# Strombaumaßnahmen für Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft

**Dr. Kirsten Wolfstein[1], Dr. Boris Hochfeld[1] & Dr. Henrich Röper[1]**

**Keywords**

Elbe Ästuar, Strombaumaßnahmen, Ökonomie und Ökologie, „Working with Nature“

**Zusammenfassung**

Die Unterhaltung der Fahrrinne innerhalb der Hamburger Landesgrenzen und des Hamburger Hafens stellt eine große Herausforderung für die Hamburg Port Authority (HPA) dar, da der starke Flutstrom große Mengen Sediment aus der Nordsee in das obere Ästuar und Hafengebiet transportiert („tidal pumping“). Dies führt nicht nur zu hohen Unterhaltungskosten für den Hafen, sondern beeinflusst auch die Umweltbedingungen der unter Naturschutz gestellten Gebiete des Elbeästuars. Der Umgang mit dieser Herausforderung erfordert die Entwicklung einer adäquaten Sedimentmanagementstrategie. In diesem Artikel werden die wichtigsten Bestandteile der aus mehreren Säulen bestehenden Strategie der HPA beschrieben. Eine der Säulen beinhaltet die Umsetzung von Strombaumaßnahmen, die den Transport von Sedimenten beeinflussen sollen, wie beispielsweise das Rückdeichungsprojekt „Kreetsand/Spadenlander Busch“. Eine weitere wichtige Komponente ist die Entwicklung einer Kommunikationsstrategie, welche zu einem besseren Verständnis beziehungsweise einer höheren Akzeptanz von Plänen und Maßnahmen durch betroffene Stakeholder und Anwohner führt. Dieser Artikel beschreibt (1) die wichtigsten Bestandteile der Sedimentmanagementstrategie von HPA, (2) die Durchführung und den aktuellen Status des Pilotprojektes „Kreetsand/Spadenlander Busch“ als Beispiel für den PIANC Ansatz „Working with Nature“ und informiert (3) über den Kommunikationsprozess im Rahmen der Ästuarpartnerschaft „Forum Tideelbe“. Letztere hat unter anderem das Ziel, eine Rangfolge weiterer Strombaumaßnahmen zu erstellen, die zu der Reduzierung des ästuarinen Sedimenttransportes beitragen sollen.

## 1. Einleitung

Der Hamburger Hafen ist als drittgrößter europäischer Hafen (gemessen in TEU) und wichtigstem deutschen Seehafen von herausragender Bedeutung für die deutsche Exportwirtschaft. Rund 21 Milliarden Euro Bruttowertschöpfung werden durch den Hafen jährlich bundesweit generiert, fast 270.000 Arbeitsplätze hängen von ihm ab. Seine Lage weit im Hinterland, ca. 100 km von der Nordsee entfernt, ermöglicht es, die Waren umweltfreundlich und günstig bis nah an die Märkte zu transportieren. Diese Lage hat allerdings den Nachteil, dass ein hoher Unterhaltungsaufwand der Fahrrinne und Hafenbecken nötig ist, bedingt durch den hohen Eintrag von marinen Sedimenten. Diese Sedimente gelangen durch den starken Flutstrom aus der Nordsee ins obere Ästuar und den Hafen und können durch den schwächeren Ebbstrom nicht zurück transportiert werden (Abb.1). Das Phänomen wird als „tidal pumping“ bezeichnet und hängt unter anderem damit zusammen, dass das Ästuar über die vergangenen Jahrhunderte kontinuierlich verändert wurde, sei es durch natürliche Umstände oder durch menschliche Eingriffe wie Landgewinnung, Fahrrinnenvertiefung oder Abtrennung von Nebenflüssen für den Hochwasserschutz.

In den Hafen werden jedoch nicht nur grobkörnige marine Sedimente transportiert, sondern auch mehr als 600.000 Tonnen feinkörnige Sedimente pro Jahr aus dem stromauf gelegenen Teil des Elbeeinzugsgebietes, die dort aufgrund natürlicher Erosionsprozesse mobilisiert werden. Der Transport und die Mischungsprozesse der zwei Sedimenttypen werden stark durch den Oberwasserabfluss gesteuert. Bei hohem Oberwasserabfluss werden die Sedimente in Richtung Nordsee transportiert, während sie bei niedrigem Oberwasserabfluss im oberen Ästuar und im Hafenbereich sedimentieren.

1 Hamburg Port Authority, Germany, kirsten.wolfstein@hpa.hamburg.de

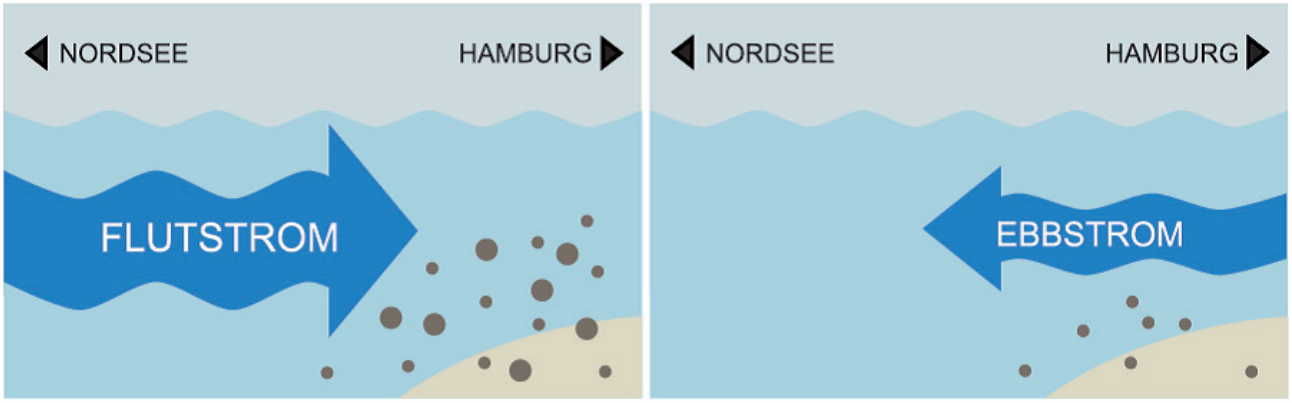


Abbildung 1: Der „tidal pumping Effekt": Ebbe (links), Flut (rechts).

Der "tidal pumping" Effekt resultiert letztendlich in steigenden Sedimentationsraten im oberen Ästuar und im Hafenbereich, besonders bei niedrigen Oberwasserabflüssen während der letzten vier Jahre. Er führt zu ungünstigen Bedingungen für Natur und Wirtschaft, d.h. hohe Unterhaltungskosten für den Hafen und eine Verschlechterung der Umweltbedingungen für die geschützten ästuarinen Habitate wie zum Beispiel die Flachwassergebiete.

