbilder,

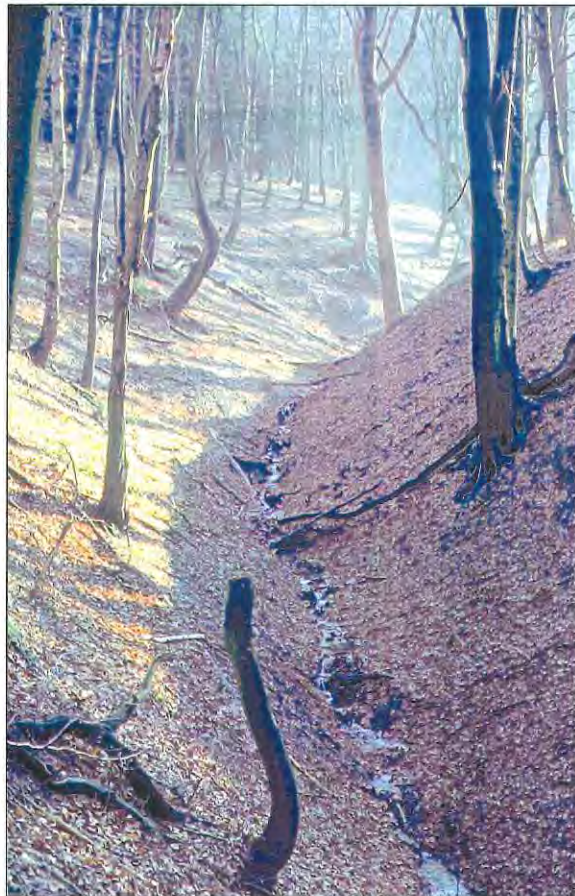
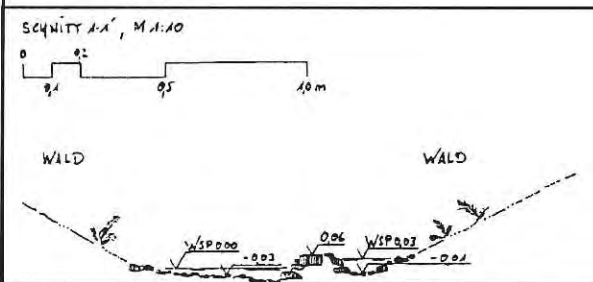
Gewässerstrukturgütekarte - Kartei naturnaher Referenzbäche

Blatt 4: Einzelparameter und ihre Zustandsmerkmale

Bachname, Region	TK-Nr., Gebietskennzahl	Stationierung, Abschnittslänge
Loher Bach, Bergisches Land, NRW	TK 4608, GKZ 276.9649	100 m - 200 m

Querprofil (Profiltiefe, Breitenvarianz, Breitenerosion)
Uferstruktur (Vegetation, Längsgliederung, bes. Strukturen)

Skizzen, Fotos:



Querprofil:

Sehr flaches mulden- bis kastenförmiges, unregelmäßiges Naturprofil, sehr große Breitenvarianz durch Strukturelemente (Steine, Totholz, Baumwurzeln) und nicht durch Hydraulik verursacht; keine Breitenerosion aufgrund geringer Abflusssmengen (geschlossene Streuauflage bis zur Mittelwasserlinie)

Uferstruktur:

Vorwiegend durch angrenzenden Rotbuchen-Hochwald geprägt, häufig Milzkraut-Quellfluren, vereinzelt Eschen als Ufergehölze; geringe Uferlängsgliederung aufgrund der eingeschränkten formgebenden Kraft der Abflusssmengen;

