

Bewertung der großen Seen und Talsperren in Nordrhein-Westfalen mit Makrophyten gemäß EU-WRRL

Dr. Klaus van de Weyer

lanaplan, Lobbericher Str. 5, D-41334 Nettetal, klaus.vdweyer@lanaplan.de

Keywords: macrophytes, scuba diving, artificial lakes, gravel pits, open pit mining lakes, dams, North Rhine-Westphalia

Einleitung

Nachdem ein Bewertungsverfahren für die Makrophyten der Fließgewässer von Nordrhein-Westfalen gemäß den Vorgaben der EU-Wasser-Rahmen-Richtlinie vorliegt (van de Weyer, 2003), soll mit der vorliegenden Bearbeitung eine entsprechende Klassifikation und Bewertung der Makrophytenvegetation der großen Seen in NRW vorgestellt werden. Für eine ausführliche Darstellung sei auf van de Weyer (2005) verwiesen.

Material und Methoden

In jedem See wurden repräsentative Linientransekte auf einer Breite von 20-30 m aufgenommen. Durch Tauchuntersuchungen mit Pressluftflaschen wurden alle Makrophytenarten, differenziert nach Tiefenzonen in Zwei-Meter-Schritten, d. h. 0-2 m, 2-4 m, 4-6 m etc. bis zur Grenze des Bewuchses, erfasst (vgl. Melzer et al., 1986). Die absolute Tiefengrenze der Vegetation wurde je Linientransekt notiert. In jeder Tiefenzone wurde die Häufigkeit der Wasserpflanzen nach der von Kohler (1978) beschriebenen Skala erfasst. Eine ausführliche Beschreibung der Methode findet sich bei van de Weyer (2005).

Für alle Gewässertypen erfolgte – soweit möglich – eine Bewertung auf Grundlage der aktuellen Untersuchungen an Referenzstellen. Diese entsprechen Gewässern, in denen die aktuelle Trophie der Referenz-Trophie gemäß LAWA (1998) entspricht (s. Tab. 1). Fehlten Referenzgewässer, wie z. B. beim Typ „Natürliche, kalkreiche, ungeschichtete Altgewässer des Rheins“, wurde auf historische Daten zurückgegriffen.

Untersuchungsgebiet

47 Seen und Talsperren in Nordrhein-Westfalen wurden in die Auswertung einbezogen. Diese Standgewässer wurden in Anlehnung an Mathes et al. (2002) anhand der Kriterien Entstehung, naturräumliche Lage, Kalkgehalt, Schichtung und hydrologisches Regime klassifiziert (s. Tab. 1).

Tab. 1: Gewässertypen, Referenztrophy und Bewertungsgrundlagen

	Gewässertyp	Anzahl	Referenztrophy	Bewertungsgrundlagen
1	Natürliche, kalkreiche, ungeschichtete Altgewässer des Rheins	2	schwach eutroph	historische Daten
2	Kalkreiche, stabil geschichtete, grundwassergespeiste Baggerseen	21	oligotroph	Referenzgewässer
3	Kalkreiche, stabil geschichtete, regelmäßig überschwemmte Baggerseen	1	mesotroph	Ableitung von Typ 2
4	Kalkreiche, unstabil geschichtete, grundwassergespeiste Baggerseen	2	mesotroph	Referenzgewässer
5	Kalkreiche, stabil geschichtete Tagebauseen	5	oligotroph	Referenzgewässer
6	Kalkreiche, unstabil geschichtete Tagebauseen	1	mesotroph	Referenzgewässer
7	Kalkarme, geschichtete Talsperren der Mittelgebirgsregion mit relativ großem Einzugsgebiet	13	oligotroph	Referenzgewässer
8	Talsperren im Tiefland	2	meso-eutroph	keine Referenzgewässer, keine historischen Daten, keine vergleichbaren Gewässertypen

Ergebnisse und Diskussion

Nachfolgend werden die Ergebnisse für die „natürlichen, kalkreichen, ungeschichteten Altgewässer des Rheins“, die „kalkreichen, stabil geschichteten, grundwassergespeisten Baggerseen“, die kalkreichen, stabil geschichteten Tagebauseen“ und die „kalkarmen, geschichteten Talsperren der Mittelgebirgsregion mit relativ großem Einzugsgebiet“ vorgestellt, weitere Angaben finden sich bei van de Weyer (2005).

Natürliche, kalkreiche, ungeschichtete Altgewässer des Rheins

Die Auswertung historischer Unterlagen für die natürlichen, kalkreichen, ungeschichteten Altgewässer des Rheins ergibt, dass dem Leitbild „arten- und wuchsformenreiche Schwimmbblattgesellschaften mit Großlaichkräutern und Armleuchteralgen“ entsprechen. Dieses Leitbild entspricht dem Lebensraumtyp „Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition (3150)“ der FFH-Richtlinie. Für die Bewertung gemäß EU-WRRL wurde das Bewertungsverfahren der LÖBF NRW (2002) leicht modifiziert. Für die Parameter „Strukturen“, Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars“ und „Beeinträchtigungen“ wird jeweils eine Einzelbewertung durchgeführt. Die Gesamtbewertung erfolgt durch Bildung eines Mittelwertes. Dieses Verfahren wird bei allen FFH-Lebensraumtypen in NRW angewendet (LÖBF NRW 2002) und wird wahrscheinlich auch bundesweit eingesetzt werden (Schoknecht et al., 2004). Wenn ein Kriterium mit „IV“ oder „V“ bewertet wird, erfolgt bestenfalls eine Einstufung als „III“.

Für die natürlichen, kalkreichen, ungeschichteten Altgewässer des Rheins wurde bei den Strukturen ausschließlich die Anzahl „aquatischer Vegetationsstrukturelemente“ verwendet (s. van de Weyer, 2005). Für das Kriterium „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars: Anzahl Kenn- und Trennarten“ wurden nur Arten ausgewählt, die ihren Schwerpunkt in eutrophen Gewässern haben (vgl. Stelzer, 2003). Da bei steigender Trophie Makrophyten verschwinden und das Phytoplankton zunimmt, wurde der Chlorophyll a-Gehalt gemäß LAWA (1998) für das Kriterium „Beeinträchtigungen“ verwendet (s. Tab. 2).

Tab. 2: Bewertungsverfahren für die „natürlichen, kalkreichen, ungeschichteten Altgewässer des Rheins“ auf Grundlage der Makrophyten gemäß FFH-Richtlinie und EU-WRRL

FFH: Erhaltungszustand	A	B	C		
EU-WRRL: Ökologische Zustandsklasse	I	II	III	IV	V
Strukturen: Anzahl aquatischer Vegetationsstrukturen*	6	5	4	3-2	1-0
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars: Anzahl Kenn- und Trennarten ²	> 9	6-9	3-5	1-2	0
Beeinträchtigungen: Phytoplankton (Chlorophyll a, µg/l) (Sommermittel Epilimnion)	< 19	19-34	35-62	63-113	> 113

Erhaltungszustände der FFH-Richtlinie: A = hervorragend, B = gut, C = durchschnittlich bis beschränkt

Ökologische Zustandsklassen der EU-WRRL für natürliche Gewässer: I = sehr guter Zustand, II = guter Zustand, III = mäßiger Zustand, IV = unbefriedigender Zustand, V = schlechter Zustand

* Aquatische Vegetationsstrukturelemente: Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen, Krebscheren-Froschbiss-Bestände, sonstige Wasserschwaber-Bestände, Schwimmblatt-Bestände

² Chara contraria, Chara globularis, Chara vulgaris, Hippuris vulgaris, Hottonia palustris, Hydrocharis morsus-ranae, Lemna trisulca, Myriophyllum verticillatum, Nitella mucronata, Nitella opaca, Nuphar lutea, Nymphaea alba, Nymphoides peltata, Potamogeton acutifolius, Potamogeton compressus, Potamogeton gramineus, Potamogeton lucens, Potamogeton obtusifolius, Potamogeton perfoliatus, Potamogeton praelongus, Potamogeton x angustifolius, Ranunculus circinatus, Ranunculus peltatus, Riccia fluitans, Ricciocarpus natans, Stratiotes aloides, Utricularia vulgaris, Utricularia australis, Wolffia arrhiza

Kalkreiche, stabil geschichtete, grundwassergespeiste Baggerseen und kalkreiche, stabil geschichtete Tagebauseen

Die Ergebnisse der „kalkreichen, stabil geschichteten, grundwassergespeisten Baggerseen“ und der „kalkreichen, stabil geschichteten Tagebauseen“ zeigen, dass im Referenzzustand Armleuchteralgen dominieren. Die meisten Vertreter dieser Gruppe eignen sich als Bioindikatoren für niedrige Trophiegehalte (Krause, 1981, 1997; Melzer, 1994; Melzer et al., 1986, Stelzer, 2003).

