

DIN EN 14614



ICS 07.060; 13.060.70

Einsprüche bis 2018-11-28
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14614:2005-02

Entwurf

**Wasserbeschaffenheit –
Anleitung zur Beurteilung hydromorphologischer Eigenschaften von
Fließgewässern;
Deutsche und Englische Fassung prEN 14614:2018**

Water Quality –

Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers;
German and English version prEN 14614:2018

Qualité de l'eau –

Guide pour l'évaluation des caractéristiques hydromorphologiques des rivières;
Version allemande et anglaise prEN 14614:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-09-28 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naw@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 103 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14614:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-01-03 AA „Wasseruntersuchung (CEN/TC 230, ISO/TC 147)“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN 14614:2005-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) das Dokument wurde grundlegend und umfassend in allen Bereichen überarbeitet;
- b) das Dokument wurde redaktionell überarbeitet.

Wasserbeschaffenheit — Anleitung zur Beurteilung hydromorphologischer Eigenschaften von Fließgewässern

Qualité de l'eau — Guide pour l'évaluation des caractéristiques hydromorphologiques des rivières

Water quality — Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Grundlage des Verfahrens.....	15
5 Zusammenhang und Anforderungen der Untersuchung.....	16
5.1 Zeit- und raumabhängige Untersuchung der Hydromorphologie.....	16
5.2 Vorbereitende Arbeiten.....	17
5.3 Felderhebung	18
5.4 Analyse und Auswertung.....	18
6 Genaue Beschreibung	18
6.1 Allgemeines.....	18
6.2 Umfang der genauen Beschreibung	19
6.3 Einzugsgebiete	19
6.4 Naturräumliche Einheiten.....	19
6.5 Talsegmente.....	20
6.6 Flussabschnittstrecken	20
7 Charakterisierung.....	22
7.1 Allgemeines.....	22
7.2 Einheiten vom Einzugsgebiet bis zum Talsegment	23
7.3 Flussabschnittstrecken	24
7.3.1 Hydromorphologische Merkmale, die bezeichnend sind für Prozesse von Strömung und Sedimenttransport	24
7.3.2 Hydromorphologische Merkmale, die bezeichnend für die Morphologie, Sediment- und Vegetationsstruktur sowie die hydromorphologische Funktionsfähigkeit sind	26
7.3.3 Gerinnegröße und hydromorphologischer Typ des Fließgewässers.....	26
7.3.4 Fließgewässersohle.....	27
7.3.5 Ränder von Fließgewässern (und großen Inseln).....	29
7.3.6 Überschwemmungsgebiet.....	32
8 Referenzbedingungen.....	33
8.1 Referenzbedingungen für den ursprünglichen Zustand	33
8.2 Naturnahe Referenzbedingungen und Prozesse.....	34
9 Qualitätssicherung bei der Erfassung und Analyse von Daten.....	35
9.1 Qualifikationen und Erfahrung.....	35
9.2 Schulung.....	35
9.2.1 Allgemeines.....	35
9.2.2 Vorbereitende Arbeiten.....	35
9.2.3 Felderhebung	36
9.3 Zertifizierung, Datenerfassung und Validierung	36
Anhang A (informativ) Einige frei verfügbare europaweite Datensätze, die zur genauen Beschreibung und Charakterisierung von räumlichen Einheiten genutzt werden können	37

Anhang B (informativ) Erläuterung der Bedeutung von Elementen in dieser Norm.....	40
B.1 Einleitung.....	40
B.2 Hydromorphologische Merkmale, die bezeichnend sind für Prozesse und Belastungen durch den Menschen in räumlichen Maßstäben vom Einzugsgebiet bis zum Talsegment (Tabelle 1)	40
B.2.1 Wasser — Abflussbildung und -rückhaltung.....	40
B.2.2 Bildung von Feinsediment.....	40
B.2.3 Bildung von Grobsediment.....	41
B.2.4 Talmerkmale.....	41
B.2.5 Talsohle — Merkmale von Überschwemmungsgebieten	41
B.2.6 Bedeutende Unterbrechungen der längsverlaufenden Durchgängigkeit	41
B.3 Hydromorphologische Merkmale, die bezeichnend sind für Prozesse von Strömung und Sedimenttransport (Tabelle 2)	42
B.3.1 Fließregime und Extreme des Fließgewässers	42
B.3.2 Sedimenteintrags- und -transportregime	42
B.4 Hydromorphologische Merkmale, die bezeichnend für Fließgewässergröße und -typ (Tabelle 3) sind	43
B.4.1 Gerinnemaße	43
B.4.2 Hydromorphologischer Fließgewässertyp	43
B.5 Hydromorphologische Merkmale der Fließgewässersohle (Tabelle 4).....	43
B.5.1 Sohlenmaterial.....	43
B.5.2 Vegetationseinheiten	44
B.5.3 Unterbrechung der Durchgängigkeit.....	44
B.5.4 Hinweis auf Änderungen im Gerinne in der Gegenwart und in jüngerer Vergangenheit.....	45
B.6 Hydromorphologische Merkmale der Ränder von Fließgewässern (und großen Inseln) (Tabelle 5)	45
B.6.1 Ufermaterial.....	45
B.7 Hydromorphologische Merkmale von Überschwemmungsgebieten (Tabelle 6)	46
B.7.1 Morphologie des Überschwemmungsgebiets	46
B.7.2 Seitliche Durchgängigkeit.....	47
B.7.3 Unterbrechung der seitlichen Durchgängigkeit.....	47
Anhang C (informativ) Arten von Fließgewässern und zugehörigen Überschwemmungsgebieten und die geomorphologischen Besonderheiten, die häufig damit verbunden sind	49
Literaturhinweise	54

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14614:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 14614:2004 ersetzen.

Einleitung

In der Vergangenheit haben viele Länder in Europa die Beschaffenheit der Fließgewässer lediglich in Bezug auf die Wasserchemie oder Verschmutzung in Fließgewässern beurteilt. Um die dringlichen ökologischen Fragestellungen, wie sie sich aus der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), der EG-Habitat-Richtlinie und der EG-Hochwasserrichtlinie ergeben, zu beantworten, um das Internationale Übereinkommen über die biologische Vielfalt zu unterstützen oder vorgeschlagene Flussbaumaßnahmen zu beurteilen und die Wirksamkeit von Renaturierungsprogrammen und anderen Entwicklungen in Flusseinzugsgebieten zu bewerten, ist jedoch ein umfassenderes Verständnis der Fließgewässer in Anbetracht globaler Probleme, wie z. B. Klimawandel, notwendig.

Habitate und physikalische Prozesse von Flüssen wurden in der Vergangenheit durch ein breites Spektrum von menschlichen Einflüssen, insbesondere Landnutzungsänderungen seit dem Zweiten Weltkrieg, in Mitleidenschaft gezogen. In den meisten europäischen Ländern sind sich derzeit Umwelt- und Naturschutzbehörden weitgehend einig über das Ziel, korrigierte Flüsse in einen natürlicheren Zustand zurückzuführen. Dies beinhaltet auch die Notwendigkeit, schützenswerte und zu sanierende Gebiete zu bewerten sowie ein nachhaltiges Management von Fließgewässersystemen in Europa zu ermöglichen.

1 Anwendungsbereich

Der Schwerpunkt dieses Dokuments liegt auf den strukturellen Eigenschaften von Flüssen, auf geomorphologischen und hydrologischen Prozessen sowie der Durchgängigkeit von Flüssen. Dieses Dokument gibt eine Anleitung zu den bei der Charakterisierung und Beurteilung der Hydromorphologie von Fließgewässern zu berücksichtigenden Merkmalen und Prozessen. Sie beruht auf Verfahren, die in Europa entwickelt, geprüft und verglichen worden sind. Das Hauptziel dieser Norm ist es, die Vergleichbarkeit der hydromorphologischen Beurteilungsmethoden, der Datenverarbeitung und der Interpretation zu verbessern. Obwohl es von besonderer Bedeutung für die WRRL ist, indem eine Anleitung zur Beurteilung der hydromorphologischen Beschaffenheit bereitgestellt wird, verfügt es über einen beträchtlich größeren Geltungsbereich für andere Anwendungen. Obwohl der bedeutende Einfluss der Hydromorphologie auf die Pflanzen- und Tierökologie anerkannt wird, wurde darüber hinaus kein Versuch unternommen, in diesem Bereich eine Anleitung zur Verfügung zu stellen; die wichtigen Einflüsse der Biota auf die Hydromorphologie wurden jedoch einbezogen.

ANMERKUNG Eine Fallstudie, die die Anwendung dieser Norm veranschaulicht, ist in GURNELL and GRABOWSKI [1] enthalten.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Alluvium

Schwemmboden
von Flüssen abgelagerte Sedimente

3.2 vielverzweigter Fluss

anastomosierender Fluss
Fluss mit mehr als einem Gerinne, getrennt durch bewachsene Inseln

3.3 Grundwasserleiter

Untergundsicht aus wasserführendem durchlässigem Gestein, Gesteinsbrüchen oder unverfestigten Materialien (Kiese, Sande), aus der Grundwasser entnommen werden kann

3.4 Abpflasterung

wenn die Flussbettsoberfläche als Folge der Entfernung (Mobilisierung und Transport) der feineren Teilchen aus der oberflächennähe des Flussbettes gröbere Teilchen enthält als die darunter liegenden Flussbettsoberflächen

3.5

Merkmal

Einzelparameter einer hydromorphologischen Kenngröße

BEISPIEL „Blöcke“ und „Lehm“ sind Substratmerkmale; „Spundwände“ und „Buhnen“ sind Merkmale von verbauten Ufern.

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.2]

3.6

Talbodensumpf

Marsch

niedrig gelegenes sumpfiges Gebiet, das sich zwischen dem Talrand und dem natürlichen Deich eines alluvialen Gerinnes befindet

3.7

Ufer

Seite eines Fließgewässers oder einer Insel, die über dem normalen Wasserstand gelegen ist und nur in Zeiten von Hochwasser im Fluss vollständig überströmt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Sinne dieser Norm wird der obere Rand des Ufers durch den ersten großen Geländeabsatz gebildet, oberhalb dessen Anbau oder Entwicklung möglich ist.

