Interreg
North Sea Region
NuReDrain
European Regional Development Fund

EUROPEAN UNION

Mobiles künstliches Feuchtgebiet zur Verringerung von Stickstoff-Konzentrationen an der Lethe im Landkreis Oldenburg

Sascha Kochendörfer

OOWV

Inhaltsverzeichnis

- Projektgebiet
- Problembeschreibung
- Beschreibung des Filtersystem
- Vorläufige Ergebnisse
- Zukünftige Aufgaben

Projektgebiet

Projektgebiet

- Nordwest-Deutschland
- Flusslänge: 36,5 km
- Fläche Einzugsgebiet: 180 km²
- Fläche Fischteiche: 120 ha
- Fläche Naturschutzgebiet: 465 ha

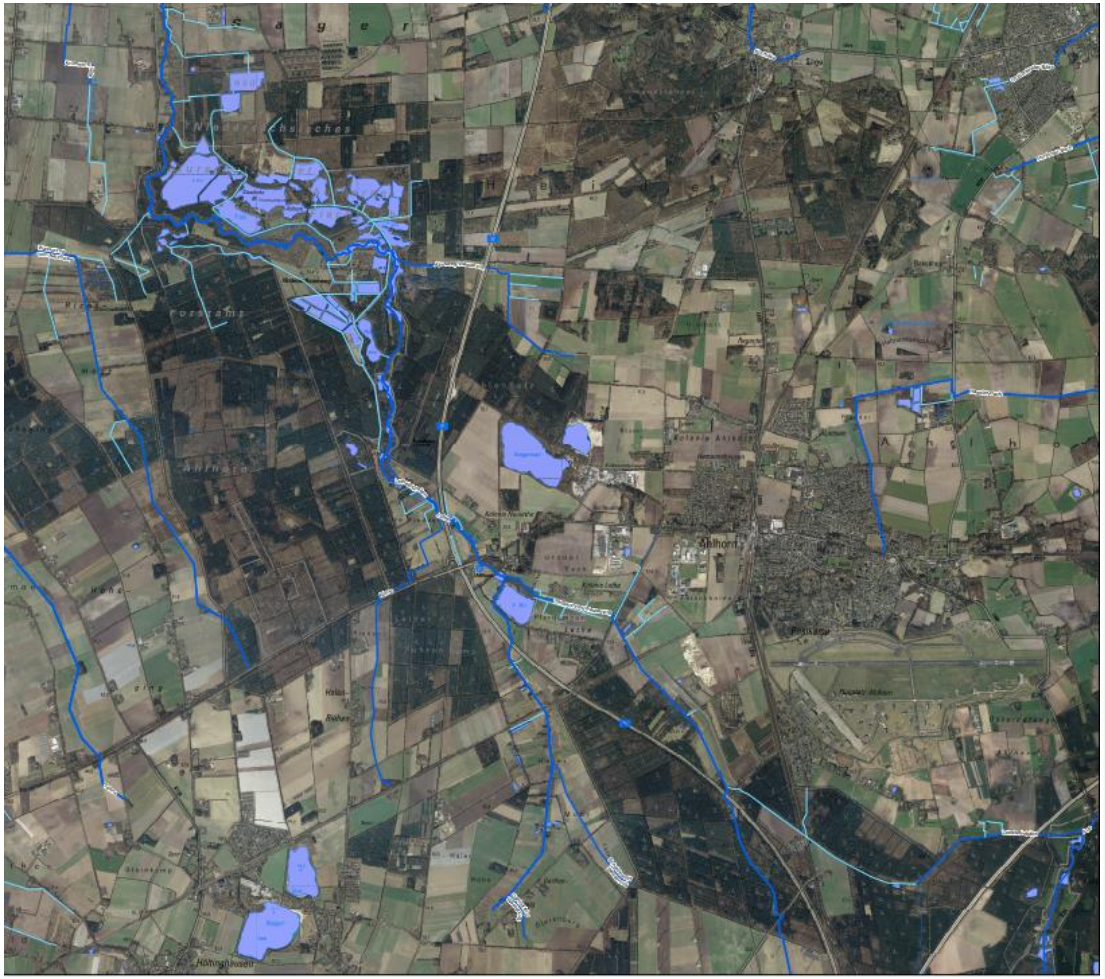

Bild 1: Satellitbild der Fischteiche und Lethe

Projektgebiet

- Intensive landwirtschaftliche Nutzung
- Im Quellgebiet der Lethe hauptsächlich Mais Anbau und Grünland
- Aber auch Winterroggen, Wintergerste, Erdbeeren, Heidelbeeren (mit Beregnung)

