

Effekte von Landnutzungsänderungen im Naturschutzgebiet Ohre-Drömling auf die Nährstoffdynamik im Bodenwasser

Stefan Schob^{1*}, Ralph Meißner², Holger Rupp³, Sabine Bernsdorf⁴ und F. Braumann⁵

Zusammenfassung

Im Naturpark Drömling ergeben sich aus dem Verschlechterungsverbot des FFH- Lebensraumtyps LRT 6510 „Magere Flachlandmähwiesen“ und der Wiedervernässung Zielkonflikte zum Erhalt des für ein Niedermoor typischen Torfkörpers. Es sollen Strategien zur optimalen Bewirtschaftung diese Standorttyps entwickelt werden. Dabei ist zu gewährleisten, dass der Hauptvorfluter Ohre (ein Nebenfluss der Elbe) nicht zusätzlich mit Nährstoffen belastet wird, da er für die Trinkwasserversorgung des Großraumes Magdeburg genutzt wird. Es wurden auf zwei Standorten differenzierte Dünge- und Bewirtschaftungsstufen eingerichtet. Boden, Bodenwasser und pflanzliche Biomasse wurden auf Makronährstoffe untersucht.

Schlagwörter: Niedermoor, extensive Grünlandbewirtschaftung, Drömling, Wiedervernässung

Summary

The Nature Park Drömling is an important agricultural, recreational, and drinking water supply area in Saxony-Anhalt, Germany. At least two stakeholder conflicts are important:

(1) protection of the raw water quality and assuring the quantity of raw water that is needed for a sustainable supply of drinking water to the region and (2) rewetting of the Drömling area for ecosystem renewal and nature protection. The project focused at the rewetting of the FFH LRT 6510 specific site. For this reason a field trial was established with the aim that the rewetting of the LRT 6510 site will not lead to the nutrient contamination of the river Ohre (a tributary of the river Elbe).

Einleitung

Der Drömling gehört zum europäischen Schutzgebietssystem „NATURA 2000“. Der sachsen-anhaltinische Teil des Drömling stellt Mitteldeutschlands größtes zusammenhängendes Niedermoorgebiet dar und ist seit 1990 als Naturpark ausgewiesen. Infolge ehemals intensiver landwirtschaftlicher Nutzung erfolgten eine Degradierung des Torfkörpers und ein Rückgang der Torfmächtigkeiten. Zum Schutz der Niedermoores und Anmoore im Drömling ist eine deutliche Erhöhung der Grundwasserstände erforderlich. Es existieren bereits mehrere Arbeiten über die Auswirkungen von Wiedervernässungsmaßnahmen auf den Stoffhaushalt im Naturpark Drömling (z.B. RUPP et al. 2004, MEISSNER et al. 2008, 2010). Ansteigende Wasserstände und Veränderungen führen zu Verschiebungen in der Vegetationszusammensetzung.

Der Drömling wird in Sachsen-Anhalt durch die Ohre zur Elbe hin entwässert. Dadurch stellt er ein wichtiges Element im Biotopverbund der Flusssysteme und als Trinkwasserlieferant für den Großraum Magdeburg dar. Aus diesem Grund ist es wichtig, die für die Trinkwasserversorgung relevanten Vorschriften einzuhalten und die Stoffausträge (vor allem Stickstoff, Phosphor und Kalium) aus den im Einzugsgebiet liegenden Flächen zu minimieren.

Material und Methoden

Die ausgewählten Versuchsflächen sind Niedermoorstandorte, gekennzeichnet durch eine mindestens 40 bis 60 cm mächtige Torfschicht. Aufgrund der vergleichbaren Datengrundlage lässt sich die Nährstoffentwicklung dieser Standorte gut gegenüberstellen bzw. vergleichen.

Folgende Standorte wurden ausgewählt:

Standort A- LRT 6510 in einem guten Erhaltungszustand. Es handelt sich um einen typischen Drömlingstandort im Verbreitungsgebiet der Anmoorgleye (ALTERMANN und ROSCHE 2009). Der Humushorizont ist deutlich zweigeteilt: der Aa-Horizont ist humusärmer als der darunter folgende Go-Aa-Horizont. Der Anmoorgleye ist durch Humusabbau (im Aa-Horizont stärker als im Go-Aa-Horizont) aus einer Torfdecke entstanden, die ursprünglich eine Mächtigkeit von > 4 dm aufwies. Der Humusabbau entstand durch Entwässerung und eine zeitweise erfolgte intensive Ackernutzung.