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.4, modifiziert]

3.8

bordvolle Gewässerbreite/bordvoller Wasserstand

Wasserstand, bei dem das Wasser beginnt, aus dem Gerinne in das Überschwemmungsgebiet zu übertreten

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.5, modifiziert]

3.9

Bänke

im Gerinne gelegene erhöhte Sedimentablagerungen, die in Zeiten von Niedrigwasser freiliegen, einschließlich Seitenbänke, insbesondere Krümmungsbänke auf den konvexen und konkaven Seiten von Mäanderbögen, und Mittelbänke innerhalb des Gerinnes

3.10

Basisabfluss

ununterbrochene Strömung eines Fließgewässers, üblicherweise bedingt durch grundwasserbürtigen Abfluss, jedoch auch durch die Entwässerung von großen Seen, Sümpfen, Böden, Schnee und Packeis

3.11

Basisabfluss-Index

Maß für das Verhältnis von Langzeit-Basisabfluss zum Gesamtabfluss, verkörpert oft den langsamen, kontinuierlichen Beitrag von Grundwasser zum Stromabfluss

3.12

Breite, Tiefe und Gefälle des Gerinnes bei Basisabfluss

Breite, Tiefe und Wasserspiegelgefälle des Teils des Gerinnes, der den Basisabfluss führt

3.13

Böschungabsatz

Uferbank

siehe „Berme“

3.14

Berme

natürliche oder künstliche Uferzone mit flacher Oberfläche entlang des Rands eines Fließgewässers, die bei Niedrigwasser über dem Wasserspiegel liegt, bei Hochwasser jedoch überspült wird: natürliche Berme sind bewachsene Strukturen, bestehend aus Sedimenten, die vom Fluss auf der Höhe der Ebene des Basisabflusses abgelagert wurden und die sich zu Uferbänken weiterentwickeln, da durch weiterhin abgelagertes Sediment ihre Oberfläche im Fließgewässer allmählich eine größere Höhenlage annimmt

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.6, modifiziert]

3.15

Stufe aus Felsblöcken

Schwelle aus Felsblöcken

Ansammlung von Felsblöcken (> 256 mm) quer zum Fließgewässer und dieses durchquerend, die eine Stufe im Längsprofil des Flusses erzeugt

3.16

Verzweigung (geänderte Definition von CEN)

Fluss, dessen bordvolles Gerinne auf natürliche Weise durch Mittelbänke in mindestens zwei Gerinne geteilt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch „Bänke“.

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.8, modifiziert]

3.17

Deckschichtbildung

Anlandung von Feinsediment über größerem Sohlenmaterial (Gegenteil von **Abpflasterung**)

3.18

Kaskade

mit ungeordneten Felsblöcken in steilen begrenzten Gerinnen bedecktes Flussbett

3.19

Wasserbilanz des Einzugsgebiets

Bilanzierung der Volumina an Wasser, die während eines festgelegten Zeitraums von üblicherweise einem Jahr oder mehreren Jahren in das Einzugsgebiet hereinkommen, dieses verlassen oder in diesem gespeichert werden

3.20

Charakterisierung

Auswahl von Eigenschaften oder speziellen Kenngrößen einer räumlichen Einheit, die eindeutig relevant für die Ermittlung der zugehörigen hydromorphologische Prozesse, Formen und Belastungen sind

3.21

Rinne

Nebengerinne durch eine Bank oder ein Überschwemmungsgebiet, das die Strömung im Hauptgerinne abkürzt

3.22

grobes Sediment

Sediment mit einer Korngröße von oder größer als „sehr feiner Kies“ (Durchmesser ≥ 2 mm, ≤ -1 phi)

BEISPIEL Kiese, Steine, Felsblöcke.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Phi-Skala definiert die Korngröße von Sedimenten als den negativen Logarithmus zur Basis 2 des Korndurchmessers in Millimeter.

3.23

Beschränkung

Einengung

Grad, auf den die seitliche Bewegung eines Fließgewässers durch das Vorhandensein von Talhängen oder Terrassen begrenzt ist

3.24

Krümmungsbank am Gleithang

Art einer Seitenbank, die sich in der Strömungsablösungszone entlang des Gleithangs von engen Flussbiegungen bildet

3.25

Durchgängigkeit

Konnektivität

siehe „seitliche Konnektivität“ und „longitudinale Konnektivität“

3.26

Deichbruch

Durchbruch

Durchbruch in einem natürlichen Deich

3.27

Durchbruchfächer

Sedimentfächer

lokale Ansammlung von Sand oder Kies, der durch das aus dem Fließgewässer über einen Deichbruch austretende Wasser abgelagert wird

3.28

Durchlass

bogenförmige, geschlossene oder rohrförmige Konstruktionen, angelegt, um Wasser unter Straßen, Bahnanlagen oder Gebäuden hindurchzuleiten

[QUELLE: EN 15843:2010, 3.8]

3.29

Düne

große Struktur im Flussbett aus Feinsediment (Sand-Schluff) üblicherweise von alluvialen Flüssen mit Sandbett und geringem Gefälle, die in der Draufsicht geradlinig erscheint, senkrecht zur Strömung ausgerichtet ist, mit einer leichten, der Strömung entgegen weisenden Steigung und einem steilen Gefälle im Querprofil stromabwärts

Anmerkung 1 zum Begriff: Dünen können von Riffeln durch ihre größere Höhe (10^{-1} m/ 10^1 m) und Wellenlänge (proportional zur Wassertiefe) unterschieden werden.

3.30

Deich

künstlicher Deich

künstlicher Damm zur Erhöhung des Ufers zum Zweck des Hochwasserschutzes

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.13]

3.31

Feinsediment

Sediment mit Korngrößen gleich oder kleiner als „sehr grober Sand“ (≤ 2 mm Durchmesser, ≥ 2 mm -1 phi)
d. h. Sande, Schluff, Ton

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Phi-Skala definiert die Skala für die Korngröße von Sedimenten als den negativen Logarithmus zur Basis 2 des Korndurchmessers in Millimeter.

3.32

Überschwemmungsgebiet

Taleinschnitt oder Bereich der Aue von Fließgewässern, der natürlicherweise periodisch von Hochwässern überschwemmt wird (oder in historischer Zeit wurde) und aus den vom Fluss abgelagerten Sedimenten besteht

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.14, modifiziert]

3.33

Fließregime

übliche Größenordnung, Häufigkeit, Zeitpunkt und Zeitdauer von Stromabflussmengen, die physikalische und einige ökologische Prozesse vorantreiben und so, innerhalb der Grenzen von Talgefälle und -einengung, die Größen und Arten von Fließgewässern, die vorliegen können, beeinflussen

3.34

Fließgewässergeomorphologie

wissenschaftliche Untersuchung der physikalischen Prozesse, Form und Funktionsweise von Fließgewässern und deren Wechselwirkungen mit der umgebenden Landschaft

3.35

erzwungene Bänke

nicht wandernde Bänke, deren Position durch das Vorhandensein von natürlichen (z. B. große Holzteile) oder künstlichen Strukturen erzwungen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch „Bänke“.

3.36

erzwungene Kolke

nicht wandernde Kolke, deren Position durch das Vorhandensein von natürlichen (z. B. große Holzteile) oder künstlichen Strukturen erzwungen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch „Kolk“.

3.37

fluviale (physikalische oder geomorphologische) Struktur

durch flussbedingte (fluviale) Prozesse erzeugte Geländeform oder Ablagerung

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.15, modifiziert]

3.38

Drahtschotterkasten

ein mit Steinen gefüllter Korb aus Maschendraht, der zur bautechnischen Sicherung des Flussbettes oder des Ufers verlegt wird

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.16]

3.39

Hydromorphologie

morphologische und hydrologische Merkmale eines Fließgewässers, einschließlich der Prozesse ihrer Entstehung

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.18, modifiziert]

3.40

großes Holzteil

Holzstück, das mehr als 1 m lang ist und einen Durchmesser mehr als 10 cm aufweist

3.41

naturräumliche Einheit

Landschaftseinheit

Gebiet, das eine unverwechselbare Kombination von Umweltmerkmalen, wie z. B. Höhe (über Normalnull), Topographie und Geologie, aufweist

3.42

seitliche Konnektivität

Durchgängigkeit

die Möglichkeit von Wasser und Sedimenten, sich zwischen dem Gerinne und dem Überschwemmungsgebiet/Hängen zu verlagern

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.19, modifiziert]

3.43

seitliche Beweglichkeit

die Möglichkeit eines Fließgewässers, sich innerhalb des Überschwemmungsgebietes zu verlagern

[EN 14614:2004, 2.20]

3.44

longitudinale Konnektivität

längsverlaufende Durchgängigkeit

die Möglichkeit von Wasser, Sedimenten und Biota, sich entlang des Fließgewässers zu verlagern

3.45

Mäander

eine Biegung aus einer Abfolge von regelmäßigen, gewundenen Biegungen entlang des Flusslaufs

3.46

Längsverlauf

die geometrische Form eines Fließgewässers von oben gesehen

BEISPIEL gewunden, gestreckt.

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.22, modifiziert]

3.47

Kolk

deutlich tieferer Bereich eines Flussbettes, der üblicherweise weniger als die dreifache bordvolle Gewässerbreite lang ist und bei dem das ausgehöhlte Flussbettprofil durch Auskolkung aufrechterhalten wird

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.24, modifiziert]

3.48

pseudo-mäanderförmig

Fluss mit einem mäandrierenden Gerinne bei Basisabfluss, definiert durch wechselnde Seitenbänke mit einem weniger gewundenen bordvollen Gerinne

3.49

Stromschnelle

Bereiche von steilen begrenzten Flussbetten, die aus Felsblöcken und großen Steinen bestehen, die häufig zu unregelmäßigen Linien nahezu senkrecht zum Gerinne und teilweise oder vollständig die Gerinnebreite durchquerend angeordnet sind und nur bei Niedrigwasser freiliegen

3.50

Flussabschnitt

Abschnitt eines Flusses, entlang dessen die Randbedingungen ausreichend gleichmäßig sind, so dass der Fluss einen nahezu einheitlichen internen Satz von Prozess-Form-Wechselwirkungen aufrechterhält

Anmerkung 1 zum Begriff: In einigen Situationen sind möglicherweise auch chemische Änderungen entlang der Flusslänge sowie entsprechende physikalische und hydrologische Änderungen für die Festlegung von Flussabschnitten von Bedeutung.

3.51

Ausbau

Befestigung von Flussbetten und -ufern für verschiedene Zwecke (z. B. das Einrichten von Furten, Regulierung der Erosion) mit verschiedenen Materialien wie Blöcken, Spundwänden, Geotextilien usw.

