

SEDIMENTMANAGEMENT IN DER TIDEELBE: EIN EINSTIEG

**CLAUDIA FLECKEN (HPA)
KARSTEN THODE (WSV)**

**Welche Wissensgrundlagen
können wir aus den bisherigen
Sitzungen mit in das Fachforum
nehmen?**

Unsere HERAUSFORDERUNGEN

1

Tidedynamik:

Hat zugenommen,
damit auch das
Tidal Pumping

2

Mengen:

Sedimenthaushalt
ist unausgeglich

3

Qualität:

Schadstoffbelastung
aus dem Oberstrom
ist hartnäckig



1

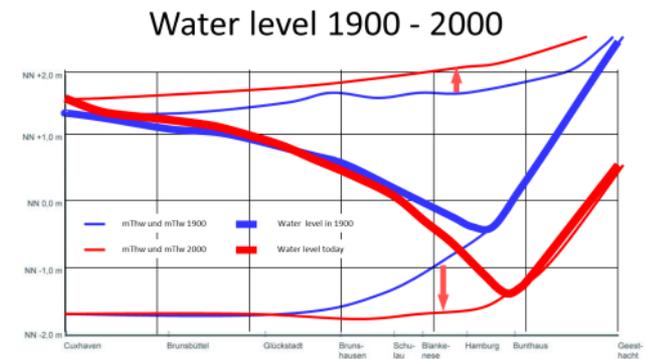
Tidedynamik:
Die den Sedimenttransport
bestimmenden Faktoren
haben sich verändert.



Asymmetrie von Tidekurve und F:E-Verhältnis nehmen zu

Stärkeres Wasserspiegelgefälle zwischen Nordsee und Hamburg

- Das Tideniedrigwasser ist in Hamburg am stärksten gesunken. ⇒ **steiles Wasserspiegelgefälle unterhalb Hamburgs** bei einlaufender Tidewelle.
- Dadurch treten höhere Flutstromgeschwindigkeiten auf und verstärken den Sedimenttransport in Richtung Hamburg.
- Gleichzeitig hat sich die **Transportkapazität (Räumkraft) des Ebbstroms** infolge der vergrößerten Ausbauquerschnitte verringert.
- Durch beide Faktoren wird das Verhältnis von Flutstrom- zu Ebbstromtransport (F:E-Verhältnis) verändert in Richtung ⇒ **Dominanz des Stromauftransports**.
- Im Ergebnis hat sich das **Tidal-Pumping verstärkt**.





Resultat:
**Mehr Sedimente befinden sich
ständig in Bewegung.**

2

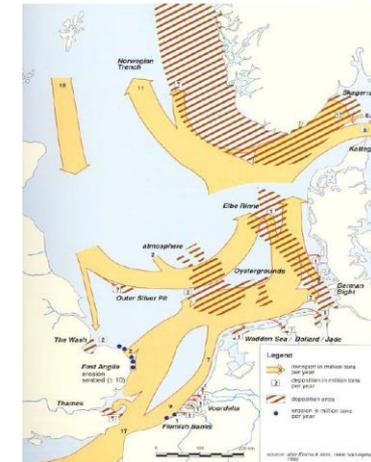


Sedimenthaushalt:
Die natürliche Sedimentation
variiert, lokal kommt es zu stark
angestiegenen **Baggermengen.**

