



Abb. 1: Kiessee Naunhoff. Foto: biota

Dietmar Mehl

Strukturdefizite und Bewertung von (künstlichen) Seen

Konsequenzen für die Gewässerentwicklung

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie setzt das Ziel, für alle Gewässer einen guten ökologischen und chemischen Zustand oder ein gutes ökologisches und chemisches Potenzial zu erreichen. Der ökologische Zustand oder das ökologische Potenzial werden anhand biologischer Qualitätskomponenten bewertet. Für die Habitatqualität und -vielfalt aquatischer Lebensräume sind jedoch die morphologischen (strukturellen) und hydrologischen Verhältnisse im Gewässer ganz wesentlich. Deshalb werden hydromorphologische Qualitätskomponenten unterstützend zur Bewertung herangezogen. Bei den künstlichen Seen, die in Nordrhein-Westfalen vorherrschen, gibt es dort oft erhebliche Defizite. Deshalb setzen da auch viele Verbesserungsmaßnahmen an.

Nach Anhang V der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und nach Oberflächengewässerverordnung (OGewV) sollen Seen ab 50 Hektar Seefläche anhand von drei Komponenten in der Qualitätskomponentengruppe „Morphologie“ von Wasserkörpern klassifiziert und unterstützend für die biologische Bewertung herangezogen werden:

- › Tiefenvariation,
- › Menge, Struktur und Substrat des Bodens sowie
- › Struktur der Uferzone.

Die Struktur der Uferzone („Uferstruktur“) soll nachfolgend im Blickpunkt stehen. Hier wirken anthropogene Einflüsse

der Landnutzung im Umfeld eines Sees ein – wie Uferverbau und Schädigung der Uferstruktur. Zudem werden mögliche Schäden in der Ausbildung der Flachwasserzone, insbesondere beim Röhricht, sichtbar (Abb. 1).

Das Seeufer bildet den mehr oder minder gut abgrenzbaren Übergangsraum zwischen dem Gewässer und dem angrenzenden

den Land oder auch dem Land einer Insel. Es zeichnet sich durch einen ausgesprochenen Übergangscharakter und eine hohe hydrologische Dynamik aus. Das macht das Seeufer zu einem Landschaftselement mit hohem Stoff- und Energieaustausch.

Aus ökologischer Sicht ist die Bedeutung des Seeufers als Lebensraum hervorzuheben – sie ist auch deshalb außerordentlich hoch, weil durch das Aneinandergrenzen und Interagieren ganz unterschiedlicher Ökosysteme ein ausgesprochener Ökotoncharakter zustande kommt. In der Limnologie ist für die Uferzonen der Begriff „Litoral“ (lat. litus – Ufer, Küste) gebräuchlich, was den durchlichteten Bereich der Unterwasserbodenregion umfasst (Schwoerbel 1993).

Strukturdefizite von künstlichen Seen

Die Anlage künstlicher Seen verfolgt immer einen Nutzungszweck, der damit entscheidenden Einfluss auf die Gestalt der Seen nimmt. Die Struktur künstlicher Seen ist ohne entsprechende Maßnahmen daher im Regelfall naturfern oder -fremd. Als strukturelle Kennzeichen der Typengruppe Bagger- und Tagebau(rest)seen sind zu nennen, dass Form, Breite, Tiefe, Breiten- und Tiefenvarianz nicht naturnah sind (Abb. 2). Zudem sind eher steile Ufer charakteristisch; Flachwasserzonen fehlen dagegen häufig. Meistens sind auch die Uferlinien kurz und arm an Buchten. Künstliche Seen weisen in der Mehrzahl keinen oberirdischen Zu- und Abfluss auf, verfügen aber im Regelfall über eine gute Grundwasseranbindung.

Im Umfeld der künstlichen Seen gibt es häufig Wege, Plätze und andere Belastungen am Ufer und im Umfeld – zum Beispiel durch Freizeiteinrichtungen. Auch ist zu bemerken, dass es gerade bei Tagebauseen häufig Probleme mit der Wasserqualität gibt (insbesondere Versauerung, Verockerung).

Je nachdem, für welchen Zweck ein künstliches Gewässer entstand und wie es sich historisch entwickelt hat, kann das Seeufer gegebenenfalls aber sogar naturnah ausgebildet sein. Ansonsten beinhalten künstliche Seen grundsätzlich den gleichen anthropogenen Formenschatz, wie er auch bei veränderten Seeufern vorkommt. Im Regelfall weisen die künstlichen Seeufer folgende Ausprägungsformen auf, die allein oder in Kombination vorkommen können:

- › **Die Ufer sind** abgegraben oder bestehen aus Kulturböden (künstlich aufgetragene oder aufgeschüttete Böden) oder sind mit ihnen überprägt.
- › **Gerade in Tagebauseen** sind die Ufer häufig künstlich gesichert durch Geotextil oder verdichtete Böden, da die Ufer gegen den Grundwasseranstieg nach Nutzungsaufgabe instabil sind.
- › **Die Ufer sind** mit künstlichen oder natürlichen Materialien gestaltet (Ufermauern, Spundwände, Holzverbau usw.).
- › **Die Vegetationsausprägung ist** verändert, d. h. die Ufervegetation ist nicht natürlich oder naturnah.
- › **Wasserstände, Strömungen und** Wellenbewegungen sind verändert. Dies wird zum Teil im Bereich der Qualitätskomponentengruppe „Wasserhaushalt“ nach Wasserrahmenrichtlinie/ Oberflächenwasserverordnung erfasst.

Hydromorphologische Bewertung

Hydromorphologische und Wasserrahmenrichtlinien konforme Bewertungs- oder Klassifizierungsmöglichkeiten ergeben sich auch für künstliche Seen und deren Uferstruktur unter anderem aus der Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, LAWA; Mehl et al. 2015 a, b, 2017 a, b). Dieses bereits vielfach erprobte Übersichtsverfahren baut auf verschiedenen, national und international bewährten Ansätzen und Verfahren auf und führt diese zu einem nun bundesweit einheitlichen Verfahren zusammen. Es wurde unter anderem auf folgende Verfahren zurückgegriffen:

- › **SUK-Verfahren:** Strukturzustand der Ufer von Seen (Informus 2004)
- › **LHS:** Lake Habitat Survey (Rowan et al. 2006)

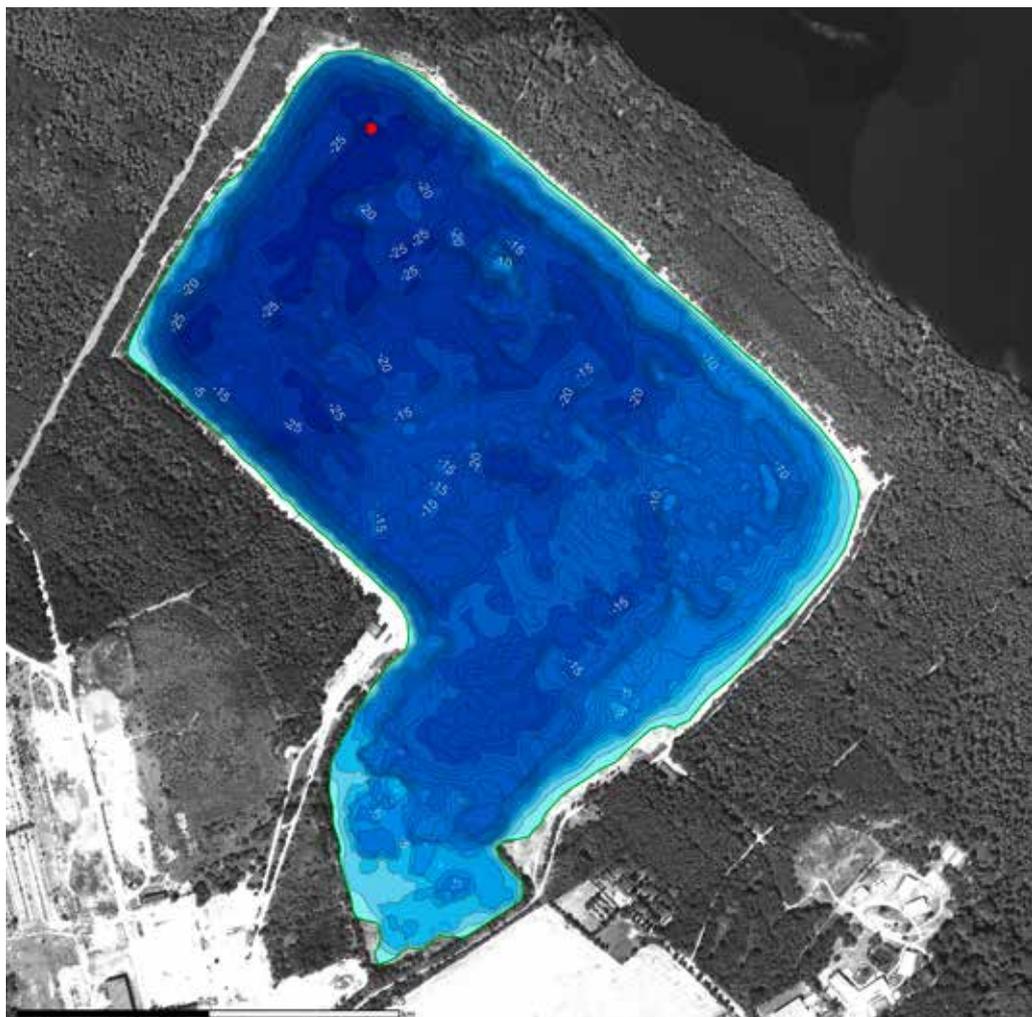


Abb. 2: Tiefenlinien nach Echolotdatenauswertung des Bagger-/Kiessees Naunhof (Land Sachsen). Quelle: biota (2016)