[QUELLE: EN 15843:2010, 3.21]

3.52

Erhebungen und Senken

bogenförmige alternierende Strukturen von Überschwemmungsgebieten, wobei die Erhebung eine ansteigende längliche Ablagerung und die Senke eine Vertiefung ist, die sich aus im Überschwemmungsgebiet enthaltenen Schwemmkegeln entwickeln

3.53

Rausche

schnell fließender, flacher Gewässerabschnitt eines Flussbettes mit einer deutlich unruhigeren (turbulenteren) oder gestörten Wasseroberfläche über einem Substrat aus Kies/Geröll oder Steinen

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.28, modifiziert]

3.54

Uferzone

semiterrestrischer, an das Fließgewässer angrenzender Übergangsbereich an Land (einschließlich des Flussufers), der regelmäßig von Süßwasser überschwemmt und beeinflusst wird und der den Zustand des aquatischen Ökosystems beeinflussen kann (z. B. durch Beschattung und Laubeintrag sowie durch biogeochemische Austauschvorgänge)

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.29, modifiziert]

Anmerkung 1 zum Begriff: „Uferkorridor“ ist die lineare Ausweitung dieses Begriffs entlang eines Gerinnes oder der Länge eines Flussabschnitts; im vorliegenden Dokument schließt die Benennung „Uferzone“ das weitere Überschwemmungsgebiet nicht ein.

3.55

Riffel

kleine Strukturen im Flussbett aus Feinsediment (Sand-Schluff) mit einer Höhe von wenigen Zentimetern, die in der Draufsicht geradlinig erscheinen, mit langer Krone senkrecht zur Strömung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch „Düne“.

3.56

Flussbetteinschnitt

Prozess, bei dem ein Fluss vertikal geschnitten wird, um die Sohle abzusenken

3.57

Querprofil eines Fließgewässers

zweidimensionale Darstellung der Fließgewässermorphologie senkrecht zur Strömung

3.58

hydromorphologische Fließgewässertypen

Gruppen von Fließgewässern, die ähnliche Morphologie, Prozesse und Struktur aufweisen

3.59

Längsprofil des Flusses

zweidimensionale Darstellung der Flussbetttopographie, bei der die Sohlenhöhe gegen den Längsabstand stromabwärts entlang des Gerinnes aufgetragen wird

3.60

Renaturierung

Rückentwicklung von Fließgewässern zu ursprünglichen Bedingungen

BEISPIEL Ausbaggern von Altarmen, Veränderungen des Längsverlaufs oder Anpflanzung von Ufervegetation.

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.31]

3.61

Fließgewässersanierung

siehe „Renaturierung“

3.62

Abfluss

Nettoabfluss von Wasser aus Oberflächenwasser- und Grundwasserquellen in das Fließgewässer unter Berücksichtigung der Verluste, die durch Evapotranspiration und andere konsumptive Nutzungen auftreten

3.63

Sandkeil

sandige Ablagerung in einem keilförmigen Querschnitt, gebildet auf der proximalen Oberfläche des Überschwemmungsgebietes entlang der Fließgewässerränder in Systemen mit mittlerer bis hoher Energie in deichlosen Umgebungen

3.64

Kolkloch/zugeschüttetes Kolkloch

lokale, oft tiefe Unterspülung des Flussbettes, wobei die Schwachstellen von Festgestein oder stromabwärts von Rauigkeitselementen, wie z. B. Schwellen aus Gestein, Felsblöcken oder Holz, ausgenutzt werden

3.65

Schwemmkegel

an den Krümmungsbänken von Prall- und Gleithängen mäandrierender Flüsse gebildete Ablagerungen in Form geradliniger Erhebungen, die sich bei Einschluss in das Überschwemmungsgebiet zu Erhebungen und Senken entwickeln

3.66

Sedimenttransport

Mitführung und Bewegung von Sedimentteilchen verschiedener Größe durch strömendes Wasser

3.67

Spundwand

Material für den senkrechten Uferverbau

BEISPIEL Metallprofile

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.34]

3.68

Windungsgrad

Ausmaß der Abweichung eines Flusslaufs von einer Geraden, oft als Quotient aus Gerinnelänge und Tallänge ausgedrückt

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.36]

3.69

räumliche Einheit

Unterteilung eines Einzugsgebietes in festgelegte Flächen oder Abschnitte bei verschiedenen geographischen Maßstäben

BEISPIEL Einzugsgebiet zum Flussabschnitt.

3.70

Schleppkraft

Rate der Energiedissipation gegen die Sohle und Ufer eines Flusses je stromabwärts liegende Einheitslänge, die dividiert durch die Gerinnebreite die spezifische Schleppkraft ergibt

3.71

Substrat

Material, aus dem ein Gewässerbett besteht

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.40]

3.72

Untersuchungsabschnitt

Strecke eines Fließgewässers, für die während einer Felduntersuchung Datensätze erhoben werden; diese kann, je nach angewendetem Verfahren, eine feste (z. B. 500 m) oder eine veränderliche Länge sein, muss jedoch immer festgelegt und aufgezeichnet werden

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.38]

3.73

Talsegment

Abschnitt des Fließgewässers, der ähnlichen Einflüssen und Energiebedingungen im Talmaßstab unterliegt

3.74

pendelnder Fluss

Fluss mit Einbettgerinne, der sich lokal in zwei oder mehr Gerinne aufspaltet, als Übergangsform zwischen einem Fluss mit Einbettgerinne und einem Furkationsfluss

3.75

Wasserscheide

Linie, die die äußere topographische Grenze eines Einzugsgebiets oder Entwässerungsgebiets darstellt

3.76

Wehr

Querbauwerk zur Regulierung des Wasserstandes oder des Abflusses

[QUELLE: EN 14614:2004, 2.41]

3.77

Feuchtgebiet

Lebensraum, der die Übergangszone zwischen andauernd überfluteten und in der Regel trockenen Umgebungen einnimmt

BEISPIEL Sumpf/Marsch, Niedermoor, seichte temporäre Gewässer.

4 Grundlage des Verfahrens

Es wird ein normiertes Verfahren zur Erfassung der physikalischen Merkmale und Beurteilung der Prozesse von Fließgewässern, Ufern, Uferzonen und Überschwemmungsgebieten beschrieben. Der Umfang der zu berücksichtigenden Merkmale (Besonderheiten) und Prozesse sowie die bei der Beurteilung angewendeten Verfahren dürfen je nach Gewässertyp und Untersuchungszielen variieren. Diese Norm liefert einen gemeinsamen Rahmen für unterschiedliche Verfahren, zu denen weitere Einzelheiten den in Literaturhinweisen aufgeführten Veröffentlichungen entnommen werden können. Es wird eine Anleitung zu den Merkmalen gegeben, die zur Festlegung von hydromorphologischen Fließgewässertypen (siehe „Begriffe“) und zur weiterführenden Beurteilung der hydromorphologischen Intaktheit durch den Vergleich mit den Referenzbedingungen angewendet werden sollten. Die Norm erkennt an, dass Fließgewässer dynamisch sind und die Beachtung der Art und Weise, auf die sie sich in der Vergangenheit verändert haben, hilft beim Verstehen des derzeitigen Zustands, wie sie in einem weniger veränderten Zustand (Bezugszustand) aussehen könnten und wie sie sich möglicherweise in Zukunft ändern. Die Auswahl der zu untersuchenden Merkmale und Prozesse hängt vom geographischen Maßstab und vom Zweck der Untersuchung ab, wobei einige für die Charakterisierung hydromorphologischer Fließgewässertypen, einige für die Beurteilung und einige für beides geeignet sind.

5 Zusammenhang und Anforderungen der Untersuchung

5.1 Zeit- und raumabhängige Untersuchung der Hydromorphologie

Die hydromorphologischen Merkmale von bestimmten Längen oder „Abschnitten“ von Flüssen widerspiegeln die biogeographische Region, in der sie gelegen sind. Diese Merkmale ändern sich entlang eines Fließgewässers und im Verlauf der Zeit in Abhängigkeit von dem lokalen Gefälle, Stromabflüssen, Sedimentbewegungen, Besiedlung durch und Wachstum von Vegetation sowie Eingriffe und Belastungen durch den Menschen, die Prozesse im Gerinne und im weiteren Einzugsgebiet stören/unterbrechen oder verändern.

Ein Fließgewässer reagiert möglicherweise auf mehrere Faktoren, die über verschiedene Zeitskalen wirksam sind. Viele der gegenwärtig beobachteten Merkmale sind stark durch Merkmale und Prozesse außerhalb des Flussabschnitts beeinflusst, insbesondere über die Oberfläche des Einzugsgebiets des Flusses und dessen verschiedene naturräumliche Einheiten und auch innerhalb des Talsegments, in dem sich der Flussabschnitt befindet. Deshalb ist es wichtig, nicht nur Merkmale und Prozesse zu ermitteln, die in einem Flussabschnitt auftreten, sondern auch zu verstehen, wie diese mit Prozessen in dem Einzugsgebiet, der Landschaft und dem Tal zusammenhängen, innerhalb derer der Flussabschnitt gelegen ist (Bild 1). Durch Verständnis der Gegebenheiten des Einzugsgebiets von Flussabschnitten und Änderungen im Zeitverlauf ist es möglich, Folgendes zu ermitteln:

- warum bestimmte hydromorphologische Merkmale innerhalb der Flussabschnitte vorliegen;
- wie sie sich möglicherweise in der Vergangenheit geändert haben und in der Zukunft ändern werden;
- ob die in einem bestimmten Flussabschnitt gefundenen Merkmale eine Reaktion auf natürliche Prozesse im Fluss, Belastungen und Eingriffe durch den Menschen oder eine Kombination von beidem sind;
- ob ein bestimmter Flussabschnitt geeignet ist, um als ein Bezugszustand für Zwecke der Fließgewässerbeurteilung zu dienen und die Renaturierung von anderen Flussabschnitten innerhalb einer bestimmten Landschaft, eines bestimmten Einzugsgebiets und bestimmter biogeographischer Gegebenheiten anzuzeigen.