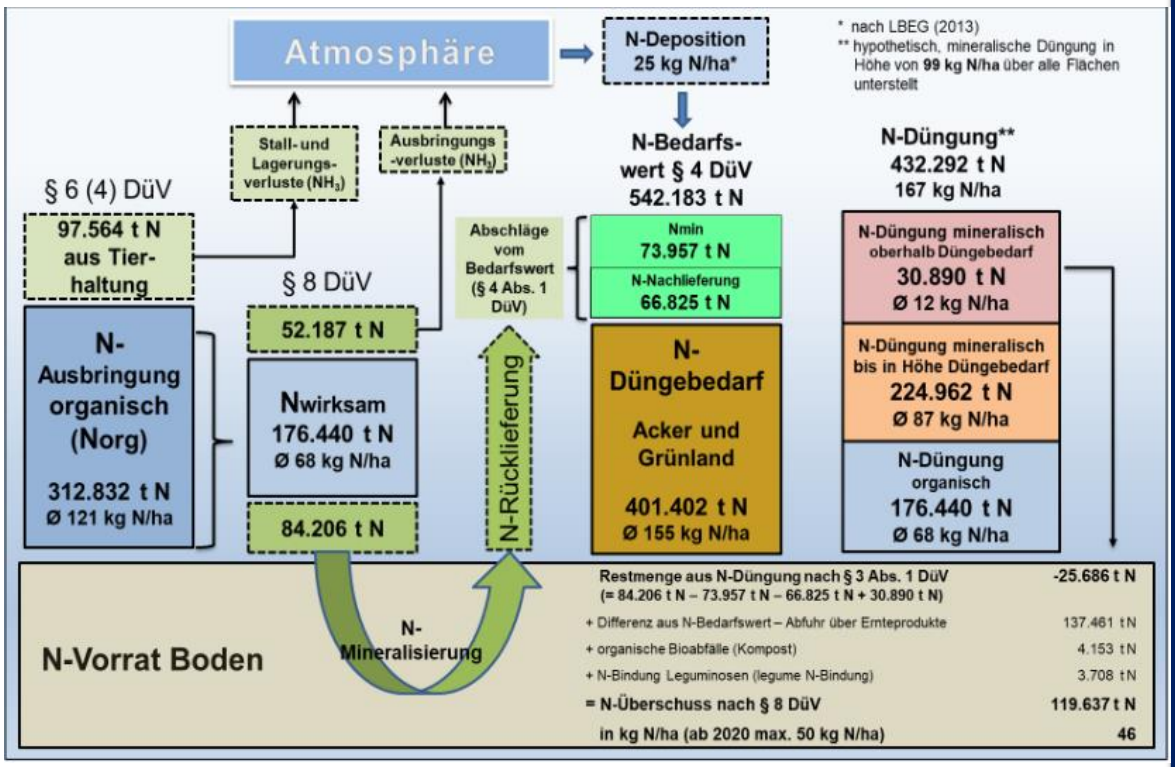

Bild 2: Nährstoffüberschüsse in Niedersachsen

Quelle: Nährstoffbericht in Bezug auf Wirtschaftsdünger für Niedersachsen 2018/2019

Problembeschreibung

Problembeschreibung

- Qualitative und quantitative Problematik in den Fischteichen
  - Externer Input: ca. 38 t NO_3–N/a
  - Output: ca. 8 t NO_3–N/a
  - Zu geringer Abfluss der Lethe um alle Fischteiche zu befüllen. Mögliche Einflussfaktoren sind hierbei Trinkwassergewinnung, Beregnung und Intensivierung der Landwirtschaft auf ehemaligen Moor- und Feuchtgrünland Standorten
- Status als Naturschutzgebiet ist bedroht
  - Rote Liste Strandlingsvegetation und Zwergbinsen nicht konkurrenzfähig bei hohen N-Konzentrationen

Bild 3: Zwergbinsen (Quelle: www.mein-schoener-garten.de)

Position der Messstellen

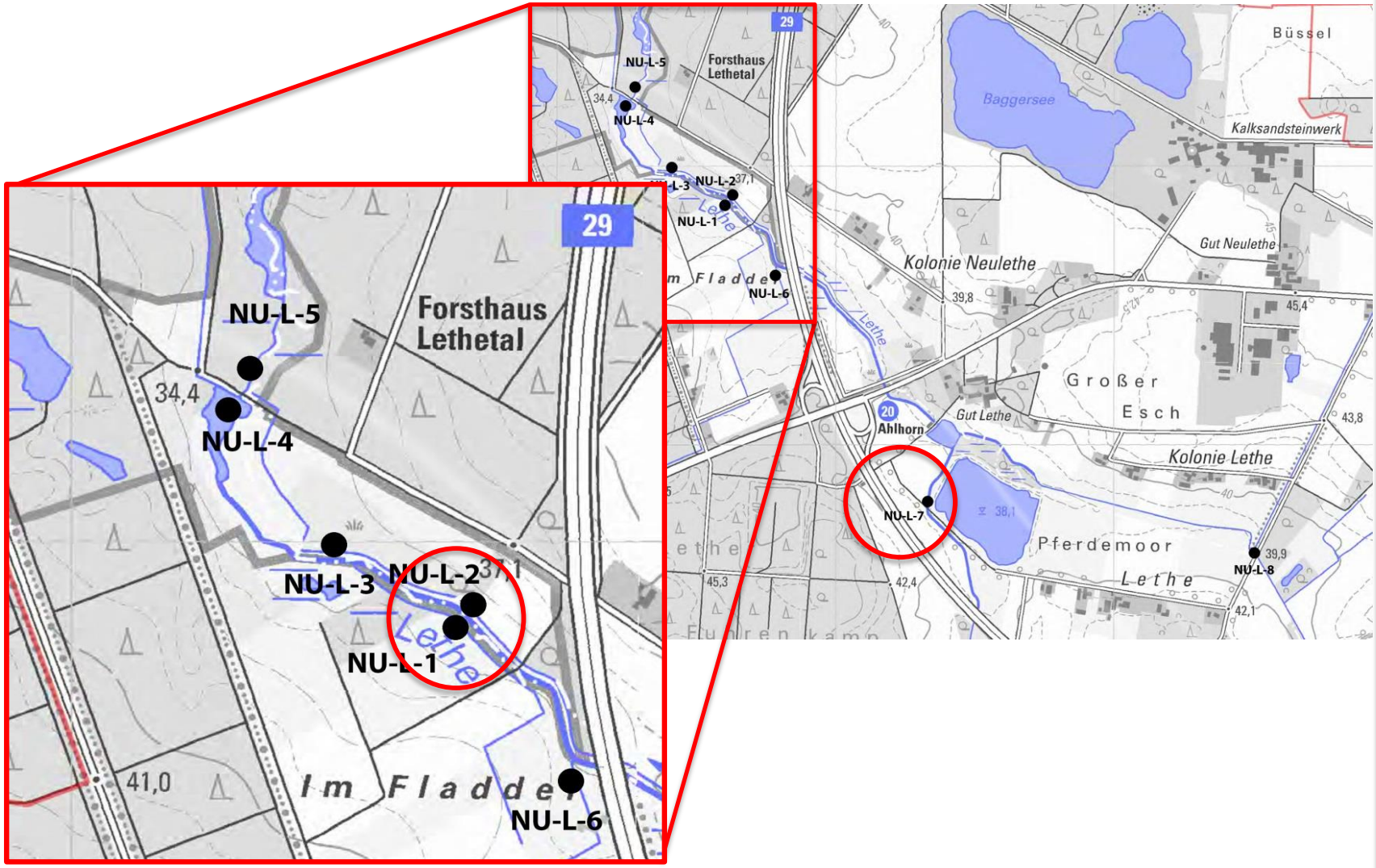

Bild 4: Position der Messstellen NU-L-1 – NU-L-8

Messergebnisse: Lethe und Lethegraben

- Messstellen an Lethe und Lethegraben zeigen ähnliche Konzentrations-verläufe
- Erhöhte Werte im Winter
- Höchste Konzentrationen im Quellgebiet (NU-L-7)
- Die Lethe weist die **Güteklasse III** (erhöhte Belastung) bei den **NO_3-N** Konzentrationen auf

