



VERANTWORTUNG UNTER WASSER

# Sedimente in der Elbe. Ständig im Fluss



”

Sedimente sind ein natürlicher Bestandteil des Gewässers.

01

In der Elbmündung sind ständig Sedimente in Bewegung. Sie formen Sandbänke, Watten, Priele und Rinnen.

## Die Elbe transportiert Sedimente

### Worum geht es?

Sedimente und Schwebstoffe sind natürliche Bestandteile von Gewässern wie der Elbe. Sie bestehen aus anorganischen Feststoffen (z. B. Sand oder verwittertem Gestein) und organischem Material (z. B. Algen, zersetztem Pflanzenmaterial oder Bakterien). Sie stammen vom Ufer oder Gewässergrund oder gelangen über Zuflüsse und die Luft in den Fluss. Sie setzen sich aufgrund der natürlichen Gewässerdynamik am Grund ab, werden wieder aufgewirbelt und durch die Strömung transportiert. Lässt in strömungsberuhigten Bereichen wie Seitenarmen oder Hafenbecken die Strömung nach, lagern sich einige Teilchen – je nach Gewicht und Größe – auf der Gewässersohle ab. Diesen Prozess bezeichnet man als Sedimentation. Damit die notwendigen Wassertiefen für die Schifffahrt gesichert sind, müssen diese Sedimente daher in Hamburg, wie in vielen anderen Häfen auch, gebaggert werden.

Die Elbe mit ihren Seiten- und Nebenarmen zwischen dem Wehr in Geesthacht und der Mündung bei Cuxhaven wird als Ästuar bezeichnet – ein Mündungsbereich unter dem Einfluss der Tide (Ebbe und Flut). Hier gibt es eine besondere Form des Feststofftransportes: Feinkörniges Material aus dem Oberlauf der Elbe wird mit dem Ebbstrom flussabwärts Richtung Mündung bewegt, während gleichzeitig mit dem Flutstrom von der Nordsee große Mengen sandigeren Materials flussaufwärts transportiert werden. Würde der Mensch nicht eingreifen, wären die strömungsberuhigten Bereiche im Hafen innerhalb kurzer Zeit nicht mehr sicher schiffbar.



02



03



04



### Erosion

(von lateinisch **erodere**, abtragen) bezeichnet das Abtragen von Gestein und Boden durch Wasser und Wind. Bei der Erosion im Fluss bewirkt die Strömung linienförmige Vertiefungen und Erhöhungen, wie z. B. Riffel und Dünen. Bei Strömungswiderständen oder Gegenströmungen bilden sich auch andere Formen, wie beispielsweise Strudellöcher (Auskolkungen).

### Suspension

ist ein Begriff (von lateinisch **suspendere**, schweben lassen) für ein Stoffgemisch aus einer Flüssigkeit und darin enthaltenen Teilchen. Diese werden als so genannte Schwebstoffe durch die Strömung transportiert. Wenn sie auf die Gewässersohle absinken, bezeichnet man sie als Sedimente.

### Sedimentation

(von lateinisch **sedimentum**, Bodensatz) bezeichnet den natürlichen Prozess der Ablagerung von Teilchen durch die Wirkung der Schwerkraft. Die Teilchen werden anhand ihrer Korngröße unterschieden, z. B. Sand (größer als 0,063 Millimeter) oder Ton, Schluff und organische Bestandteile (kleiner als 0,063 Millimeter), aus denen der Schlack besteht. Je feiner sie sind, desto länger bleiben sie in Schwebelag. Abhängig von der Korngröße und der Strömungsgeschwindigkeit sedimentieren die Teilchen und bilden dann die Gewässersohle.

### 02

Schwebstoffe lassen das Wasser trüb aussehen.

### 03

Sand ist grobkörniger und sinkt eher zu Boden.

### 04

Schlack ist feinkörniger – er bindet mehr Wasser.

### 05

Durch Drehströmung entsteht eine Schlacklinse.

# Sichere Wassertiefen in einem dynamischen System

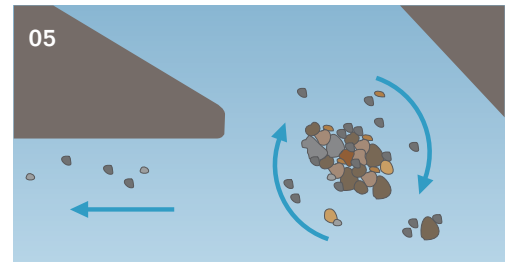
## Was ist das Problem?

