ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/320677230

Creation of Wetlands for Nutrient Retention – A Solution that Combines Drainage Water and Treated Wastewater at Lake Neukloster (Mecklenburg-Western Pomerania)

Article · December 2012

DOI: 10.3243/kwe.2012.12.001

CITATIONS
0

READS
153

2 authors, including:

Dietmar Mehl
biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
222 PUBLICATIONS **266** CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Concept study for the Schaalsee View project

Rural developpment View project

All content following this page was uploaded by Dietmar Mehl on 31 October 2017.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

Anlage eines Feuchtgebietes zum Nährstoffrückhalt als Kombinationslösung Dränwasser/ gereinigtes Abwasser am Neuklostersee (Mecklenburg-Vorpommern)

Dietmar Mehl und Ulrike Kästner (Bützow)

Zusammenfassung

Zur Minderung des Pflanzennährstoffeintrages in den mecklenburgischen Neuklostersee wurde im Jahr 2011 ein zwei ha großes Feuchtgebiet angelegt, dem als Kombinationslösung Dränwasser und gereinigtes Abwasser zugeführt wird. Diese Lösung ermöglicht ein optimiertes hydrologisches Regime und lässt eine effektive Nährstoffretention erwarten. Der Beitrag stellt die Bemessungs- und die planerischen Grundlagen dar. Dem Pilotcharakter der Anlage entsprechend sind Messeinrichtungen installiert worden; ein mehrjähriges Monitoring ist etabliert.

Schlagwörter: Nährstoff, Feuchtgebiet, Nährstoffelimination, Monitoring

DOI: 10.3243/kwe.2012.12.001

Abstract

Creation of Wetlands for Nutrient Retention – A Solution that Combines Drainage Water and Treated Wastewater at Lake Neukloster (Mecklenburg-Western Pomerania)

To reduce the discharge of plant nutrients into Lake Neukloster in Mecklenburg, in 2011 a two hectare wetland was created, which is fed with a combination of drainage water and treated wastewater. This solution allows for an optimized hydrological regime and is expected to retain nutrients effectively. The paper describes the basis for dimensioning and planning this project. In keeping with the pilot scheme character of the plant, measuring equipment was installed; a pluri-annual monitoring system was set up.

Key words: nutrient, wetlands, nutrient removal, monitoring

1 Einleitung

Die Verminderung des Eintrages der Pflanzennährstoffe Phosphor und Stickstoff steht bekanntlich im besonderen Fokus der Gewässerschutzbemühungen. In Mecklenburg-Vorpommern wird gerade angesichts der großen Bedeutung diffuser Nährstoffeinträge die Thematik auf breiter analytischer und konzeptioneller Basis verfolgt [1], wobei die unterschiedliche räumliche Belastungsstruktur in den Einzugsgebieten adäquat berücksichtigt wird [2]. Die verstärkte Nutzung des landschaftlichen Retentionspotenzials durch Reaktivierung oder Anlage von Feuchtgebieten stellt einen wichtigen Baustein des „Konzeptes zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser in Mecklenburg-Vorpommern“ dar [1], zumal von mindestens ca. 61% künstlicher Entwässerung der landwirtschaftlichen Nutzflächen (mehrheitlich durch Dränung) auszugehen ist [3]. Die hohe stoffliche Bedeutung von Feuchtgebieten wird zudem durch maßgebliche WRRL-Strategien betont [4].

Unbestritten zählt die Nährstoffretention durch Feuchtgebiete zu den bedeutsamen Ökosystem(dienst)leistungen. In den norddeutschen Landschaften sind es vor allem die Moore, die (häufig auch vermoorten) Auen und Niederungen an den Fließgewässern und, als Spezifikum jungglazialer Landschaften, die Sölle, welche die wichtigsten Feuchtgebietstypen darstellen.

Natürliche oder angelegte bzw. der Natur nachempfundene Feuchtgebiete stehen hauptsächlich bezüglich der stofflichen Reinigungsleistung seit geraumer Zeit in hohem Forschungsinteresse. Auch die DWA widmet sich aktuell der Thematik, speziell dem „Abfluss- und Nährstoffmanagement entwässerter Gebiete“ [5]. Zahlreiche Arbeiten offenbaren, unter

welchen Rand- und Rahmenbedingungen welche Effektivität des Stoffrückhaltes erreicht werden kann. Hierzu folgender kurzer Überblick (ohne die spezifische Thematik der Pflanzenkläranlagen zur Reinigung stofflich sehr stark belasteten Abwassers):

