



## Masterplan Ems

➤ Erläuterungen zur „flexiblen Tidesteuerung“

Emden 16.03.2017

Dirk Post NLWKN Aurich

## Masterplan Ems 2050

### Ziele:

- **Artikel 1 Abs. 5 des Vertrages „Masterplan Ems 2050“**
  - **Vorrangige Lösung des Schlickproblems in der Unterems**
  - **Verbesserung des Gewässerzustandes in der Tideems durch**
    - **Reduzierung des stromaufwärts gerichteten Feststofftransportes**
    - **Verbesserung der Gewässerökologie (Gewässergüte, bessere Lebensbedingungen für die Gewässerfauna und –flora)**
  - **Schaffung und/oder Aufwertung der ästuartypischen Lebensräume und Arten**
  - **Schutz der Vögel und ihrer Lebensräume**
  - **Erhaltung eines leistungsfähigen Verkehrsweges Bundeswasserstraße Ems**

## Masterplan Ems 2050

### Ansätze zur Lösung des Schlickproblems in der Unterems:

- **Flexible Sohlschwelle (WSV)**
- **Tidesteuerung (NLWKN)**
- **Tidespeicherbecken (650ha) entlang der Unterems (NLWKN)**
- **Kombinationslösung**

Erstellung von Machbarkeitsstudien bis **Ende 2016 / 2018**

**Flexible Sohlschwelle und Tidesteuerung wurden zusammengeführt und werden als „Flexible Tidesteuerung“ gemeinsam weiter untersucht.**

## Tidesteuerung und flexible Sohlschwelle

(8) Die **Machbarkeitsuntersuchungen** wurde bis Ende 2016 erstellt:

1. Technische Machbarkeit
2. Nutzeneffekte / Zielerreichungsgrad (im Hinblick auf die Ziele des Masterplans innerhalb und außerhalb des Gewässers, sonstiger Nutzen)
3. Flächenbedarf
4. Raumwiderstände
5. Umweltrisikoeinschätzung
6. Wasserwirtschaftliche Verträglichkeit (Binnenentwässerung, Hochwasser- und Sturmflutschutz)
7. Verkehrliche Verträglichkeit
8. Verträglichkeit mit anderen Maßnahmen des „Masterplan Ems 2050“
9. Widerstandsfähigkeit der Maßnahme gegen Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs
10. Anpassungsfähigkeit/Nachsteuerungsmöglichkeit der Maßnahme
11. Planungs-/Genehmigungsverfahren und –dauer / Umsetzungsdauer
12. Überschlägiger Kostenrahmen.

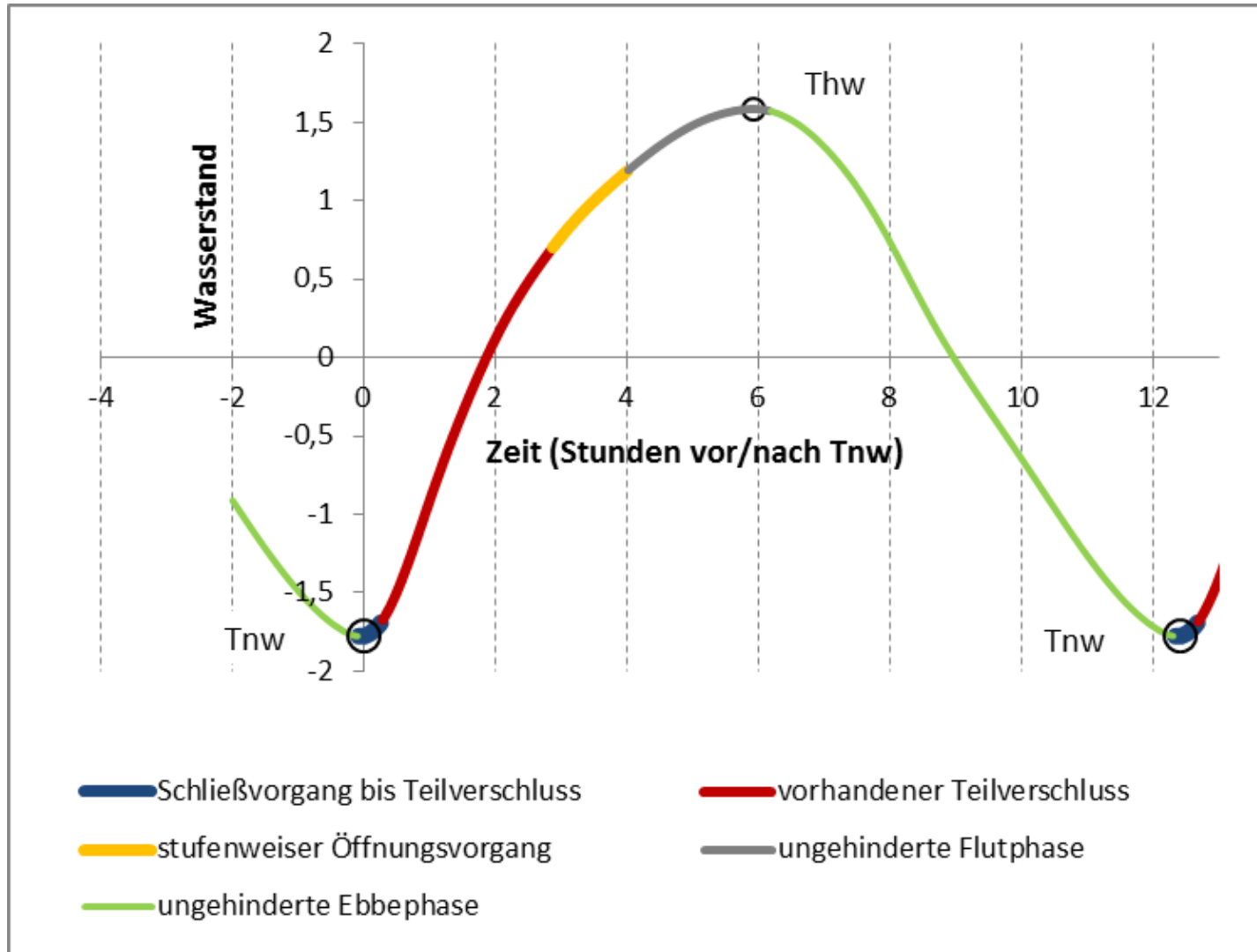
**Beide Lösungsansätze wurden zusammengeführt und werden als „Flexible Tidesteuerung“ gemeinsam weiter untersucht.**



