

Erstellung einer LAWA-Verfahrensanleitung für eine Klassifizierung der Seeuferstruktur als Übersichtsverfahren

Teil 2: Methodik, Praxistest

Dietmar Mehl, Susanne Böx, Jörg Eberts (Bützow), Gudrun Plambeck (Flintbek), Antje Köhler (Berlin) und Jochen Schaumburg (Wielenbach)

Zusammenfassung

Eine Klassifizierung der Seeuferstruktur als hydromorphologische Qualitätskomponente nach Europäischer Wasserrahmenrichtlinie soll der Unterstützung der biologischen Bewertung dienen. Das neue Übersichtsverfahren der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) wird in zwei korrespondierenden Einzelbeiträgen kurz vorgestellt. Während im ersten Teil Hintergrund, Zielstellung und fachliche Grundlagen des Verfahrens vorgestellt wurden, stehen hier methodische Aspekte sowie ein durchgeführter Praxistest im Fokus.

Schlagwörter: Wasserrahmenrichtlinie, See, Hydromorphologie, Seeufer, Klassifizierung, LAWA, Qualitätskomponente

DOI: 10.3243/kwe2017.01.002

Abstract

Generation of a LAWA Procedural Instruction for a Lakeside Structure as Overview Procedure Part 2: Methodology, Practical Test

A classification of the lakeside structure as hydromorphological quality component according to the European Water Framework Directive is to serve the support of the biological appraisal. The new overview procedure of the German Federal Government/Federal States Working Group (LAWA) is to be presented briefly in two corresponding individual articles. While the background, objective and basic technical elements have been presented in the first part, here the methodical aspects as well as an implemented practical test are at the focal point.

Key words: Water Framework Directive, lake, hydromorphology, lakeside, classification, LAWA, quality component

1 Einleitung

Der Beitrag schließt unmittelbar an die Ausführungen bei [1], auch in diesem Heft, zu Hintergrund, Zielstellung und Grundlagen an und basiert ebenso auf der seit dem Jahr 2015 in einer 2., aktualisierten Fassung vorliegenden LAWA-Verfahrensempfehlung inklusive Anlagenband zu Bearbeitungsalgorithmen und -verfahrensweisen [2, 3]. Hier stehen demzufolge Methodik sowie erste Praxisergebnisse im Vordergrund der Betrachtungen.

2 Wesentliche methodische Grundlagen

2.1 Zonierung des Ufers

Für die praktische Anwendung von Klassifizierungsverfahren ist es immer wichtig, Raumgrenzen eindeutig zu definieren. Aufbauend auf die in [1, 2] abgeleiteten Raumbezüge wurden

für das Klassifizierungsverfahren deshalb die drei Zonen „Flachwasserzone“, „Uferzone“ und „Umfeldzone“ als Raumbezüge definiert (vgl. bereits z.B. [4] und [5]). Hierbei wurden folgende Entscheidungen getroffen:

- Tiefenbegrenzung für die Flachwasserzone – die Flachwasserzone reicht bis zu einer Tiefe von 1 m (= 1 m-Tiefenlinie).
- Die maximale Ausdehnung der Flachwasserzone (Entfernung Uferlinie bis seewärtige Begrenzung) beträgt 100 m.
- Die minimale Ausdehnung der Flachwasserzone beträgt 5 m (häufig sind die zur Verfügung stehenden Vermessungs-/Höhendaten im Flachwasserbereich nahe dem Ufer sehr ungenau). Eine Mindestbreite von 5 m gewährleistet, dass alle relevanten Strukturen mit hoher Wahrscheinlichkeit erfasst werden.



Abb. 1: Festlegung von Abschnittsgrenzen anhand der Belastungen in der Flachwasserzone (Beispiel: Tegeler See, Berlin)

- d) Die landseitige Grenze der Flachwasserzone bildet die mittlere Niedrigwasserlinie (MNW entsprechend Pegeldaten) oder gegebenenfalls eine am Luftbild erzeugte „sinnvolle“ Uferlinie.
- e) Die Uferzone erstreckt sich von der mittleren Niedrigwasserlinie (MNW) bis zur mittleren Hochwasserlinie (MHW). Bei fehlenden Pegeldaten kann die Ausdehnung der Uferzone auch anhand der Vegetation oder anderen Strukturen abgeschätzt werden; sie reicht dann 15 m von der mittleren Niedrigwasserlinie bzw. der Uferlinie landwärts.
- f) Landwärts angrenzend an die Uferzone schließt sich die Umfeldzone an, deren Breite auf 100 m festgesetzt wird.

