

DIN EN 16870

ICS 13.060.45; 07.060

Einsprüche bis 2015-08-05

Entwurf

**Wasserbeschaffenheit –
Anleitung zur Bestimmung der hydromorphologischen Eigenschaften
von Seen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16870:2015**

Water quality –
Guidance standard on determining the hydromorphological conditions of lakes;
German and English version prEN 16870:2015

Qualité de l'eau –
Guide pour l'évaluation des caractéristiques hydromorphologiques des lac;
Version allemande et anglaise prEN 16870:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-06-05 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme 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 (Hausanschrift: 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 94 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16870:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitskreis NA 119-01-03-05-06 AK „Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung“ des Arbeitsausschusses NA 119-01-03 AA „Wasseruntersuchung“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der pr EN 16870 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Bezeichnung des Verfahrens:

Anleitung zur Bestimmung der hydromorphologischen Eigenschaften von Seen:

Verfahren DIN EN 16870 — M XX

Diese Norm wurde für die Anwendung im Rahmen der Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik^{*)} entwickelt.

^{*)} Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN Software GmbH, zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

Es ist erforderlich, bei den Untersuchungen nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten und bestehende Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Bei Anwendung der Norm ist im Einzelfall je nach Aufgabenstellung zu prüfen, ob und inwieweit die Festlegung von zusätzlichen Randbedingungen erforderlich ist.

Die vorliegende Norm enthält das vom Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN und von der Wasserchemischen Gesellschaft – eine Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker – gemeinsam erarbeitete Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung:

Anleitung zur Bestimmung der hydromorphologischen Eigenschaften von Seen.

Die als DIN-Normen veröffentlichten Deutschen Einheitsverfahren sind bei der Beuth Verlag GmbH einzeln oder zusammengefasst erhältlich. Außerdem werden die genormten Deutschen Einheitsverfahren in der Loseblattsammlung „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung“ gemeinsam von der Beuth Verlag GmbH und der Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA publiziert.

Normen oder Norm-Entwürfe mit dem Gruppentitel „*Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung*“ sind in folgende Gebiete (Haupttitel) aufgeteilt:

Allgemeine Angaben (Gruppe A)

Sensorische Verfahren (Gruppe B)

Physikalische und physikalisch-chemische Kenngrößen (Gruppe C)

Anionen (Gruppe D)

Kationen (Gruppe E)

Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F)

Gasförmige Bestandteile (Gruppe G)

Summarische Wirkungs- und Stoffkenngößen (Gruppe H)

Mikrobiologische Verfahren (Gruppe K)

Testverfahren mit Wasserorganismen (Gruppe L)

Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M)

Einzelkomponenten (Gruppe P)

Schlamm und Sedimente (Gruppe S)

Suborganismische Testverfahren (Gruppe T)

Über die bisher erschienenen Teile dieser Normen gibt die Geschäftsstelle des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Telefon 030 2601–2448, oder die Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin (Hausanschrift: Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin), Auskunft.

— Leerseite —

Wasserbeschaffenheit — Anleitung zur Bestimmung der hydromorphologischen Eigenschaften von Seen

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

Water quality — Guidance standard on determining the hydromorphological conditions of lakes

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Grundlage des Verfahrens	9
5 Bestimmung des hydromorphologischen Zustands von Seen	9
5.1 Merkmalskategorien	9
5.2 Bewertungsverfahren	10
6 Interpretation und Darstellung hydromorphologischer Veränderungen	11
6.1 Darstellung der hydromorphologischen Veränderungen über ein Punktesystem	11
6.2 Zuweisung von Klassifizierungsbegriffen	12
Anhang A (normativ) Charakterisierung der Veränderung von Seen auf der Grundlage hydromorphologischer Merkmale	13
Anhang B (normativ) Veränderungen gegenüber den mittleren jährlichen Wasserstandsschwankungen	29
Anhang C (normativ) Landnutzung im Einzugsgebiet des Sees	32
Anhang D (informativ) Fallbeispiele	33
D.1 Lago Maggiore (Italien)	33
D.1.1 Zusammenfassende Beschreibung	33
D.1.2 Morphometrische Eigenschaften	34
D.1.3 Grad der Veränderung unter Anwendung von Anhang A	34
D.1.4 Schlussfolgerungen	36
D.2 Lago Bidighinzu (Italien)	36
D.2.1 Zusammenfassende Beschreibung	36
D.2.2 Morphometrische Eigenschaften	37
D.2.3 Grad der Veränderung unter Anwendung von Anhang A	38
D.2.4 Schlussfolgerungen	39
D.3 Lidzbarskie-See (Lautenburger See) (Polen)	39
D.3.1 Zusammenfassende Beschreibung	39
D.3.2 Morphometrische Eigenschaften	40
D.3.3 Grad der Veränderung unter Anwendung von Anhang A	41
D.3.4 Schlussfolgerungen	42
D.4 Velenje-See (Slowenien).....	42
D.4.1 Zusammenfassende Beschreibung	42
D.4.2 Morphometrische Eigenschaften	43
D.4.3 Grad der Veränderung unter Anwendung von Anhang A	44
D.4.4 Schlussfolgerungen	45
D.5 Arkanj-See (Serbien)	45
D.5.1 Zusammenfassende Beschreibung	45
D.5.2 Morphometrische Eigenschaften	46
D.5.3 Grad der Veränderung unter Anwendung von Anhang A	46
D.5.4 Schlussfolgerungen	48

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16870:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Diese Europäische Norm wird umfassende Vergleiche des hydromorphologischen Zustands von Seen in ganz Europa (z. B. für die Berichterstattung durch die Europäische Umweltagentur) ermöglichen. In diesem Dokument wird das Wort „See“ als Oberbegriff für Standgewässer (stehende Gewässer) einschließlich der natürlichen Seen, Stauseen, Abtragungsgewässer und anderen künstlichen Gewässer verwendet.

Die Anleitung zur Beurteilung der hydromorphologischen Merkmale von Seen (EN 16039) beschreibt ein Protokoll für die Erfassung (Feld- und Fernerkundungsverfahren) und Aufzeichnung von Eigenschaften, während die vorliegende Norm eine Anleitung zur Bestimmung der einzelnen Merkmalsausprägungen gibt und sich vor allem auf die menschlichen Störeinflüsse konzentriert, die sich auf Seen auswirken. Diese Norm beinhaltet Verwendungsmöglichkeiten für den Naturschutz, die Umweltverträglichkeitsprüfung, die Seenbewirtschaftung (Seenmanagement) und die Durchführung von See-Restaurierungsmaßnahmen.