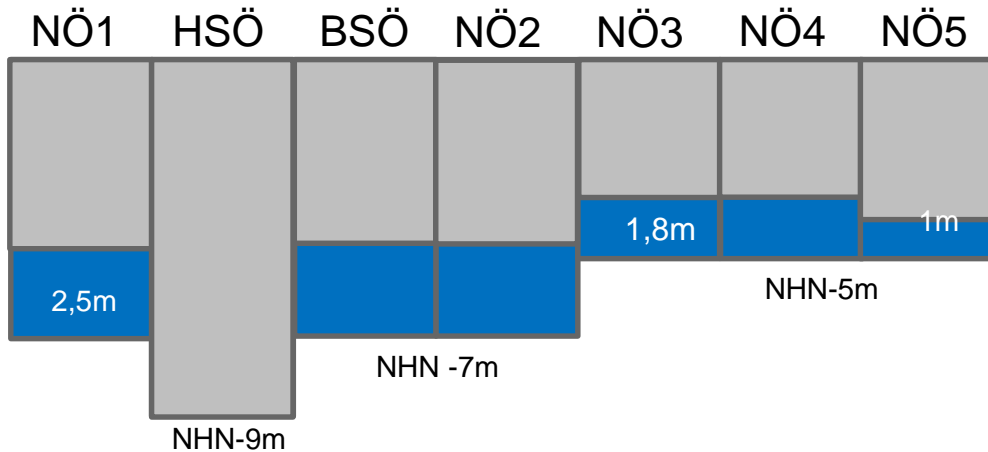
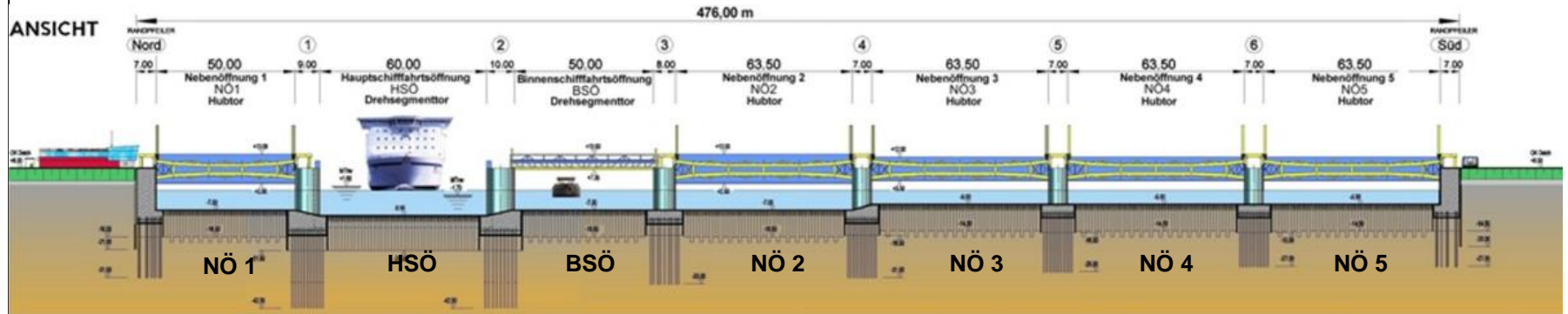
## 1. Technische Machbarkeit

- Steuerungsvariante(n) wurden entwickelt
- Belastungen des Sperrwerks und der angrenzenden Sohle wurden ermittelt
  - Sperrwerk muss nicht ertüchtigt werden
    - höherer Wartungsaufwand
    - höhere Betriebskosten
    - höherer Personalaufwand
  - Sohlsicherung muss erweitert werden
    - Strömungsbelastung ermittelt
    - Auswirkungen auf die Sohle ermittelt
    - Erforderlicher Kolkschutz ermittelt
- **Technische Machbarkeit ist gegeben!**

## Flexible Tidesteuerung: Szenario Teilöffnung im Flutstrom



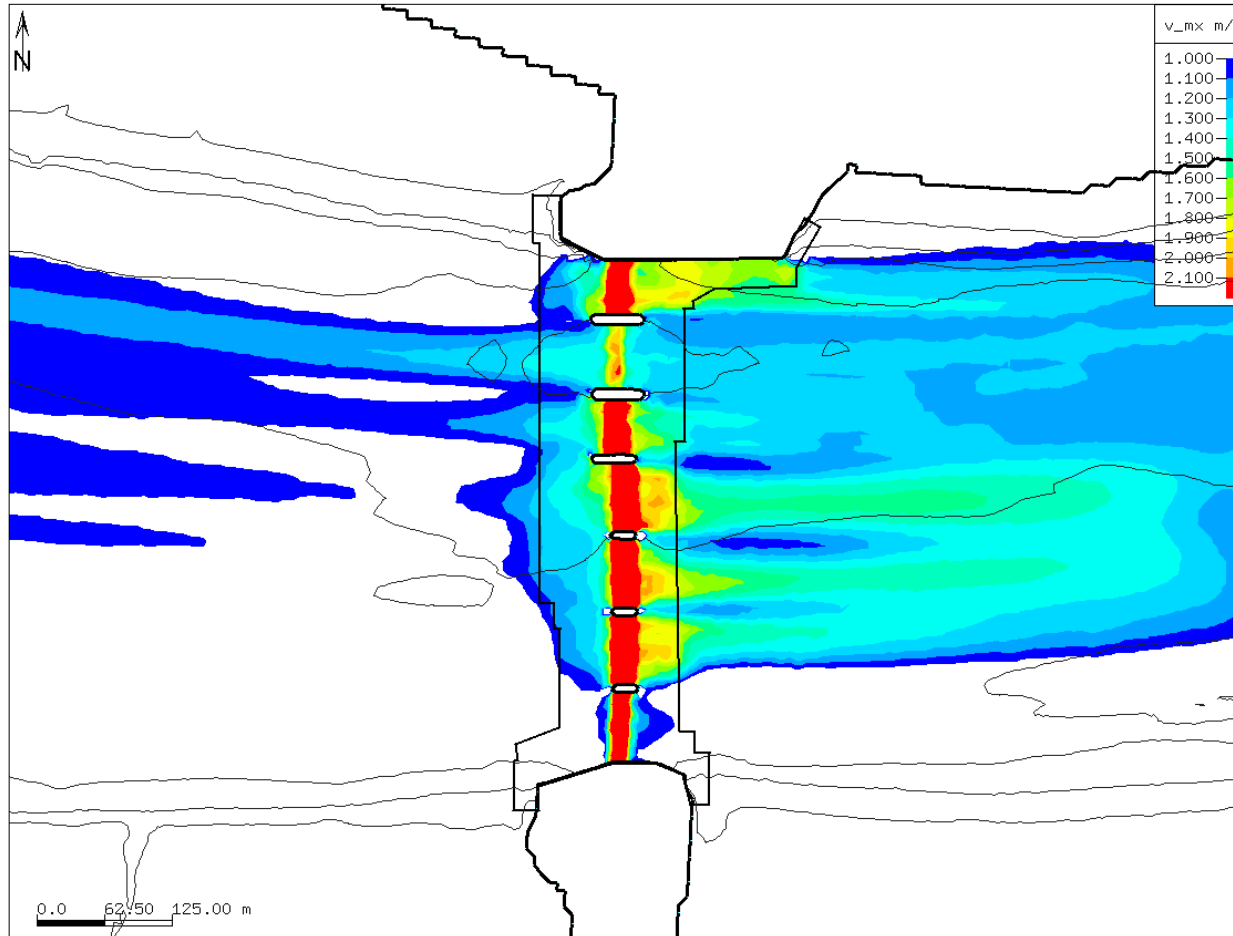
# Flexible Tidesteuerung: Szenario Teilöffnung im Flutstrom