2.2 Abschnittsbildung

Eine Abschnittsbildung soll beitragen, die Belastungssituation an den Seeufern möglichst raumdifferenziert zu erfassen. Die Bildung von Abschnitten erfolgt grundsätzlich nach dem Prin-

zip der Homogenität (bzw. Quasihomogenität). Das bedeutet, dass ein Seeuferabschnitt innerhalb seiner Abgrenzung einem Seeuertypus zugeordnet werden kann und dass keine wechselnden Belastungssituationen auftreten sollten. In erster Linie definiert der Seeuertyp (Neigung und Bodenart), wann ein Abschnittswechsel erfolgt. Des Weiteren wird bei einem deutlichen Uferexpositionswechsel eine Abschnittsabgrenzung notwendig, da die Ausbildung des Röhrichts unter anderem von der Exposition abhängt. Ebenso sollte bei einer erheblichen Änderung der Belastung im Sinne der Klassifizierungskriterien eine weitere Differenzierung vorgenommen werden. Unterschiedlich oder gar unbelastete Abschnitte sollten jeweils abgegrenzt werden (Abbildung 1).

Die minimale Länge eines Abschnitts beträgt 100 m. Als Obergrenze sollte eine Länge von 1000 m nicht überschritten werden. Eine Ausnahme von einer Begrenzung auf 1000 m Abschnittslänge ist bei stark gebuchteten Uferlinien zulässig, wenn dadurch ungünstige Überlappungen der Zonen vermieden werden. Abschnitte kleiner als 100 m sollten z. B. für Zu- und Abläufe gebildet werden, wenn sie eine Breite von 50 m überschreiten. Zu- und Abläufe von Seen haben keine eigene Flachwasser-, Ufer- und Umfeldzone mit entsprechenden Strukturen, die in die Klassifizierung einfließen. Sie stellen einen eigenen Abschnitt dar, der als solcher auszuweisen ist und nicht bewertet wird. Auch bei Inseln kann es unter Umständen sinnvoll sein, kleinere Abschnitte zu bilden. In begründeten Fällen kann auch die Verteilung von Schadstrukturen für eine Bildung von Abschnitten kleiner als 100 m sprechen.

Eine Abschnittsgrenze wird durch eine gerade Linie gebildet, die alle drei Zonen teilt. Idealerweise hat eine Abschnittsgrenze einen Winkel von 90° zur Uferlinie. Dieser Idealfall gilt bei der Trennung des Umfangs eines Kreises oder näherungs-

Zone	Kriterium	Beschreibung
Flachwasserzone	Veränderung des Röhrichts	<ul style="list-style-type: none"> – Bestandsbewertung (homogen...licht...fehlend) – Erkennbarkeit von Belastungsstrukturen speziell für das Röhricht – Keine Berücksichtigung bei offenkundigem Schattendruck oder fehlenden Hinweisen auf eine hydromorphologische Belastung
	Schadstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> – Vorhandensein von anthropogenen Schadstrukturen – Strukturen werden zu Objektklassen gleicher Belastungsschwere zusammengefasst, z. B. Einzelstege, Hafenanlagen usw. – Die Objektklasse mit der größten Belastungsschwere bestimmt die Klassifizierung
Uferzone	Uferverbau	<ul style="list-style-type: none"> – Relativer Anteil des Uferverbaus je Abschnitt, gewichtet nach dem Typ des Verbaus (Belastungsschwere), z. B. Holzverbau, Schüttung, Mauer, Spundwand – Teilklassifizierung hängt vom Seeuertyp ab, da die biologischen Folgen differieren
	Schadstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> – Vorhandensein von anthropogenen Schadstrukturen – Strukturen werden zu Objektklassen gleicher Belastungsschwere zusammengefasst, z. B. Einzelbebauung, geschlossene Bebauung, Verkehrsfläche usw. – Die Objektklasse mit der größten Belastungsschwere bestimmt die Klassifizierung
Umfeldzone	Landnutzung	<ul style="list-style-type: none"> – Naturnähe der Landnutzung nach Klassen – Flächengewichteter Mittelwert der Landnutzungsklassen (eingestuft nach Belastungsschwere)