Eine der Kernaufgaben der Hamburg Port Authority (HPA) ist die Bereitstellung ausreichender Wassertiefen für eine sichere Schifffahrt in den unter ihrer Verantwortung stehenden Gebieten, d.h. der Fahrrinne innerhalb des Hamburger Stadtgebietes und der Hafenbecken. Diese Aufgabe erfordert eine kontinuierliche und – in den letzten Jahren - vermehrte Baggerung und Verbringung der anfallenden Sedimente. Da das Ästuar nicht nur ein wichtiger seewärtiger Zugang zum Hafen, sondern auch ein wertvolles Naturgebiet ist, das durch nationale und europäische Umweltgesetze wie der Wasserrahmenrichtlinie oder FFH-Richtlinie (EU 1992, EU 2000) geschützt ist, operiert die HPA in einem komplexen Konfliktbereich zwischen (1) wirtschaftlichen Ansprüchen der Hafenkunden, (2) ökologischen Ansprüchen der geschützten Arten und Habitate sowie (3) gesellschaftlichen Interessen der zahlreichen Stakeholder. Daher hat die HPA als Antwort auf diese Herausforderungen eine Sedimentmanagementstrategie entwickelt, die unter anderem auch zu einem Rückgang der zu baggernden Sedimente beitragen soll.

Der Sedimenttransport kann beispielsweise durch Strombaumaßnahmen beeinflusst werden (Scott et al. 2011, www.tide-projcect.eu, Saathoff et al. 2013, PIANC 2018), welche die Tidenenergie und die Strömungsgeschwindigkeit reduzieren, indem mehr Raum für den Fluss geschaffen und die Rauigkeit der Flusssohle gesteigert wird. Gleichzeitig können diese Maßnahmen auch zu Vorteilen für Natur und Gesellschaft führen. Daher hat die HPA vor einigen Jahren mit der Planung und Konstruktion des Pilotprojektes "Kreetsand/Spadenlander Busch" begonnen, einer Rückdeichungsmaßnahme. Weil sie von verschiedenen Organisationen als Beginn von weiteren durchzuführenden Maßnahmen angesehen wurde, wurde im Dezember 2016 eine Ästuarpartnerschaft gegründet, in der alle relevanten Stakeholder entlang des Elbeästuars vertreten sind. Diese Partnerschaft hat als wichtigste Aufgabe, weitere geeignete Strombaumaßnahmen entlang der Tideelbe auszuwählen und den verantwortlichen Verwaltungen der Länder vorzuschlagen.

## 2. Ziel

Dieser Artikel präsentiert die wichtigsten Bestandteile der Sedimentmanagementstrategie der HPA, beschreibt kurz die Durchführung und den aktuellen Status des Pilotprojektes „Kreetsand/Spadenlander Busch" und informiert über den Kommunikationsprozess im Rahmen der Ästuarpartnerschaft „Forum Tideelbe".

Bereits 2008 haben die für die Unterhaltung des Elbeästuars verantwortlichen HPA und Wasserstraßenstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) ein Sedimentmanagement- und Strombaukonzept erstellt (HPA & WSV 2008) um der Herausforderung von ansteigenden Sedimentmengen, die gebaggert und verbracht werden müssen, zu begegnen. HPA hat diese Strategie für ihr Unterhaltungsgebiet weiterentwickelt. Sie besteht entsprechend der Kriterien „Qualität und Quantität" der Sedimente aus den drei Säulen „Sanierung", „Unterhaltung" und „Strombaumaßnahmen" sowie einer engen Zusammenarbeit mit den Stakeholdern der Tideelbe und (wissenschaftlicher und technischer) Innovation (Abb. 2).

Abbildung 2: Sedimentmanagementstrategie der HPA

(1) Die Säule „Sanierung” trägt der Tatsache Rechnung, dass sich nach der Wiedervereinigung Deutschlands zwar die Wasserqualität der Elbe stark verbessert hat, die Sedimente aber immer noch stark durch Schwermetalle und organische Stoffe, die aus Bergwerken, Industrie und Abwasserentsorgung der mittleren und oberen Elbe und den Nebenflüssen ihres internationalen Einzugsgebietes stammen, kontaminiert sind (Abb. 3). Abhängig vom Oberwasserabfluss werden diese meist feinkörnigen Sedimente in das Ästuar transportiert und sedimentieren in strömungsberuhigten Gebieten wie in den tiefen Hafenbecken oder gelangen letztendlich in die Nordsee. Allerdings dürfen Sedimente einer bestimmten Belastung aufgrund internationaler Übereinkommen wie der „London Konvention“, der „Oslo-Paris Konvention“ (OSPAR, https://www.ospar.org/) und der „Helsinki Konvention“ (HELCOM, www.helcom.fi/), deren Anforderungen in die nationale Regelung für Baggermaterial in ästuarinen und Küstengebieten eingegangen sind (GÜBAK), nicht aktiv im Elbeästuar oder in der Nordsee umgelagert werden. Des Weiteren führt die Umlagerung bzw. Behandlung von kontaminiertem Baggergut zu hohen Kosten für HPA. Daher haben die Stadt Hamburg und die HPA 11 Millionen € für das Projekt „ELSA“ (Schadstoffsanierung Elbsedimente) bereitgestellt. Es befasst sich mit der Identifikation und Behandlung bzw. Entfernung dieser Belastungen schon an deren Quellen im mittleren und oberen Flussgebiet der Elbe und soll dazu führen, dass weniger kontaminierte Sedimente das Ästuar und den Hafen erreichen.