- Die Wirkung von Feuchtgebieten im Landschaftswasser- und –stoffhaushalt hängt entscheidend von der Lage im Einzugsgebiet, der systemischen Einbettung und den hydrologischen Verhältnissen ab [6, 7].
- Intensität und Wirksamkeit der Retentions- und Transformationsprozesse (v. a. Sedimentation, Stoffspeicherung, Denitrifikation) sind in den einzelnen Ökosystemtypen stark unterschiedlich [8, 9].
- Gerade die Senkenfunktion der Moore ist naturwissenschaftlich unbestritten [10] und sollte ausgenutzt werden. Moorböden werden deshalb z. B. in Finnland für die Abwasserreinigung und zur Reinigung von Dränagewasser genutzt [11].
- Von fundamentaler Bedeutung für die Stickstoffminderung ist die Denitrifizierung, die anaerobe Verhältnisse, damit entsprechende Aufenthaltszeiten und das Vorhandensein organischer Substanz voraussetzt und die aufgrund der höheren Temperaturen vor allem im Sommerhalbjahr hohe Raten erreichen kann. Angegeben werden daher Aufenthaltszeiten von mindestens 5 Tagen [6, 12].
- Bei der Reinigung von Dränabflüssen ist trotz der hohen Bedeutung der Aufenthaltszeit aber auch nachweisbar, dass an Dränteiche nahezu beliebig große Dränflächen angeschlossen werden können und auf jeden Fall eine signifikante Nährstoffminderung zu verzeichnen ist [13]. Dies deckt sich mit den Erfahrungen von [14]. Aufenthaltszeiten in Teichanlagen sollten danach im Regelfall zwischen 1 bis 6 Tagen liegen. Es ist insbesondere darauf zu achten, dass eine erhöhte hydrologische Beaufschlagung die Gefahr einer erhöhten Dispersion und damit auch einer besseren Verteilung des Sauerstoffes birgt, was Nitri- und Denitrifikation entgegenwirkt. Ebenso kann eine erhöhte hydraulische Belastung aufgrund erhöhter Fließgeschwindigkeiten folgen, was den wichtigen Biofilm zerstören kann.
- Design-Elemente können zur Verbesserung der hydraulischen Bedingungen in künstlichen Feuchtgebieten führen, z. B. Tiefzonen und Inseln [15].
- Feuchtgebieten kommt auch im Hinblick auf den Klimawandel und geänderten landschaftlichen Prozessen der Stickstoffdynamik eine hohe ausgleichende bzw. puffernde Funktion zu [16].
- Die Retentionswirkung von Feuchtgebieten kann enorme Raten erreichen, was folgende Beispiele veranschaulichen:
  - In wieder an das natürliche Überschwemmungsregime angeschlossenen Flussauen in Dänemark wurde eine Retention von Phosphor zwischen 0,13 und 10 kg P ha^{-1} a^{-1} und eine Retention von Stickstoff zwischen 52 und 337 kg N ha^{-1} a^{-1} nachgewiesen [17].
  - Für drei Feuchtgebiete in Südschweden wurden Retentionsraten von Phosphor zwischen 17 und 49 kg P ha^{-1} a^{-1} ermittelt [18].
  - In einem 1 ha großen Schilfpolder am niedersächsischen Dümmer, der mit Vorfluterwasser beschickt wird, wurden zwischen 1990 und 1994 eine mittlere P-Reduktion von 34% (36,5 kg P ha^{-1} a^{-1}) und eine mittlere N-Reduktion von 29% (1.048 kg N ha^{-1} a^{-1}) erreicht [19].
  - Bei drei Dränteich-Pilotanlagen in Brandenburg und in Auswertung von 3-4 Jahren Monitoring wurden Retentionsraten gefunden [13], die bezüglich der Stickstoffminderung bei den Einzelwerten im Bereich zwischen 10 und 280 kg N m^{-2} a^{-1} für die Denitrifikation und zwischen 80 und 830 kg N m^{-2} a^{-1} für die Inkorporation in oberirdischer Pflanzenbiomasse liegen.

2 Veranlassung

Die Kläranlage der unweit der Hansestadt Wismar gelegenen mecklenburgischen Kleinstadt Neukloster (Abbildung 1) pumpte bislang das gereinigte Abwasser über eine Druckrohrleitung in den Raum Tollow/Nevern über, wo eine Einleitung in den Farpener Bach (Zufluss zur Wismarer Bucht) erfolgte. Im Jahr 2008 hat der zuständige Zweckverband Wismar den Antrag gestellt, das gereinigte Abwasser in den sogenannten Graben 23 einzuleiten, der nach ca. 2,8 km Fließstrecke in den Neuklostersee (Einzugsgebiet der Warnow) mündet. Wesentliche Gründe liegen im hohen Wartungs- und Instandsetzungsaufwand der bereits aus DDR-Zeiten stammenden Druckrohrleitung, den hohen, mit dem Pumpaufwand verbundenen Energiekosten sowie der hohen Reinigungsleistung der Kläranlage der Größenklasse 3 nach AbwV (7.900 Einwohnerwerte), was grundsätzlich eine geringe Güteproblematik für den See erwarten lässt.

