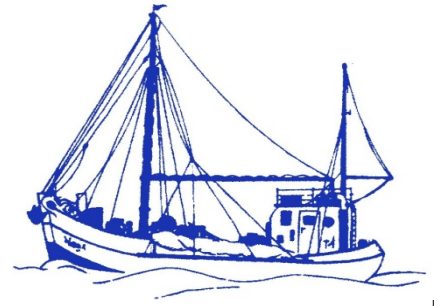




Klimawandel, Tidegeschehen und Abfluss der Elbe

Beitrag zum Symposium Tideelbe

26. September 2017, Hamburg,

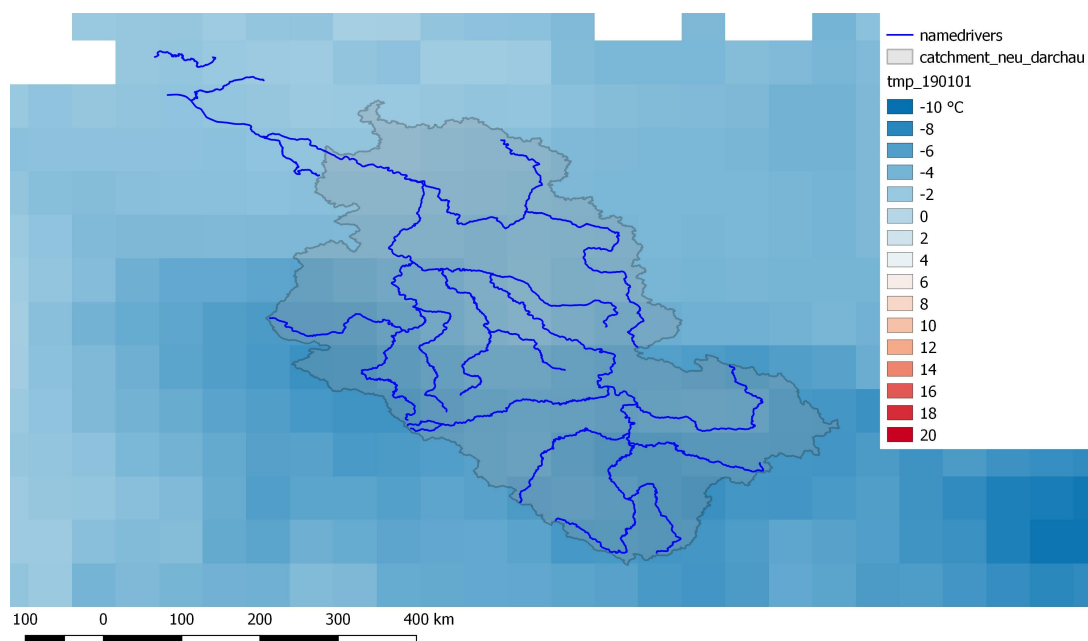
Förderkreis »Rettet die Elbe« eV

Dr. Klaus Baumgardt

"Rettet die Elbe" hatte vorgeschlagen, das Symposium Tideelbe zu nutzen, das Systemverständnis zu vertiefen. Das wollten wir unter dem Titel "Klimawandel, Tidegeschehen und Abfluss" heute tun. Aus Proporzgründen wurde unser Beitrag nicht ins Programm genommen.

Nach den Simulationen der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) wird der Sedimenttransport in den Hafen Hamburg von der Tidepumpe und dem Oberwasserabfluss bestimmt (es gibt noch mehr gleich gewichtige Faktoren). Je niedriger der Abfluss, desto mehr muss gebaggert werden. Im März 2017 äußerte HPA gegenüber der Presse, der Klimawandel führe zu geringeren Oberwasserabflüssen. Im Sinne der Presseerklärung des Senats vom 6.7.2017 "Klimafakten als Grundlage für politische Entscheidungen" sei dies hier erörtert.