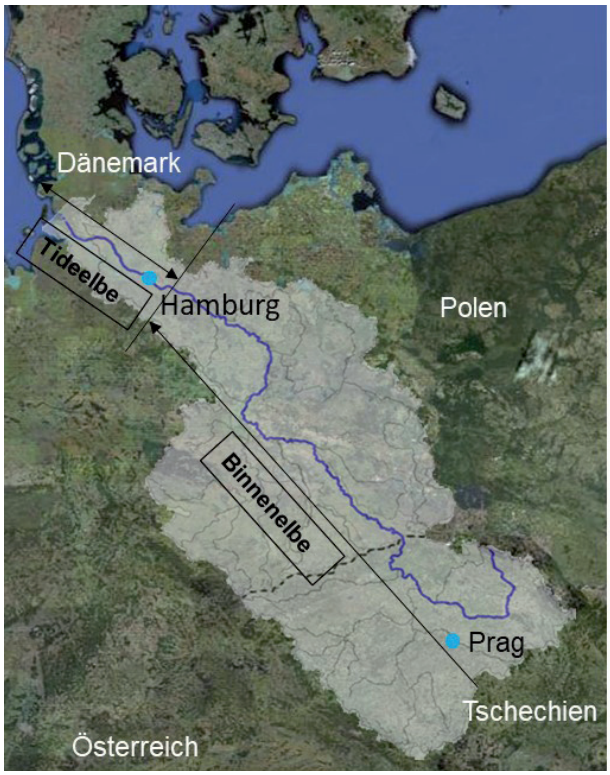


Abbildung 3: Einzugsgebiet der Elbe (Google maps, verändert)

(2) Die Säule „Sedimentmanagement“ beschreibt ein adaptives und flexibles Bagger- und Verbringkonzept. Die Mehrheit der gebaggerten Sedimente ist weniger stark kontaminiert und wird innerhalb des Ästuars noch auf Hamburger Stadtgebiet bei „Neßsand” umgelagert. Dies geschieht während der Ebbphase, in der der Ebbstrom die Sedimente Richtung Nordsee transportieren soll. Im Sommer, bei niedrigen Oberwasserabflüssen, und auch wegen ökologischer Beschränkungen, wird diese Umlagerstelle jedoch nicht genutzt. Aber auch im Winter werden bei ungewöhnlich niedrigen Abflüssen die Sedimente teilweise in den Hafen zurück transportiert und bewirken so einen kostspieligen Baggerkreislauf. Daher war die Ausweisung einer weiter vom Hafen entfernten Verbringstelle notwendig. Die HPA und das Land Schleswig-Holstein unterzeichneten eine Vereinbarung über die Verbringung einer begrenzten Menge von nur sehr geringfügig belastetem Sediment während der Sommermonate in die Nordsee. Stärker kontaminierte Sedimente werden an Land in der HPA eigenen Anlage „METHA“ (Mechanische Behandlung von Hafensedimenten) einer speziellen Behandlung unterzogen und anschließend verwertet oder auf Deponien beseitigt (Abb. 4).

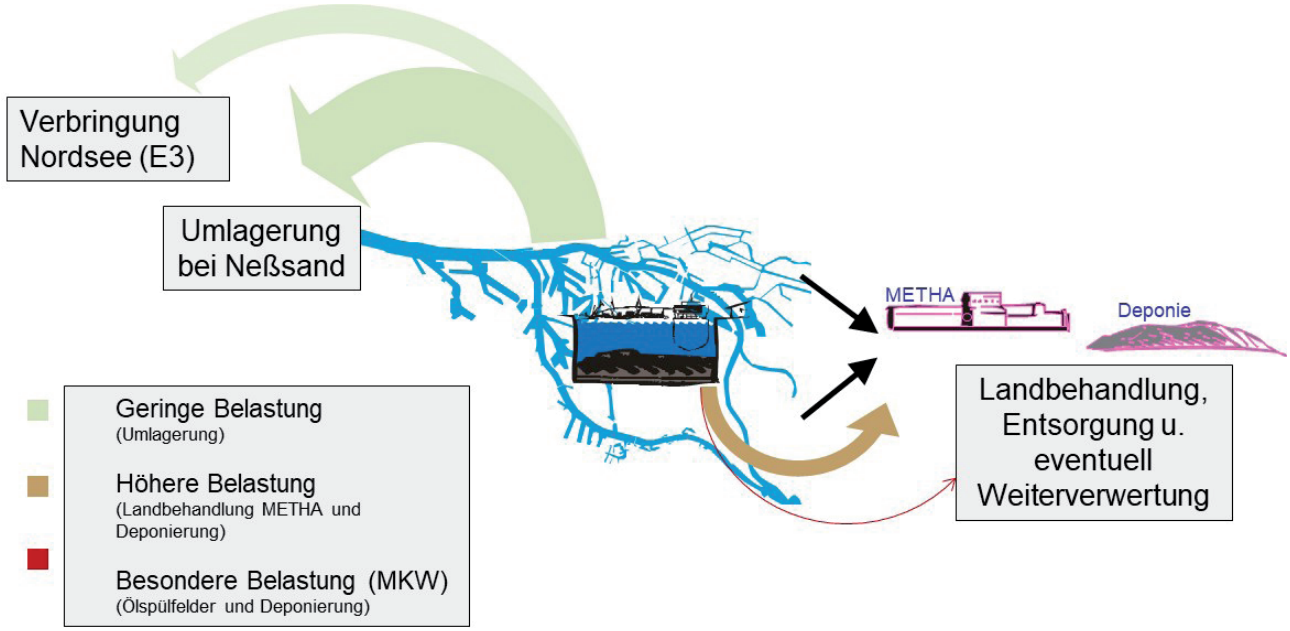


Abbildung 4: Optionen für Umlagerung und Behandlung von Baggergut der HPA

(3) Die Säule “Strombaumaßnahmen” zielt auf die Verbesserung ungünstiger hydromorphologischer Umstände ab, die eine hohe Tidenenergie und hohen Stromauftransport von Sedimenten begünstigen und letztendlich zu hohen Unterhaltungskosten aber auch zu ungünstigen Umweltbedingungen führen. Strombaumaßnahmen können gleichzeitig zu einer Reduktion der Tidenenergie und des Sedimentanfalls beitragen und die Umweltbedingungen für geschützte Arten und Habitate verbessern. Mit dieser Zielsetzung wurde auch das Pilotprojekt „Kreetsand/Spadenlander Busch” geplant und ab 2012 umgesetzt. Da in der Tideelbe nicht nur Ökonomie und Ökologie von großer Bedeutung sind, sondern auch die Interessen von vielen Stakeholdern, ist eine enge Zusammenarbeit mit diesen Stakeholdergruppen nötig, um die Akzeptanz für Sedimentmanagement und Strombaumaßnahmen zu fördern und Verzögerungen bei deren Umsetzung möglichst zu vermeiden. Daher haben die Stadt Hamburg und die HPA die Ästuarpartnerschaft „Forum Tideelbe” gegründet, in der die Interessen der Stakeholder bei der Suche nach weiteren geeigneten Maßnahmen vertreten werden.

(4) Die HPA ist der Auffassung, dass eine adäquate Kommunikationsstrategie wichtig ist, um Verständnis und Akzeptanz für Aktivitäten zu erzielen, die Stakeholder und Anwohner betreffen können, und um den Hafenkunden ihre Sedimentstrategie zu verdeutlichen.