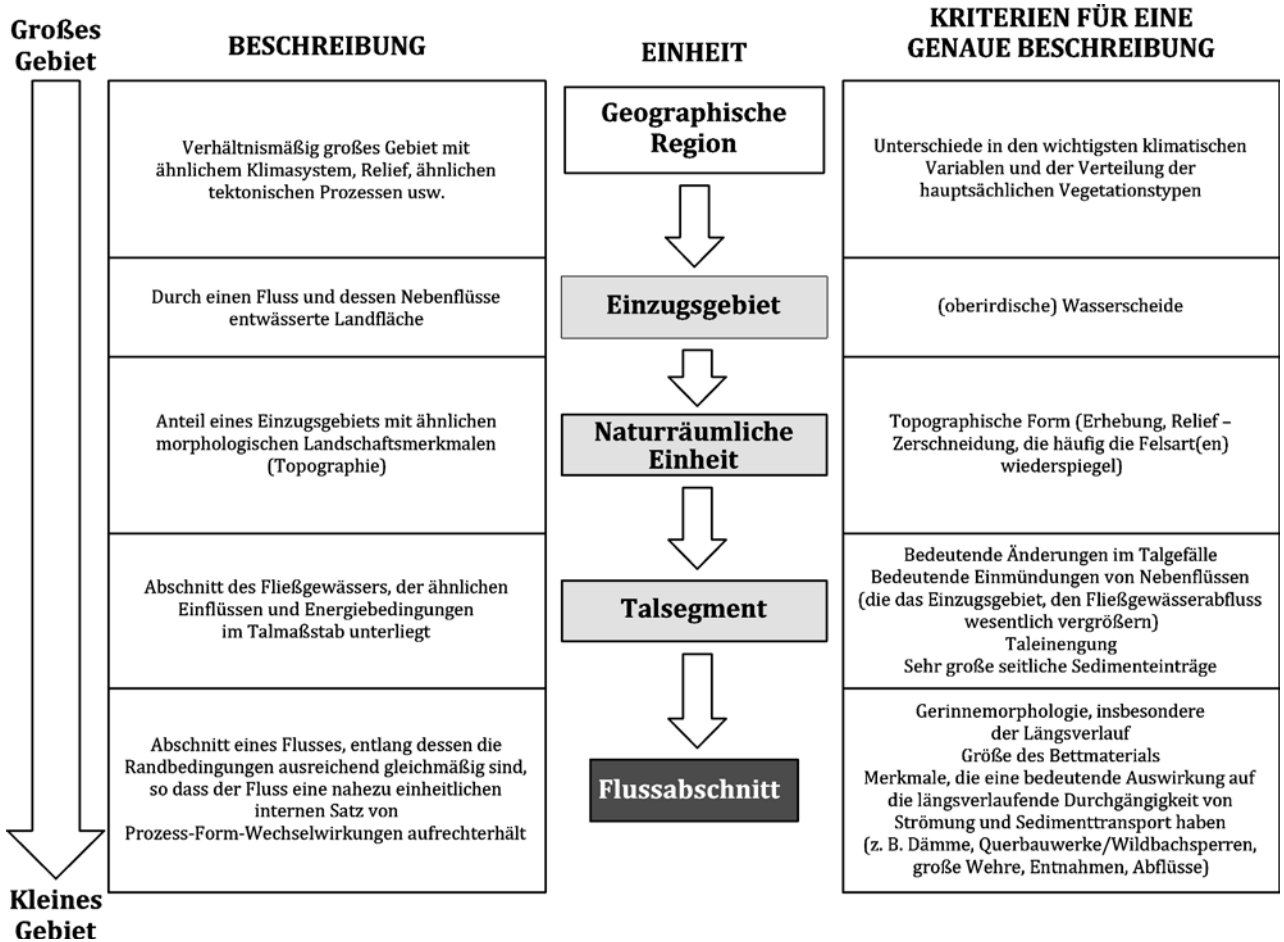


Bild 1 — Die räumlichen Einheiten, die die Prozesse steuern, die die Hydromorphologie von Flussabschnitten beeinflussen, deren typische Größe und die Kriterien, die zur genauen Beschreibung angewendet werden können.

5.2 Vorbereitende Arbeiten

Die erste Stufe in einer gründlichen Untersuchung der Hydromorphologie von Fließgewässern sind vorbereitende Arbeiten. Dabei werden Informationen von einem breiten Spektrum aktueller und historischer Quellen einschließlich Karten, Fernerkundungsbildern, Zeitreihen (z. B. Aufzeichnungen zum Stromabfluss) und anderer Quellen, wie z. B. technische Unterlagen (z. B. Strukturen im Fließgewässer, Uferbefestigung/Sohlsicherung, Sedimentabbau/-entfernung), die sich auf bestimmte Lagen bezieht, einschließlich früherer hydromorphologischer Vermessungsarbeiten gesammelt. Bei der Nutzung von Luftbildern ist es zweckmäßig, die Strömung um Zeitpunkt der Bildaufnahme und die neuere Entwicklung der Strömung (z. B. 3 bis 5 Jahre bei dynamischen Fließgewässern) zu ermitteln, um eine korrekte Auswertung sicherzustellen. Zusätzlich zu den lokalen Informationsquellen gibt es viele frei verfügbare europaweite Datensätze (informativer Anhang A), die die lokalen Datenquellen zur Unterstützung der vorbereitenden Arbeiten ergänzen können.

Die vorbereitenden Arbeiten helfen dabei, räumliche Einheiten innerhalb eines Einzugsgebiets genau zu beschreiben (Bild 1) und zu charakterisieren. Derartige vorbereitende Arbeiten ermöglichen die Zusammenstellung von Informationen über das Einzugsgebiet des Fließgewässers, seine verschiedenen Landschaftsgebiete, Täler und Flussabschnitte, einschließlich der Informationen über Änderungen, die möglicherweise in der Vergangenheit aufgetreten sind. Nach Möglichkeit sollten Änderungen über einen Zeitraum von mindestens den letzten 100 Jahren oder den Zeitraum, seitdem bedeutende Einwirkungen durch den Menschen aufgetreten sind, untersucht werden.

5.3 Felderhebung

Felderhebungen liefern zusätzliche Informationen für eine vollständige Charakterisierung von Flussabschnitten.

Felderhebungen sind zeit- und kostenaufwändig, deshalb sollten archivierte Daten von Felderhebungen in größtmöglichem Umfang genutzt werden. Weiterhin ist es möglich, umfangreiche Erkundungserhebungen im Maßstab des Flussabschnitts vorzunehmen oder Anteile von Flussabschnitten (Flussteilabschnitte) auszuwählen, an denen eine ausführliche Charakterisierung im Gelände erfolgen kann. Es gibt verschiedene Arten, auf die derartige Flussteilabschnitte ausgewählt werden können (7.3.2). Bei größeren Flüssen und Flüssen mit schwierigem Zugang ist eine andere Erhebungsstrategie notwendig, bei der Luftbilder einen wichtigen Bestandteil bilden. An ferngesteuerten Drohnen befestigte Kameras haben die Möglichkeit, während einer Felderhebung ausführliche hydromorphologische Informationen zu erfassen und sind bei der Untersuchung von großen Flüssen besonders nützlich.

Durch Kombination der Informationen aus den vorbereitenden Arbeiten und der Felderhebung kann ein kostengünstiges Programm von hydromorphologischen Untersuchungen entwickelt werden. Es sollte außerdem möglich sein, mit angemessenem Vertrauen die Prozesse und Belastungen zu ermitteln, die die Morphologie des Flussabschnitts beeinträchtigen, und festzustellen, ob sie sich in den letzten Jahrzehnten geändert haben. Das wiederum liefert eine gute Grundlage für die Beurteilung des Grades der natürlichen Funktionsfähigkeit und des Ausmaßes der Verschlechterung von hydromorphologischen Prozessen und Formen innerhalb von Flussabschnitten.

5.4 Analyse und Auswertung

Es kann hilfreich sein, die zur genauen Beschreibung und Charakterisierung zusammengetragenen Informationen in einer übersichtsmäßigen qualitativen Schilderung zusammenzufassen. Das kann einen Überblick über das Einzugsgebiet, naturräumliche Einheiten, Talsegmente oder Flussabschnitte geben und die Art und den Zustand der vorhandenen hydromorphologischen Formen und Merkmale aufzeigen. Anschließend dürfen übergreifende Rückschlüsse über mögliche Eingriffe in die Bewirtschaftung gezogen werden und darüber, wie das System möglicherweise reagiert. Der durch eine Beurteilung abgedeckte räumliche und zeitliche Rahmen sollte für die Untersuchung geeignet und ausreichend umfassend sein, um eine Erklärung zu ermöglichen, wie Änderungen, die an einer bestimmten Stelle hervorgerufen wurden, möglicherweise durch das Einzugsgebiet gewandert sind. Die in Tabelle 7 dargelegten Kategorien und Beschreibungen der Referenzbedingungen können unterstützend verwendet werden, um sicherzustellen, dass Analysen und Auswertungen systematisch und gründlich sind.

6 Genaue Beschreibung

6.1 Allgemeines

Ein erster Schritt beim Erlangen eines hydromorphologischen Verständnisses ist die Bestimmung der Grenzen von Einzugsgebiet, naturräumlichen Einheiten, Talabschnitten und Flussabschnittstrecken, die durch eine auf den vorbereitenden Arbeiten basierenden Analyse (Abschnitt 7) zu charakterisieren sind. Der Schwerpunkt dieses Abschnitts liegt auf der genauen Beschreibung der in Bild 1 dargestellten räumlichen Einheiten, vom Einzugsgebiet bis zum Flussabschnitt. Während alle räumlichen Einheiten von der geographischen Region bis zum Talsegment nur durch natürliche Bedingungen bestimmt werden, umfasst der Maßstab des Flussabschnitts ausdrücklich auch anthropogene Einflüsse und künstliche Veränderungen des Fließgewässers.

Der Prozess der genauen Beschreibung dient der Festlegung ungefährender Grenzen von räumlichen Einheiten, die Gebiete von einigermaßen einheitlichem Charakter einschließen und die in Bild 1 aufgeführten Kriterien widerspiegeln. Da die meisten Einzugsgebiete in einer einzelnen geographischen Region liegen und bereits Karten verfügbar sind, die diese Regionen genau beschreiben, wird dieses Thema an dieser Stelle nicht weiter betrachtet. Sehr große Einzugsgebiete können mehr als eine geographische Region durchqueren und so möglicherweise verschiedenen Klimasystemen ausgesetzt sein, die in der genauen Beschreibung zu berücksichtigen sind.