Tabelle 1: Klassifizierungskriterien der Seeuferstruktur (Übersichtsverfahren)

weise bei einer vereinfachten Uferlinie, vgl. [5]. Je mehr jedoch eine Uferlinie (Seeumring) eingebuchtet ist und von der Struktur eines Kreises abweicht, umso ungleichmäßiger wird bei der Setzung orthogonaler Abschnittsgrenzen die Verteilung der Flächen außerhalb und innerhalb der Uferlinie. Ein kleinräumig stark gebuchtetes Ufer macht es nahezu unmöglich, nur orthogonale Abschnittsgrenzen zu setzen. Die Abschnittsgrenzen sollen demzufolge möglichst orthogonal, aber immer nach dem Prinzip der Zweckmäßigkeit gesetzt werden; es ist vor allem darauf zu achten, dass die Verteilung der so gebildeten Flächen möglichst gleichgewichtig ist.

3 Kriterien

Die Auswahl der Klassifizierungskriterien (Tabelle 1) richtete sich nach folgenden Grundsätzen:

- Differenzierte Kriterien für alle drei Uferzonen
- Hydromorphologische und vor allem biologische Kausalität (Ursache-Wirkung)
- Bewährte Kriterien wichtiger internationaler und nationaler Verfahren, vgl. Zusammenstellung in [1]
- Möglichst einfache und durch Interpretation von Geodaten und Luftbildern klassifizierbare Kriterien („Übersichtsverfahren“)

Jedes Kriterium wurde in der Verfahrensanleitung [2] fachlich erläutert, steckbriefhaft charakterisiert (einschließlich Klassifizierungsvorschrift) und zudem in der Anlage „Bearbeitungsalgorithmen und -verfahrensweisen“ [3] bezüglich methodischer Details erläutert.

Die Erfassung der Ausbildung des Röhrichts stellt ein besonders wichtiges Klassifizierungskriterium dar. Die besondere Bedeutung zeigt sich auch daran, dass alle gängigen Verfahren zur Bewertung bzw. Klassifizierung der Seeufer das Röhricht näher betrachten (vgl. Tabelle 2 in [1]). Im Gegensatz zu den anderen Kriterien werden Belastungen hier nur indirekt erfasst. Jedoch integriert der aktuelle Zustand des Röhrichts unterschiedliche Belastungsarten und -zeitpunkte. Eine Unsicherheit besteht bei der Einbeziehung dieses Kriteriums hinsichtlich des Referenzzustandes der Röhrichtausprägung und ob fehlendes oder geschädigtes Röhricht zwingend auf hydromorphologische Belastungen zurückzuführen ist. Im Verfahren wurde dieses Kriterium daher nur dann berücksichtigt, wenn eine weitere Belastung in der Flachwasser- oder Uferzone vorliegt bzw. die Ausprägung nicht Folge der Beschattung an nordexponierten Ufern ist.

4 Klassifizierung

Die Klassifizierung erfolgt einzeln für jeden Seeuferabschnitt adäquat zur bekannten 5-stufigen Skala (Quality Status Code) entsprechend Anhang V WRRL [6]. Diese kann über zwei Varianten erfolgen:

- (1) Berechnungsverfahren – bei Vorliegen quantifizierbarer Datensätze quantitativ mit festgelegten Klassengrenzen oder
- (2) Expertenbewertung – alternativ semiquantitativ bzw. durch Expertenurteil (verbal-argumentativ bzw. durch Wertstufen untersetzt).

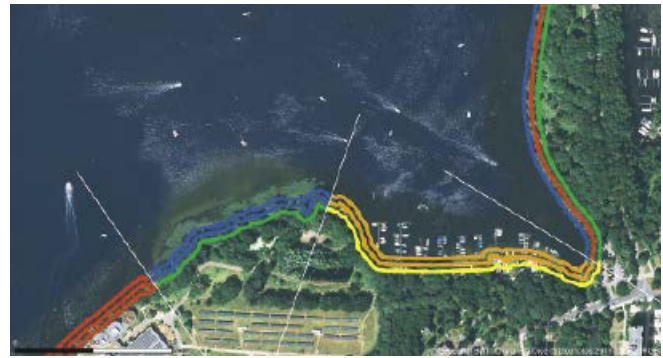


Abb. 2: Klassifizierung nach Abschnitten und Zonen in drei Bändern am Beispiel des Tegeler Sees im Land Berlin (Ausschnitt)

Die Variante (2) berücksichtigt, dass mitunter das subjektive Urteil eines Bearbeiters zielführender sein kann – zumal dann, wenn aufgrund der Datenlage bzw. Erkennbarkeit objektive Ergebnisse schwer erzielbar sind. Generell sollte aber einer Klassifizierung auf Basis quantifizierbarer Größen der Vorzug gegeben werden, da nur dieses ein Höchstmaß an Objektivität und Nachvollziehbarkeit sichert.