(5) Die fünfte Komponente der Sedimentmanagementstrategie besteht daraus, innovative technische Ideen für Unterhaltung und Behandlung von Sedimenten zu entwickeln und wissenschaftliche Kenntnisse für ein besseres Verständnis des ästuarinen Systems aufzubauen. Dazu arbeitet die HPA mit nationalen und internationalen Wissenschaftlern und Institutionen zusammen und partizipiert in (inter)nationalen Gremien und Organisationen.

## 3. Pilot Projekt „Kreetsand/Spadenlander Busch“

### Setup

Seit einigen Jahren werden besonders in den USA, den Niederlanden und Großbritannien (Scott et al. 2011, www.tide-projcect.eu, Saathoff et al. 2013, PIANC 2018) Strombaumaßnahmen wie Rückdeichungen durchgeführt, um die hydromorphologische Bedingungen im Wasserkörper zu beeinflussen. Diese Maßnahmen sollen zu Wiederherstellung und/oder Verbesserung der ökologischen Bedingungen beitragen und letztendlich zu Vorteilen für die Gesellschaft führen, die Bereitstellung der sogenannten „Ökosystemdienste“ (Hochwasserschutz, Festlegung von Nährstoffen, Schadstoffen und CO2, Regulierung von Erosion und Sedimentation, Bereitstellung von Erholungsgebieten, usw.; s. Millenium Assessment 2005). Bei der Ausführung von Strombaumaßnahmen sind in den letzten Jahren beispielsweise die Konzepte „Working with Nature” (PIANC 2018) immer bekannter geworden. Die Ziele von “Working with Nature” stimmen mit denen der “Building with Nature” Initiative der “EcoShape Foundation” und “Engineering with Nature” Initiative des US Army Corps of Engineers (PIANC 2018) überein.

Strombaumaßnahmen waren schon Bestandteil eines früheren Sedimentmanagementkonzeptes (HPA & WSV 2008), hauptsächlich um die Tidenenergie und die Sedimentmengen zu reduzieren. Es wurde jedoch deutlich, dass mit diesen Maßnahmen gleichzeitig positive Wirkungen für die Ökologie und die Gesellschaft erzielt werden können, sogenannte ´win-win´ Situationen. Die HPA startete 2008 ihre Planung für das Pilotprojekt „Kreetsand/ Spadenlander Busch”, und die Bauarbeiten begannen in 2012 (PIANC 2018). Die Maßnahme wurde im Bereich des Hamburger Stadtgebietes, im zwischen Norder- und Süderelbe gelegenen Stadtteil Wilhelmsburg, umgesetzt (Abb. 5). Dort wurde bereits 1999 eine Rückdeichung vorgenommen, allerdings ohne einen Anschluss des höher gelegenen Vorlandes an die Tideelbe vorzunehmen. Daher was das Gebiet bis zum Projektstart nicht durch die Tide beeinflusst.

Abbildung 5: Lage der Maßnahme (©Brockmann Consult & Waddensea Secretariat, verändert)

Die Maßnahme hat drei Zielsetzungen:

- Beitrag zur Reduktion der Tidenenergie durch Schaffung von ca. 1,1 Million m3 zusätzlichem Tidenvolumen.
- Schaffung von wertvollen natürlichen Habitaten wie Flachwasser-, Watt-, Schilf- und Auenwaldgebieten.
- Umwandlung von Teilen des Gebietes als Naherholungsgebiet für die Anwohner.

Ungefähr 47 Hektar des ehemaligen Spülfeldes sollten wieder an das Ästuar angeschlossen und unter Tideneinfluss gestellt werden (Abb. 6). Dabei sollten 17 Hektar als Land und 30 Hektar als Flachwassergebiet gestaltet werden. Während der Planung und der Konstruktion wurden die PIANC Richtlinien des "Working with Nature" Konzeptes (2018) angewandt. Es kombiniert soziale, ökologische und ökonomische Aspekte und stellt einen integrativen Ansatz für Projektentwicklung und – management dar, und soll zu ´win-win´ Situation für Navigations-Infrastrukturprojekten führen, indem natürliche Prozesse, ökologische Auswirkungen und Stakeholderbeteiligung beachtet werden, um die besten Ergebnisse für Navigation und Natur zu erreichen. Detaillierte Information zu Planung und Umsetzung der Maßnahme, die 2014 mit dem PIANC-Preis „Working with Nature" ausgezeichnet wurde, ist unter www.pianc.org und in PIANC (2018) zu finden.

Abbildung 6a & b: "Kreetsand/Spadenlander Busch" vor (© osp urbane landschaften) und während der Arbeiten in 2017 (© Holger Weitzel)

Nach der für 2020 geplanten Fertigstellung der Maßnahme werden Erosions- und Sedimentationsprozesse für eine natürliche Entwicklung der verschiedenen Habitattypen sorgen. Da aufgrund der Lage eine Aufsedimentation zu erwarten ist, wird das Flachwassergebiet voraussichtlich alle fünf Jahre unterhalten werden müssen, um überschüssige Sedimente zu entfernen. Die Entwicklung der Maßnahme wird in den ersten sechs Jahren durch ein jährlich stattfindendes Monitoring begleitet werden, welches danach auf alle sechs Jahren reduziert werden wird. Das Monitoring wird Untersuchungen der Topographie bzw. Bathymetrie sowie der Habitate umfassen. Außerdem wird die Entwicklung der geschützten Arten untersucht werden. Um die Auswirkungen des Pilotprojektes auf Tideparameter und Sedimentation zu erfassen, ist es nötig die Ergebnisse in Bezug zu Monitoringergebnissen vom übrigen Ästuar zu setzen.

**Ökosystemleistungen**

Mittlerweile wird weltweit anerkannt, dass die Bereitstellung natürlicher Ressourcen durch natürliche Ökosysteme direkt oder indirekt Vorteile für die Gesellschaft bedeuten, beispielsweise für Wirtschaft, Gesundheit oder menschliches Überleben (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Die Fähigkeit von Ökosystemen über ihre Strukturen, Funktionen und biogeochemische Kreisläufe essentielle ökologische Prozesse zu regeln, generiert viele sogenannte Ökosystemdienste (Rönnbäck et al. 2007).

PIANC richtete 2016 eine Arbeitsgruppe ein, die den Ökosystemleistungsansatz für aquatische Transportinfrastrukturprojekte anwenden sollte (WG195, *An Introduction to Applying Ecosystem Services for Waterborne Transport Infrastructure Projects,* http://www.pianc.org/envicomactivewg.php).