Standort B- Wiedervernässung des LRT 6510. Standort B wird ebenfalls als Anmoorgleye, mit Tendenz zur Vererdung, angesprochen. Der im Profil deutlich ausgeprägte Geschiebedecksand der im zentralen Drömling auf den weichselzeitlichen Talsanden fehlt, ist vermutlich auf einem älteren Erosionsrest bzw. dessen Umlagerungsbildungen entstanden. Die hydromorphe Prägung dieses Standortes

^{1,4} Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Julius-Kühn-Straße 23, D-06112 HALLE/S.

^{2,3} Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung-UFZ, Department Bodenphysik, Dorfstraße 55, D-39615 FALKENBERG

⁵ Naturparkverwaltung Drömling, Bahnhofstraße 32, D-39646 OEBISFELDE

* Ansprechpartner: Stefan Schob, stefan.schob@landw.uni-halle.de

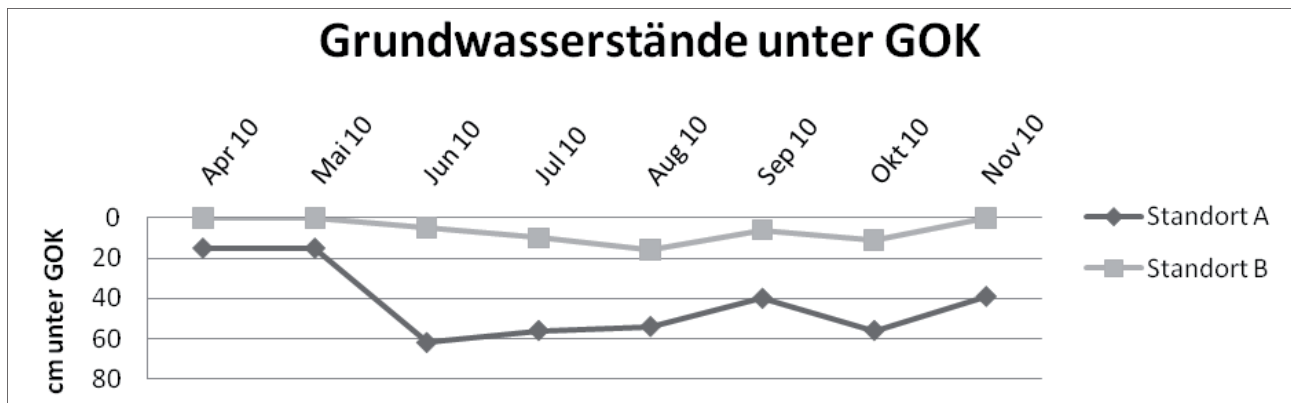
Tabelle 1: Versuchsvarianten und Bewirtschaftung der Standorte im Drömling

Variante	Standorte A, B Düngungsstufe (DS)	Standorte A, B Mahdregime
1	(DS) 0 NPK 0/0/0	Mähweide
2	(DS) 1 Entzugsdüngung	Mähweide
3	(DS) 2 GK B*	Mähweide
4	(DS) 0 NPK 0/0/0	Mahd
5	(DS) 1 Entzugsdüngung	Mahd
6	(DS) 2 GK B*	Mahd

*GK BGehaltsklasse B (VDLUFA 1991)

Tabelle 2: Parameter und Methoden zur Analyse der Wasserproben

Parameter/Wasser	Methode
NO ₃ -N	Ionenchromatograph (METRHOM)
NH ₄ -N	photometrisch (Spektralphotometer, analytok Jena, Deutschland)
PO ₄ -P	Ionenchromatograph (METHROM)
K ⁺	Atom-Absorptions-Spektrometer AAS
LF (20°C)	konduktometrisch (DIN 27 888)
pH	potentiometrisch (DIN 38 404 Teil5)

**Abbildung 1: Verlauf der Grundwasserstände 2010**

wird durch zumindest partiell noch deutlich sichtbare starke Humusakkumulation und Eisenausscheidungen angezeigt. Vermutlich war eine flache Niedermoortorfdecke vorhanden, worauf humusreichere Flecken hindeuten, die inzwischen völlig vererdet ist. Der Humusabbauprozess ist sicher durch zeitweise erfolgte Ackernutzung und Entwässerungen beschleunigt worden.

Auf den Versuchsflächen A und B wurden verschiedene Varianten hinsichtlich der Düngung und des Nutzungsregimes miteinander kombiniert (Tabelle 1). Die Versuchsflächen wurden in 3 Teilflächen untergliedert und als Wiederholungen je Variantenkombination angelegt. Jede Teilfläche ist 25 x 25 m (625 m²) groß. Daraus ergaben sich bei 6 Variantenkombinationen 18 Teilflächen mit einer Gesamtgröße von 1,125 ha. Ein bodenhydrologischer Messplatz auf jeder Fläche diente zur Erfassung der Bodentemperatur, des Bodenwassergehaltes (FDR-Sonden) und des Redoxpotentials in jeweils drei Tiefenstufen (30 cm, 60 cm, 90 cm). Um die Nährstoffe des Bodenwassers zu ermitteln wurden auch Saugkerzen in den genannten Tiefenstufen installiert, monatlich Proben entnommen und analysiert. Zum Nachweis der Nährstoffdynamik wurden die entwässernden Gräben der Versuchsstandorte ebenfalls turnusmäßig beprobt. Der Grundwasserstand wurde in Piezometerrohren mittels Brunnenpfeife bei jeder Probenahme erfasst. Die qualitativen Wasseruntersuchungen erfolgten nach den in Tabelle 2 ausgewiesenen Methoden. Je Probenahmetiefe wurden drei Wasserproben als Wiederholungen analysiert und im Folgenden als Mittelwert dargestellt.

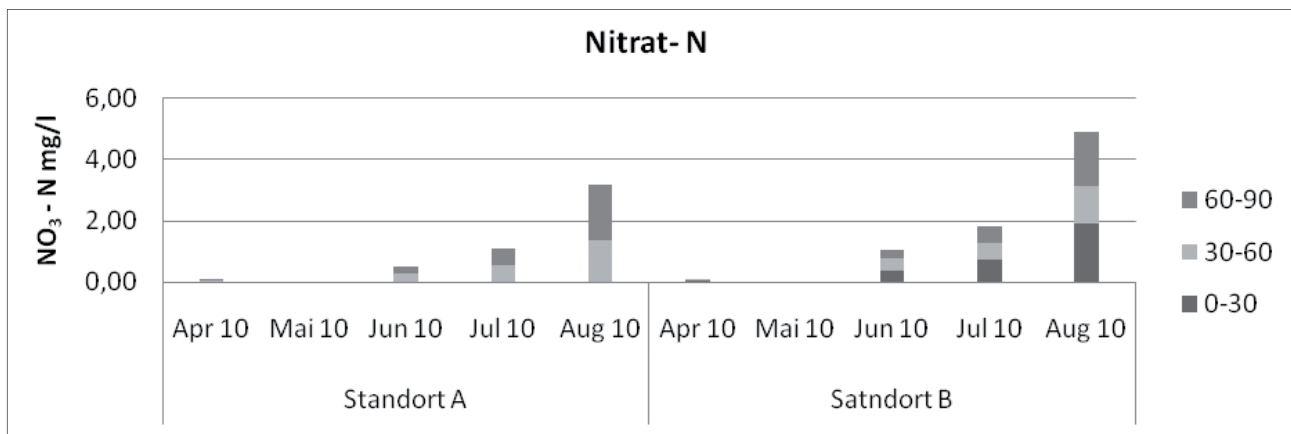
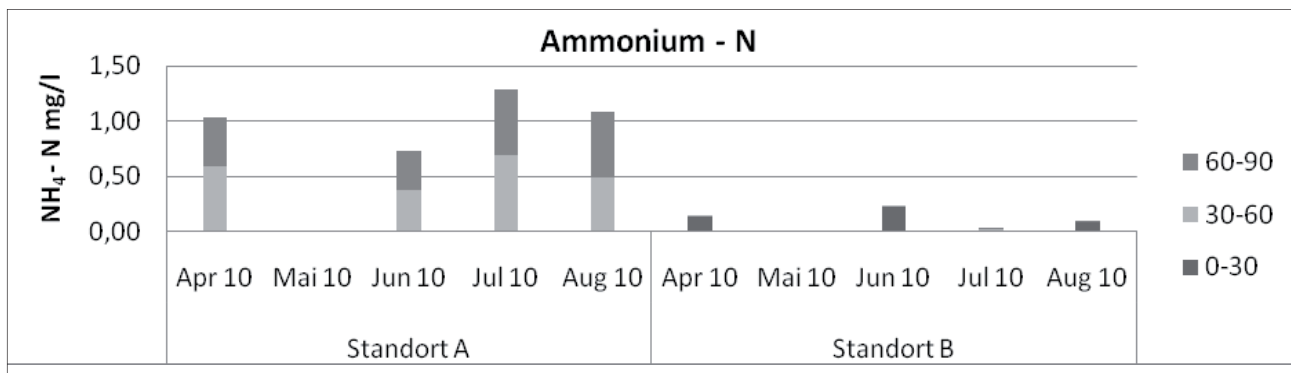
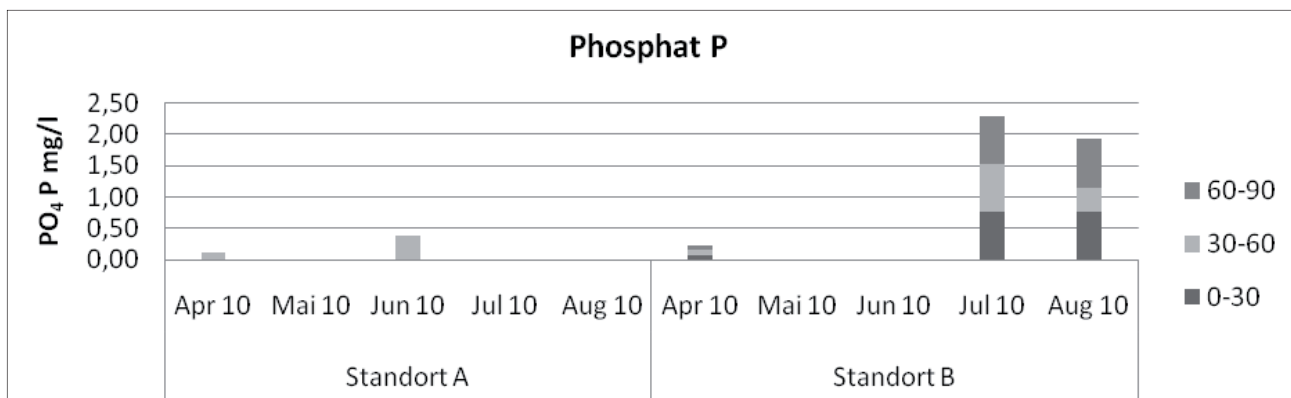
Ergebnisse

In Abbildung 1 sind die Grundwasserstände der Varianten A und B dargestellt. Zu erkennen ist, dass die im Jahre 2009

durchgeführten baulichen Maßnahmen zur Wiedervernäsung erfolgreich waren. Im Mittel lag der Grundwasserstand bei Variante A bei 40 cm unter Geländeoberkante (GOK) und bei Variante B bei 10 cm unter GOK. Auf dem wiedervernässten Standort B sind geringere Schwankungen des Grundwasserstandes festzustellen; es traten auch in den Sommermonaten relativ gesättigte Bodenwasserverhältnisse auf. Der Grundwasserstand lag im August bei 15 cm unter GOK als Tiefpunkt. Bei Variante A war eine stärkere Dynamik der Grundwasserstände nachweisbar. In den Sommermonaten sank der Grundwasserstand bis auf 60 cm ab. Grundwasserstände im Sommerhalbjahr von meist > 40 cm stellen optimale Bedingungen für den Leitbiotop des LRT 6510 dar (LRP Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH 1996).

In Abbildung 2 ist der Verlauf des Nitratgehaltes im Wasser dargestellt. Bei Standort A war der Grundwasserstand teilweise unter 30 cm gefallen, folglich konnte aus den Saugkerzen für diesen Bereich kein Bodenwasser gewonnen werden. Es ist bei beiden Versuchsstandorten von April bis August ein kontinuierlicher Anstieg des Nitratgehaltes im Bodenwasser der drei Bodenschichten zu verzeichnen. Die Nitratgehalte der Standorte A und B sind in den Tiefen 30-60 cm und 60-90 cm vergleichbar. An beiden Standorten wurden die Grenzwerte für Trinkwasser in den N-Fractionen nicht überschritten.

Aus Abbildung 3 sind die Ammoniumstickstoffgehalte der Standorte A und B in den einzelnen Bodentiefen zu entnehmen. Zu erkennen sind die hohen Werte des Standortes A im Vergleich zu Standort B. Die maximalen Ammoniumwerte des Standortes A lagen im Juli bei 1,2 mg l⁻¹. Dem gegenüber sind die Ammoniumgehalte des wiedervernässten Standortes B verhältnismäßig gering (0,3 mg l⁻¹).