6.2 Umfang der genauen Beschreibung

Das Ausmaß, in dem räumliche Einheiten genau beschrieben und anschließend charakterisiert werden, hängt sowohl von der Größe des Einzugsgebiet als auch von den vorgesehenen Zwecken der Beurteilung, Berichterstattung und Bewirtschaftung ab:

- für Zwecke der hydromorphologischen Beurteilung und Bewirtschaftung des gesamten Einzugsgebiets sollte das Ziel in der Unterteilung des ganzen Einzugsgebiets in Einheiten in allen räumlichen Maßstäben, vom Einzugsgebiet bis zum Flussabschnitt, bestehen;
- bei großen Einzugsgebieten sollte es möglich sein, das Einzugsgebiet mindestens bis zur Ebene des Talsegments zu unterteilen. Anschließend sollte eine ausreichende Anzahl von Flussabschnitten festgelegt werden, um eine Charakterisierung des zu untersuchenden Gebiets zu ermöglichen;
- wenn der Zweck darin besteht, sich auf einen bestimmten Flussabschnitt oder ein bestimmtes Talsegment zu konzentrieren, und eine vollständige Charakterisierung des Einzugsgebiets nicht notwendig ist, dann bedarf es einer Mindestbeurteilung, um sich auf die räumlichen Einheiten zu konzentrieren, die den zu betrachtenden Flussabschnitt enthalten bzw. die unmittelbar stromaufwärts von diesem gelegen sind.

6.3 Einzugsgebiete

Die für eine genaue Beschreibung eines Einzugsgebietes eines Fließgewässers erforderliche Kerninformation ist eine topographische Karte oder ein digitales Höhenmodell (en: digital elevation model, DEM) (des Geländes), aus der/dem die Wasserscheide (Grenze des Einzugsgebiets), die die Fläche umgibt, die einem beliebigen Punkt am Fließgewässer Wasser zuführt, umrissen werden kann. Bei grundwassergespeisten Einzugsgebieten ist es notwendig, die signifikanten Abweichungen zwischen der Grundwasser zuführenden Fläche und dem Oberflächenwasser des Fließgewässersystems zu berücksichtigen.

6.4 Naturräumliche Einheiten

Naturräumliche Einheiten sind Gebiete, die unverwechselbare Kombinationen von Umweltmerkmalen, wie z. B. Höhe (über Normalnull), Topographie und Geologie, aufweisen. Sie können in verschiedenen räumlichen Maßstäben ermittelt werden, daher können sie größer oder kleiner als das untersuchte Einzugsgebiet sein. Einige Einzugsgebiete enthalten nur eine Art naturräumlicher Einheit, während andere Einzugsgebiete mehrere umfassen können, die verschiedene Kombinationen von Höhenlage, Topographie, Geologie und Böden aufweisen. In einigen Ländern wurden derartige Einheiten bereits kartiert.

Naturräumliche Einheiten können unter Nutzung von Informationen aus einzugsgebietsbezogenen Datenbanken, Karten und Fernerkundungsbildern genau beschrieben werden. Geeignete Datenschichten können kombiniert und innerhalb eines Geographischen Informationssystems analysiert werden, die genaue Beschreibung der Grenzen von naturräumlichen Einheiten aus derart vielfältigen Informationen erfordert jedoch zusätzlich eine entsprechende Beurteilung durch einen Sachverständigen, da die Grenzen oft „verschwommen“ sind. Es wird empfohlen, dass bei der genauen Beschreibung von naturräumlichen Einheiten mindestens die folgenden Faktoren berücksichtigt werden sollten:

Höhenlage und Topographie: Höhenbereich und Grad der Zerschneidung der Geländeoberfläche.

Geologie: Kategorien der Gesteinsarten, die Durchlässigkeit der Geländeoberfläche und die voraussichtliche Erosionsanfälligkeit der Gesteine anzeigen — z. B. silikathaltig (kieselhaltig), kalkhaltig, gemischt, organisch; der Oberflächenaustritt von Grundwasserleitern.

6.5 Talsegmente

Wasser und Sediment verlagern sich entlang einer Abfolge von Talsegmenten durch ein Einzugsgebiet. Diese können ziemlich lange Strecken eines Fließgewässers (Dutzende Kilometer) umfassen, die durch ein bestimmtes natürliches Fließregime des Fließgewässers, einen bestimmten Sedimenttransport und Grad der talbedingten Einengung beeinflusst werden. Eine erste genaue Beschreibung von Talsegmenten umfasst drei Kriterien auf der Grundlage natürlicher Einschränkungen:

Einzugsgebiet:	Talsegmente enden an bedeutenden Nebenflüssen, die groß genug sind, um eine bedeutende Zunahme des Stromabflusses (entweder gemessen durch Strömung mit Pegelmessung oder geschätzt aus der Fläche des Einzugsgebiets) und/oder Änderung des Sedimenteintrags in das Fließgewässer stromabwärts zu bedingen.
Talbedingte Einengung (des Fließgewässers):	Der Grad, in dem das Fließgewässer durch die Talhänge an der natürlichen seitlichen Verlagerung gehindert wird. Entsprechend den lokalen Gegebenheiten können drei oder mehr einfache Grade der Einengung identifiziert werden: zum Beispiel begrenzt (mehr als 90 % der Flusssufer sind in Kontakt mit den Talhängen oder anderen erhöhten Bereichen); teilweise begrenzt (zwischen 10 % und 90 % der Flusssufer sind durch ein Überschwemmungsgebiet von den Talhängen oder anderen erhöhten Bereichen getrennt); nicht begrenzt (> 90 % der Flusssufer sind durch ein Überschwemmungsgebiet von den Talhängen oder anderen erhöhten Bereichen getrennt).
Talgefälle:	Das durchschnittliche Gefälle des Tals stromabwärts. Das ist ein wichtiger Faktor, der die Energie bestimmt, die dem Fließgewässer für Erosion, Transport und Ablagerung von Sedimenten und somit die Veränderung von Sohle und Ufern zur Verfügung steht. Das Gefälle sollte als tatsächliches Talgefälle oder als Gefälleklasse angegeben werden, die im lokalen Kontext aussagekräftig ist. Bedeutende Änderungen im Talgefälle können zum Beispiel im Zusammenhang mit Hängetälern in vergletscherten Gebieten, dem Vorhandensein eines anderen Gesteinsausbisses oder eines natürlichen Sees angetroffen werden.

Die zur genauen Beschreibung von Talsegmenten erforderlichen Informationen sollten aus Karten, Luftbildern, digitalen Geländemodellen und anderen ausführlichen Informationen von topographischen Erhebungen, die möglicherweise verfügbar sind, abgeleitet werden. Es stehen Algorithmen zur automatischen Gewinnung derartiger Informationen und auch zur Ermittlung von Punkten oder Flächen von Änderungen entlang des Talnetzes, die zur genauen Beschreibung von Talsegmenten genutzt werden können, zur Verfügung. Diese Algorithmen können helfen, eine erste genaue Beschreibung der Lage von Talsegmentengrenzen bereitzustellen, für die Feinabstimmung der Ergebnisse sind jedoch Ortskenntnisse von Nutzen.

Üblicherweise liegt eine ganz starke Übereinstimmung zwischen der talbedingten Einengung und dem Talgefälle vor, so dass in vielen Einzugsgebieten nur ein paar Gruppen von Talsegmenten unterschieden werden. In komplexen Einzugsgebieten mit unterschiedlichen Arten von Landschaften (z. B. Gebirge, Flachland, Vorgebirge) sind Gruppen von Talsegmenten, die besondere Kombinationen von Einengung und Gefälle aufweisen, häufig nur in bestimmten naturräumlichen Einheiten anzutreffen.

6.6 Flussabschnittstrecken

Der Prozess der genauen Beschreibung von Flussabschnitten beurteilt nicht die Natürlichkeit der vorliegenden Morphologie oder das Ausmaß der Veränderung durch den Menschen, sondern führt zu Flussabschnitten, die geeignete Einheiten für die Charakterisierung bilden und im Anschluss die Untersuchung der Ursachen ihrer einheitlichen Eigenschaften und Nachverfolgung von deren Änderungen im Zeitverlauf ermöglichen.

In 5.2 bis 5.4 wurden nur natürliche Kriterien verwendet, um die räumlichen Einheiten genau zu beschreiben, die Wasser und Sediment in Flussabschnitte einbringen (d. h. Einzugsgebiet, naturräumliche Einheit, Talsegment). In einer natürlich funktionierenden Umgebung verlagern sich Wasser und Sediment aus naturräumlichen Einheiten durch Flusstäler innerhalb des Einzugsbereichs des Flusses, wobei sie mit der Vegetation in Wechselwirkung stehen und Abschnitte von Fließgewässern und Überschwemmungsgebieten mit stark schwankender Morphologie und Stabilität bilden. Da die Strömungen von Wasser und Sediment die Primärregulierung der Morphologie und Dynamik von Flussabschnitten darstellen, sind sowohl menschliche Tätigkeiten, die eine große Auswirkung auf den Wasser- und die Sedimentdurchfluss durch das Flussnetz haben, als auch bedeutende Nebenflüsse, die nicht bereits in die genaue Beschreibung des Segments eingegangen sind, für die genaue Beschreibung von Flussabschnitten unerlässlich.

Unregelmäßigkeiten im Wasser- und Sedimentdurchfluss:

Große Unregelmäßigkeiten von Strömung und Sedimenttransport (z. B. natürliche Seen, Dämme und zugehörige Beckenräume, größere Wehre, bedeutende Wasserentnahmen und -abflüsse) und lokal wichtige Nebenflüsse.

