

# 2D-HN-WASSERSPIEGELLAGENMODELLIERUNG AN DER ELBE: MORPHOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN INFOLGE DER DEICHRÜCKVERLEGUNG BEI LENZEN

## I. VERANLASSUNG UND ZIELSTELLUNG

Die Elbe war in den letzten Jahren vermehrt von extremen Hochwasserereignissen betroffen, weshalb über Hochwasserschutzmaßnahmen nachgedacht werden musste. Eine Möglichkeit ist es, den natürlichen Wasserrückhalt zu verbessern. Eine der größten bisher umgesetzten Maßnahmen in Deutschland ist die Deichrückverlegung bei Lenzen (Elbe-km 476,7 bis 483,7), welche 2009 fertig gestellt wurde. Die zusätzlich geschaffene Wasserrückhaltefläche von 420 ha führte bei den letzten Hochwasserereignissen zur gewünschten Wasserspiegellagenabsenkung in der Elbe. Gleichzeitig führt diese Maßnahme zu einer veränderten Hydraulik, die Auswirkungen auf den lokalen Feststoffhaushalt der Elbe hat.

Ziel der Untersuchungen war es, mithilfe eines hydraulischen Modells zu untersuchen, ob morphologische Veränderungen in der Elbe zu erwarten sind, die auf die Deichrückverlegung bei Lenzen zurückzuführen sind.



Abb. 1: Geographische Einordnung des Modellgebietes [LAGB LSA, 2017 (verändert)]