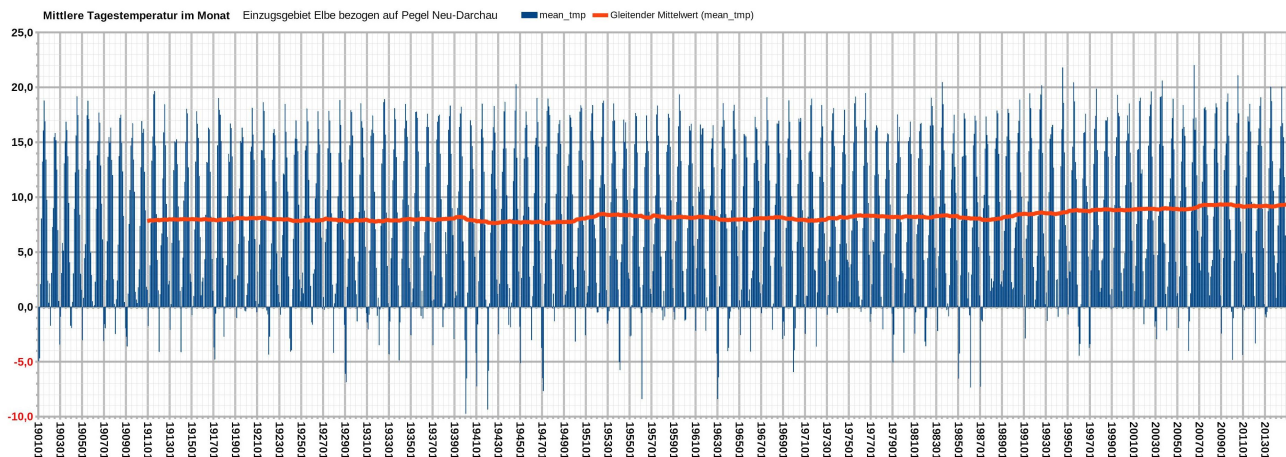
Klimawandel im Einzugsgebiet der Elbe



Mittlere Tagedstemperatur Januar 1901

Das "Centre for Environmental Data Analysis" (CEDA) stellt weltweit meteorologische Daten zur Verfügung. Die Karte zeigt in einer räumlichen Auflösung von 0,5 Grad (geografisch) die mittlere Tagestemperatur im Monat Januar 1901. Aus allen Kacheln, die vom Einzugsgebiet (Karte vom Joint Research Centre der EU) oberhalb vom Pegel Neu Darchau berührt werden, wurde die mittlere Monatstemperatur des Raumes berechnet.

In gleicher Weise wurden auch die Niederschlagsvolumina und die Evapotranspiration bestimmt.



Trägt man alle Einzugsgebiet-Monatsmittel auf eine Zeitskala ein, erhält man das obige Diagramm. Die mittleren Tagestemperaturen eines Monats im Elbegebiet sind im Laufe von 114 Jahren angestiegen. Der über 10 Jahre gleitende Mittelwert (rote Kurve) steigt von 8 auf knapp über 9 °C. Mittelwerte verschmieren Detailinformationen und sind deshalb mit großer Vorsicht zu betrachten. Das Diagramm enthält so als sichere Aussage:

Der Klimawandel ist im Elbegebiet angekommen.

Man erwartet durch den Temperaturanstieg eine höhere Verdunstung aus dem Meer, die über dem Land vermehrt abregnet. Das Regenvolumen eines Monats ist im Elbegebiet in 100 Jahren laut 10 Jahre gleitendem Mittelwert von 6,4 auf 7,4 km³ angestiegen.

Den höheren Niederschlägen wirkt entgegen eine höhere Verdunstung an Land wegen der auch hier gestiegenen Temperaturen. Niederschlag und Verdunstung haben sich in den letzten hundert Jahren die Waage gehalten.

Meeresspiegelanstieg und Tide

Der Klimawandel führt zu einem Anstieg des Meeresspiegels. Durch die größere Wassertiefe in der Elbmündung ginge dann weniger Tideenergie verloren, so dass die Tide mit größerer Wucht bis nach Hamburg dränge und mehr Sediment in den Hafen trüge.