Gegen die Einleitung des gereinigten Abwassers in den Graben 23 bzw. in den Neuklostersee wurden durch das Amt Neukloster-Warin und die Stadt Neukloster in Jahr 2008 erhebliche Bedenken angemeldet (Seenzustand, Badewasserqualität/touristische Aspekte). Im Rahmen eines Gutachtens [20] wurden daraufhin Vorschläge erarbeitet, die eine „Neutralisierung“ des zusätzlichen Nährstoffeintrages unter Nutzung der regionalen Gegebenheiten ermöglichen. So soll eine möglichst nährstoffneutrale Lösung für den Neuklostersee erreicht werden, auch um dem Verschlechterungsverbot für Teile des Neuklostersees als FFH-Gebiet nach Artikel 6 FFH-Richtlinie zu entsprechen.

Aufbauend auf das bestehende Gutachten wurde eine Planung erarbeitet, in der Lösungsmöglichkeiten zur Nährstoffreduzierung (Phosphor und Stickstoff) des gereinigten Abwassers der Kläranlage Neukloster sowie des Dränwassers unter-

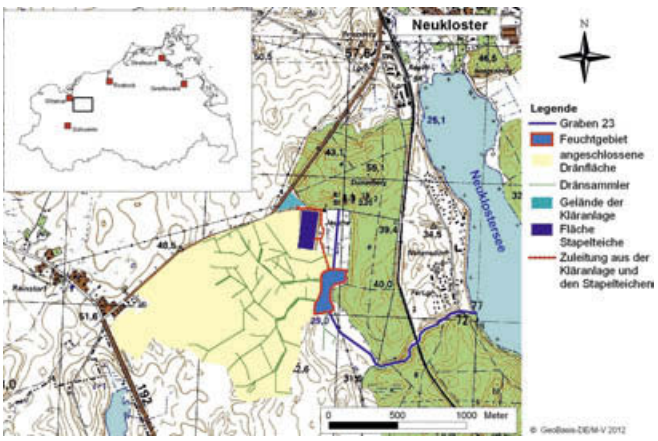

Abb. 1: Lage und Struktur des Untersuchungsgebietes

sucht und konkretisiert wurden [21]. Letztlich wurde die Anlage eines Feuchtgebietes zur Retention vorgeschlagen, welches sowohl das gereinigte Abwasser als auch das Dränwasser angrenzender Ackerflächen aufnehmen sollte.

Es bot sich die Senkenlage eines ehemaligen Feuchtgebietes an, welches sich westlich des Neuklostersees in der Nähe des geplanten Einleitpunktes der Kläranlage in den Graben 23 befindet. Das vermoorte Feuchtgebiet wird durch den Graben 23 entwässert, welcher nach etwa 2,8 km Fließstrecke in den Neuklostersee mündet (Abbildung 1). In der Senke stehen zum Teil mehrere Meter mächtige Torfe an, die durch jahrhundertelange Entwässerung jedoch oberflächlich bereits stark zersetzt sind. Nördlich des Projektgebietes befindet sich die Kläranlage mit zwei sich anschließenden Stapelteichen, in denen das gereinigte Abwasser zwischengespeichert werden kann. Westlich des Feuchtgebietes liegen auf kuppigem Gelände Ackerflächen, auf denen zu DDR-Zeiten Abwasser verrieselt wurde und die flächendeckend dräniert sind.

3 Technische Lösung, Bemessung und Gestaltung

3.1 Grundansatz

Unter den gegebenen Randbedingungen sieht die Lösung vor, gereinigtes Abwasser und Dränwasser landwirtschaftlicher Flächen gemeinsam durch ein Feuchtgebiet zu leiten. Da Dränabflüsse überwiegend im Winterhalbjahr auftreten und durch die speicherintensiven Stapelteiche (insgesamt 90.000 m³) die Abwasserabgabe zeitlich gesteuert werden kann, wird es möglich, das hydrologische Regime des Feuchtgebietes dahingehend zu optimieren, dass hydraulische Überlastungen auf sehr seltene Fälle reduziert werden und auch temporäre Austrocknungserscheinungen möglichst verhindert werden. Zudem kann potenziell sogar die gesamte Abwassermenge aus der Kläranlage nur im Sommerhalbjahr abgegeben werden, um die für eine effektive Denitrifizierung höheren Temperaturen und auch die sehr viel höhere Verdunstung auszunutzen. Grundsätzlich ist eine kontinuierliche Wasserversorgung der entscheidende abiotische Garant für das ökologische Funktionieren des Feuchtgebiets und eine damit zu erwartende hohe Nährstoffretentionsleistung.