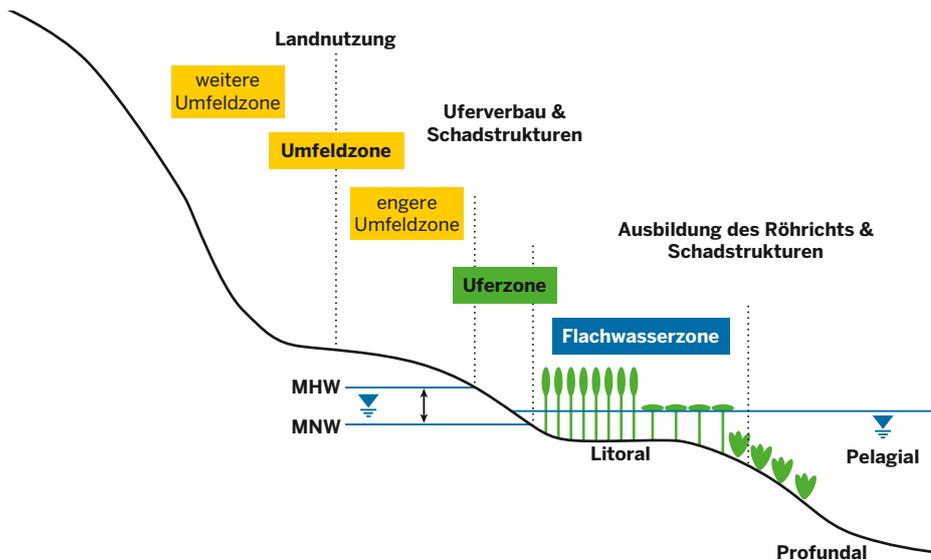


Abb. 3 : Raumzonierung der Seeufer, Bedeutung der Seeuferstruktur (MHW= mittleres Hochwasser, MNW= mittleres Niedrigwasser). Quelle: nach Mehl et al. (2015 a), verändert

- › **HMS:** Hydromorphologische Übersichtserfassung, Klassifikation und Bewertung von Seeufern (Ostendorp et al. 2008)
- › **IGKB:** Angepasstes Litoral-Modul des Bundesamtes für Umwelt der Schweiz (BAFU) zur limnologischen Bewertung der Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees (Bodenseeverfahren, IGKB 2009)
- › **SFI:** Lake Shorezone Functionality Index (Siligardi et al. 2010)
- › **Lake-MImAS:** Morphological Impact Assessment System (Rowan et al. 2012)

Abgrenzung der Uferzonen

Das LAWA-Übersichtsverfahren sieht eine Einteilung des Ufers in die nachfolgenden drei Zonen vor (Abb. 3).

Flachwasserzone (aquatischer Bereich): Soweit vorhanden umfasst sie den seawärtigen Teil des Ufers beziehungsweise bedeutsame Teile des Litorals. Die Flachwasserzone endet im Bereich einer Hangunstetigkeit, also dem Übergang zum rasch in die Tiefe abfallenden Seeboden. Bei flachen Seen oder sehr weit in Richtung Seemitte reichenden Litoralbereichen endet die Zone auch durch pragmatische Festsetzung. Die Flachwasserzone ist permanent wasserbedeckt.

Uferzone (amphibischer Bereich): Diese Zone umfasst den Übergangsraum zwischen Seewasser und umgebendem Land. Sie unterliegt wechselnden Wasserstän-

den und dem Wellenschlag („Brandungszone“). Die räumlich-zeitliche Variation der Uferzone bildet mithin ein bestimmendes Merkmal.

Umfeldzone (terrestrischer oder semi-terrestrischer Bereich): Diese Zone umfasst den landwärtigen Bereich des Ufers. Sinnvoll erscheint eine Unterscheidung in die engere Zone (die unmittelbar angrenzenden Landbereiche) und in eine erweiterte Zone (die entfernteren Bereiche). Beide sind unter anderem für unmittelbare Stoffeinträge in die Seen relevant, zum Beispiel durch Bodenerosion oder durch Frostverwitterung in Gebirgslagen. Die Umfeldzone wird normalerweise nicht direkt durch das Seewasser beeinflusst. Allerdings steht gegebenenfalls vorhandenes Grundwasser regelmäßig im geohydraulischen Kontakt und Austausch.

Diese Zonen werden im Verfahren räumlich gegeneinander durch entsprechende Konventionen abgegrenzt. So reicht die Flachwasserzone bis zu einer Tiefe von einem Meter (1-m-Tiefenlinie). Ihre maximale Ausdehnung, also die Entfernung von der Uferlinie bis zur seawärtigen Begrenzung, beträgt 100 Meter. Die minimale Ausdehnung der Flachwasserzone beträgt fünf Meter. Häufig sind die zur Verfügung stehenden Höhendaten im Flachwasserbereich nahe dem Ufer sehr ungenau. Eine Mindestbreite von fünf Metern gewährleistet, dass alle relevanten Strukturen mit hoher Wahrscheinlichkeit erfasst werden. Die landseitige Grenze der Flachwasserzone bildet die mittlere Niedrigwasserlinie (MNW entsprechend Pegeldaten) oder gegebenenfalls eine am Luftbild erzeugte „sinnvolle“ Uferlinie.

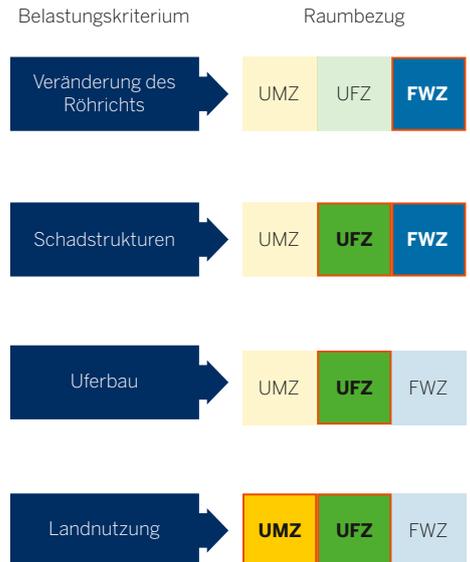


Abb. 4: Struktur und Raumindikation des Klassifizierungsverfahrens des LAWA-Übersichtsverfahrens (geändert nach Mehl et al. 2015 a); die roten Rahmen zeigen an, welche Belastungskriterien in welcher Uferzone bewertet werden.

Die Uferzone erstreckt sich dagegen von der mittleren Niedrigwasserlinie (MNW) bis zur mittleren Hochwasserlinie (MHW). Bei fehlenden Pegeldaten kann die Ausdehnung der Uferzone auch anhand der Vegetation oder anderer Strukturen abgeschätzt werden; sie reicht dann von der mittleren Niedrigwasserlinie oder der Uferlinie 15 Meter landwärts. Dort schließt sich die Umfeldzone an die Uferzone an, deren Breite auf 100 Meter festgesetzt wird.

Bildung von Uferabschnitten

Nach der Verfahrensanleitung werden entlang des Seeufers möglichst homogene (oder quasihomogene) Abschnitte gebildet. Die Uferabschnitte sollen möglichst einen einheitlichen Seeuertypus (nach Neigung und Bodenart) aufweisen, die Belastungssituation soll nicht wechseln, die Exposition (Himmelsrichtung) sowie die Lage von Zu- und Abläufen (ggf. ein-/ausmündende Fließgewässer) ist zu berücksichtigen. Die Abschnittsgrenzen sollen möglichst orthogonal zur Uferlinie, aber immer nach dem Prinzip der Zweckmäßigkeit gesetzt werden.

Bewertung der Uferzonen und -abschnitte

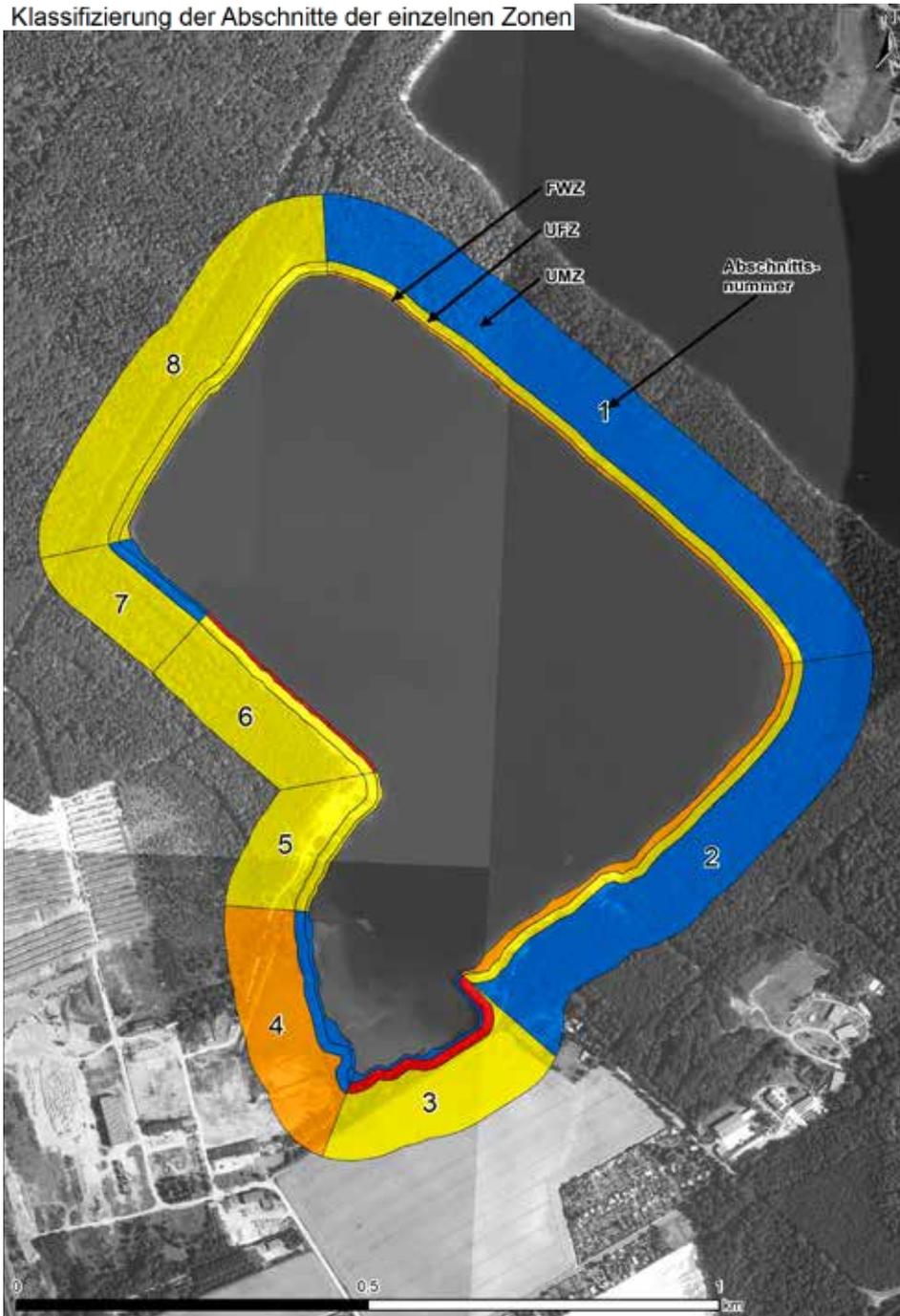
Die Uferabschnitte werden anhand ihrer Haupt-Belastungskriterien bewertet. Das sind je nach Zone: Veränderung des Röhrichts, Schadstrukturen, Uferverbau und Landnutzung (Abb. 4). Die Auswahl der einzelnen Klassifizierungskriterien rich-

tete sich danach, dass für alle drei Uferzonen differenzierte, belastungsanzeigende Kriterien aufgestellt werden. Dabei standen die hydromorphologische und vor allem die biologische Kausalität (Ursache-Wirkung im Sinne ökologischer Belastungen) im Vordergrund. Die Kriterien sollten zudem möglichst einfach und durch Interpretation von Geodaten und Luftbildern klassifizierbar sein („Über-

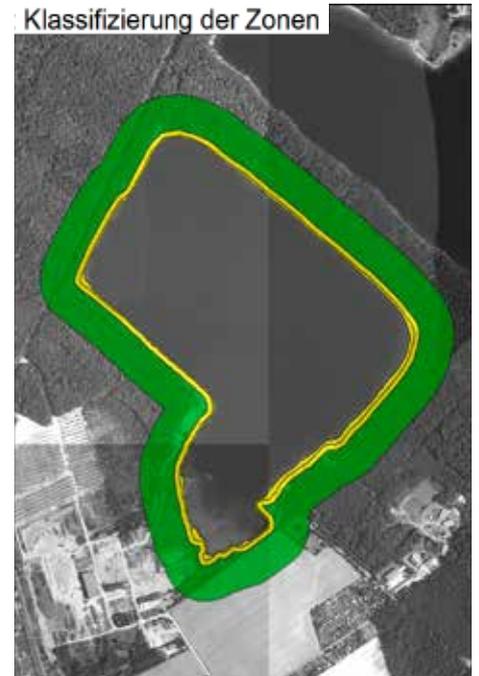
sichtsverfahren“). Jedes Kriterium wird in der Verfahrensanleitung (Mehl et al. 2015 a) fachlich erläutert, steckbriefhaft charakterisiert (einschließlich Klassifizierungsvorschrift) und zudem in der Anlage „Bearbeitungsalgorithmen und -verfahrensweisen“ (Mehl et al. 2015 b) bezüglich methodischer Details erläutert.

Die abschließende Klassifizierung erfolgt einzeln für jeden Seeuferabschnitt adäquat zur bekannten fünfstufigen Skala (Quality Status Code) entsprechend Anhang V der Wasserrahmenrichtlinie: von 1 – unverändert bis sehr gering verändert – bis 5 – sehr stark bis vollständig verändert. Dies kann über zwei Varianten erfolgen:

Klassifizierung der Abschnitte der einzelnen Zonen



Klassifizierung der Zonen



Klassifizierung der Abschnitte



Legende

- unbeeinträchtigt bis sehr gering beeinträchtigt (Kl. 1)
- gering beeinträchtigt (Klasse 2)
- mäßig beeinträchtigt (Klasse 3)
- stark beeinträchtigt (Klasse 4)
- sehr stark bis vollständig beeinträchtigt (Klasse 5)
- unklassifiziert

	Häufigkeit der Klasse					Klasse der gesamten Zone	Klasse des gesamten Seeufers
	1	2	3	4	5		
FWZ	3	-	2	2	1	3.22	2.76
UFZ	2	-	5	-	1	2.92	
UMZ	2	-	5	1	-	2.16	

Abb. 5: Ergebniskarten der Seeuferstrukturklassifikation mithilfe des LAWA-Übersichtsverfahrens für den Kiessee Naunhof, Sachsen, aus biota (2016)

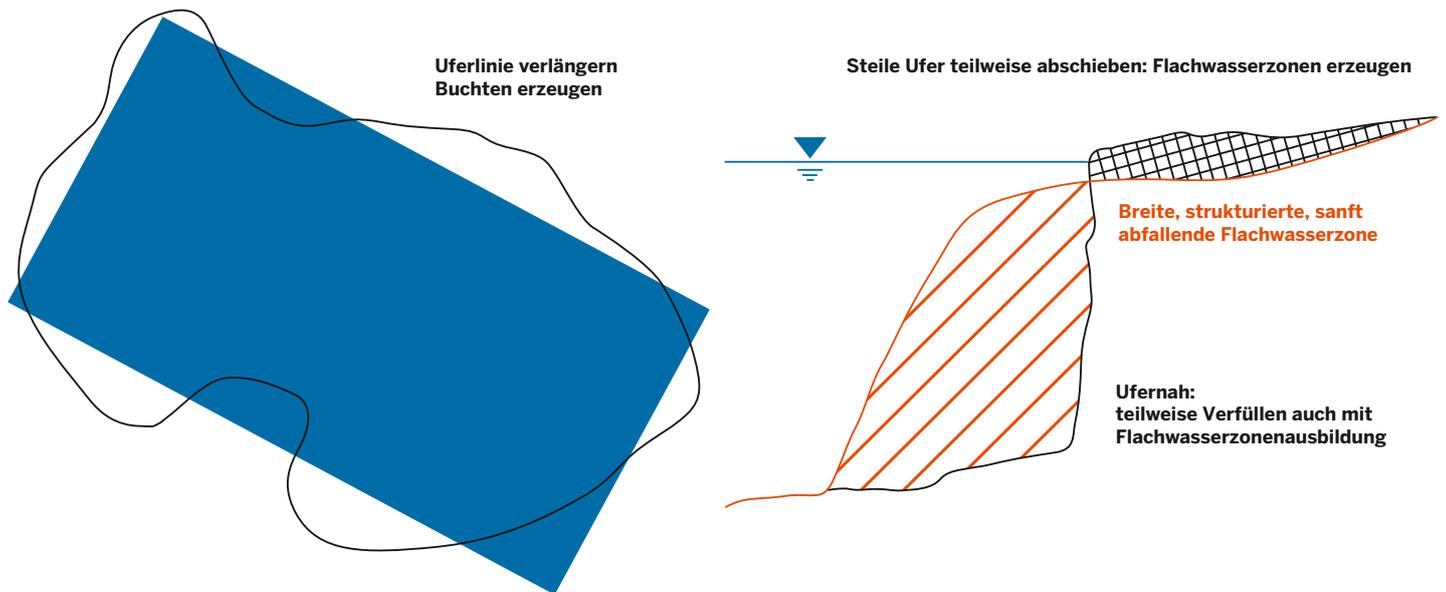


Abb. 6: Möglichkeiten der morphologischen Anpassung in Richtung Naturnähe. Links: Verlängerung der Uferlinie zur Erzeugung von Buchten. Rechts: Abschieben oder Verfüllen von Uferbereichen zur Erzeugung einer breiten, strukturierten, sanft abfallenden Flachwasserzone.

- › **Berechnungsverfahren:** Bei Vorliegen quantifizierbarer Datensätze erfolgt die Klassifizierung quantitativ mit festgelegten Klassengrenzen.
- › **Expertenbewertung:** Alternativ kann semiquantitativ oder durch Expertenurteil (durch Wertstufen oder verbalargumentativ untersetzt) klassifiziert werden.

Für die Teilräume der Flachwasserzone und der Uferzone werden die Einzelklassifizierungen dabei nach dem „worst-case-Prinzip“ jeweils zu einer Klasse zusammengeführt. Das heißt, nur die schlechteste Klassifizierung je Teilraum wird damit gewertet. Abbildung 5 zeigt beispielhaft die Ergebnisse der Uferstrukturbewertung nach diesem Verfahren für einen Kiessee.

Möglichkeiten der Gewässerentwicklung

Bereits bei der Genehmigung der Abbaumaßnahmen sollte berücksichtigt werden, dass die Rekultivierungsmaßnahmen auf möglichst naturnähere Verhältnisse der Seemorphologie und insbesondere der Seeuferstruktur zielen. Aber auch bei bestehenden Seen gibt es prinzipiell Handlungsoptionen, um das Gewässer naturnäher zu entwickeln. Hilfe, Anleitung und Erklärung geben hier einschlägige Fachstandards der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (insbesondere DWA-M 615 und DWA-M 618).

Insbesondere folgende wörtlich zitierte Gestaltungshinweise des DWA-Merkblattes M 615 in Bezug auf die Uferstruktur von Bagger- und Tagebauseen können helfen, den Gewässerzustand zu verbessern (siehe auch Abb. 6):

- › **„Eine Bepflanzung ist** nur dort vorzunehmen, wo sie funktionell notwendig ist (z. B. Ufersicherung durch Weiden und Erlen, Sichtschutz, Vogelschutzgehölz) oder eine gewünschte Entwicklung beschleunigen soll. Für derartige Initialpflanzungen ist stets bodenständiges Pflanzgut zu verwenden.
- › **Der freie Anflug** der Wasser- und Watvögel sollte nicht durch Gehölzanzpflanzungen behindert werden.
- › **In ruhig liegenden** Bereichen sollten nicht zu begründete Kies- und Sandflächen mit einer Neigung kleiner als 1 : 10 in einer Größe von mindestens 0,4 Hektar angelegt werden.
- › **Im Schwankungsbereich** des Grundwassers – im Allgemeinen zwei Meter über und unter dem mittleren Wasserspiegel – sollten geeignete Maßnahmen zur Schaffung einer Verlandungszone (z. B. Röhrichtzonen, Seggen) getroffen werden.
- › **Die Uferlinie ist** möglichst lang zu gestalten, indem sie geschwungen ausgeführt und kleinräumig stark gegliedert wird.

- › **Wo dies möglich** ist, sind sowohl Normal- als auch Flach- und Steilufer zu gestalten.
- › **Um die Ausbildung** ausgedehnter Wasserpflanzenbestände zu ermöglichen, sollten die Flachufer in wind- und wellenschlaggeschützten Seebereichen entstehen.
- › **Die Bodenzone ist** von der Wasserlinie bis zur Untergrenze mit einer hohen Tiefenvariation auszugestalten, das heißt, der Baggersee sollte sowohl über flachere als auch über tiefere Litoralbereiche verfügen.
- › **Dabei sollten in** den ufernächsten Bereichen mit Wassertiefen unter zwei Metern die Schaffung von ausgedehnten Flachwasserzonen mit möglichst flacher Uferneigung (etwa 1 : 10) angestrebt werden, um die Entwicklung einer Röhrichtzone zu ermöglichen.
- › **Zur Erhöhung** der kleinräumigen Habitatheterogenität kann in den über drei Meter tiefen Zonen nicht wirtschaftlich verwertbares inertes Material (z. B. Überkorn) so abgelagert werden, dass eine Vertikalstrukturierung des Seegrunds entsteht. Eine weitergehende Strukturierung muss nachträglich etwa durch das Einbringen von Totholz erfolgen.“

Bei der Nutzung der Bagger- und Tagebauseen sind vor allem wichtig (DWA-M 615):

- ▶ **Rundwege sollten umsichtig** und maßvoll angelegt werden.
- ▶ **Durch Hinweisschilder und** Informationen können die Besucherinnen und Besucher bereits ab den Einstiegspunkten gezielt gelenkt werden, indem zum Beispiel auf Attraktionen hingewiesen wird.
- ▶ **Die Wege sollten** landschaftsbezogen gestaltet werden (versickerungsfähige Oberflächen).
- ▶ **Ökologisch empfindliche Zonen** sollten zum Schutz von Flora und Fauna umgangen werden.
- ▶ **Diese Zonen sollten** durch entsprechende Lenkungsmaßnahmen (Barrieren, Anpflanzungen, Gräben) gesichert werden.
- ▶ **Punktuelle Zugänge zu** den Ufern – eventuell mit entsprechenden Ufersicherungen – können gezielt angelegt werden.
- ▶ **Ebenso können gezielt** Attraktionen wie Vogelbeobachtungsstände oder -türme oder Infrastruktureinrichtungen angelegt werden.
- ▶ **Ufernahe Wege und** Zugänge sollten vom Ufer weg entwässern, um den Eintrag zum Beispiel von Hundekot zu vermeiden.
- ▶ **Es sollte nur** geordnetes Baden stattfinden (z. B. durch Lenkung und Infrastruktur).
- ▶ **Besonders wichtig:** Wassersportnutzungen (Wind-, Kite-Surfen, Wasserski usw.) müssen geregelt werden.

Besonders wertvoll und daher anzuraten ist es, stets ein allseits abgestimmtes Schutz- und Nutzungskonzept für den jeweiligen künstlichen See zu entwickeln – und das möglichst schon in der Entstehungsphase.

LITERATUR

biota (2016): Erfassung der Qualitätskomponentengruppe Morphologie zur unterstützen Bewertung sächsischer WRRL-Standgewässer. Seenmorphologie. biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 115 S.

DWA-M 615: Gestaltung und Nutzung von Baggerseen. – Merkblatt, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Juni 2017.

DWA-M 618: Erholung und Freizeitnutzung an Seen – Voraussetzungen, Planung, Gestaltung. – Merkblatt, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), September 2014.

IGKB [Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee] (2009): Limnologische Bewertung der Ufer- und Flachwasserzone des Bodensees. Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB), Bericht Nr. 55, 115 S.

Informus (2004): 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.

Mehl, D., Eberts, J., Böx, S. & D. Krauß (2015 a): Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren). 2. überarbeitete und erweiterte Fassung. – Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.), Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO).

Mehl, D., Eberts, J., Böx, S. & D. Krauß (2015 b): Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung (Übersichtsverfahren). Anlage: Bearbeitungsalgorithmen und -verfahrensweisen. 2. überarbeitete und erweiterte Fassung. – Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.), Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO).

Mehl, D., Böx, S., Eberts, J., Plambeck, G., Köhler, A. & J. Schaumburg (2017 a): Erstellung einer LAWA-Verfahrensanleitung für eine Klassifizierung der Seeuferstruktur als Übersichtsverfahren. Teil 1: Hintergrund, Zielstellung, Grundlagen. KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 10 (1): 16–21.

Mehl, D., Böx, S., Eberts, J., Plambeck, G., Köhler, A. & J. Schaumburg (2017 b): Erstellung einer LAWA-Verfahrensanleitung für eine Klassifizierung der Seeuferstruktur als Übersichtsverfahren. Teil 2: Methodik, Praxistest. KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 10 (1): 22–27.

OGewV: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom Juni 2016 (BGBl. I S. 1373).

Ostendorp, W., Ostendorp, J. & M. Dienst (2008): Hydromorphologische Übersichtserfassung, Klassifikation und Bewertung von Seeufern. Wasserwirtschaft 1–2: 8–12.

Rowan, J. S., Carwardine, J., Duck, R. W., Bragg, O. M., Black, A. R., Cutler, M. E. J. et al. (2006): Development of a technique for Lake Habitat Survey (LHS) with applications for the European Union Water Framework Directive. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 16 (6): 637–657.

Rowan, J. S., Greig, S. J., Armstrong, C. T., Smith, D. C. & D. Tierney (2012): Development of a classification and decision-support tool for assessing lake hydromorphology. Environmental Modelling & Software 36 (SI): 86–98.

Schwoerbel, J. (1993): Einführung in die Limnologie. Stuttgart, Jena (Gustav Fischer), UTB für Wissenschaft 31, 7., vollst. überarb. Aufl., 387 S.

Siligardi, M., Bernabei, S., Cappelletti, C., Ciutti, F., Dallafior, V., Dalmiglio, A., Fabiani, C., Mancini, L., Monauni, C., Pozzi, S., Scardi, M., Tancioni, L. & B. Zennaro (2010): Lake Shorezone Functionality Index (SFI). A tool for the definition of ecological quality as indicated by Directive 2000/60/CE. Agenzia Provinciale Protezione Ambiente (APPA) (Hrsg.). Link: http://www.appa.provincia.tn.it/binary/pat_appa/pubblicazioni/IFP_Manual_english_ver2.1310115028.pdf.

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.

ZUSAMMENFASSUNG

Bagger- und Tagebauseen weisen sehr häufig große hydromorphologische beziehungsweise strukturelle Probleme auf. Grundsätzlich lassen sie sich mit den gleichen Verfahren der Seeuferstrukturklassifikation bewerten wie auch natürliche oder erheblich veränderte Seen. Auf die bundesweit einheitliche Verfahrensanleitung für eine uferstrukturelle Gesamtseeklassifizierung wird daher im Beitrag kurz eingegangen (Übersichtsverfahren der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser). Trotz künstlicher Genese können solche Seen relativ naturnah ausgebildet werden, was letztlich auch die Nutzungsmöglichkeiten erweitert. Hierzu bedarf es bereits während der Genehmigungsverfahren adäquater Festlegungen im Hinblick auf sachgerechte Rekultivierungsmaßnahmen. Bei den bereits bestehenden Seen sollten nachträgliche Maßnahmen geprüft werden. Hierbei ist eine breite Interessenabstimmung anzuraten.

AUTOR

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Gewässerschutz
 Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Naturschutz und Landschaftspflege
 biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
 Bützow
 postmaster@institut-biota.de