Durch Peilung und Landvermessung wurde die Form der Tideelbe von Deichkrone zu Deichkrone in mehreren Jahrgängen bestimmt als das "Digitale Geländemodell Wasser (DGM-W)", s. Portal Tideelbe. Zieht man das DGM 1998 vom DGM 2010 ab, zeigt die Karte, wo Sediment erodiert (blau) bzw. aufgetragen (rot) wurde.

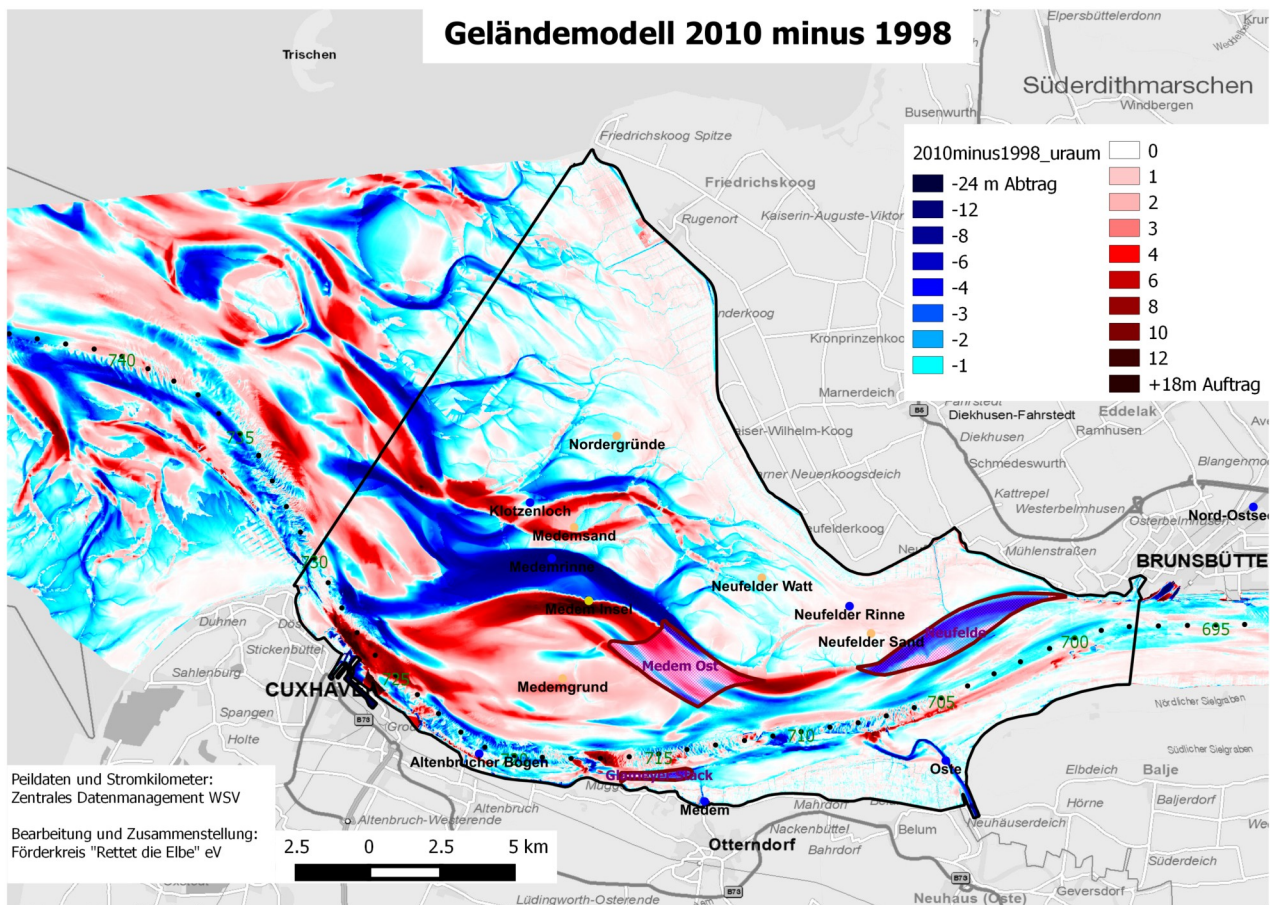
Bilanziert man die Auf- und Abträge im Mündungstrichter (schwarz umrandet), erhält man folgendes Ergebnis:

Auf einer Fläche von 152 km² wurden 267 Mio. m³ abgetragen

Auf einer Fläche von 173 km² wurden 237 Mio. m³ aufgetragen

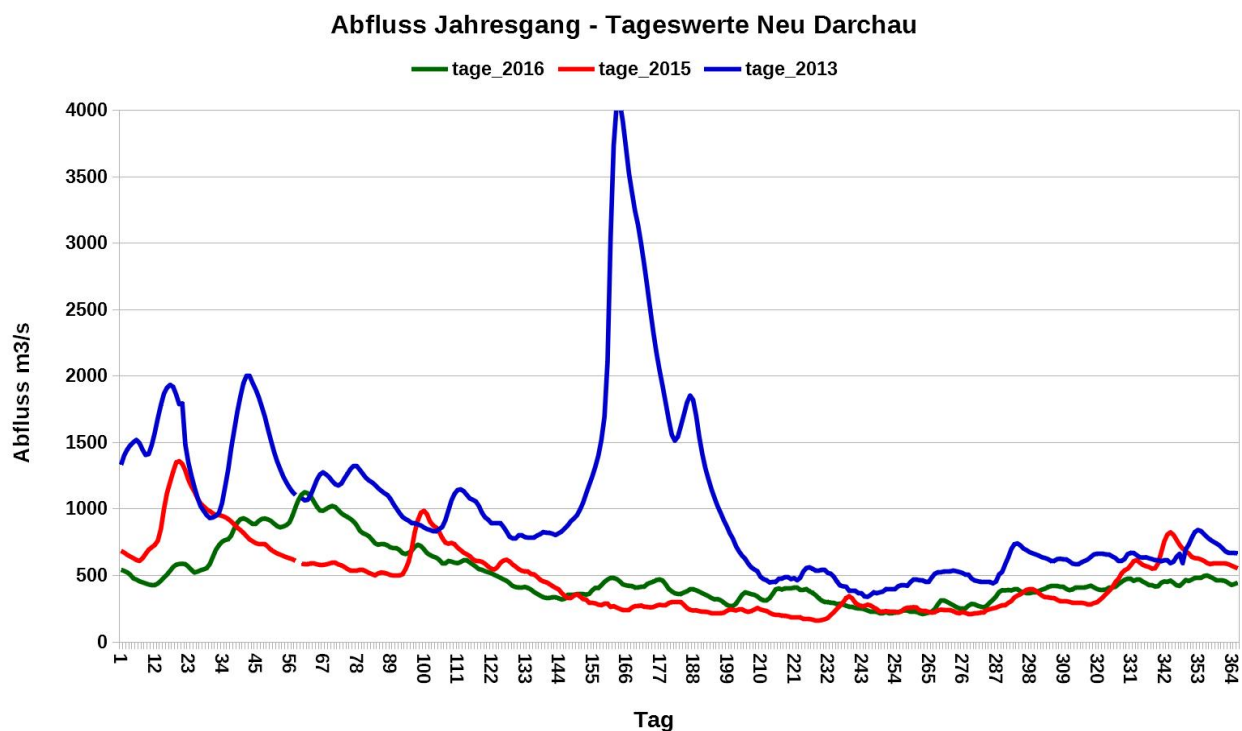
Auf einer Gesamtfläche von 325 km² wurden per Saldo 30 Mio. m³ Sediment in die Nordsee abgegeben, wie die Bilanzen der angrenzenden Flussabschnitte zeigen.