Das maximale ökologische Potenzial entspricht der „Dominanz von Armleuchteralgen in artenreichen Ausbildungen und in Tiefen von > 9 m“. Dies entspricht dem Lebensraumtyp „Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgewässer mit benthischer Armleuchteralgen-Vegetation (Characeae) (3140)“ der FFH-Richtlinie (LÖBF NRW 2002, Ssymank et al., 1998). Daher wird das von der LÖBF NRW (2002) entwickelte Bewertungsverfahren auch für die Bewertung gemäß EU-WRRL zugrunde gelegt.

Zur Bewertung (s. Tab. 3) der „Strukturen“ wird der prozentuale Bedeckungsgrad des besiedelten Gewässergrundes mit Characeen-Unterwasserrasen herangezogen. Im Referenzzustand beträgt er über 50 %.

Die „Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars“ erfolgt anhand der Anzahl an Kenn- und Trennarten. Im Referenzzustand kommen mehr als fünf Arten vor. Neben Armleuchteralgen kommen weitere oligotrophente Arten wie *Myriophyllum alterniflorum* hinzu.

In die Beeinträchtigung fließt die mittlere Makrophyten-Tiefengrenze ein, die den Vorteil der einmaligen Probenahme hat. Im Referenzzustand beträgt die mittlere Makrophyten-Tiefengrenze > 9 m. Die Makrophyten-Tiefengrenze weist gute Korrelationen zur Trophie auf (Hoesch & Buhle, 1986; Mauersberger & Mauersberger, 1996).

Tab. 3: Kriterien für die Bewertung für „kalkreichen, stabil geschichteten, grundwassergespeisten Baggerseen und Tagebauseen“ auf Grundlage der Makrophytenvegetation gemäß FFH- und EU-WRRL-Richtlinie auf Basis von LÖBF NRW (2002)

FFH: Erhaltungszustand	A	B	C		
EU-WRRL: Ökologisches Potenzial	I	II	III	IV	V
Strukturen: Bedeckungsgrad des besiedelten Gewässergrundes mit Characeen-Unterwasserrasen (%)	> 50	25-50	10-25	5-10	< 5
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Arteninventars: Anzahl Kenn- und Trennarten*	> 5	4-5	2-3	1, häufig	0-1 (selten)
Beeinträchtigungen: Mittlere Makrophyten-Tiefengrenze (m)	> 9	4,2-9	2,4-4,2	1,2-2,4	< 1,2

* *Chara aspera*, *Chara delicatula*, *Chara globularis*, *Chara hispida*, *Chara contraria*, *Chara polyacantha*, *Chara vulgaris*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Nitella capillaris*, *Nitella opaca*, *Nitella mucronata*, *Nitella syncarpa*, *Nitella tenuissima*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton coloratus*, *Tolypella glomerata*

Kalkarme, geschichtete Talsperren der Mittelgebirgsregion mit relativ großem Einzugsgebiet

Vergleicht man die Makrophytenvegetation der oligotrophen Talsperren, die dem Referenzzustand entsprechen, fällt auf, dass der Bewuchs sehr heterogen ist. So weisen die Verse-, Obernau- und Olef-Talsperre keine Makrophyten auf. Der Grund im Fehlen von Makrophyten liegt wahrscheinlich an den starken Wasserstandsschwankungen.

Tab. 4: Dominante Makrophyten in den Referenz-Talsperren

	frei von Makrophyten	oligotrophente Arten	euryöke Arten
Olef-Talsperre	X		
Obernau-Talsperre	X		
Verse-Talsperre	X		
Breitenbach-Talsperre	X		X
Genkel-Talsperre		X	X
Wahnachtalsperre		X	X
Neye-Talsperre		X	X
Wiehltalsperre			X

In der Genkel-, Wahnbach- und Neye-Talsperre treten oligotrophente Arten wie *Littorella uniflora*, aber auch euryöke Arten wie *Elodea nuttallii* auf. Letztere Art bildet in der oligotrophen Wiehltalsperre Monodominanz-Bestände (s. a. van de Weyer, 2005; Nusch & van de Weyer, i. Vorb.). Eine charakteristische Verteilung und Besiedlung der Makrophyten ist somit in den Referenz-Talsperren im Gegensatz zu den Baggerseen bzw. den Braunkohlenrestgewässern (s. o.) nicht gegeben. Auch Aussagen zum Verhältnis zwischen Makrophyten-Tiefengrenze und der Trophie können nicht getroffen werden, da einige Talsperren bzw. Teilbereiche in Talsperren keine Makrophyten aufweisen. Für die kalkarmen, geschichteten Talsperren der Mittelgebirgsregion mit relativ großem Einzugsgebiet lassen sich somit keine Leitbilder für Makrophyten erstellen. Daher ist auch eine Bewertung gemäß EU-WRRL nicht möglich.

Danksagung

Die Untersuchungen erfolgten im Auftrag des Landesumweltamtes NRW. Die Projektleitung unterlag Herrn Dr. K.-H. Christmann.

Literatur

- Hoesch, A., Buhle, M. (1996): Ergebnisse der Makrophytenkartierung Brandenburgischer Gewässer und Vergleich zum Trophiestufensystem der TGL. Beiträge zur angewandten Gewässerökologie Norddeutschlands, 2: 84-101.
- Kohler, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. Landschaft und Stadt, 10: 73-85.
- Krause, W. (1981): Characeen als Bioindikatoren für den Gewässerzustand. Limnologica, 13: 399-418, Berlin.
- Krause, W. (1997): Charales (Charophyceae). In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H., Mollenhauer, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 18, Gustav Fischer Verlag, S Jena/Stuttgart/Lübeck/Ulm: 202 S.
- LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (1998): Gewässerbewertung – stehende Gewässer. Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien: 74 S., Schwerin.
- LÖBF NRW (Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen) (2002): Anleitung zur Bewertung des Erhaltungszustandes von FFH-Lebensraumtypen und § 62-Biotoptypen – vorläufige Endfassung. Aktualisierung 2004: http://www.loebf.nrw.de/static/infosysteme/hsn2kdv/r_1024.htm.
- Mathes, J., Plambeck, G., Schaumburg, J. (2002): Das Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland mit Wasserflächen ab 0,5 km² zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. BTU Cottbus, Aktuelle Reihe 5/02: 15-23.
- Mauersberger, H., Mauersberger, R. (1996): Die Seen des Biosphärenreservats „Schorfheide-Chorin“ – eine ökologische Studie. Dissertation Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.
- Melzer, A. (1994): Möglichkeiten einer Bioindikation durch submerse Makrophyten – Beispiele aus Bayern. Beiträge zur angewandten Gewässerökologie Norddeutschlands 1: 92-102.
- Melzer, A., Harlacher, R., Held, K., Sirch, R., Vogt, E. (1986): Die Makrophytenvegetation des Chiemsees. Informationsber. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft 4/86: 210 S., München.
- Schoknecht, T., Doerpinghaus, A., Köhler, R., Neukirchen, M., Pardey, A., Peterson, J., Schönfelder, J., Schröder, E., Uhlemann, S. (2004): Empfehlungen für die Bewertung von Standgewässer-Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie. Natur und Landschaft, 79: 324-326.
- Stelzer, D. (2003): Makrophyten als Bioindikatoren zur leitbildbezogenen Seebewertung – Ein Beitrag zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland. Dissertation TU München: 140 S.
- Weyer, K. van de (2003): Kartieranleitung zur Erfassung und Bewertung der aquatischen Makrophyten der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen gemäß den Vorgaben der EU-Wasser-Rahmen-Richtlinie. LUA NRW, Merkblätter 39: 60 S., Essen.
- Weyer, K. van de (2004): Die Bewertung von Fließ- und Stillgewässern mit Makrophyten gemäß EU-WRRL und FFH-Richtlinie in Nordrhein-Westfalen. Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL), Tagungsbericht (Köln), Werder.
- Weyer, K. van de (2005): Klassifikation und Bewertung der Makrophytenvegetation der großen Seen in Nordrhein-Westfalen gemäß EU-Wasser-Rahmen-Richtlinie. LUA NRW, Merkblätter, im Druck.