Sedimenteinträge von stromauf und stromab

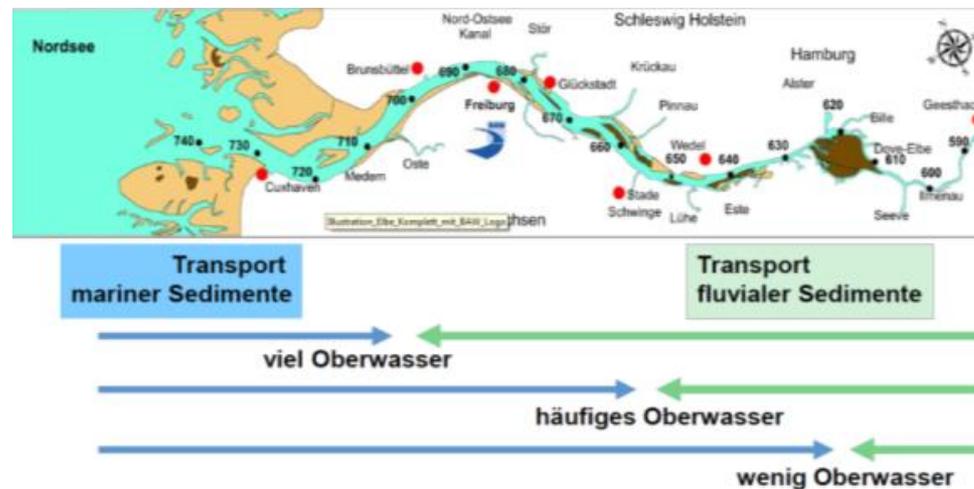
In die Tideelbe werden sowohl **marine als auch fluviale Sedimente** eingetragen:

- **Nordsee:** Der Sedimenteintrag aus der Deutschen Bucht in die Tideelbe beträgt **mehrere 100.000 t/a**.
- **Oberstrom:** Bei mittleren Schwebstoffkonzentrationen (30 g/m^3) und mittleren Abflussverhältnissen ($700 \text{ m}^3/\text{s}$) wird jährlich eine durchschnittliche **Schwebstofffracht von 650.000 t/a aus dem Oberstrom** in die Tideelbe eingetragen.



Oberwasser ist eine messbar einflussreiche Größe

- Die **Oberwasserverhältnisse** haben einen sehr direkten Einfluss auf den Umfang der **Sedimentation**.
- **Insbesondere niedriges Oberwasser** führt im Bereich **Hamburg** zu einer **akuten Erhöhung des Unterhaltungsbedarfs**.



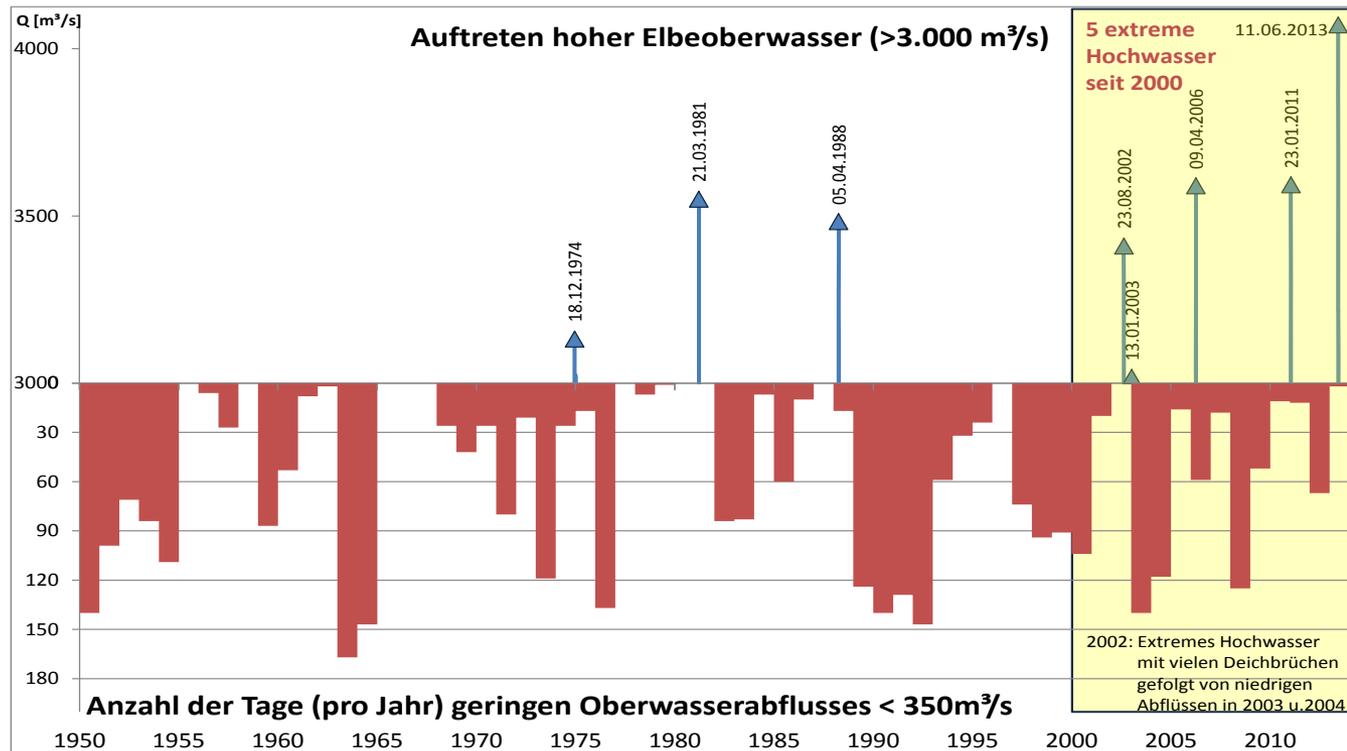
Extremereignisse beeinflussen die Sedimentationsdynamik