Rechnerisch wurde die Elbmündung innerhalb von 12 Jahren um 9 cm tiefer. Davon sind je 1 cm dem tektonischen und dem klimabedingten Meeresspiegelanstieg zuzuordnen. Die Aufweitung des Mündungstrichters und die Folgen für das Tidegeschehen sind wesentlich hausgemacht.



Oberwasserabfluss

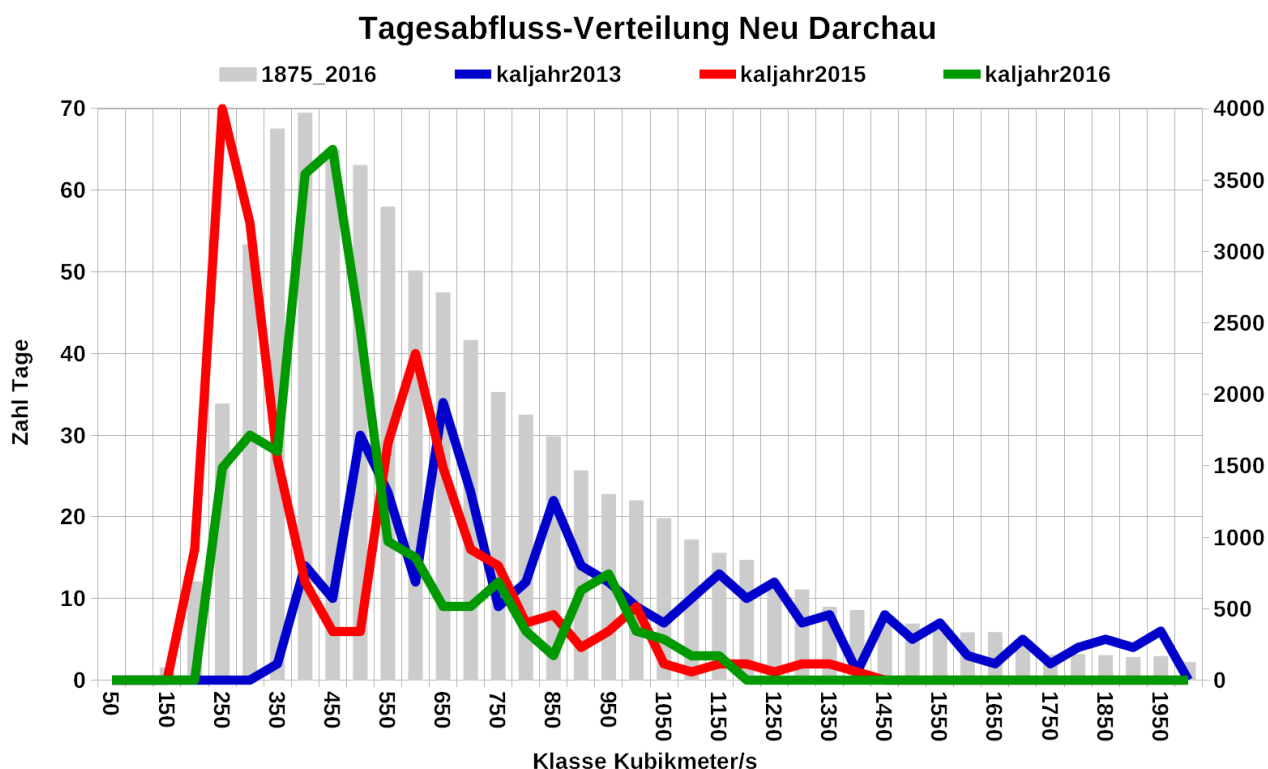
Der Pegel Neu Darchau wurde 1874 oberhalb jeglichen Tideeinflusses errichtet, um den Abfluss des Elbeeinzugsgebiets (90%) zu bestimmen. Die Daten (Tag für Tag) können aus dem Internet (Portal Tideelbe) bezogen werden.