Flussabschnitte werden entsprechend ihrer Morphologie im Längsverlauf stärker abgegrenzt. Eine erste Beurteilung der Morphologie des Flussabschnitts in der Draufsicht (Einbettgerinne gerade, gewunden oder mäanderförmig; pendelnd; Mehrbettgerinne verzweigt, verzweigt mit Inselbildung, anastomosierend) kann durch eine Schreibtischstudie von Karten, Luftbildern, digitalen Geländemodellen und bereits vorhandenen Felderhebungen erfolgen. Das sollte eine Identifizierung von Flussabschnittsstrecken mit einem annehmbaren Vertrauensniveau ermöglichen. Wenn Informationen zum Bettsediment zur Verfügung stehen, können Flussabschnitte entsprechend der Größenklasse des Sohlenmaterials stärker abgegrenzt werden. Die bei der Charakterisierung von Flussabschnitten verwendeten Informationen schließen in Abhängigkeit vom hydromorphologischen Fließgewässertyp einige oder alle der nachstehend beschriebenen Merkmale ein:

Windungsgrad:

Wie stark ist das Fließgewässer gewunden im Fall von Flussabschnitten mit Einbettgerinne? Das sollte unter Anwendung eines *Sinuositätsindex (SI)* beurteilt werden, der das Verhältnis der Länge entlang der Mittellinie des Fließgewässers und der Lauflänge des breiten Flusses oder Flusstals innerhalb der Flussabschnittsstrecke darstellt. Zum Beispiel können Flussabschnittsstrecken danach abgegrenzt werden, ob sie geradlinig (gestreckt) ($SI < 1,05$), gewunden ($1,05 < SI < 1,5$), oder mäanderförmig ($SI > 1,5$) sind.

Grad der Verzweigung:

Weist der Fluss üblicherweise ein Einbettgerinne, vereinzelt mehr als ein Gerinne oder üblicherweise mehr als ein Gerinne auf? Das sollte durch Berechnung eines *Verzweigungsindex (BI)* beurteilt werden, der die durchschnittliche Anzahl von unterschiedlichen wasserführenden Gerinnen, gezählt in 10 abstandsgleichen Querschnitten des Fließgewässers bei Niedrigwasser darstellt (üblicherweise beträgt der Abstand mindestens die Breite der Verzweigungsstrecke an der Stelle des größten Abstands). Zum Beispiel können Flussabschnittsstrecken danach abgegrenzt werden, ob sie Einbettgerinne ($BI = 1$), pendelnd ($1 < BI < 1,5$) oder Mehrbettgerinne ($BI > 1,5$) sind.

Grad der Vielverzweigung (Anastomosierung):

Wie viele Gerinne sind bei Flussabschnitten mit mehr als einem Gerinne üblicherweise durch vollständig bewachsene Flächen (Inseln) und nicht durch kahle oder wenig bewachsene Sedimente getrennt? Das sollte durch Anwendung eines *Anastomosierungsindex (AI)* beurteilt werden, der die durchschnittliche Anzahl von unterschiedlichen, durch Inseln getrennten, wasserführenden Gerinnen, gezählt in 10 abstandsgleichen Querschnitten des Fließgewässers bei Niedrigwasser darstellt (üblicherweise beträgt der Abstand mindestens die Breite der anastomosierenden Strecke an der

Stelle des größten Abstands). Zum Beispiel können Flussabschnittsstrecken mit Mehrbettgerinnen hinsichtlich dessen abgegrenzt werden, ob sie anastomosierend sind ($AI > 1,5$) oder nicht.

Sedimentgröße im Flussbett: Informationen zur Sedimentgröße im Flussbett stellen ein weiteres nützliches Kriterium für die genaue Beschreibung von Flussabschnitten dar. Durch die typische Größe von im Flussbett vorkommendem Sediment können Flussabschnittsstrecken zum Beispiel danach abgegrenzt werden, ob das Gewässer hauptsächlich über Festgestein, Felsblöcke, Steine, Kies, Sand, Schluff oder Ton fließt.

Wie bei der genauen Beschreibung der größeren räumlichen Einheiten stehe Algorithmen zur automatischen Berechnung von Werten der vorstehend angeführten Kriterien und auch zur Suche von wahrscheinlichen Grenzpunkten oder -zonen, die Übergänge kennzeichnen, zur Verfügung. Diese können nochmals einen nützlichen Ausgangspunkt bei der genauen Beschreibung von Flussabschnitten bereitstellen, erfordern jedoch üblicherweise Eingriffe des Anwenders bezüglich der Feinabstimmung der Ergebnisse.

Es ist wichtig daran zu erinnern, dass sich der Charakter des Fließgewässers in Abhängigkeit sowohl von den natürlichen Prozessen als auch von Eingriffen durch den Menschen, die sie beeinflussen, kontinuierlich über Raum (und Zeit) ändert. Die Kriterien für die genaue Beschreibung von Flussabschnitten können flexibel angewendet werden und sind dafür vorgesehen, eine Grundlage für die Ermittlung von Flussabschnitten mit einigermaßen einheitlichen internen Eigenschaften zu bilden.

7 Charakterisierung

7.1 Allgemeines

Die Charakterisierung schließt Auswahl von Eigenschaften oder Merkmalen der räumlichen Einheiten ein, die relevant für die Ermittlung von hydromorphologischen Prozessen, Formen und Belastungen sind. In den Tabellen 1 bis 6 sind Beispiele für Merkmale angeführt, die für verschiedene räumliche Einheiten zusammengestellt werden können. Im Allgemeinen dient die Charakterisierung im Maßstab eines Einzugsgebiets, einer Landschaft und eines Talsegments der Ermittlung von Mustern und Kontrollen von Strömungen von Wasser und Sediment (einschließlich hydromorphologisch bedeutsamer Materialien, wie z. B. große Holzteile) zum Flussnetz (Tabelle 1). Die Charakterisierung im Maßstab eines Flussabschnittes dient der Charakterisierung der morphologischen Reaktion von Flussabschnitten auf diese Strömungen sowie der lokalen Einflüsse auf die Strömungen, die das Zurückhalten von Material verlangsamen, und der seitlichen und längsverlaufenden Durchgängigkeit (Tabellen 2 bis 6.) Die Begründung für die Aufnahme der in den Tabellen 1 bis 6 aufgeführten Merkmale ist im informativen Anhang B erläutert.

Die meisten der aufgeführten Merkmale können als Teil vorbereitender Arbeiten sowohl für gegenwärtige als auch vergangene Bedingungen zusammengestellt werden. Andere sind möglicherweise nicht oder schwierig quantitativ aus sekundären Quellen bestimmbar und erfordern somit möglicherweise eine Felderhebung. Die Liste ist jedoch als Orientierungshilfe vorgesehen, die dabei unterstützen kann, hydromorphologische Charakterisierungsschemen zu erstellen. Die aufgeführten Merkmale unterstützen die Interpretation von Zusammenhängen zwischen hydromorphologischen Prozessen und Formen, sowohl in der Gegenwart als auch in der Vergangenheit (besonders in den letzten Jahrzehnten) und hinsichtlich des Ausmaßes, in dem sie ein Produkt von natürlichen Prozess-Form-Wechselwirkungen oder durch Belastungen und Eingriffe durch den Menschen beeinflusst sind. Je mehr Informationen zusammengetragen werden, desto größer ist das Vertrauen in die gezogenen Schlussfolgerungen. Es ist jedoch nicht notwendig, alle in den Tabellen 1 bis 6 aufgeführten Elemente quantitativ zu bestimmen, aber es ist notwendig ausreichend Informationen zu erfassen, um die vorliegenden Prozesse und Formen und ihre Art und Weise der Änderung ermitteln und erläutern zu können.

7.2 Einheiten vom Einzugsgebiet bis zum Talsegment

In Tabelle 1 sind einige Beispiele von hydromorphologischen Merkmalen aufgeführt, die bezeichnend für Prozesse oder Besonderheiten in räumlichen Maßstäben vom Einzugsgebiet bis zum Talsegment sind.

Im Maßstab eines Einzugsgebiets und einer naturräumlichen Einheit beziehen sich die Schlüsselmerkmale auf die Wasserbilanz und die Art der Wechselwirkung mit der Geländeoberfläche zum Eintrag von Wasser und Sediment in das Tal- und Flussnetz. In Tabelle 1 sind die meisten Merkmale im Maßstab einer naturräumlichen Einheit aufgeführt. Diese Merkmale können jedoch bei kleinen, einfachen Einzugsgebieten, die nicht mehr als eine bestimmte naturräumliche Einheit enthalten, vollständig im Maßstab eines Einzugsgebiets betrachtet werden und bei sehr großen und komplexen Einzugsgebieten vollständig im Maßstab einer naturräumlichen Einheit. Im Maßstab eines Talsegments widerspiegeln die Schlüsselmerkmale den Einfluss des Tals auf die Arten, auf die das Fließgewässer auf strömungs- und sedimentbezogene Prozesse reagieren kann, den Nachweis, dass der Uferkorridor mit dem Fließgewässer und dessen Funktionsweise verbunden ist, und das Vorhandensein von bedeutenden Beschränkungen der longitudinalen Konnektivität durch den Menschen. Die Liste der Merkmale sollte verwendet werden um zu helfen, die wahrscheinlichen Wasser- und Sedimenthaushalte zu verstehen, die unter spezifischen Umweltbedingungen durch das Flussnetz eingetragen und übertragen wurden.

Tabelle 1 — Hydromorphologische Merkmale, die bezeichnend sind für Prozesse und Belastungen durch den Menschen in räumlichen Maßstäben vom Einzugsgebiet bis zum Talsegment

Wesentliche Prozesse oder Besonderheiten	Merkmale	Einheiten	Datenquellen
EINZUGSGEBIET			
Wassergewinnung	Mittlerer Abfluss	mm	Hydrometrische Aufzeichnungen, Karten ^a
	Mittlerer Abflussbeiwert (mittlerer Abfluss/mittlere Niederschlagsmenge)	mm mm ⁻¹	Hydrometrische Aufzeichnungen, Karten ^a
NATURRÄUMLICHE EINHEIT			
Abflussbildung/-rückhaltung	Geologie (z. B. silikathaltig, kalkhaltig, gemischt, organisch)	Bedeckungsgrad, in %	Geologische Karten ^a
	Freiliegende Grundwasserleiter	Bedeckungsgrad, in %	Geologische Karten ^a
	Dauerhafte Schnee-/Eisdecke	Bedeckungsgrad, in %	Flächennutzungskarten ^a
	Durchlässigkeit des Bodens/Ausgangsgesteins (Durchlässigkeitsklassen)	Bedeckungsgrad, in %	Bodenkarten ^a /Karten zur Oberflächenablagerungsgeologie
	Wasserkörper mit großer Oberfläche	Bedeckungsgrad, in %	Luftbilder, Flächennutzungskarten ^a
Bildung von Feinsediment	Landbedeckung (z. B. künstliche Flächen, Ackerbau, Weide, Wälder und naturnahe Flächen)	Bedeckungsgrad, in %	Luftbilder, Flächennutzungskarten ^a
	Bodenerosion	t ha ⁻¹ Jahr ⁻¹	Karten zur Bodenerosion ^a , Modellierung
Bildung von Grobsediment	Herkunftsgebiete von Grobsediment, z. B. nicht standsicher Böschungen (einschließlich z. B. Abraumhalden), Abläufe/Rinnen usw. ^b	ha, Bedeckungsgrad in %	Luftbilder, Flächennutzungskarten ^a

