



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN



Fakultät Bauingenieurwesen Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik

Morphologie:

Einfluss von Böschungsbewuchs auf Sohlumlagerungen, Wasserstand und Habitatqualität

Workshop zum BMBF-Projekt In_StröHmunG
Dipl.-Ing. Sarah-Christin Mietz
Leipzig, 24.01.2018



Übersicht

- Physikalisches Modell:
 - Modell: Auswahl Modellregion
Untersuchungsgebiet
Modellsediment
Modellaufbau
Versuchsablauf
Ergebnisse
- 2D-HN-Modellierung
- MZB-Habitatmodellierung am Beispiel Mortelbach in Waldheim

Auswahl Modellregion

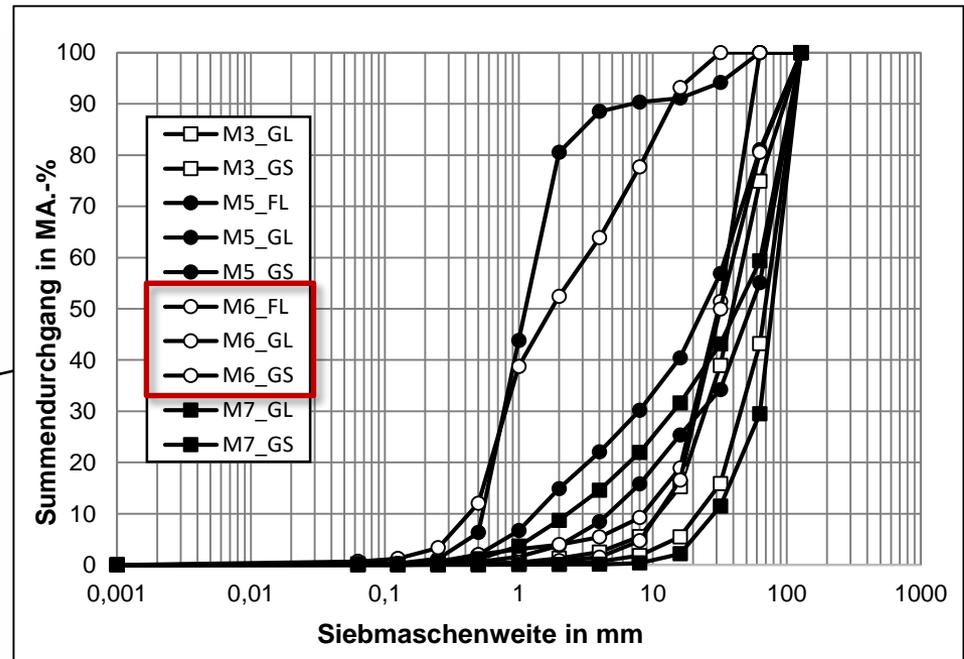
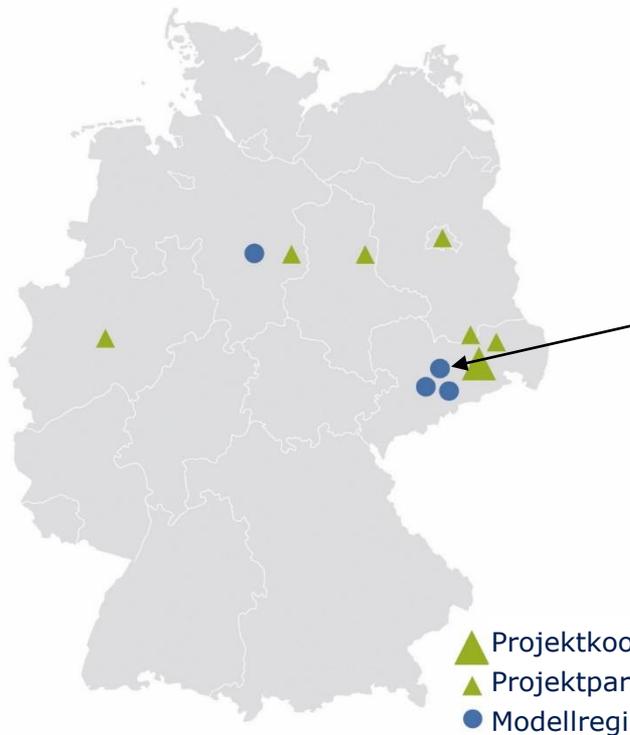
	Gerinne- parameter	Sediment- parameter
a) Launzige	✓	x
b) Mutzschener Wasser	x	✓
c) Eulitzbach	x	x
d) Mortelbach	✓	✓

Mortelbach:

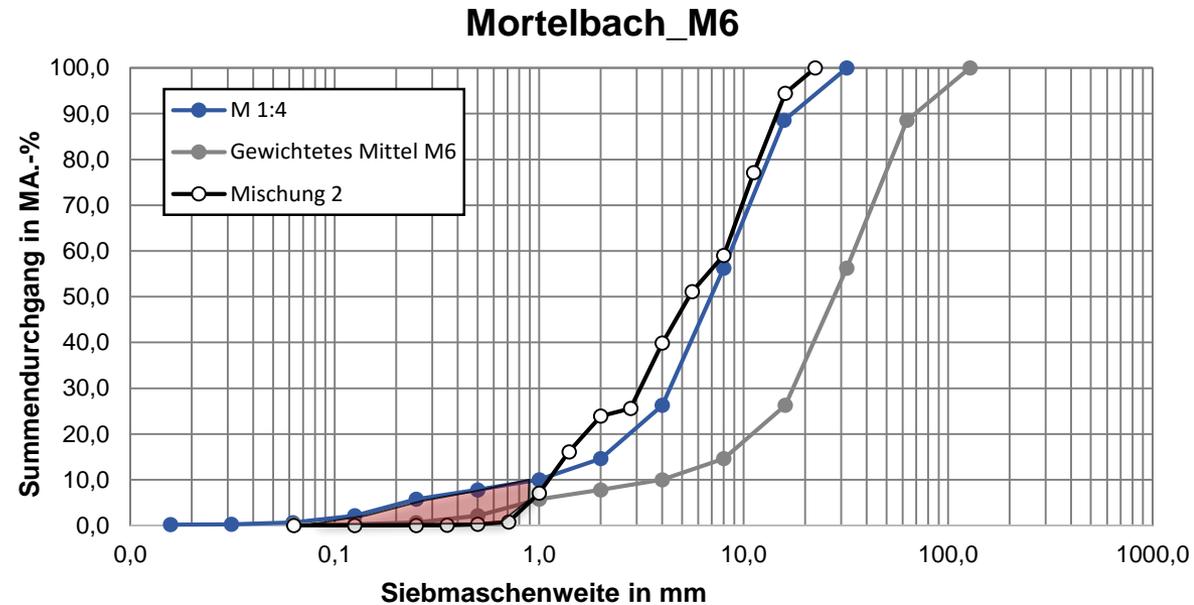
Lawa-Typ: 5 - Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

Untersuchungsgebiet

Mortelbach



Modellsediment



Forderung:

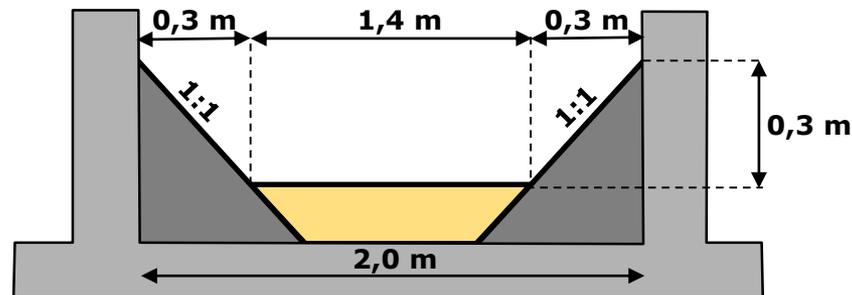
- nahe an der Bewegungsgrenze bei bewuchsfreiem Querschnitt (Klarwasserbedingung)

Modellaufbau

• Randbedingungen

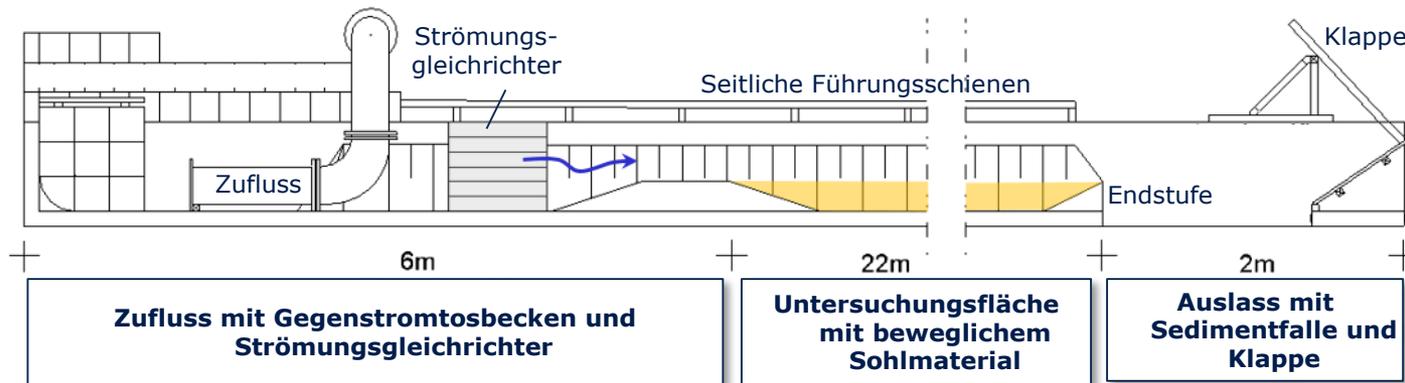
- gestuftes und nicht-kohäsives Material
($d_{50} = 5,4 \text{ mm}$, $\sigma = (d_{84}/d_{16})^{0.5} = 3,0 > 1,5$)
- mittlere Sedimentstärke: $h_m = 0,225 \text{ m}$
- stationärer Abfluss mit Sohlneigung: $S = 2 \text{ ‰}$
- 3 Wasserstände ($Fr = 0,5 \div 0,6$): $0,2 \text{ m}$, $0,25 \text{ m}$, $0,275 \text{ m}$
- Experimentdauer: $24 \div 30 \text{ h}$
- Klarwasserbedingungen im bewuchsfreien Querschnitt

• Querschnitt

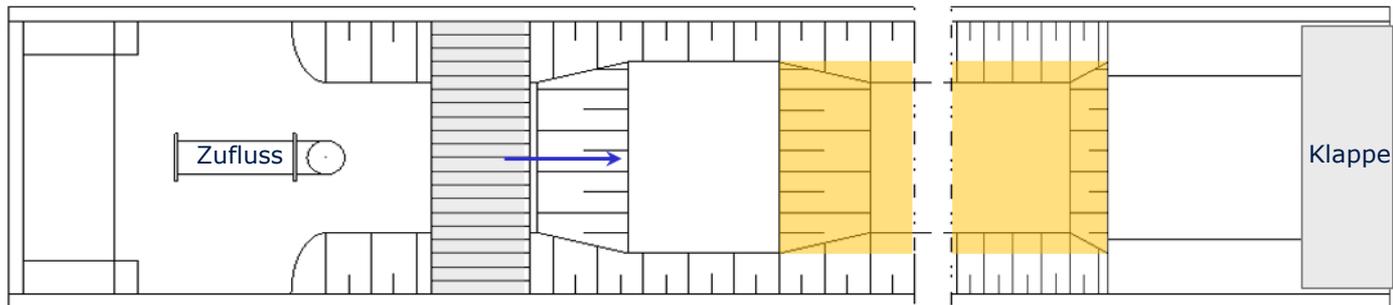


Modellaufbau

• Längsschnitt



• Grundriss



Modellaufbau

- **Bewuchsszenarien:**
 - Glatte Uferböschungen
 - Kleinbewuchs (Rasen)
 - Vegetation entlang der Uferböschungen (Wurzeln, Stämme)

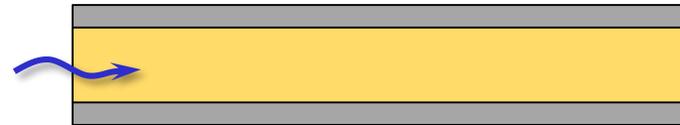


Modellaufbau

• Bewuchsszenarien:

Variante 1:

keine Vegetation, Betonböschung



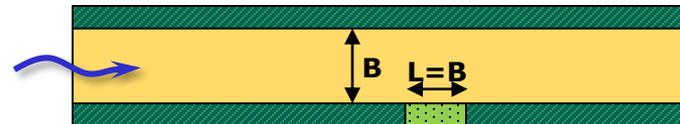
Variante 2:

Kleinbewuchs (Kunstrasen)



Variante 3:

Klein- und starrer Bewuchs; einseitig

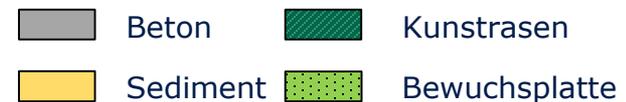


Variante 4:

Klein- und starrer Bewuchs; beidseitig



etc.



Modellaufbau

- **Bewuchsraster:**

Bewuchsraster 1:

$$a_x / a_y = 6 \text{ cm} / 6 \text{ cm}$$

$$d_p = 1,6 \text{ cm}$$

Bewuchsraster 2:

$$a_x / a_y = 9 \text{ cm} / 9 \text{ cm}$$

$$d_p = 1,6 \text{ cm}$$

Bewuchsraster 3:

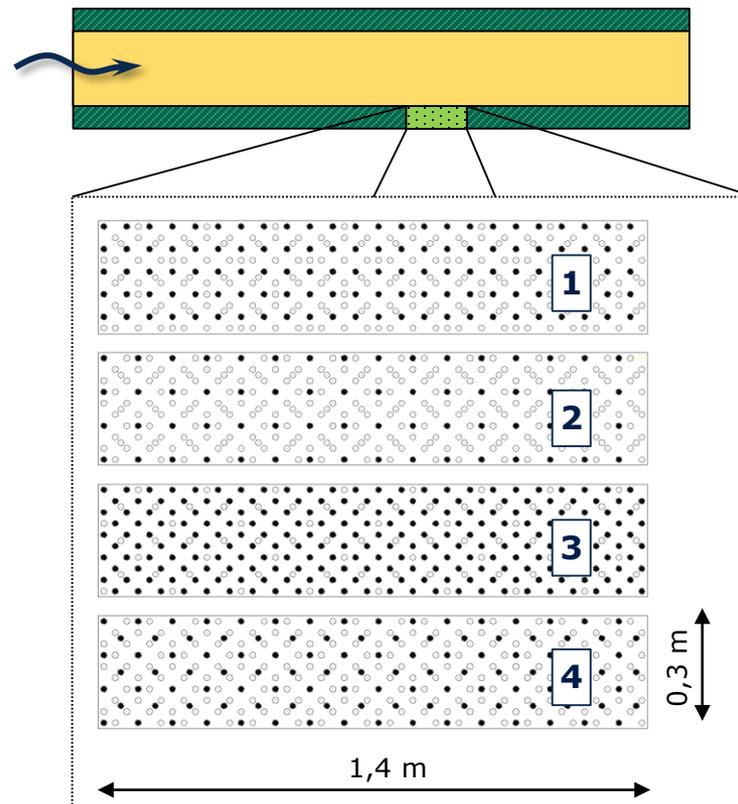
$$a_x / a_y = 6 \text{ cm} / 3 \text{ cm}$$

$$d_p = 1,6 \text{ cm}$$

Bewuchsraster 4:

$$a_x / a_y = 9 \text{ cm} / 4,5 \text{ cm}$$

$$d_p = 1,6 \text{ cm}$$



Modellaufbau

Glatte Uferböschung



Kleinbewuchs (Kunstrasen)



Kleinbewuchs und Ufervegetation



Kleinbewuchs und Ufervegetation

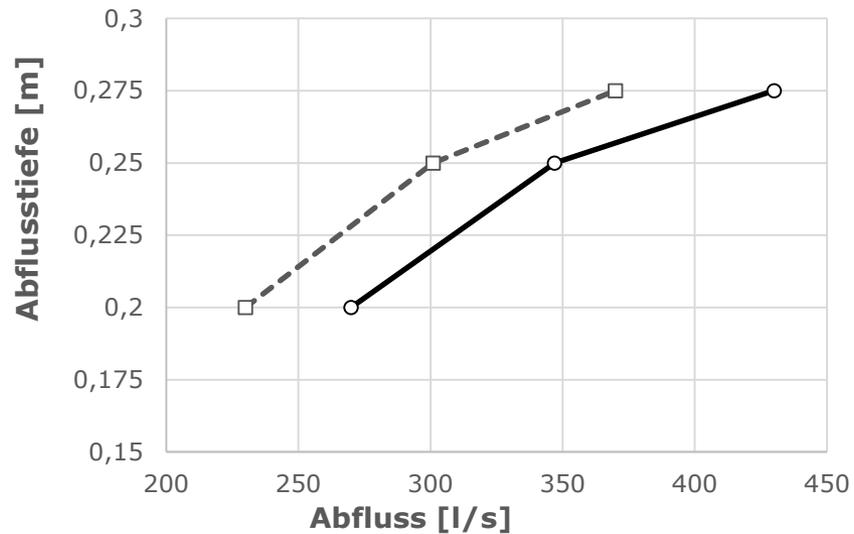
Versuchsablauf

- Durchmischen und Einebnen der Sohle auf $I=2\text{ ‰}$
- Aufnahme der Topographie bei T0 (Laser, Auflösung: $1\text{ mm} \times 8\text{ mm}$)
- Beginn Modellbetrieb (Einstellung von Durchfluss und Wasserstand für Normalabflussbedingungen)
- Aufnahme der räumlichen Fließgeschwindigkeiten in 2 ÷ 3 verschiedenen Querschnitten (Acoustic Doppler Velocimeter (Nortek[®] Vectrino))
- Erfassung des Wasserspiegels (Spitzentaster)
- Entleerung der Rinne nach Experimentabbruch
- Erneute Aufnahme der Topographie T24 bzw. T30



Ergebnisse

- **Wasserstands-Abflussbeziehung**



—○— Variante 1

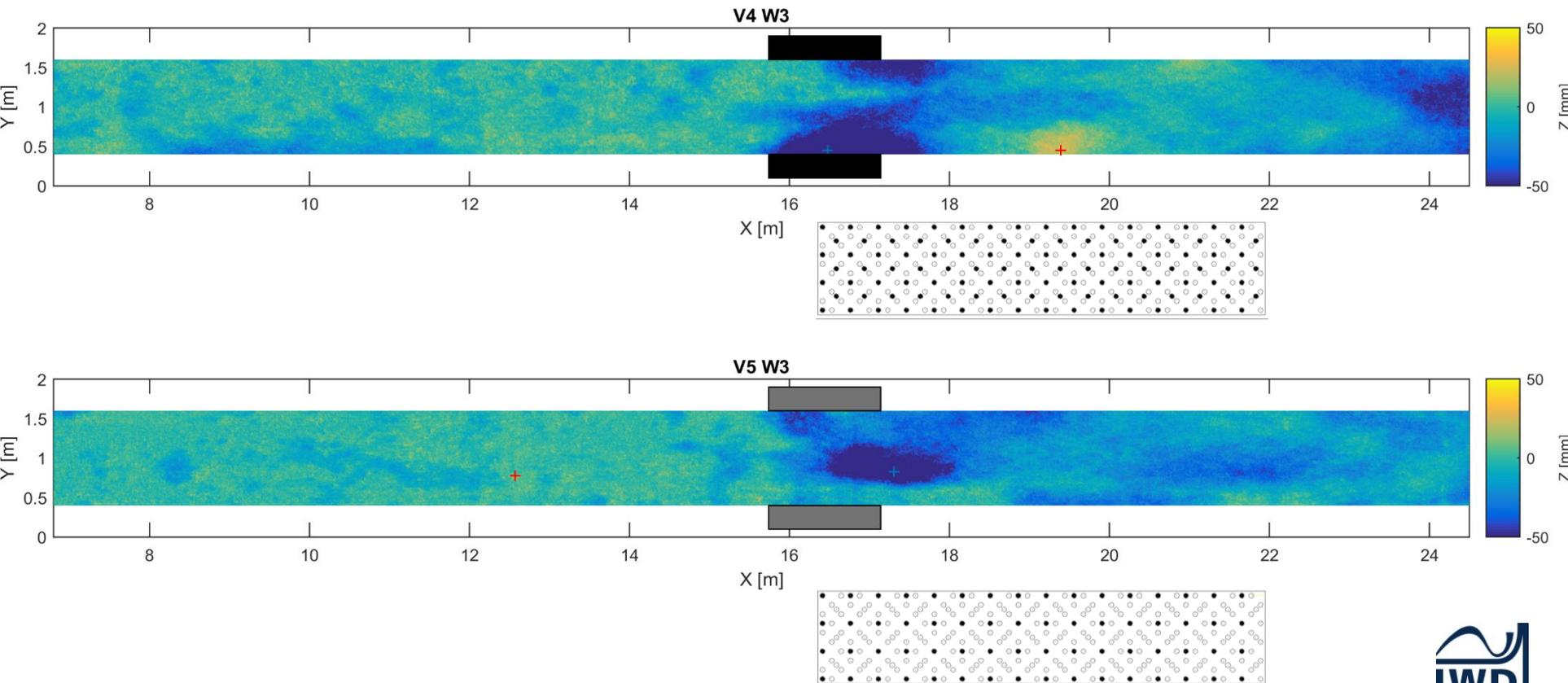


-□- Variante 2



Ergebnisse

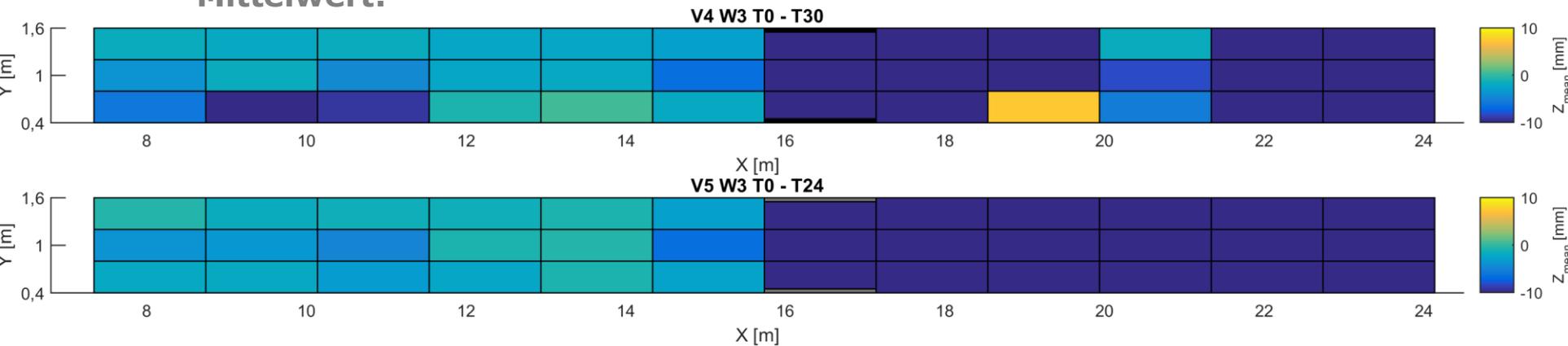
- Sohlumlagerungen Einfluss Bewuchsraster (Raster 4 vs. Raster 2)



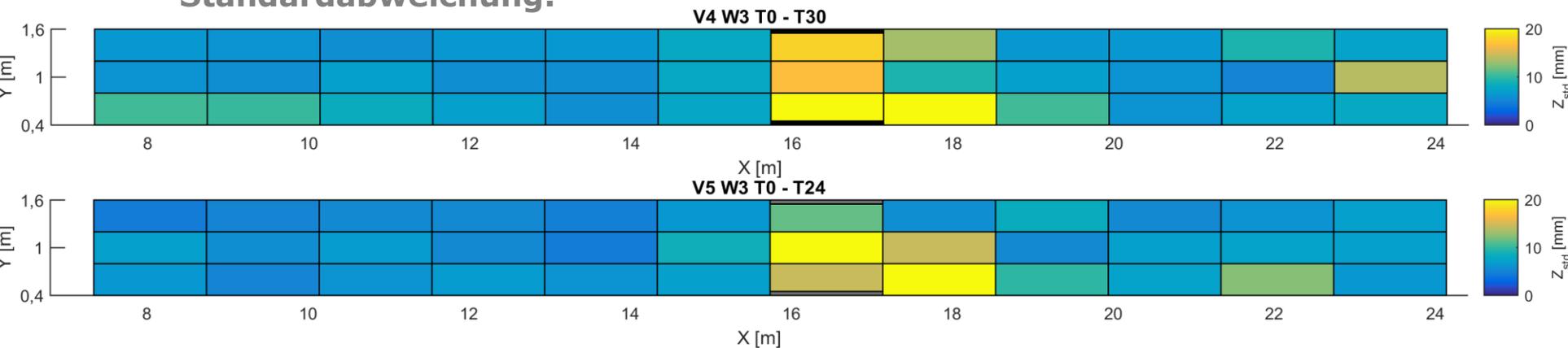
Ergebnisse

• Sohlumlagerungen Einfluss Bewuchsraster

Mittelwert:

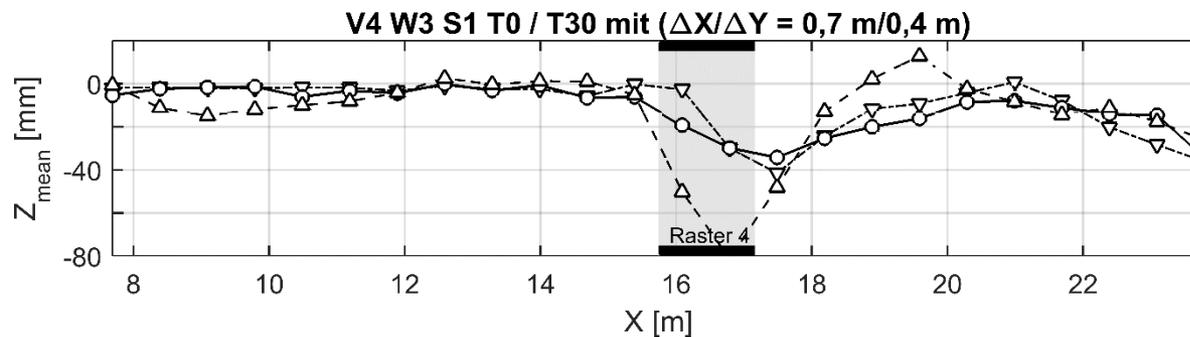


Standardabweichung:

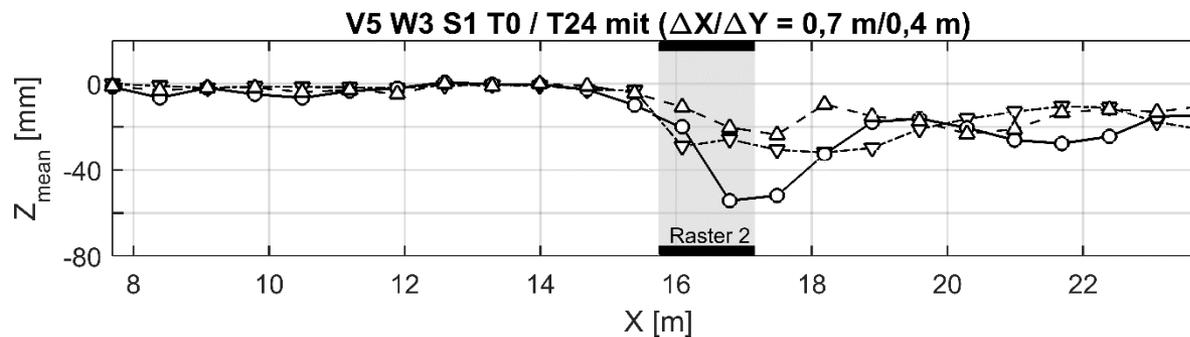


Ergebnisse

• Sohlumlagerungen Einfluss Bewuchsraster



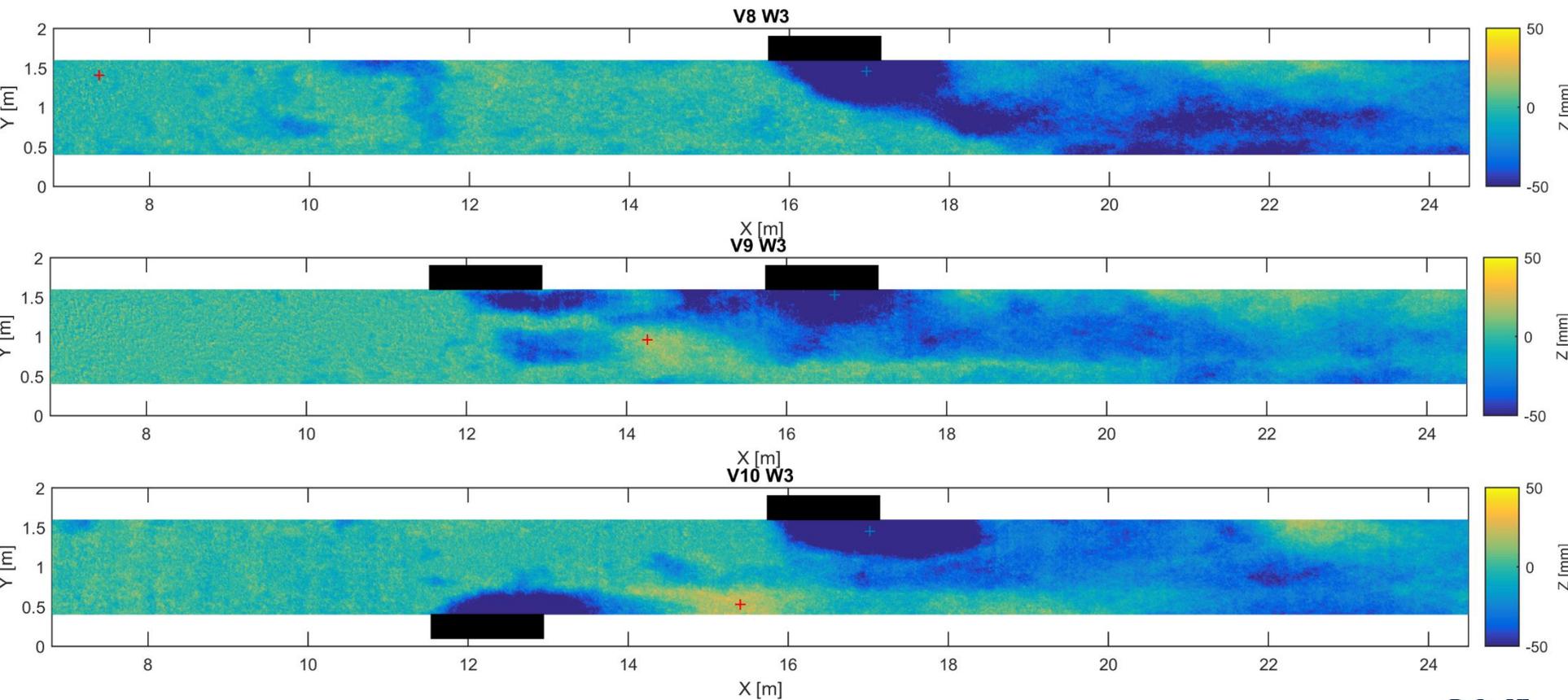
--△-- Rechts —○— Mitte ---▽--- Links



--△-- Rechts —○— Mitte ---▽--- Links

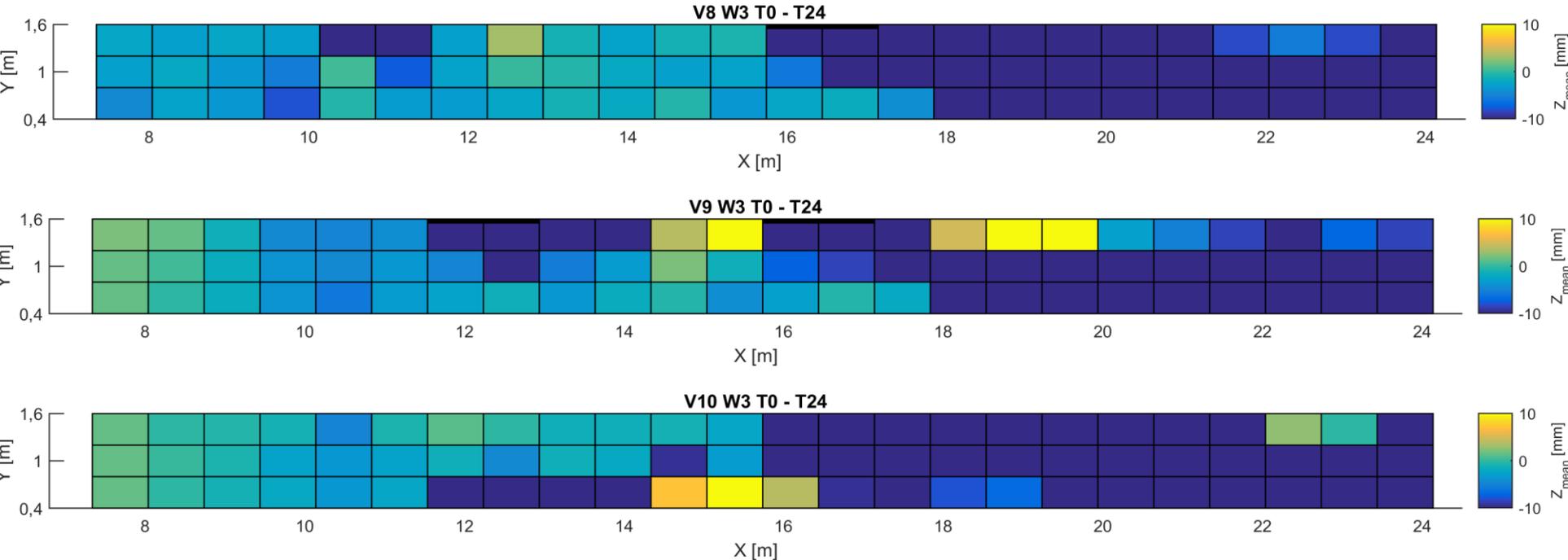
Ergebnisse

• Sohlumlagerungen Einfluss Bewuchsanordnung

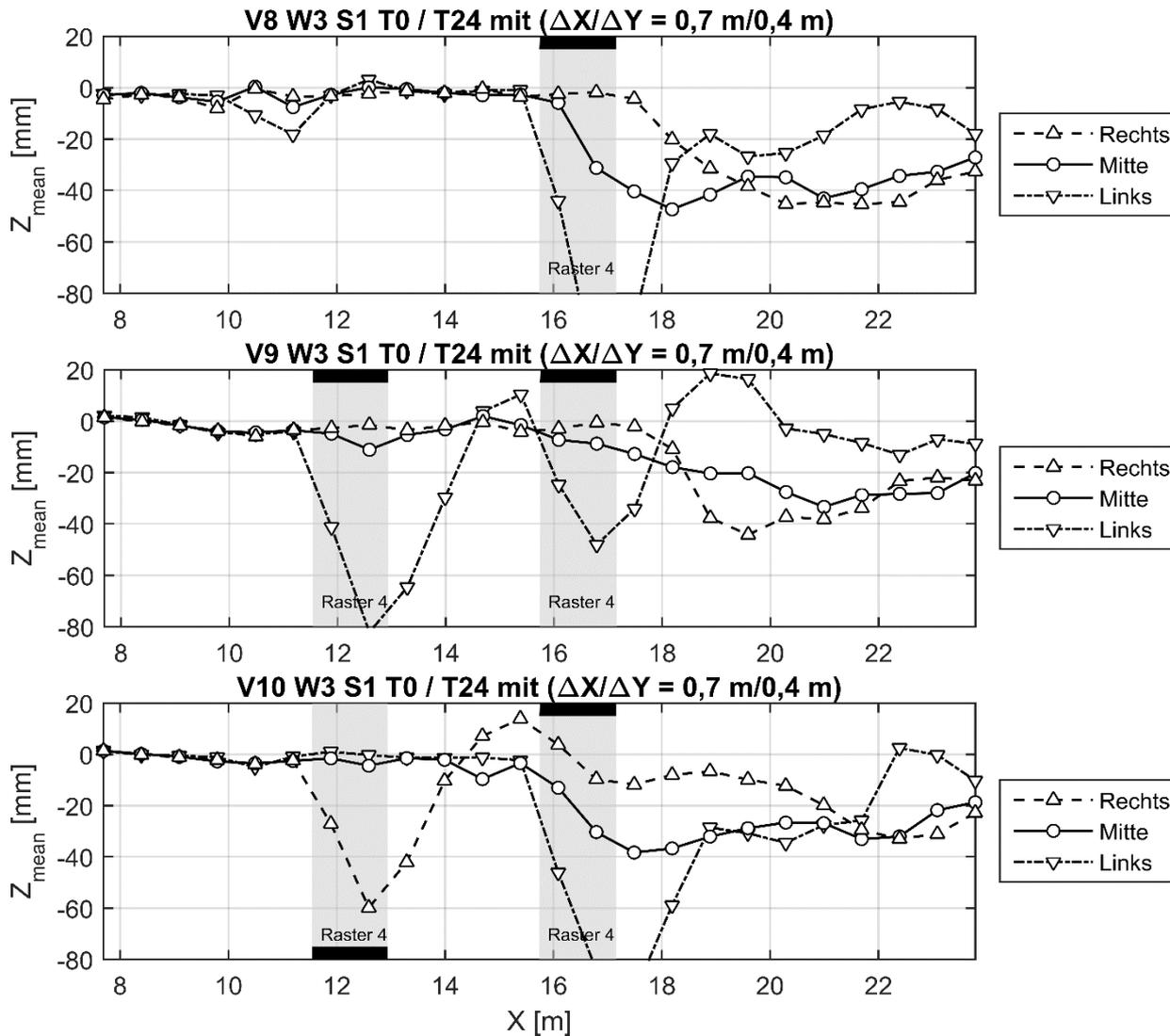


Ergebnisse

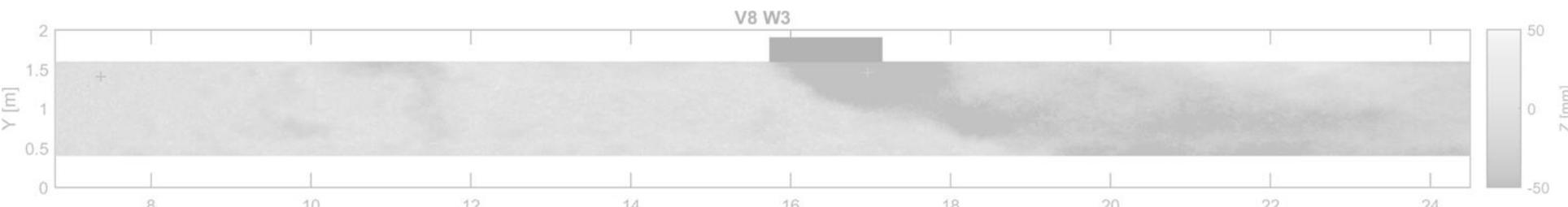
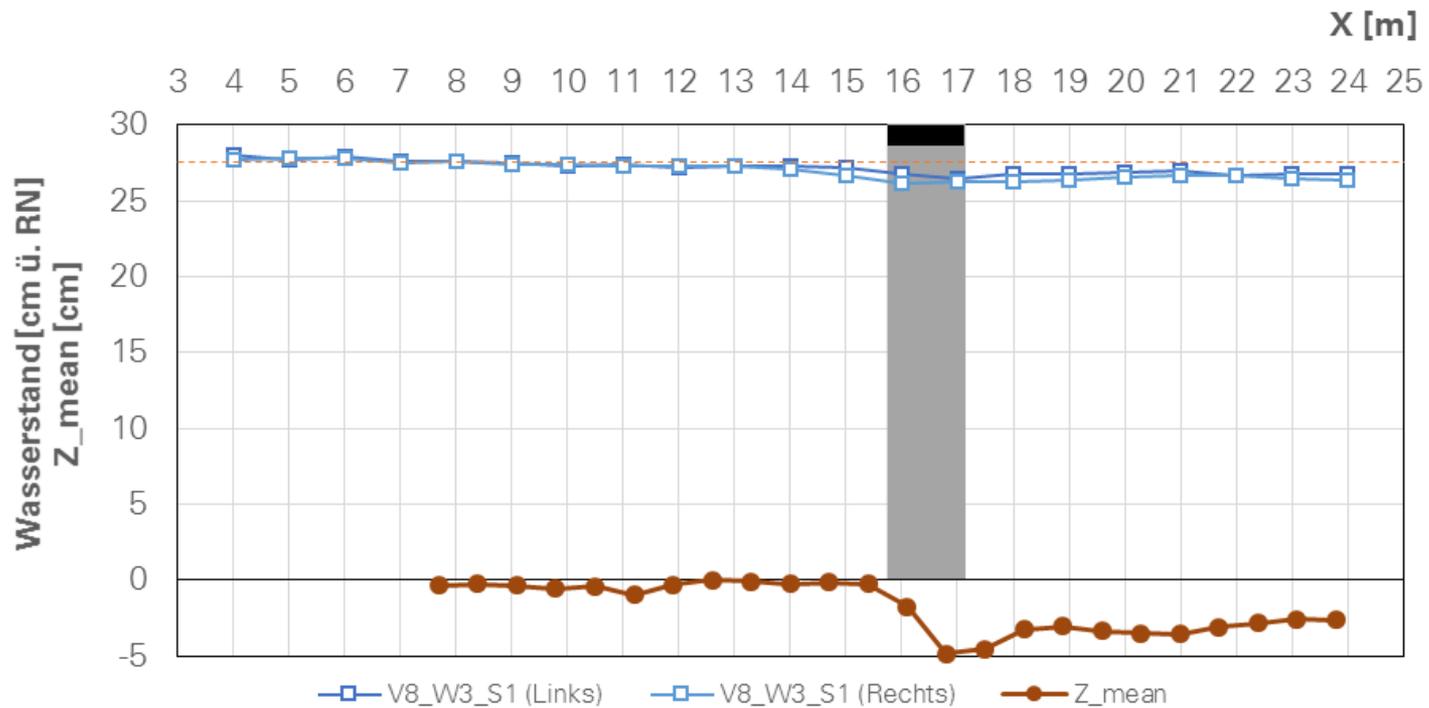
- **Sohlumlagerungen Einfluss Bewuchsanordnung**
Mittelwert:



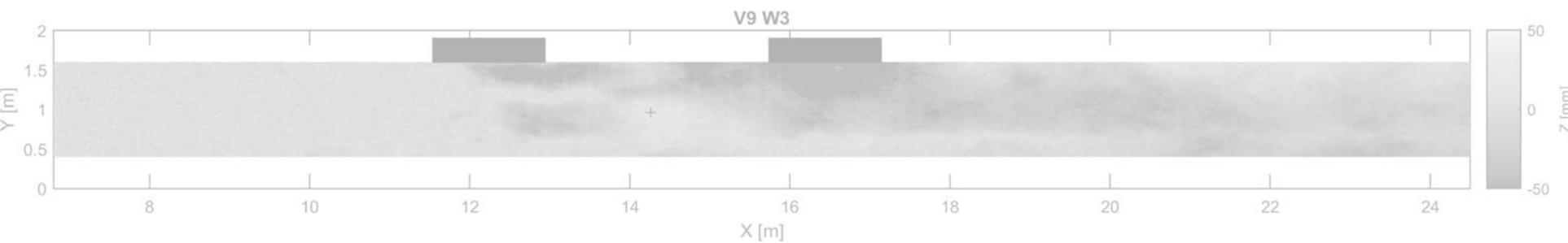
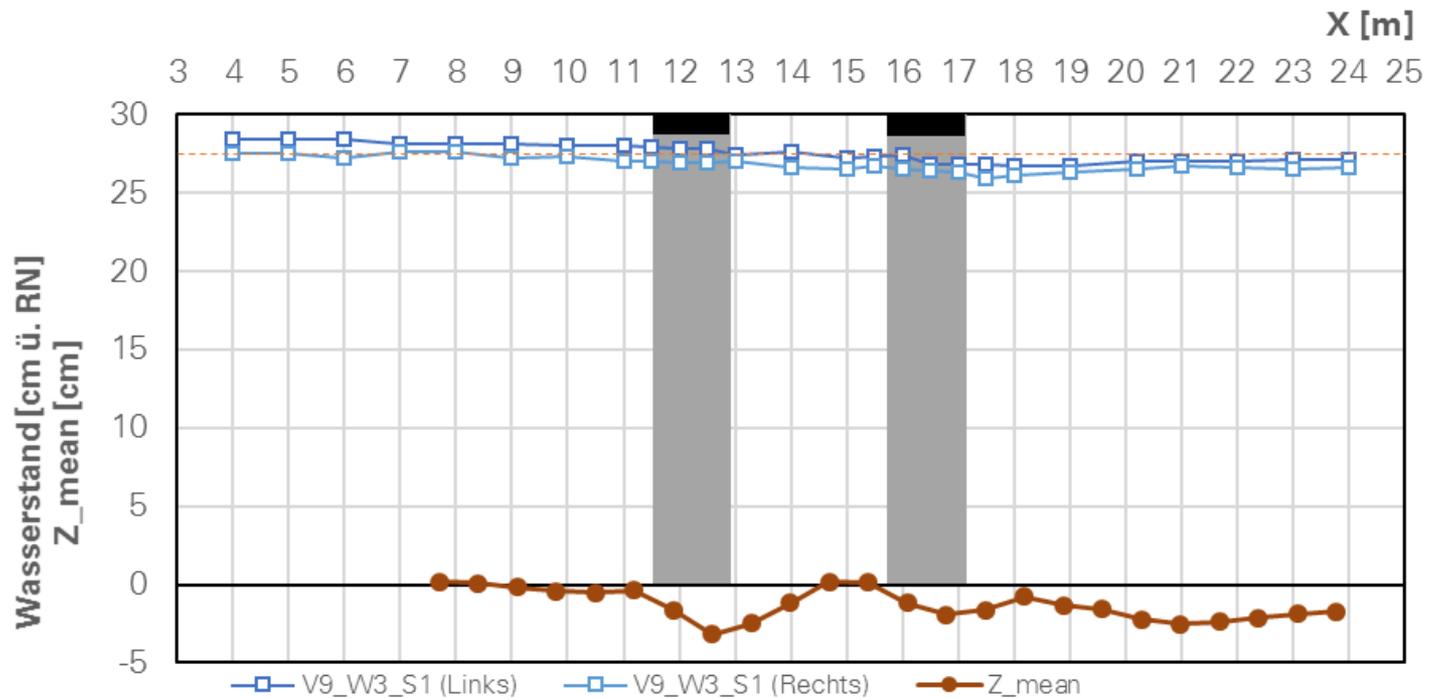
Ergebnisse • Sohlumlagerungen Einfluss Bewuchsanordnung



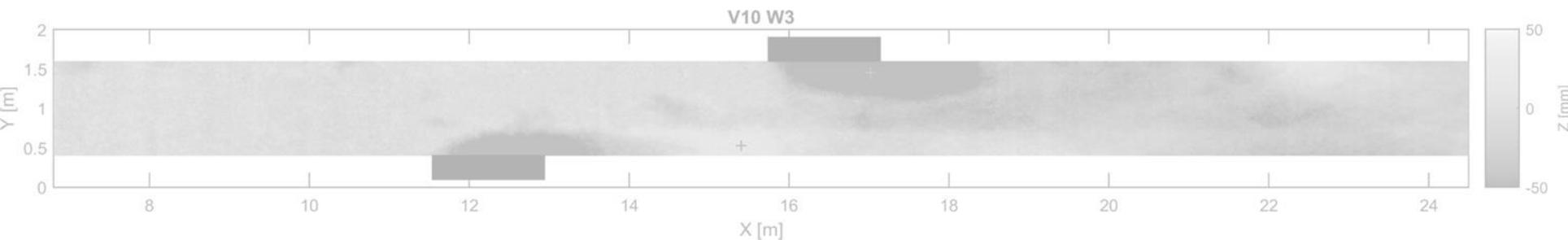
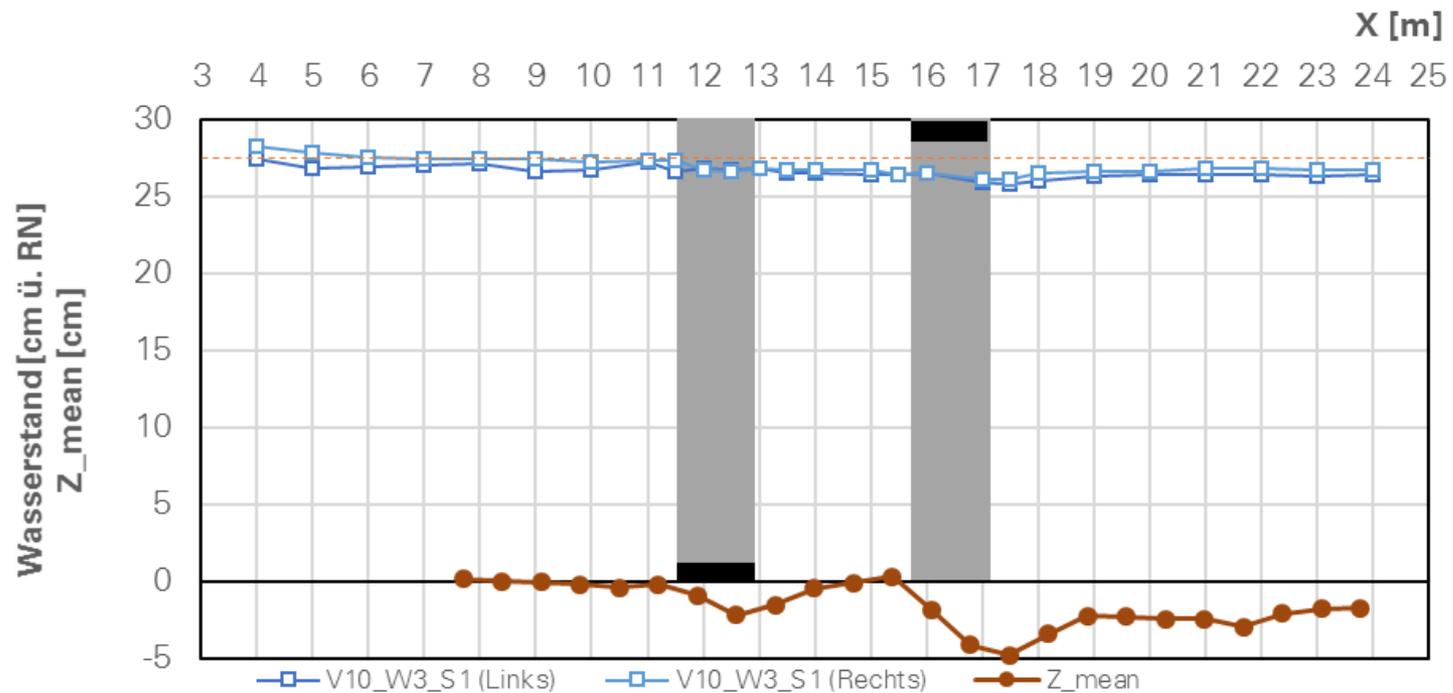
Ergebnisse • Wasserstände