Extremereignisse sind in den vergangenen Jahren **häufiger** aufgetreten:

- Durch **extreme Hochwasserereignisse** in den Jahren 2002 und 06, 2011 und 13 sind große Sedimentmassen in der Mittel- und Oberelbe mobilisiert und (z.T. zeitverzögert) in die Nordsee und Tideelbe verfrachtet worden.
- Die extremen Hochwasserereignisse waren teilweise gefolgt von lang anhaltenden **Phasen extrem niedrigen Oberwassers** (s.2003/2004 u. 2013/aktuell) ⇒ **anteiliger Rücktransport der mobilisierten Sedimente von Unterstrom.**



Auftreten hoher und niedriger Elbeoberwasser 1950-2013

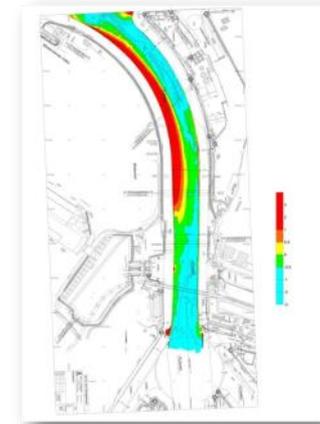


Die Dynamik aus extremem Hochwasserereignis und nachfolgenden niedrigen Oberwasserabflüssen scheint einen sehr direkten Einfluss auf die Sedimentationsdynamik im Bereich Hamburg zu haben.