Im Rahmen des europäischen Interreg IVb Projektes „TIDE" (*Tidal River Development*, http://www.tidetoolbox.eu/), wurde der Ökosystemdienstleistungsansatz angewandt, um den Erfolg von (Strombau) Maßnahmen in den vier europäischen Ästuaren Elbe, Humber, Schelde und Weser zu evaluieren. Diese Bewertung stellte ein erstes Screening der möglichen Bereitstellung von Ökosystemdiensten aufgrund der durchgeführten Maßnahmen dar. Sie baute auf der Bedeutung verschiedener Habitatty-

pen für die Lieferung bestimmter Ökosystemdienste auf, wobei das Ergebnis von Größe und Qualität der verschiedenen Habitattypen abhing, die durch die Maßnahme geschaffen wurden (das heißt Änderung der Habitatfläche und – qualität). So generiert eine Maßnahme einen positiven Effekt auf die Bereitstellung eines Ökosystemdienstes, wenn durch sie Habitattypen höherer Wertigkeit geschaffen werden (Abb. 7), wie im Fall "Kreetsand/Spadenlander Busch" wo durch die Abgrabung einer rückgedeichten Ruderalfläche wertvollere ästuarine Habitate entstehen. Darüber hinaus kann dieser Maßnahmentyp im Prinzip auch weitere Ökosystemdienste liefern (z.B. Hochwasserschutz) oder zur Steigerung der Biodiversität beitragen.

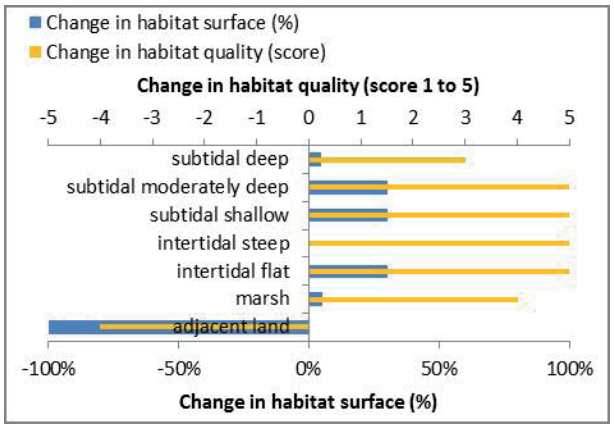


Abbildung 7: Analyse der Ökosystemdienste "Kreetsand/ Spadenlander Busch": Änderung von Habitat Oberfläche und Qualität, vor und nach Maßnahmenumsetzung (aus http://www.tide-toolbox.eu/pdf/measures/Measure_Spadenlander_Busch.pdf)

Das erste Entwicklungsziel der Maßnahme war für HPA natürlich die „Regulierung von Wassermengen: Abschwächung von Tidenenergie". Allerdings ergab die Bewertung, dass die erwarteten positiven Auswirkungen der Maßnahme auf dieses Projektziel aufgrund der relativ kleinen Fläche geringer sein werden als ursprünglich bei den Planungen angenommen. Aber die Evaluierung ergab auch, dass nach Fertigstellung der Maßnahme weitere Vorteile für die Natur und Gesellschaft erzielt und positive Effekte für die Bereitstellung folgender Ökosystemdienste auftreten werden:

- Biodiversität,
- Kulturelle Dienstleistungen: Inspiration für Kultur, Kunst und Design; sowie Information für kognitive Entwicklung,
- Regulierende Dienstleistungen: Erosion und Sedimentation (Regulation durch Wasserkörper).

## 4. Kommunikation

Während der letzten Jahre wurde die Bedeutung einer Stakeholderbeteiligung als Bestandteil erfolgreichen Projektdesigns und -umsetzung immer sichtbarer, da die Umsetzung einiger Projekte aufgrund fehlender Unterstützung oder sogar Proteste betroffener Stakeholder und Anwohner Verzögerungen erfuhr, beispielsweise „Stuttgart 21" (https://en.wikipedia.org/wiki/Stuttgart_21).
Mittlerweile ist die Wichtigkeit der Stakeholderbeteiligung nicht nur weitverbreitet anerkannt, sondern wird auch durch die Umweltgesetzgebung gefordert (US National Environmental Policy Act 1970, EU 1992, EU 2000). Sie ist auch ein wichtiger Bestandteil des „Working with Nature" Ansatzes (PIANC 2018). Die Entwicklung und Anwendung eines Kommunikationskonzeptes bzw. Konsultationsprozesses als Strategiebestandteil erwies sich als erfolgreich für die HPA, erstens für die Umsetzung des Pilotprojektes "Kreetsand/Spadenlander Busch" und zweitens für die Entwicklung und Umsetzung der Sedimentmanagementstrategie.

### "Kreetsand/Spadenlander Busch"

In dem Pilotprojekt „Kreetsand/Spadenlander Busch" wurden Stakeholder, u.a. Anwohner, Behörden und Umweltverbände von Planungsbeginn an, das heißt seit 2008, in die Pläne von HPA involviert und gebeten, sich einzubringen und Rückmeldungen zu geben. HPA organisierte einen Informationsaustausch inklusive Beteiligungsprozess für die Anwohner, zum einen um das Projekt vorzustellen, und zum anderen um die Wünsche und Bedenken der Anwohner besser zu verstehen. Ein erster Informationsabend fand bereits vor Planungsbeginn statt. Im weiteren Projektverlauf informierte das Projektteam die Anwohner über den Stand der Arbeiten und erhielt Rückmeldungen auf die Arbeiten der verschiedenen Projektstadien. Am Ende des Planungsprozesses präsentierte das Projektteam einen Überblick über die Planungsstufen, die Bewertung der verschiedenen möglichen Projektausgestaltungen und Ergebnisse der Modellierung. In der Planungs- und Genehmigungsphase erfolgte eine Zusammenarbeit mit den NGOs und den Behörden um mögliche Probleme zu identifizieren, die die Projektumsetzung behindern könnten. Mehrere Treffen mit den NGOs trugen dazu bei, die Genehmigungsphase zu beschleunigen, da sie auf diese Weise gut informiert waren und ihre Bedenken angesprochen wurden. Während der Konstruktionsphase wurden die komplexen Prozesse und ästuarinen Zusammenhänge, wie beispielsweise Tidendynamik, auf Postern in der sogenannten „Deichbude", einer auf dem Deich erbauten Informationshütte, erklärt. Letztendlich ist geplant, einen „Tidepark" anzulegen, in dem die tidenbeeinflusste Landschaft und grundsätzliche Tidephänomene für eine breite Öffentlichkeit erlebbar werden.