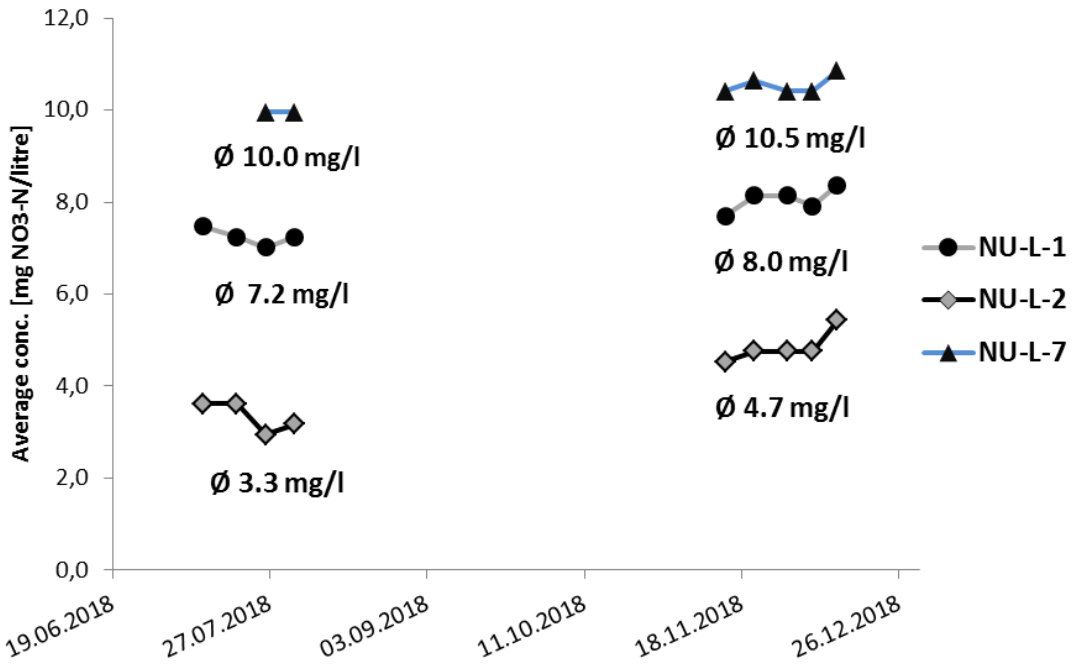

Bild 5: Messergebnisse Lethe und Lethetalgraben

Herausforderungen für Maßnahmenauswahl

- Nur Lethe-Seitengraben (NU-L-2, NU-L-3) mit niedrigen Nitratkonzentrationen leicht zugänglich
- Anforderungen an Maßnahmen:
  - Keine Verringerung der Wasserverfügbarkeit für die Fischteiche
  - Keine Erhöhung der Wassertemperatur
  - Keine Verschlechterung der Durchgängigkeit der Lethe
  - Kein hoher Platzbedarf
  - Keine tiefen Ausgrabungen
  - Keine Handhabung von Cadmium-belasteten Sedimenten
  - Berücksichtigung der Wasserstands-Neutralität (Rückstau etc.)
  - Keine Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit der Lethe
  - Keine Anfälligkeit gegenüber Verstopfung/Verockerung und Sedimentation

➢ Aufgrund der Anforderungen konnte kein Feuchtgebiet an der Lethe angelegt werden

➢ Umgestaltung des Lethetalgrabens wegen geringen Auswirkungen auf die Fischteiche und hohen Kosten auch impraktikabel

➢ Aufbau des mobilen Feuchtgebiets an Standort mit Stromversorgung im Bereich der Fischteiche wegen komplexen Genehmigungsverfahren impraktikabel