3.2 Maßgebliche Abflüsse und Speichervolumen des Feuchtgebiets

a) Kläranlage

Für die Kläranlage sind folgende Eckdaten relevant:

- Trockenwetterabfluss: 1.000 m³/d
- Jahresschmutzwassermenge: 200.000 m³

Der mittlere Abfluss ergibt sich bei der angegebenen Jahresschmutzwassermenge für 182 Tage (angesetzt: nur Sommerhalbjahr) zu 1.100 m³/d bzw. ca. 13 l/s, wobei der Wert unterstellt, dass eine gleichmäßige Abgabe erfolgt. Der reine Trockenwetterabfluss beträgt nach Angaben des Zweckverbandes Wismar aktuell nur ca. 450 bis 500 m³/d. Bei Regenwetter, vor allem bei Starkregen, steigt die Menge durch den Fremdwasserzutritt (vor allem durch Mischkanalisation) auf bis zu 1.800 m³/d. Hierbei erfolgt durch die Kanalisation und die integrierten Pumpen bereits eine Pufferung bzw. Vergleichmäßigung.

b) Dränfläche

Die Größe der Dränfelder (3 Hauptsammler) beträgt zusammen ca. 126,5 ha (Abbildung 1). Die mittlere Dränspende kann nach [22] mit $0{,}5 * P_{Winter} + 0{,}1 * P_{Sommer}$ abgeschätzt werden. Da die wesentlich höheren Winterabflüsse für die hydrologische Bemessung maßgebend sind, wird hier auch nur der „Winterterm“ angesetzt: $0{,}5 * P_{Winter}$. Mit Hilfe der mittleren (korrigierten) Winterhalbjahresniederschläge der Bezugsperiode 1991-2000 (325 mm) [23] und der o.g. maßgeblichen Größe der Dränfläche (126,5 ha) berechnet sich der mittlere (Winter-) Dränabfluss (ebenfalls) zu ca. 13 l/s.

Der Bemessungshochwasserabfluss wurde für die Dränanlagen ursprünglich mit 0,65 l s^{-1} ha^{-1} und für die Beton-Dränsammler mit 70 l s^{-1} km^{-2} (= 0,70 l s^{-1} ha^{-1}) angesetzt [24]. Da die hydraulische Leistungsfähigkeit der einmündenden Rohrleitung im Hochwasserfall limitierend wirkt, wird die bei der Projektierung der Dränanlage angesetzte extreme Dränabflussspende von 70 l s^{-1} km^{-2} beibehalten. Dies entspricht einem Hochwasserabfluss von ca. 90 l/s.

c) Volumen der Retentionsanlage

Die volumenbezogene Dimensionierung des Feuchtgebietes erfolgt auf Grundlage der Abflussermittlung sowie der Aufenthaltszeit. Nimmt man die kritische Aufenthaltszeit bei mittleren Abflussbedingungen rechnerisch mit fünf Tagen an (s. o.), so muss das Feuchtgebiet mindestens den mittleren Abfluss über einen Zeitraum von fünf Tagen speichern können und es dürfen keine Kurzschlussströmungen auftreten.

Als maßgebender Wert gilt hierbei der Zulauf mit dem höheren mittleren Abfluss (dies sind die Dränflächen). Hieraus ergibt sich der Bemessungsansatz für das Volumen des Feuchtgebiets zu 1.130 m³/d x 5 d = 5.650 m³.

Verdunstungsverluste bleiben bei der Dimensionierung unberücksichtigt. Der mit fortschreitender Nutzungsdauer einhergehende allmähliche Volumenverlust durch Sedimentation und Pflanzenaufwuchs dürfte in hohem Maße von steigender Transpirationsleistung der emersen Pflanzen kompensiert werden. Auch ermöglichen extra vorgesehene Tiefzonen durch ihre Lage, zumindest wesentliche Sedimentanteile zu beräumen (s. u.).

3.3 Nährstofffrachten und notwendige Fläche der Retentionsanlage

a) Kläranlage

Zur Abschätzung der Nähstoffeinträge des gereinigten Abwassers werden die Überwachungswerte der Kläranlage aus der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Einleitung entnommen. Diese betragen für

- Gesamt-Phosphor 1 mg/l und für
- Gesamt-Stickstoff (anorganisch): 15 mg/l

Multipliziert mit der Jahresschmutzwassermenge ergeben sich somit mittlere jährliche Frachten aus der Kläranlage in Höhe von ca. 200 kg P und ca. 3.000 kg N.

b) Dränflächen

Angesichts fehlender Analysenergebnisse zu den Nährstoffeinträgen der Dränflächen des Plangebietes bzw. auch fehlender regionaler Daten, wird in einer ersten Annäherung der maximale Referenzwert für Gesamt-Phosphor nach [25] zugrunde gelegt. Dieser beträgt 0,5 kg ha^{-1} a^{-1}. Multipliziert mit der Flächengröße (126,5 ha) ergibt sich damit ein mittlerer jährlicher Eintrag in Höhe von rund 63 kg P.