### Sedimentmanagementstrategie der HPA

Die Bundesländer, inklusive die drei Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg, haben eine durch die Verfassung garantierte Souveränität für ihr Territorium. Für die Verwaltung des Elbeästuars resultiert dies in mehreren Verantwortlichkeiten (Abb. 8). Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) gehört zum Ressort des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und ist im Allgemeinen verantwortlich für die Bundeswasserstraßen wie die Elbe – mit einer Ausnahme: das Management der Elbe im Bereich der Stadt Hamburg wurde schon vor Jahrzehnten an die Stadt Hamburg übertragen und wird durch die HPA praktisch ausgeführt. Die Bundesländer Schleswig-Holstein und Niedersachsen kümmern sich um die Verwaltung der Ufer des Ästuars, sind aber ebenso für die Umsetzung von europäischer Umweltgesetzgebung in den Wasserkörpern der Elbe und der Küstenzone der Nordsee zuständig (EU 1992, EU 2000).

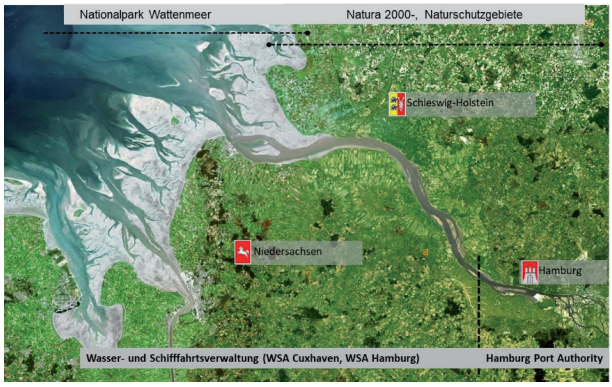


Abbildung 8: Verschiedene Verwaltungszuständigkeiten (© Brockmann Consult & Waddensea Secretariat, verändert)

Wie bereits beschrieben, war die HPA vor einigen Jahren auf der Suche nach einer weiteren Verbringstelle in der Tideelbe oder in der Nordsee, um die Verbringstelle Neßsand zu entlasten und um den Rücktransport von Sedimenten in das obere Ästuar und den Hafen zu erschweren. Aufgrund der politischen und verwaltungstechnischen Bedingungen benötigt die HPA für die Verbringung von Baggergut in ästuarine oder marine Gebiete, die sich nicht auf dem Territorium der Stadt Hamburg befinden, die Zustimmung des Umweltministeriums des zuständigen Bundeslandes. Außerdem haben diverse Stakeholdergruppen einen gewissen Einfluss auf die zuständigen Behörden ihrer Bundesländer. Daher haben die HPA und die WSV im Jahr 2014 das sogenannte „Dialogforum Tideelbe“ gegründet, in dem alle relevanten Stakeholder vertreten waren (Fischer, Umwelt-, Tourismus- und Industrievertreter, Gemeinden, die drei Bundesländer und viele mehr, s. Abb. 9), um eine geeignete Stelle für die Baggergutverbringung im Ästuar oder der Nordsee zu finden. Kernaufgabe war es also, eine stabile Basis für das zukünftige Sedimentmanagement zu finden. Zudem sollten mögliche Strombaumaßnahmen welche den Sedimenttransport positiv beeinflussen könnten sowie deren mögliche Standorte diskutiert werden. Das „Forum“ hatte den Charakter einer Konsultation, da die Entscheidungen letztendlich nur durch die zuständigen Verwaltungsbehörden getroffen werden können. Daher wurde auch fachliches Wissen vermittelt, um bei allen Teilnehmern ein gemeinsames Verständnis der im Elbeästuar stattfindenden Prozesse zu erlangen, und es wurden verschiedene Möglichkeiten für die Verbringung von Baggergut und die Durchführung von Strombaumaßnahmen diskutiert. Am Ende gaben die Mitglieder des „Dialogforums“ die Empfehlung ab, einen Teil des Baggerguts in die Nordsee, in die Nähe der Tonne „E3“ verbringen zu lassen.

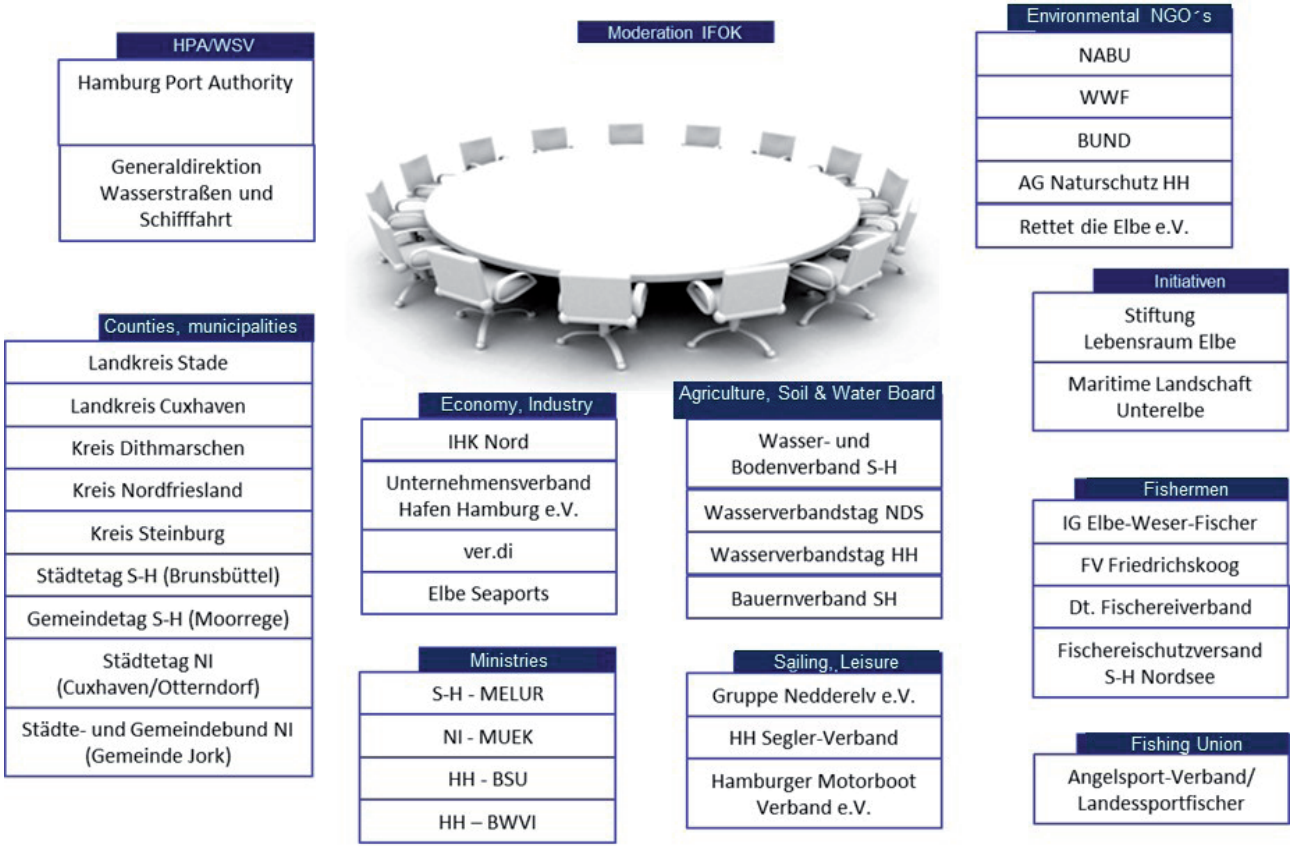


Abbildung 9: Teilnehmer des ´Dialogforums Tideelbe´

## 5. Erfahrungen

Das Projekt „Kreetsand/Spadenlander Busch“ wird als erfolgreich bezüglich der Schaffung von neuen unter Tideeinfluss stehenden Habitaten angesehen. Außerdem wird der Öffentlichkeit die Möglichkeit geboten, einen ästuarinen Naturraum vor Ort selbst zu erleben.

Der Effekt der Maßnahme auf die Verringerung der Tidenenergie wird aufgrund des Ausmaßes und der Lage des Gebietes im Elbeästuar nur marginal sein. Für eine erfolgreichere Zielerfüllung, das heißt einen größeren Effekt auf die Dämpfung der Tidenenergie, wäre eine andere Position der Maßnahme und wesentlich mehr Fläche notwendig (Saathoff et al. 2013). Aber aufgrund des deutschen föderalen Systems konnte eine derartige Maßnahme bislang nur auf Hamburger Stadtgebiet umgesetzt werden. Und zu der Zeit war keine andere derart geeignete Stelle in dem dicht besiedelten Hamburger Gebiet vorhanden.

Letztendlich wird die Maßnahme jedoch zu einem besseren Verständnis der Reaktion des ästuarinen Systems auf die Durchführung von Strombaumaßnahmen führen und so zur Verbesserung des Selektionsprozesses und Designs weiterer potenzieller Maßnahmen und deren Erfolg beitragen. Das geplante Monitoring und die anschließende Evaluation der Maßnahme wird als Erfolgskontrolle der Arbeiten zeigen, inwieweit sie zur Reduzierung des Sedimenttransportes, Änderung des Tidenhubes, und Zielerreichung der europäischen FFH-Richtlinie (EU 1992) beigetragen hat.

Die Ausführung der Maßnahme “Kreetsand/Spadenlander Busch” ist voraussichtlich ein Anfang von weiteren, größeren Strombaumaßnahmen, die für das Elbeästuar in Erwägung gezogen werden. Im Jahr 2015, am Ende des sehr intensiven Kommunikationsprozesses wurde deutlich, dass mehr Zeit nötig ist, um weitere mögliche Maßnahmen zu untersuchen. Aber auch, dass es aufgrund der komplexen Situation von verschiedensten vorherrschenden Interessen der drei Bundesstaaten und Stakeholdergruppen schwierig sein würde, geeignete Stellen festzulegen.

## 6. Wie weiter

Als sich herausstellte, dass der Effekt des Pilotprojektes „Kreetsand/Spadenlander Busch” bezüglich des angestrebten Ziels „Regulierung von Wassermengen: Abschwächung von Tidenenergie“ geringer ausfallen wird als ursprünglich erwartet, herrschte breite Übereinstimmung darüber, dass weitere und größere Maßnahmen umgesetzt wer-

den müssen um einen größeren Effekt auf die Reduzierung der Tidenenergie zu erreichen. Daher entschieden die Teilnehmer des „Dialogforums“, dass der erfolgreiche Kommunikationsprozess weitergeführt werden sollte.

Daraufhin wurde im Dezember 2016 die Ästuarpartnerschaft „Forum Tideelbe” gegründet, in der wiederum alle relevanten Stakeholder entlang der Tideelbe vertreten sind. Die vorrangige Aufgabe der Teilnehmer des Forums besteht darin, mögliche Strombaumaßnahmen hinsichtlich ihres Beitrags zur Stabilisation des Sedimenttransportes, Abschwächung der Tidenenergie und Entwicklung von wertvollen natürlichen Habitaten zu bewerten und einzuordnen. Weitere Ziele dieses Gremiums sind:

- eine Plattform für Informations- und Interessensaustausch der Stakeholder zu bieten,
- eine beratende Institution für die verantwortlichen Ministerien der Anrainerbundesländer zu bilden,
- und als vertrauensbildendende Institution für die ganze Region an der Tideelbe zu wirken.

Bereits im vorangegangen Prozess wurde eine Liste mit 23 möglichen Maßnahmen erstellt, die geeignet sind, zur Erreichung der oben beschriebenen Ziele in verschiedenem Maße beizutragen. Dabei werden die Wiederanbindung von Nebenflüssen an die Hauptrinne oder Rückdeichungen als die vielversprechendsten Maßnahmen eingeschätzt. Alle Maßnahmen sind entlang des Ästuars auf den Gebieten der Länder Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Hamburg lokalisiert (Fig. 10).