Abbildung 2: Dynamik der $\text{NO}_3\text{-N}$ -Gehalte im Bodenwasser aus unterschiedlichen Tiefen (n=3)Abbildung 3: Dynamik der $\text{NH}_4\text{-N}$ -Gehalte im Bodenwasser aus unterschiedlichen Tiefen (n=3)Abbildung 4: Dynamik der $\text{PO}_4\text{-P}$ -Gehalte im Bodenwasser aus unterschiedlichen Tiefen (n=3)

In der *Abbildung 4* sind die Phosphat- P-Werte des Bodenwassers aufgeführt. Auf der wiedervernässten Fläche sind die Phosphat- P-Werte deutlich höher als auf dem Standort A; möglicherweise sind dafür die abnehmenden Redoxpotentiale infolge der Wiedervernässung verantwortlich (MEISSNER et al. 2008)

Die Kaliumgehalte (*Abbildung 5*) für beide Standorte waren relativ niedrig, was im Zusammenhang mit der für Niedermoor charakteristischen Unterversorgung mit diesem Nährstoff zu erklären ist. Nach KAPFER et. al (1994) ist auf sorptionsschwachen mineralarmen Torfböden meist das Kalium der limitierende Ertragsfaktor.

Schlussfolgerungen

- Die im Rahmen des Projektes vorgesehene Wiedervernässung konnte kurzfristig umgesetzt werden und führte zu einem deutlichen Anstieg der Grundwasserstände.
- Erste Ergebnisse belegen die mit der Grundwasserstands-anhebung verbundenen Veränderungen bezüglich der Bodenwasserqualität an den Standorten.
- Zukünftig ist eine komplexe Auswertung aller an den Standorten erhobenen Parameter vorgesehen. Diese Aktivitäten sollen ergänzt werden durch Modellierungsarbeiten zum Bodenwasser- und Nährstoffhaushalt, um zielgerichtet Strategien zum Erhalt des Lebensraumtypes

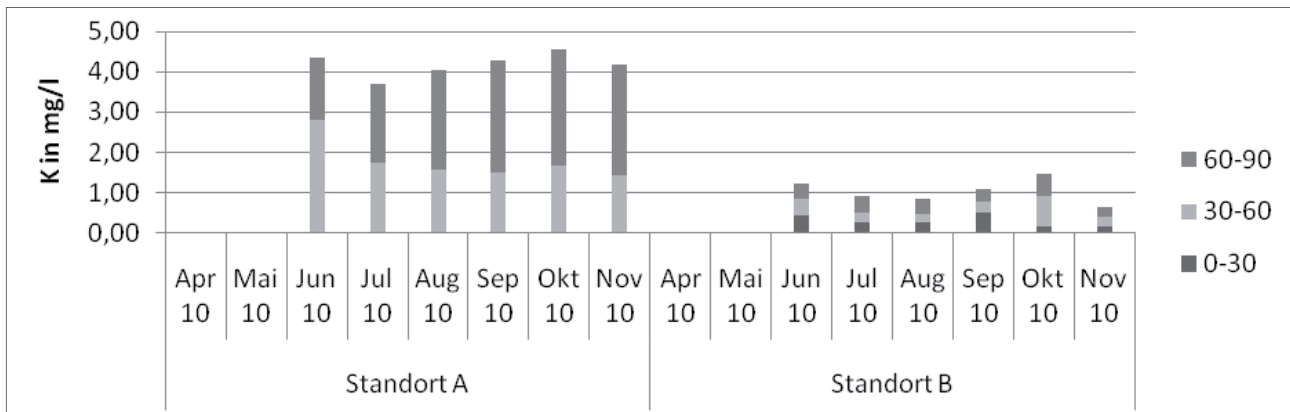


Abbildung 5: **Dynamik der K⁺-Gehalte im Bodenwasser aus unterschiedlichen Tiefen (n=3)**

„Magere Flachlandmähwiesen“ bei der Wiedervernäsung ableiten zu können.

Literatur

ALTERMANN, M. und O. ROSCHE, 2009: Wissenschaftlicher Report (unveröffentlicht). Ref Type: Report.

LRPLandschaftsplanung Dr.Reichhoff GmbH. Pflege- und Entwicklungsplan (PEP) für das Naturschutzgebiet von gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. 1996, Ref Type: Report.

MEISSNER, R., P. LEINWEBER, H. RUPP, M. SHENKER, M.I. LI-TAOR, S. ROBINSON, A. SCHLICHTING and J. KOEHN, 2008:

Mitigation of diffuse phosphorus pollution during rewetting of fen peat soils: A trans-European case study. *Water Air and Soil Pollution*, 188(1-4): 111-126.

RUPP, H., R. MEISSNER and P. LEINWEBER, 2004: Effects of extensive land use and re-wetting on diffuse phosphorus pollution in fen areas - results from a case study in the Dromling catchment, Germany. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science-Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde*, 167(4): 408-416.

VDLUFA, 1991: Methodenbuch 1 (Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten). VDLUFA-Verlag, Darmstadt, Ref Type: Report.