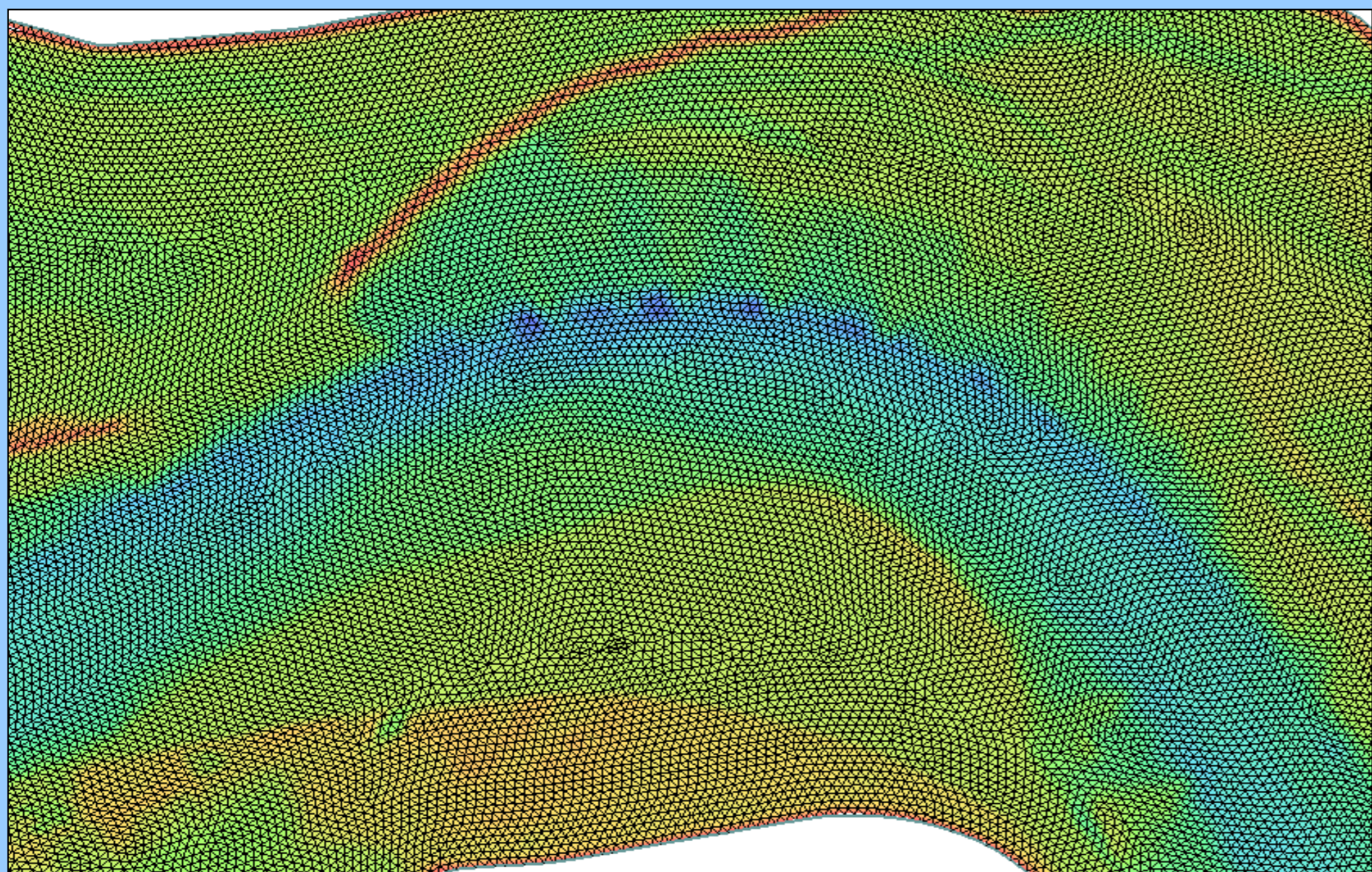


Abb. 2: Ausschnitt aus dem Berechnungsgitter Lenzen Deichschlitz 1 (Elbe-km 477,3)

## II. DATENGRUNDLAGEN

- DGM-W 2x2m des Bundes und der Bundesländer aus Befliegungen bis 2006 und Gerinnepeilungen aus dem Jahr 2004 (BfG) mit lokalen Aktualisierungen auf dem Vorland
- Digitales Landbedeckungsmodell für Deutschland (BKG, 2009), Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (ATKIS-Datensatz), Aktualisierungen mit Biotopkartierungen aus 2009 bis 2012 sowie Luftbilddauswertungen 2009 bis 2012
- Punktshape mit der Elbestationierung in Strommitte der Elbe (alle 100 m)
- Abflussdaten und Wasserspiegelfixierungen

## III. MODELLAUFBAU & KALIBRIERUNG

Das Untersuchungsgebiet wurde innerhalb der festgelegten Modellgrenzen mit Hilfe eines Gitternetzes aus dreieckigen Elementen abgebildet, das die folgenden Eigenschaften aufwies:

Abschnitt	Fließstrecke	Gittereigenschaften
Elbe-km 451,0 (Wittenberge) bis Elbe-km 517,4 (Strachau).	rd. 66,4 km	1 076 595 Elemente 544 030 Knotenpunkte rd. 12 m Kantenlänge

Die Kalibrierung des Modells erfolgte für das Hochwasser 2013. Dafür wurden die mit Hydro\_AS-2D berechneten Wasserspiegellagen mit der Wasserspiegelfixierung aus dem Jahr 2013 verglichen. Die ermittelten Abweichungen zwischen berechneten und gemessenen Wasserspiegellagen lagen in einem Bereich von  $\pm 20$  cm, was unter den vorliegenden Randbedingungen ein gutes Ergebnis darstellt. Im Anschluss an die Kalibrierung wurden die sechs Deichschlitze des Altdeichs bei Lenzen modelltechnisch geschlossen, um den Zustand vor der Deichrückverlegung simulieren zu können.

