

Wissenschaftliche Begleitstudie zur Abschätzung der Auswirkungen von Deicherhöhungen in Bremen

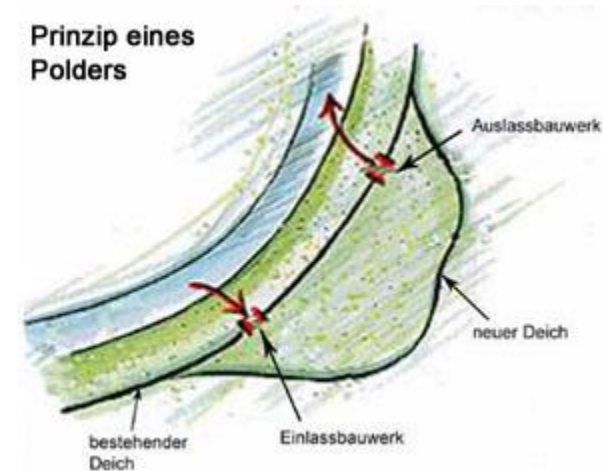


Öffentlichen Beiratssitzung des OA-Stadtmitte / östliche Vorstadt
Bremen, 11.03.2014

Dr.-Ing. N. Goseberg, Dipl.-Ing. A. Zorndt und Prof. Dr.-Ing. T. Schlurmann
Franzius-Institut für Wasserbau, Ästuar- und Küsteningenieurwesen, Leibniz Universität Hannover
www.franzius-institut.de, schlurmann@fi.uni-hannover.de

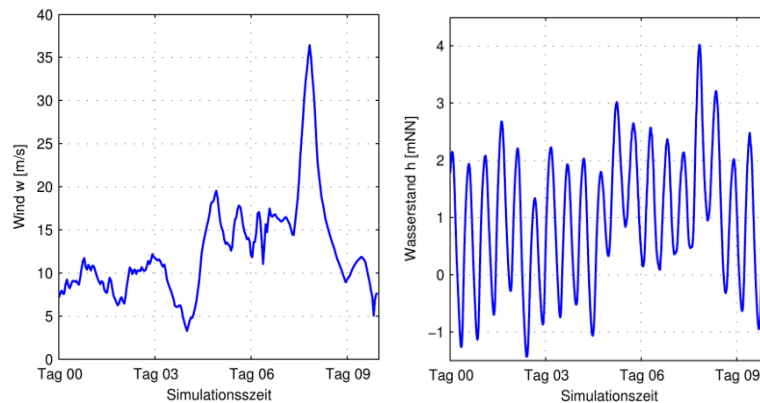
Veranlassung der Studie / Motivation

- Retentionsräume sind wichtig für **Hochwasserrückhalt und Wasserstandsverringerung** im Sturmflutfall
- Pauliner Marsch (PM) und Stadtwerder (SW) in Bremen stellen **originäre Retentionsgebiete** der Weser dar
- **Eingriffe** in bestehende Deichsysteme **bewirken** u.a.:
 - **Änderung Überflutungsdynamik**
 - **Wasserstandsänderungen** in weiten Bereichen entlang der Gewässerlängsachse
- **Bemessungswasserstände der Hauptdeichlinie** entlang der Unterweser sind im Generalplan Küstenschutz festgelegt
- Bei jedem geplanten Eingriff in das Gesamtsystem ist daher auszuschließen, dass sich durch Eingriffe **Auswirkungen auf die Bemessungswasserstände** ergeben
- **Ziele der wissenschaftlichen Untersuchung** im Auftrag des Senators für Wirtschaft, Arbeit und Häfen, Bremen:
 - Bestimmung der **Auswirkungen von Sommerdeicherhöhungen** der Retentionsgebiete PM und SW
 - Ermittlung notwendiger Deichhöhe SW **infolge** Erhöhung des Schutzniveaus PM

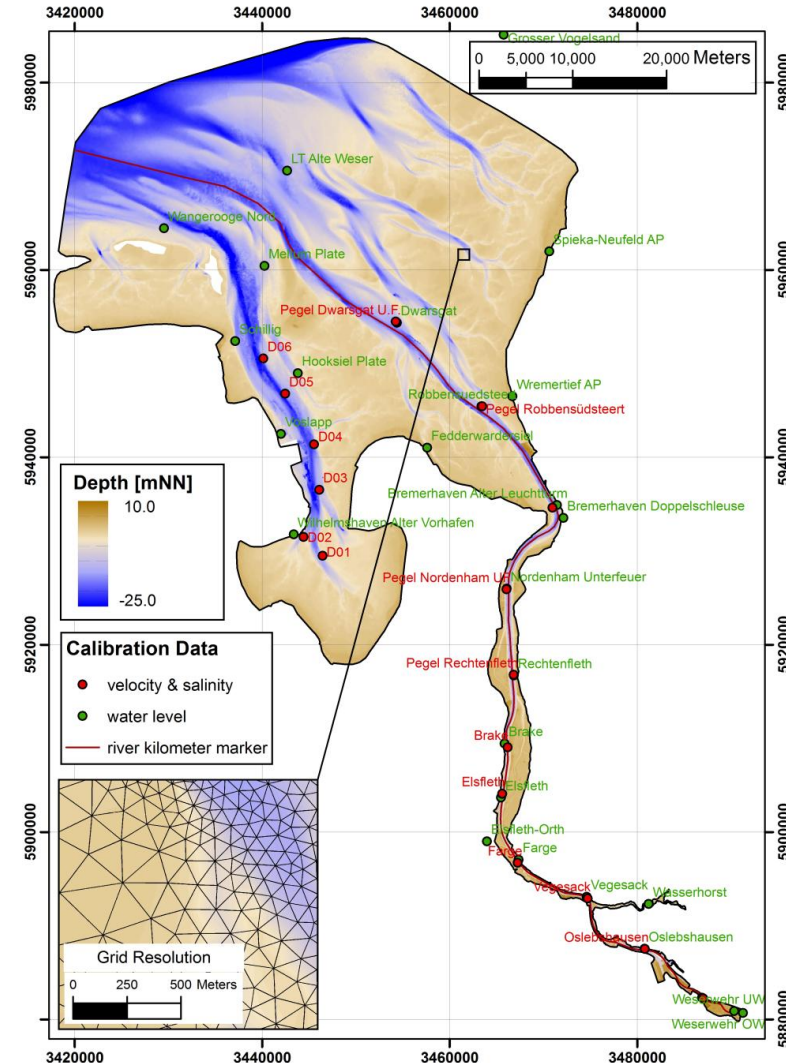


Methodik und Durchführung

- Computergestützte Modellierung des **Weser-Jade-Systems** von der Nordsee bis in die Mittelweser (Intschede)
- Verwendete **Randbedingungen** in Anlehnung an Bemessungsereignis
- Zielstellungen:
 - Erstellung eines **kalibrierten Modells** und Ermittlung der **Maximalwasserstände (MWS)**
 - Vergleich von **Ausbauvarianten** mit dem derzeitigen IST-Zustand

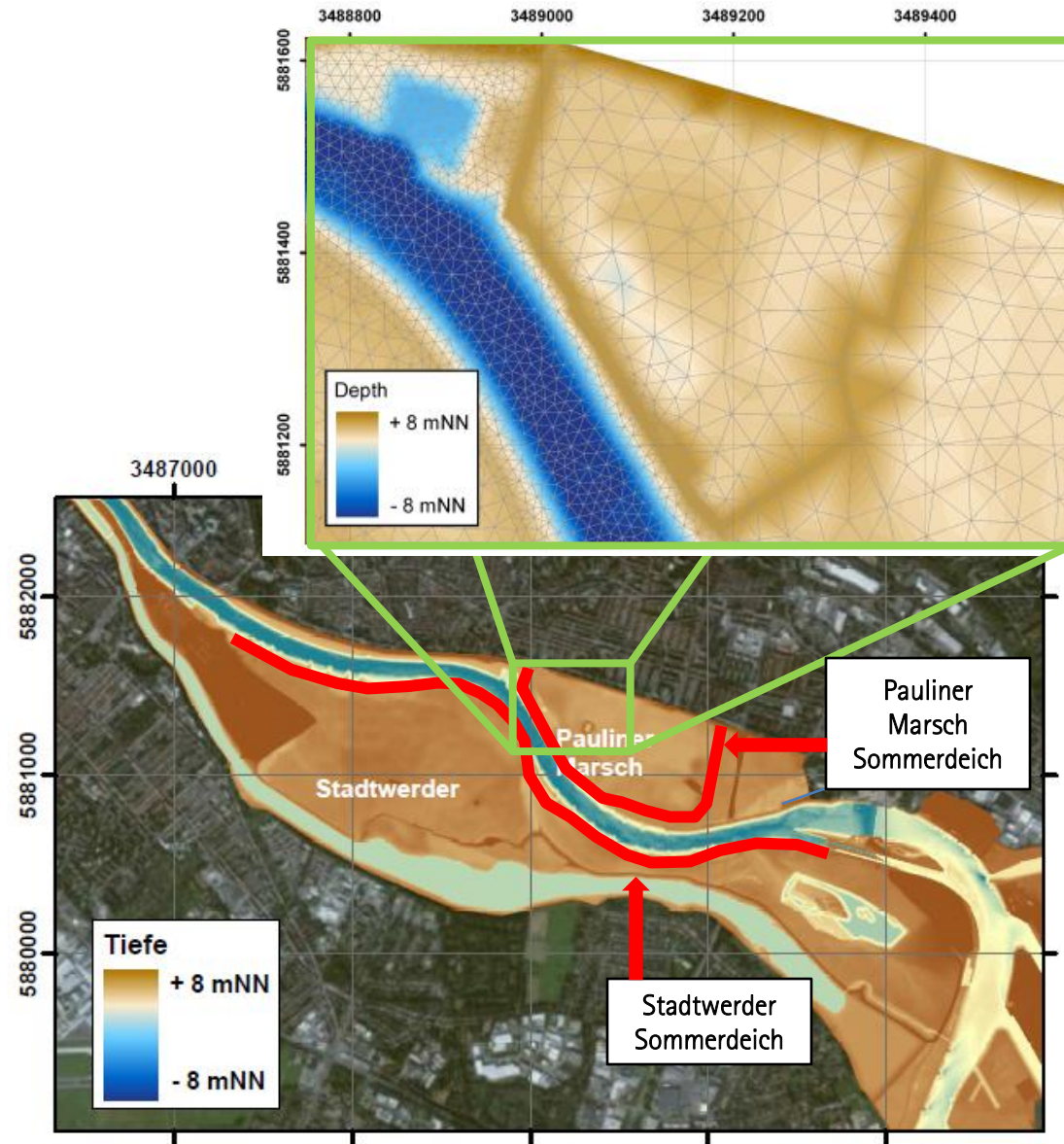


Randbedingungen Modellrand und Domäne



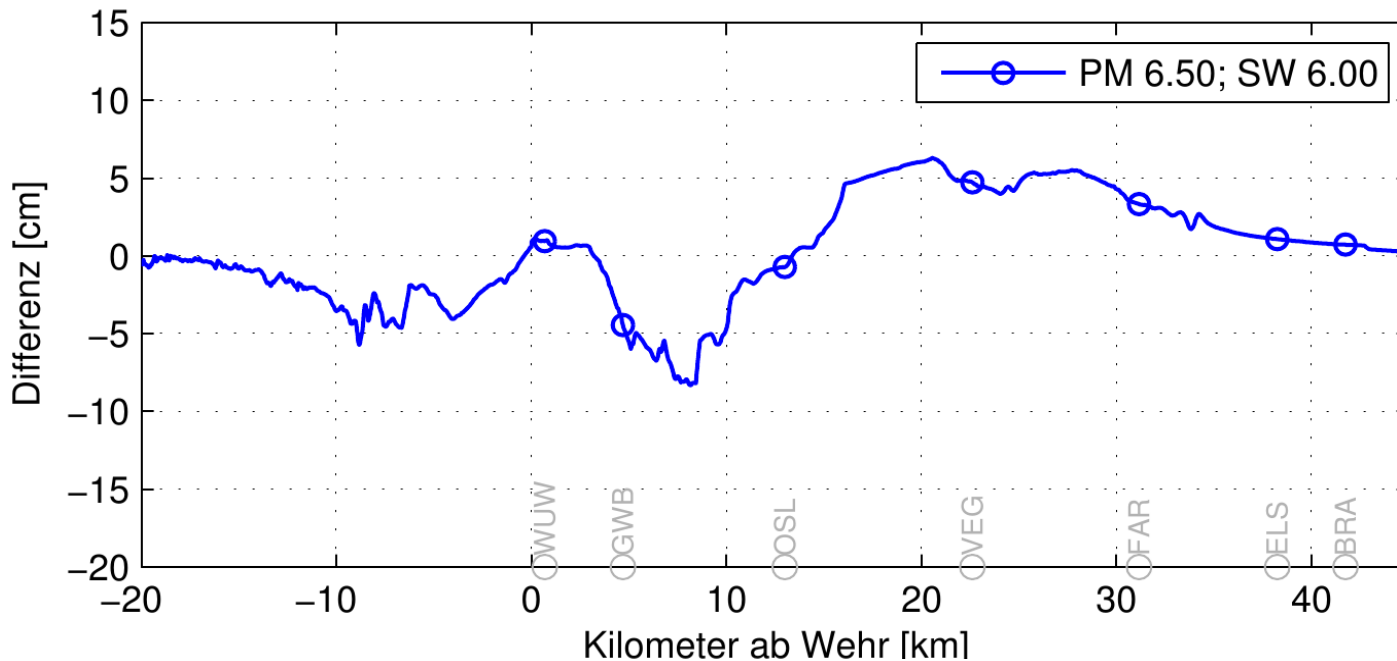
Untersuchungsvarianten

- **IST-Zustand**
Sommerdeich Pauliner
Marsch PM=5,50 mNN
Sommerdeich Stadtwerder
SW=5,50 mNN
- **„Große Lösung“**
Untersuchung von 12
möglichen Kombinationen
von Sommerdeich-
erhöhungen auf beiden Ufern
der Weser
- **„Kleine Lösung“**
Eindeichung des
Weserstadions auf einer
Höhe von 6,50 mNN



Ergebnisse – „Große Lösung“

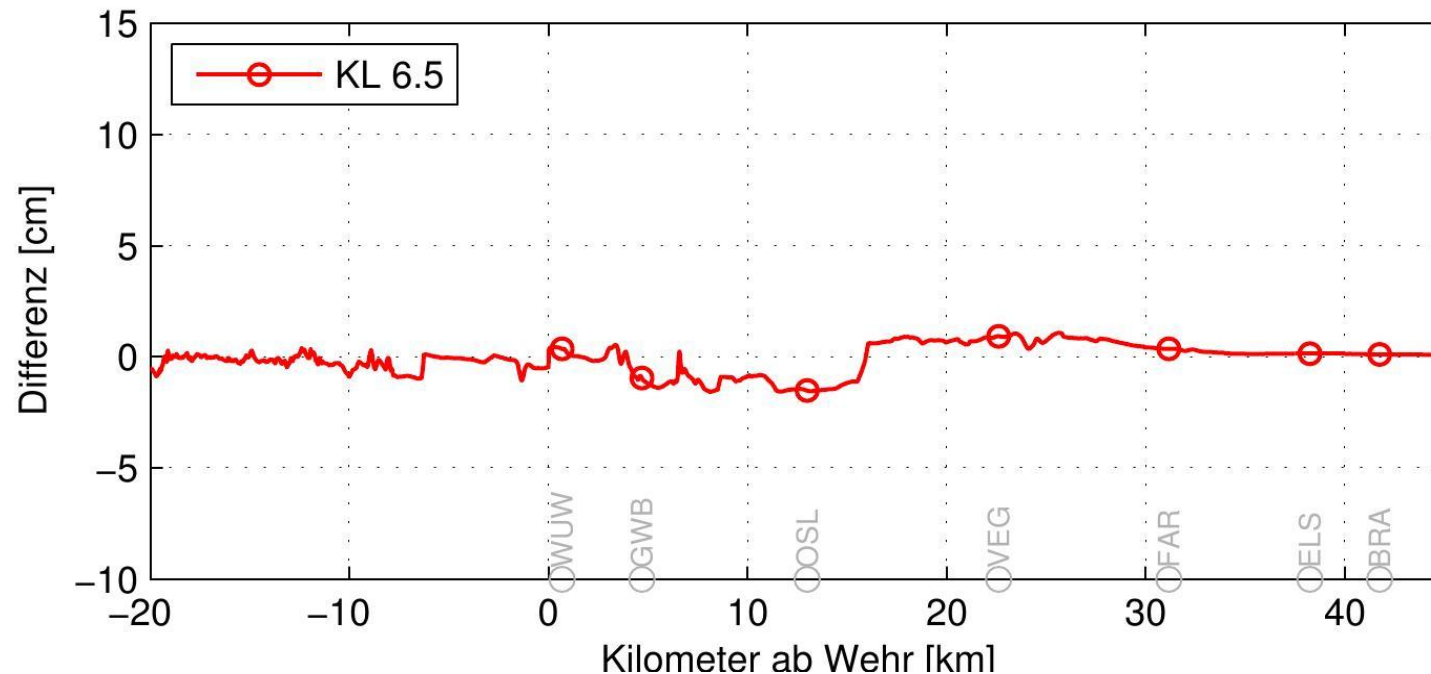
- Ermittlung der **Auswirkungen von Sommerdeicherhöhungen** auf Maximalwasserstände (MWS) entlang der gesamten Unterweser bis Weser-KM 45
- **Überprüfung und Ausschluss** möglicher **negativer Effekte** (Hochwasserschutz) bei Erhöhung der Sommerdeiche von PM und SW



Bsp. 1/12: Differenz der MWS zum IST-Zustand für
Sommerdeicherhöhung **PM=6,50mNN** und **SW=6,00mNN**

Ergebnisse – „Kleine Lösung“

- Ermittlung der **Maximalwasserstände** entlang der Weser mit „Kleiner Lösung“ für Deichkronenhöhe **KL=6,50mNN** Kronenhöhe
- **Keine nennenswerte Erhöhung** der maximalen Einstrommengen für das Bemessungsereignis in den Stadtwerderbereich feststellbar



Differenz der MWS „Kleine Lösung“ mit **6,5mNN** zum IST-Zustand

Zusammenfassung / Beurteilung

- Untersuchungen von **möglichen Ausbauvarianten** (Erhöhung von bestehenden Sommerdeichen PM und SW in „großer Lösung“ und „kleiner Lösung“) für Retentionsflächen PM und SW erfolgreich vor Hintergrund Zielerreichung durchgeführt:
 - Bestimmung der **Auswirkungen von Sommerdeicherhöhungen** der Retentionsgebiete PM und SW
 - Ermittlung der notwendigen Sommerdeichhöhe SW **infolge** Erhöhung des Schutzniveaus PM
- „Große Lösung“
 - **Erhebliche Erhöhung** von maximalen Wasserständen entlang der Unterweser zu verzeichnen (Einflüsse spürbar bis Weser-KM 45)
 - **Reduzierung des Schutzniveaus** für benachbarte Gebiete **kann durch** geeignete Kombinationen von **Sommerdeicherhöhungen verhindert werden**, jedoch nur unter noch stärkeren Auswirkungen auf die Maximalwasserstände
- „Kleine Lösung“
 - **Keine signifikanten Erhöhungen** der maximalen Wasserstände entlang der Unterweser zu verzeichnen
 - **Keine Reduzierung des Schutzniveaus** im SW durch Maßnahme in PM feststellbar

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

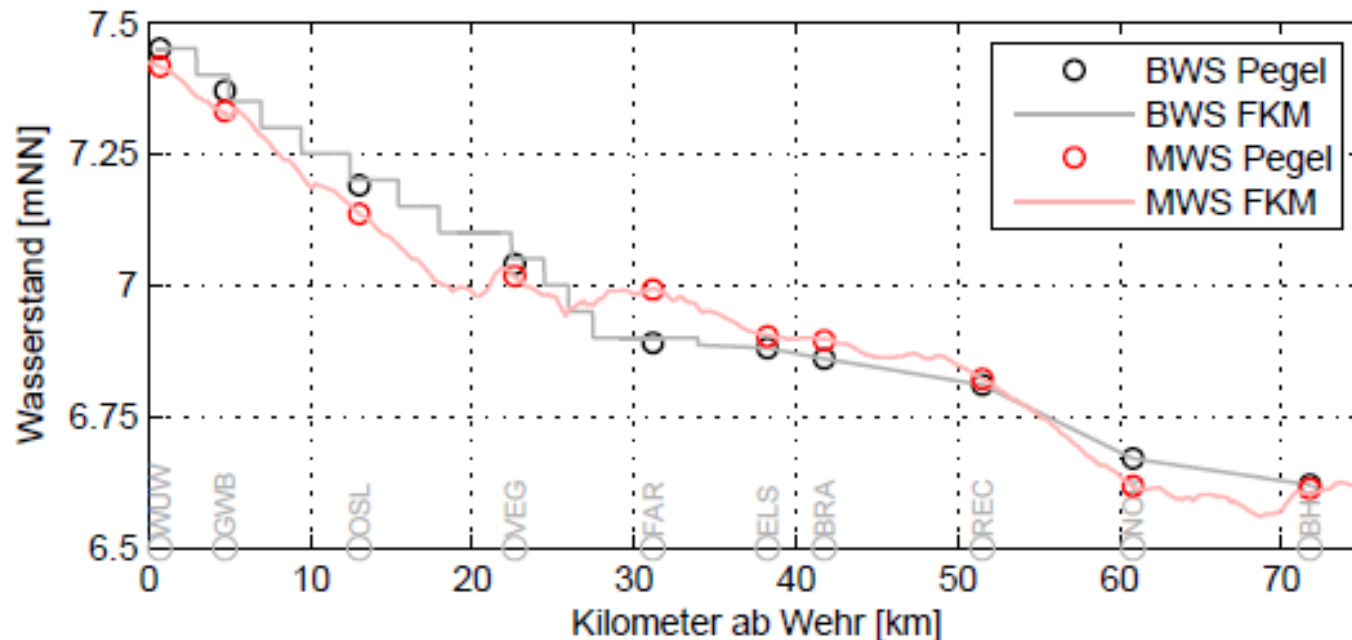


Franzius-Institute für Wasserbau, Ästuar- und Küsteningenieurwesen
Leibniz Universität Hannover

Dr.-Ing. N. Goseberg, Dipl.-Ing. A. Zorndt und Prof. Dr.-Ing. T. Schlurmann
www.fi.uni-hannover.de

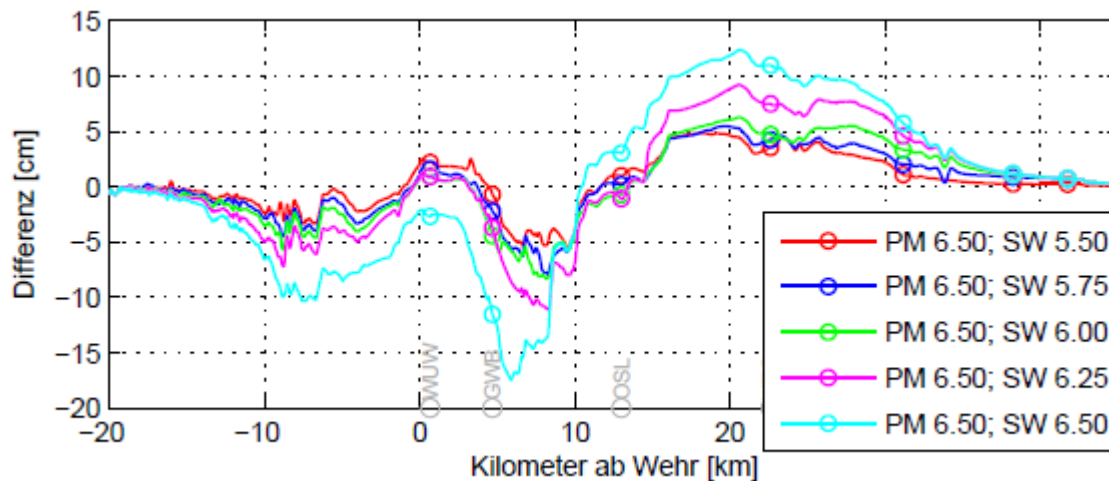
Ergebnisse – IST-Zustand

- Vergleich von **simulierten Maximalwasserständen (MWS)** mit ermittelten **Wasserständen zu Bemessungszwecken (BWS)** nach Niemeyer (2007)
- **Geringfügige Abweichungen** (mittlerer Fehler nur 5,9 cm) und im Ergebnis eine gute Kalibrierung, die geeignet ist, beliebige Varianten/Szenarien zu untersuchen.



Ergebnisse – „Große Lösung“

- Ermittlung der **Auswirkungen von Sommerdeicherhöhungen** auf Maximalwasserstände (MWS) entlang der gesamten Unterweser bis Weser-KM 45
- **Überprüfung und Ausschluss** möglicher Verschlechterung des Hochwasserschutzes bei Erhöhung der Sommerdeichhöhen der PM und SW



Differenz der MWS zum IST-Zustand für Kombinationen von Sommerdeicherhöhungen **PM=6,50mNN** und **SW** zwischen **5.50** und **6.50mNN**

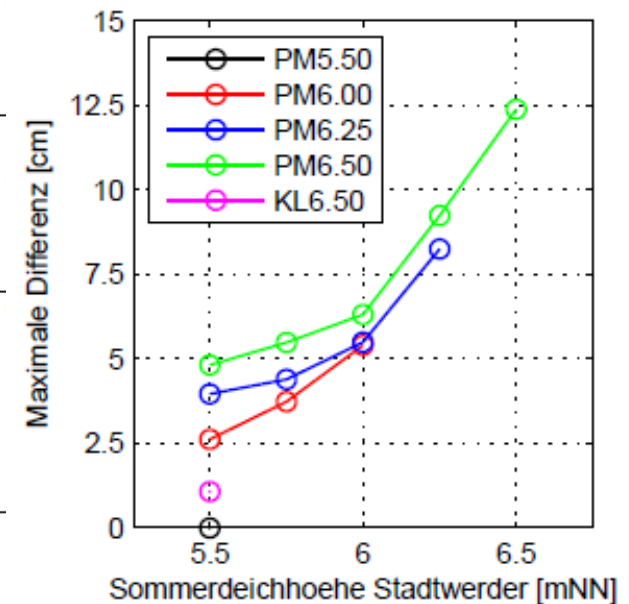
Fazit:

- **Reduzierung des Schutzniveaus** für Stadtwerder durch Kombination mit Sommerdeicherhöhung um Stadtwerder **verhinderbar**
- **Folge:** Deutliche **Erhöhung der Maximalwasserstände** für Kombinationen mit Erhöhungen auf beiden Ufern!

Untersuchungsergebnisse

Tabelle 3: Differenzen der Maximalwasserstände aller simulierten Ausbauzustände im Vergleich zum IST-Zustand.

Höhe Sommerdeiche		Berechnete Differenzen				
Pauliner Marsch	Stadtwerder	Maximum		Minimum		Mittlerer Betrag Bereich -20<FKM<45
		Betrag	Distanz vom Wehr	Betrag	Distanz vom Wehr	
6,00 mNN	5,50 mNN	2,6 cm	25,8 km	-3,6 cm		
6,00 mNN	5,75 mNN	3,7 cm	27,9 km	-5,2 cm		
6,00 mNN	6,00 mNN	5,4 cm	27,7 km	-5,6 cm		
6,25 mNN	5,50 mNN	4,0 cm	23,5 km	-4,8 cm		
6,25 mNN	5,75 mNN	4,4 cm	19,8 km	-5,1 cm		
6,25 mNN	6,00 mNN	5,5 cm	27,7 km	-6,3 cm		
6,25 mNN	6,25 mNN	8,2 cm	20,6 km	-10,8 cm		
6,50 mNN	5,50 mNN	4,8 cm	18,3 km	-5,5 cm		
6,50 mNN	5,75 mNN	5,5 cm	19,8 km	-7,9 cm		
6,50 mNN	6,00 mNN	6,3 cm	20,6 km	-8,3 cm		
6,50 mNN	6,25 mNN	9,2 cm	20,6 km	-11,1 cm		
6,50 mNN	6,50 mNN	12,4 cm	20,6 km	-17,5 cm		
Kleine Lösung 6,50 mNN		1,1 cm	25,6 km	-1,6 cm		



Vergleich der maximalen Differenzen aller 12 Kombinationen