Ein typischer Jahresgang 2016 (grün) zeigt relativ hohe Abflüsse im Winter, mit einem Hochwasser im Februar/März zur Schneeschmelze, und niedrige Abflüsse im Sommerhalbjahr, die lange andauern können. Laut Wasserrahmenrichtlinie gehört die Elbe zum Typ eines Stroms mit großem Einzugsgebiet und niedriger Wasserspende, im Gegensatz zum Wasserathleten Rhein.

Die Jahresabflüsse fallen von Jahr zu Jahr unterschiedlich aus, so das Jahr 2013 (blau) mit einem durch extreme Regenfälle ausgelösten Hochwasser im Juni, und das relativ trockene Jahr 2015 (rot). Selbst der geübte Betrachter kann schwer zwischen dem normal trockenen Sommer 2016 und dem sehr trockenen Sommer 2015 unterscheiden.

Trägt man die Tages-Abflüsse in Klassen von 50 m³/s für die Kalenderjahre 1875 bis einschließlich 2016 auf (ca. 52.000 Tage), erhält man die im Diagramm dargestellten grauen Balken. Am häufigsten (4.000 mal) kommt die Klasse 350 - 400 m³/s vor (hier zeigt sich die Diskrepanz zwischen den Formen der Auswertung als Häufigkeitsverteilung oder als Mittelwert, der nämlich 706 m³/s beträgt).



Fasst man einen Jahresgang in Abflussklassen, sind durch Abweichungen von der “Normalverteilung“ trockene (2015), normale (2016) und nasse (2013) Jahre besser zu unterscheiden.

Über größere Jahresblöcke hinweg wie im „Tidegeschehen“ dargestellt ergeben sich vor und nach der Elbvertiefung 1999 keine signifikanten Unterschiede in den Häufigkeitsverteilungen der Abflussklassen. Die Bedingungen für den Sedimenteintrag in den Hamburger Hafen durch die Tidepumpe haben sich weder verschlechtert noch verbessert.

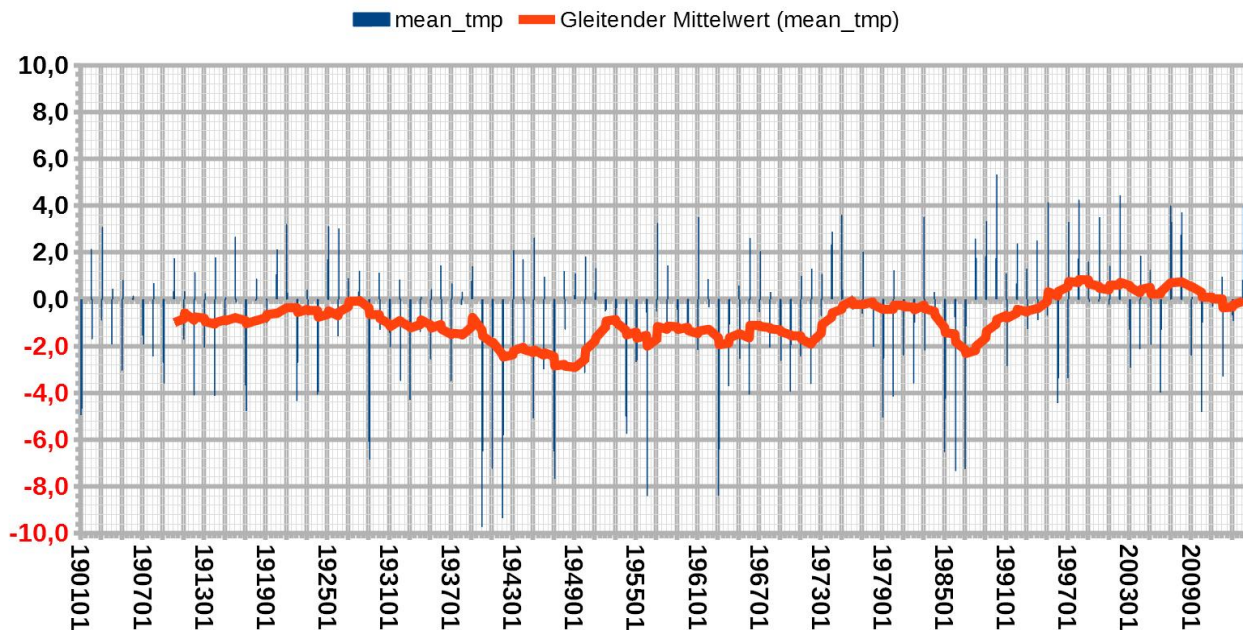
Weniger Schneeschmelze

Das Diagramm aus Folie 3 wurde reduziert auf die Monate Januar und Februar.