Die Beurteilung der „Qualität“ von Seen in Europa hat sich in den letzten Jahrzehnten von der Fokussierung auf chemische Bedingungen zu einer umfassenderen ökologischen Herangehensweise entwickelt. Die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) hat die Notwendigkeit dieser umfassenderen Betrachtung der „Qualität“ von Seen durch deren Anforderung an die Bestimmung des „ökologischer Zustands“ auf Basis von Phytoplankton, Phytobenthos, Makrophyten, Wirbellosen und Fischen bekräftigt. Nach der Richtlinie sind auch hydromorphologische und physikalisch-chemische Bedingungen gefordert, die die Ausprägung der entsprechenden biologischen Lebensgemeinschaften ermöglichen. Diese Norm kann deshalb bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie hilfreich sein, indem das Ausmaß angegeben wird, mit dem Störeinflüsse eine Abkehr von natürlichen hydromorphologischen Bedingungen verursacht haben könnten. Sie ergänzt Verfahren, die in bestimmten Ländern zur Einschätzung und Berichterstattung im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie entwickelt wurden. Allerdings schafft diese Norm weder Verbindungen zwischen Hydromorphologie und Biologie, noch werden Ziele für den hydromorphologischen Zustand festgelegt, die erreicht werden müssen. Obwohl Entscheidungen über die Bewirtschaftung einzelner Seen Ortskenntnisse von Fachleuten erfordern und vom Seetyp abhängen, bietet diese Norm einen Rahmen zur Unterstützung, damit diese Entscheidungen konsistent durchgeführt werden können.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm bietet eine Anleitung zur Bestimmung des Grades der Veränderung der in EN 16039 beschriebenen hydromorphologischen Eigenschaften von Seen. Sie ermöglicht konsistente Vergleiche der Hydromorphologie zwischen Seen innerhalb eines Landes und zwischen verschiedenen Ländern Europas, indem sie ein Verfahren für eine umfassende Charakterisierung über ein breites Spektrum von hydromorphologischen Veränderungen bietet. Das Hauptziel der Norm ist die Einschätzung der „Abkehr von der Natürlichkeit“ für einen bestimmten Seetyp als Folge der menschlichen Störeinflüsse, und sie empfiehlt geeignete Informationsquellen, die zur Charakterisierung des Grades der Veränderung von hydromorphologischen Merkmalen beitragen können. Bei rein künstlichen Seen und durch Eindämmung von Flüssen gebildeten Stauseen besteht das Ziel in der Einschätzung des Ausmaßes, in dem die Prozesse jenen in vergleichbaren natürlichen Gewässern ähneln. Allerdings ersetzt diese Norm keine Verfahren, die in den einzelnen Ländern für die lokale Bewertung und Berichterstattung entwickelt wurden. Entscheidungen über die Bewirtschaftung der einzelnen Seen erfordern Ortskenntnisse von Fachleuten und sind je nach Seetyp unterschiedlich.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 15843, *Wasserbeschaffenheit — Anleitung zur Beurteilung von Veränderungen der hydromorphologischen Eigenschaften von Fließgewässern*

EN 16039, *Wasserbeschaffenheit — Anleitung zur Beurteilung hydromorphologischer Eigenschaften von Standgewässern*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Ufer

physische Begrenzung von Standgewässern, definiert durch die Kante von Standgewässern oder der eingelagerten Insel(n), allgemein definiert als Kante des Wellenschlags an der Uferböschung oder nahe der Wasserlinie des Standgewässers, kann jedoch ebenso als die Grenze definiert werden, entlang der die Ufersituation (terrestrischer Bereich) in die Litoralzone des Standgewässerkörpers übergeht

[QUELLE: EN 16039:2011, Begriff 3.3]

3.2

Bank

diskretes, durch natürliche Ablagerung entstandenes Element mit flachem Gefälle ins Wasser, bestehend aus unverfestigtem Material

3.3

Bathymetrie

systematische Erfassung der Größe, Form und der Wassertiefen in einem Wasserkörper

Anmerkung 1 zum Begriff: Bathymetrie ist die Grundlage für die Ableitung der morphometrischen Kenngrößen und der Prognostizierung der Wärme-Schichtung, der Aufenthaltszeit und der Sediment-Umlagerungsprozesse.

[QUELLE: EN 16039:2011, Begriff 3.5]

3.4

Einzugsgebiet

Entwässerungsgebiet, aus dem Wasser und Sediment einem Standgewässer zugeleitet wird (auch als Wassereinzugsgebiet betrachtet)

[QUELLE: EN 16039:2011, Begriff 3.10]

3.5

Anbindung

Kontinuität

ununterbrochene Bewegung von Wasser, Sediment und Organismen in ein, aus einem und innerhalb eines Standgewässersystems

[QUELLE: EN 16039:2011, Begriff 3.11]

3.6

Absenkung

Senkung von Seewasserspiegeln, hervorgerufen durch gezielte Wasserabgabe

3.7

Düne

Unterwassererhöhung, gebildet durch die Einwirkung von Wellen oder Strömungen auf den Seegrund

3.8

ökologischer Zustand

Ausdruck der Qualität von Struktur und Funktion aquatischer Ökosysteme durch den Vergleich zwischen aktuellem Zustand und Referenzzustand

Anmerkung 1 zum Begriff: Klassifizierung in Übereinstimmung mit dem Anhang V der EU-Wasserrahmenrichtlinie.

3.9

Kolmation

Ausmaß, in dem feines Sediment in Uferkies eindringt

3.10

Pegellatte

abgestufte Skala, die an einer Seeauslass- oder Seezulaufstruktur befestigt oder direkt im Substrat eingelassen ist und die verwendet wird, um den Wasserstand in einem See zu messen

3.11

Geotextil

häufig zur Verstärkung oder zum Schutz von Ufern verwendetes durchlässiges Gewebe

3.12

Grundwasserspiegel

Oberfläche eines Grundwasserkörpers, unter dem der Boden oder das Gestein permanent mit Wasser gesättigt ist

3.13

Massivausbau technischer Verbau

Stabilisierung der Uferlinie mit „harten“ Materialien wie Betonwänden, Drahtgeflechtbehältern (Gabionenkörben) und Spundwänden

3.14

Hydromorphologie

physikalische und hydrologische Merkmale eines Standgewässers, einschließlich der physikalischen Prozesse ihrer Entstehung

[QUELLE: EN 16039:2011, Begriff 3.22]

3.15

Insel

Landmasse, die aus der Oberfläche eines Sees herausragt

[QUELLE: EN 16039:2011, Begriff 3.26]

3.16

Standgewässerschichtung

Unterschiede in der Wassersäule hinsichtlich Temperatur und Dichte

[QUELLE: EN 16039:2011, Begriff 3.30]

3.17

Litoral

Habitatbereich, der sich von der Wasserlinie bis zur gewässerseitigen Ausbreitungsgrenze von verwurzelten Makrophyten oder Algen auf dem Seegrund erstreckt

[QUELLE: EN 16039:2011, Begriff 3.33]

3.18

pelagische Zone

Region des freien Wassers, die sich vom Litoral bis zur Gewässermitte erstreckt

[QUELLE: EN 16039:2011, Begriff 3.41]