Wesentliche Prozesse oder Besonderheiten	Merkmale	Einheiten	Datenquellen
TALSEGMENT			
Talmerkmale	Talbedingte Einengung, z. B. begrenzt, teilweise begrenzt, nicht begrenzt	Kategorial	Topographische Karten, DEM ^a
	Talgefälle	m m ⁻¹ , %	Topographische Karten, DEM ^a
Talsohle — Merkmale von Überschwemmungsgebieten	Durch Hochwasser zugängliches Überschwemmungsgebiet	%	Luftbilder ^a , topographische Karten
	Mittlere Breite des Uferkorridors (mittlere Breite des Fließgewässerkorridors vom Gerinnerand, der alle Zonen (Ökotope) von echter Ufervegetation einschließt)	m	Luftbilder ^a
	Längsverlaufenden Durchgängigkeit der Ufervegetation	Anteil der Flusssuferlänge in %	Luftbilder ^a
	Durch alten Baumbestand begrenzte Fließgewässerränder	Anteil der Flusssuferlänge in %	Luftbilder ^a
Bedeutende ^c Unterbrechungen der längsverlaufenden Durchgängigkeit	Bedeutende ^c Strukturen im Fließgewässer (z. B. große Dämme, größere Wehre)	Anzahl	Luftbilder ^a , technische Unterlagen
	Bedeutende ^c Stellen der Sedimententfernung vom Flussbett	Anzahl, aktive Phase	Luftbilder ^a , bergbauliche Unterlagen
	Bedeutende ^c Abflüsse, Entnahmen und Umleitungen (Lage, Größenordnung)	Anzahl	Luftbilder ^a , Aufzeichnungen von Wasserunternehmen
^a In Bezug auf europaweite Quellen siehe informativen Anhang A. ^b Verbindlich vorgeschrieben für Gebirgsflüsse ^c Die genaue Definition von „bedeutend“ muss die lokalen Umweltbedingungen widerspiegeln.			

7.3 Flussabschnittstrecken

7.3.1 Hydromorphologische Merkmale, die bezeichnend sind für Prozesse von Strömung und Sedimenttransport

Im Maßstab eines Flussabschnittes müssen die Prozesse von Strömung und Sedimenttransport charakterisiert werden, die die Hydromorphologie des Flussabschnittes beeinflussen. Immer, wenn Messwerte zu Strömung und Sediment aus Pegelstationen zur Verfügung stehen, sollten sie genutzt werden. Da derartige Stationen üblicherweise ziemlich weit auseinander liegen, können Messungen innerhalb des gleichen Talsegments auf alle enthaltenen Flussabschnitte angewendet werden, vorausgesetzt, es liegen keine bedeutenden Prozessänderungen vor, die durch große Sperrbauwerke (z. B. Dämme, Wehre) oder bedeutende laterale Einträge oder Entnahmen (z. B. Nebenflüsse, Strömungsumlenkungen) zwischen dem Flussabschnitt und der Pegelstation bedingt sind. Wenn innerhalb des gleichen Talsegments keine Messwerte zur Verfügung stehen oder wenn sie aufgrund dazwischen liegender bedeutender Sperrbauwerke, Entnahmen oder Einträge ungültig sind, sollten durch Modellierung (z. B. unter Anwendung nationaler Datensätze, regionaler Zusammenhänge oder der Analyse von Daten von Standorten innerhalb der gleichen naturräumlichen Einheit) Näherungswerte gewonnen werden. Einige Beispiel dafür, wie Strömung und Sedimenttransport unter Anwendung direkter Mess- oder Schätzwerte charakterisiert werden können, sind in Tabelle 2 angeführt.

Tabelle 2 — Hydromorphologische Merkmale, die bezeichnend sind für Prozesse von Strömung und Sedimenttransport

Wesentliche Prozesse oder Besonderheiten	Merkmale	Einheiten	Datenquellen
Fließregime und Extreme des Fließgewässers	Art des Fließregimes	Kategorial	Hydrometrische Aufzeichnungen
	Jahreshochwasserereignisse von hydromorphologischer Bedeutung ($Q_{2\text{year}}$, $Q_{10\text{year}}$, Q_{median})	$\text{m}^3 \text{s}^{-1}$	Hydrometrische Aufzeichnungen
	Spezifische Schleppkraft bei aktueller bordvoller Breite (basierend z. B. auf $Q_{2\text{year}}$, $Q_{10\text{year}}$, Q_{median})	W m^{-2}	Hydrometrische Aufzeichnungen, DEM ^a , topographische Karten
	Mittlerer Jahresdurchfluss	$\text{m}^3 \text{s}^{-1}$	Hydrometrische Aufzeichnungen
	Basisabfluss-Index	%	Hydrometrische Aufzeichnungen
	Kurzzeitige Änderung der Geschwindigkeit von Strömung oder Wasserstand	$\text{m}^3 \text{s}^{-1} \text{h}^{-1}$ cm h^{-1}	Hydrometrische Aufzeichnungen
	Durchflussmengendauerlinie und Anzeiger für die Häufigkeit von Niedrigwasserabflüssen (z. B. Q_{95})	$\text{m}^3 \text{s}^{-1}$	Hydrometrische Aufzeichnungen
	Zeitpunkt des größten und kleinsten Durchflusses	Julianischer Tag	Hydrometrische Aufzeichnungen
Sediment-eintrags- und -transport-regime	Transport von Schwebstoffen	t Jahr^{-1} , $\text{t Jahr}^{-1} \text{km}^{-2}$ Einzugsgebiet	Transportbezogene Beobachtungen, Gleichungen, Modelle
	Geschiebetransport	t Jahr^{-1} , $\text{t Jahr}^{-1} \text{km}^{-2}$ Einzugsgebiet	Transportbezogene Beobachtungen, Gleichungen, Modelle
	Eintrag von erodiertem Boden	t Jahr^{-1} , $\text{t Jahr}^{-1} \text{km}^{-2}$ Gerinnerand	Modellierung (sehr einfach bis komplex) von Boden-erosions- ^a und DEM- ^a Daten/Kartierung ^a
	Eintrag von Ufermaterial	t Jahr^{-1} , $\text{t Jahr}^{-1} \text{km}^{-2}$ Gerinnerand	Zeitliche Überlagerungen von Fließgewässer-randpositionen aus Luftbildern ^a /topographischen Karten
	Sedimenthaushalt	kategorial (Gewinn, ausgewogen, Verlust), t Jahr^{-1} $\text{t Jahr}^{-1} \text{km}^{-2}$ Einzugsgebiet	Modellierung (sehr einfach bis komplex)
^a In Bezug auf europaweite Quellen siehe informativen Anhang A.			

7.3.2 Hydromorphologische Merkmale, die bezeichnend für die Morphologie, Sediment- und Vegetationsstruktur sowie die hydromorphologische Funktionsfähigkeit sind

Die morphologischen, sediment- und vegetationsbezogenen Merkmale von Flussabschnitten können häufig aus sekundären Quellen, wie z. B. Luftbildern, topographischer Kartierung und Profilaufnahme sowie archivierten Daten von hydromorphologischen Felderhebungen, abgeleitet werden. Wenn wenige oder keine relevanten hydromorphologischen Feldbeobachtungen zur Verfügung stehen, ist eine gewisse Felderhebung erforderlich, um die Merkmale aufzuzeichnen, die nicht problemlos aus den anderen sekundären Quellen entnommen werden.

Wenn eine Felderhebung für kurze Flussabschnitte erforderlich ist, ist die Untersuchung des gesamten Flussabschnitts möglich, bei längeren Flussabschnitten ist es jedoch möglicherweise wirtschaftlich oder praktisch nicht durchführbar, den gesamten Flussabschnitt zu untersuchen. Deshalb sollten bei der Auswahl von Fließgewässerlängen für die Erhebung die folgenden Regeln beachtet werden:

- kurze Flussabschnitte (z. B. < 1 km lang) sollten in ihrer gesamten Länge untersucht werden;
- bei längeren Flussabschnitten dürfen Felderhebungen an einem oder mehreren Flussteilabschnitten durchgeführt werden. Idealerweise sollten die für die Felderhebung ausgewählten Flussteilabschnitte mindestens 20 bordvolle Gerinnebreiten lang sein. Bei größeren Fließgewässern (z. B. > 100 m bordvolle Gerinnebreite) ist es jedoch möglicherweise notwendig, die Untersuchung von Flussteilabschnitten auf Fließgewässerlängen von < 2 km zu begrenzen;
- idealerweise sollten mindestens 10 % der gesamten Länge des Flussabschnitts untersucht werden. Untersuchte Flussteilabschnitte sollten weit auseinander liegen, um eine relativ ausgeglichene (systematische) Probenahme dieses Mindestumfangs von 10 % der Fließgewässerlänge zu ermöglichen. Gleichzeitig sollte sich deren genaue Lage nach den vorbereitenden Arbeiten richten, damit sie repräsentativ für den Flussabschnitt sind.

In den Tabellen 3 bis 6 sind die wesentlichen Prozesse und Besonderheiten aufgeführt, die im Maßstab des Flussabschnitts durch Analyse einer Kombination von verfügbaren Datenquellen, einschließlich archivierter Felderhebungen und, bei Bedarf, neuer Felderhebungen, untersucht werden sollten. Die Prozesse, Besonderheiten und Merkmale sind in vier Gruppen organisiert, die die Gerinnegröße und den hydromorphologischen Typ des Fließgewässers (Tabelle 3), die Fließgewässersohle (Tabelle 4), die Fließgewässerränder (Tabelle 5) und das Überschwemmungsgebiet (Tabelle 6) widerspiegeln.

7.3.3 Gerinnegröße und hydromorphologischer Typ des Fließgewässers

Eine Beschreibung von Gerinnegröße und -typ ist eine wichtige erste Stufe bei der Verknüpfung der Hydromorphologie eines Flussabschnitts und deren Änderungen hinsichtlich Kontrollprozessen und Eingriffen durch den Menschen.