Neben den natürlichen Entwicklungen, z. B. des Klimas oder des Wetters, bedeutet jede Veränderung des Gewässerquerschnitts – etwa durch Vertiefungen, Verbreiterungen oder Einengungen, durch Kanalisation oder beim Bau von Hafenbecken – eine Beeinflussung der Strömungs- und Sedimentationsverhältnisse. Daher kann eine bauliche Veränderung zu weniger oder mehr Sedimentation führen. Wenn z. B. im Hafen das einströmende Flutwasser auf das ruhigere Wasser eines Hafenbeckens trifft, setzt es dieses Wasser in eine kreisende Bewegung. So entsteht in den Einfahrten eine Drehströmung. Im strömungsarmen Zentrum lagern sich die Sedimente zu einem flachen Hügel (Schlacklinse) ab – nicht selten bis zu zwei bis drei Meter hoch. Das kann zu einer Gefahr für die Schifffahrt werden. Rund die Hälfte des Baggerguts, das im Rahmen der Wassertiefeninstandhaltung anfällt, stammt von diesen Schlacklinen in Hafeneinfahrten.

## Was ist die Lösung?

Einerseits die für die Schifffahrt notwendigen Wassertiefen dauerhaft sicherzustellen und andererseits die berechtigten Interessen wie von Natur- und Gewässerschutz, Fischerei, Tourismus oder Wasserwirtschaft angemessen zu berücksichtigen – das ist eine Managementaufgabe. Das Strombau- und Sedimentmanagementkonzept (SSMK) der Hamburg Port Authority (HPA) und der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) hat heute drei Schwerpunkte:

- Reduzierung und Steuerung der Sedimentation durch strombauliche Maßnahmen, wie z. B. die Schaffung von Flachwassergebieten.
- Optimierung der Unterhaltungsbaggerei, z. B. das Vermeiden und Durchbrechen von Sedimentkreisläufen, bei denen die Flutströmung umgelagerte Sedimente zurücktransportiert.



Der Erhalt der wasserseitigen Zugänglichkeit durch das Entfernen und Umlagern von Sedimenten steht vor einer doppelten Herausforderung:

- **eine Hand breit Wasser unter dem Kiel**  
Die Sedimentation im Hamburger Hafen muss das ganze Jahr über kontrolliert werden. In manchen Hafenbereichen bedeutet das eine häufige Wassertiefenpeilung und bei Bedarf auch Baggerungen.
- **Sedimentbelastung**  
Im Gegensatz zum grobkörnigeren Sand bindet der feinkörnige Schlack leicht Schadstoffe. Sie stammen hauptsächlich aus Altlasten im gesamten Einzugsgebiet der Elbe. Stärker belastetes Sediment muss getrennt und deponiert werden, während nicht oder weniger belastetes Sediment in der Elbe umgelagert werden kann, also im System verbleibt.

# Sedimentmanagement

- Reduzierung der Schadstoffbelastung im gesamten Flussgebiet durch Sanierung der Schadstoffquellen (Altlasten) und durch Landentsorgung von höher belastetem Baggergut.





**01**  
Sedimente bilden die Watten in der Elbmündung.

## Mit Sedimenten arbeiten

### Wie macht die HPA das?

Die wasserseitige Zugänglichkeit des Hamburger Hafens sicherzustellen bedeutet für die HPA flexibel zu reagieren und vorausschauend zu planen, Sedimentmengen zu reduzieren und die Sedimentqualität zu verbessern. Ein Blick in die Praxis zeigt, dass dabei auch kurzfristige Maßnahmen gefragt sind.

## Über 1.000 Kilometer Transportweg

### Wen betrifft es?

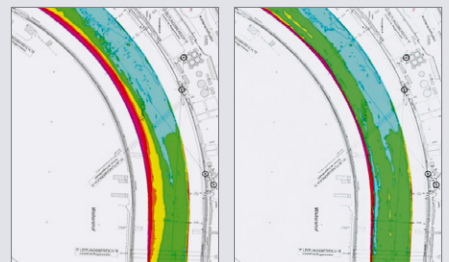
Über 1.000 Kilometer transportiert die Elbe Sedimente von der Quelle bis zur Mündung, über Staats- und Landesgrenzen hinweg. Ob beim Hochwasserschutz oder bei der gemeinsamen Schadstoffüberwachung – es hat sich gezeigt, dass alle Elbanrainer von einer engen Zusammenarbeit profitieren. Auch die langfristige Elbsanierung funktioniert nur als Gemeinschaftswerk.

### Blick in die Praxis



## Sedimente im Nadelöhr: die Einfahrt zum Köhlbrand

Hier wird es schnell eng. Denn diese Kurve müssen alle großen Containerschiffe passieren, die zum Container-Terminal Altenwerder wollen. Je nach Wetterlage reichen manchmal drei Monate im Sommer, um die Sedimente im Köhlbrand aufwachsen zu lassen. Dann herrscht akuter Handlungsbedarf für die Wassertiefeninstandhaltung.



Köhlbrand vor der Unterhaltung (links) und danach (rechts).

