

LRT 3110 – Sehr nährstoff- und basenarme Stillgewässer mit Strandlings-Gesellschaften

A. Beschreibung und Vorkommen

a) Definition / Beschreibung

Der Lebensraumtyp umfasst lt. SSYMANK et al. (1998) oligotrophe basenarme bis saure Gewässer mit ausdauernder submerser oder amphibischer Vegetation der Strandlings- und Brachsenkrautgesellschaften (*Littorelletalia uniflorae*) auf oligotrophen See- und Teichböden, seltener auch auf Torfsubstrat in der planaren bis submontanen Stufe. Mit zunehmender Wassertiefe kann eine Zonierung und Dominanz einzelner Arten entwickelt sein (ebd.). Der Lebensraumtyp kann sowohl primäre als auch sekundäre Vorkommen (z. B. Teiche) umfassen, wenn diese (halb)natürlichen Entwicklungen unterliegen.

b) Verbreitung / Vorkommen

Sehr nährstoff- und basenarme Stillgewässer mit Strandlings-Gesellschaften kommen in Deutschland hauptsächlich in der atlantischen biogeografischen Region vor. Hier ist der Lebensraumtyp sehr selten und fragmentarisch verbreitet (vgl. Abb. 1 und Tab. 1).

Tab. 1: Anteile der Bundesländer am Verbreitungsgebiet und der Fläche des Lebensraumtyps in der atlantischen Region (BFN/BMUB 2013)

Bundesland	Anteil des Verbreitungsgebietes	Fläche in ha
HB	1 %	1,15
HH	0 %	0,00
NI	62 %	40,50
NW	15 %	5,50
SH	22 %	10,00
ST	0 %	0,00

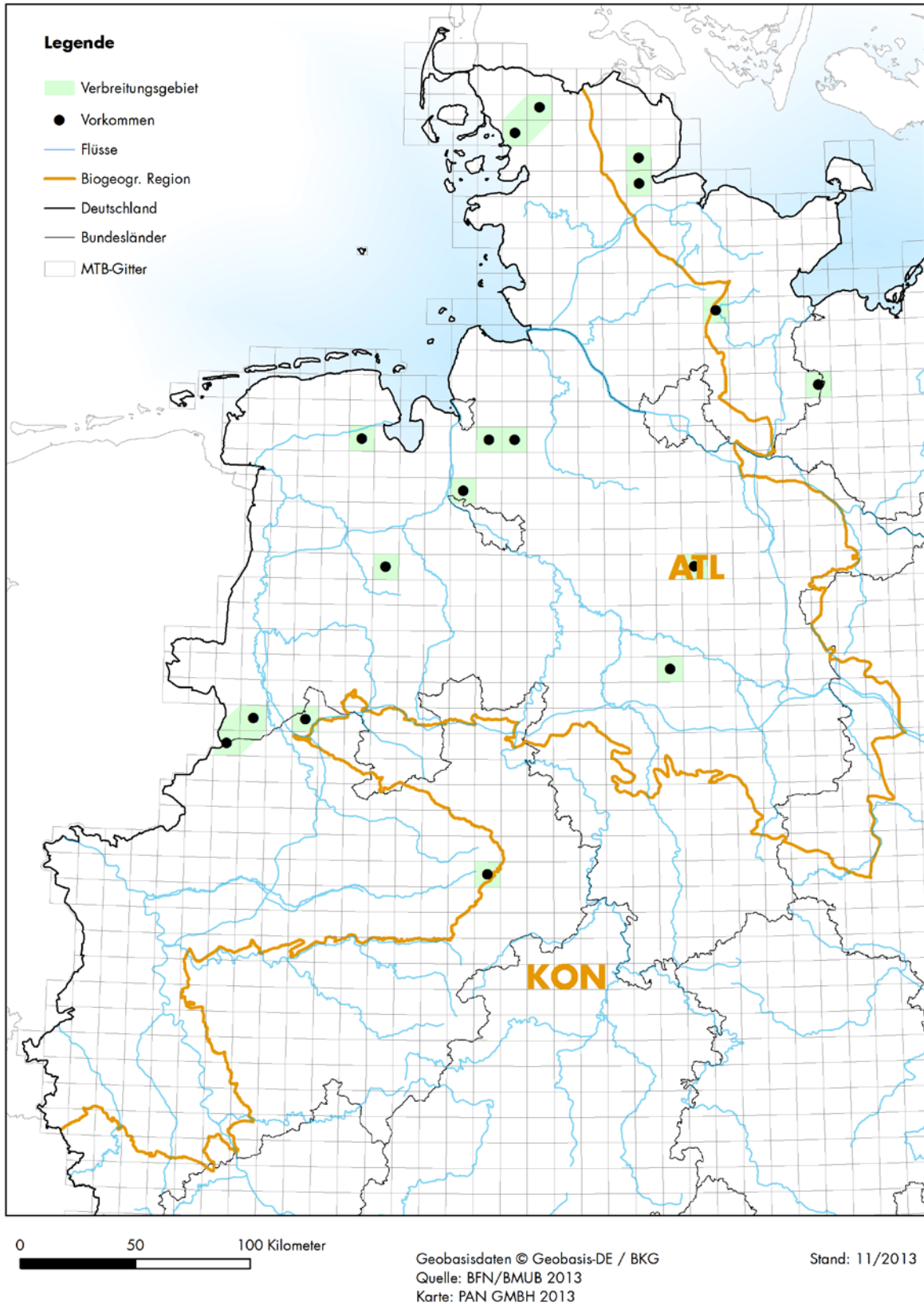


Abb. 1: Vorkommen und Verbreitung sehr nährstoff- und basenarmer Stillgewässer mit Strandlings-Gesellschaften (LRT 3110) in der atlantischen Region gem. FFH-Bericht 2013

B. Erhaltungszustand

a) Ergebnisse des Nationalen FFH-Berichts 2013

Erhaltungszustand (EHZ) in den biogeografischen Regionen (BGR) in Deutschland (BfN/BMUB 2013, in Klammern zum Vergleich der EHZ gem. FFH-Bericht 2007 (BfN/BMU 2007):

Atlantische BGR	Kontinentale BGR	Alpine BGR
U2 (U2)	U1 (U2)	keine Vorkommen

Bewertung der Einzelparameter in der atlantischen Region in Deutschland (BfN/BMUB 2013), in Klammern zum Vergleich die Parameterbewertungen der EHZ gem. FFH-Bericht 2007 (BfN/BMU 2007):

Verbreitungsgebiet	Fläche	Strukturen/ Funktionen	Zukunftsaussichten	Gesamt	Trend
FV (FV)	U2 (U2)	U2 (U2)	U1 (U1)	U2 (U2)	=

FV = günstig
+ = sich verbessernd

U1 = ungünstig-unzureichend
- = sich verschlechternd

U2 = ungünstig-schlecht
= = stabil

XX = unbekannt
x = unbekannt

Um eine Verbesserung des Gesamt-Erhaltungszustandes zu erreichen, sind vor allem bei den Parametern „Aktuelle Fläche“ und „Spezifische Strukturen und Funktionen“ substantielle Verbesserungen nötig.

b) Erhaltungsgrad in den wichtigsten FFH-Gebieten

In 15 FFH-Gebieten der atlantischen biogeografischen Region Deutschlands sind oligotrophe Stillgewässer des Flach- und Hügellandes mit Vegetation der Littorelletalia uniflorae gemeldet (vgl. Tab. 2). Der Lebensraumtyp nimmt dort eine Fläche von 61 ha ein.

Tab. 2: FFH-Gebiete in der atlantischen biogeografischen Region mit dem Lebensraumtyp 3110

(Bundesdatenbestand 2013, zu Grunde liegende Länderangaben können ältere Datenstände haben)

Gebietsname (Gebietsnummer)	BL	Gebietsfläche (ha)	LRT-Fläche (ha)	Rep.	Rel.	Erh.	Ges.
Sager Meer, Ahlhorner Fischteiche und Lethe (DE2815331)	NI	869	16	A	B	C	B
Trunnenmoor (DE3425301)	NI	171	7	B	C	B	B
Silbersee, Laaschmoor, Bülter See, Bülter Moor (DE2518301)	NI	406	6	A	C	B	A
Moor- und Heidegebiete im Truppenübungsplatz Munster-Süd (DE3026302)	NI	2.932	5	A	C	A	A
Heiliges Meer - Heupen (DE3611301)	NW	231	5	A	C	B	B
Wollingster See mit Randmoor (DE2519301)	NI	133	5	A	C	B	A
Ahlder Pool (DE3609302)	NI	37	5	A	C	B	B
Senne mit Stapelager Senne (DE4118301)	NW	11.755	4	B	C	A	B
Gildehauser Venn (DE3708302)	NI	645	3	A	B	B	A

Gebietsname (Gebietsnummer)	BL	Gebietsfläche (ha)	LRT-Fläche (ha)	Rep.	Rel.	Erh.	Ges.
NSG Bordelumer Heide und Langenhorner Heide mit Umgebung (DE1319301)	SH	201	2	A	C	B	B
Heide- und Magerrasenlandschaft am Ochsenweg und im Soholmfeld (DE1219392)	SH	298	1	B	C	B	B
Schwarzes Meer (DE2513301)	NI	16	1	A	C	C	B
Vogelmoor (DE3430301)	NI	273	0,4	B	-	A	-
Heide und Heideweiher auf der Rekumer Geest (DE2717301)	HB	23	0,3	B	C	A	B
Kleingewässer Achterberg (DE3708331)	NI	3	0,3	B	-	B	-

Rep. = Repräsentativität: A = hervorragende Repräsentativität, B = gute Repräsentativität, C = signifikante Repräsentativität, D = nicht signifikant.

Rel. = relative Flächengröße (die vom Lebensraumtyp im gemeldeten Gebiet eingenommene Fläche in Bezug zur Gesamtfläche des betreffenden Lebensraumtyps in Deutschland): A = > 15 %, B = > 2–15 %, C = ≤ 2 %.

Erh. = Erhaltungsgrad der Struktur und der Funktionen des betreffenden natürlichen Lebensraumtyps und dessen Wiederherstellungsmöglichkeit: A = hervorragend (sehr guter Erhaltungsgrad, unabhängig von der Wiederherstellungsmöglichkeit), B = gut (guter Erhaltungsgrad, Wiederherstellung in kurzen bis mittleren Zeiträumen möglich), C = durchschnittlich oder eingeschränkt (weniger guter Erhaltungsgrad, Wiederherstellung schwierig oder unmöglich).

Ges. = Gesamtbeurteilung des Wertes des Gebietes: A = hervorragend, B = gut, C = signifikant (mittel-gering).

Der „Erhaltungsgrad der Strukturen und der Funktionen“ wurde in den meisten FFH-Gebieten der atlantischen Region Deutschlands als gut bewertet. In vier Gebieten wurde der Parameter sogar mit sehr gut bewertet (Moor- und Heidegebiete im Truppenübungsplatz Munster-Süd, Senne mit Stapelager Senne, Vogelmoor, Heide und Heideweiher auf der Rekumer Geest). Eine mittlere bis schlechte Bewertung wurde bezüglich des Parameters in zwei Gebieten vorgenommen: Sager Meer, Ahlhorner Fischteiche und Lethe sowie Schwarzes Meer.

C. Gefährdungen und Beeinträchtigungen

a) Gefährdungsgrad und Bestandsentwicklung

Nach der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands (RIECKEN et al. 2006) sind kalkarme, oligotrophe Seen von vollständiger Vernichtung bedroht. Auch kalkarme, oligotrophe Weiher werden als „von vollständiger Vernichtung bedroht“ bis „stark gefährdet“ eingestuft. Beide Biotoptypen zeigen eine negative Bestandsentwicklung auf und werden als schwer regenerierbar klassifiziert.

Kalkarme, oligotrophe, sich selbst überlassene Abbaugewässer sowie kalkarme, oligotrophe Tümpel weisen ebenfalls eine abnehmende Bestandsentwicklung auf und sind „stark gefährdet“. Kalkarme, oligotrophe Tümpel sind bedingt regenerierbar. Zeitweilig trockenfallende Sandflächen an stehenden Gewässern sind „stark gefährdet“. Dieser Biotoptyp weist einen stabilen Bestand auf und wird als schwer regenerierbar eingestuft.

b) Beeinträchtigungs- und Gefährdungsfaktoren

Sehr nährstoff- und basenarme Stillgewässer mit Strandlings-Gesellschaften sind vor allem durch Verschmutzung und Eutrophierung, Verbuschung, eine Zunahme an organischen Ablagerungen und eine zunehmende Verschlammung und Verlandung bedroht. Versauerung der Gewässer, fischereiliche Nutzung und Veränderung der hydraulischen Verhältnisse (z. B. Absenkung des Wasserspiegels) haben eine mittlere Bedeutung als Gefährdung. Untergeordnete Gefährdungen stellen Freizeitliche und sportliche Nutzungen der Gewässer sowie Militärübungen dar (vgl. BFN/BMUB 2013 und Tab. 3).

Tab. 3: Beeinträchtigungen und Gefährdungen gem. FFH-Bericht 2013 (BFN/BMUB 2013)

Code	Beeinträchtigung/Gefährdung	Bedeutung als Beeinträchtigung	Bedeutung als Gefährdung
A08	Düngung		hoch
F02	Fischerei und Entnahme aquatischer Ressourcen (inkl. Beifängen)		mittel
G01	Sport und Freizeit (outdoor-Aktivitäten)	gering	gering
G04.01	Militärübungen	gering	gering
H01	Verschmutzung von Oberflächengewässern (limnisch, terrestrisch, marin & Brackgewässer)	hoch	hoch
H04.02	atmogener Stickstoffeintrag	hoch	hoch
J02	anthropogene Veränderungen der hydraulischen Verhältnisse	mittel	mittel
K01.02	Verschlammung, Verlandung	hoch	hoch
K02.02	Akkumulation organischer Substanz	mittel	
K02.04	Versauerung (natürliche)	hoch	mittel

Tab. 3 gibt einen Überblick über alle Beeinträchtigungen und Gefährdungen, die im letzten Nationalen FFH-Bericht (BFN/BMUB 2013) für diesen Lebensraumtyp angegeben wurden. Auf dieser Grundlage werden in Tab. 4 diejenigen Beeinträchtigungs- und Gefährdungsfaktoren genannt, für die bei der Literatur- und Projektrecherche geeignete gegensteuernde Maßnahmen ermittelt werden konnten. Diese Maßnahmen werden in Abschnitt E näher beschrieben und mit Angaben zu Beispielprojekten sowie weiterführender Literatur bzw. Internetlinks versehen.