Teilöffnung – Variante NLWKN

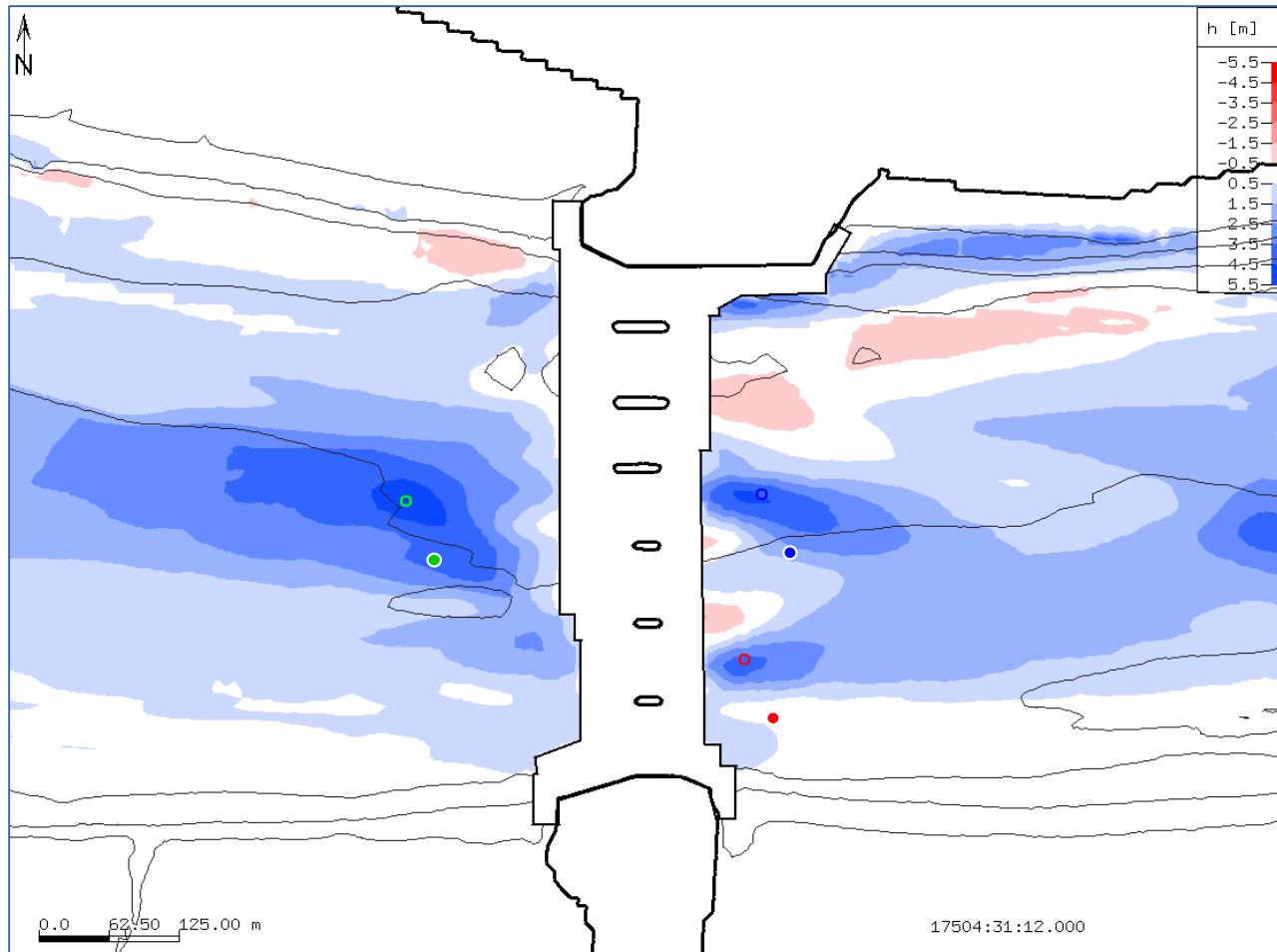
## Frage: Auswirkungen auf die Sohle?