Auch beim Stickstoff fehlen regionale Analysen, so dass ebenfalls auf Literatur- und Vergleichswerte zurückgegriffen werden muss. Danach lassen sich Werte für Gesamt-N von ca. 30-50 kg ha^{-1} a^{-1} für Mecklenburg-Vorpommern finden (z. B. [26]). Hier werden 30 kg ha^{-1} a^{-1} angesetzt. Multipliziert mit der Flächengröße ergibt sich damit ein mittlerer jährlicher Eintrag in Höhe von ca. 3.800 kg N.

c) Fläche der Anlage

In [8] werden für Schleswig-Holstein bei der Planung von Renaturierungsmaßnahmen folgende Faustzahlen für den Nährstoffrückhalt empfohlen:

- Neuschaffung von Feuchtgebieten: 100 kg N ha^{-1} a^{-1}
- Neuschaffung von Überflutungsflächen: 10 kg P ha^{-1} a^{-1}
- Neuschaffung von Fließgewässerflächen: 100 kg N ha^{-1} a^{-1}

Bei [27] wird die Phosphorretention in künstlichen Feuchtgebieten zwischen 50 und 100 kg ha^{-1} a^{-1} angegeben. Für die Ermittlung der notwendigen Fläche des Feuchtgebietes werden daher beide Ansätze wie folgt angesetzt:

- 100 kg ha^{-1} a^{-1} als mögliche P-Retention
- 100 kg ha^{-1} a^{-1} als mögliche N-Retention

Mit dem Fokus auf dem für Standgewässer wichtigeren Phosphor ergibt sich bei der größeren Kläranlagenfracht (200 kg P a^{-1}) somit rechnerisch zwei ha notwendige Feuchtgebietsfläche.

3.4 Bauliche Gestaltung

Die gesamte Anlage besteht im Einzelnen aus folgenden Elementen (Abbildungen 2 und 3).

(1) Sammel- und Einlaufgraben

Der Sammel- und Einlaufgraben dient der Fassung der einmündenden Dränsammler und nimmt die Zuleitung aus den Stapelteichen auf, um das Wasser beruhigt und vergleichmäßigt in das nachgeschaltete Feuchtgebiet überzuleiten.

Entsprechend der örtlichen Gegebenheiten wurde der Sammelgraben zuerst von Süd nach Nord parallel zum Feuchtgebiet mit einer Sohlbreite von 1 m und einer Böschungsneigung von 1:1 angelegt. Hier nimmt er die 2 ankommenden Dränsammler auf. Im Weiteren verläuft der Sammelgraben in Richtung Osten und nimmt die Zuleitung aus den Stapelteichen auf.

Das Wasser fließt über eine 106 m breite, waagerechte Eichen-Holzbohlenwand als Überlaufschwelle ins eigentliche Feuchtgebiet. Damit wird das Ziel verfolgt, eine hohe Dispersion des zulaufenden Wassers im Feuchtgebiet zu erreichen und Kurzschlussströmungen zu unterbinden.

(2) Feuchtgebiet

Die Ausbildung des Feuchtgebietes erfolgte als flaches, zwei ha großes Becken mit Tiefwasserzonen und Inseln. Die Breite des Feuchtgebietes variiert entsprechend den örtlichen Gegebenheiten zwischen 120 m und 40 m. Die Längsausdehnung beträgt etwa 210 m. Bei einem notwendigen Wasservolumen von 5.650 m^3 resultiert eine mittlere Wassertiefe von ca. 0,3 m.

Über die Einlaufschwelle gelangt das Wasser ins Feuchtgebiet. Die Ausdehnung der Schwelle über fast die gesamte Gebietsbreite gewährleistet das großflächige Einlaufen von Wasser. Die Anordnung von Inseln unterstützt die gleichmäßige Verteilung des Wassers im Feuchtgebiet. Einzelne Tiefzonen fördern durch Querschnittsaufweitung das Sedimentieren von Partikeln und damit die Phosphorretention (hier kann gegebenenfalls auch geräumt werden). Über die Höhe der ebenfalls sehr breiten, aber leicht tieferen Auslaufschwelle wird der Wasserstand im Feuchtgebiet festgelegt.

An den Böschungen der Inseln wurde eine Initialbepflanzung mit Stauden und Gräsern mit bewährten Repositionspflanzen vorgenommen (*Phragmitis australis, Sparganium erectum, Carex acutiformis, Caltha palustris, Filipendula ulmaria, Iris pseudacorus, Lysimachia vulgaris, Lythrum salicaria, Mentha aquatic, Persicaria amphibium, Valeriana officinalis)*.

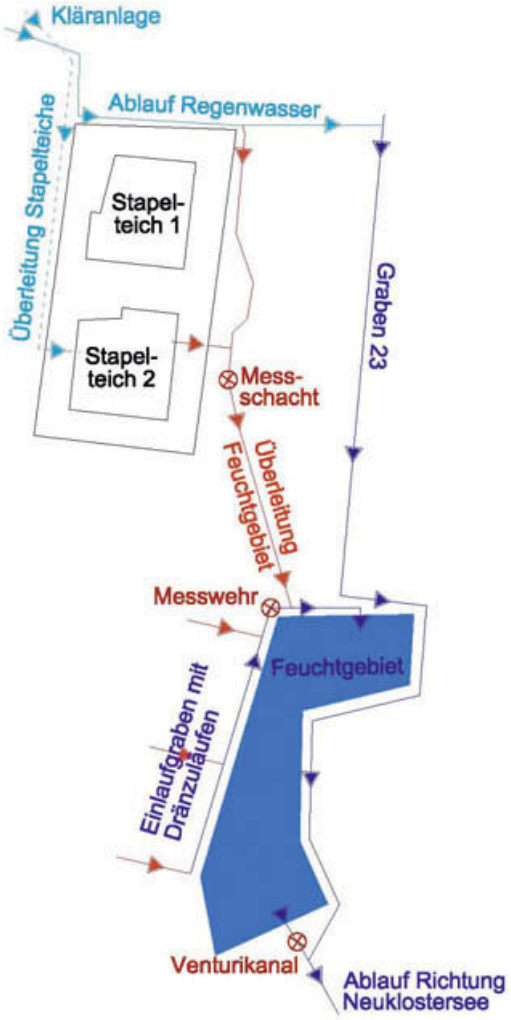

Abb. 2: Schematischer Übersichtsplan zur Retentionsanlage

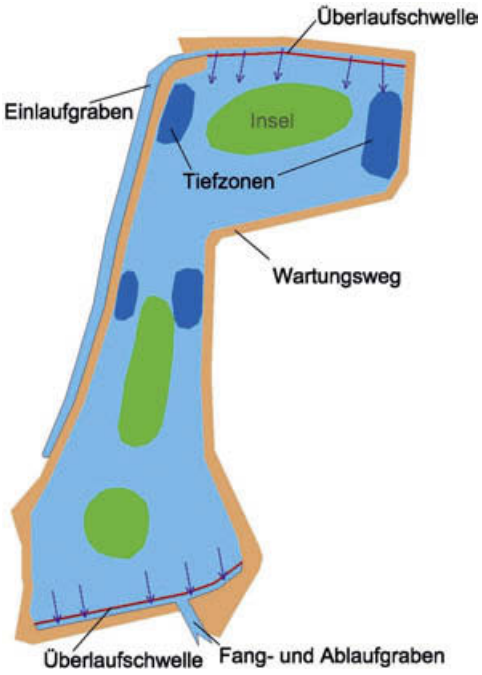

Abb. 3: Schema der funktionalen Gestaltung des Feuchtgebietes

(3) Ablaufgraben

Der Ablaufgraben einer Sohlbreite von 1 m und einer Böschungsneigung von 1:1 dient der Fassung des aus dem Feuchtgebiet austretenden Wassers sowie dessen Zuführung in den Graben 23. Der Zulauf vom Feuchtgebiet in den Ablaufgraben erfolgt, wie beim Einlaufgraben, über eine Holzbohlenwand.

(4) Unterhaltungswege

Um Schlammentnahmen/Grundräumungen und bedarfsweise Sohl- und Böschungskrautungen zu ermöglichen, wurden längs der Grabenbereiche sowie entlang der Feuchtgebietsgrenze fünf m breite Unterhaltungswege angeordnet. Gleichzeitig sichern die Unterhaltungswege die Erreichbarkeit vorhandener Stromleitungsmasten ab.

(5) Anpassungsmaßnahmen

Im Zuge der Feuchtgebietsanlage wurden außerdem verschiedene Maßnahmen zur Anpassung an die entstehenden örtlichen Gegebenheiten sowie zur Sicherung der Funktion des Feuchtgebietes notwendig. Diese umfassten

- die lage- und höhenmäßige Anpassung der zu fassenden Dränsammler,
- den Bau einer neuen Zuleitung aus den Stapelteichen,
- die streckenweise Verlegung des Grabens 23 um das Feuchtgebiet herum,
- den Rückbau einer landwirtschaftlichen Überfahrt sowie
- den Neubau von zwei landwirtschaftlichen Überfahrten

4 Realisierung und Ausblick

Nach Erteilen der wasserrechtlichen Genehmigung durch die Untere Wasserbehörde des Landkreises Nordwestmecklenburg

Abb. 4: Nährstoffretentionsanlage als Feuchtgebiet

Abb. 5: Eichenbohlenwand zum kontrollierten Ablauf des Feuchtgebietes

wurde das Vorhaben im Jahr 2011 baulich realisiert (Fotobeispiele in den Abbildungen 4 bis 8). Interessant wird sein, wie sich in den nächsten Jahren die Makrophytenentwicklung vollziehen wird, da sie trotz Initialpflanzungen weitgehend auf natürlicher Sukzession beruhen soll, und natürlich wie sich die Reinigungsleistung entwickeln wird.