Mobilisierung von Sedimenten durch Unterhaltungs- und Investitionsmaßnahmen

- **Ausbaumaßnahmen im Hamburger Hafen**

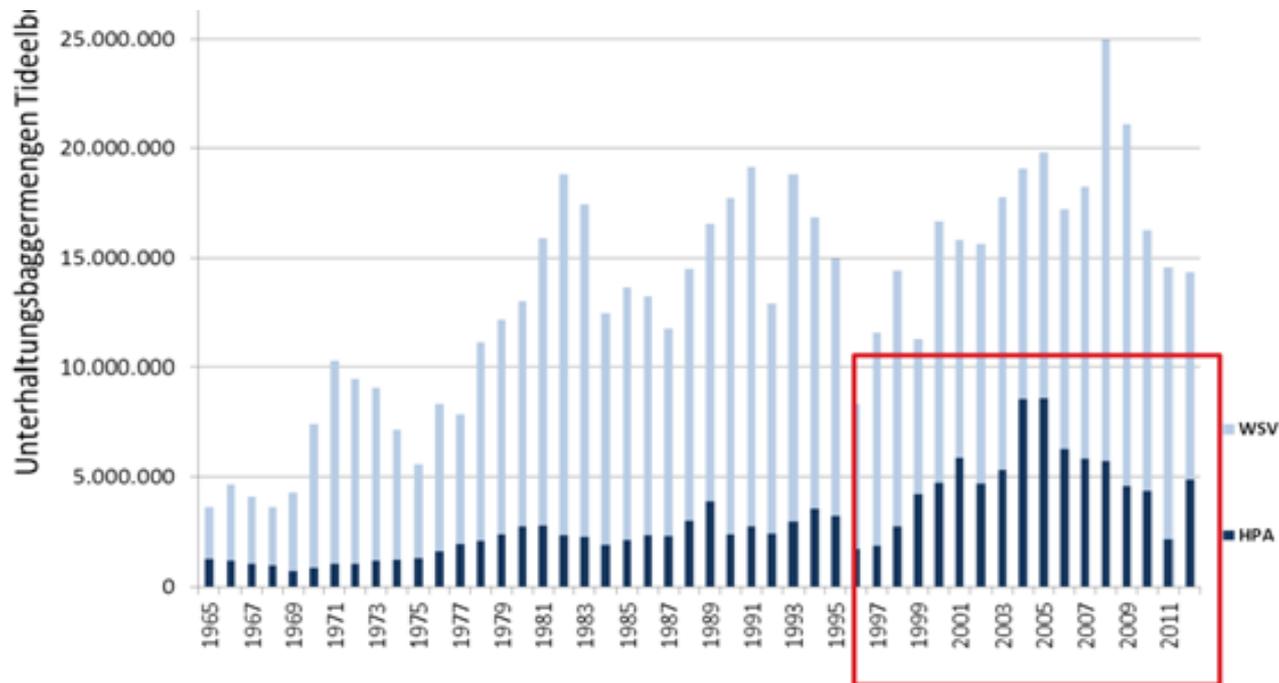
- Veränderte Nutzungsanforderungen und Bedarfe durch Schiffsgrößenentwicklung (u.a. Querschnittsaufweitungen, größere Drehkreise)
- Unterhaltungsbedarf hat sich erhöht



- **Intensivierung von Kreislaufbaggerungen** durch die kleinräumige Umlagerung von Baggergut bei Neßsand – mehrfaches „Anfassen“ von Sedimenten



Starker Anstieg von Baggermengen im Bereich Hamburg



Anstieg der Baggermengen im Bereich Hamburg bei gleichbleibenden Unterhaltungsmengen in der Tidelbe (seit ca. 1980)



Resultat:

Die Baggermengen im Hamburger Raum sind messbar angestiegen.

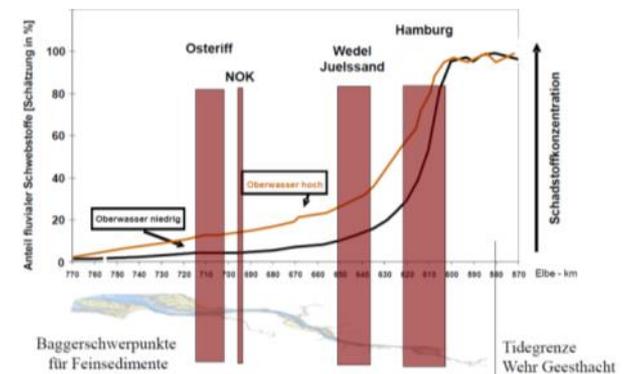
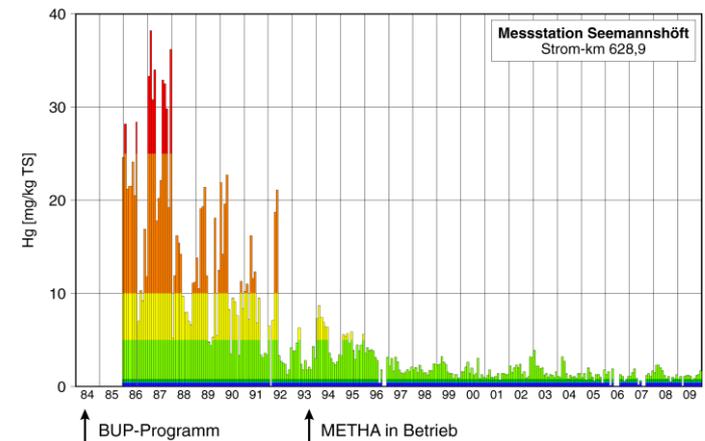
3