Ergebnisse • Wasserstände

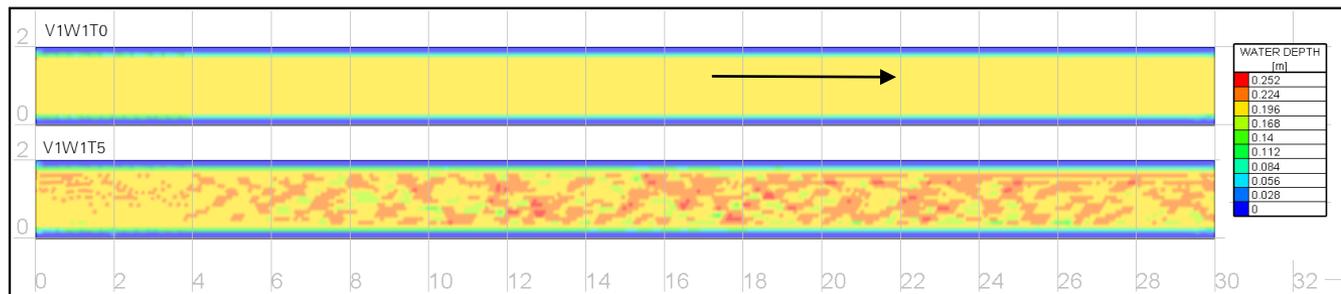
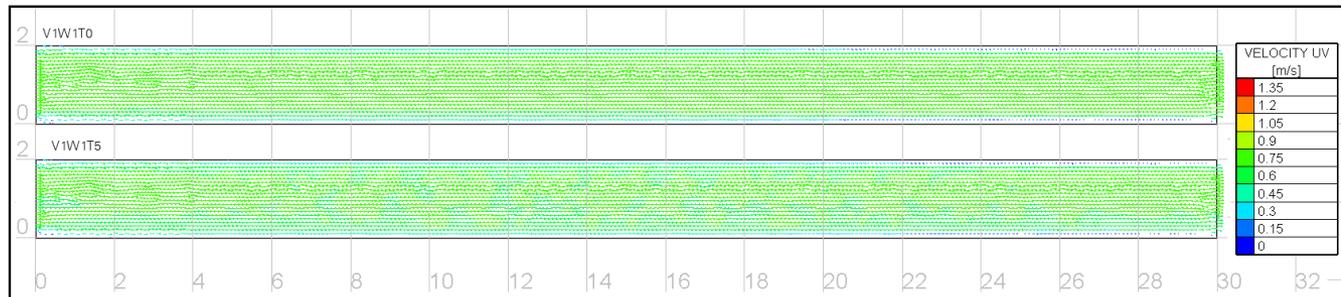


Ergebnisse • Wasserstände



2D-HN-Modellierung

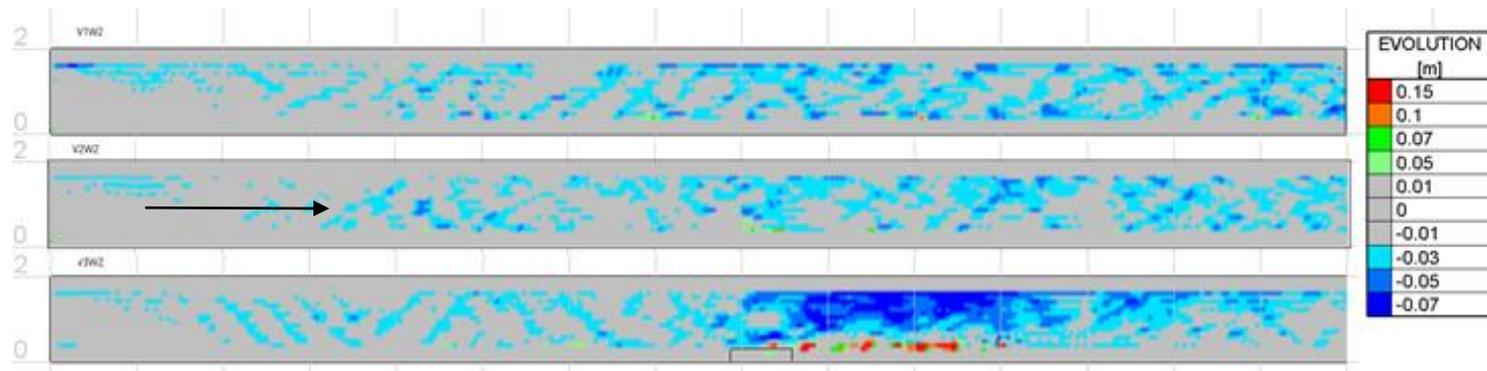
- Nachbildung der hydraulischen und morphologischen Verhältnisse in der Laborrinne
- Kopplung zwischen Telemac und Sisyphé (Dipl.-Ing. Rima Alshomaree)



Darstellung der Fließgeschwindigkeit und des Fließtiefe bei T=0 und T=30 h für V1 W1

2D-HN-Modellierung

- Nachbildung der hydraulischen und morphologischen Verhältnisse in der Laborrinne
- Kopplung zwischen Telemac und Sisyphé (Dipl.-Ing. Rima Alshomaree)



Darstellung der Sohlentopographie



MZB-Habitatmodellierung am Mortelbach im Stadtgebiet Waldheim – Plan-Zustand

- **In_StröHmunG**
- Roberto Tatis-Muvdi
- 24.01.2018



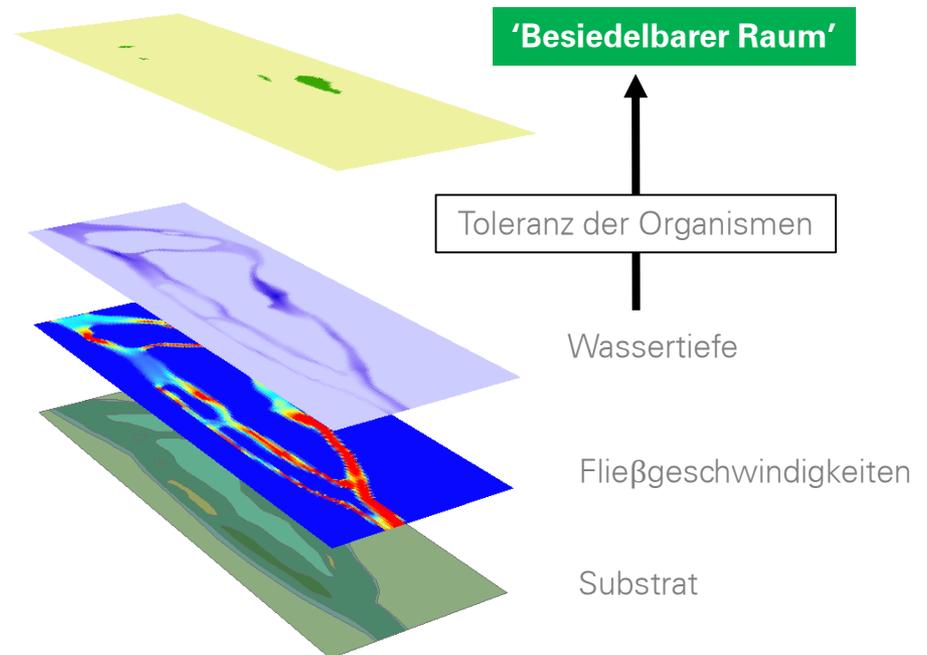
Grundgedanke

Flächenhafte Habitatauswertung auf Basis von Daten zu:

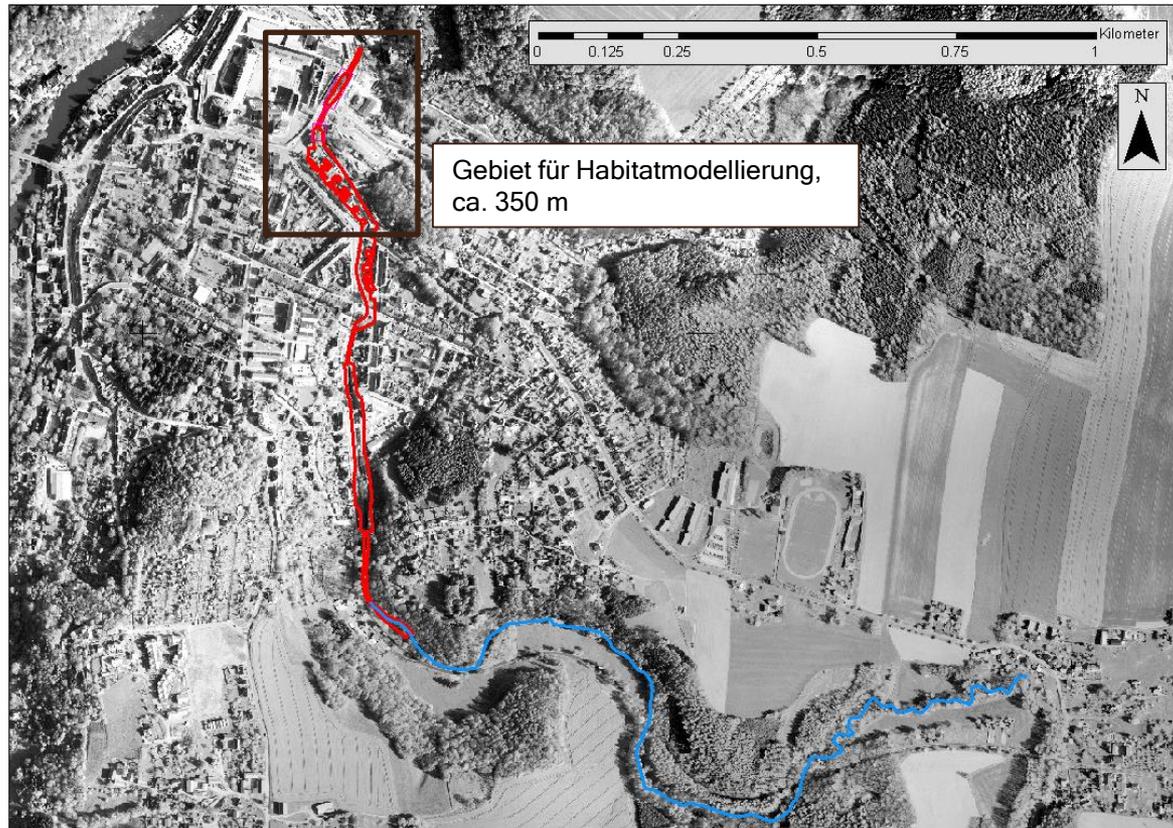
- Wassertiefen
- Fließgeschwindigkeiten
- Substraten

Gibt Aufschlüsse über Verfügbarkeit von besiedelbaren Räumen und ihre zeitliche Variationen

→ Wie viele Tage im Jahr verfügt das Gewässer über besiedelbare Räume für die Zielarten?



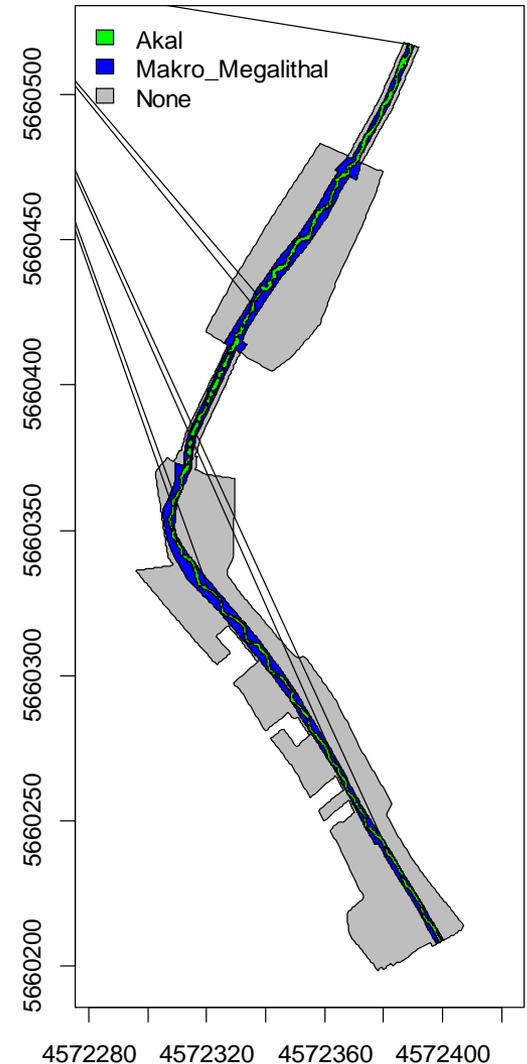
Vorbereitungsschritte



Vorbereitungsschritte

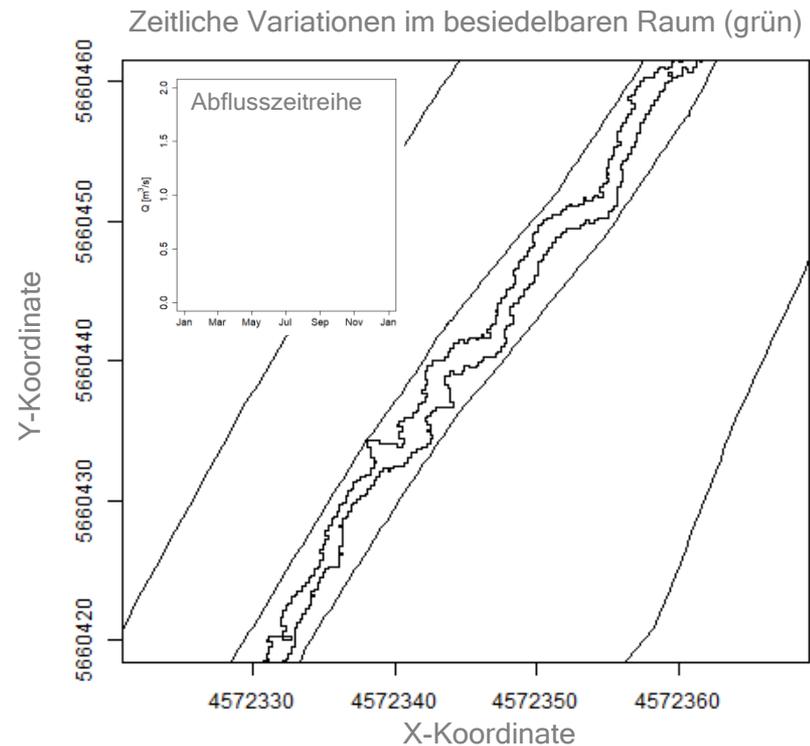
Substrate/Choriotope

Name	Code	Description
Pelal	pel	Mud (grain size < 0.063 mm)
Argyllal	arg	Silt, loam, clay (grain size < 0.063 mm)
Psammal	psa	Sand (grain size 0.063-2 mm)
Akal	aka	Fine to medium-sized gravel (grain size 0.2-2 cm)
Micro/mesolithal	mil	Coarse gravel to hand-sized cobbles (grain size 2-20 cm)
Macro/megalithal	mal	Stones, boulders, bedrock (grain size > 20 cm)
Algae	alg	Micro- and macroalgae
Macrophytes	mph	Macrophytes, mosses, Characeae, living parts of terrestrial plants
Particulate organic matter	pom	Coarse and fine particulate organic matter
Woody debris	woo	Woody debris, twigs, roots, logs (size > 10 cm)



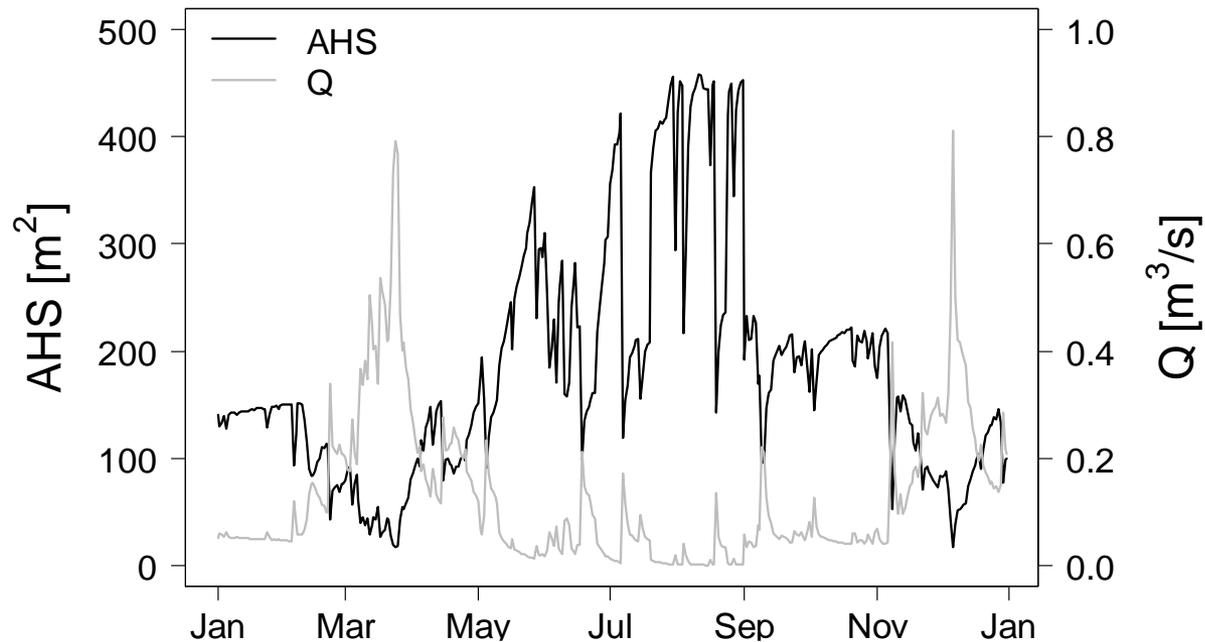
Habitatmodellierung

- Pixel-Klassifizierung für jeden Zeitschritt:
- Pixel ist besiedelbar wenn
 - Tiefe > 0.01 m UND
 - $\tau_0 < 2 \text{ N/m}^2$ UND
 - Substrat = Akal ODER
 - Micro/Mesolithal ODER
 - Macro/Megalithal



Habitatmodellierung

- Beziehung zw. Abfluss und besiedelbarem Raum (AHS – “Aquatic Habitable Space”)





Gefördert wird das Projekt „In_StröHmunG“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Es ist Teil der BMBF-Fördermaßnahme „Regionales Wasserressourcen-Management für den nachhaltigen Gewässerschutz in Deutschland (ReWaM)“ im Förderschwerpunkt „Nachhaltiges Wassermanagement (NaWaM)“.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!