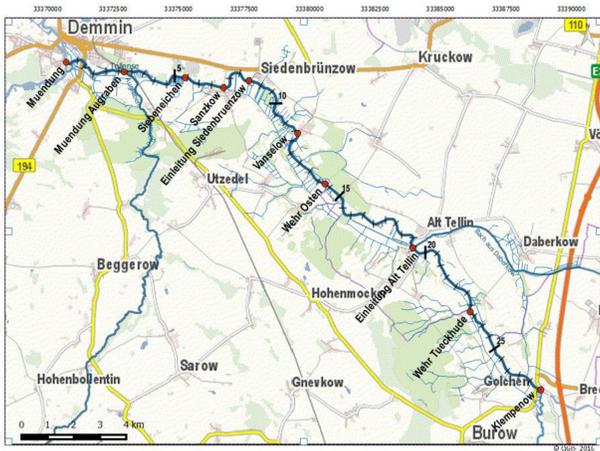


Messungen an der Tollense



Untersuchungsgebiet

Besondere Herausforderungen für Monitoring der Tieflandflüsse:

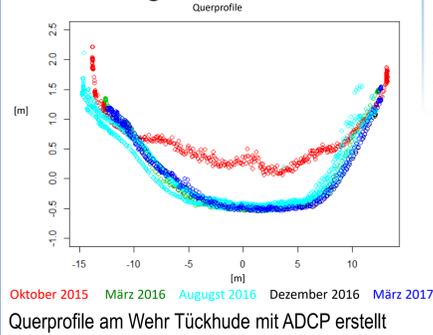
- Bewertung aktiver Hochwasserschutzmaßnahmen:
 - Entkrautung (Eingriffsschwellen, Wirksamkeit)
 - Ausbaggerung (Verlandungsdynamik)
- Bewertung der ökologischen Sohlstruktur, wie Sohlsubstrat und Sohlhöhenvarianz, durch tiefe und trübe Flüsse schwierig
- Identifikation von Punktquellen, wie Einleitungen durch landwirtschaftlich genutzte Gräben
- Identifikation von diffusen Quellen wie Dünger, der über den Grundwasserpfad in den Fluss eingeleitet wird.



Messboot auf der Tollense

Exemplarische Ergebnisse

Unterhaltungsmaßnahmen



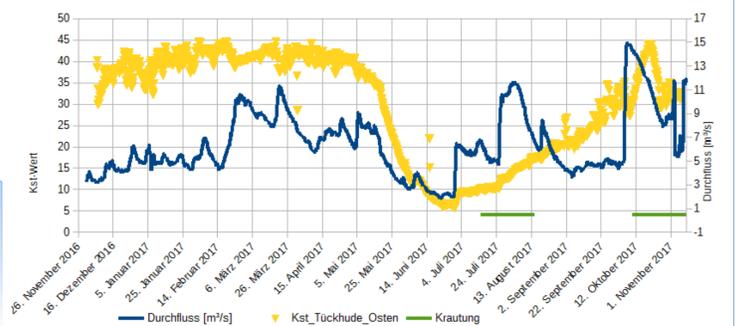
Querprofile am Wehr Tückhude mit ADCP erstellt

Überwachung der Wiederverlandung

- Gefahr der Wiederverlandung durch sehr niedrige Fließgeschwindigkeit
- Monitoring der Wiederverlandung mit ADCP möglich
- Kein signifikanter Anstieg der Sohlhöhe während der Projektlaufzeit

Planung von Krautungsmaßnahmen

- Sicherung der schadlosen Abführung von Hochwasserereignissen
- Deutliche Effekte im ökologischen Mindestabfluss nicht nachweisbar
- Wirksamkeitsprüfung der Maßnahme erforderlich



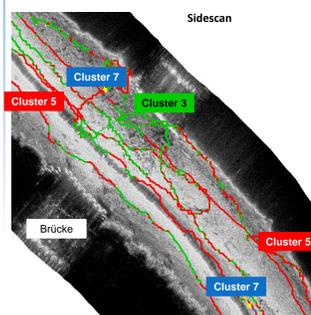
Durch Hec-Ras Modell optimierter Kst-Wert zwischen Wehr Osten und Wehr Tückhude

Morphologie

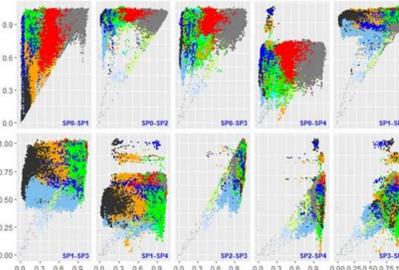
Identifikation von Sohlsubstraten

- Echos variieren je nach Sohlsubstrat, aber Klassifikation schwierig
- Über Auswahl verschiedener Parameter Durchführung von Faktorenanalyse, Regressionsanalyse und Clusteranalyse
- Ergebnisse zeigen, dass mehr als ein Parameter für die Klassifikation des Sohltyps notwendig ist.