- gleichmäßiges Strömungsbild
- kaum erhöhte Fließgeschwindigkeiten (außerhalb der gesicherten Bereiche)



## Frage: Auswirkungen auf die Sohle?

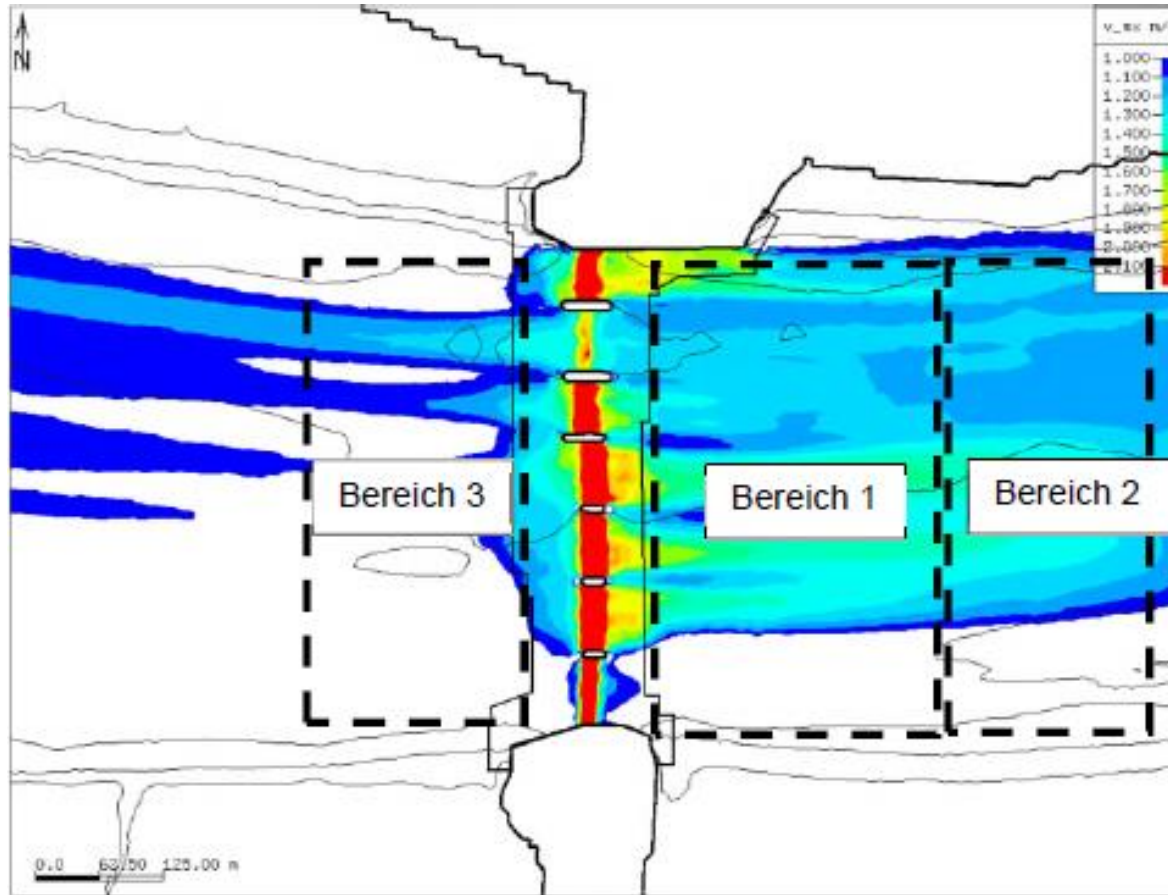
- geringfügige Auflandungen und Abtragungen
- erweiterte Sohlsicherung wegen dauerhaften Betriebs erforderlich



Differenz zwischen Zustand nach 2 Jahren und Ausgangszustand. (Tiefenlinien zur Orientierung 0m, 2m, 4m, 6m, 8m)  
aus: Zanke & Partner 2016

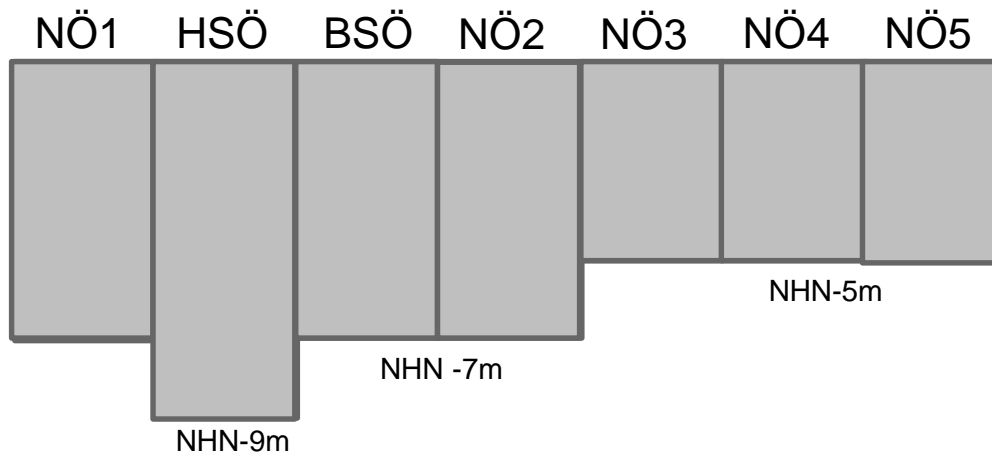
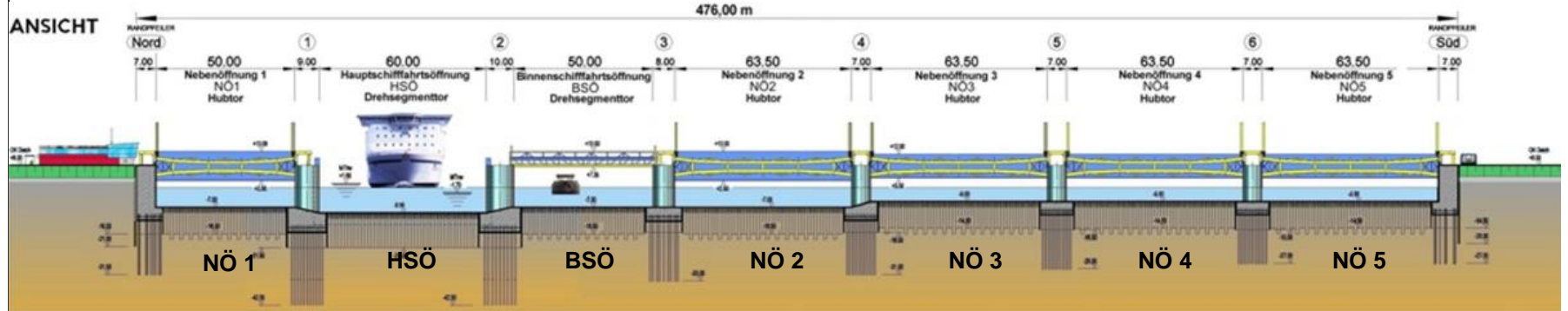
## Frage: Auswirkungen auf die Sohle?