Die Gerinnemaße sollten bei Niedrigwasser aufgezeichnet werden und es ist von Nutzen, einen Schätzwert des Durchflusses zum Zeitpunkt der Messung zu erhalten. Das bordvolle Gerinne legt sein Vermögen fest, Stromabflüsse aufzunehmen. Es ist durch die horizontale Ebene begrenzt, bei der das Wasser über mindestens ein Ufer auf das Überschwemmungsgebiet übertritt. Wenn die topographische Höhe des Überschwemmungsgebiets unklar ist, ist der bordvolle Wasserstand definiert als die Höhe, oberhalb derer die Vegetation gänzlich aus terrestrischen Arten zusammengesetzt ist. Wenn das Fließgewässer einen gewissen ganzjährigen Durchfluss unterstützt, kann ein Gerinne bei Basisabfluss ermittelt werden (z. B. gefüllt durch das 90. Perzentil der typischen jährlichen oder mittleren Langzeit-Durchflussmengendauerlinie), das den unteren Teil des bordvollen Gerinnes bildet. Die Kennwerte der Gerinnetiefe sollten die typische oder mittlere Gerinnetiefe (unterhalb des bordvollen Wasserstands oder Niedrigwasserstands, je nachdem, was zutrifft) angeben.

Eine erste Beurteilung des „hydromorphologischen Fließgewässertyps“, beruhend auf Sinuositäts-, Verzweigungs- und Anastomosierungsindex, wurde bereits ausdrücklich in die Methodik der genauen Beschreibung von Flussabschnitten aufgenommen. Hier wird der hydromorphologische Fließgewässertyp zudem durch die „Sedimentgröße im Flussbett“ (siehe 7.3.4) und „Talbedingte Einengung“ (Tabelle 1) weiter präzisiert. Der hydromorphologische Fließgewässertyp impliziert an dieser Stelle weder, dass das Fließgewässer nach diesem Typ funktioniert, noch liefert er Informationen darüber, ob der vorliegende Typ den Typ im Referenzzustand (d. h. hydromorphologischer Fließgewässertyp ohne durch Menschen vorgenommene Änderungen) darstellt. Eine Auflistung von hydromorphologischen Fließgewässertypen ist im informativen Anhang C enthalten. Da Fließgewässer sich nicht starr in Typen aufteilen, haben die im informativen Anhang C aufgeführten Klassen verschwommene Grenzen und folglich sollte die größte Übereinstimmung ausgewählt werden. Bei bestimmten örtlichen Gegebenheiten können zusätzliche hydromorphologische Fließgewässertypen hinzugefügt werden.

Tabelle 3 — Hydromorphologische Merkmale, die bezeichnend für Fließgewässergröße und -typ sind

Wesentliche Prozesse oder Besonderheiten	Merkmale	Einheiten	Datenquellen
Gerinnemaße	Aktive (bordvolle) Gerinnebreite Gerinnebreite bei Niedrigwasser	m	Luftbilder ^a , topographischen Karten oder Querschnittserhebungen
	Aktive (bordvolle) Gerinnetiefe Gerinnetiefe bei Niedrigwasser	m	Topographische Querschnittserhebungen, DEMs, erhalten bei sehr geringem Durchfluss
	Aktives (bordvolles) Gerinnegefälle Gerinnegefälle bei Niedrigwasser	m m ⁻¹	Luftbilder ^a , DEMs ^a , topographische Karten
Hydromorphologischer Fließgewässertyp	Hydromorphologischer Fließgewässertyp (informativer Anhang C), beruhend auf Sinuositäts-, Verzweigungs- und Anastomosierungsindex, angewendet bei der genauen Beschreibung von Flussabschnitten und unter Verwendung der typischen Sedimentgröße im Flussbett und talbedingten Einengung präzisiert	Kategorial	Indices für den Längsverlauf aus der Abgrenzungsanalyse (Abschnitt 5), Sohlenmaterial aus Felderhebungen
^a In Bezug auf europaweite Quellen siehe informativen Anhang A.			

7.3.4 Fließgewässersohle

Eine Vielzahl von Merkmalen in Bezug auf Bettsediment, Besonderheiten der Sohle, Vegetationseinheiten, Unterbrechung der längsverlaufenden Durchgängigkeit und Nachweis von Änderungen in jüngerer Vergangenheit und in der Gegenwart (Tabelle 4) liefert ein Bild von der Beschaffenheit des Flussbettes, und ermöglicht, wenn historische Informationen zusammengetragen werden können, die zeitliche Bahnkurve von Änderungen zu erstellen.

Tabelle 4 — Hydromorphologische Merkmale der Fließgewässersohle

Wesentliche Prozesse oder Besonderheiten	Merkmale	Einheiten	Datenquellen
Sohlenmaterial	Größe des Sohlenmaterials (Festgestein, Felsblock, Stein, Geröll, Kies, Sand, Schluff, Ton, Torf)	Teilchengröße D_{50} , vorherrschende Kategorie oder Anteil der Sohlenfläche in % in jeder Kategorie	Luftbilder ^a , Felderhebung
	Besonderheiten/Einheiten von Sohlenmaterial (z. B. Wasserfall (Festgesteinsschwelle), Felsblockschwelle, Kaskade, Stromschnelle, Bank (Mittelbank, Krümmungsbänke von Prall-/Gleithängen, Schwemmkegel usw.), Rinne, Rausche, Kolk, Düne)	Anzahl oder Bedeckungsgrad/Häufigkeit von jeder Art der Besonderheit	Luftbilder ^a , Felderhebung
	Struktur des Bettsediments (z. B. lose, abgeplastert, mit Schluff durchsetzt, bedeckt durch Schluff)	Vorherrschende Kategorie oder Anteil der Sohlenfläche in % in jeder Kategorie	Felderhebung
Vegetations-einheiten	Abundanz der aquatischen Vegetation	Abundanzklasse oder Bedeckungsgrad in %	Luftbilder ^a , Felderhebung
	Morphotypen der aquatischen Vegetation (emers (auftauchend), frei schwimmend, Schwimmpflanze (bewurzelt) oder submers (untergetaucht): fein-, schmal- oder breitblättrig)	Abundanzklasse oder Bedeckungsgrad in % jeder Kategorie	Felderhebung
	Durch die Vegetation stabilisierte Strukturen, die bei Niedrigwasser untergetaucht sind (überspülte Riffe oder Bänke aus durch die Vegetation stabilisierten feineren Sedimenten)	Abundanzklasse oder Bedeckungsgrad in %	Luftbilder ^a , Felderhebung
	Durch die Vegetation stabilisierte Strukturen, die bei Niedrigwasser aufgetaucht sind (Inseln, Böschungsabsätze, Berme, bewachsene Bänke (Mittelbank, Krümmungsbänke von Prall-/Gleithängen, Schwemmkegel usw.))	Anzahl oder Bedeckungsgrad/Häufigkeit von jeder Art	Luftbilder ^a , Felderhebung
	Häufigkeit von großen Holzteilen	Abundanzklasse oder Bedeckungsgrad in %	Luftbilder ^a , Felderhebung
	Ansammlungen/Sperren von großen Holzteilen, die nicht das Gerinnebett überbrücken	Anzahl, Abundanzklasse oder Bedeckungsgrad in %	Luftbilder ^a , Felderhebung
	Ansammlungen/Sperren von großen Holzteilen, die das Gerinnebett überbrücken	Anzahl, Abundanzklasse oder Bedeckungsgrad in %	Luftbilder ^a , Felderhebung

Wesentliche Prozesse oder Besonderheiten	Merkmale	Einheiten	Datenquellen
Unterbrechung der längsverlaufenden Durchgängigkeit	Sohlsicherung	Abundanzklasse oder Bedeckungsgrad in %	Luftbilder ^a , technische Unterlagen, Felderhebung
	Künstliche Sperren (Wehre, Schleusen, Durchlässe, Brücken)	Anzahl, Kategorie der Auswirkung auf die längsverlaufende Durchgängigkeit	Luftbilder ^a , technische Unterlagen, Felderhebung
	Sedimententfernung	Menge (t km ⁻¹ Fließgewässersohle) und Datumsangaben	Luftbilder ^a , Aufzeichnungen zum Nassbaggern
	Handhabung (Bewirtschaftung) der Vegetation (Bewirtschaftung aquatischer Vegetation, Handhabung von großen Holzteilen)	Häufigkeit, Kategorie des Schweregrades	Luftbilder ^a , Felderhebung
Hinweis auf Änderungen im Gerinne in der Gegenwart und in jüngerer Vergangenheit: Betteinschnitt	Freiliegendes Festgestein, starke Sohlabpflasterung (Sohlpanzerung)	Abundanzklasse oder Bedeckungsgrad in %	Luftbilder ^a , Felderhebung
	Gestresste und absterbende Uferbäume	Abundanzklasse oder Bedeckungsgrad in %	Luftbilder ^a , Felderhebung
	Abtrennung von Nebengerinnen in jüngerer Vergangenheit	Abundanzklasse	Luftbilder ^a , topographische Karten
	Änderung der Sohlenhöhe	m	Wiederholung der topographischen Erhebung
Hinweis auf Änderungen im Gerinne in der Gegenwart und in jüngerer Vergangenheit: Sohlenaufhöhung	Größere Fließgewässersohle, bedeckt durch feineres Sediment (Bedeckungsgrad in %, Abundanzklasse, Tiefe der Deckschicht (cm))	Abundanzklasse, Bedeckungsgrad in %, Tiefe der Deckschicht in cm	Felderhebung
	Teilweise Bedeckung von Brückenpfeilern (oder anderer Bauwerke im Gerinne)	Tiefe der Deckschicht in cm	Felderhebung
	Änderung der Sohlenhöhe	m	Wiederholung der topographischen Erhebung
^a In Bezug auf europaweite Quellen siehe Anhang A.			

7.3.5 Ränder von Fließgewässern (und großen Inseln)

Da Flussufer häufig steil und manchmal nahezu vertikal sind bzw. bedingt durch die dichte Vegetation können viele der Merkmale nicht aus Luftbildern entnommen, sondern müssen im Gelände ermittelt werden. Die für derartige Felderhebungen aufgewendete Zeit kann jedoch stark verringert werden, indem Besonderheiten Bildern entnommen werden, die auf der Erde oder von Drohnen aufgenommen wurden. In Abhängigkeit von der benötigten Einzelheit können zahlreiche Ufermerkmale untersucht werden, einige wesentliche sind jedoch in Tabelle 5 fett gekennzeichnet.