Die Zahl der frostigen Wintermonate hat abgenommen, so dass im Elbegebiet weniger Schnee im Winter liegen bleibt, und das Frühjahrshochwasser durch die Schneeschmelze geringer ausfällt. Ob aber der Regen im Winter sofort abfließt, oder erst als Schneeschmelze, führt in beiden Fällen zu so hohen Abflüssen, die auf die Sedimentation im Hafen Hamburg keinen Einfluss haben.

Mittlere Tagestemperatur im Monat

Einzugsgebiet Elbe bezogen auf Pegel Neu-Darchau



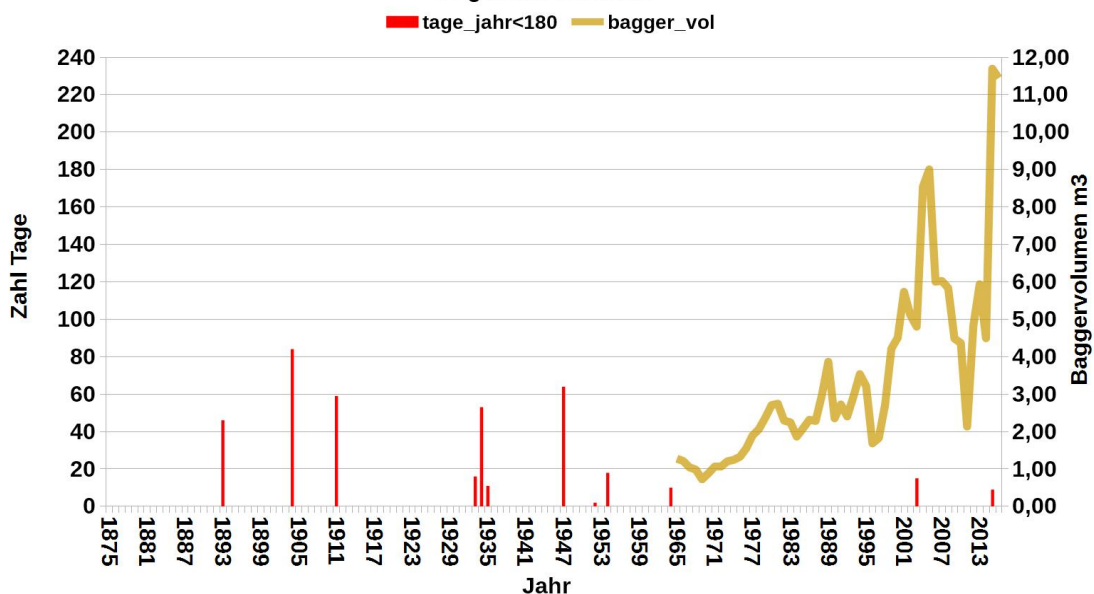
Bis jetzt ist Niedrigwasser in der Elbe nur ein Ärgernis für die Binnenschifffahrt und die Hafenbehörde Hamburg.

Ein Austrocknen der Elbe wäre wahrlich eine ökologische Katastrophe, ist aber trotz Klimawandel nicht in Sicht. Was die Elbe rettet, sind die Grundwasserspeicher im Einzugsgebiet. Diese müssen von der Wasserwirtschaft geschützt werden, dass der Regen in sie hinein sickern kann. Die Ufer dürfen nicht so verbaut werden, dass der Zustrom von Grundwasser bei Trockenwetter behindert wird. