

## Baggern und Verklappen

Um 1900 fiel die bis heute geltende Entscheidung für einen durchgehenden Kanal in der Elbe:

*"Denn bei dem stetigen Wachstum der modernen grossen Oceandampfer und ihres Tiefgangs kann nicht die Frage des augenblicklichen Bedürfnisses entscheiden, sondern allein das Mass des überhaupt erreichbaren. Es gibt hier (gemeint ist Stromregulierung) ... eine praktische Grenze, ausserhalb welcher nur noch der künstliche gegrabene Kanal dem Verlangen nach weiterem Tiefgang genügen kann" (Wasserbaudirektor Buchheister 1901).*

Nachdem die Hamburger eine Fahrrinne vom Hafen bis zur Nordsee gegraben hatten, begann die Elbe, den Graben wieder zuzuschütten, so dass die Hamburger ständig mit Unterhaltungsbaggerungen nacharbeiten mussten. Mit jeder Vertiefung nahm das jährliche Baggervolumen zu.

### Baggervolumen zur Erhaltung der Solltiefen

Hamburg, WSA Hamburg und WSA Cuxhaven

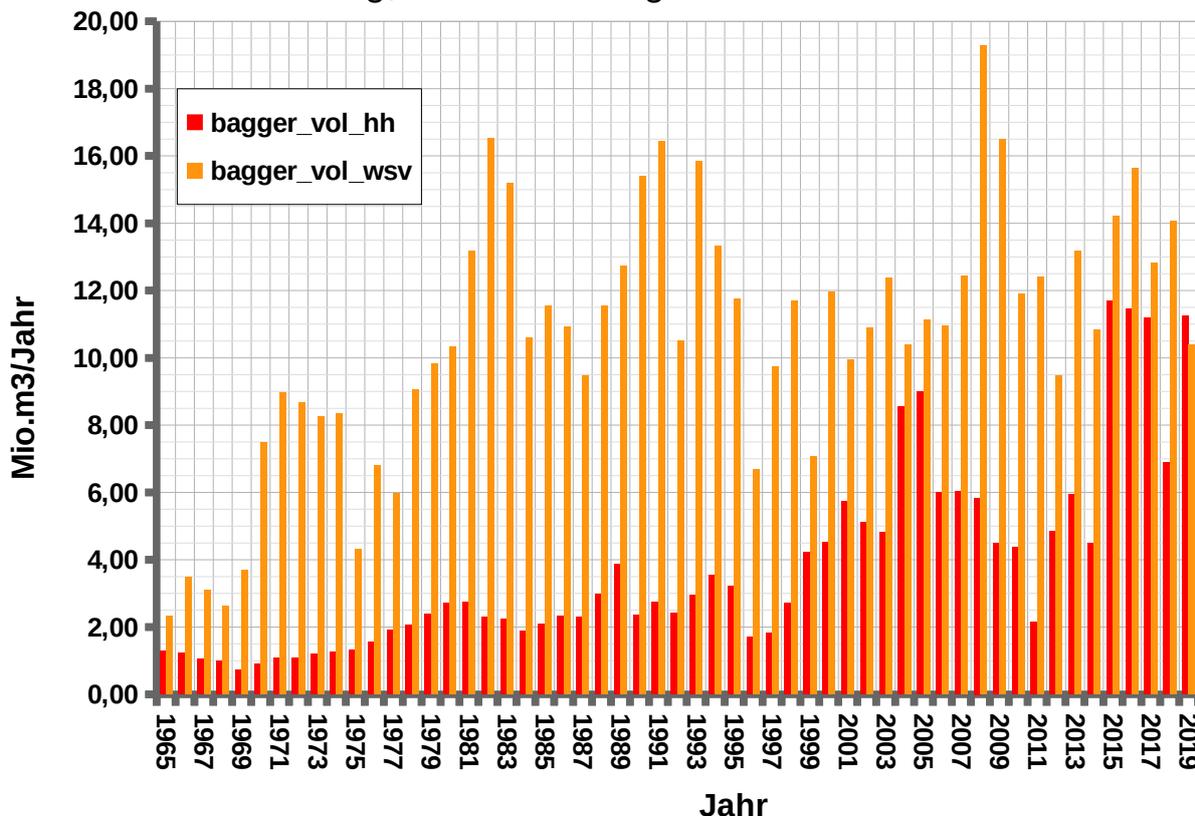


Abbildung 1: Daten aus Umlagerungsberichten HPA und Angaben WSV, Auswertung »Rettet die Elbe« (RdE)

Im Diagramm sind die jährlichen Baggermengen von 1965 bis 2019 aufgetragen. Sie zeigen in Hamburg von 1965 bis 1975 ein Niveau von gut 1 Mio. Kubikmeter ( $m^3$ ) pro Jahr, nach der Vertiefung 1976 bis 1998 von 2 bis 3 Mio.  $m^3$  pro Jahr, und ab der letzten Vertiefung 1999 stark schwankende Mengen bis 12 Mio.  $m^3$ , im Durchschnitt 6,7 Mio.  $m^3$  pro Jahr. Der einmalige Aushub der Vertiefung 1999/2000 wird von der Hamburg Port Authority (HPA) mit ca. 6 Mio.  $m^3$  angegeben (im Diagramm weggelassen). Seitdem muss also die Vertiefung, deklariert als Unterhaltungsbaggerung, Jahr für Jahr wiederholt werden! "Männer baggern wie blöde", zitierte L.Tent aus dem Song "Männer" von Herbert Grönemeyer.

Auf der Bundesstrecke der Wasser- und Schifffahrtsämter Hamburg und Cuxhaven nahmen die Baggermengen schon nach der Elbvertiefung 1976 stark zu, nach 1999 nur noch mäßig. Sie verlaufen nicht synchron mit den Hamburger Baggerungen.

## Wo, wieviel, wohin

Die HPA veröffentlicht Jahresberichte zur Umlagerung von Baggergut bei Nesssand [<https://www.hamburg-port-authority.de/de/info-port/download-terminal/>], die in einer Tabelle die in den Baggerrevieren entnommenen Mengen und ihren Verbleib durch Verklappung oder Deponie an Land enthalten. Diese Tabellen wurden in ein Tabellenkalkulationsprogramm bzw. Datenbank übertragen. Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) veröffentlicht keine Jahresberichte, sandte aber auf Anfrage vergleichbare Daten. Alle Tabellen werden komplett in einer Datei als Anhang zur Verfügung gestellt, ebenso die digitalen Karten der Baggerreviere und Klappstellen im .shp-Format. Mengen werden in Kubikmeter ( $m^3$ ) angegeben, weil die WSV ausschließlich damit arbeitet, und die von der HPA seit wenigen Jahren eingeführte Einheit Tonnen Trockensubstanz (tTS) keine neuen Erkenntnisse liefert, sondern die Auswertung behindert.

Um Baggermengen aus einem bestimmten Bereich zu recherchieren, und welche Mengen davon wohin verbracht wurden, möge die interessierte LeserIn aus der Tabellendatei ermitteln. Es wäre nicht leserlich in einer Gesamtkarte der Tideelbe darzustellen. Die digitalen Karten können in "Geografischen Informationssystemen" (GIS) untersucht werden, wobei es neben proprietärer auch freie Software gibt, z.B. QGIS [<https://qgis.org/de/site/>].

## Baggerei

In der folgenden Karte sind die Baggerreviere eingetragen. Allerdings änderten sich bei manchen die Benennung und genaue Lage im Laufe der Jahre 2001 bis 2019. Sie wurden deshalb nach Ortskenntnis und Einschätzung der Verfassers zusammengefasst und verortet, um ein repräsentatives Bild für den gesamten Zeitraum abzugeben. Sehr kleine Reviere im Hafen Hamburg wurden der Übersichtlichkeit halber zu größeren Einheiten zusammengelegt und in den Diagrammen dargestellt. Darstellungen im Detail werden im Abschnitt "Wer sich eine Grube gräbt..." behandelt. Für Hamburg liegen 2001 keine Daten vor.

Schwerpunkte der Baggerei sind in Hamburg die Zufahrten und Liegeplätze der großen Containerterminals, auf der Bundesstrecke Wedel mit dem Sedimentfang, das Osteriff und die Mittelrinne in der Ausseelbe. Jedes Baggerrevier hat seine individuellen räumlichen Bedingungen und seine zeitliche Entwicklung. Will man die Baggermengen verringern, müssen HPA und WSV einen adaptiven Plan für jeden Bereich aufstellen.

## Verbringung

Die WSV bezeichnet ihre Klappstellen nach Stromkilometern, aber nicht ob links oder rechts der Fahrinne, mit nicht intuitiv verständlichen Namen. In der kartografischen Darstellung trotzdem gut erkennbar sind die Schwerpunkte Nessand und Tonne E3 (HPA), sowie bei km 689 St. Margarethen und um km 738-741 der Neue Lüchtergrund (WSV). Große zeitliche Unterschiede bilden die geänderte Strategie des Sedimentmanagements ab, Baggergut in den ebbstromdominierten Bereich von km 689 bis in die Ausseelbe bzw. die offene Nordsee zu verfrachten. Die Mengen haben die Größenordnung erreicht, die die Elbe auch ohne menschliches Zutun umlagert. Das Verklappen transportiert die Sedimente aber nicht im Ästuar hin und her, sondern aus dem System hinaus. Nicht nur die Fahrinne wird widernatürlich vertieft, sondern der gesamte Strom.

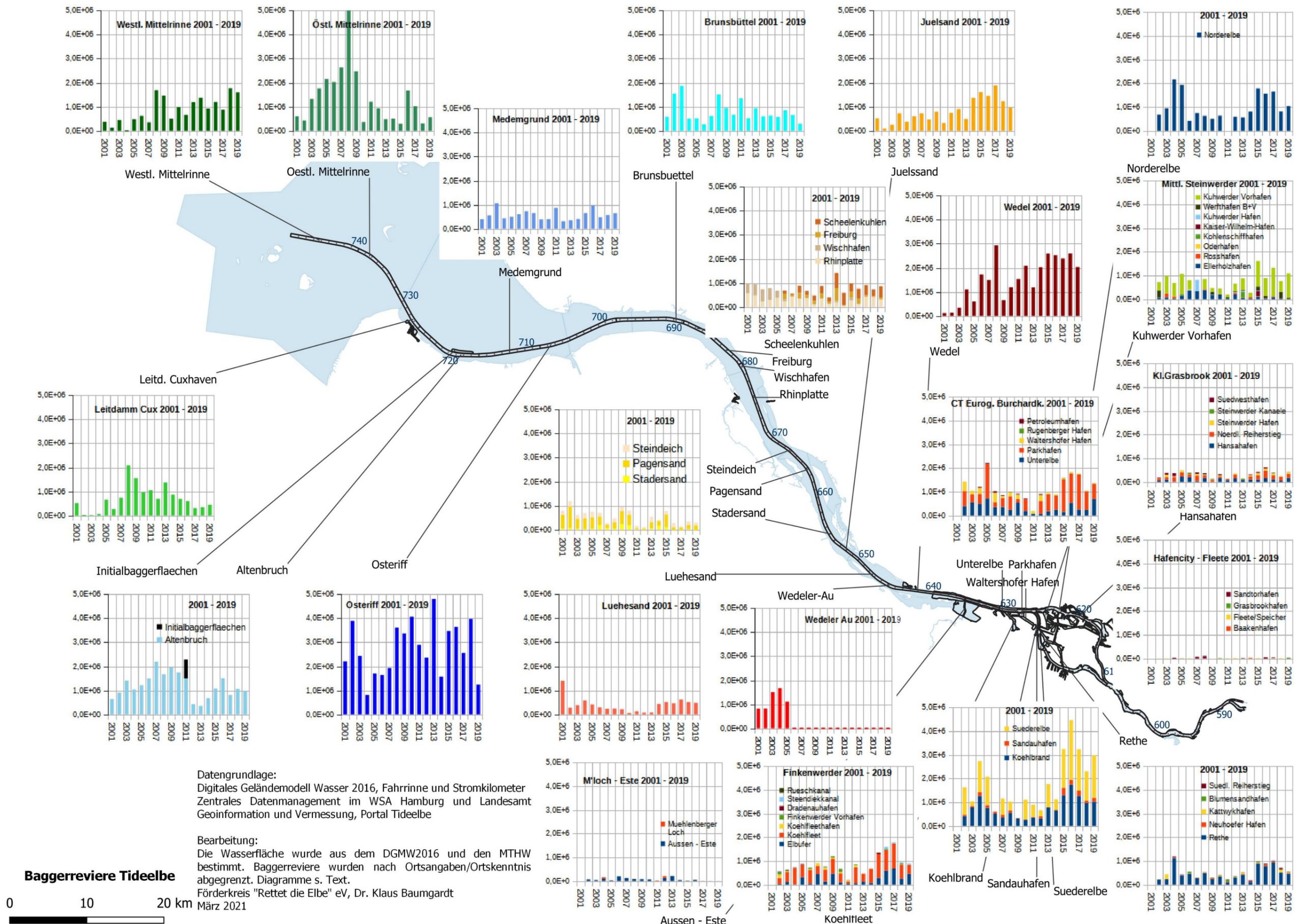


Abbildung 2: Baggermengen Tideelbe



## Was geht da unten in der Elbe vor?

Der Eintrag von Sedimenten von Oberstrom, der Austrag in die Nordsee, sowie die Umlagerung innerhalb des Ästuars müssen räumlich und zeitlich differenziert bilanziert werden, nicht nur über die Baggermengen, sondern auch, was die Elbe spontan transportiert. H. Heyer, ehemaliger Leiter der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), illustrierte das Geschehen mit diesem Schema:

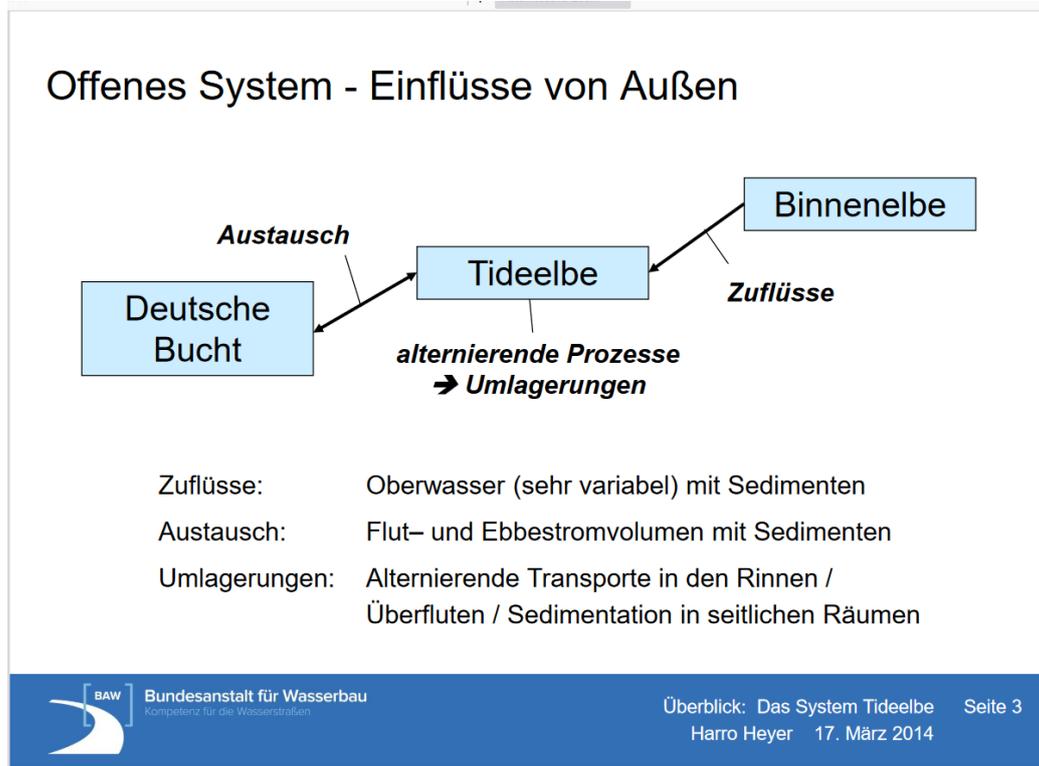


Abbildung 4: Vortrag Heyer "Systemverständnis" [[http://www.dialogforum-tideelbe.de/wp-content/uploads/2014/06/Vortrag\\_Fachforum\\_Systemverst%C3%A4ndnis\\_Tideelbe\\_Dr.-Heyer.pdf](http://www.dialogforum-tideelbe.de/wp-content/uploads/2014/06/Vortrag_Fachforum_Systemverst%C3%A4ndnis_Tideelbe_Dr.-Heyer.pdf)]

Der Eintrag aus der Binnenelbe wird von der BAW im Mittel mit 880 000 Tonnen Trockensubstanz/Jahr beziffert. Angemischt mit Wasser könnten daraus ca. 1,7 Mio. m<sup>3</sup> als nasser Schlick in der Tideelbe liegen bleiben. Die Sedimentfracht schwankt mit dem Oberwasserabfluss. Irgendwann muss die Fracht von Oberstrom aber in die Nordsee ausgetragen werden, sonst würde sich die Elbe abdämmen.

Der Austausch mit der Nordsee besteht aus einem vehementen Rein und Raus, wobei am Ende der Ebbestrom gewinnt. Es wird, auch von der BAW und der WSV, befürchtet, dass die Elbmündung im Laufe der Jahre Sediment verliert und ihr Querschnitt vertieft wird, womit die einlaufende Flut weniger gebremst würde. Aus der Differenz der im Zuge der Beweissicherung gepeilten "Digitalen Geländemodelle Wasser" (DGMW) berechnete RdE, wieviel Sediment in dem Mündungsgebiet von Brunsbüttel bis Cuxhaven in den Jahren 1998 bis 2010 umgewälzt wurde

[[https://www.rettet-die-elbe.de/elbvertiefung/morphodynamik\\_elbmuendung.pdf](https://www.rettet-die-elbe.de/elbvertiefung/morphodynamik_elbmuendung.pdf)]. Per Saldo verschwanden in dieser Zeit 30 Mio. m<sup>3</sup> Sediment in die Nordsee. Mit dem DGMW2016 wurde die Rechnung noch nicht erneuert, weil die Verklappung von Baggergut im ebbstromdominierten Bereich der Mündung eine Größenordnung erreicht hat, die die spontanen Sedimentbewegungen überlagert. Ein aktuelles DGMW wird erst nach Fertigstellung der Elbvertiefung veröffentlicht werden. Irrig ist die Vorstellung, Sedimente aus der Nordsee würden bis in den Hamburger Hafen mitgeschwemmt, denn dann wäre die Verbringung von Baggergut in die Mündung bzw. Nordsee kontraproduktiv.

Ganz kompliziert wird es innerhalb der Tideelbe, da geht es stromauf und -ab, nach links und rechts, drunter und drüber. Menschliche Eingriffe in das System können schlimme Folgen haben und müssen wohl überlegt sein. Alles, was das Tidegeschehen radikalisiert, erhöht Menge und Reichweite des Sedimentumschlags innerhalb der Tideelbe:

[[https://www.rettet-die-elbe.de/elbvertiefung/baggerei/rde\\_radikal\\_tide.pdf](https://www.rettet-die-elbe.de/elbvertiefung/baggerei/rde_radikal_tide.pdf)] und [[https://www.rettet-die-elbe.de/forum\\_tideelbe/FT\\_Ergebnisbericht\\_RdE.pdf](https://www.rettet-die-elbe.de/forum_tideelbe/FT_Ergebnisbericht_RdE.pdf)]. Deshalb forderte »Rettet die Elbe« schon im "Fo-

rum Sedimentmanagement und Strombau" (FOSUST) eine vollständige Sedimentbilanz. Die benötigten Daten – Baggerstatistik, Peildaten, Trübungsmessungen – sind über Jahrzehnte vorhanden, Computer-Modelle besitzt die BAW, und eine erprobte Methodik ist auch bekannt, der "Sand Balance Approach" der Schelde. Einen ersten Ansatz legte »Rettet die Elbe« 2006 vor:

[<https://www.rettet-die-elbe.de/peildaten/peildaten.php>]. HPA und WSV ignorierten den Vorschlag.

2006 stellte Neville Burt in einem Gutachten "SEDIMENT MANAGEMENT STRATEGIEN IM ELBEÄSTUAR" im Auftrag der HPA fest:

*"Im Laufe der Diskussionen habe ich mehr als 10 Faktoren identifiziert, die die anscheinend vorherrschende Verschlickungsrate beeinflusst haben könnten."*

[[https://www.kuestendaten.de/media/zdm/kuestendaten/publikationen/Datencontainer/Einzeldokumente/Gutachten\\_D\\_Schlussdokument\\_Neville\\_Burt.pdf](https://www.kuestendaten.de/media/zdm/kuestendaten/publikationen/Datencontainer/Einzeldokumente/Gutachten_D_Schlussdokument_Neville_Burt.pdf)]

Seitdem hat sich die Verschlickungsrate erhöht, aber HPA reduziert die möglichen Faktoren auf den Oberwasserabfluss und die angebliche Kreislaufbaggerung. Warum HPA eine so verkürzte Sicht pflegt, wird im Abschnitt "Hintergedanken" erklärt. Zunächst seien hier die wesentlichen Faktoren erörtert.

## Die Tidepumpe

Im naturnahen Zustand vor 200 Jahren nahm der Tidehub von der Mündung aus stetig ab, bis er letztlich bei Geesthacht sich dem Oberwasserpegel anglich. Die Elbe gehörte zum "hyposynchronen" Typ eines Ästuars.

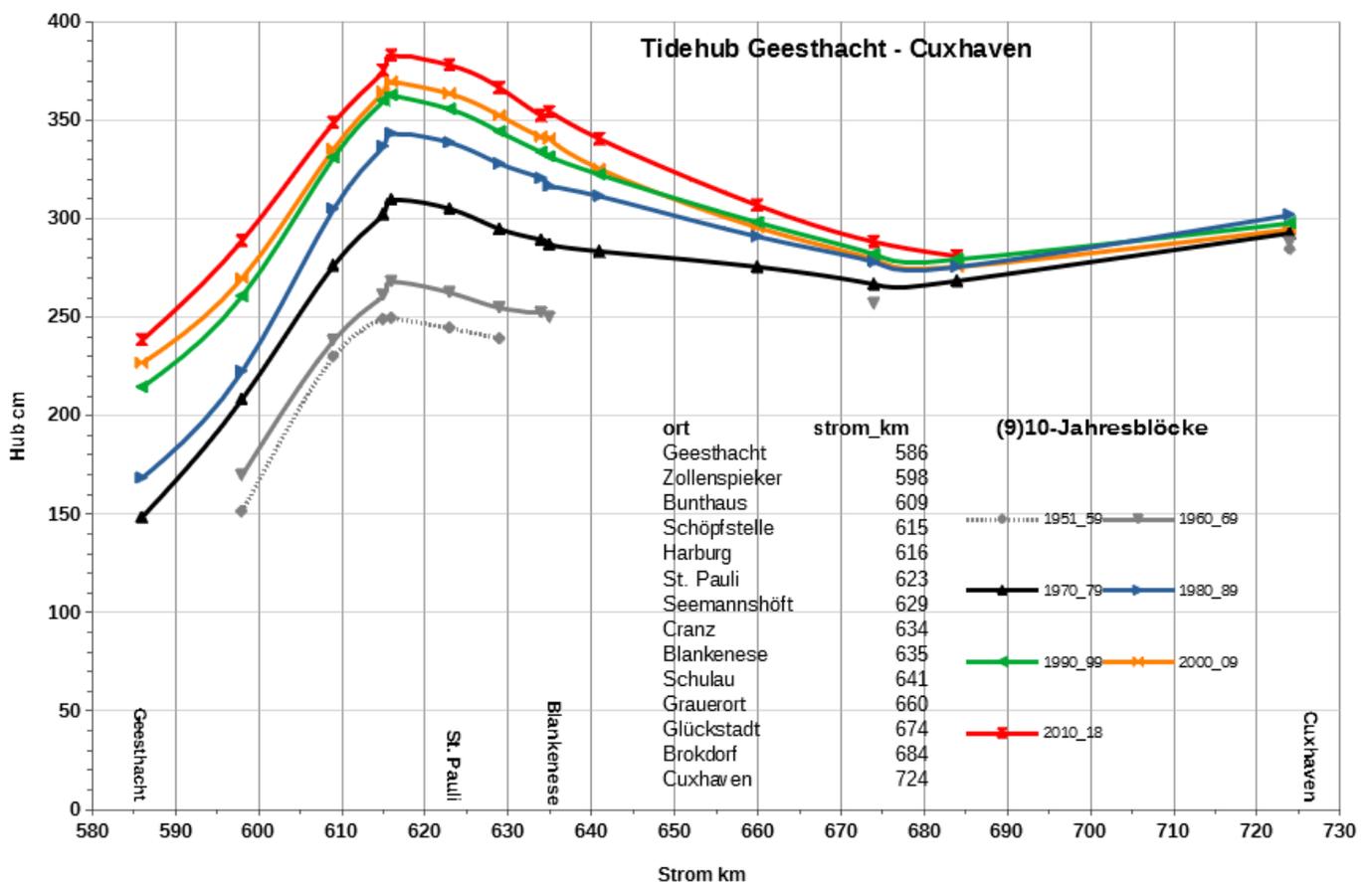


Abbildung 5: Pegeldata aus Portal Tideelbe

[[https://www.kuestendaten.de/Tideelbe/DE/Startseite/Startseite\\_Portal\\_Tideelbe\\_node.html](https://www.kuestendaten.de/Tideelbe/DE/Startseite/Startseite_Portal_Tideelbe_node.html)],

Auswertung »Rettet die Elbe«

Der Bau einer durchgehenden tiefen Fahrwinne verminderte die Reibungsverluste (Dissipation). Vordeichungen, Inseln aus Baggergut, Absperrung von Nebenarmen, Verfüllung von Hafenbecken und Aufhörungen von Hafen- und Industriegebieten, z.B. die Erweiterung des Airbus-Werks, zwängten das Wasser zusammen (Konvergenz). Am Wehr Geesthacht prallt die Flut zurück (Reflektion). Der Tidenhub sinkt nur noch von Cuxhaven bis Brokdorf, steigt dann aber stromauf an auf ein Maximum in Hamburg/Harburg, bis zu einem jähen Stopp am Wehr Geesthacht. Die Elbe besitzt heute ein "hypersynchrones" Ästuar. Das Längsprofil der Tidehöhe lässt erkennen, dass die Veränderungen dort am stärksten sind, wo die

Schläge am härtesten sind. Hamburg, wer austeilt, muss auch einstecken können! Wer den Tidehub dämpfen will, der schaffe Flutraum da, wo das Problem verursacht wurde.

Mittelwerte sind mit Vorsicht zu betrachten, denn sie verbergen die Extreme. Im folgenden Diagramm sind für den Pegel St. Pauli die jährlichen Medianwerte (50/50) sowie die Grenze zu den obersten 10% der Tidehübe aufgetragen. Von den 706 Tiden eines Jahres treten 70 um Voll- und Neumond auf, sind also Springtiden. Diese sind besonders wirkungsvoll, denn je höher Tidehub und Strömungsgeschwindigkeit, desto größer sind die Kräfte, die auf Flussbett, Deiche, Sperrwerke, Brücken, usw. wirken und Trübstoffe transportieren.

### Tidehub St. Pauli Hydrologische Jahre 1951 - 2018

Median und 90Perzentil (Springtiden) aller 706 Tiden eines Jahres

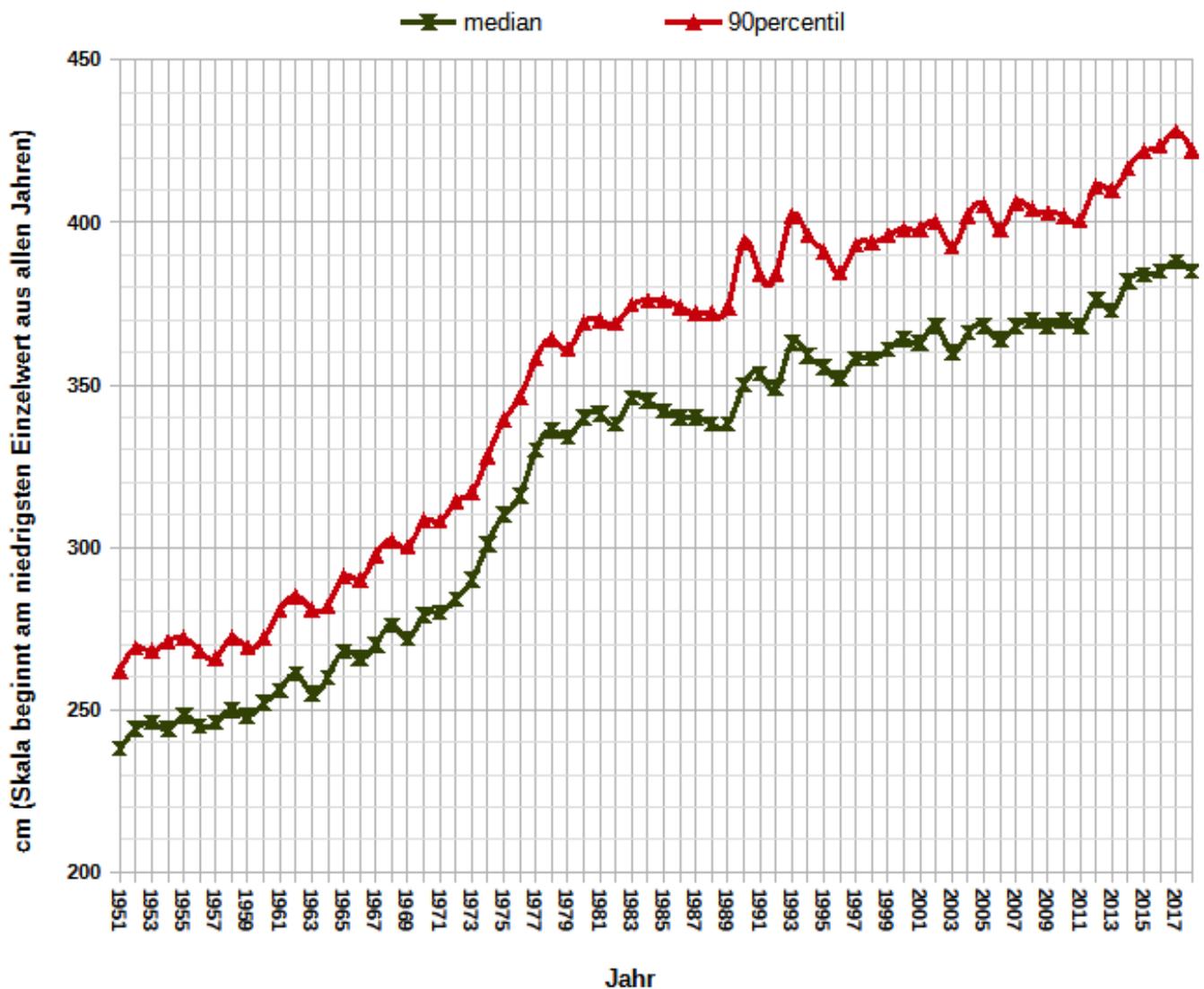


Abbildung 6: Tidehub St. Pauli; Daten aus Portal Tideelbe

Die Tidehübe der letzten 20 Jahre sind geringer gestiegen als in den drei Jahrzehnten zuvor, warum sich also sorgen? Die Wirkungen des Tidehubanstiegs haben überproportional zugenommen, wie es sich an den Baggermengen in Hamburg zuerst bemerkbar machte, aber nun verzögert mit großer Wucht die Umwelt trifft, z.B. durch das Verschwinden des Stints.

Durch den morphologischen Nachlauf entsteht eine systemeigene Dynamik zum Schlechteren, denn nach der Vertiefung 1999 ist das Tidegeschehen nicht zur Ruhe gekommen. Nicht nur wird der Fahrrinne immer wieder Sediment entnommen, sondern im tiefen Wasser erodiert sich die Elbe selbst. Je tiefer das Wasser, desto weniger Energie wird der Tidewelle entzogen (Dissipation), und so treibt sich die Spirale weiter abwärts.

## Die Mobilmachung des Schlickvorrats

In der Eiszeit vor 20 000 Jahren rauschte die Elbe durch ihr Urstromtal mit viel Wasser, das sie aus den Gletschern erhielt, zur noch 500 km entfernten Atlantikküste zwischen Schottland und Norwegen. Am Grund blieben Geröll und Kies liegen. Mit der Warmzeit ließ die Wasserzufuhr nach, die Elbe floss langsamer dem ansteigenden Meer entgegen, so dass auch Sand ihr Bett füllte. Als die Nordsee mit Ebbe und Flut die Strömung noch mehr bremste, bildete sich über dem Sand eine Schicht aus feinen Tonteilchen, die sich im Laufe der Jahre zum Klei verfestigte. Sturmfluten und Binnenhochwasser gruben ab und zu neue Rinnen oder häuften Sandbänke auf, aber das Flussbett blieb im wesentlichen stabil. Mit den Elbvertiefungen durchstieß man die Kleisohle und legte den feinen Sand darunter frei und machte ihn durch die Strömung angreifbar.

Den Zusammenhang zwischen Korngröße und Fließgeschwindigkeit beim Transport von Sediment in einem Gewässer hat der schwedische Geograph Filip Hjulström (1902–1982) beschrieben

[<https://de.wikipedia.org/wiki/Hjulstr%C3%B6m-Diagramm>].

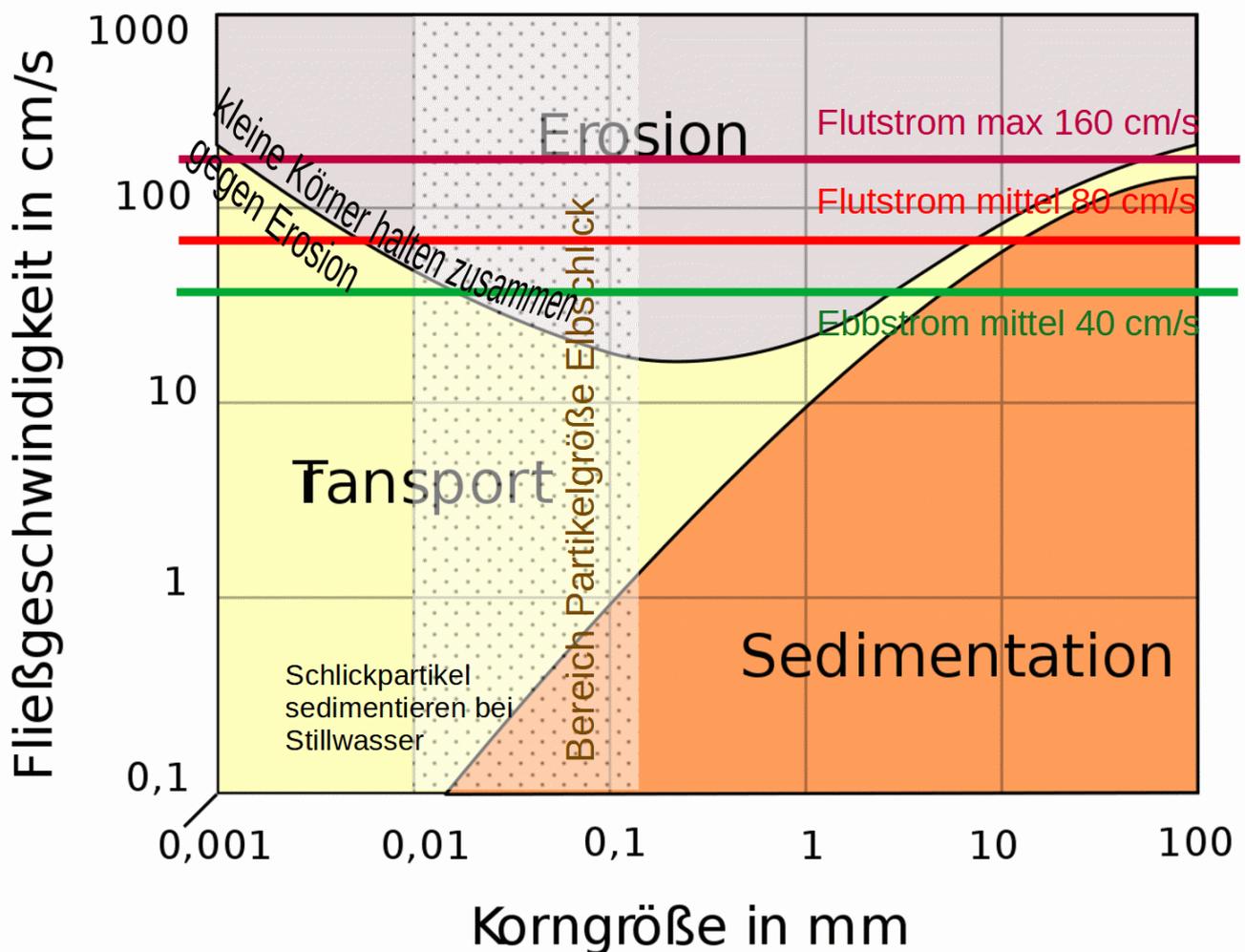


Abbildung 7: Hjulström-Diagramm, doppelt logarithmische Auftragung; aus Wikipedia, bearbeitet von "Rettet die Elbe"

Ein Sandkorn von 1 mm Durchmesser wird bei einer Strömungsgeschwindigkeit von 20 cm/s (bitte Log-Skala beachten) vom Boden abgehoben und in der Wassersäule transportiert, bis die Tide bei Hoch- bzw. Niedrigwasser langsamer wird. Unter 10 cm/s fällt das Sandkorn wieder zu Boden. Bei maximalem Flutstrom werden selbst grobe Kiesel (50 mm Durchmesser) hoch gerissen, kommen aber nicht weit. Baggergut enthält hauptsächlich feinen Sand mit Korndurchmessern von 0,01 bis 0,1 mm. Da sie fester zusammenhaften, je kleiner sie sind, widerstehen sie höheren Strömungsgeschwindigkeiten, die Erosionsgrenze steigt wieder an. Weil sie aber durch das häufige Baggern weniger Zeit haben, sich zu "sortieren", geschweige denn sich zum Klei zu backen, sinkt die Erosionsgrenze an der Elbsohle auf niedrigere Geschwindigkeiten. Sind kleine Partikel erst einmal erodiert, bleiben sie lange in der Schwebelage, aus der sie

erst bei  $<1$  cm/s, d.h. bei Stillwasser, in strömungsarmen Hafenbecken oder über Watt/Flachwasser, zu Boden sinken.

Das Hjulström-Diagramm liefert auch den Hinweis, warum die Trübung kurz über der Sohle höher liegt als an der Oberfläche, wie es an den Messtonnen D1 – D4 beobachtet wird. Unten werden auch größere Teilchen aufgewirbelt, die es nicht in die Oberschicht 16 m darüber schaffen. Die horizontale Transportstrecke ist zwar kürzer als bei den feinsten Schwebstoffen, aber der Beitrag zur Masse, der bei Hochwasser am Ziel der Tidereise liegen bleibt, ist höher. Wenn nun der Ebbstrom schwächer ist, werden weniger Partikel die Rückreise antreten, so dass sich stromauf Sediment anhäuft. Die typische Entwicklung der Trübung über eine Tide wurde von RdE 2015 im FOSUST vorgetragen [[https://www.rettet-die-elbe.de/elbvertiefung/baggerei/sedimentfallen\\_update.pdf](https://www.rettet-die-elbe.de/elbvertiefung/baggerei/sedimentfallen_update.pdf)].

Seit der letzten Elbvertiefung haben sich die Flutstromgeschwindigkeiten erhöht, so dass ein wachsender Anteil des Sedimentinventars sich im Transport-Modus befindet. Die maximale Ebbstromgeschwindigkeit hat etwas zugenommen, die mittlere Ebbstromgeschwindigkeit ist gesunken. Die obigen Angaben gelten für die Messtonne D1 bei Hans-Kalb-Sand, knapp unterhalb der Grenze Hamburgs, in den Jahren 2016-2020. Der Trend seit 1998 ist geschätzt.

Die vergangene Elbvertiefung hat es getan, die jetzige wird das Tidegeschehen radikalieren und die Flusssohle besser angreifbar machen. Die Trübung und der Stoffumschlag innerhalb der Tideelbe werden sich erhöhen, und zwar unabhängig davon, wieviel Baggergut bei Nesssand verklappt wird.

### **Fluid Mud**

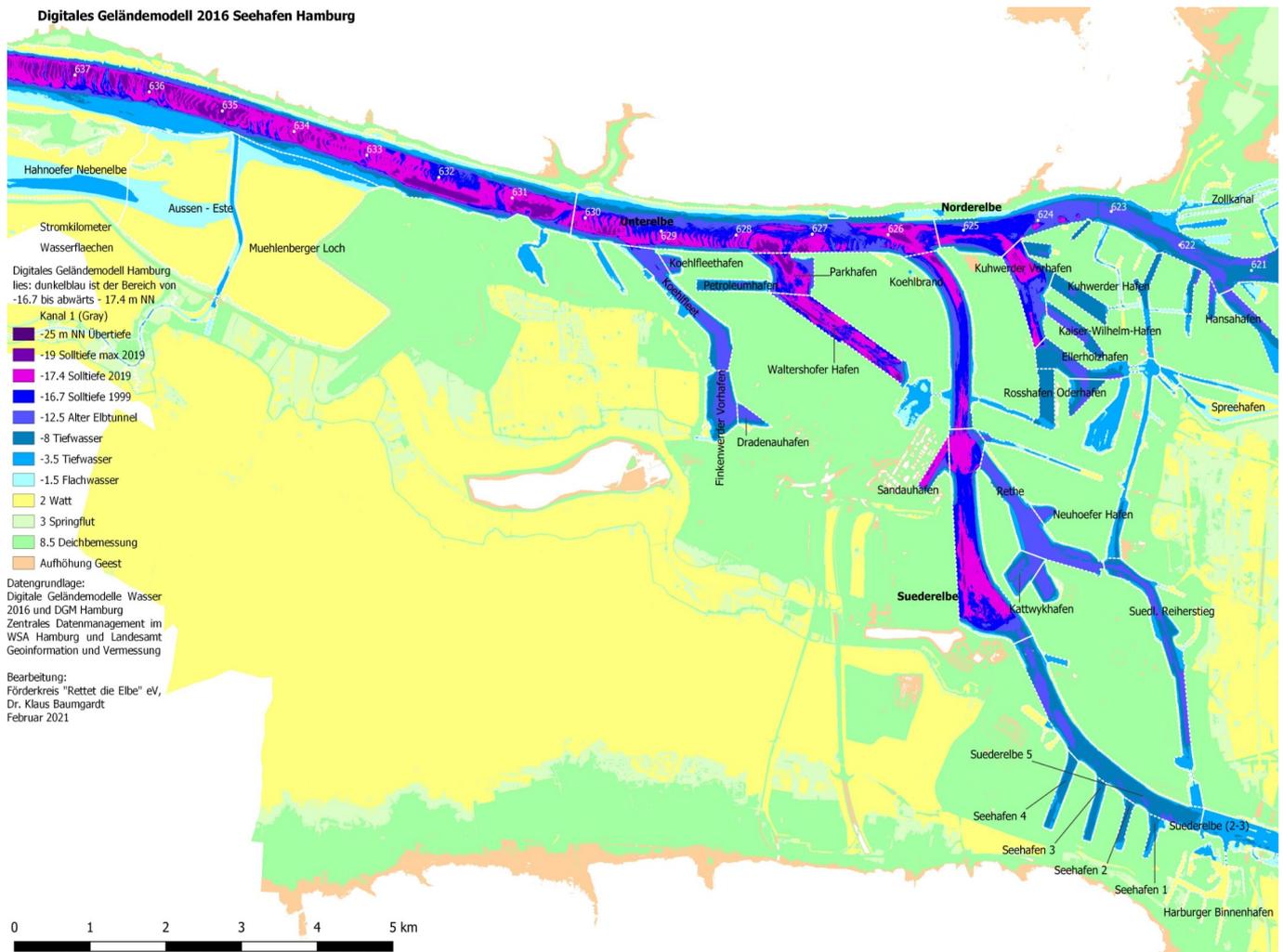
Beim Symposium Tideelbe 2017 warnte der WWF, in der Elbe könne sich wie in der Ems ein "fluid mud" entwickeln, der das Leben im Fluss ersticke [<https://www.forum-tideelbe.de/files/download/a4-beatrice-claus-vera-sandel-wwf-fluid-mud-in-der-ems-170926.pdf>]. Fluid Mud entsteht, wenn so viele feine Partikel in einer Wassersäule herunterrieseln, dass sie sich gegenseitig hindern, den Boden zu erreichen. Über der Sohle bleibt eine stabile Suspension stehen, die sich nicht als Sediment verfestigt. Saugt man den Fluid Mud ab, ist das nicht effektiv, weil man fast nur Wasser entfernt. Er hat aber auch den Vorteil, dass ein Schiff nicht aufsetzt, vielmehr ihm durch die hohe Dichte ein zusätzlicher Auftrieb verliehen wird. Seit 2018 tritt Fluid Mud in Hafenbecken anscheinend häufiger auf, so dass HPA untersucht, ob man in den Liegewannen tiefgehender Schiffe gezielt Fluid Mud entstehen lässt. Sollte sich Fluid Mud aus den Hafenbecken unkontrolliert verbreiten, wäre der ökologische Schaden unermeßlich. Der Vorschlag der BI "Rettet das Cuxwatt", durch Fluid Mud im Hafen Baggerungen und deren Verklappung vor Cuxhaven zu vermeiden, ist strikt abzulehnen.

### **Wer sich eine Grube gräbt...**

Die Regel lautet: gräbt man ein Loch ins Flussbett, schüttet die Elbe es umso schneller wieder zu, je tiefer die Grube ist. Besonders größere Teilchen fallen leichter in eine Grube, als dass sie wieder heraushüpfen. Das Material holt sich die Elbe aus dem Flussbett, auch aus dem Hafen selbst, sie ist dabei nicht auf die Verklappung angewiesen.

Die Übersicht zeigt den Seehafen zweigeteilt. Die klassischen Gebiete oberhalb der Kattwykbrücke und des Alten Elbtunnels sind mittelblau mit einer Tiefe zwischen – 12,50 und – 16,70 m NN signiert, die Solltiefe beträgt – 13,50 NN. Diese reichen für Massengutschiffe mit Kohle, Getreide, Ölprodukte und Düngemittel, Kfz.-Transporter, Schwergutfrachter und Kreuzfahrtschiffe aus. Hier muss relativ wenig gebaggert werden, s. Abb.2. Die Containerterminals und der Erzhafen Hansaport liegen an Bereichen mit Wassertiefen unter – 16,70 m NN (dunkelblau), der 2016 geltenden Solltiefe, in weiten Teilen aber auch unter – 17,40 m NN (magenta), der künftigen Solltiefe, und sogar Löcher tiefer als – 19,00 m NN (purpur) kommen vor, obwohl das erst künftig für die Aussenelbe vorgesehen ist. Es sind die Containerhäfen, für die 1999 und jetzt die Elbe vertieft wurde, die morphologisch einen Sedimentfang sehr viel größer als den bei Wedel bilden.

Selbstverständlich lagert sich Sediment auch auf glatten Flächen ab. Eklatantes Beispiel ist das Mühlenberger Loch, das vor zwanzig Jahren halb und halb aus Flachwasser und Watt bestand. Weil darin sehr viel Kleingetier wie Ruderfußkrebse vorkam, war es die "Kinderstube" der Stinte. Heute zeigt die (gelbe) Signatur östlich der Este eine durchgehende Wattfläche, ein "Sterbebett" für Stinte.



**Abbildung 8: Übersicht Hafen Digitales Geländemodell 2016  
Sedimentfang Wedel**

2008 wurde vor Wedel ein Sedimentfang angelegt, indem die Fahrrinne auf 2 km Länge um 2 m vertieft wurde. Das Baggerrevier Wedel/Wedeler Au war für die WSV mittelmäßig ertragreich, als Sedimentfang (nach einer Probephase) jedoch lieferte es hohe Baggermengen (s. Abb. 2). Wenn die Grube frisch ausgehoben ist, füllt sie sich anfangs mit einer Rate von 5 cm/Tag, sie funktioniert wie geplant. Je mehr die Oberfläche der Grube sich der allgemeinen Fahrrinntiefe angleicht, desto langsamer füllt sie sich, bis nach ca. einem halben Jahr die Leerung fällig ist. Das Material wird sowohl von unterhalb mit der Flut, als auch mit der Ebbe von oberhalb, u. a. aus der Verklappung bei Nesssand, eingetragen.

### **Drehkreise, Sedimentationsrinnen und andere Löcher**

Nicht als Schlickfallen geplant, aber ebenso effektiv sind mehrere Bereiche im Hafen, vor allem die Drehkreise. Einlaufende Schiffe wenden, bevor sie anlegen, damit sie zum Auslaufen das Manöver nicht mehr absolvieren müssen. Besonders für die bis zu 400 m langen Containerschiffe wurden Wendeböden bis 2 m tief unter die Sollsohle mit Durchmessern von 600 m ausgehoben.

Sedimentationsrinnen werden vor den Liegeplätzen tiefergehender Schiffe gezogen. Wenn dann das Schiff ausgelaufen ist, kann mit einer Schlickegge (das Schiff Kees Jr.) oder Wasserinjektion (Schiff Akke) der Schlick vom Kai in die Rinne gezogen werden. Wartet man damit zu lange, nutzt die Elbe spontan das Loch mit 5 cm/Tag, s.o.. Aus den Übertiefen in der Fahrrinne, die HPA gerne zulässt, wird wiederum das Füllmaterial für Gruben und Hafenbecken geliefert.

### **Containerterminals Waltershof**

Auf der einen Seite des Hafenbeckens liegt ein Containerterminal der HHLA, auf der anderen das des Konkurrenten Eurogate. Bei der HHLA wurde 1968 das erste Containerschiff in Hamburg abgefertigt. Wann immer ein Containerschiff einer neuen, größeren Klasse Hamburg anlief, hatte es Waltershof zum Ziel. Zugleich mit der Fahrrinne wurde auch das Hafenbecken 1999 vertieft.

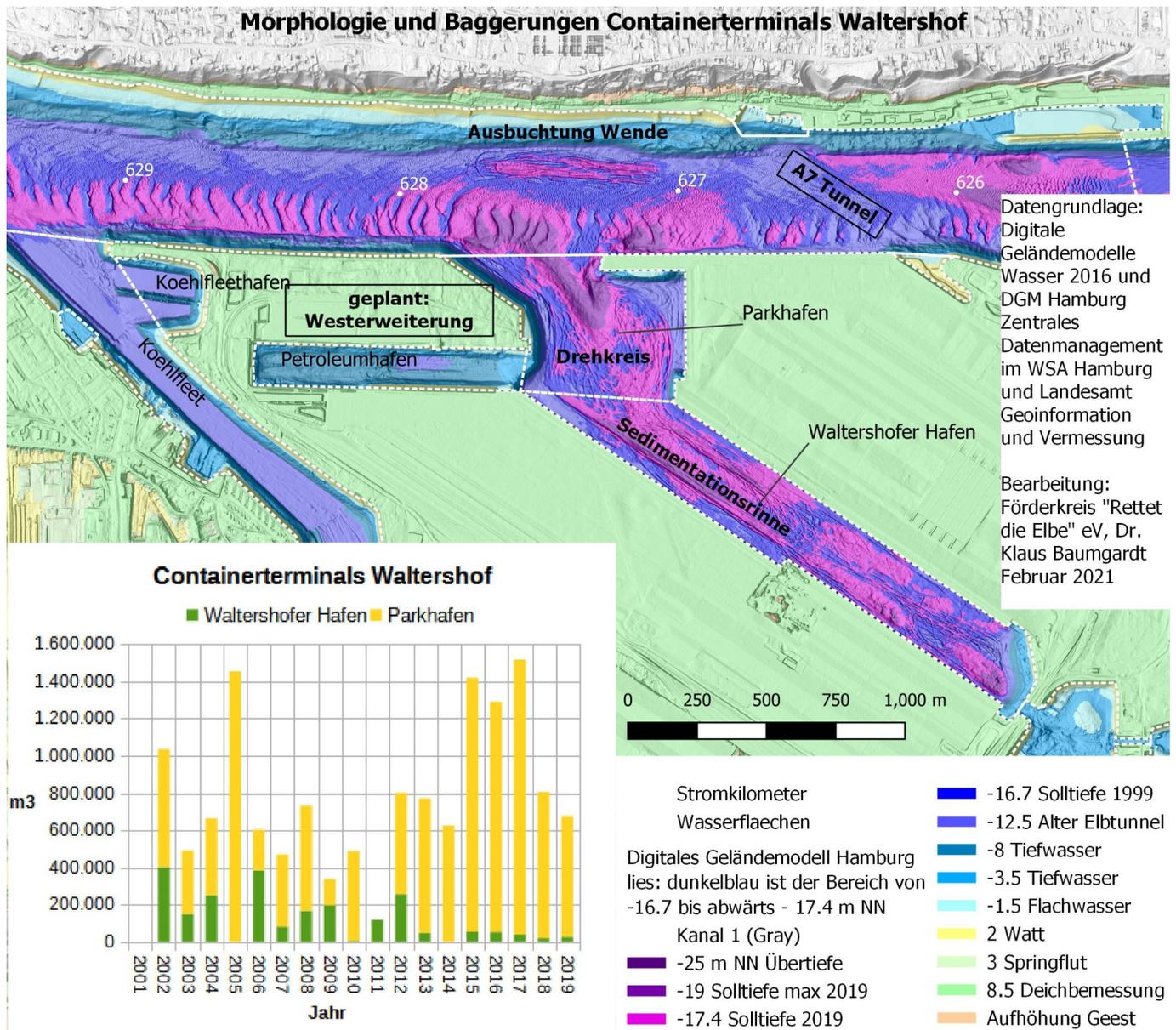


Abbildung 9: Morphologie und Baggerung Walterhof

Im Hauptstrom vor der Einfahrt zeigen die Riffel lebhaftige Strömungen an. Riffel sind Dünen quer auf der Flusssohle, die bis 2 m hoch werden. Entfernt man Riffel durch Baggerung, wachsen sie schnell wieder auf. Deshalb werden sie durch Wasserinjektion geglättet, die dadurch bewegten Volumina tauchen in der Baggerstatistik nicht auf. Vor der Einfahrt haben die Strömungen über 19 m tiefe Kolke erzeugt, die bis in den Parkhafen ragen. Der Parkhafen dient als Drehkreis, die Liegeplätze befinden sich im Hafenbecken Waltershof, das bis zum Ende von sehr großen Schiffen genutzt wird. Auch für diese galt (zum Zeitpunkt des DGM 2016) ein maximaler Tiefgang von 13,80 m in Süßwasser für die tideabhängige Fahrt. Ein mittleres Tnw von -1,60 m NN würde dann zu einer Solltiefe von -15,40 m NN verpflichten, und selbst bei extremem Niedrigwasser -2,60 m NN, was 2016 nur in 2% aller Tiden erreicht wurde, wäre eine Solltiefe von -16,40 m NN ausreichend. Zuschläge wie im Fahrwasser für Krängung in Kurven und Squat (in Fahrt hebt sich der Bug, das Heck taucht tiefer ein) müssen hier nicht eingeplant werden. 2016 war das Hafenbecken generell tiefer als -16,70 m NN, zu mehr als der Hälfte sogar unter -17,40 m NN. Gebaggert wurde dennoch, wie die Furchen auf dem Grund zeigen. Die Sedimentationsrinne mit -19 m NN war völlig überflüssig, denn ggf. hätte man Schlick aus den Liegewannen einfach in die Mitte des Beckens ziehen können.

Im Lauf der Jahre nahmen die Baggerungen im Waltershof-Becken ab, im Parkhafen übermäßig zu. Zum Ersten bildet sich am Eingang von Hafenbecken eine Strömungswalze, wenn die auflaufende Flut auf den im Hafenbecken ruhenden Wasserkörper trifft, aus der sich eine Schlickschwelle absetzt. Zum Zweiten bleibt der Schlick in der Drehkreis-Grube liegen. Das Hafenbecken wird entlastet, aber diese Menge kon-

zentriert sich auf die viel kleinere Fläche des Parkhafens, so dass die Grube häufiger geleert werden muss, usw., Resultat siehe Diagramm.

2012 lief mit der "Marco Polo" das erste Containerschiff von 400 m Länge in Hamburg ein. Zum Wenden reicht der Parkhafen nicht aus, so dass in der Fahrrinne der Bug nach Norden gedreht und zugleich das Heck in den Parkhafen gezogen wurde. Rückwärts einparken will geübt sein [[https://www.rettet-die-elbe.de/elbvertiefung/marco\\_polo\\_einparken.pdf](https://www.rettet-die-elbe.de/elbvertiefung/marco_polo_einparken.pdf)]. Danach wurde in das Nordufer eine Ausbuchtung gegraben, die Furchen des Saugbaggers sind erkennbar, damit sich kein Schiff mit dem Bug ins Ufer bohrt und die Gläser in der Strandperle zum Klirren bringt. Die Baggermenge ist in der Statistik im Revier "Untere Elbe" enthalten. Da dieses sehr groß ist, kann der Anteil für den Drehbogen nicht aufgeschlüsselt werden.

Seit Jahren wird die "Westerweiterung" geplant, mit der das CT Eurogate bis an den Strom (Bubendey-Ufer) ausgeweitet werden soll. Zu dem Zweck soll der Petroleumhafen zugeschüttet werden, also Flutraum vernichtet und das Tidegeschehen verschärft werden. Im Strom soll ein regulärer Drehkreis eingerichtet werden, der das Wendemanöver erleichtern soll. Wie man das Projekt baggersparender gestalten könnte, wird nicht geplant.

Beim Walterhofer Hafen macht HPA alle denkbaren Fehler, die zu höheren Baggermengen führen. Sie lässt zu, dass im Strom und vor der Einfahrt enorme Sedimentmengen ausgekolkelt werden, die in die Hafenbecken eingetragen werden. Die Einfahrt provoziert eine Strömungswalze, und der innere Drehkreis wirkt als Sammelgrube. Das Hafenbecken ist über den Bedarf der Schiffe hinaus vertieft und erfordert entsprechende Unterhaltungsmaßnahmen. Die beflissene Ausweitung der Wendemöglichkeit lockt mehr große Schiffe an, vermehrt die Baggerprobleme, und erhöht das nautische Risiko beträchtlich.

### **Köhlbrand, Hansaport und Altenwerder**

Die Köhlbrandkurve schafft ein besonderes Problem des Sedimenthaushalts. Bei gleicher Eingangsgeschwindigkeit steigt oder fällt der Wasserspiegel auf der kürzeren Innenbahn schneller als auf der längeren Aussenbahn. Da jedoch die Wasserstände sich hydraulisch wieder ausgleichen müssen, schraubt sich das Wasser durch die Kurve. Diese "Archimedische Schnecke" schaufelt Sediment von der Aussen- nach der Innenbahn, die deshalb schnell auflandet und die Fahrrinne (Sollbreite hier 180 m) schmälert. Die östliche Aussenbahn wird ausgehöhlt, und nur die Uferbefestigung des Klärwerks Köhlbrandhöft hindert den Fluss auszumäandrieren. Die Innenbahn der Köhlbrandkurve gehört deshalb zu den am intensivsten bebaggerten Revieren der HPA. Die Entnahme des Sediments aus dem System fördert die Auskolkung der Aussenbahn, das Loch vor dem Köhlbrandhöft war 2016 über 20 m tief. Aus Sorge, die Uferbefestigung des Köhlbrandhöfts könne unterspült werden und abrutschen, ist bei der jetzigen Elbvertiefung eine Vorsetze geplant, eine tief verankerte Spundwand vor dem Klärwerk (man stelle sich vor: eine Sturmflut zerstört die Befestigung und die Faultürme mit dem Klärschlamm bersten). Für die Köhlbrandkurve müssen wasserbauliche Maßnahmen getroffen werden, die die Strömung so lenken, dass sowohl Erosion wie auch Auflandung gemindert werden.

Oberhalb der Köhlbrandbrücke zweigt der Sandauhafen mit der Erzumschlaganlage Hansaport ab. Hier laufen Erzfrachter mit einem Tiefgang bis zu 15,10 m ein, nach der Elbvertiefung sogar bis 15,60 m. Das gelingt nur, wenn sie bei Tidehochwasser den A7-Tunnel überqueren und direkt im Hansaport an den Kai gelegt werden. Die Liegewanne muss so tief sein, dass sie sechs Stunden später bei Tnw nicht aufsitzen. Wenn sie ohne Ladung auslaufen, haben sie kein Tiefgangsproblem. Auch wenn die Fläche des Hafenbeckens nur klein ist und entsprechend wenig Sediment aufnimmt, muss die Wassertiefe ständig unterhalten werden. Seit im Sommer gebaggert werden darf, werden auch dann mehrfache Baggeraktionen in dichter Folge beobachtet. Wegen der besonders tiefen Liegewannen ist der Hansaport bevorzugter Kandidat für die Nutzung von Fluid Mud.

Beim Bau des CT Altenwerder (eröffnet 2002) wurden ein langer gerader Kai und im Süden eine Bucht mit Drehkreis angelegt. Später kam der nördliche Drehkreis hinzu, als vertiefte Grube. Die Methode "Sedimentationsrinne" wird auch vor dem CTA praktiziert.

Abgesehen von der Köhlbrandkurve ist das Revier ein Schwerpunkt der Baggerei, weil vor dem CT Altenwerder im Übermaß gebaggert wird. Der südliche Drehkreis wird kaum noch genutzt und könnte aus der Unterhaltung genommen werden. Der nördliche Drehkreis muss nicht als Grube vertieft sein, weil

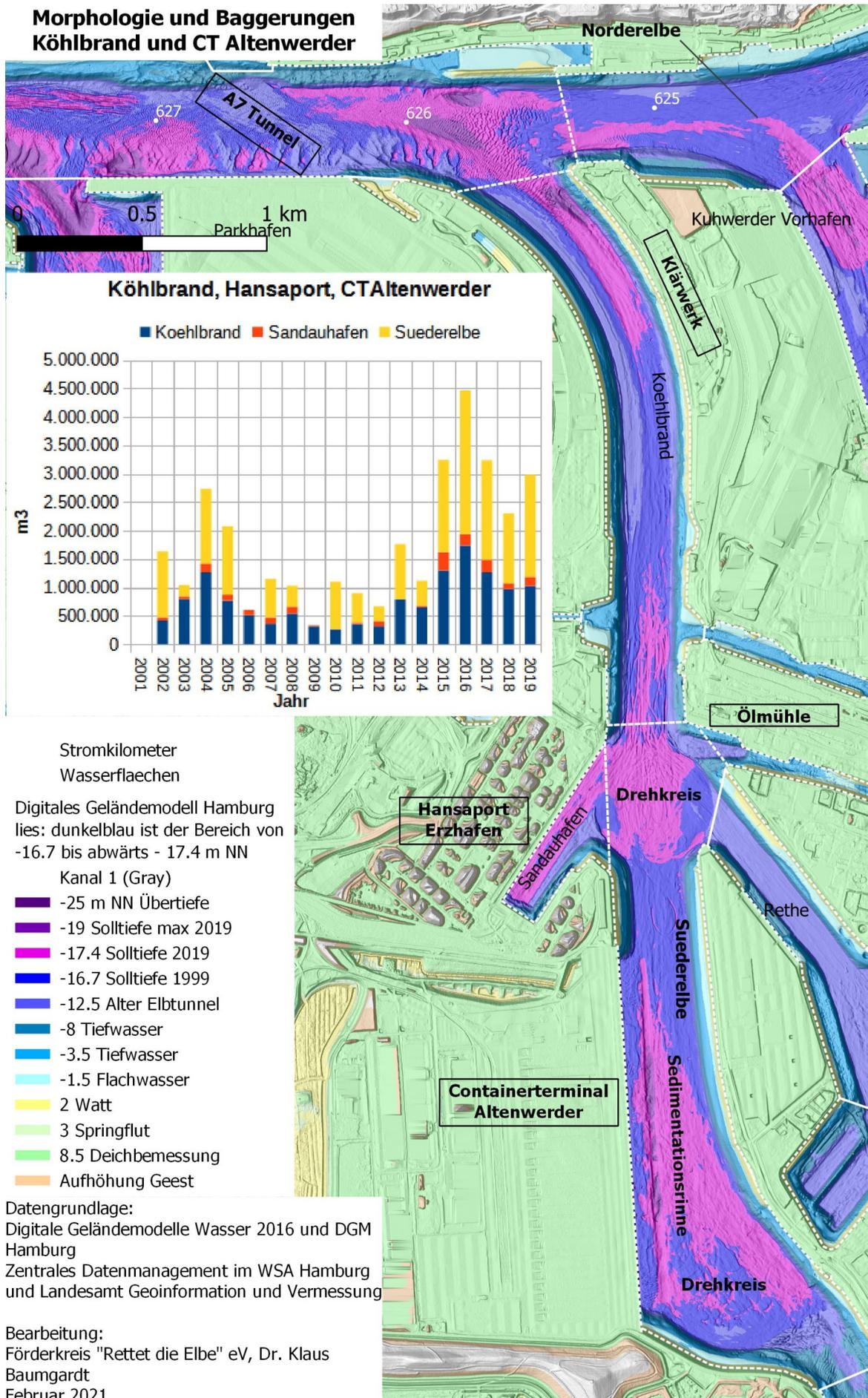


Abbildung 10: Baggerreviere Köhlbrand, Hansaport und Altenwerder

ultragroße Containerschiffe von 400 m Länge nicht mehr unter der Köhlbrandbrücke hindurch passen. Die Zufahrten zu den Rethenhäfen und dem Bereich Harburg erfordern keine Tiefe unter - 13,50 m NN.

### Containerterminal Tollerort

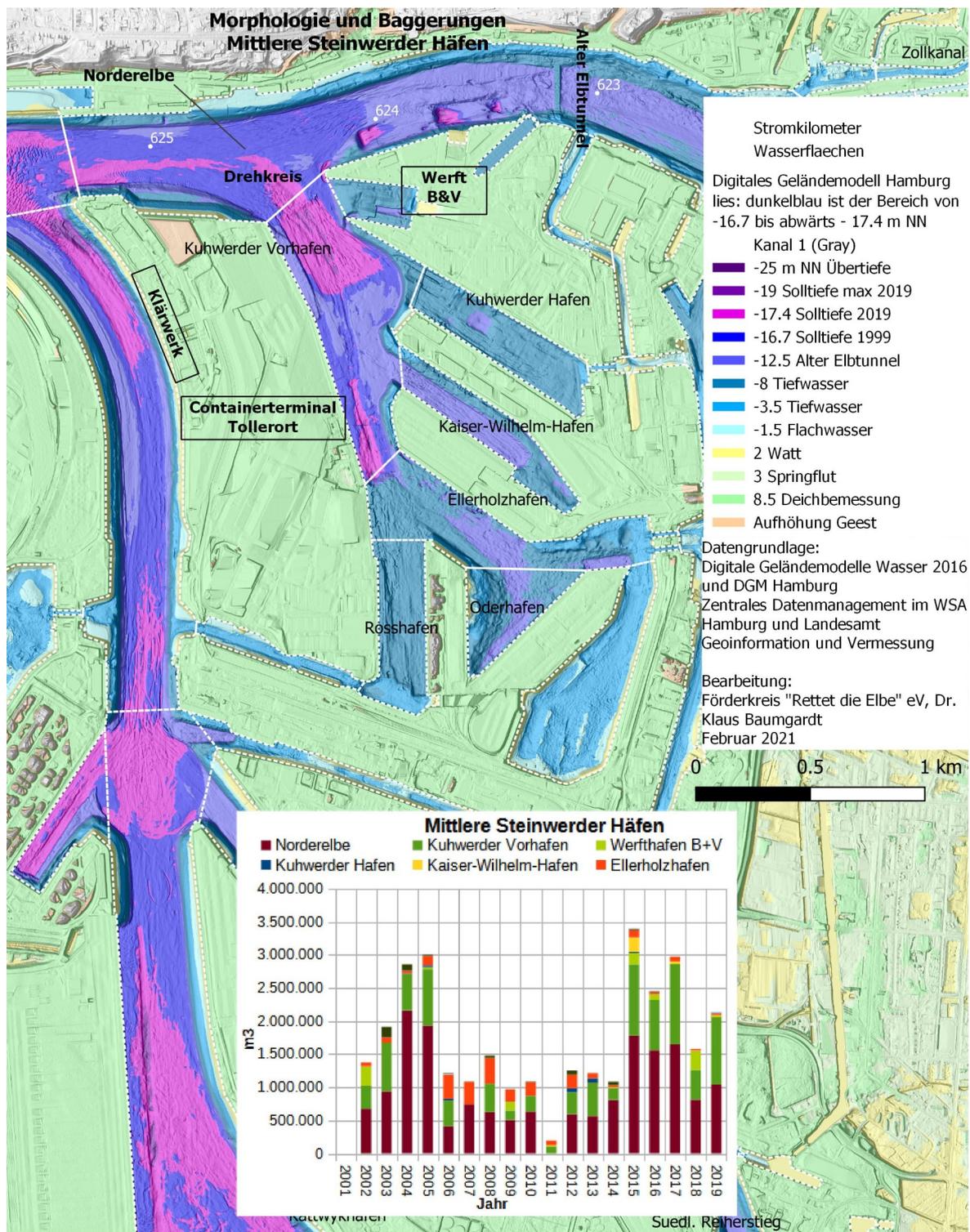


Abbildung 11: Baggerrevier Mittlere Steinwerder Häfen

In den Mittleren Steinwerder Häfen wurde seit 2012 das Containerterminal Tollerort ausgebaut. Der Kohleschiffhafen zwischen Klärwerk und CTT wurde zugeschüttet, um mehr Container an Land zu stapeln. Dadurch ging Flutraum verloren, und das Tidegeschehen wurde weiter verschärft. Die Einfahrt in den Kuhwerder Vorhafen mit einer Wendemöglichkeit für 400 m lange Schiffe wurde bis 2017 erweitert und eine Liegewanne ausgehoben. Von der Norderelbe her entstanden auch beträchtliche Übertiefen. Sowohl in der Norderelbe als auch dem Kuhwerder Vorhafen stiegen die Baggermengen. Wie beim Waltershofer Hafen fängt die Grube Kuhwerder Vorhafen Schlick vor den dahinter liegenden Hafenbecken ab, wofür der Kuhwerder Vorhafen öfter und intensiver unterhalten werden muss, Resultat s. Diagramm. Aufgeschoben, aber nicht aufgehoben ist der Plan, den Flutraum Oderhafen zuzuschütten.

Die Baggermengen zu mindern, erfordert eine Kombination der für die anderen Bereiche beschriebenen Maßnahmen.

### Schlickwalzen am Eingang von Hafenbecken – Rethe und Köhlfleet

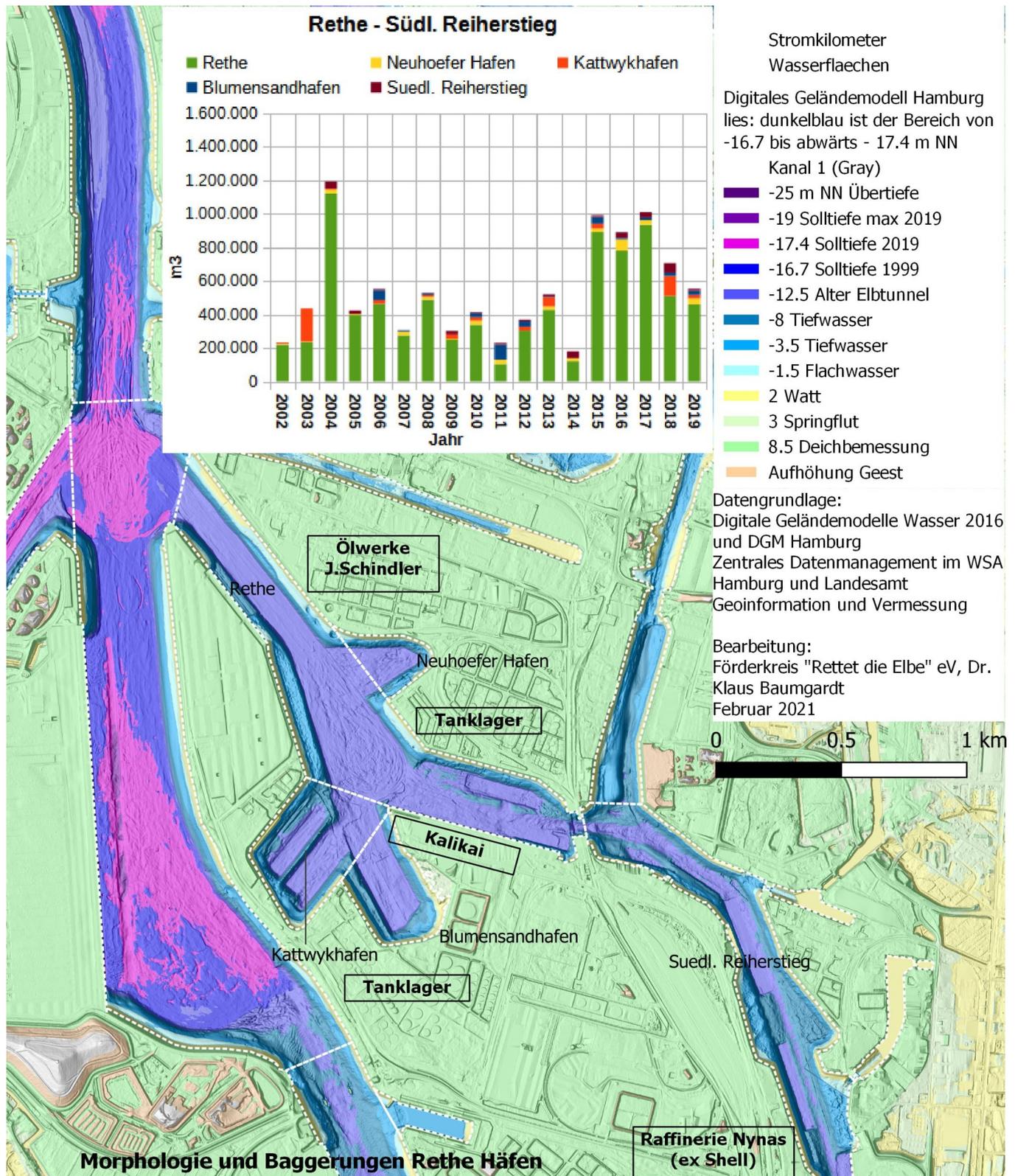


Abbildung 12: Rethe Hafenkomples bis Südlicher Reiherstieg

Die Rethe bietet als Hafen Liegeplätze am Tanklager und Kalikai und ist gleichzeitig Zufahrt zu den anliegenden Hafenbecken und dem südlichen Reiherstieg. In dem Gebiet werden mittelgroße Massengutfrachter für Mineralölprodukte, Düngemittel und Getreide/Futtermittel abgefertigt. Dafür reicht eine Wassertiefe von ca. -13,50 m NN aus. Trotzdem ist die Rethe ein Baggerschwerpunkt, was vor allen durch die Bildung einer Sohlschwelle an der Einfahrt erklärlich ist, denn in den rückliegenden Teilen muss nur marginal gebaggert werden.

Am Köhlfleet erkannte HPA, dass sich eine Strömungswalze bildet, wenn die auflaufende Flut auf das im Hafenbecken stehende Wasser trifft, das sich kaum horizontal fort bewegt, sondern nur vertikal hebt. Die Strömungswalze häuft eine Sohlschwelle auf. Dem wurde mit einer Strömunglenkwand abgeholfen.

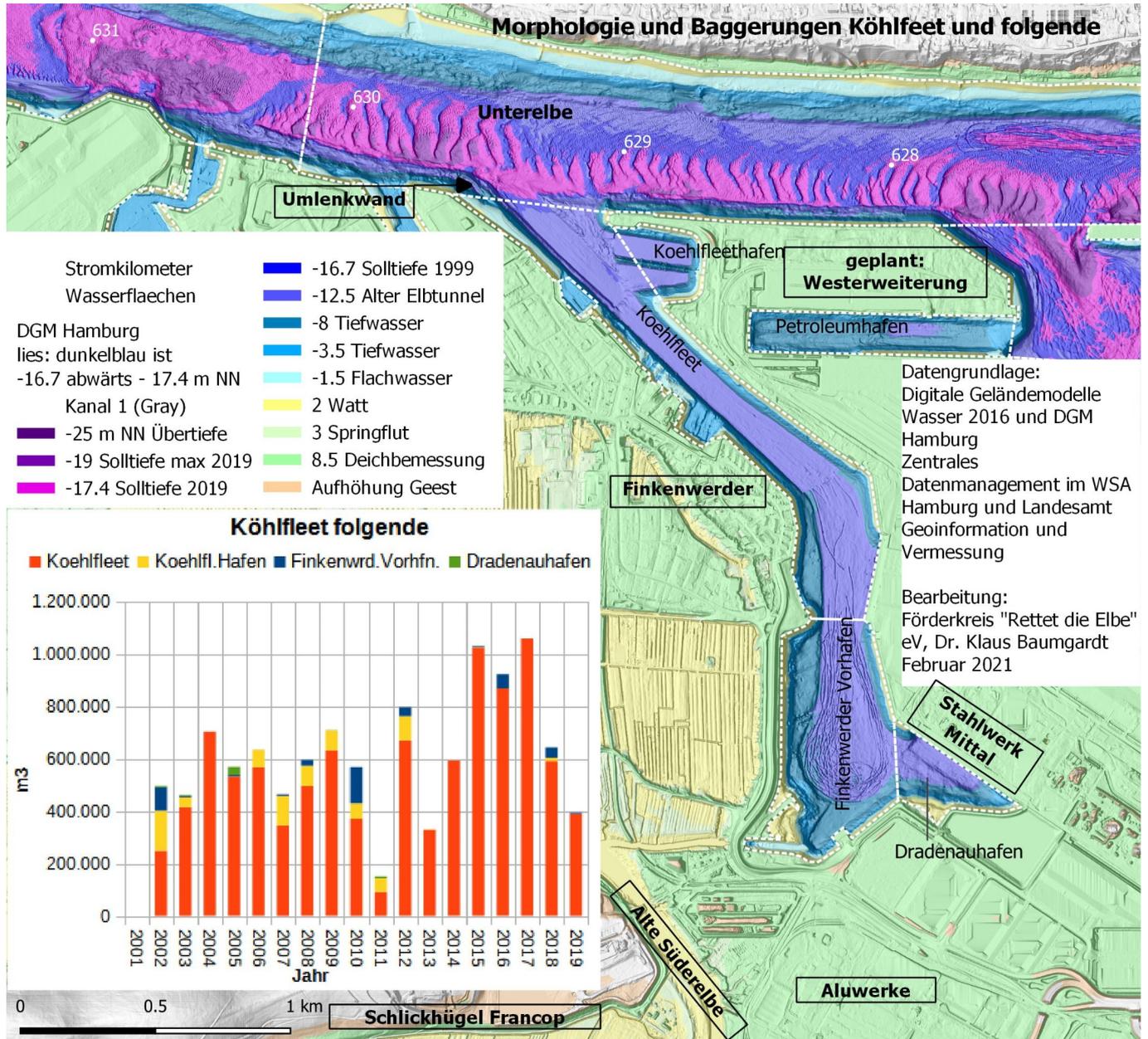


Abbildung 13: Köhlfleet Hafenkomplex

Man erkennt die ca. 300 m lange Umlenk wand am westlichen Rand der Einfahrt, wenn man sich in das DGM hineinzoomt. Der Nutzen wurde von HPA wieder aufgehoben, weil sie die Einfahrt vertiefte und so eine Grube schuf, in der sich Sediment schnell ansammelt. Das verhindert zwar den Eintrag in die hinteren Hafenbecken, aber die Sedimentfalle muss so viel häufiger geleert werden, dass die Baggermenge in der Summe zunimmt.

Das Köhlfleet ist auch die erste "Adresse" für im Hauptstrom ausgekolktes Sediment. Man beachte die Vertiefung vor der Nase der Airbus-Startbahn. Die Verengung erzeugt starke, ungeordnete Wirbel, die man an der Struktur der Sohle ablesen kann.

Nur ca. 20 Schiffe pro Jahr, die die Wassertiefe von -13,50 m NN benötigen, laufen die Liegewanne am Stahlwerk Mittel (früher Hamburger Stahlwerke) an, um Eisenerz zu liefern. Produkte des Werks werden mit sehr viel kleineren Schiffen abtransportiert, ansonsten findet man hier Binnenschiffe. Deshalb eine 2 km lange Zufahrt zu unterhalten, ist ein vermeidbarer Aufwand. Ebenfalls zum Konzern Mittel gehört das Stahlwerk Eisenhüttenstadt, das über Hansaport mit der Bahn beliefert wird. Es kommt vor, dass ein Erzfrachter voll beladen Hansaport anläuft, teilweise löscht, und dann mit dem Rest in den Dradenauhafen fährt. Das könnte auch mit Schuten erledigt werden.

## Die Kreislaufbaggerung ist nur ein Gruselmärchen

Wirtschaftssenator Westhagemann im Wirtschaftsausschuss der Bürgerschaft 22.1.2021 (Wortprotokoll):

*"Es hat mich nicht nur geärgert diese Kreislaufbaggererei, sondern wir investieren natürlich jedes Jahr richtiges Geld und wissen, nach vier Wochen, wenn wir da irgendetwas ablagern, haben wir das ganze Zeug wieder bei uns im Hafen."*

Wirtschafts-Staatsrat Rieckhof vereinnahmt gleich die Umweltverbände:

*"... sind wir jedenfalls darauf angewiesen, uns auch nach Alternativen umzusehen, die finanziell, aber auch ökologisch, und da sind wir, glaube ich, sogar einer Auffassung auch mit den verehrten Umweltverbänden in dieser Frage, sinnvoller ist."*

Die Radikalisierung des Tidegeschehens erhöht die Menge des Sediments im Transportmodus, sowie die Reichweite des Transports in einer Tide, stromauf, stromab, und seitwärts. Bei Stillwasser rieselt das suspendierte Material zu Boden. Durch den Ausbau des Hafens zu einer Schlickfalle erzwingt HPA, dass bei Wiedereinsetzen der Strömung der ausgefällte Schlick liegen bleibt. Die Konzentration des Niederschlags auf kleine, über das Soll vertiefte Flächen erfordert häufigere Entnahmen und im Effekt höhere Baggermengen. Diesen systematischen Fehler ihres Sedimentmanagements versteckt HPA hinter der Ausrede "Kreislaufbaggererei".



Abbildung 14: Ausschnitt aus HPA-Jahresbericht 2005 Tonne E3

Was würde passieren, wenn bei Nesssand gar kein Baggergut mehr verklappt würde? Der Hafen würde trotzdem verschlickt, wie HPA z.B. im Jahresbericht 2005 zur Tonne E3 darstellt: [[https://www.hamburg-port-authority.de/fileadmin/user\\_upload/Jahresbericht\\_2005\\_Tonne\\_E3.pdf](https://www.hamburg-port-authority.de/fileadmin/user_upload/Jahresbericht_2005_Tonne_E3.pdf)], s. auch Jahresbericht Nesssand 2005. Von Januar bis Ende März waren bei Nesssand ca. 5 Mio. m³ verklappt worden, und Schluss. Dennoch waren bis Mitte Juli im Köhlbrand, vor dem CT Altenwerder, und in der Norderelbe vor dem Tollerort 400.000 m³ Sediment aufgelandet, gesteigert um 60.000 m³ pro Woche bis in den August. Dann begann der Bagger zu arbeiten, so dass bis Mitte Oktober 816.000 m³ in der Nordsee verklappt wurden. Umgerechnet auf die dargestellte Fläche hatten sich 70 cm Sediment ganz ohne Kreislaufbaggerung binnen eines halben Jahres niedergelassen.

Von 2011 bis 2013 waren die Baggermengen so gering, dass die Genehmigung Schleswig-Holsteins zur Verklappung bei Tonne E3 nicht genutzt, ab 2014 mit umso größerem Eifer wieder aufgenommen wurde.

Nach Beendigung der Verklappungen bei Nesssand

Ende März eines Jahres wurden im Mai/Juni sehr große Saugbagger mit ca. 10.000 m³ Laderaumkapazität bestellt, die Tag für Tag rund um die Uhr bis in den Dezember hinein arbeiteten. Die Kurse der Schiffe lassen sich im Internet in AIS-Diensten verfolgen. Woche für Woche arbeitete ein Schiff ein Revier nach dem anderen ab, gefolgt jeweils von einer Schlickegge, die die Furchen glättete. Verklappt wurde nur in der Nordsee. Nach sechs Wochen war der Job nicht beendet, sondern begann an der ersten Station von vorne. Dort war also genug Sediment aufgelandet, das garantiert nicht aus einem Kreislauf stammte. Merke: der Elbe ist es egal, woher sie das Sediment holt, das sie in ihrem Bett umlagert.

Aber die Modellrechnungen der BAW beweisen doch .... nichts. Auch das beste Modell ist nur eine Karikatur der Wirklichkeit, und die muss im Fluss gemessen werden. Das Modell liefert nur mehr (Hydraulik) oder weniger (Sedimenthaushalt) plausible Erklärungen.

Im Forum Strombau und Sedimentmanagement wurde von der BAW eine animierte Modellierung präsentiert, wie bei Nesssand verklapptes Sediment mit der Tide abwärts und wieder aufwärts in den Hafen transportiert würde. Die Animation kann nicht mehr zitiert werden, weil die Webseite des FOSUST gelöscht wurde. Hier eine Serie von Bildschirmfotos. Das Szenario zeigt auf der linken Karte die Strö-

mungsgeschwindigkeit der Tide, auf der rechten Karte die zusätzliche Trübung durch Einbringen einer Ladung Baggergut bei einem niedrigen Oberwasserabfluss von 350 m<sup>3</sup>/s. Die Animation kann durch die untere Leiste gesteuert werden. Sie beginnt bei Tideniedrigwasser, Watten (grau) sind trocken gefallen.

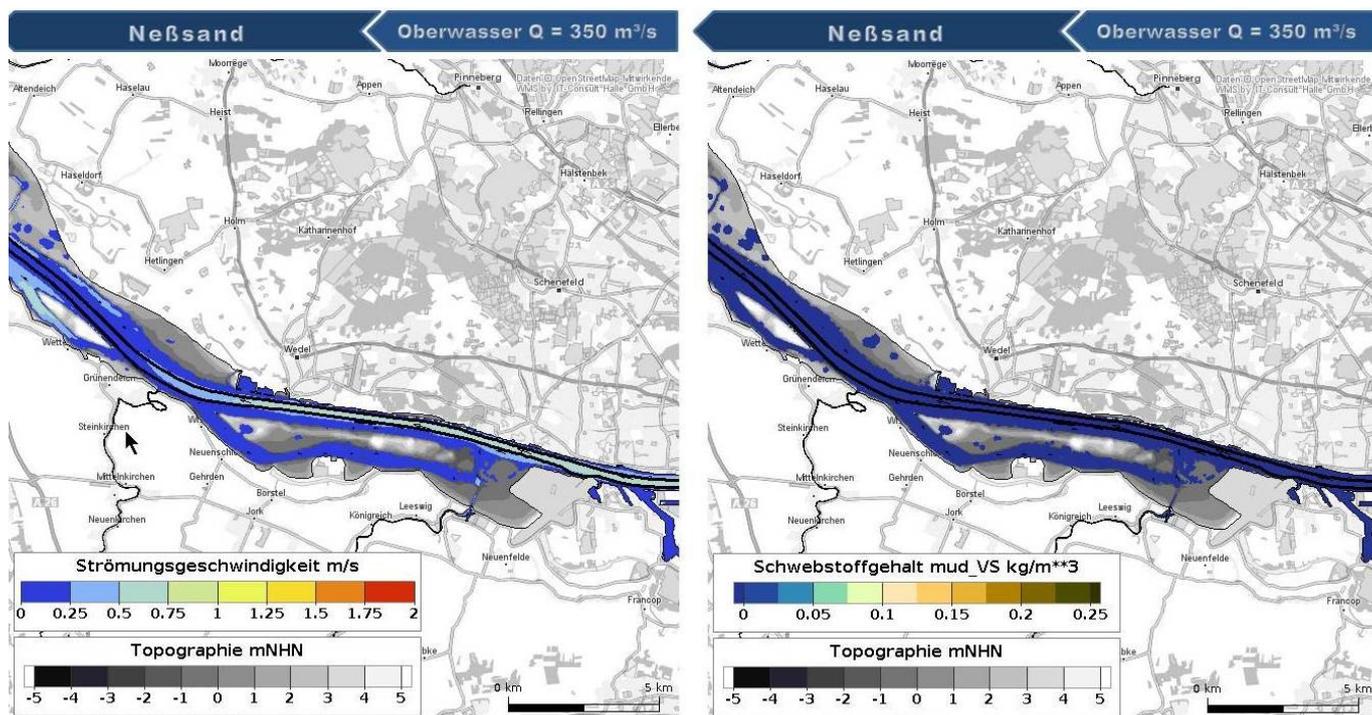


Abbildung 15: Modellierung der Verklappung von Baggergut vor Nesssand, BAW

Ins auflaufende klare Wasser wird vor Nesssand Stromkm 637 die erste Ladung verklappt und bildet eine dichte Trübungswolke. Diese wird elbaufwärts bis vor die Airbus-Halbinsel getrieben, breitet sich dabei aus und wird verdünnt. Der Schwerpunkt der Trübungswolke liegt bei km 635.

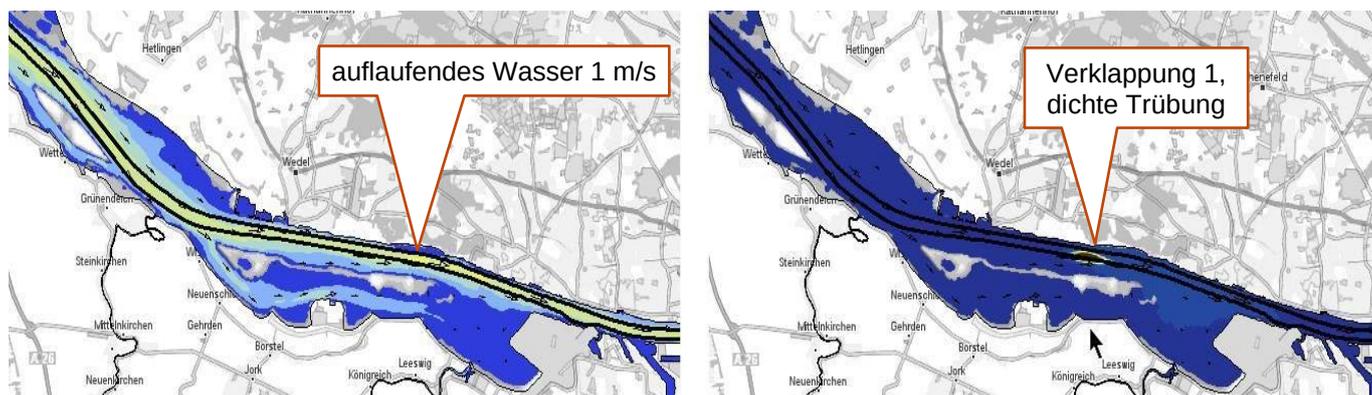


Abbildung 16: Verklappung 1 bei auflaufendem Wasser

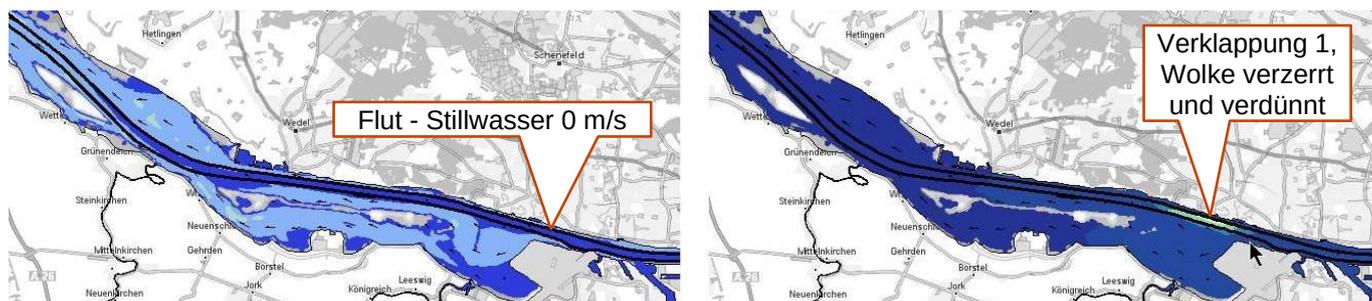


Abbildung 17: Verklappung 1 bei Thw Stillwasser vor Airbus

Mit Einsetzen der Ebbe bewegt sich die Trübung der Verklappung 1 elbabwärts. Bevor sie Nesssand passiert, wird dort eine zweite Ladung verklappt.

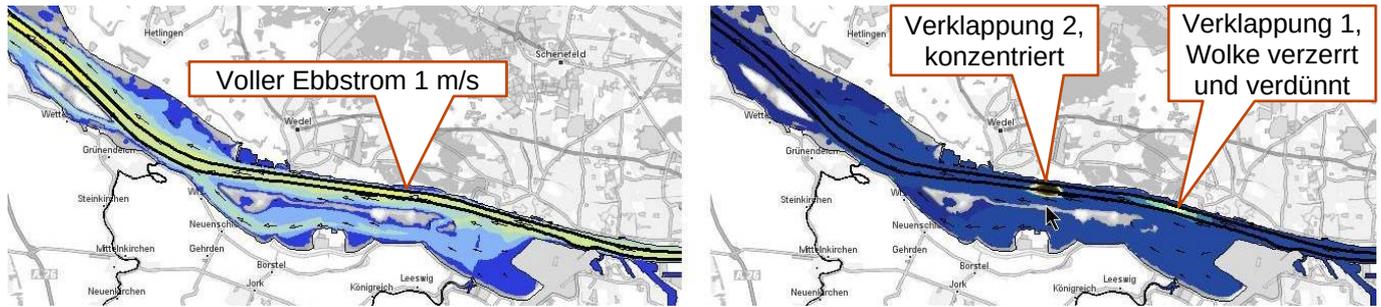


Abbildung 18: Verklappung 2 bei vollem Ebbstrom

Beide Trübungswolken wandern mit dem Ebbstrom abwärts, unter fortwährender Streckung und Verdünnung. Die einsetzende Flut kehrt die Transportrichtung nördlich Löhndorf bei km 652 um.

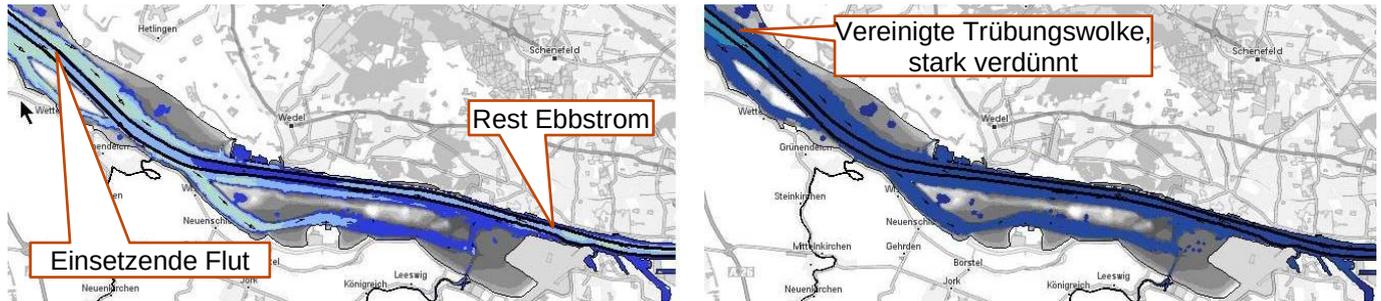


Abbildung 19: Einsetzende 2. Flut

Bevor die stark verdünnte Trübungswolke der ersten beiden Verklappungen, die in der Konzentration nicht mehr zu unterscheiden sind, den Nesssand erreicht, wird bei vollem Flutstrom eine dritte Ladung verklappt. Deren Schwerpunkt wird wiederum bis km 635 vor Airbus transportiert.

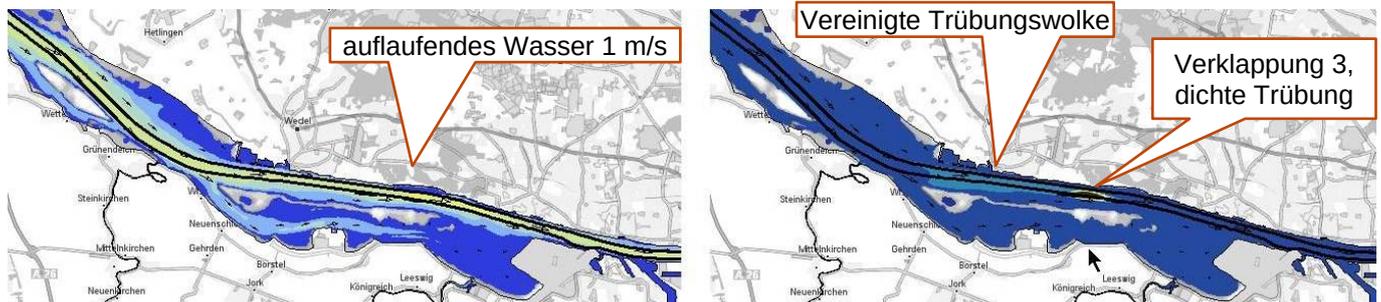


Abbildung 20: Verklappung 3 bei auflaufendem Wasser

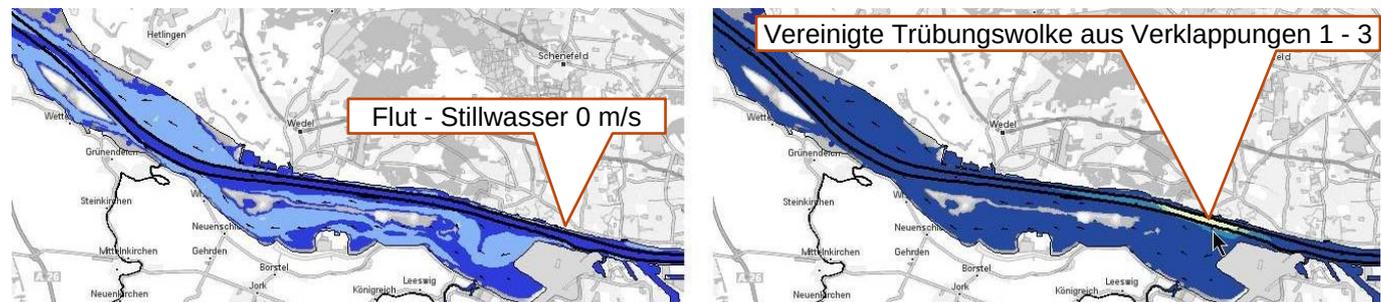


Abbildung 21: Verklappungen 1 bis 3 bei Thw Stillwasser vor Airbus

Die Simulation wird noch über zwei Tiden fortgesetzt. Jedesmal wird bei auflaufendem und dann bei ablaufendem Wasser eine Ladung Baggergut hinzugefügt. Damit wächst die Konzentration und Ausdehnung der Trübung. Bei Thw liegt der Schwerpunkt der Trübungswolke aber nie weiter als bei km 635. Dass überhaupt Sediment stromauf verfrachtet wird, ist dem unrealistischen Szenario geschuldet. In Wirklichkeit wird nur bei ablaufendem Wasser vor Nesssand verklappt, was in Stichproben aus einem AIS-Positionsdiens bestätigt wird. Insofern "beweist" die Simulation, was jeder weiß: warum man nicht bei Flut verklappen sollte.

Weiterhin berücksichtigt die Simulation nicht Sedimentation und Erosion. Es wird so getan, als ob vor Löhndorf nichts liegen bliebe, die gesamte Masse mit der Flut wieder stromauf wanderte, und jede Verklappung zum Inventar im Transportmodus addiert werden könne. Da der Transportweg unterhalb Ness-

sand länger ist als oberhalb, bieten sich mehr Gelegenheiten, dass stromab Sediment liegen bleibt und nicht mehr zum Rücklauf in den Hafen zur Verfügung steht.

Schon die Simulation der BAW ist ungeeignet, eine "Kreislaufbaggererei" zu erklären. Direkt gemessen wurden Kreisläufe nicht, etwa indem man eine Ladung Baggergut markierte und durch Wasserproben ihren Verlauf verfolgte. Indirekt wurden die Trübungsmessungen der automatischen Sonden nicht unter dem Aspekt Stofftransport ausgewertet. Bis auf den Sedimentfang Wedel wurden keine Sedimentationsraten gemessen, z.B. in den Baggerschwerpunkten des Hafens, und dann bitte während und ausserhalb der Verklappungen bei Nesssand. Eine generelle Sedimentbilanz? Fehlanzeige, s.o.

## Oberwasser hat die Elbe nie genug

*"Die Elbe zählt zu den abflussärmsten Flussgebieten Europas." (Flussgebietsgemeinschaft Elbe, Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021)*

Dies ist eine durch Messungen am Pegel Neu-Darchau seit 1874 gesicherte Erkenntnis. Als HPA im Forum Tideelbe begann, geringe Oberwasserabflüsse als Ursache verstärkter Baggerungen vorzuschieben, warnte RdE: träte eine Jahrhundertdürre im Elbegebiet ein, bevor die Tidepumpe gedrosselt ist, würde der Hafen rettungslos verlanden. Als schlimmsten Fall für den Sedimenteintrag nach Hamburg hatte die BAW Oberwasserabflüsse unter  $180 \text{ m}^3/\text{s}$  berechnet. 2015 war das an 9 Tagen der Fall und führte vielleicht mit zum Baggerrekord von 11,7 Mio.  $\text{m}^3$ . Das trockenste Jahr war jedoch 1904 mit 84 Tagen Abfluss  $<180 \text{ m}^3/\text{s}$ . HPA ignorierte den Hinweis, stellte keinen Plan B auf, und musste 2018 mit 38 und 2019 gar mit 51 worst-case-days fertig werden.

Als sie erkannten, dass sie die Baggermengen nicht mindern konnten, verdoppelten sie ihre Anstrengungen – im Marketing. In den Jahresberichten wird ausführlichst beklagt, wie gering die Wasserspende von oberhalb ausgefallen sei.

*"Zum sechsten Mal in Folge seit 2013 lag der Jahresmittelwert deutlich unter dem langjährigen Mittelwert von knapp  $700 \text{ m}^3/\text{s}$ . Das Mittel der Jahre 2014 bis 2019 beträgt nur  $487 \text{ m}^3/\text{s}$ . Eine so langanhaltende Zeitphase mit (teilweise drastisch) niedrigen Abflüssen der Elbe hat es seit Beginn der Datenaufzeichnungen noch nicht gegeben (Abb. 2)."* (HPA; Wassertiefeninsandhaltung im Hamburger Hafen, Jahresbericht 2019)

Aber in der zitierten "Abb. 2" wird nur bis 1987 in die Vergangenheit zurück geblickt, so dass man trockene Jahre davor nicht sieht. Unterschlagen wird auch eine Erklärung für die nicht so trockenen Jahre 2004 und 2005 mit jeweils 9 Mio.  $\text{m}^3$  Baggergut. Die waren der Auslöser für die Modellierung der "Tidepumpe" [[https://www.kuestendaten.de/media/zdm/kuestendaten/publikationen/Datencontainer/H/strategiepapier\\_tideelbe\\_deu.pdf](https://www.kuestendaten.de/media/zdm/kuestendaten/publikationen/Datencontainer/H/strategiepapier_tideelbe_deu.pdf)] und der Aufstellung des "Tideelbekonzept" 2006. Hier die vollständige Oberwasserabfluss-Statistik aller Tageswerte seit 1.11.1874; die rote Linie zeichnet das gleitende Mittel über 5 Jahre:

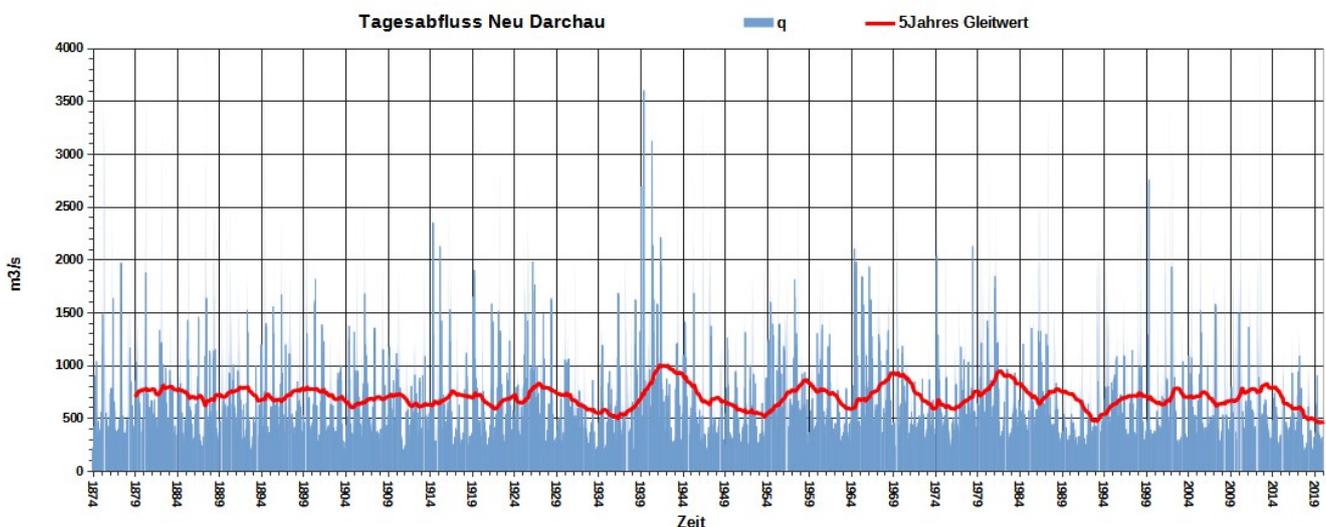


Abbildung 22: Tagesabfluss Pegel Neu Darchau Hydrolog. Jahre 1875 - 2020; Daten J.Kappenberg, HZG, und Portal Tideelbe; Bearbeitung RdE

Damit man HPA keine Planungsfehler beim Sedimentmanagement vorwirft, erklärt sie den Klimawandel zur Ursache der Trockenheit. Auch wenn das so wäre, im Trockenjahr 1904 war der menschengemachte Klimawandel erst eine Theorie [<http://www.globalwarmingart.com/images/1/18/Arrhenius.pdf>] des Physiko-Chemikers Svante Arrhenius. HPA ist nicht plötzlich hilfloses Opfer des Klimawandels, sondern Täter. Seht das Krokodil weinen!

## Hintergedanken

Die Sedimentation auf Schlickfallen zu konzentrieren ließ HPA keine Zeit, im Winter auf Vorrat zu baggern, und den Sommer über abzuwarten, wie die eingetragenen Sedimente großflächig, aber langsam über die Solltiefe aufwuchsen. Im Sommerhalbjahr bei Wassertemperaturen über 10°C darf bei Nesssand jedoch nicht verklappt werden, weil die organischen Bestandteile des Schlicks von Bakterien unter Sauerstoffverbrauch abgebaut werden. HPA drängte Schleswig-Holstein auf eine Genehmigung, in der Nordsee bei Tonne E3 zu verklappen. Weil damit keine Kreislaufbaggerei entstünde, täte man der Umwelt etwas Gutes. So überzeugt Marketing!

Der zweite Hintergedanke, vor Nesssand kein Sediment mehr einzubringen, liegt in der jetzigen Elbvertiefung, bei der die Fahrrinne zwischen Blankenese und Wedel von 250 m auf 385 m zur Begegnungsbox verbreitert werden soll.

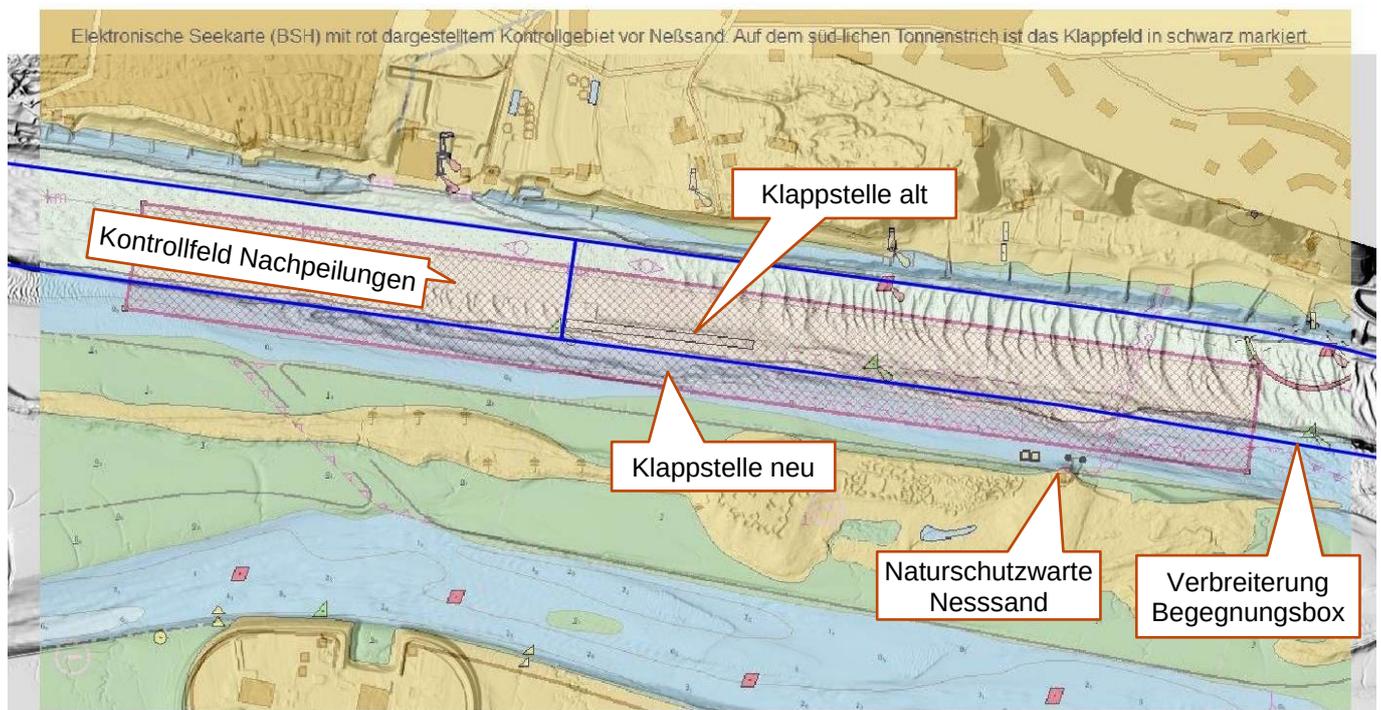


Abbildung 23: Elbe Blankenese - Wedel; DGMW2016 (Portal Tideelbe) überlagert mit Begegnungsbox (blau umrandet, eigene Digitalisierung) und Verklappungszone (aus Jahresbericht HPA)

Die neue Fahrinnengrenze wurde von RdE nach den Angaben der Planfeststellung digitalisiert. Den Jahresberichten Nesssand der HPA wurde die Karte des Gebiets entnommen und georeferenziert den anderen Karten überlagert. Die bisherige Klappstelle (kleines schwarzes Rechteck) liegt damit in der Fahrrinne. Daher wurde die Verklappung nach Süden verlegt, wie den Kursen der Baggerschiffe seit 2021 zu entnehmen ist. Das große rote Rechteck bezeichnet den Kontrollbereich, in dem HPA 2-monatlich peilt, ob verklapptes Sediment aus dem Bereich verschwunden ist. Das wurde Jahr für Jahr bestätigt. Der Streifen zwischen Begegnungsbox und Nesssand ist nun aber so schmal, dass verklapptes Sediment nicht zügig stromab, sondern auch in die Fahrrinne geschwemmt zu werden droht. Mit Vehemenz betreibt HPA, Baggersgut bei Tonne E3, vor Scharhörn, hinter Helgoland in der "Ausschließlichen Wirtschaftszone", irgendwo, bloß nicht bei Nesssand zu verklappen. Egal, wie weit die Ladung transportiert, wieviel mehr Treibstoff verbraucht wird, und wieviel zusätzliche Abgase das Klima aufheizen.

Das führt zum dritten Hintergedanken, der zugegeben nahe einer Verschwörungstheorie liegt. Die globale Erwärmung lässt den Meeresspiegel ansteigen, in der Elbe wirkt das bis 2100 mit einem Meter. Um den Betrag können die Unterhaltungsbaggerungen vermindert werden, und es erspart die nächste Elbvertie-

fung. Diesen Umstand kann "flexibles und adaptives Sedimentmanagement" (HPA) als Wohltat für die Umwelt den Menschen nahebringen, womit die Wirtschaftsbehörde sogar zu einer Auffassung auch mit den verehrten Umweltverbänden gelangen könnte.

## Baggern und wohin damit?

In den zwei Jahrzehnten seit der Elbvertiefung 1999 änderten sowohl WSV als auch HPA das Schema, wohin die gebaggerten Mengen gebracht wurden. Aus dem Tideelbekonzept zogen beide den Schluss, möglichst viel in den ebbstromdominierten Abschnitt unterhalb St. Margarethen, wo das Material mehr oder weniger rasch seewärts verdriftet, oder gleich in die Nordsee zu verfrachten. Das ist der WSV fast vollständig gelungen.

### Verklappungen der WSV 2001 - 2019

binnen bis km 687 - buten ab km 689 seewärts

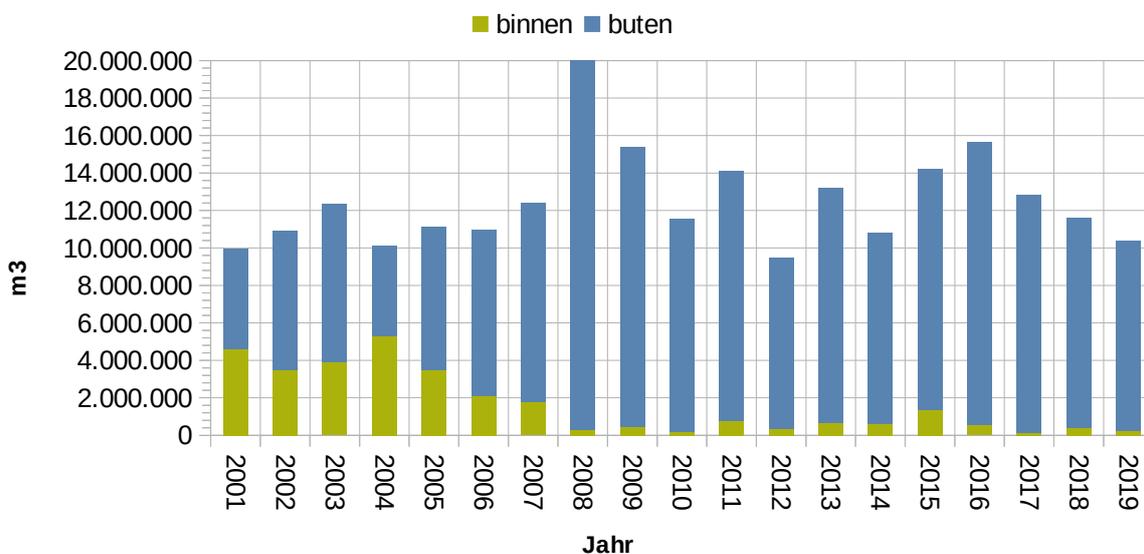


Abbildung 24: Verbringung von Baggergut der WSV 2001 - 2019

### Baggergut HPA nach Verbringung 2002 - 2019

summe\_land summe\_ness summe\_see

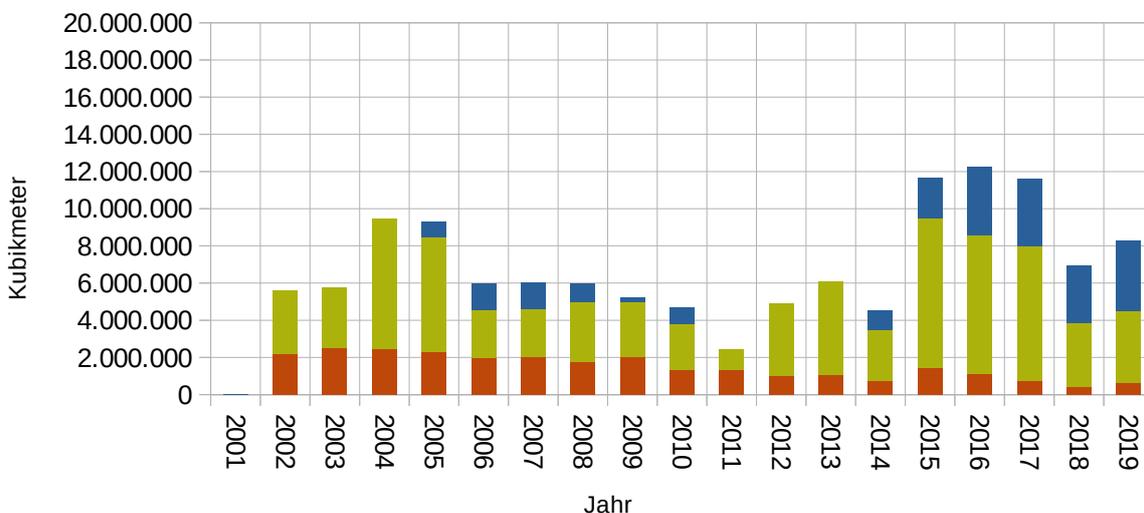


Abbildung 25: Verbringung von Baggergut der HPA 2001 - 2019

Die HPA dagegen ist in ihren Möglichkeiten zweifach beschränkt. Teilweise ist das Baggergut so kontaminiert, dass es nicht im Fluss umgelagert und schon gar nicht in die Nordsee geschüttet werden darf. Es muss aufgearbeitet (METHA) und an Land deponiert werden. Ein Teil wird für Bauzwecke verwertet,

z.B. Aufhöhungen oder als Drainagen in Deponien. Die an Land verbrachte Menge hat im Laufe der Jahre stetig abgenommen. Für Umlagerungen im Fluss steht traditionell nur die Delegationsstrecke bis zur Landesgrenze bei Wedel zur Verfügung, bis heute der größte Anteil. In der Nordsee kann nur mit Zustimmung der Nachbarländer, aktuell Schleswig-Holstein, verklappt werden. HPA strebt an, den Anteil von Nesssand zu verringern, s.o..

## Endzustand Fjord

Die Strategie, alles Baggergut aus dem System unwiederbringlich in die Nordsee zu entfernen, kann dazu führen, dass das Ästuar in einen tiefen Fjord verwandelt wird, eingezwängt von Wattflächen. Solange der Sedimentvorrat im Ästuar nicht erschöpft ist, wird durch die gesteigerte spontane Umlagerung die Elbe die Entnahmen ersetzen, die wiederum neue Baggerungen nach sich ziehen. Der ökologische Lebensraum wird verarmen. Die Tidewelle wird nahezu ungebremst bis Hamburg laufen, begünstigt durch den steigenden Meeresspiegel. Das wird Salzwasser weiter aufwärts treiben, Wasserbauwerke angreifen, Sperrwerke durch Ablagerungen blockieren – alle Kollateralschäden nehmen zu.

## Was man tun muss

Gefangen in dem Dogma, die Solltiefe unter allen Umständen zu halten, verstärken WSV und besonders HPA ihre Eingriffe, so dass rund ums Jahr gebaggert, die Elbvertiefung Jahr für Jahr faktisch wiederholt, und die Elbe ihres Sedimentinventars beraubt wird. Mit dem Dogma zu brechen, ist eine politische Entscheidung, die umso schwerer fällt, je größer man die Gier nach Wirtschaftswachstum werden lässt.

## Die Wahrheit sagen

### Baggermengen messen

Wieviel wird gebaggert? Kann man den Angaben der Behörden trauen? Die Antwort auf die Frage ist nicht trivial, denn: wie misst man Schlick, so dass man die Zahlen auch vergleichen kann. Eimerweise? Auf einer Waage? HPA sagt dazu:

*"Die Ermittlung der gebaggerten Mengen erfolgt auf der Grundlage der je Transportvorgang dokumentierten Angaben (Datum, Herkunft, Verbleib, Ladungsgewicht, Gerätevolumen). Die Angaben in m<sup>3</sup> Profilmass sind das Ergebnis einer empirisch entwickelten Näherungsberechnung für Schuten aus der Angabe der Gesamtmasse. Diese Berechnung bedarf einer Überprüfung hinsichtlich der Hopperbagger, da sie methodisch zu überhöhten Profilmengen führt. Alle Angaben erfolgen in m<sup>3</sup> und entsprechen dem Profilmass an der Gewässersohle." (Jahresbericht 2005)*

*"... Die Angaben erfolgen in m<sup>3</sup> Profilmass und sind das Ergebnis einer empirisch entwickelten Näherungsberechnung aus den ermittelten Massenangaben. Folge dieser Berechnung können unterschiedliche Ergebnisse sein." (Jahresbericht 2011)*

*"Die Angaben ... sind das Ergebnis einer empirisch entwickelten Näherungsberechnung aus den ermittelten Massenangaben (BASSIN). Um eine bessere Vergleichbarkeit zu erreichen, sollen die Mengen zukünftig in Tonnen Trockensubstanz angegeben werden, so wie es etwa auch im Bereich der OSPAR üblich ist." (Jahresbericht 2016)*

*"Seit dem Bericht 2016 wurden einige Umstellungen vorgenommen, die sich aber im Wesentlichen auf die Form der Darstellung beschränken und somit insbesondere zum Ziel haben, die Verständlichkeit und Vergleichbarkeit für die Lesenden zu erhöhen. Hierzu gehörte die Entscheidung, die Angabe von Baggermengen auf die Einheit Tonnen Trockensubstanz (tTS) umzustellen.... Für das Jahr 2019 werden die Mengen das letzte Mal übergangsweise als Tonnen (Trockensubstanz) und parallel, wie bisher üblich, als Kubikmeter angegeben." (Jahresbericht 2019)*

Ausgangspunkt einer Baggermaßnahme ist eine Peilung der Gewässersohle mit dem Echolot, aus der quadratmeterweise die Tiefe, d.h. Abweichung vom Soll + Baggerschaufeltoleranz + Vorratsbaggerung = zu baggerndes Volumen berechnet wird. Ob der Bagger den Auftrag erfüllt hat, wird durch die Füllung des Laderaums des Schiffes bestimmt, und kann durch eine Nachpeilung der Gewässertiefe kontrolliert werden. Alle Angaben werden in m<sup>3</sup> gemessen. Eine genaue Beschreibung, was und wie gemessen wird, findet man in keinem Bericht der HPA, sondern allerlei Vorbehalte wie "Näherungsberechnung", "unter-

schiedliche Ergebnisse" oder "BASSIN". Es klingt wie Geheimrezepte, die nur mündlich von Wasserbaudirektor zu Wasserbaudirektor weitergeraunt werden.

Seit im großen Stil in der Nordsee verklappt wird, macht HPA die Sache noch komplizierter, und rechnet die Baggermenge in Tonnen Trockensubstanz (tTS) um. Unmittelbar vorteilhaft ist für HPA, dass die Zahlen von m<sup>3</sup> auf tTs kleiner werden. Die Verwirrung wird größer. Der letzte Satz im Jahresbericht 2019 ist als Drohung zu verstehen, die Mengen zu den Vorjahren nicht mehr vergleichen zu können.

Die WSV des Bundes benutzt durchgängig die Messung des Laderaumvolumens in m<sup>3</sup>, wobei berücksichtigt wird, dass das Volumen des Sediments am Grund plus Wasser eingesaugt wird. Aus dem Füllstand des Laderaums wird der Pegel des abgesetzten Sediments, der Pegel des überstehenden trüben Wassers, und der Trübstoffgehalt in der Wasserphase gemessen und berechnet. Eine Umrechnung in tTS ist nicht vorgesehen.

Für das Verklappungsjahr nennt HPA einen Umrechnungsfaktor, z.B. für 2019: m<sup>3</sup>\*0,41 = tTS. Wie der Faktor zustande kommt, wurde von RdE überprüft. Für die Verklappung bei Tonne E3 muss eine "Freigabeanalyse" aus einer repräsentativen Zahl von Sedimentproben eines Baggerbereichs durchgeführt werden. Die Analyseergebnisse muss HPA der Genehmigungsbehörde vorlegen, dem Umweltministerium Schleswig-Holstein, und als Download veröffentlichen. In der ersten Zeile des Blatts steht der Gehalt an TS in Gewichtsprozent Originalsubstanz. D.h., bei 40 Gew% OS enthält 1 kg Schlick 400 g Feststoffe und 600 g Wasser. Die TS wird einer Reihe von weiteren Analysen auf Schadstoffe unterworfen und die Ergebnisse als Konzentration in der TS angegeben, z.B. Arsen 23 mg/kg TS. Die Feststoffe enthalten nur geringe organische Anteile (ca. 4 Gew% TS) und bestehen überwiegend aus Quarzsand.

Für das o.g. Beispiel kann das Volumen wie folgt berechnet werden

TS 400 [g] / Dichte Quarz 2,6 [g/cm<sup>3</sup>] = Volumen TS 150 [cm<sup>3</sup>]

H<sub>2</sub>O 600 [g] / Dichte Wasser 1 [g/cm<sup>3</sup>] = Volumen H<sub>2</sub>O 600 [cm<sup>3</sup>]

Die Gesamtprobe 1 kg hat ein Volumen von 750 cm<sup>3</sup>.

Misst man beim Baggern das Volumen, muss man das Raumgewicht des Sandhaufens, dessen Zwischenräume mit Wasser gefüllt sind, berücksichtigen. 1 Liter (1000 cm<sup>3</sup>) wiegt 1,3 kg und enthält 531 g TS.

Im Jahresbericht 2019 beziffert die HPA die aus den bebaggerten Bereichen zu Tonne E3 verbrachten Frachten in m<sup>3</sup> und tTS. Die Anteile der TS in Gew% wurden den im Download-Center hinterlegten Analyseblättern entnommen. Nach der oben beschriebenen Methode wurde aus Volumen und Gew% das Gewicht der TS von RdE berechnet.

ort	m <sup>3</sup> lt. HPA	tTS lt. HPA	Gew% Analyse	tTS berechnet RdE	Differenz RdE - HPA	Differenz%
Norderelbe	333.150	150.114	37,9	165.237	15.123	10 %
Suederelbe	1.338.323	513.172	39,4	686.771	173.599	34 %
Koehlbrand	803.160	336.893	50,6	596.968	260.075	77 %
Reihe	87.944	32.802	24,4	24.764	-8.038	-25 %
Kuhwerder Vorhafen	681.828	260.563	28,5	240.683	-19.880	-8 %
Sandauhafen	42.595	16.143	33,1	17.638	1.495	9 %
Parkhafen	330.879	130.421	34,4	142.265	11.844	9 %
Koehlfleet	159.659	59.665	27,8	54.011	-5.654	-9 %
summe_hpa	3.777.538	1.499.773		1.928.337	428.564	29 %

In der Regel werden höhere Frachten an Trockensubstanz berechnet als von HPA angegeben. Statt 1,5 Mio. tTS hat HPA 1,9 Mio. tTS, und damit einhergehend eine um 29% höhere Schadstofffracht in der Nordsee "entsorgt". Auch kann HPA mehr Material bei Tonne E3 verklappen, bis das in tTS festgesetzte Limit von 5 Mio. tTs erreicht ist. Ob sich HPA diesen Vorteil bewusst verschafft hat, oder ob der wechselnden Messmethoden und Umrechnungsfaktoren den Überblick verloren hat, sei dahingestellt. Eine Neuberechnung der Baggermengen über den gesamten Zeitraum der Erlaubnis ist zwingend fällig.

Nach dem Einvernehmen/Erlaubnis durch das MELUR S-H im April 2016 wurden von HPA bis zum Oktober 2019 nach eigenen Angaben 5,7 Mio. tTS verklappt. Sollte die Rechnung von RdE auf alle vier Jahre zutreffen, wären es tatsächlich 7,4 Mio. tTS gewesen. Da Hamburg pro tTS 5 Euro an die Stiftung Na-

tionalpark S-H zu zahlen hat, könnte diese noch 8,5 Mio. Euro nachfordern. Die im Oktober 2019 verlängerte Erlaubnis von weiteren 5 Mio. tTs bis zum Jahr 2024 geht erheblich vorbelastet an den Start, wobei 2020 vermutlich nicht weniger gebaggert wurde als 2019, und für 2021 zur Unterhaltung der nunmehr vertieften Elbe eine weitere Steigerung zu erwarten ist. HPA wird ihren Baggerdispo Ende 2021 überzogen haben.

### **Transparente Daten**

Vor 50 Jahren sah sich der Staat als Hüter aller Behörden- und Geschäftsgeheimnisse. Das "Recht zu Wissen" musste von der Umweltbewegung Schritt für Schritt erkämpft werden. Selbst das Umweltinformationsgesetz hilft manchmal nur nach einem Gerichtsprozess, z.B. bei der Tiefgangsstatistik [[https://www.rettet-die-elbe.de/elbvertiefung/kontrolle\\_re.php](https://www.rettet-die-elbe.de/elbvertiefung/kontrolle_re.php)].

Solange es nicht weh tut, gehen Behörden gelassen mit Daten um, z.B. die WSV des Bundes mit dem "Portal Tideelbe". Dennoch sollte auch die WSV genauere Informationen liefern, z.B. detaillierte Jahresberichte der Baggerungen, und zwar nicht erst auf Anfrage.

Besonders Hamburg versucht mit allen Tricks, Informationen über die Elbvertiefung und ihre Folgen zu verschleiern. Die Baggerberichte erscheinen nicht mehr im ersten Quartal des Folgejahres, sondern erst im letzten, zur Qualität der Daten s.o.. Die DGMW-Karten der Beweissicherung der Elbvertiefung enthalten für Hamburg nur den Hauptstrom, die Tiefen von Hafenbecken seien Betriebsgeheimnisse. Erst auf massiven Protest von RdE lieferte HPA das DGMW2016 nach, die anderen Jahrgänge fehlen immer noch. Die Verschärfung des Tidegeschehens kommt in den Baggerberichten nicht mehr vor, dafür um so ausführlicher der Oberwasserabfluss. Die Umweltbehörde verschiebt die Aufklärung des Stintschwunds durch Kettengutachten bis 2025.

Vorurteile verstärken, wie die Kreislaufbaggerei, heikle Fragen vermeiden, anderen die Schuld zuschieben, kurz: Marketing statt Transparenz ist die Devise der hamburgischen Behörden.

### **Schlickfallen schließen**

Vordringlich ist, die Baggermengen in Hamburg zu reduzieren. Das ist rasch mit bekannten, erprobten und hauseigenen Methoden des Wasserbaus möglich. Strömungen können z.B. durch Umlenkwnde gehindert werden, Sedimente an kritischen Punkten abzulagern. Umgekehrt kann man Gewässerstrukturen einrichten, in denen das Maß der Erosionen und Auskolkungen gemindert werden. Die Strategie, in Gruben die Sedimentation zu konzentrieren, ist aufzugeben, und stattdessen auf große Flächen bei niedrigen Sedimentationsraten zu verteilen. Zu den Baggerrevieren sind im Kapitel "Wer sich eine Grube gräbt" konkrete Vorschläge gemacht.

### **Ortsnah umlagern**

Jede Ladung Sediment, die aus dem System entnommen wird, führt zu einer Vertiefung innerhalb des Ästuars und damit zu einer Radikalisierung des Tidegeschehens. Dadurch wird noch mehr Sediment in den Transport-Modus versetzt, schlägt sich dort nieder, wo es unerwünscht ist, muss entfernt werden, usw im Teufelskreis. Das Sedimentmanagement muss schon deshalb zu der früheren ortsnahen Umlagerung zurück kehren. Über ihre starren Zuständigkeitsgrenzen hinweg müssen WSV und HPA ein gemeinsames optimales Konzept entwickeln. Es basiert auf einer umfassenden Sedimentbilanz, orientiert sich am "Sand Balance Approach" der Schelde, und hat keine Angst vor Kreisläufen.

### **Flutraum schaffen**

In Cuxhaven pumpt die Nordsee über Jahrzehnte hinweg die Tide ohne große Änderungen in die Elbmündung. Die Veränderungen der Tide geschehen innerhalb des Ästuars. Je weiter aufwärts und je größer der Anteil der menschlichen Änderungen am Flussbett, desto stärker reagieren die Wasserstände. Umgekehrt ist zu schließen, dass zusätzlich geschaffener Flutraum umso stärker das Tidegeschehen dämpft, je näher am Tidehubbuckel (Abb. 5) man das tut.

So gesehen lag das Pilotprojekt Kreetsand genau richtig. HPA und Umweltschutzorganisationen einigten sich 2007, kein formelles Planverfahren vorzuschalten, damit sofort mit der Arbeit begonnen werden konnte. Leider wurde von der Wirtschaftsbehörde das Projekt als Ausgleich zur Elbvertiefung gekapert und mit großer Verzögerung mit dem Bau begonnen. "Etikettenschwindel" nannte es das Bundesverwaltungsgericht im Prozess gegen die Elbvertiefung 2017. So blamiert ließ HPA die Sache unfertig liegen. Die Prognose der BAW, der Tidehub werde um 2 cm sinken, konnte nicht verifiziert werden.

Bereits seit 2008 im "Strombau- und Sedimentmanagementkonzept für die Tideelbe (SSMK) [<https://www.forum-tideelbe.de/files/thema/file/susmanagementktideelbe.pdf>] war vorgesehen:

*"Eine weitere Maßnahme zur Schaffung von Flutraum stellt die Entschlickung von Hafengebieten dar. Bis 2025 sollen verschlickte Kanäle und Hafengebiete in Hamburg geräumt werden. Fehlende Unterhaltungsbaggerungen in binnenschiffstiefen Hafengebieten haben in den letzten 25 Jahren u. a. dazu geführt, dass weite Teile der tideoffenen Billwerder Bucht mit den angrenzenden Kanälen, des Spreehafens und des Müggenburger Zollhafens sowie des Oberhafenskanals soweit verlandet sind, dass sie teilweise bereits deutlich vor Niedrigwasser trocken fallen und somit als Tidevolumen nur noch begrenzt verfügbar sind. Die Beseitigung dieser Verlandungsbereiche durch Baggerung schafft verloren gegangenes Tidevolumen und führt zu einer Anhebung des Tideniedrigwassers und einen reduzierten Sedimentanfall im Hamburger Hafen. Die hier lagernden Altsedimente im Umfang von rd. 5 Millionen m<sup>3</sup> bedürfen wegen ihrer Schadstoffbelastung einer Entsorgung an Land. Es ist beabsichtigt, im Rahmen des umfassenden Sedimentmanagements die erforderlichen Baggerarbeiten in diesen Flachwasserbereichen als Grundinstandsetzung bis zum Jahre 2025 auszuführen."*

Geschehen ist davon so wenig, dass HPA es 2020 für nötig hielt zu verkünden, jetzt ginge es los.

Das Forum Tideelbe schlug im September 2020 drei Projekte vor, die Dove Elbe, die Alte Süderelbe und die Haseldorfer Marsch an die Tide anzuschließen. Die Machbarkeitsstudien waren abgeschlossen bzw. für Haseldorf begonnen. Noch bevor 2019 die Arbeit an der MBS Dove Elbe begonnen hatte, hatte Umweltsenator Kerstan die Populisten in seinem Bezirk, die ganz und gar gegen das Projekt waren, ermuntert. Der Umweltausschuß der Bürgerschaft schoss kürzlich das Projekt ab. Dem Tideanschluss der Alten Süderelbe droht ein ähnliches Schicksal, und Schleswig-Holstein will nur etwas unternehmen, wenn Hamburg mit gutem Beispiel voran geht. Die zweite Säule des Tideelbkonzepts, Flutraum zu schaffen, wackelt und bröckelt, und Wirtschafts- und Umweltbehörde stützen sie nicht, sondern warten ab.

Es ist an der Zeit, sich nach anderen Gebieten umzusehen, wo ein Tideanschluss keine Anwohner stört, und die gibt es im Hafen. Die Hohe Schaar wurde als Ölraffinerie von Shell weitgehend aufgegeben, und ein kleiner Teil dem Bitumen- und Schmieröl-Fabrikanten Nynas überlassen. Die Branche könnte auf Watt/Flachwasserniveau abgetragen werden. Selbst wenn ein Teil des Bodens saniert werden muss, dauert es nicht so lange, wie die zu erwartenden Gerichtsprozesse um die Alte Süderelbe. Widerstand ist auf der Hohen Schaar zwecklos, denn über Hafengebiet herrscht die HPA.

Das gilt auch für den Oderhafen. Statt ihn zu verfüllen und das Gelände als Hafengebiet aufzuhöhen, kann es als Flachwasser/Watt – Trittstein den Lebewesen im Wasser zur Erholung dienen. Ein Bedarf für Hafengebiete besteht hier nicht, wie im ersten Anlauf der Planung schlüssig beschrieben wurde. Im Gegenteil, der Schwergutverlader Buss wurde für 200 Mio. Euro aus seinem Pachtvertrag herausgekauft und hat das Gelände geräumt.

## **Kleinere Schiffe**

Als die Elbvertiefung 1999 geplant wurde, war das größte Containerschiff die "Sovereign Maersk" mit einer Kapazität von 9.600 TEU, 350 m lang, 43 m breit, und einem maximalen Tiefgang von 15 m. Voll beladen hätte sie die Elbe damals wie heute nicht passieren können. Heute hat die häufigste Schiffsklasse in Hamburg eine Kapazität von 14.000 TEU, ist 370 m lang und 51 m breit, und hat voll beladen einen Tiefgang von 16 m. Einen Sprung machten die Schiffsgößen 2012 mit der "Marco Polo", Kapazität 16.000 TEU, Breite 54 m, maximaler Tiefgang 16 m, Länge 396 m. Dies war eine nautische Herausforderung, das Schiff vor der Hafeneinfahrt zu wenden, s. S. 12.

Nach dem erfolgreichen Test wurden mit erweiterten Wendemöglichkeiten mehr Ultra-Container ange-lockt mit Kapazitäten bis 24.000 TEU, 400 m Länge und bis 62 m Breite. Die Terminals mussten größere Containerbrücken aufstellen und die Abfertigung beschleunigen. Das und der 2019 gewonnene Prozess um die Elbvertiefung inspirierte Wirtschaftssenator Westhagemann, eine Begrenzung der Schiffsgößen zu fordern, natürlich europaweit. Es war eine nette Idee, aber kein ernsthafter Versuch. Drei Monate später verkündete der Chef von Hapag-Lloyd, die Reederei werde die Flotte um sechs 23.000 TEU-Schiffe erweitern. Mit einem Aktienanteil von 14% kann die Stadt Hamburg der Firma keine Vorschriften machen. Das Problem bleibt bestehen, der Wettlauf zu größeren Schiffen setzt die Häfen weiter unter Druck.

Es wird Zeit, die politische Bremse zu ziehen, gerade in Hamburg. Aber vielleicht erledigt eine Havarie wie im Suezkanal den Fall, 2019 hat es die Ever Given in Hamburg schon einmal versucht.

## Ein Hafen, der der Stadt dient

Im Auftrag der HPA wurde eine Prognose der Umschlagpotentiale des Hafens Hamburg bis zum Jahr 2035 erstellt (veröffentlicht Februar 2021):

[[https://www.hamburg-port-authority.de/fileadmin/user\\_upload/Endbericht\\_Umschlagpotenzial\\_Hafen\\_Hamburg2021..pdf](https://www.hamburg-port-authority.de/fileadmin/user_upload/Endbericht_Umschlagpotenzial_Hafen_Hamburg2021..pdf)]

Es werden alle Arten von Massen- und Stückgut untersucht, aber entscheidend für die Entwicklung und Grund für die Elbvertiefung ist der Containerumschlag. Ausgehend vom Jahr 2019 mit 9,3 Mio. TEU werden die Faktoren geschätzt, die den Umschlag steigern (Wirtschaftswachstum, Fahrtgebiete, Elbvertiefung) oder schmälern (Verlagerung von Transportketten, u.a. feste Fehmarnbeltquerung). Das "Basis-szenario" sagt für 2035 einen Umschlag von 13,1 Mio. TEU voraus. Davon trägt die Elbvertiefung im Mittel des Korridors 1,2 Mio. TEU bei. Wenn, ja wenn die Reeder das Potential des tieferen Fahrwassers nutzen und 600 TEU pro Passage drauf packen. So groß ist das Potential schon seit der Vertiefung 1999. Nach der Elbvertiefung 1999 erstritt sich RdE die Tiefgangsstatistik. Jahr für Jahr wurden die Daten ausgewertet, mit dem immer gleichen Ergebnis, dass die Schiffe die angebotenen Tiefgänge bei Weitem nicht nutzen [[https://www.rettet-die-elbe.de/inhalt\\_elbvertiefung.php#daten](https://www.rettet-die-elbe.de/inhalt_elbvertiefung.php#daten)]. Nach 2016 mussten wir diese Arbeit zurückstellen. Dankenswerter Weise hat das "Regionale Bündnis gegen Elbvertiefung" weitergemacht und stellte fest:

*"2020... liefen 797 Containerschiffe ab 8.000 TEU Konstruktionsgröße Hamburg an. Die ungenutzten Tiefgangsreserven betragen durchschnittlich einlaufend 2,43 m (entspricht 3353 TEU ungenutzte Reserve), auslaufend 1,21 m (entspricht 1656 TEU ungenutzte Reserve). Ihre Maximaltiefgänge nutzten 0 Schiffe einlaufend und nur 17 Schiffe auslaufend aus. Nur für sie - und nur auslaufend - hätte die Elbvertiefung Vorteile geboten. (K. Schroh, W. Rademacher, D. Weber, pers. Mitteilung)*

Für erhoffte 9% Zuwachs an TEU zahlt der Staat knapp 1 Mrd. Euro einmalig für die Vertiefung, und für die Unterhaltung ca. 150 Mio. Euro (heutige Mengen und Preise) in jedem folgenden Jahr, und zerstört irreparabel das Ökosystem Tideelbe. Der Hafen dient nicht der Stadt und dem deutschen Volk, er verklavt es, verführt von einem "sozialen" und "grünen" Senat.

In Anbetracht der sich nur langsam einstellenden Gewinne aus der Elbvertiefung (wenn überhaupt), besteht kein Grund zur Panik, die Seewasserstraße sei nur durch Verklappung des Baggerguts in die Nordsee zu retten. Der Hafen wird nicht aus der Weltliga zum Regionalhafen absteigen, obwohl das, wie das Beispiel Kopenhagen zeigt, schreckliche Folgen hätte: die Kopenhagener sind so verarmt, dass sie sich keine Autos, sondern nur noch Fahrräder leisten können.

## Fazit

- **Die vergangene Elbvertiefung hat das Tidegeschehen radikalisiert, und die nun abgeschlossene wird das fortsetzen. Die absehbaren verstärkten Unterhaltungsbaggerungen werden die Spirale abwärts weiter antreiben, sie sind deshalb einzustellen.**
- **HPA muss die Schlickfallen im Hafen entschärfen. Während sich die Sedimentation auf größere Flächen verteilt, gewinnt HPA Zeit, zu einem gemächlichen Baggertakt zurück zu kehren.**
- **Das Tidegeschehen muss gedämpft werden, indem Flutraum geschaffen wird. Sofort möglich ist die Entschlammung von Hafenbecken, die durch Verlandung den Flutraum geschmälert haben. Innerhalb des Hafens müssen nicht mehr benötigte Areale wie die Hohe Schaar zu Flachwasser/Watt umgewandelt werden. Die vom Forum Tideelbe erarbeiteten Anschlüsse von Dove Elbe, Alte Süderelbe und Haseldorfer Marsch dürfen auf der politischen Ebene nicht hintertrieben, sondern müssen mit den Beteiligten engagiert diskutiert werden.**
- **Die Elbe darf nicht zu einem Fjord ausgehöhlt werden, da dies das Tidegeschehen verstärkt, welches Trübung und Versalzung erhöht. Die Wasserstraßenbehörden müssen über ihre**

**starren Verwaltungsgrenzen hinweg ein gemeinsames Konzept aufstellen, Baggergut innerhalb der Tideelbe umzulagern.**

- **Die Wasserstraßenbehörden haben die Konsequenzen aus der Tiefgangsstatistik zu ziehen, dass die Elbe weit über den Bedarf der Schiffe hinaus vertieft wurde. Fahrrinne und Hafen können kontrolliert auflanden auf das Niveau von 1999 (vorläufig).**
- **Ein neuer Hafenentwicklungsplan ist aufzustellen mit dem Ziel, Kosten und Nutzen in Einklang zu bringen. Dazu müssen die Schiffgrößen limitiert werden, auch im Alleingang. Eine faire Hafenkooperation in der Deutschen Bucht soll Überkapazitäten und ruinöse Konkurrenz vermeiden.**