Erster Aufbau

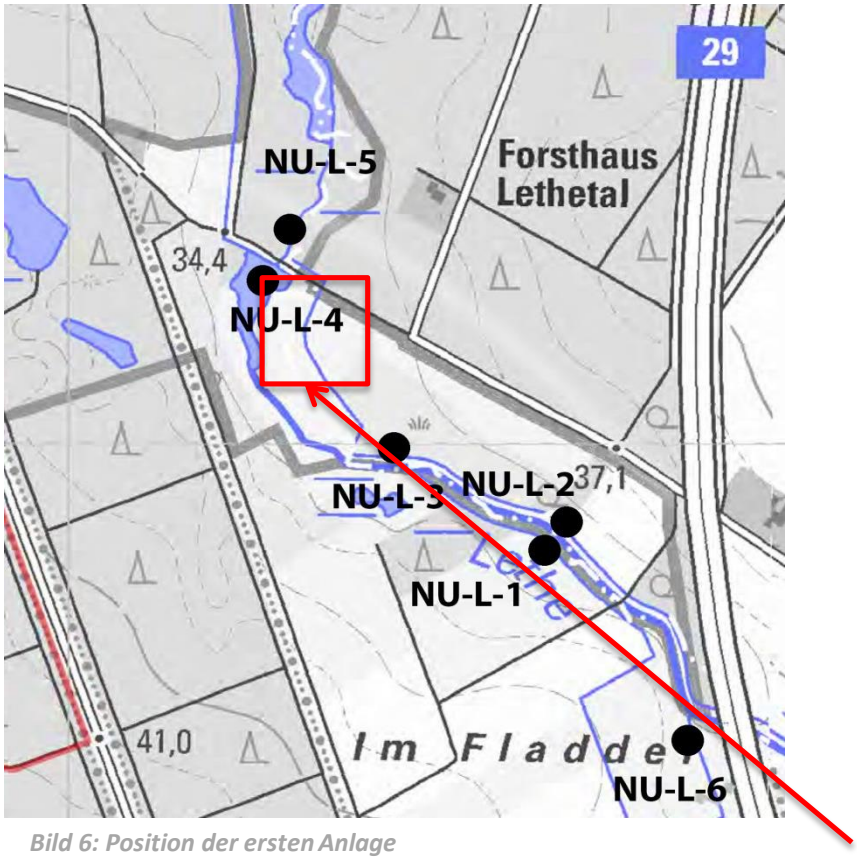

Bild 6: Position der ersten Anlage

Einbaustelle

- Die erste Stelle wurde ausgewählt, um das Ausmaß vom zu erwartenden Rückstau zu testen
- Bei geringem Rückstau ist ein Einbau in rückstau-empfindlichen Stellen möglich

Hürden für Einbau

Bild 7: Probleme beim Einbau der ersten Anlage

- Durch hohe Abflüsse, hohen Grundwasserstand und feinsandiges Substrat war ein erfolgreich Einbau nicht möglich
- Die Anlage wurde um- und unterspült und musste daher wieder aus dem Graben entfernt werden

Alternative Stelle für Aufbau

- Das Filtersystem („Mobiles Feuchtgebiet“) wurde auf ein Feld am Rande der Lethe gestellt
- Eine geringe Menge an Wasser wird aus der Lethe gepumpt und durch die Anlage geführt
- Damit wird ausschließlich das Denitrifikationspotential der Anlage getestet