3.19

Aufsicht

Aufsicht auf ein Standgewässer, z. B. länglich, rund usw.; ebenfalls bedeutend in Bezug zum Uferlinien-Index, der den Grad der Unregelmäßigkeit eines Standgewässers bezogen zu der Kreisform der gleichen Fläche angibt

[QUELLE: EN 16039:2011, Begriff 3.42]

3.20

Profundal

Tiefenzone des Sees, in die kein Licht eindringen kann und in der es keine Photosyntheseaktivität gibt

3.21

Wasserstandsschwankung

Häufigkeit und Intensität von Anstieg und Absenken des Wasserstandes, oft bedingt durch Stromerzeugung mittels Wasserkraft

3.22

Fernerkundung

Gruppe von Techniken zur Erfassung von Daten über Landschaftsformen und Bodenbedeckung (z. B. Luftaufnahmen, Satellitenbilder, Radar, Sonar)

3.23

Verweilzeit

Wasseraustauschrate

Zeit, in der das Wasser in einem See einmal ausgetauscht wird; diese kann nach unterschiedlichen Gesichtspunkten (z. B. momentan, jahreszeitlich, jährlich) berechnet und auf den gesamten See, einzelne Seebecken oder Schichten innerhalb des Sees bezogen werden

3.24

Ufergebiet

Aue

terrestrischer, an das Standgewässer angrenzender Bereich, der unmittelbar das aquatische Ökosystem beeinflusst (z. B. durch Beschattung und Laubeintrag)

[QUELLE: EN 16039:2011, Begriff 3.45]

3.25

Kolk

Auskolkung

Vertiefung im Seegrund, geschaffen durch Wellenbewegung oder Strömung

3.26

Uferzone

Litoralzone rund um den See, einschließlich des Ufers

3.27

Seitensichtsonar

Sonar, mit dem zur Charakterisierung von See-Boden-Merkmalen schräg auf den Seeboden gescannt wird

3.28

naturnahe Wasserbautechnik

Stabilisierung der Uferlinie mit „naturnahen“ Materialien wie Korbgeflecht, eingepflanzten Weidenstecklingen und lebender Weide, verklapptem natürlichem Material (zum Ausgleich der Sedimentbilanz) und abbaubaren synthetischen Materialien. Hierzu gehören auch Erdbewegungsarbeiten, wo Neuzuschnitte und Neuprofilierungen erfolgen

3.29

Stufe

Resultat von Erosion, wenn ein Seeufer oder eine alte Ablagerungsbank ausgehöhlt wurde, so dass abgesetzte Ränder (Stufen) ins Wasser entstanden sind. Hinunter zum Ufer können sich mehrere Stufen entwickeln, die verschiedene Perioden der Erosion zu Zeiten von unterschiedlichem Wasserstand widerspiegeln

3.30

Substrat (Gewässerbett)

natürliches Sediment oder künstliche Oberflächen aus Wasserbaumaterialien, die das Ufer und den Boden eines Standgewässers bilden. Natürliche Sedimente sind allgemein durch eine Textur und organische Anteile gekennzeichnet, während künstliches Substrat durch seinen Ausgangsbaustoff geprägt ist

[QUELLE: EN 16039:2011, Begriff 3.49]

3.31

Tracer-Experiment

eine aus einer Gruppe von hydrogeologischen Feldtechniken, die angewendet werden, um die Grundwasserströmung zu quantifizieren

3.32

Wasserbilanz

Wasserfluss in einen und aus einem See (z. B. über Grundwasser, Regenwasser, Verdunstung)

3.33

Feuchtgebiet

Übergangszone zwischen andauernd überfluteten und in der Regel trockenen Lebensräumen, z. B. Marschen (Feuchtflächen ohne Torfbildung), Niedermoore (grundwassergespeiste Torfmoore) und Hochmoore (Regenwasser gespeiste Moorsysteme)

[QUELLE: EN 16039:2011, Begriff 3.52]

3.34

Setzen von Weidenstecklingen

Verfahren der naturnahen Wasserbautechnik, um Seeufer mit Stützwänden, bestehend aus Weidengeflecht, zu verstärken, aus denen schließlich Bäume sprießen

4 Grundlage des Verfahrens

Beschrieben wird ein Standardprotokoll für die Beurteilung des Grades der Veränderung der hydromorphologischen Merkmale verschiedener Seezonen. Sowohl diese Europäische Norm als auch EN 16039 lenken die Aufmerksamkeit auf Merkmale von Seen, stellvertretend für die in Seen ablaufenden Prozesse. Daher ist es nicht erforderlich, dass jene, die die Beurteilungen vornehmen, ausgebildete Geomorphologen sind, obwohl ein gewisser geomorphologischer Input nützlich sein kann. Damit die Konsistenz bei der Vorgehensweise sichergestellt ist, sind im Allgemeinen die Kategorien der Hauptmerkmale die gleichen wie die in der EN 16039. Allerdings sind einige kleinere Anpassungen vorgenommen worden, um die Beurteilung zu erleichtern.

5 Bestimmung des hydromorphologischen Zustands von Seen

5.1 Merkmalskategorien

Die Beurteilungen erfolgen für die in EN 16039 aufgeführten Merkmalskategorien, gegebenenfalls mit Unterteilungen in spezifische Merkmale (Tabelle 1).

Tabelle 1 — Bei der Bestimmung des hydromorphologischen Zustands von Seen zu berücksichtigende Merkmale

Merkmalskategorie	Merkmal
1. Hydraulik	Wasserstandsschwankung Seevolumen
2. Morphometrie	Neigungsprofil der Uferzone Aufsicht Tiefenverteilung
3. Formen des Seegrunds, Landschaftsform und Substrat	Landschaftsform und Substrateigenschaften Uferstruktur und -veränderungen Litoralsubstrat Formen des Seegrunds Umfang an künstlichem Material/eingebrachtem natürlichen Substrat
4. Anbindung und Kontinuität	Natürlicher Austausch mit dem Grundwasser Anbindung des Sees an angrenzende ufernahe Feuchtgebiete Natürliches Erosions-/Sedimentationsverhalten Natürlicher Austausch zwischen Grund- und Oberflächenwasser Migrationsbewegung Sedimenttransport
5. Aquatische Vegetation (Wasserpflanzen)	Störungen durch den Menschen oder aktive Bewirtschaftung der aquatischen Vegetation (Uferzone) Störungen durch den Menschen oder aktive Bewirtschaftung der aquatischen Vegetation (Freiwasserzone)
6. Bodenbedeckung	Bodenbedeckung im Uferbereich

5.2 Bewertungsverfahren

5.2.1 Anwender sollten beachten, ob der zu beurteilende See ein natürlicher (N), erheblich veränderter (H) oder künstlicher (Ar) See ist. Anhang A gibt Anleitungen, wie die Bewertungen für jede Merkmalskategorie zuzuordnen sind. Er enthält zwei getrennte Verfahren für die Bewertung – Bewertungsskala A mit quantitativen Daten oder Bewertungsskala B mit qualitativen Daten. Bewertungsskala A ist eine 5-Punkte-Skala (1 = niedrigster Grad an Veränderung, 5 = höchster Grad an Veränderung). Bewertungsskala B ist eine 3-Punkte-Skala (1, 3, 5, nach der gleichen allgemeinen Vorgehensweise wie bei Bewertungsskala A). Quantitative Daten sollten immer dort eingesetzt werden, wo sie zur Verfügung stehen; wenn es quantitative Daten für einige der Merkmale, jedoch nicht für alle gibt, darf eine Mischung aus quantitativen und qualitativen Daten verwendet werden. Anwender sollten angeben, welche Bewertungen auf Basis quantitativer Daten und welche auf Basis qualitativer Beschreibungen erfolgt sind, da dies das Konfidenzniveau der Bewertung bestimmt. Dieser Hinweis sollte auch bei allen angefertigten Karten hinzugefügt werden, die die Ergebnisse der hydromorphologischen Beurteilung des Sees zeigen.

5.2.2 Wenn die Mehrheit der Bewertungen aus fünfstufigen Bewertungsskalen abgeleitet wurde, können die Anwender die fünfstufige Skala beibehalten. Wenn die Mehrheit aus dreistufigen Bewertungsskalen abgeleitet wurde, dürfen Anwender die fünfstufigen Bewertungen wie folgt in eine dreistufige Bewertung ändern, wobei in den Ergebnissen klargestellt werden muss, welche Bewertungen in der in Tabelle 2 angegebenen Weise geändert wurden.

Tabelle 2 — Umrechnungstabelle

Fünfstufige Bewertung	Dreistufige Bewertung
1	1
2	1
3	3
4	5
5	5

5.2.3 Bei den Merkmalen, bei denen die Bewertung 1 für 0 % bis 5 % Veränderung steht, sollte ein Sternchen hinzugefügt werden (d. h. 1*), wenn die festgestellte Veränderung nur 0 % bis 1 % beträgt, um Seen mit extrem geringen Veränderungen hervorzuheben. Ein 5-Symbol sollte hinzugefügt werden (d. h. 55), um extreme Veränderungen anzuzeigen.

5.2.4 Die Bedeutung der einzelnen Merkmale in Anhang A für die hydromorphologische und ökologische Funktionsfähigkeit wird sicherlich nicht für jedes Merkmal gleich sein. Gegenwärtig gibt es jedoch keine ausreichend fundierten wissenschaftlichen Hinweise, um eine unterschiedliche Wichtung zu rechtfertigen.

5.2.5 In diesem Dokument sind drei weitere Anhänge enthalten. Anhang B enthält Informationen zur Unterstützung bei der Interpretation des Punktesystems für das Merkmal „Wasserstandsschwankungen“. Die Landnutzung im weiteren Einzugsgebiet (Anhang C) ist enthalten, damit diese Informationen zusammengestellt werden können, um die erzielte Beurteilung eines Sees besser in einen Gesamtzusammenhang setzen zu können. (Das wird als getrennte Beurteilung vorgenommen und ist kein Teil der hydromorphologischen Beurteilung des Sees selbst.) Anhang D enthält Fallstudien, um das Verständnis und die Interpretation des gesamten Punktesystems zu unterstützen. Diese Beispiele enthalten eine Beschreibung des Sees, eine Karte oder Fotografie(n), eine Zusammenfassung der Ergebnisse mit gewisser Interpretation und eine kurze Schlussfolgerung.

6 Interpretation und Darstellung hydromorphologischer Veränderungen

6.1 Darstellung der hydromorphologischen Veränderungen über ein Punktesystem

6.1.1 Die Ergebnisse sollten wie in Tabelle 4 dargestellt angegeben werden. Dieses Verfahren bietet eine Reihe von Möglichkeiten für unterschiedliche Zwecke, zeigt jedoch deutlich, auf welche Weise jede der drei kombinierten Bewertungen (Möglichkeiten 2, 3 und 4 in Tabelle 4) abgeleitet wurde.

Tabelle 3 — Möglichkeiten, Anwendungen und Verfahren zur Darstellung von hydromorphologischen Veränderungen

Möglichkeit der Protokollierung	Anwendungsbeispiele	Verfahren
1: Getrennte tabellarische Anordnung von 16 Ergebnissen	Bietet einen maximalen Informationsgehalt für die Bewirtschaftung des Sees.	Die Einstufung erfolgt einzeln nach Anhang A für sämtliche Merkmale; sie ist nicht kombinierbar.
2: Erzeugung eines 2-stelligen Codes	Darstellung der Veränderung des Sees durch die beiden in der WRRRL angegebenen wesentlichen hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Wasserhaushalt, Morphologie), jedoch ohne den Versuch einer Verknüpfung von Hydromorphologie und Biologie.	Die Einstufungen für die Kategorie 1 werden kombiniert, um einen einzigen Mittelwert für das <u>hydrologische Regime</u> zu berechnen (die erste der beiden Ziffern). Die Einstufungen sollten auf ganze Zahlen auf- oder abgerundet werden (,5 wird aufgerundet). Die Einstufungen für die Kategorien 2 bis 6 werden kombiniert, um einen einzigen Mittelwert für die <u>morphologischen Bedingungen</u> zu berechnen (die zweite der beiden Ziffern). Die Einstufungen sollten auf ganze Zahlen auf- oder abgerundet werden (,5 wird aufgerundet). [Ein Code von 1,1 würde beispielsweise einen See mit naturnaher Hydrologie und mit dem niedrigsten Grad an morphologischer Veränderung kennzeichnen.]
3: Gruppierung von Merkmalen entsprechend der Zone	Darstellung für die drei Hauptzonen des Sees: Pelagial/Profundalzone, Landzone und Uferzone, wie in EN 16039 empfohlen.	Die Merkmalskategorien sollten gruppiert werden und anschließend sollten die Mittelwerte der Einstufungen für die drei Zonen berechnet werden. Die Einstufungen sollten auf ganze Zahlen auf- oder abgerundet werden (,5 wird aufgerundet).
4: Erstellen einer einzigen Einstufung für den beurteilten See	Darstellung der gesamten hydromorphologischen Veränderung eines Sees ohne Angabe von Einzelheiten.	Verwendung des Mittelwerts der 16 Einstufungen (siehe Nr. 1 in der Tabelle). Auf- oder Abrunden auf die nächste ganze Zahl. Einstufungen, die auf „,5“ enden, sollten aufgerundet werden.

6.2 Zuweisung von Klassifizierungsbegriffen

6.2.1 Werden fünf Klassen unterschieden, dann sollten zur Beschreibung der hydromorphologischen Veränderungen die in der Tabelle 4 angegebenen Begriffe zugewiesen und (falls erforderlich) auf einer Karte dargestellt werden, wobei die in EN 16039 empfohlenen Farbkodierungen zur Anwendung kommen:

Tabelle 4 — Klassifizierungsbegriffe für fünf Klassen (Bewertungsskala A)

Bewertung	Klasse	Beschreibung	Kartenfarbe
1,0 bis < 1,5	1	Naturnah	Blau
1,5 bis < 2,5	2	Leicht verändert	Grün
2,5 bis < 3,5	3	Mäßig verändert	Gelb
3,5 bis < 4,5	4	Umfangreich verändert	Orange
4,5 bis 5,0	5	Stark verändert	Rot

6.2.2 Werden drei Klassen unterschieden, dann sollten zur Beschreibung der hydromorphologischen Veränderung die in der Tabelle 5 angegebenen Begriffe zugewiesen und (falls erforderlich) unter Verwendung der empfohlenen Farbkodierungen auf einer Karte dargestellt werden:

Tabelle 5 — Klassifizierungsbegriffe für drei Klassen (Bewertungsskala B)

Bewertung	Klasse	Beschreibung	Kartenfarbe
1,0 bis < 2,5	1	Naturnah bis leicht verändert	Blau
2,5 bis < 3,5	3	Leicht bis mäßig verändert	Gelb
3,5 bis 5,0	5	Umfangreich bis stark verändert	Rot

6.2.3 Die zur Beschreibung jeder Klasse verwendeten Bezeichnungen (z. B. „naturnah“) wurden absichtlich so gewählt, dass sie sich von den in der WRRL verwendeten Begriffen (z. B. „sehr gut“, „gut“) unterscheiden, um deutlich zu machen, dass die bei Anwendung der vorliegenden Norm getroffenen Klassifizierungen in keinerlei Beziehung zu den Klassifizierungen der WRRL für den ökologischen Zustand stehen. Obwohl die in 6.2.1 aufgeführten fünf Farben zur Darstellung des Grads der hydromorphologischen Veränderung dieselben sind, wie die in der WRRL verwendeten, so werden sie jedoch auch routinemäßig zur Darstellung anderer (nicht WRRL relevanter) Aspekte der Umweltqualität verwendet.

Anhang A (normativ)

Charakterisierung der Veränderung von Seen auf der Grundlage hydromorphologischer Merkmale

Bei der Beurteilung von künstlichen Gewässern kann es möglich sein, einen Vergleich mit natürlichen Gewässern von vergleichbarer Größe und in einem ähnlichen Landschaftsbild, entweder im gleichen Gebiet oder in vom künstlichen Gewässer weiter entfernten Gebieten vorzunehmen, wo jedoch ähnliche Prozesse ablaufen. Alternativ darf es möglich sein, zu beurteilen, ob im künstlichen Gewässer ablaufende Prozesse sich natürlichen Prozessen angenähert haben, indem man historische Wasserstände und Ablagerungs- oder Erosionsungleichgewichte analysiert. Ein derartiger Nachweis könnte auch durch die Modellierung des Seevolumens, der Zu- und Abflüsse oder der Entwicklung der Form des Sees als Reaktion auf den vorherrschenden Energiehaushalt erreicht werden.

Die Landnutzung im weiteren Einzugsgebiet sollte ebenfalls mithilfe der Anleitung in Anhang C bewertet werden, um die Rahmenbedingungen für die erzielte Beurteilung eines Sees zu erhalten. Das sollte als separate Bewertung durchgeführt werden und sollte kein Teil der hydromorphologischen Beurteilung des Gewässers selbst sein.

Tabelle A.1 — Charakterisierung der Veränderung des Sees, basierend auf hydromorphologischen Merkmalen

		Beurteilte Merkmale	Bewertungsskala A – Quantitativ	Bewertungsskala B – Qualitativ	Anleitung	Beispiele für die Anwendung von Verfahren und Daten
1. Hydraulik	Ufer- gebiet	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
	Ufer- zone	(siehe Anhang B)	(siehe Anhang B)	(siehe Anhang B)	(siehe Anhang B)	(siehe Anhang B)
	Freiwasserzone	Seevolumen (einschließlich Verweilzeit, Schichtung und Durchmischung)	Merkmal nicht bewertet	1 = Naturnah. Sehr wenig oder keine Veränderung des Seevolumens 3 = Seevolumen mäßig verändert 5 = Seevolumen stark verändert	Dieses Attribut umfasst Veränderungen bei drei verwandten Phänomenen; (i) Wasservolumen und Durchfluss z. B. Änderung der Verweilzeiten; (ii) Zusammenhänge zwischen Wasservolumen und Tiefe, die das Schichtungsverhalten und die Stabilität der Schichtung aufgrund von Temperatur- oder Dichte unterschieden beeinflussen; (iii) Durchmischung innerhalb der Wassersäule. Wenn sich Schichtung oder Durchmischung wesentlich von einem geeigneten natürlichen Analogon unterscheiden, sollte eine Bewertung von 5 zugeordnet werden. Wenn es eine Wasserentnahme oder -einleitung aus dem See oder dem Einzugsgebiet gibt (z. B. für die Stromerzeugung aus Wasserkraft) kann kein Wert von 1 zugeordnet werden.	Zeitreihen des Wasserstands; Verwendung von historischen Karten, um Veränderungen bei der Absenkung aufzuzeigen, z. B. deutet eine Verkleinerung auf eine Absenkung und ein reduziertes Volumen hin; Modellierung in Verbindung mit der Wasserbilanz im Einzugsgebiet; Datenbank des Lake Habitat Survey (LHS); regelmäßige physikalisch- chemische Untersuchungen an der tiefsten Stelle des Sees; Temperatur und Sauerstoff-profile; Fernerkundungsdaten zur Exposition der Uferlinie; Diskussion mit See-Managern, ob es Maßnahmen zur Förderung der Durchmischung gibt (z. B. Belüftungssysteme).
2. Morpho- metrie	Ufer- gebiet	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend

		Beurteilte Merkmale	Bewertungsskala A – Quantitativ	Bewertungsskala B – Qualitativ	Anleitung	Beispiele für die Anwendung von Verfahren und Daten
2. Morphometrie	Ufer- zone	Neigungsprofil der Uferzone	1 = 0 % bis 5 % des Sees mit nicht natürlichem Neigungsprofil. 2 = > 5 % bis 15 % des Sees mit nicht natürlichem Neigungsprofil. 3 = > 15% bis 35 % des Sees mit nicht natürlichem Neigungsprofil. 4 = > 35 % bis 75 % des Sees mit nicht natürlichem Neigungsprofil. 5 = > 75 % der Seeuferstrecke mit nicht natürlichen Neigungsprofil.	1 = Naturnahes Neigungsprofil. 3 = Naturnahes Neigungsprofil in Teilen des Sees. 5 = Kein natürliches Neigungsprofil im Großteil des Sees oder See vollständig oder fast vollständig verändert.	Die genaue Beurteilung der Veränderung des Neigungsprofils ist, ohne wiederholte Untersuchungen vorzunehmen, sehr schwierig. Es gibt eine gewisse Möglichkeit, die Veränderungen durch die Betrachtung eines Uferstreifenabschnitts, der unverändert ist, abzuschätzen. Alternativ könnte indirekt eine Veränderung des Neigungsprofils abgeleitet werden aus: (i) Ungleichgewichten bei Ufererosion oder -deposition; (ii) historischen Veränderungen von Wasserstandshöhe und Grundrissform (weil sich die Uferzone in einem anderen Bereich der Landschaft befindet); (iii) dem Vorhandensein von technischen Uferbefestigungen mit harten Materialien (wegen erhöhtem Wellenschlag und damit verbundenen Ab- und Aufspülungen). Bei künstlich angelegten Seen ist als natürliche Neigung die von ähnlich großen Seen anzunehmen, wenn geomorphologische Prozesse prägend waren.	Bei der Anwendung des LHS werden die folgenden Abschnitte des Erfassungsformulars helfen, auf Veränderungen zu schließen: (i) „Erosion des Uferbereichs“ und „Anzeichen von Erosions- oder Depositionsungleichgewichten“ aus Abschnitt 2.2 (Habitat-Plot-Attribute, exponierter Uferbereich). (Verwenden des Medianwerts des Wertebereichs, z. B. bei einer Bewertung von 2 (> 10 % bis 40 %) sind vermutlich 25 % der Uferlänge erodiert); (ii) „Ufererosion“ aus Abschnitt 3.1 (Beurteilung des gesamten Sees, Eigenschaften der Uferlinie). (Verwenden des Medianwerts des Bereichs); (iii) „Wasserspiegel erhöht oder abgesenkt“ von Abschnitt 4 (Hydrologie); (iv) „Vorherrschendes Ufermaterial“, „Veränderungen des Uferbereichs“ und „Überwiegend Ufer bildendes Material“ aus Abschnitt 2.2 (Habitat-Plot-Attribute, exponierter Uferbereich). Historische Veränderungen von Wasserstandshöhe und Grundrissform können auch aus dem Nachweis vor Ort von historisch höherem Seewasserspiegel oder dem Vergleich von historischen und aktuellen Karten oder Luftaufnahmen erschlossen werden.

		Beurteilte Merkmale	Bewertungsskala A – Quantitativ	Bewertungsskala B – Qualitativ	Anleitung	Beispiele für die Anwendung von Verfahren und Daten
2. Morphometrie	Ufer- zone	Grundrissform	1 = 0 % bis 5 % des Sees mit nicht natürlicher Grundrissform. 2 = > 5 % bis 15 % des Sees mit nicht natürlicher Grundrissform. 3 = > 15% bis 35 % des Sees mit nicht natürlicher Grundrissform. 4 = > 35 % bis 75 % des Sees mit nicht natürlicher Grundrissform. 5 = > 75 % der Seeuferstrecke mit nicht natürlicher Grundrissform.	1 = Naturnahe Grundrissform. 3 = Grundrissform im gesamten Teil des Sees naturnah. 5 = Keine natürliche Grundrissform beim Großteil des Sees oder See vollständig oder fast vollständig verändert	Der Vergleich der Seenflächen muss sich auf einen einheitlichen Bezugspunkt beziehen, wie z. B. den mittleren maximalen Wasserstand innerhalb des historischen Beobachtungszeitraums oder den mittleren minimalen Wasserstand in Verbindung mit Informationen über die Bathymetrie. Mögliche Datenquellen sind in der EN 16039:2001, 6.3, aufgeführt.	

		Beurteilte Merkmale	Bewertungsskala A – Quantitativ	Bewertungsskala B – Qualitativ	Anleitung	Beispiele für die Anwendung von Verfahren und Daten
2.Morphometrie	Freiwasserzone	Tiefenverteilung	Merkmal nicht bewertet	1 = Tiefenverteilung entspricht naturnahem Zustand. 3 = Tiefenverteilung entspricht mäßiger Abweichung vom naturnahen Zustand. 5 = Tiefenverteilung ist künstlich herbeigeführt.	Notwendigkeit von Angaben über die mittlere Oberfläche des Sees und die Tiefe je Prozent der Fläche. Notwendigkeit von Angaben über die Art der Entstehung. Eine genaue Beurteilung der Veränderung bei der Tiefenverteilung ist ohne wiederholte bathymetrische Untersuchungen sehr schwierig. Es ist zu erwarten, dass sich die Beurteilungen in Zukunft vereinfachen, sobald neue Messverfahren entwickelt werden. Alternativ können Veränderungen indirekt von historischen Veränderungen bei Wasserstandserhöhungen und Grundrissform abgeleitet werden.	Direkte Beurteilungen der Veränderung könnten mit hydroakustischen Daten, Fernerkundungsverfahren, Profildaten, einem Interpolationsprogramm, bathymetrischen Daten oder GIS-Anwendungen vorgenommen werden. Indirekte Beurteilungen können mit LHS Daten aus Abschnitt 4 (Hydrologie), „Höhe des Wasserspiegels erhöht oder abgesenkt“, oder durch den Vergleich von historischen und aktuellen Karten oder Luftbilder vorgenommen werden.

		Beurteilte Merkmale	Bewertungsskala A – Quantitativ	Bewertungsskala B – Qualitativ	Anleitung	Beispiele für die Anwendung von Verfahren und Daten
3. Formen des Seegrunds, Landschaftsformen und Substrat	Ufer- gebiet	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
	Ufer- zone	Landschaftsform und Substrat- eigenschaften (Erosions-/ Depositions- eigenschaften)	1 = 0 % bis 5 % des Sees mit offensichtlich nicht natürlicher Erosion oder Deposition 2 = > 5 % bis 15 % des Sees mit offensichtlich nicht natürlicher Erosion oder Deposition 3 = > 15 % bis 35 % des Sees mit offensichtlich nicht natürlicher Erosion oder Deposition 4 = > 35 % bis 75 % des Sees mit offensichtlich nicht natürlicher Erosion oder Deposition 5 = > 75 % der Ausdehnung des Sees mit offensichtlich nicht natürlicher Erosion oder Deposition	1 = Erosions- /Depositions- eigenschaften reflektieren naturnahe Bedingungen 3 = Erosions- /Depositions- eigenschaften reflektieren mäßige Abweichung von naturnahen Bedingungen 5 = Erosions- /Depositions- eigenschaften unter- scheiden sich auffallend von den denjenigen, die unter naturnahen Bedin- gungen zu erwarten sind	Merkmale im See umfassen: Depositionsstrukturen (z. B. Stufen, Bänke, Inseln) und Erosionsstrukturen (z. B. Klippen) und ebenfalls Strukturen wie Polster von Wasserpflanzen, große Holzteile usw. Die Bedeutung dieser Strukturen hängt von den Eigenschaften der Uferlinie ab (z. B. Neigung, Substrat, Zuflüsse). Wenn ein erhebliches Ausmaß an Erosion und/oder Deposition zu verzeichnen ist, ist es wichtig, das eine von dem anderen zu unterscheiden, damit entsprechende Bewirtschaftungsmaßnahmen durchgeführt werden können. Wenn weitere Untersuchungen erforderlich sind, können Sedimentkernproben entnommen werden, um das Sedimentationsregime besser zu verstehen. In einigen Fällen können umfangreiche nicht natürliche Ablagerungen eine Kolmation des Substrats verursachen.	Hydromorphologische Unter- suchungen; Datenbanken; Luft- bilder. Bei der Verwendung von Daten aus LHS-Untersuchungen ergeben die Erosionsdaten aus dem Untersuchungsabschnitt zum Gesamtsee den prozentualen Anteil der betroffenen Uferlinie. Diese Informationen können mit Datensätzen aus den Habitat- Plots des Abschnitts 2.2 (Uferzone, Uferbank,) überprüft werden, in denen eine Zeile enthalten ist, in der jede Form der Erosion festgehalten wird. Das wird im Formulars „ER“ angegeben und lässt sich als Indikator der Erosion verwenden.

		Beurteilte Merkmale	Bewertungsskala A – Quantitativ	Bewertungsskala B – Qualitativ	Anleitung	Beispiele für die Anwendung von Verfahren und Daten
3. Formen des Seegrunds, Landschaftsformen und Substrat	Ufer- zone	Uferstruktur und Veränderungen – Menge des künstlichen Ufermaterials (Prozentanteil des Uferumfangs)	1 = Ufer zu 0 % bis 5 % von Massiv- ausbau oder 0 % bis 10 % von natur- nahem Ausbau betroffen. 2 = Ufer zu > 5 % bis 15 % von Massivausbau oder > 10 % bis 30 % von naturnahem Ausbau betroffen. 3 = Ufer zu > 15 % bis 25 % von Massivausbau oder > 30 % von natur- nahem Ausbau betroffen. 4 = Ufer zu > 25 % bis 50 % von Massivausbau betroffen. 5 = Ufer zu > 50 % von Massivausbau betroffen.	1 = Naturnah. Kein oder minimales Vorhandensein von künstlichem Material. 3 = Geringes bis mittleres Vorhandensein von künstlichem Material 5 = Umfangreiches Vorhandensein von künstlichem Material	Wenn veränderte Ufermaterialien einen „natürlichen“ Ursprung haben (z. B. Weidengeflecht), ist die maximale Einstufung 3. Die Beurteilung des Ausmaßes der Uferbeeinträchtigung beruht auf dem vorliegenden vorherrschenden Material (darf ein aus zwei Arten bestehendes Gemisch sein).	Hydromorphologische Unter- suchungen (z. B. LHS); Daten- banken; Luftbilder. Bei der Anwendung von LHS, Abschnitt 2.2, enthalten die Habitat-Plot-Kerndaten: Uferbereich: „vorherrschendes Ufermaterial“ und „Veränderungen des Uferbereichs“; Strand: „vorherrschend Ufer bildendes Material“

		Beurteilte Merkmale	Bewertungsskala A – Quantitativ	Bewertungsskala B – Qualitativ	Anleitung	Beispiele für die Anwendung von Verfahren und Daten
3. Formen des Seegrunds, Landschaftsformen und Substrat	Ufer- zone	Litoralsubstrat – Umfang an künstlichem Material/- eingebrachtem natürlichen Substrat	1 = 0 % bis 1 % künstliches Material/ eingebrachtes natürliches Substrat 2 => 1 % bis 5% künstliches Material/ eingebrachtes natürliches Substrat 3 = > 5 % bis 15 % künstliches Material/ eingebrachtes natürliches Substrat 4 = > 15 % bis 30 % künstliches Material/ eingebrachtes natürliches Substrat 5 = > 30 % künstliches Material/ eingebrachtes natürliches Substrat	1 = Naturnah. Kein oder minimales Vorhandensein von künstlichem Material 3 = Geringes bis mittleres Vorhandensein von künstlichem Material 5 = Umfangreiches Vorhandensein von künstlichem Material	Zu künstlichen Materialien gehören vermauerte Steine, Beton, Geotextilien, usw. Der bewertete prozentuale Anteil wird als ein Teil des Seeumfangs und nicht als Anteil an der Gesamtfläche des Litorals angegeben. Eingebrachtes natürliches Substrat bezieht sich auf natürliche Substratarten (z. B. Kies, Sand, Geröll), die gezielt in Bereichen eines Sees positioniert werden, wo diese unter natürlichen Bedingungen nicht vorkämen (z. B. rund um den See positionierte große Steinplatten, um Ufer- erosion zu verhindern). Zu erfassen sind nur natürliche Substrate: Schlamm, Schlick, Sand, Kies, Schotter, Steine, Felsen, organische Substrate. ANMERKUNG Der natürliche Schwankungsbereich der Substrate ist seetypisch und ortsspezifisch.	Hydromorphologische Unter- suchungen (z. B. LHS); während biologischer Probenahme vorge- nommene Aufzeichnungen; Datenbanken; Luftbilder. Bei der Anwendung von LHS in Abschnitt 2.3, Uferzone, enthaltene Habitat-Plot-Kerndaten: „vorherr- schendes Ufersubstrat“ und „kürzliche Sedimentation über natürlichem Substrat“.

		Beurteilte Merkmale	Bewertungsskala A – Quantitativ	Bewertungsskala B – Qualitativ	Anleitung	Beispiele für die Anwendung von Verfahren und Daten
3. Formen des Seegrunds, Landschaftsformen und Substrat	Freiwasserzone	Formen des Seegrunds		1 = Naturnahe Form des Seebodens 3 = Form des Seebodens in einem Teil des Sees/ Beckens verändert 5 = Form des Seebodens im Großteil des Sees/ Beckens verändert	Das schließt die Ansammlung von natürlichen Strukturen des Seegrunds (z. B. Dünen, Kolke) und deren zugehörige Eigenschaften ein (Textur, Struktur). Es ist zu erwarten, dass Aktivitäten wie Baggerarbeiten für die Schifffahrt die Struktur des Seegrunds beeinflussen. Erhöhte Sedimentation durch Eutrophierung kann in Seen auch die Struktur des Seebodens beeinflussen.	Bathymetrische Untersuchung; Seitensichtsonar; Greiferproben, Entnahme von Sedimentkernen, um Informationen über Veränderungen der Sedimentationsraten zu bekommen; Sedimentfallen; Daten von Tauchuntersuchungen (SCUBA).
		Menge an eingebrachtem künstlichen Material/eingebrachtem natürlichem Substrat	1 = 0 % bis 1 % künstliches Material/eingebrachtes natürliches Substrat 2 => 1 % bis 5% künstliches Material/eingebrachtes natürliches Substrat 3 = > 5 % bis 15 % künstliches Material/eingebrachtes natürliches Substrat 4 = > 15 % bis 30 % künstliches Material/eingebrachtes natürliches Substrat 5 = > 30 % künstliches Material/eingebrachtes natürliches Substrat	1 = Naturnah. Kein oder minimales Vorhandensein von künstlichem Material 3 = Geringes bis mittleres Vorhandensein von künstlichem Material 5 = Umfangreiches Vorhandensein von künstlichem Material	Zu künstlichen Materialien gehören vermauerte Steine, Beton, Geotextilien usw. Eingebrachtes natürliches Substrat bezieht sich auf natürliche Substratarten (z. B. Kies, Sand, Geröll), das gezielt in Bereichen eines Sees positioniert wird, wo diese unter natürlichen Bedingungen nicht vorkämen (z. B. rund um den See positionierte große Steinplatten, um Ufererosion zu verhindern). Zu erfassen sind nur natürliche Substrate: Schlamm, Schlick, Sand, Kies, Schotter, Steine, Felsen, organische Substrate. ANMERKUNG Der natürliche Schwankungsbereich der Substrate ist seetypisch und ortsspezifisch.	Greiferproben; Fernerkundungsdaten; geophysikalische Untersuchungen; LHS; Gerätetauchen (SCUBA)

		Beurteilte Merkmale	Bewertungsskala A – Quantitativ	Bewertungsskala B – Qualitativ	Anleitung	Beispiele für die Anwendung von Verfahren und Daten
4. Anbindung und Kontinuität	Ufer- gebiet	Natürlicher Austausch mit Grundwasser	Als Teil der „Landbedeckung im Uferbereich“ (Abschnitt 6) bewertet und daher hier nicht gewertet		Bewertetes Attribut: Anteil der Uferlänge im natürlichen Zustand, d. h. Umfang der natürlichen Pufferzonen	Untersuchungen vor Ort; Karten; Luftbilder
	Ufer- gebiet	Anbindung des Sees an angrenzende ufernahe Feuchtgebiete. Möglichkeit einer Migrationsbewegung zwischen Litoral- und Ufergebiet	Über „Wasserstands- schwankungen“ (Abschnitt 1) und „Uferstruktur und Veränderungen“ (Abschnitt 3) eingestuft und daher hier nicht gewertet		Bewertetes Attribut: Uferkonstruktion und Bewehrung – Anteil der von Massivausbau betroffenen (Uferlänge (z. B. wasserundurchlässige Betonkonstruktion, die einen Austausch mit dem Grundwasser behindert).	Anbindung des Sees an angren- zende ufernahe Feuchtgebiete; Möglichkeit einer Migrationsbewegung zwischen Litoral- und Uferbereich
	Ufer- zone	Natürliches Erosions-/ Sedimentations- verhalten	Beurteilt als Teil der „Landschaftsform und Substrat- eigenschaften“ (Abschnitt 3) und deshalb hier nicht eingestuft		Auffällige Anzeichen von Ufererosion, auffällige unbewachsene Sediment- ablagerungen; unnatürliche Korngrößenverteilung im Substrat	Untersuchungen vor Ort; Karten; Luftbilder; historische und zeitgenössische Aufzeichnungen von Oberfläche und Bathymetrie

		Beurteilte Merkmale	Bewertungsskala A – Quantitativ	Bewertungsskala B – Qualitativ	Anleitung	Beispiele für die Anwendung von Verfahren und Daten
4. Anbindung und Kontinuität	Freiwasserzone	Natürlicher Austausch zwischen Grund- und Oberflächenwasser	Merkmal nicht bewertet	1 = Naturnaher Austausch zwischen Grund- und Oberflächenwasser 3 = Mäßige Veränderung des Austauschs zwischen Grund- und Oberflächenwasser 5 = Deutliche Veränderung des Austauschs zwischen Grund- und Oberflächenwasser, besonders in kritischen Bereichen	<u>Bewertete Attribute:</u> Höhe des Grundwasserspiegels und Grundwasserfließgeschwindigkeit; baulich versiegelte Bereiche des Seegrunds; Veränderungen der Sedimentdurchlässigkeit; Vorhandensein von Hindernissen (z. B. Fahrdamm)	Untersuchungen vor Ort; Tracerversuche; Fernerkundung; Grundwasserbeobachtungsrohre und piezometrische Messungen

		Beurteilte Merkmale	Bewertungsskala A – Quantitativ	Bewertungsskala B – Qualitativ	Anleitung	Beispiele für die Anwendung von Verfahren und Daten
4. Anbindung und Kontinuität	Freiwasserzone	Migrationsbewegung	Merkmal nicht bewertet	1 = Strukturen oder bedeutenden Absenkungen, die irgendeine Auswirkung auf die Migration haben 3 = Absenkung oder vorhandene bauliche Anordnungen haben mäßige Auswirkungen auf die Migrationsstrukturen von Flora und Fauna 5 = Strukturen, die in der Regel Hindernisse für sämtliche Arten bilden	<u>Bewertete Attribute:</u> Vorhandensein von Staudämmen, Wehren, Wasserentnahme aus dem See; Vorhandensein von nicht durchwanderbaren Zuflüssen aufgrund von Wasserstandsabsenkungen Zu beachten ist, dass die Migration in die Zuflüsse sowohl oberhalb als auch unterhalb des Sees beeinträchtigt sein kann. Der Zeitpunkt der Absenkung ist je nach den Anforderungen der einzelnen Spezies kritisch. Wenn es Migrationshindernisse an in den See fließenden Bächen oder in Wasserläufen unterhalb des Sees gibt, sollten deren Auswirkungen mit der äquivalenten Europäischen Norm für Flüsse (EN 15843) bewertet und aktiv in die Beurteilung des Sees einbezogen werden.	Untersuchungen vor Ort; Fernerkundung; Karten; Aufzeichnungen über Wasserentnahmen; Wasserstandsaufzeichnungen

		Beurteilte Merkmale	Bewertungsskala A – Quantitativ	Bewertungsskala B – Qualitativ	Anleitung	Beispiele für die Anwendung von Verfahren und Daten
4. Anbindung und Kontinuität	Freiwasserzone	Sedimenttransport	Merkmal nicht bewertet	1 = Keine Strukturen oder bedeutenden Absenkungen, die irgendeine Auswirkung auf den Sedimenttransport haben 3 = Absenkung oder vorhandene Strukturen haben mäßige Auswirkungen auf den Sedimenttransport 5 = Strukturen, die in der Regel Hindernisse für den Sedimenttransport bilden	<u>Bewertete Attribute:</u> Vorhandensein von Staudämmen, Wehren, Wasserentnahme aus dem See.	Untersuchungen vor Ort; FERNKUNDUNG; Karten; Aufzeichnungen über Wasserentnahmen; Wasserstandsaufzeichnungen