- Erweiterte Sohlsicherung oberhalb und unterhalb des Sperrwerks erforderlich
- Hier: Grobplanung → Feinplanung folgt



Sohlsicherung mit Schüttsteinen der Schichtdicke >50 cm (Bereich 1, 138.000 m<sup>2</sup>), >45 cm (Bereich 2, Größe 92.000 m<sup>2</sup>), und >25cm (Bereich 3, 92.000 m<sup>2</sup>). Quelle: IGB 2016 unter Verwendung der maximalen tiefengemittelten Geschwindigkeit einer Bemessungstide aus (aus Zanke 2016)

# Flexible Tidesteuerung: Szenario zeitweise Komplettschließung im Bereich von Tnw



Schließung vor Tnw bei NN -1m  
Öffnung nach Tnw bei Wasser-  
gleichstand



## **Flexible Tidesteuerung: Szenario zeitweise Komplettschließung im Bereich von Tnw**

### **Frage: Auswirkungen auf die Sohle?**

- keine erhöhten Fließgeschwindigkeiten
- keine Auswirkungen auf die Sohle



## Frage: Auswirkungen auf die Schifffahrt?

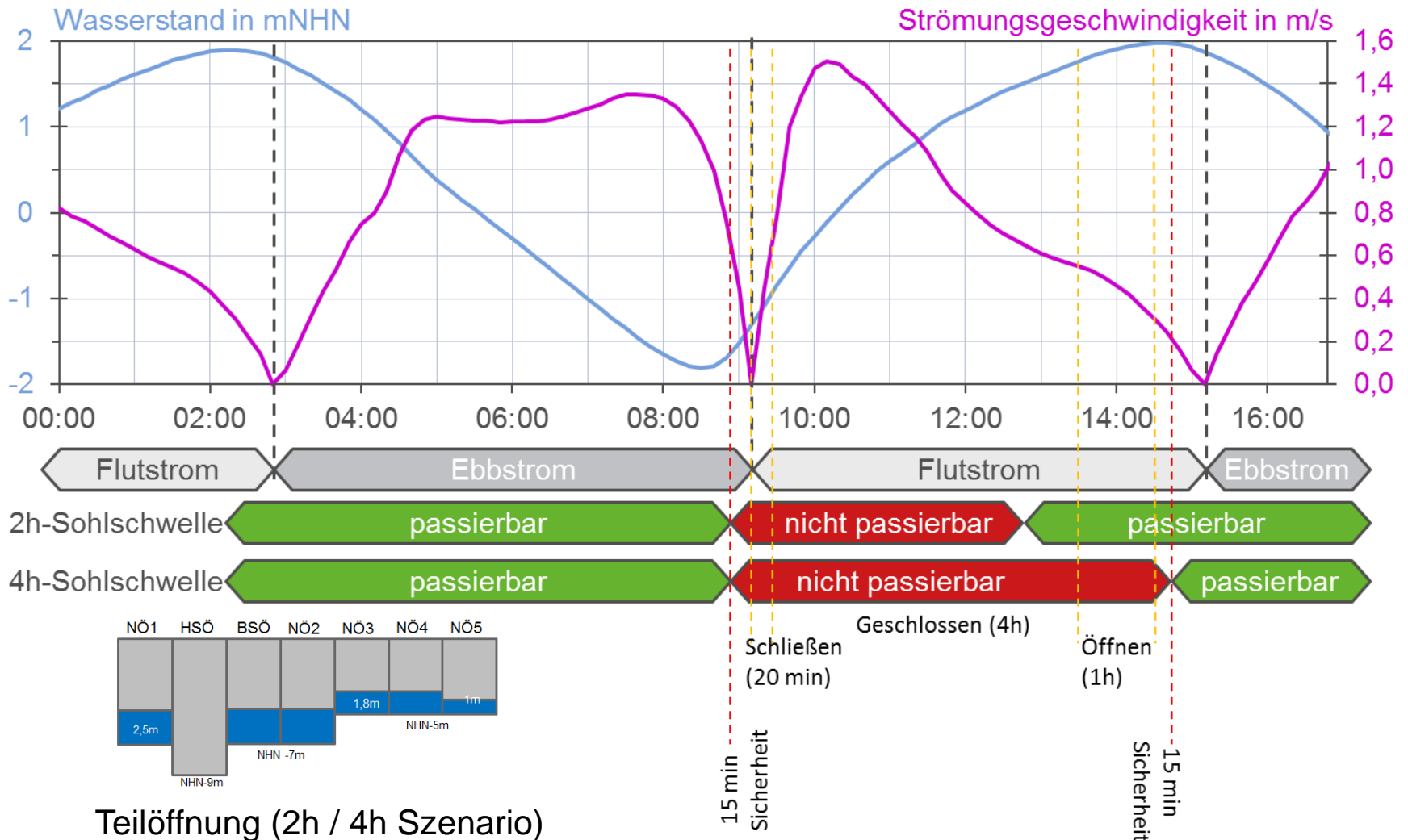
### 7. Verkehrliche Verträglichkeit

#### (Entwicklung von Lösungen zusammen mit der Hafenwirtschaft und der Schifffahrt)

- Die Schifffahrt wird je nach betrachtetem Steuerungsszenarium und Nutzer (See-, Binnen-, Freizeitschifffahrt) unterschiedlich stark beeinträchtigt
- Eine Verlagerung von Verkehren findet voraussichtlich nicht statt
- Möglichkeiten zur Verminderung von Verkehrsbeeinträchtigungen sind gegeben
- Das Vorhaben ist flexibel und kann in begrenztem Umfang an die Erfordernisse der Schifffahrt angepasst oder, falls erforderlich, zeitweise ausgesetzt werden
- Weniger Schlickfall begünstigt voraussichtlich die Fahrwasserverhältnisse (Vorhafen Schleuse Herbrum)
- Es sind Maßnahmen zur Verkehrssicherung und –lenkung erforderlich
- Im Umfeld der Sperrwerkes müssen Liegestellen für See- und Binnenschiffe errichtet werden
- Es sind noch Untersuchungen zur nautischen Befahrbarkeit des Sperrwerkes bei veränderter Strömung sowie zur Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs bei Nutzung der geplanten Liegestellen (An- und Ablegen) erforderlich
- **Die Tidesteuerung und die flexible Sohlschwelle beeinträchtigen die Schifffahrt je nach Steuerungsszenario und Nutzer in unterschiedlichem Maße.**
- **Über das Ob und Wie von „Ausgleichmaßnahmen“, die zum Teil zwingend sein werden, müssen weitere Untersuchungen Aufschluss liefern** (im Rahmen der weiteren Maßnahmenplanung).