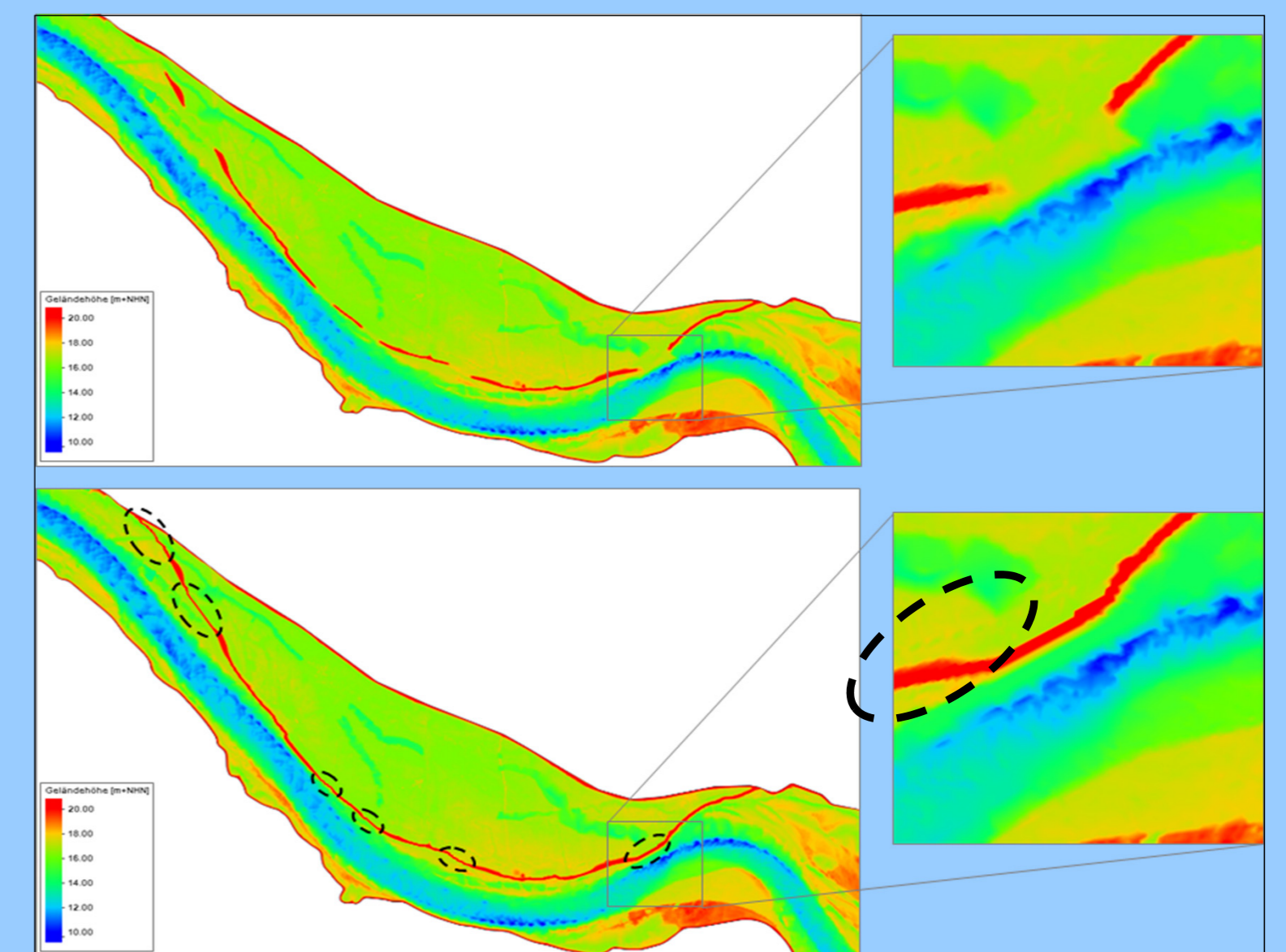


Abb. 3: Modellvarianten (oben: Zustand heute (nach 2009), unten: Zustand früher (vor 2009))