Sedimentqualität:
**Die Schadstoffbelastung aus dem
Oberstrom hat sich deutlich
verbessert, aber sie ist hartnäckig.**

Schadstoffeintrag aus dem Oberstrom Stand und Ausblick

- Der **Gewässerzustand** der Elbe hat sich seit 1990 **erheblich verbessert**.
- Der **Schadstoffeintrag** aus dem Oberlauf ist aber **hartnäckig** und **hauptverantwortlich für** das verbliebene **Schadstoffproblem** im Elbeästuar.
- Eine **Reduzierung** des verbliebenen Schadstoffproblems ist **möglich**, nicht jedoch seine völlige Beseitigung.
- Langfristig (bis 2050) ist durch Umsetzung geeigneter Maßnahmen eine **Verringerung** der Schadstoffgehalte im Oberlauf der Elbe um **bis zu 50%** möglich.





Resultat:

**In der Tideelbe müssen wir lernen,
mit dieser Herausforderung
gemeinsam umzugehen.**

Welche **Stellschrauben** haben wir für die Zukunft?

Unsere gemeinsamen Ziele

1

Tidedynamik:
Energie im System
dämpfen

2

Mengen:
Sedimenthaushalt
entlasten

3

Qualität:
Schadstoffbelastung
aus dem Oberstrom
weiter reduzieren



1

Tidedynamik:
Energie im System
dämpfen

**Drosselung der einschwingenden
Energie (Elbmündung)**

Flutraum aktivieren

**Weitere strombauliche
Maßnahmen**



Stellschraube Sedimentmanagement

2

Mengen:
Baggermengen
reduzieren –
System entlasten

Entnahme/Landbehandlung/
Deponierung

Optimierung der Umlagerung
in der Tideelbe

Verbringung in die Nordsee



Stellschraube Schadstoffreduzierung

3

Qualität:
Schadstoffeintrag
von Oberstrom
reduzieren

 **Sedimentmanagementkonzepte
der Länder, FGG Elbe/IKSE**

 **2. Bewirtschaftungsplan
WRRL**

 **Projekt ELSA**

 **Landbehandlung**



**Welche Optionen für ein
zukunftsfähiges Sediment-
management stehen uns zur
Verfügung?**

Optionen und ihre weitere Betrachtung im Forum

1

Tidedynamik:
Energieerzeugung
durch

→ **Fachforum Strombau**

Fachforum Sedimentmanagement

2

Mengen:
Sedimenthaushalt
entlasten

3

Qualität:
Schadstoffbelastung
aus dem Oberstrom
weiter reduzieren

Fachforum Sedimentmanagement

Option Land

**Schadstoff-
reduzierung** im
Oberstrom

Varianten für die
Entnahme von
belasteten Sedimenten/
Verbringung an **Land**

Entnahme an Land

Option Tideelbe

Optimierung der
aktuellen
Umlagerungspraxis

Umlagerung

Option Nordsee

Verbringung im
Schlackfallgebiet
(Tonne E3)

**Weitere
Verbringbereiche** in
der Deutschen Bucht

Eingefasst in rechtlichen Rahmen:

BundesimmissionsschutzG
DeponieVO
BundesbodenschutzG

Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)
Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)
FFH- und Vogelschutzrichtlinie
Nationalparkgesetz

Optionen für ein zukunftsfähiges Sedimentmanagement

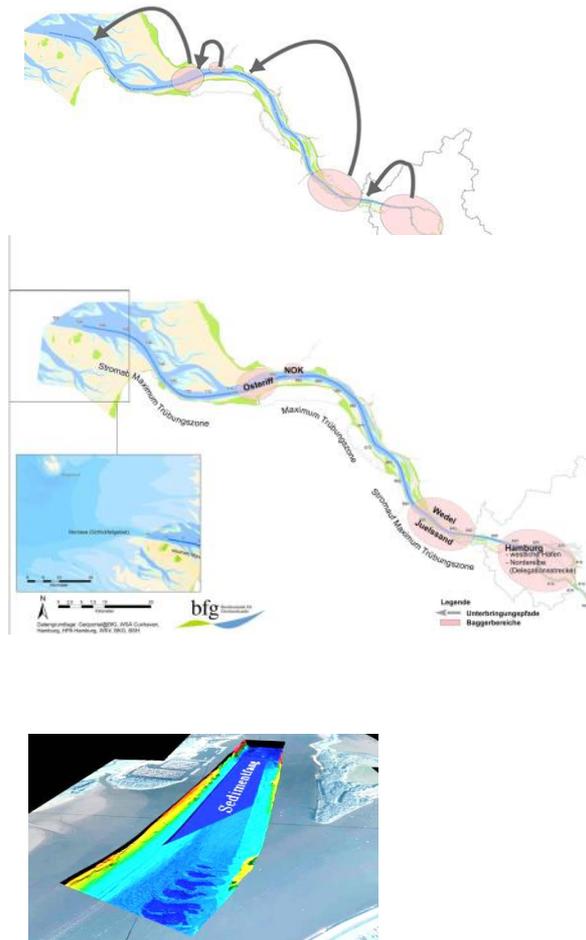
Schadstoffreduktion – verbunden mit der Deponierung von belasteten Sedimenten an Land

- Zukünftige Entwicklung der **Schadstoffbelastung aus dem Oberstrom**
- **Behandlung und Deponierung oder Verwertung** von belasteten Sedimenten **in HH**
 - Kapazitäten in der METHA
 - Kapazitäten der Deponien in HH
 - Möglichkeiten der Verwertung von behandelten Sedimenten (z.B. bei Hafenausbaumaßnahmen, im Deichbau)
- **Weitere Überlegungen:**
 - **Slufter in Rotterdam** als Lagerstätte für höher belastetes Baggergut
 - Verfüllung von **Kavernen**



Optimierung der Umlagerung in der Tideelbe

- **Aktuelle Umlagerungspraxis**
 - WSV (optimiert):
 - Osteriff -> Elbmündung
 - NOK -> ortsnahe Umlagerung
 - Wedel -> St. Margarethen
 - HPA:
 - Hamburg -> Neßsand
 - Tonne E3 (befristet)
- **Zusätzlich:** Entlastung des Sedimenthaushalts durch **flexible und adaptive Umlagerungsstrategie** → Empfehlung nach Systemstudie II
 - **Zusätzlicher Austrag von Feinmaterial** – ca. 1 Mio. m³
 - Material aus den Bereichen: NOK & Wedel & HH
 - **Flexible Verbringbereiche** – je nach Oberwassersituation: **Elbmündung, St. Margarethen**
 - Umfangreiches **Monitoringprogramm**, das zu Anpassung der Strategie führen kann.
- **Einrichtung weiterer Sedimentfänge**



Verbringung in die Nordsee

- **Schlickfallgebiet** in der Deutschen Bucht südöstlich von Helgoland
- **Weitere Verbringbereiche** in der Deutschen Bucht



Herzlichen Dank!

**Wir freuen uns auf die Diskussion
mit Ihnen.**