Tab. 4: Ausgewählte Beeinträchtigungs- und Gefährdungsfaktoren mit Empfehlungen für gegensteuernde Maßnahmen

Ausgewählte Faktoren	Empfohlene Maßnahmen
Verschlammung, Verlandung	M.1 , M.3
Düngung	M.1 , M.3 , M.7
Verschmutzung von Oberflächengewässern (limnisch, terrestrisch, marin und Brackgewässer)	M.1 , M.7
Stickstoffeintrag	M.3 , M.4 , M.5 , M.6 , M.7
Versauerung (natürliche)	M.4 , M.5

D. Zukunftsaussichten

Die Zukunftsaussichten für sehr nährstoff- und basenarme Stillgewässer mit Strandlings-Gesellschaften werden in der atlantischen Region Deutschlands als ungünstig-unzureichend eingestuft. Problematisch für die Erreichung eines günstigen Erhaltungszustandes sind vor allem die ungünstige Flächenausdehnung und die schlechte Ausprägung lebensraumtypischer Strukturen und Funktionen. Aufgrund der schwierigen Regenerierbarkeit ist eine Verbesserung der Flächenausdehnung unwahrscheinlich. Schwer zu kontrollierende Gefährdungen, wie etwa atmogene Stickstoffeinträge, beeinträchtigen die Ausbildung lebensraumtypischer Artengemeinschaften und Strukturen und tragen in hohem Maß zum Verlust des Lebensraumtyps bei.

E. Handlungsempfehlungen

a) Schwerpunkträume für Maßnahmen aus Bundessicht

Auf Grund der Seltenheit des Lebensraumtyps 3110 und der disjunkten Verbreitung in der atlantischen Region Deutschlands sind alle Vorkommen für die Erhaltung des Lebensraumtyps bedeutsam und gleichermaßen zu erhalten und zu entwickeln.

b) Übergeordneter Maßnahmen- und Entwicklungsbedarf

Für die nachhaltige Verbesserung sehr nährstoff- und basenarmer Stillgewässer mit Strandlings-Gesellschaften sind vor allem bei den „Strukturen und Funktionen“ Verbesserungen nötig. Folgende Faktoren sind dabei besonders relevant:

- nährstoff- und basenarme Verhältnisse,
- oligotrophe See- und Teichböden oder Torfsubstrate,
- natürliche oder naturnahe hydrologische Verhältnisse.

c) Einzelmaßnahmen

Folgende Maßnahmen werden im Anschluss näher beschrieben:

[M.1 Anlage von Pufferzonen](#)

[M.2 Entnahme von Ufergehölzen / Entfernen nicht lebensraumtypischer Ufervegetation](#)

[M.3 Entschlammung und Entkrautung](#)

[M.4 Einleiten von basenreichem Wasser](#)

[M.5 Kalkung des Einzugsgebiets](#)

[M.6 Neuanlage von Gewässern / Neuentwicklung des LRT](#)

[M.7 Technische Maßnahmen zur Reduzierung gewässerbelastender Einleitungen](#)

M.1 Anlage von Pufferzonen

Zur Minimierung von Nähr- und Schadstoffeinträgen sollte eine ausreichend große Pufferzone mit Verzicht auf Kalkung, Pestizid- und Düngemittelsatz im Gewässerumfeld angelegt werden. Idealerweise besteht diese Pufferzone aus sehr extensiv genutzten Flächen, z. B. Heidevegetation, Feuchtwiesen oder Magerrasen. Zur Erzielung einer effektiven Pufferwirkung für Nähr- oder Schadstoffeinträge aus dem Umland muss der Uferstreifen eine Mindestbreite von 10 m haben (DRL 2009).

Die Funktionsfähigkeit von Uferstrandstreifen für den Nährstoffrückhalt ist jedoch abhängig vom Relief. So sind Uferstrandstreifen von 10 m Breite bei Hangneigungen > 10 % kaum wirksam, gleiches gilt für Geländeformen, bei denen das Wasser in wenigen konzentrierten Bereichen die Streifen überfließt. Die erforderliche Breite kann also je nach Nutzungsart im Umfeld und Hangneigung unterschiedlich sein. Sind beispielsweise hohe Sedimenteinträge bei großer Hangneigung oder aufgrund von intensiver Bodenbearbeitung (z. B. beim Maisanbau) zu erwarten, sollten die Streifen wesentlich breiter sein (HOLSTEN et al. 2012). Weitere Kriterien zur Ermittlung einer ausreichend breiten Pufferzone sind die Bodendurchlässigkeit und der Boden-Wasserhaushalt der angrenzenden Flächen.

Uferstrandstreifen können grundsätzlich entweder als Extensivgrünland, als Staudenfluren oder als Gehölzstreifen mit standorttypischen heimischen Gehölzen, z. B. Erlen oder Weiden, entwickelt werden. So binden Gehölzstreifen eine größere Menge an Nährstoffen in ihrer Biomasse, als es krautige Pflanzen vermögen (HOLSTEN et al. 2012). Allerdings sind große, geschlossene Gehölzbestände, die bis ans Ufer reichen, für oligotrophe Gewässer eher ungünstig (vgl. [M.2](#)).

Generell ist es im Falle einer intensiv genutzten Umgebung sinnvoll, die umliegenden Flächen großflächig auszumagern und in extensiv genutztes Grünland zu überführen. Um negative Einflüsse aus dem weiteren Einzugsgebiet des Gewässers zu minimieren, sollten mit Nährstoffen belastete Zuflüsse entfernt bzw. gereinigt werden. Zudem sollten auch an den Zuläufen Pufferzonen angelegt werden.

Im Einzugsgebiet von Gewässern mit Quelleinfluss müssen Beeinträchtigungen des Grundwassers durch Stoffeinträge in Folge des Einsatzes von Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln, der Verwendung wassergefährdender Substanzen sowie Zuleitung oder Versickerung von Abwässern vermieden werden (NLWKN 2011).

Praktikabilität	Kosten/Nutzen	Zeithorizont	Durchführung
hoch	sehr gut	langfristig	einmalig

Projekte und Quellen:

HOLSTEN, B., S. OCHSNER, A. SCHÄFER UND M. TREPPEL (2012): Praxisleitfaden für Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffausträgen aus dränen landwirtschaftlichen Flächen. CAU Kiel, 99 S.

KAISER, T. & WOHLGEMUTH, O. (2002): Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für Biotoptypen in Niedersachsen. Beispielhafte Zusammenstellung für die Landschaftsplanung. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 04/2002: 170–242.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – FFH-Lebensraumtypen und Biotoptypen mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Sehr nährstoff- und basenarme Stillgewässer der Sandebenen mit Strandlings-Gesellschaften (Stand: Nov. 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 14 S. <http://www.nlwkn.niedersachsen.de/servlets/download?C=60970539&L=20>. Aufgerufen am 28.05.2015.

VAHLE, H.-C. (1990): Grundlagen zum Schutz der Vegetation oligotropher Stillgewässer in Nordwestdeutschland. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 22: 1–157.

M.2 Entnahme von Ufergehölzen / Entfernen nicht-lebensraumtypischer Ufervegetation

Zur Erhaltung der lichtliebenden Zielvegetation und zur Verhinderung einer Verlandung empfiehlt es sich im Falle zugewachsener Ufer und Eutrophierungserscheinungen Gehölze und ggf. auch Bestände nicht-lebensraumtypischer Ufervegetation (z. B. Röhrichtbestände) zu entfernen. Das Mahd- bzw. Schnittgut sollte dabei abtransportiert werden.

Bei ausgeprägter Vegetationsentwicklung in etwas nährstoffreicheren Gewässern kann eine regelmäßige Mahd der Verlandungsbereiche notwendig sein. Diese sollte abschnittsweise im Abstand von höchstens 5 Jahren mit Abtransport des Mahdgutes erfolgen.

Mit Gehölzen bewachsene Ufer schirmen das Gewässer vom positiven Einfluss der Winde (für die Durchmischung des Wasserkörpers) ab. Dies kann bei den meist holomiktischen Weichwasserseen der atlantischen Region bewirken, dass sich die Phasen der Stagnation verlängern, was wiederum zu Sauerstoffmangel und zur Akkumulation von Nährstoffen im Sediment führt. Auch wird das Vorkommen von submersen und amphibischen Strandlingsgesellschaften, insbes. von Isoetiden an seichten turbulenten Uferabschnitten begünstigt, an denen aufgrund von Wind und Wellen organisches Material weggespült wird. Damit die Winde ihre Wirkung optimal entfalten können, ist ein gehölzfreier Uferstreifen von 400 m Breite ideal (VAHLE 1990). In Abhängigkeit von den speziellen Windverhältnissen und der Größe des Gewässers kann der notwendige Mindestabstand zu Gehölzbeständen jedoch auch niedriger sein. So kann bei großen Gewässern mit einem Durchmesser > 1.000 m ein Abstand von 50 bis 100 m ausreichend sein. Auch kann der Abstand des Gehölzes auf der windabgewandten Seite reduziert werden. Wichtig ist jedoch das Offenhalten einer Schneise in Richtung West-Südwest.

Praktikabilität	Kosten/Nutzen	Zeithorizont	Durchführung
hoch	gut	mittelfristig	einmalig/dauerhaft

Projekte und Quellen:

KAISER, T. & WOHLGEMUTH, O. (2002): Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für Biotoptypen in Niedersachsen. Beispielhafte Zusammenstellung für die Landschaftsplanung. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 04/2002: 170–242.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – FFH-Lebensraumtypen und Biotoptypen mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Sehr nährstoff- und basenarme Stillgewässer der Sandebenen mit Strandlings-Gesellschaften (Stand: Nov. 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 14 S. <http://www.nlwkn.niedersachsen.de/servlets/download?C=60970539&L=20>. Aufgerufen am 28.05.2015.

VAHLE, H.-C. (1990): Grundlagen zum Schutz der Vegetation oligotropher Stillgewässer in Nordwestdeutschland. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 22: 1–157.

M.3 Entschlammung und Entkrautung

In leicht eutrophierten Gewässern bietet sich zur Aushagerung das Entfernen eutraphenter Pflanzenbestände (z. B. Großseggen, Röhrichte) im Uferbereich an. Um geeignete Standortbedingungen für Strandlingsgesellschaften zu schaffen, ist eine Mahd jedoch nicht

ausreichend. Stattdessen muss die Vegetationsdecke mitsamt dem Oberboden abgeschoben werden, da ansonsten die eutraphenten Pflanzen schnell wieder nachwachsen. Dies gilt im Übrigen auch für die Beseitigung der oligotraphenten Torfmoose ohne gleichzeitige Abtragung der Schlammschicht. Dies ist ebenfalls nur kurze Zeit erfolgreich, da die rasch in die Lücken einwandernden Gefäßpflanzen nach wenigen Jahren wieder von den Moosen verdrängt werden (URBAN 2005).

In eutrophierten Seen kann zur Reduktion der Nährstoffbelastung eine Entfernung des anaeroben Substrates inkl. des dort gespeicherten Phosphors und Stickstoffs sinnvoll sein. Diese Maßnahme ist besonders für Gewässer zu empfehlen, in denen sich noch Reste typischer Makrophyten befinden oder sich Zielarten noch aus der Samenbank etablieren können. Bei einer Entschlammung werden (z. B. durch Absaugen mit einem Saugbagger oder Ausbaggern mit einem Raupenbagger) der Faulschlamm am Gewässerboden und organischen Substanz inklusive aller Pflanzen entfernt. Dabei muss eine Schädigung des ursprünglichen nicht degradierten Substrates unbedingt vermieden werden. Es empfiehlt sich die Maßnahme im Winter durchzuführen. Bei der Entschlammung durch Baggern muss vorher das Wasser abgelassen bzw. abgepumpt werden.

Zusätzlich müssen Eutrophierungsquellen im Gewässerumfeld beseitigt werden und die Gewässer durch die Anlage von Pufferzonen vor erneuter Eutrophierung geschützt werden (siehe [M.1](#)). Sind die Gewässer zudem versauert, ist die Entschlammung nicht ausreichend, um geeignete Standortbedingungen zu schaffen. In diesem Fall müssen weitere Maßnahmen durchgeführt werden, um auch geeignete pH-Bedingungen herzustellen (z. B. [M.4](#) „Einleiten von basenreichem Wasser“ oder [M.5](#) „Kalkung des Einzugsgebiets“).

Praktikabilität	Kosten/Nutzen	Zeithorizont	Durchführung
hoch	gut	mittelfristig	einmalig/dauerhaft

Projekte und Quellen:

BROUWER, E. & ROELOFS, J.G.M. (2001): Degraded softwater lakes: possibilities for restoration. – *Restoration Ecology* 9: 155–166.

BROUWER, E. & ROELOFS, J.G.M. (2002): Oligotrophication of acidified, nitrogen-saturated softwater lakes after dredging and controlled supply of alkaline water. – *Archiv für Hydrobiologie* 155: 83–97.

BROUWER, E., BOBBINK, R. & ROELOFS, J.G.M. (2002): Restoration of aquatic macrophyte vegetation in acidified and eutrophied softwater lakes: an overview. – *Aquatic Botany* 73: 405–431.

KAISER, T. & WOHLGEMUTH, O. (2002): Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für Biotoptypen in Niedersachsen. Beispielhafte Zusammenstellung für die Landschaftsplanung. – *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 04/2002: 170–242.

ROELOFS, J.G.M., BROUWER, E. & BOBBINK, R. (2002): Restoration of aquatic macrophyte vegetation in acidified and eutrophicated shallow soft water wetlands in the Netherlands. – *Hydrobiologia* 478: 171–180.

URBAN, K.E. (2005): Plant species dynamics during restoration of heath ponds in northwestern Germany. – *Phytocoenologia* 35: 511–532.

VAHLE, H.-C. (1990): Grundlagen zum Schutz der Vegetation oligotropher Stillgewässer in Nordwestdeutschland. – *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen* 22: 1–157.

M.4 Einleiten von basenreichem Wasser

Durch die atmosphärische Zufuhr von Schwefel und Stickstoff kann es in den Weichwasserseen, die normalerweise einen neutralen bis leicht sauren pH Wert aufweisen, zu einer Versauerung kommen. Bei einem pH-Wert von unter 5,0 kommen kaum noch die charakteristischen Weichwasser-Makrophyten vor, sinkt der pH Wert weiter auf 4,5 verschwinden diese gänzlich (BROUWER et al.2002). In diesen Gewässern ist es wichtig, geeignete pH-Bedingungen (mindestens $\text{pH} > 4,5$) für die Etablierung typischer Weichwasservegetation wiederherzustellen.

Eine geeignete Maßnahme ist, basenreiches nährstoffarmes Grundwasser oder Oberflächenwasser kontrolliert in das Gewässer einzuleiten (BROUWER & ROELOFS 2002). Eine direkte Kalkung ist nicht zu empfehlen, da sich ein Teil des pulverförmigen Kalksteins direkt im Sediment absetzt und dort zu einer Alkalisierung und zu einer Mobilisierung von Kohlenstoff, Phosphor und Ammonium führt (BROUWER & ROELOFS 2001). Auch tritt hierbei meist nach einer kurzen Phase der pH-Erhöhung eine erneute Wiederversauerung auf. In dieser Situation kommt es oft zur Dominanz von Rasenbinse (*Juncus bulbosus*), da diese Art bei erhöhter Nährstoffverfügbarkeit und erhöhter CO_2 -Konzentration konkurrenzkräftiger im Vergleich zu Arten wie etwa Wasser-Lobelia (*Lobelia dortmanna*) oder Strandling (*Littorela uniflora*) ist. Bei starker Eutrophierung empfiehlt es sich das Gewässer vor der Einleitung zu entschlammen (vgl. [M.3](#)).

Praktikabilität	Kosten/Nutzen	Zeithorizont	Durchführung
mittel	sehr gut	mittelfristig	einmalig

Projekte und Quellen:

BROUWER, E. & ROELOFS, J.G.M. (2001): Degraded softwater lakes: possibilities for restoration. – Restoration Ecology 9: 155–166.

BROUWER, E. & ROELOFS, J.G.M. (2002): Oligotrophication of acidified, nitrogen-saturated softwater lakes after dredging and controlled supply of alkaline water. – Archiv für Hydrobiologie 155: 83–97.
BROUWER, E., BOBBINK, R. & ROELOFS, J.G.M. (2002): Restoration of aquatic macrophyte vegetation in acidified and eutrophied softwater lakes: an overview. – Aquatic Botany 73: 405–431.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – FFH-Lebensraumtypen und Biotoptypen mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Sehr nährstoff- und basenarme Stillgewässer der Sandebenen mit Strandlings-Gesellschaften (Stand: Nov. 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 14 S. <http://www.nlwkn.niedersachsen.de/servlets/download?C=60970539&L=20>. Aufgerufen am 28.05.2015.

ROELOFS, J.G.M., BROUWER, E. & BOBBINK, R. (2002): Restoration of aquatic macrophyte vegetation in acidified and eutrophicated shallow soft water wetlands in the Netherlands. – Hydrobiologia 478: 171–180.

M.5 Kalkung des Einzugsgebiets

Im Falle einer starken Versauerung kann alternativ oder ergänzend zur Einleitung von basenhaltigem Wasser das Einzugsgebiet des Gewässers gekalkt werden. Ausreichende Erfahrungen zu dieser Maßnahme liegen allerdings noch nicht vor. In den Niederlanden

wurde diese Maßnahme erfolgreich innerhalb zweier Gebiete durchgeführt (DORLAND et al. 2005). Bedacht werden muss, dass diese Maßnahme erhebliche Auswirkungen auf die Vegetation des gesamten Einzugsgebiets hat. Die Maßnahme eignet sich daher am ehesten für großflächig stark versauerte Heidegebiete.

Praktikabilität	Kosten/Nutzen	Zeithorizont	Durchführung
gering	mittel	mittelfristig	einmalig

Projekte und Quellen:

DORLAND, E., VAN DEN BERG, L.J.L., BROUWER, E., ROELOFS, J.G.M. & BOBBINK, R. (2005): Catchment liming to restore degraded, acidified heathlands and moorland pools. – Restoration Ecology 13: 302–311.

M.6 Neuanlage von Gewässern / Neuentwicklung des LRT

Grundsätzlich sollte die Wiederherstellung degradiertes Weichwasserseen Priorität vor der Neuanlage haben, da so die Samenbank im Sediment reaktiviert werden kann und auch die weiteren Umweltbedingungen (Kleinklima, Relief, Boden) geeignet sind.

Jedoch können als Initialmaßnahme für eine natürliche Entwicklung zum LRT 3110 und damit zur Ausbreitung und Vernetzung des Lebensraumtyps Gewässer unter geeigneten Ausgangsbedingungen auch neu geschaffen werden. Eine derartige Maßnahme ist dann sinnvoll, wenn geeignete Standortbedingungen vorliegen und eine Einwanderung der Zielarten durch die Nähe zu intakten Beständen zu erwarten ist.

Der Mindestdurchmesser der Wasserfläche neu anzulegender Weichwasserseen sollte bei 250 m liegen, eine maximale Tiefe von 10 m sollte nicht überschritten werden (VAHLE 1990). Die Flachwasserzone sollte in etwa 30 m breit sein, wobei der unmittelbare Uferbereich nicht zu flach sein und schnell auf 15 cm Tiefe abfallen sollte, so dass sich keine größeren Röhrichte oder Torfmoosbestände entwickeln. Wie unter [M.2](#) ausführlich dargelegt, sollte der unmittelbare Uferbereich des Gewässers nicht mit Gehölzen bepflanzt werden. Einer Verbuschung sollte durch regelmäßige Pflegemaßnahmen entgegengewirkt werden.

Praktikabilität	Kosten/Nutzen	Zeithorizont	Durchführung
hoch	sehr gut	langfristig	einmalig

Projekte und Quellen:

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – FFH-Lebensraumtypen und Biotoptypen mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Sehr nährstoff- und basenarme Stillgewässer der Sandebenen mit Strandlings-Gesellschaften (Stand: Nov. 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 14 S. <http://www.nlwkn.niedersachsen.de/servlets/download?C=60970539&L=20>. Aufgerufen am 28.05.2015.

VAHLE, H.-C. (1990): Grundlagen zum Schutz der Vegetation oligotropher Stillgewässer in Nordwestdeutschland. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 22: 1–157.

M.7 Technische Maßnahmen zur Reduzierung gewässerbelastender Einleitungen

Punktuelle Nähr- und Schadstoffeinträge können durch eine Beseitigung direkter gewässerschädigender Einleitungen (z. B. durch Verbesserung oder Ausbau von Kläranlagen; Entsiegelung im Gewässerumfeld) deutlich reduziert werden.

Zur Verringerung von Nähr- und Schadstoffeinträgen über die Zuflüsse bieten sich mehrere Maßnahmen an: Die Anlage von Schilfpoldern kann Nährstoffeinträge v. a. während der Vegetationsperiode verringern (vgl. Maßnahme 1.14 in NLWKN 2010). Des Weiteren ist der Bau von Bodenfiltern (ebd.: Maßnahme 1.15), die Anlage von Sedimentations- und Vorbecken (ebd.: Maßnahme 1.16), technische Phosphoreliminationsanlagen (ebd.: Maßnahme 1.17), die Schaffung von Überflutungsbereichen (ebd.: Maßnahme 1.18) oder auch die komplette Verlegung von Zuläufen (ebd.: Maßnahme 1.18) eine Möglichkeit.

Praktikabilität	Kosten/Nutzen	Zeithorizont	Durchführung
hoch	sehr gut	mittelfristig	einmalig

Projekte und Quellen:

MLUR (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein) (Hrsg.) (2009): Erläuterungen zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Schleswig-Holstein. Regeneration von Seen. – Kiel, 16 S.

http://www.wasser.sh/de/fachinformation/daten/nps/hinweise_pdf/regeneration_seen/Erlaeuterungen_RegenerationSeen_Dez09.pdf. Aufgerufen am 29.04.2015.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2010): Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer. Teil B Stillgewässer. – Wasserrahmenrichtlinie Band 3, 176 S.

F. Allgemeine Literatur

BfN/BMU (2007): Nationaler Bericht Deutschlands nach Art. 17 FFH-Richtlinie, 2007; basierend auf Daten der Länder und des Bundes. http://www.bfn.de/0316_bericht2007.html. Aufgerufen am 17.12.2015.

BfN/BMUB (2013): Nationaler Bericht Deutschlands nach Art. 17 FFH-Richtlinie, 2013; basierend auf Daten der Länder und des Bundes. http://www.bfn.de/0316_bericht2013.html. Aufgerufen am: 25.03.2015.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – FFH-Lebensraumtypen und Biotoptypen mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Sehr nährstoff- und basenarme Stillgewässer der Sandebenen mit Strandlings-Gesellschaften (Stand: Nov. 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 14 S. <http://www.nlwkn.niedersachsen.de/servlets/download?C=60970539&L=20>. Aufgerufen am 28.05.2015.

RIECKEN, U., FINCK, P., RATHS, U., SCHRÖDER, E. & SSYMANK, A. (2006): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands - Zweite Fortgeschriebene Fassung 2006 – Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 34, 318 S.

SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C., SCHRÖDER, E. & MESSER, D. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. – Bonn-Bad Godesberg. – Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz 53, 560 S.