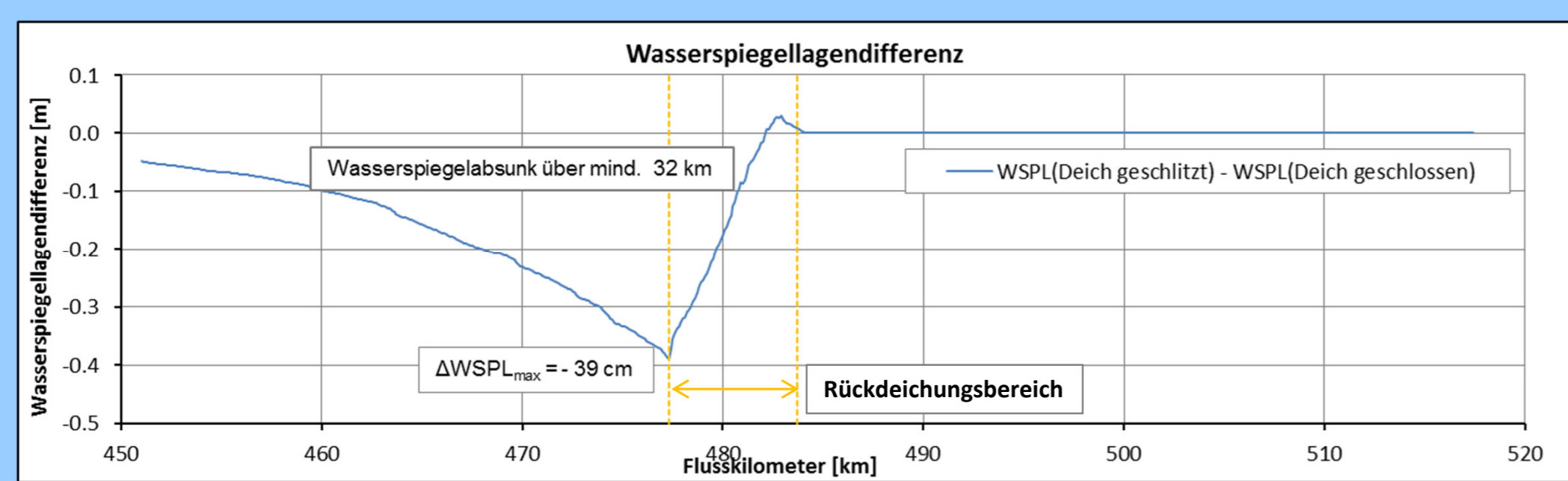


Abb. 4: Wasserspiegellagendifferenz: „Modell Deich geschlitz“ abzüglich „Modell Deich geschlossen“

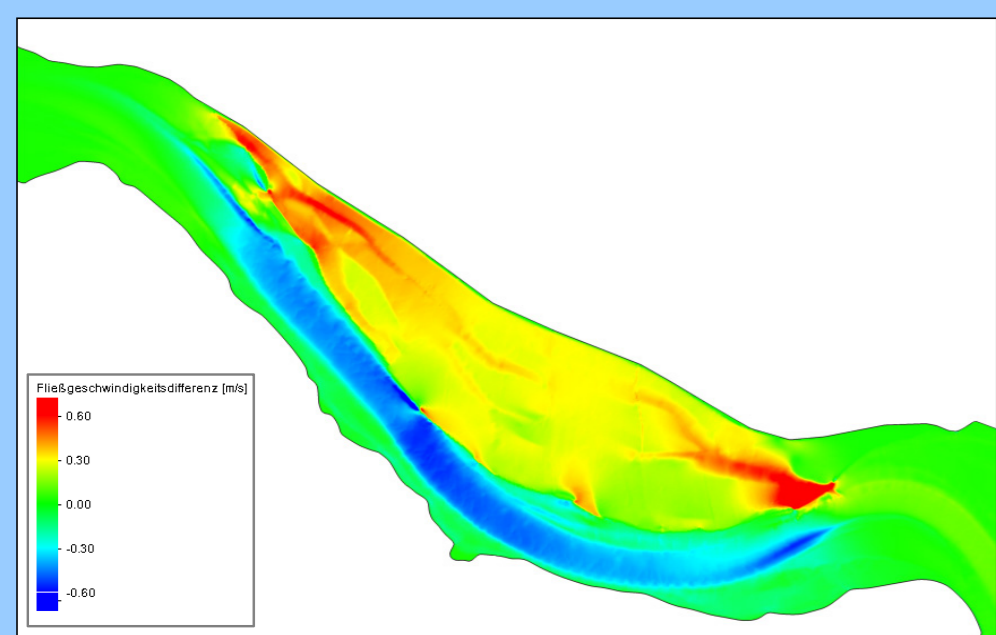


Abb. 5: Fließgeschwindigkeitsdifferenzen

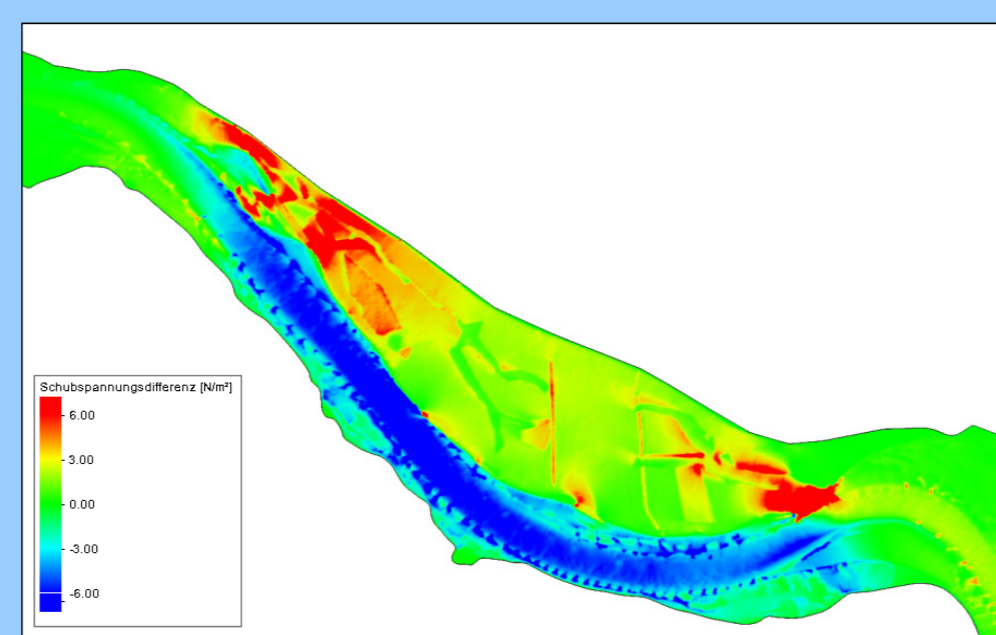


Abb. 6: Sohlenschubspannungsdifferenzen

## V. BERECHNUNGSERGEBNISSE

Die umgesetzte Deichrückverlegung führte zu einer deutlichen Querschnittsaufweitung und dementsprechend zu einer veränderten Durchflussaufteilung zwischen Flussschlauch und rechtem Vorland. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass etwa 40 % des Abflusses durch den ersten Deichschlitz in den Retentionsraum abgeführt werden. Der von 100 % auf 60 % verringerte Abfluss im Flussschlauch bewirkt eine Wasserspiegellagenabsenkung, deren größter Absenk mit rd. 39 cm nahe des ersten Schlitzes bei Elbe-km 477,3 zu beobachten ist. Dieser Absenk vermindert sich zum unterstromigen Rand der Deichrückverlegung.

Der stark reduzierte Abflussanteil im Flussschlauch führt darüber hinaus zu einer Verringerung der Fließgeschwindigkeiten und der Sohlenschubspannungen. Die Fließgeschwindigkeiten reduzieren sich in Strommitte im Mittel um etwa 23 % und die Schubspannungen um etwa 40 %.

## VI. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Es wurden zwei 2d-hn-Computermodelle verwendet, die die Zustände der unteren Mittelelbe vor und nach dem Bau der Deichrückverlegung bei Lenzen im Jahr 2009 nachbilden. Nach der Kalibrierung wurde mit beiden Modellen das Hochwasserereignis von 2013 stationär simuliert. Als Ergebnis wurden Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeiten und Sohlenschubspannungen beider Modelle verglichen. Es zeigte sich, dass im Bereich der Deichrückverlegung Lenzen sowohl die Wasserspiegellagen, die Fließgeschwindigkeiten als auch die Sohlenschubspannungen gegenüber dem früheren Zustand stark abnahmen. Aufgrund der reduzierten Sohlenschubspannung ist im Vergleich zum Zustand vor 2009 mit geschlossenen Deichen mit einem verringerten Stofftransport an der Sohle der Elbe im Flussschlauch zu rechnen.