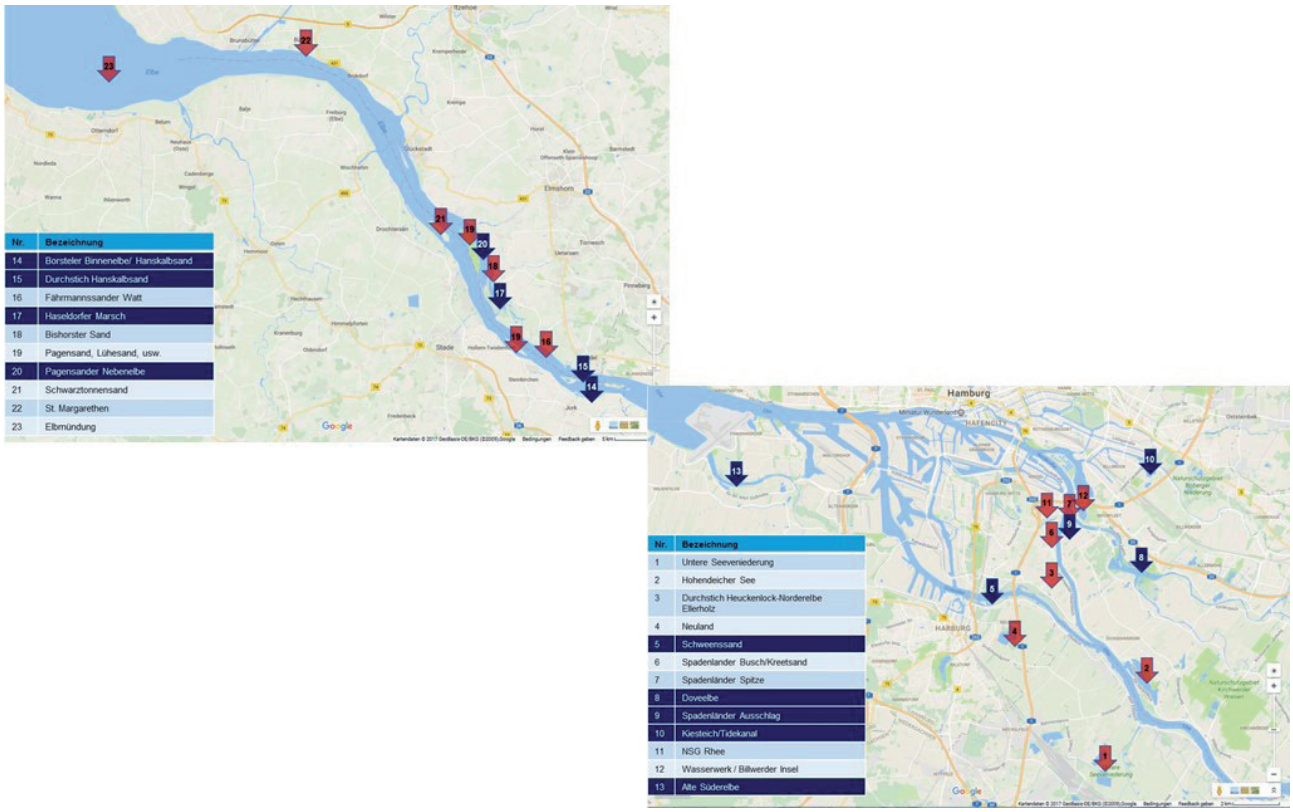


Abbildung 10: Mögliche Orte für die Durchführung von Strombaumaßnahmen im Elbe Ästuar (© Google, Karte verändert).

Innerhalb des Forums richteten die Teilnehmer eine Arbeitsgruppe ein, die bis Ende 2017 auf der Basis von Expertenwissen eine Vorauswahl von Maßnahmen getroffen hat, die in der nächsten Zeit in Form von Machbarkeitsstudien näher betrachtet werden sollen. Die Hauptkriterien für die Auswahl waren:

1. Beitrag der Maßnahme zur Reduktion der Tidenenergie und das Stromauftransportes von Sedimenten,
2. Schaffung von ökologisch wertvollen Habitaten,
3. Machbarkeit (d.h. Betroffenheit des Hochwasserschutzes, verfügbare Flächen, rechtliche Bedenken, …).

Die Arbeitsgruppe hat sechs Maßnahmen ausgewählt, die 2018 und 2019 näher untersucht werden sollen. Dafür sollen technische Machbarkeitsstudien sowie ökologische Untersuchungen ausgeführt werden. Am Ende des Prozesses in 2020 wird das „Forum Tideelbe“ den politisch verantwortlichen Länderministerien einen Abschlussbericht vorlegen, in dem die Empfehlungen des Forums zur weiteren

Umsetzung von Maßnahmen an der Tideelbe ausführlich und transparent begründet werden. Dieser wird die Dokumentation des Auswahlprozesses, die Ergebnisse der Machbarkeitsstudien, Dissens- sowie Konsensentscheidungen der Gruppe bezüglich der ausgewählten Maßnahmen enthalten.

Es wird davon ausgegangen, dass die verantwortlichen Ministerien der Anrainerbundesländer auf Basis dieser Empfehlungen eine Entscheidung zur weiteren Ausführung von Maßnahmen an der Tideelbe treffen. Bis zum jetzigen Zeitpunkt ist ein solcher Prozess, d.h. verschiedene gesellschaftliche Gruppen in Prozesse des Ästuarmanagements einzubeziehen, einmalig in Deutschland.

## 7. Literatur


European Commission (1992). Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm

European Commission (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for community action in the field of water policy (Water Framework Directive). http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html

HPA & WSV (Hamburg Port Authority &, Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes) (2008). River Engineering and Sediment Management Concept for the Tidal Elbe. German version “Strombau- und Sedimentmanagementkonzept für die Tideelbe“. https://www.hamburg-port-authority.de/de/hpa-360/

http://www.tide-toolbox.eu/. (Zugriff am 5. Januar 2018)

http://www.pianc.org. (Zugriff am 5. Januar 201)

https://en.wikipedia.org/wiki/Stuttgart_21. (Zugriff am 5. Januar 2018)

https://ceq.doe.gov/

https://www.helcom.fi

https://www.ospar.org/

MA (2005). Millennium Ecosystem Assessment – Ecosystems and Human Well-being. Synthèses. http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf.

PIANC (2018). Report No. 176-2018. Guide for Applying Working with Nature to Navigation Infrastructure Projects.

Rönnbäck, P., Kautsky, N., Pih,l L., Troell, M., Söderqvist, T. & Wennhage, H. (2007). Ecosystem Goods and Services from Swedish Coastal Habitats: Identification, Valuation, and Implications of Ecosystem Shifts. Ambio 36 (7): 534-544.

Saathoff, S., Knüppel, J., Manson, S. & Boerema, A. (2013). Management measures analysis and comparison. Investigation of measures planned and implemented at the estuaries of Weser, Elbe, Humber and Scheldt. Study report in the framework of the Interreg IVB project TIDE. http://www.tide-toolbox.eu/pdf/reports/Managment_measure_analysis_comparison.pdf

Scott, C., Armstrong, S., Townsend, I., Dixon, M. & Everard, M. (2011). Lessons learned from 20 years of Managed. Realignment and Regulated Tidal Exchange in the UK. ICE Conference Paper.

US National Environmental Policy Act (1970): https://ceq.doe.gov/laws-regulations/laws.html