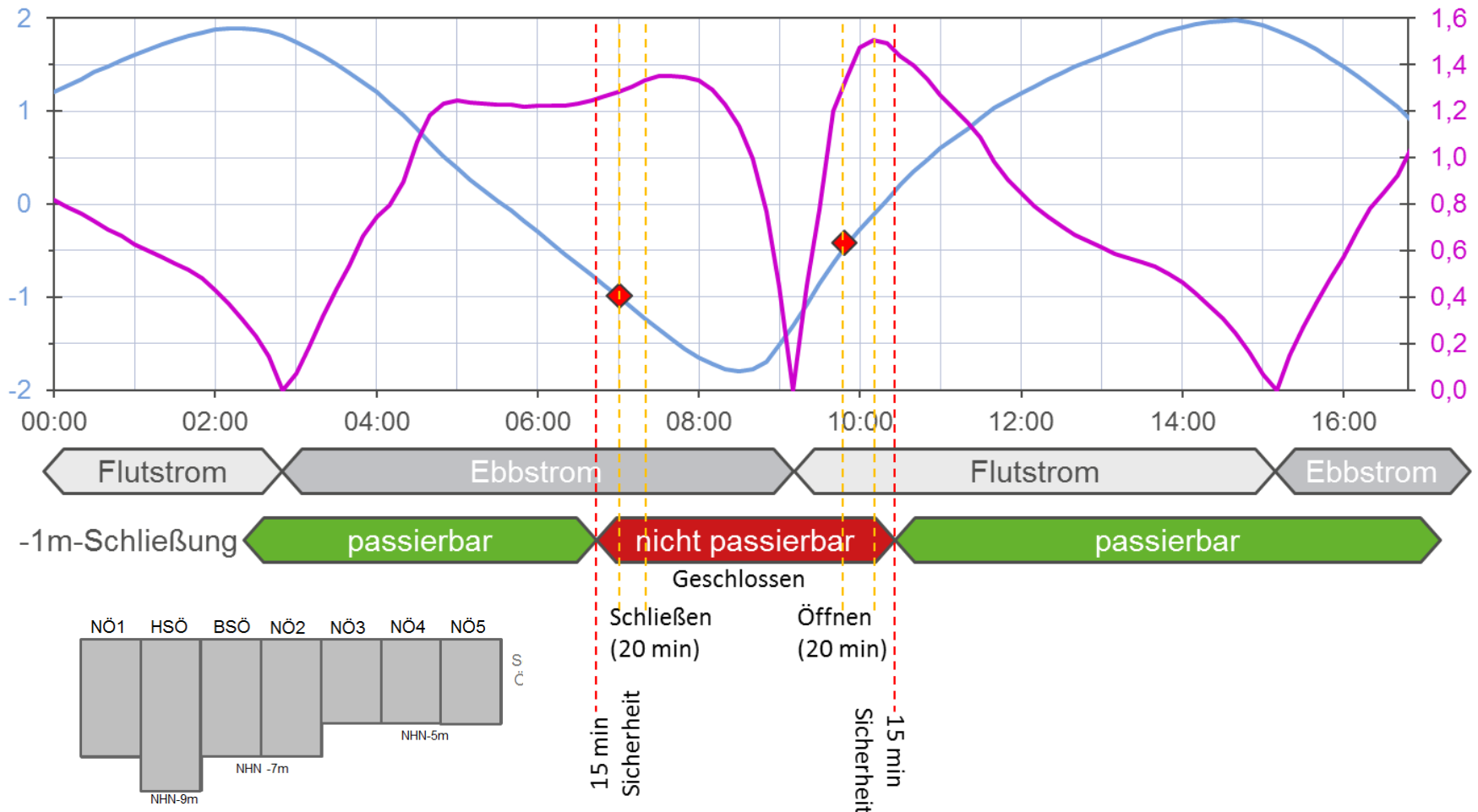


# Frage: Auswirkungen auf die Schifffahrt?





## Frage: Auswirkungen auf die Schifffahrt?



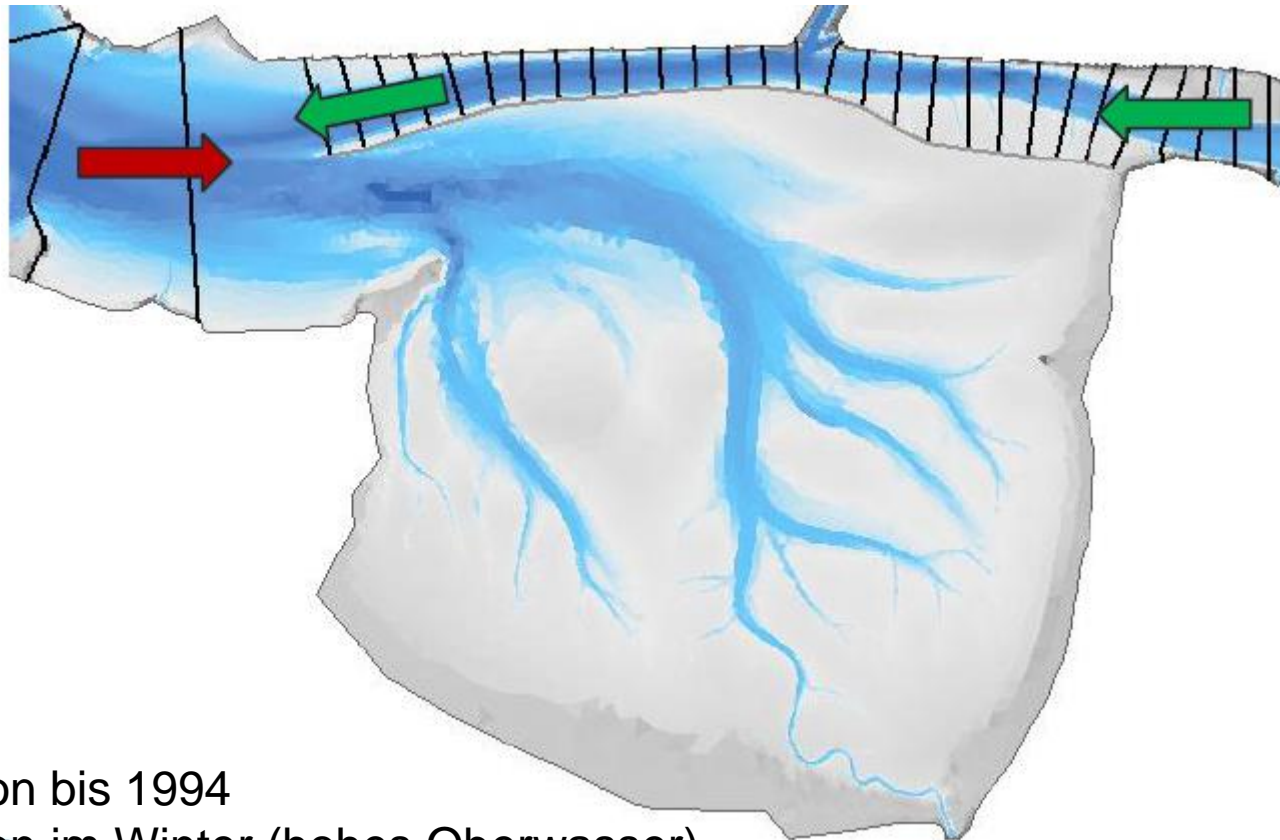
Zeitweise Komplettschließung (NHN – 1,00 m)



## Wirkung der „flexiblen Tidesteuerung“ auf die Ems

- **2. Nutzeneffekte / Zielerreichungsgrad**
  - optimierte Steuerungsvariante(n) wurden entwickelt
  - Auswirkungen auf Wasserstand, Fließgeschwindigkeit usw. (Hydrodynamik) wurden ermittelt
    - Tidehochwasser wird im Mittel weniger als 5 cm abgesenkt
    - Tideniedrigwasser wird weniger als 5 cm angehoben (bei Komplettschließung ca. 70 cm)
    - Salzgehalt ändert sich nicht wesentlich
  - Auswirkungen auf den Schwebstoffhaushalt und die Gewässergüte
    - weniger Schwebstoffe oberhalb des ESP werden erwartet
    - weniger Schwebstoffe werden aus der Außenems in die Tideems eingetragen
    - abnehmende Verschlickung als Grundlage für verbesserten Sauerstoffhaushalt wird erwartet
- **Die flexible Tidesteuerung ist geeignet, die Verschlickung der Tideems deutlich zu reduzieren!**

## Tidesteuerung: Wo bleiben die Schwebstoffe?



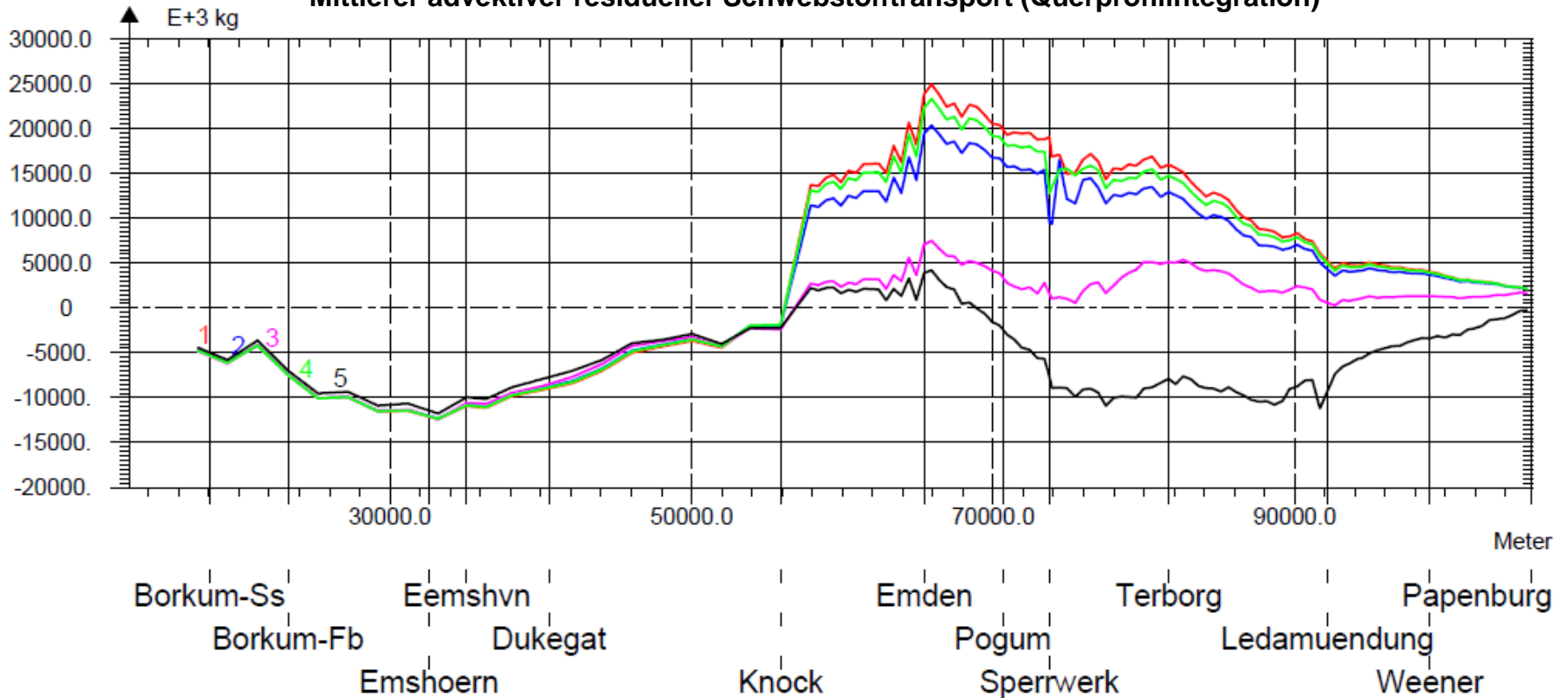
- Situation bis 1994
- Situation im Winter (hohes Oberwasser)
- Situation mit flexibler Tidesteuerung



# Fragen: Wirkung der FT? Wo bleiben die Schwebstoffe?

alle Varianten wirken in unterschiedlichem Maße Lt. Gutachten: Im Bereich der Knock

Mittlerer advektiver residueller Schwebstofftransport (Querprofilintegration)



- Ist-Zustand
- Teilöffnung
- 4h-Sohlschwelle (-4mNHN)
- -1m Komplettschließung
- Teilöffnung + Sohlschwelle (-1mNHN)

## Frage: Wie funktioniert die flexible Tidesteuerung

Erster Flutstrom (verantwortlich für Stromauftransport) wird gebremst

Prinzip des Stromauftransports der Schwebstoffe (Schlick)

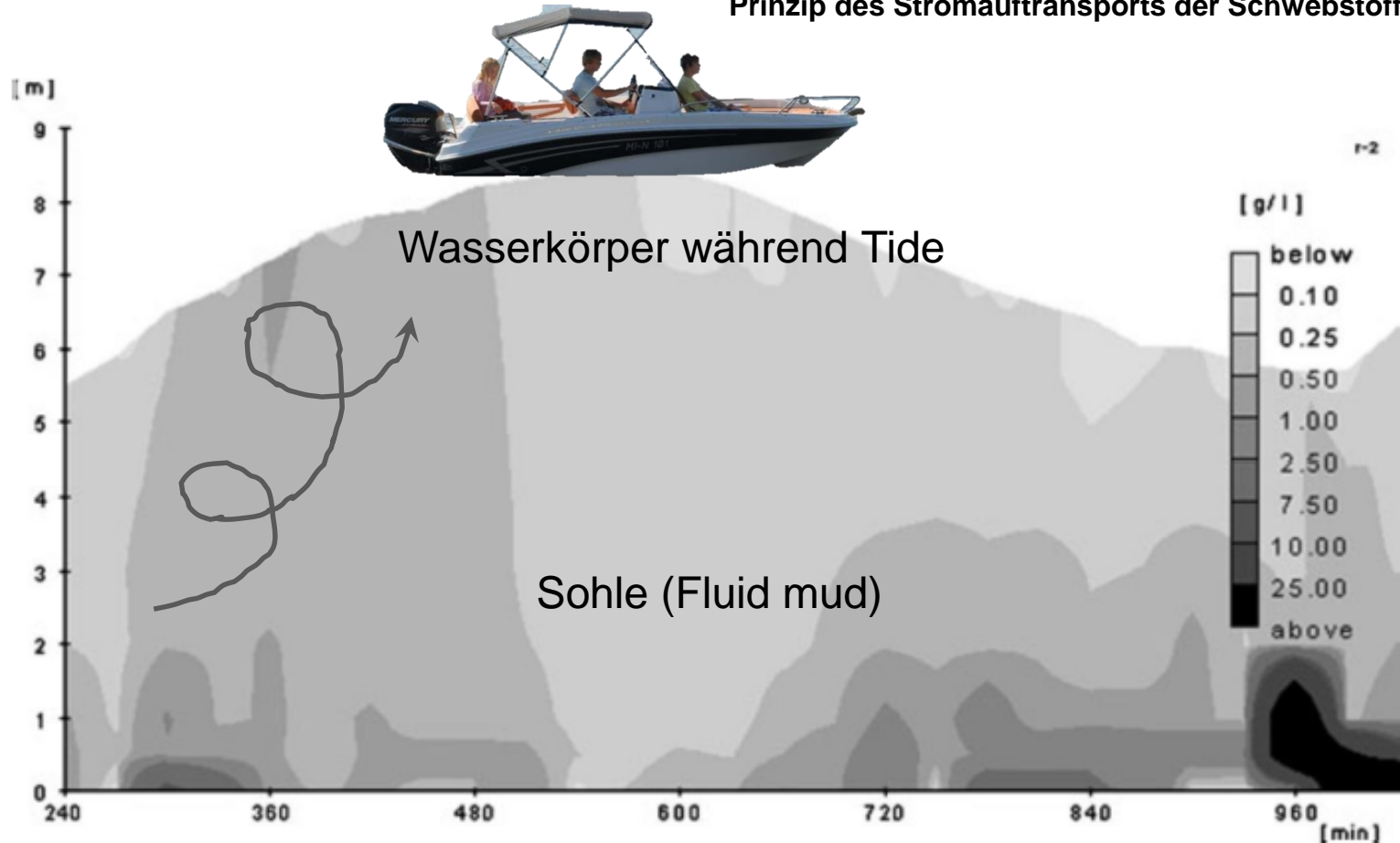


Figure 6.16 SSC between Leerort and Weener, measured in June 1990 (Van Leussen, 1994)

Masterplan Ems  
**Machbarkeitsuntersuchung „flexible Tidesteuerung“**

- **Fazit:**
- **Die flexible Tidesteuerung ist geeignet, die Schlicksituation in der Unterems deutlich zu verbessern.**
- **Sie ist technisch umsetzbar.**
- **Je nach Steuerungsszenario sind Beeinträchtigungen der Binnenentwässerung und der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs in unterschiedlichem Maße gegeben. Es bestehen Möglichkeiten, diese zu minimieren.**
- **Entscheidungserhebliche Risiken bezüglich ihrer Umsetzung sind nicht erkennbar.**



## Masterplan Ems

➤ Erläuterungen zur „flexiblen Tidesteuerung“

Emden 16.03.2017

Dirk Post NLWKN Aurich