Zum Nachweis der Effizienz der (pilothaften) Anlage ist die Etablierung eines Mengen- und Gütemonitorings durch das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg vorgegeben worden. Hierauf geht das Anfang 2012 gestartete Monitoringkonzept zurück:

- Kontinuierliche Abflussmessung der Zuläufe aus Kläranlage und Dränen sowie vom Ablauf des Feuchtgebiets über geeichte Wasserstands-Durchfluss-Beziehungen sowie Messung der Wassertemperaturen
- Kontinuierliche Erfassung der Niederschläge und der Lufttemperatur auf der Kläranlage
- 14-tägliche Wasseranalysen an allen Mengenmessstellen in Bezug auf die Nährstoffe Phosphor und Stickstoff

Eingesetzte Geräte bzw. Messkonfigurationen (vgl. Abbildung 2) sind dabei:

Abb. 6: Einmündung eines Dränsammlers in den Fanggraben

Abb. 7: Abflusspegel am Thomson-Dreiecküberfall (Zulauf der Dränflächen)

- 1 x automatischer Niederschlagsmesser (Ombrometer)
- 3 x Drucksonde und Lattenpegel (bei Verwendung von Venturikanal und Thomson-Dreiecküberfall)

Über die Ergebnisse des Monitoring wird nach Vorliegen belastbarer Ergebnisse berichtet.

Anmerkung und Dank

Das Vorhaben wurde finanziert durch Mittel des Zweckverbandes Wismar unter maßgeblicher Kofinanzierung mit Hilfe der Richtlinie zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung von Gewässern und Feuchtlebensräumen (FöRiGeF) des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern.

Die Autoren möchten sich für die gute und konstruktive Zusammenarbeit namentlich bei Frau Döring, Wasser- und Bodenverband Obere Warnow, den Herren Baasner, Jennerjahn und Brauer sowie Frau Menzel-Harloff, Zweckverband Wismar, sowie bei den zuständigen Mitarbeitern der Genehmigungs- und Bewilligungsbehörden bedanken.

Literatur

[1] Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): *Konzept zur Minderung der diffusen Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer und in das Grundwasser in Mecklenburg-Vorpommern*, 2011, 102 S.

[2] D. Mehl, A. Steinhäuser, F. Koch, A. Küchler: *Regionalisierung der Nährstoffbelastung in Oberflächengewässern in Mecklenburg-Vorpommern*, Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 53 (5), 2009, S. 336–341

[3] F. Koch, A. Küchler, D. Mehl, T. G. Hoffmann: *Ermittlung von Art und Intensität künstlicher Entwässerung von landwirtschaftlichen Nutzflächen in Mecklenburg-Vorpommern*, in: K. Kaiser, J. Libra, B. Merz, O. Bens, R. F. Hüttl (Hrsg.): Aktuelle Probleme im Wasserhaushalt von Nordostdeutschland: Trends, Ursachen, Lösungen, Scientific Technical Report 10/10, Deutsches GeoForschungsZentrum, Potsdam, 2010, S. 110–115

[4] WFD CIS Guidance No 12: *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document No 12. The role of wetlands in the Water Framework Directive*, European Communities, 2003, 61 S.

Abb. 8: Abflusspegel am Ablauf der Retentionsanlage

[5] U. Hirt, J. Mahnkopf: *Abfluss- und Nährstoffmanagement entwässerter Gebiete*, KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 5 (2), 2012, S. 93–94

[6] M. Trepel: *Zur Wirkung von Niederungen im Landschaftswasser- und –stoffhaushalt*, Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 43 (1), 2004, S. 53–64

[7] S. Filoso, M. A. Palmer: *Assessing stream restoration effectiveness at reducing nitrogen export to downstream waters*, Ecological Applications 21, 2011, S. 1989–2006

[8] M. Trepel: *Nährstoffrückhaltung und Gewässerrenaturierung*, Tagungsband, Fachtagung Nährstoffrückhaltung in Fließgewässern und Feuchtgebieten möglich? NNA – Alfred-Töpfer-Akadademie für Naturschutz Schneverdingen vom 06. bis 09. April 2008, 6 S.

[9] M. E. Hernandez, W. J. Mitsch: *Denitrification in created riverine wetlands: Influence of hydrology and season*, Ecological Engineering 30 (1), 2007, S. 78–88

[10] M. Succow, H. Joosten, H. (Hrsg.): *Landschaftsökologische Moorkunde*, 2. völlig neu bearb. Aufl., Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller), Stuttgart, 2001, 622 S.

[11] A.-K. Ronkanen, B. Kløve: *Hydraulics and flow modelling of water treatment wetlands constructed on peatland in Northern Finland*, Water Research 42, 2008, S. 3826–3836

[12] J. Quast, J. Steidl, K. Müller, H. Wiggering: *Minderung diffuser Stoffeinträge*, in: von Keitz, S., M. Schmalholz (Hrsg.): Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2002, S. 177–219

[13] J. Steidl, T. Kalettka, V. Ehlert, J. Quast: *Möglichkeiten zum Nährstoffrückhalt aus Dränabflüssen in naturraumangepassten Retentionsanlagen. Untersuchungen an Pilotanlagen*, Vortrag, DWA-Expertengespräch am 21. Oktober 2010 in Berlin

[14] J. Persson, H. B. Wittgren: *How hydrological and hydraulic conditions affect performance of ponds*, Ecological Engineering 21, 2003, S. 259–269

[15] J. Persson: *The use of design elements in wetlands*, Nordic Hydrology 36 (2), 2005, S. 113–120

[16] E. Jeppesen, B. Kronvang, J. E. Olesen, J. Audet, M. Sondergaard, C. C. Hoffmann, H. E. Andersen, T. L. Lauridsen, L. Liboriussen, S. E. Larsen, M. Beklioglu, M. Meerhoff, A. Ozen, K. Ozkan: *Climate change effects on nitrogen loading from cultivated catchments in Europe: implications for nitrogen retention, ecological state of lakes and adaptation*, Hydrobiologia 663 (1), 2011, S. 1–21

[17] C. C. Hoffmann, B. Kronvang, J. Audet: *Evaluation of nutrient retention in four restored Danish riparian wetlands*, Hydrobiologia 674 (1), 2011, S. 5–24

[18] K. S. Tonderski, B. Arheimer, C. B. Pers: *Modeling the impact of potenzial wetlands on phosphorus retention in a Swedish catchment*, AMBIO 34 (7), 2005, S. 544–551

[19] M. Feibicke: *Was können künstliche Feuchtgebiete zum Rückhalt von Nährstofffrachten aus diffusen Einträgen leisten?*, Rostocker Meeresbiologische Beiträge 15, 2006, S. 61–73

[20] D. Mehl: *Gutachterliche Einschätzung der Auswirkungen einer Einleitung des gereinigten Abwassers der Kläranlage Neukloster in den Graben 23 und nachfolgend in den Neuklostersee, biota* – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag der Stadt Neukloster, 2008

[21] *Lösungsmöglichkeiten zur Nährstoffreduzierung von Dränwasser landwirtschaftlicher Nutzflächen sowie zusätzlich von gereinigtem Abwasser der Kläranlage Neukloster durch Anlage eines natürlichen Feuchtgebietes, Planungsunterlagen Leistungsphasen 1 bis 9, biota* – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des Wasser- und Bodenverbandes „Obere Warnow“, 2009–2011

[22] R. Kretzschmar: *Stofftransport in ländlichen Gewässern und Vorflutern*, Landwirtschaftliche Forschung 30, 1977, S. 231–238

[23] D. Mehl, A. Steinhäuser, S. Klitzsch: *Die Trends der mittleren Niederschlags- und Abflussverhältnisse in den Flussgebieten Mecklenburg-Vorpommerns*, Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 43 (4), 2004, S. 63–134

[24] VEB Meliorationskombinat Rostock: *Erweiterte Dokumentation zur Grundsatzentscheidung Meliorationskomplex Neukloster – Dränung Neukloster Teil 1*, Reg.-Nr.: 30-10a/10/ME/2983/79, 1979

[25] B. Tetzlaff: *Die Phosphatbelastung großer Flusseinzugsgebiete aus diffusen und punktuellen Quellen*, Forschungszentrum Jülich, Reihe Umwelt/Environment, Bd. 65, 2006, 287 S.

[26] P. Kahle, B. Tiemeyer, B. Deutsch, B. Lennartz: *Untersuchungen zum Stickstoffaustrag über Dränung in einem nordostdeutschen Tieflandeinzugsgebiet*, Wasserwirtschaft 06/2007, S. 25–29.

[27] *http://www.tu-berlin.de/~Limnologie/projekte/zdorf/zd06.htm*, download am 18.12.2008

Autoren

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl
Dipl.-Ing. Ulrike Kästner
biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
Nebelring 15, 18246 Bützow

E-Mail: postmaster@institut-biota.de

Download-Service
www.dwa.de/shop
Schnell, direkt, rund um die Uhr:
Der Download-Service
für das DWA-Regelwerk.
DWA

Copyright: Welthungerhilfe
DWA-Partnerschaften
für den guten Zweck!
Die DWA unterstützt Projekte der Welthungerhilfe und der WasserStiftung in Afrika. Infos unter www.dwa.de
Helfen auch Sie!
welt hunger hilfe
WasserStiftung
DWA