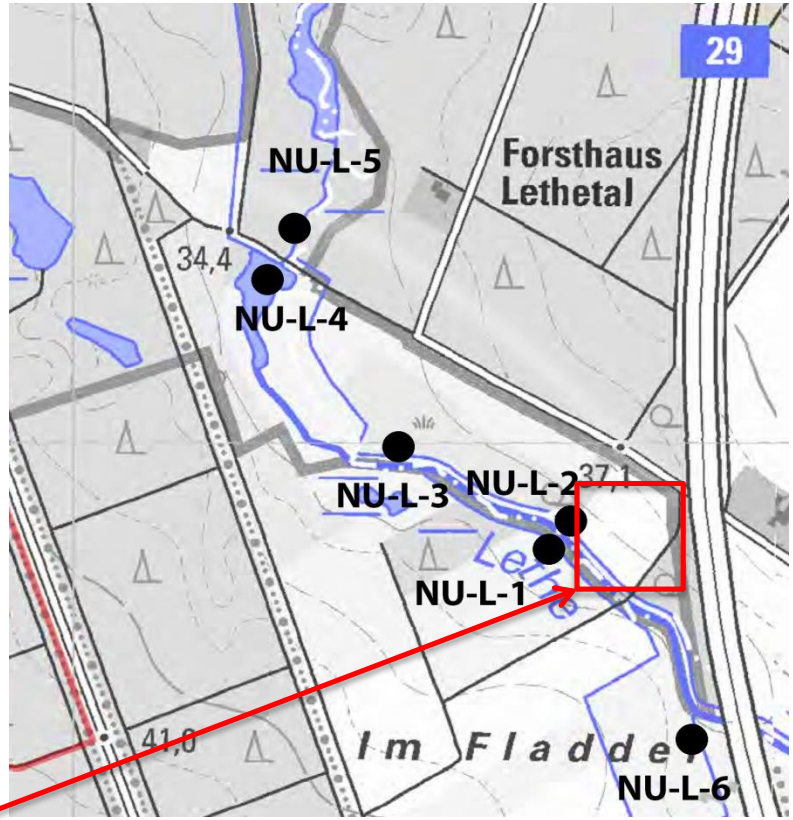

Bild 8: Position der zweiten Anlage

Stelle des Feuchtgebiets

Beschreibung des Filtersystems

Beschreibung des Filters

- Transportables Feuchtgebiet
- Kombination aus:
  - Pflanzen für Belüftung und Nährstoffaufnahme
  - Plastikträger und gebrannter Ton für mikrobielles Wachstum
- Töpfe sind aufgeteilt in zwei Zonen:
  - Oberer Teil: Pflanzen und Ton
  - Unterer Teil: Wurzeln, Ton und Plastikträger
- Denitrifikation durch Biofilm der sich auf den Trägern und dem Ton bildet
- Sechs Denitrifikations-Töpfe
- Eine 50W Teichpumpe wurde installiert um Wasser (ca. 70 ml/s) zu fördern

Bild 9: Bilder des mobilen Feuchtgebiets

Beschreibung des Filters

- Jeder Topf hat ein Volumen von 750 Liter
  - Die Plastikträger sind mit gebranntem Ton gefüllt
  - Das System hält insgesamt ca. 1,5 m³ Wasser
- Die grünen Netze verhindern, dass sich der Ton frei bewegen kann
- Der Einlauf ist zum Boden der Töpfe gerichtet, damit kein Kurzschluss entsteht
- Kosten für sechs Töpfe ca. 6.000 €

Bild 10: Plastikträger und gebrannter Ton im Topf der Anlage

Messtechnik

- Der Ein-und Ausfluss der Anlage wird beprobt
- TriOS – Opus multi-parameter Sonden werden genutzt
- Nitrat Konzentrationen, TSS, Wassertemperatur, CSBeq und O_2 Konzentrationen werden alle 15 Minuten gemessen

Bild 11: Multiparameter Sonden im Einlauf

Energieversorgung

- Energieversorgung durch Solarpanele und einer Brennstoffzelle als Puffer um die Batterie nachts zu füllen
- Dies ermöglicht eine Stromversorgung an abgelegenen Orten
- Allerdings, hoher Treibstoffverbrauch bei wolkigem Wetter und in der Nacht

Bild 12 Solar Panel und Brennstoffzelle für Stromversorgung

Vorläufige Ergebnisse

Vorläufige Resultate

- Geringe Denitrifikation in den ersten Wochen vom Betrieb der Anlage (ca. 6% Reduktion von NO_3-N)
- Zwischen dem 7.10. und 15.10. Lieferschwierigkeiten vom Treibstoff für die Brennstoffzelle. Daher keine Funktion der Pumpe (Sonde im Einlauf trocken gefallen)
- Im November Probleme der Sonde im Einlauf durch Verschlammung