Klassifikationsergebnis unter der
Brücke in der Nähe vom Wehr Osten



DOWNSCAN



Ergebnis der Clusteranalyse, viele Cluster
überlappen, daher lässt sich die Auswahl nicht auf
einen Parameter eingrenzen

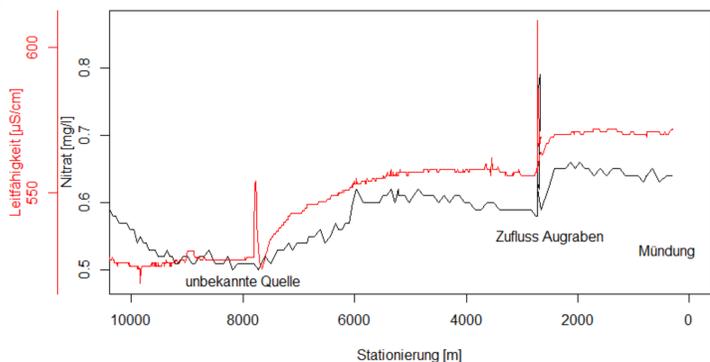
Mittels Clusteranalyse gut trennbare Klassen

Cluster	Interpretation
Cluster 1	Feinsand
Cluster 2	Wasserpflanzen (starkes Signal bei SP0)
Cluster 3	Sand (tendenziell Grob- bis Mittelsand, evt. Kiesig)
Cluster 4	Auflage, Wasserpflanzen, Streu (ggf. durch Wellenschlag, Strömungen am Ufer beeinflusst)
Cluster 5	Torf
Cluster 6	Feinsand - Schlick
Cluster 7	Tendenziell weich; ähnlich zu Cluster 10, nur stärkere Turbulenzen in Wassersäule (→ gestörtes Signal z.B. durch Bootbewegung, Wellenschlag)
Cluster 8	Eher glatte Oberfläche (evt. Lehm)
Cluster 9	Störung
Cluster 10	Rauhe Auflage (evt. Steinauflage, Geröll, Mergel), sonst ähnlich zu Cluster 1
Cluster 11	Störung

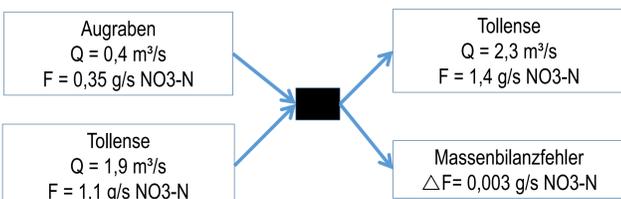
Wasserqualität

Punktquellen

- Punktquellen lassen sich gut anhand der Messdaten lokalisieren und bilanzieren (Bsp.: Nitratfracht aus Augraben)
- Unbekannte Punktquelle wurde identifiziert → Verursachensuche (mögliche Kandidaten: Regenwasserüberlauf, Kläranlagenauslauf, Geflügelzuchtanlage)

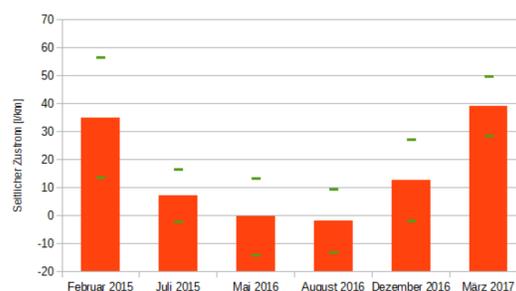


Gewässerqualität über den Längsschnitt am 11.08.2016

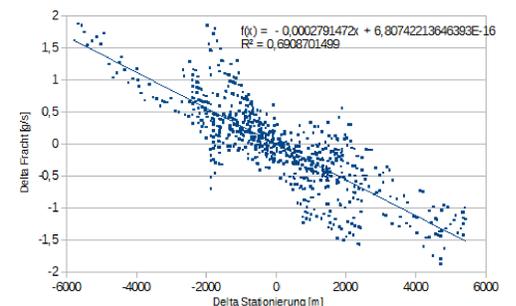


Diffuse Quellen

- Aufbau eines Gerinnemodells zur Bilanzierung der seitlichen Zufüsse über stationäre Durchflussmessanlage und punktuelle ADCP Messungen
- Berechnung der Fracht über den modellierten Durchfluss und die gemessene Konzentration
- Schätzung der Frachtentwicklung erfordert umfassendes Preprocessing der Daten (Entfernen aller Punktquellen, Zentrierung aller Einzelabschnitte auf den Schwerpunkt)
- Abschätzung von diffusen Quellen erst ab einer Skala von einem Tag und mehreren km Fließstrecke sinnvoll möglich



Ergebnis seitlicher Zustrom für die verschiedenen
Messkampagnen mit Konfidenzintervall



Zentrierte Frachtentwicklung der Kampagne März 2017