Für die Teilräume der Flachwasserzone und der Uferzone werden die Einzelklassifizierungen nach dem „worst-case-Prinzip“ jeweils zu einer Klasse zusammengeführt. Nur die schlechteste Klassifizierung je Teilraum wird damit gewertet (relevant für Flachwasser- und Uferzone). Die Ergebnisse können als farbige Bänder für jeden See dargestellt werden (Beispiel in Abbildung 2). Die Zonen lassen sich entweder in ihrer realen Ausdehnung oder als gleich dicke Bänder darstellen. Handelt es sich um einen relativ großen See oder einen See mit einer relativ schmalen Flachwasserzone, ist die Flachwasserzone in einer realen Abbildung als Band nur schlecht zu erkennen. Hier empfiehlt es sich, die Ergebnisse für Flachwasser-, Ufer- und Umfeldzone als gleich dicke Bänder darzustellen.

Für jeden klassifizierten Seeuferabschnitt kann durch arithmetische Mittelwertbildung der Teilraumklassifizierung eine abschnittsbezogene Seeuferklassifizierung erfolgen. Für die Klassifizierung einer Zone insgesamt bzw. des gesamten Sees sind die Ergebnisse streckengewichtet zusammenführbar.

5 Praxistest

Zur praktischen Prüfung des Verfahrens wurden zehn 10 Seen verschiedener Naturräume und Belastung ausgewählt (Abbildung 3, Seegenese nach [7]):

- Breiter Luzin (Mecklenburg-Vorpommern, Norddeutsches Tiefland, Zungenbeckensee)
- Chiemsee (Bayern, Alpenvorland, Zungenbeckensee)
- Königssee (Bayern, Alpen, glazial überformter Grabenbruchsee)
- Laacher See (Rheinland-Pfalz, Mittelgebirgsschwelle, vulkanisches Einbruchsbecken)
- Olbasee (Sachsen, Norddeutsches Tiefland, Tagebaurestsee)
- Selenter See (Schleswig-Holstein, Norddeutsches Tiefland, Zungenbeckensee)



Abb. 3: Seen des Praxistests in Deutschland (Kartengrundlage: Verwaltungskarte VK2500, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie)

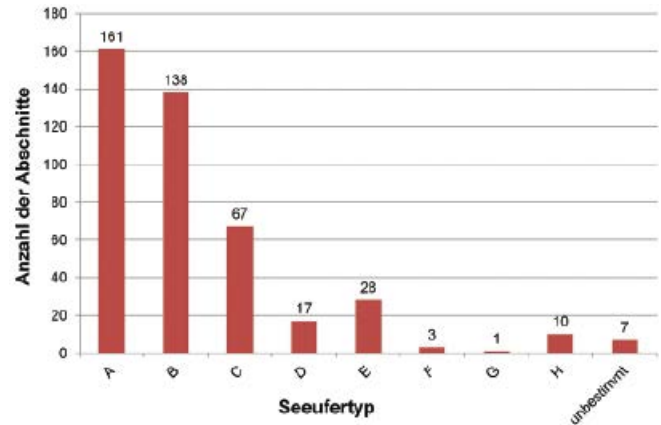
- Steinhuder Meer (Niedersachsen, Norddeutsches Tiefland, Thermokarstsee)
- Süßer See (Sachsen-Anhalt, Norddeutsches Tiefland, Karstsee)
- Tegeler See (Berlin, Norddeutsches Tiefland, Rinnensee)
- Titisee (Baden-Württemberg, Schichtstufenland, Zungenbeckensee)

Insgesamt wurden an allen Seen 432 Uferabschnitte gebildet und klassifiziert. Bemerkenswert ist dabei, dass alle Seeufertypen entsprechend [2] (Abbildung 4) und sehr unterschiedliche Belastungssituationen vertreten sind. Insofern bildet der Praxistest einen repräsentativen Querschnitt der deutschen Seen ab. Zudem lassen die Klassifizierungsergebnisse (Abbildungen 5 bis 7) weitere kausale Schlüsse zu.

Hierzu zählt zum einen, dass ein ausgesprochen hoher Anteil der Klasse 1 vertreten ist, am höchsten für die Flachwasserzone, am geringsten beim Umfeld: Es zeigt sich, dass auch bei belastetem Ufer und Umfeld offenbar naturnahe Flachwasserzonen existieren können, zumal eine Veränderung des Röhrichts nur bei erkennbaren hydromorphologischen Störungen zu einer schlechteren Einstufung führt.

Zum anderen hängt ein sehr geringes Auftreten der Klasse 5 bei der Umfeldzone vor allem damit zusammen, dass für die Landnutzung ein flächengewichtetes Mittel gebildet wird und selten flächendeckend Bereiche mit versiegelten Böden, Verkehrsflächen, städtischer Bebauung, Deponieflächen und Abraumhalden, Deichanlagen u. ä. auftreten.

Dank eines parallelen Auftrages für das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie zur Klassifizie-



- (A) Flache bis mittelsteile Sandufer
- (B) Flache bis mittelsteile Ufer bindiger Böden
- (C) Moorufer
- (D) Flache bis mittelsteile Kiesufer
- (E) Steile Ufer bindiger Böden
- (F) Steile Grus-/Kiesufer
- (G) Steile Schutt-/Geröllufer
- (H) Felsufer

Abb. 4: Häufigkeitsverteilung der Seeufertypen in den Seeuferabschnitten

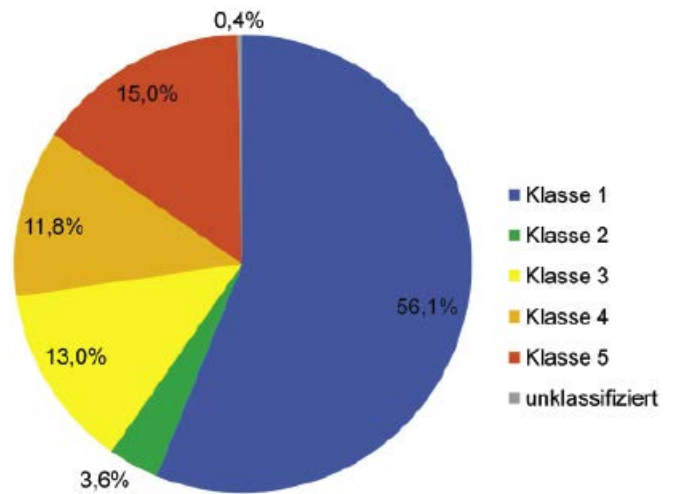


Abb. 5: Klassifizierungsergebnis für die Flachwasserzone (alle zehn Seen, relative Verteilung über alle Seeuferabschnitte)

rung von vier künstlichen Seen im Land Hessen (Abbildung 8) konnten auch praktische Erfahrungen im Hinblick auf künstliche Seeufer gewonnen werden. Daraus resultierende Erkenntnisse zur Anwendung bei künstlichen und erheblich veränderten Seen wurden in die Verfahrensanleitung [2] integriert, u. a.:

- Hinweise zur Festlegung der Uferlinie und zur Zonierung
- Umgang mit der Bestimmung des Seeufertyps, gegebenenfalls Vor-Ort-Überprüfung
- Hinweise zur Klassifizierung, u. a. Beachten eines Mindestalters eines künstlichen Sees, modifizierte Bezeichnungen für die fünf Klassenstufen

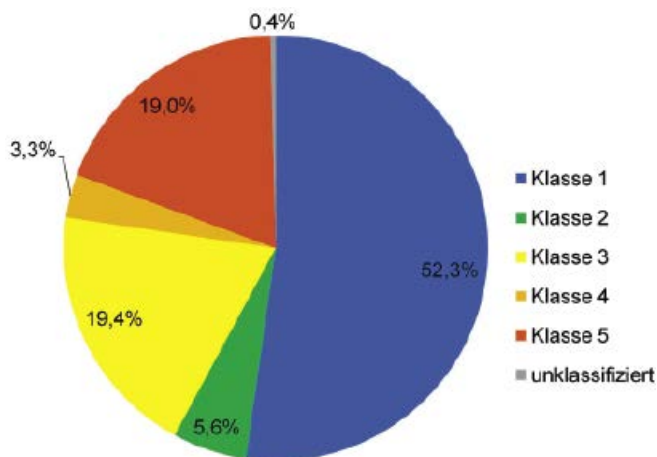


Abb. 6: Klassifizierungsergebnis für die Uferzone (alle zehn Seen, relative Verteilung über alle Seeuferabschnitte)

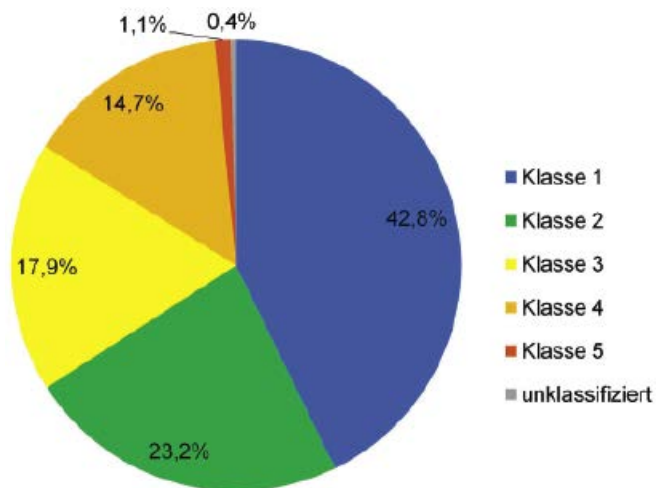


Abb. 7: Klassifizierungsergebnis für die Umfeldzone (alle 10 Seen, relative Verteilung über alle Seeuferabschnitte)

6 Fazit und Diskussion

Das Übersichtsverfahren der LAWA zur Klassifizierung der Seeuferstruktur soll eine erste und möglichst einfache Klassifizierung ermöglichen und Hinweise auf mögliche hydromorphologische Belastungen geben. Deshalb basiert es auf üblicherweise vorhandenen Daten, insbesondere Geodaten und Luftbilder und der Auswahl leicht interpretierbarer Kriterien. Als Übersichtsverfahren wird die Aussagekraft durch die vorhandenen Datengrundlagen und den kleinen Bearbeitungsmaßstab bestimmt.

Auf der Basis geostruktureller Merkmale wurden acht Uferotypen für Deutschland abgeleitet (Referenzbezug). Typbestimmend sind dabei die landseitige Neigung des Ufers, die Form des Ufers sowie Substrate (geologische Bildungen, Bodenverhältnisse).

Ein Praxistest an Seen in verschiedenen Bundesländern und Naturräumen bei unterschiedlicher Belastungssituation hat gezeigt, dass das Verfahren plausible Ergebnisse erbringt. Da der Fokus des Verfahrens auf der Belastungsindikation liegt, eignet



Abb. 8: Für das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie bearbeitete Seen (Klassifizierung der Seeuferstruktur mit dem LAWA-Verfahren), Kartengrundlage: Verwaltungskarte VK2500, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

es sich auch sehr gut für erheblich veränderte oder künstliche Seen bzw. deren Ufer. Indem nicht die Genese der Uferbereiche im Vordergrund steht, sondern deren mit natürlichen Seeufern vergleichbare Belastungssituation, kann eine sachgerechte Klassifizierung vorgenommen werden.

Bei der Anwendung des Klassifizierungsverfahrens im Praxistest hat sich zudem gezeigt, dass gerade die Klassifizierung des Röhrichts einen großen Einfluss auf das Gesamtergebnis hat. An einigen Ufern ist Röhricht nur lückenhaft ausgebildet oder es fehlt vollständig, ohne dass eine erkennbare hydromorphologische Belastung vorhanden ist. Daher wurden die Klassifizierungsbedingungen des Röhrichts im Zuge des Praxistests angepasst (siehe Tabelle 1). Wenn unter Hinzuziehung weiterer Daten bzw. Informationen (z. B. historische Karten) eine „frühere“ oder grundsätzlich erwartbare Anwesenheit von Röhricht belegt werden kann und eine unmittelbare hydromorphologische Belastung offenkundig nicht vorliegt, dann sollten auch mögliche andere Ursachen geprüft werden. Hier wären unter anderem Pflanzenschädlinge, Krankheitserreger oder Schadstoffe in den Fokus zu nehmen.

Weitere Praxistests müssen zeigen, ob künftig zusätzliche Differenzierungen bei der Einschätzung von Uferabschnitten hinsichtlich des Röhrichts vorzunehmen sind. Dies zeichnet sich z. B. für grobmaterialreiche Brandungsufer, wie sie in Alpeen häufig vorkommen, ab.

Anmerkung und Dank

Das der Veröffentlichung zugrundeliegende Vorhaben wurde aus Mitteln des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Bo-

den und Abfall“ finanziert (Geschäftsführung: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern). Das Vorhaben wurde begleitet vom Unterarbeitskreis „Hydromorphologie“ des LAWA-Expertenkreises „Biologische Bewertung Seen und Interkalibrierung nach WRRL“. Ein herzlicher Dank für die sehr gute und vor allem konstruktive Zusammenarbeit geht daher an die beteiligten Kollegen.

Einen Teil praktischer Erfahrungen wurde auch im Rahmen eines parallelen Auftrages für das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) zur Klassifizierung künstlicher Seen gewonnen. Herrn Gründel, HLNUG, danken wir stellvertretend für die gewährte Unterstützung bei der Verfahrensentwicklung und die sehr gute Zusammenarbeit.

Literatur

[1] D. Mehl, S. Böx, J. Eberts, G. Plambeck, A. Köhler & J. Schaumburg: *Erstellung einer LAWA-Verfahrensanleitung für eine Klassifizierung der Seeuferstruktur als Übersichtsverfahren. Teil 1: Hintergrund, Zielstellung, Grundlagen*, KW Korrespondenz Wasserwirtschaft Nr. 1/2017, S. 16

[2] D. Mehl, J. Eberts, S. Böx & D. Krauß: *Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren). 2. überarbeitete und erweiterte Fassung im Rahmen des LAWA-Projektes O5.13, Anlage „Bearbeitungsalgorithmen und -verfahrenswesen“*, Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Ständiger Ausschuss der LAWA „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (AO)“, 2015, 78 S.

[3] D. Mehl, J. Eberts, S. Böx & D. Krauß: *Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren). 2. überarbeitete und erweiterte Fassung im Rahmen des LAWA-Projektes O5.13, Anlage „Bearbeitungsalgorithmen und -verfahrenswesen“*, Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Ständiger Ausschuss der LAWA „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (AO)“, 2015, 48 S.

[4] INFORMUS: *Entwicklung eines Kartierverfahrens zur Bestandsaufnahme des Strukturzustandes der Ufer von Seen >= 50 ha in Mecklenburg-Vorpommern*, Informus GmbH im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, 2004, 20 S.

[5] W. Ostendorp, J. Ostendorp, J. & M. Dienst: *Hydromorphologische Übersichtserfassung, Klassifikation und Bewertung von Seeufern*, Wasserwirtschaft 1-2, 2008, S. 8–12

[6] *WRRL (Europäische Wasserrahmenrichtlinie): 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*, Amtsblatt der EG Nr. L 327/1 vom 22.12.2000

[7] B. Nixdorf, M. Hemm, A. Hoffmann & P. Richter: *Dokumentation von Zustand und Entwicklung der wichtigsten Seen Deutschlands*, UBA-Texte 05/04, 2004, 43 S.

Autoren

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl
Dr. rer. nat. Susanne Böx
Dipl.-Landschaftsökologe Jörg Eberts
biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
Nebelring 15
18246 Bützow

E-Mail: postmaster@institut-biota.de

Dipl.-Biol. Gudrun Plambeck
Landesamt Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

Dipl.-Biol. Antje Köhler
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin
Brückenstraße 6
10179 Berlin

Dr. rer. nat. Jochen Schaumburg
Bayerisches Landesamt für Umwelt
Demollstraße 31
82407 Wielenbach



www.dwa.de/mediadaten



Ihre Anzeige im Jahrbuch Gewässer-Nachbarschaften

... für Entscheidungsträger in Gewässerunterhaltung und Hochwasserschutz

- | Erscheinungstermin: März 2017 | Anzeigenschluss: >> 27. Januar 2017 <<
- | Bonus für Inserenten: Einträge in zwei Sachverzeichnisse und Möglichkeit der Platzierung eines Beitrags in der Rubrik „Firmen berichten über neue Produkte“ (Redaktionsschluss: 27. Januar 2017);
- | Jetzt mit buchbarem Lesezeichen
- | Wir beraten Sie gern: +49 2242 872-130 oder kramer@dwa.de | Mediadaten unter www.dwa.de/mediadaten