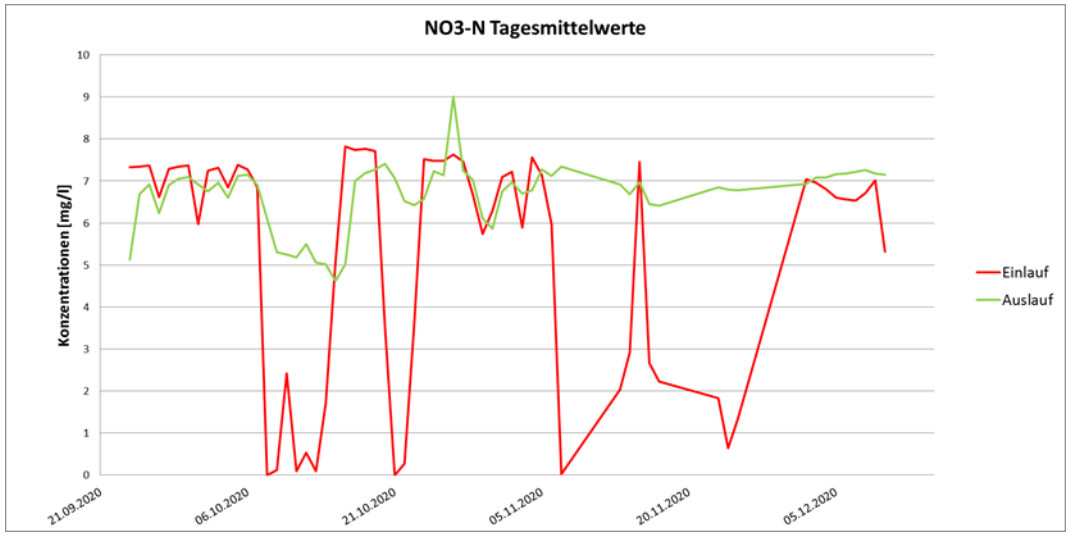

Bild 13: Tagesmittelwerte für NO3-N

- Im Dezember höhere Tagesmittelwerte im Auslauf, da im Einlauf viele niedrige Werte den Mittelwert verringern

Vorläufige Resultate

- Analyse der Einzelmesswerte im Dezember zeigt, dass Denitrifikation stattfindet
  - Konzentrationen sind vergleichbar mit Ergebnissen der händischen Messungen
- Regelmäßig werden von den Sonden sehr geringe Werte gemessen
  - Noch unklar woher die Probleme bei den Messungen stammen

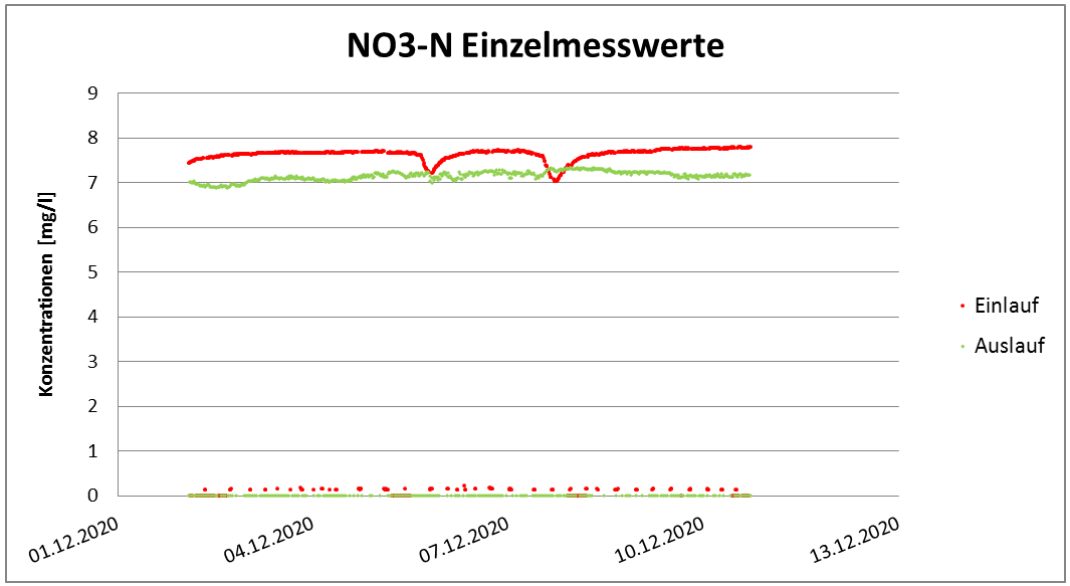

Bild 14: Einzelmesswerte der NO3-N Konzentrationen im Dezember

- Insgesamt, Denitrifikation nicht zufriedenstellend. Möglich, dass geringe Kohlenstoff Konzentrationen (TOC ca. 3 mg/l) die Ausbildung des Biofilms beschränken. Nicht ausgewachsenes Wurzelwerk könnte auch ein Grund sein

Zukünftige Aufgaben

Zukünftige Aufgaben

- Die Probleme mit der Messtechnik werden beobachtet und behoben
- Eine Kohlenstoffquelle (z.B. Holzhackschnitzel) wird der Anlage zugesetzt, um die Auswirkung auf die Denitrifikation zu analysieren

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit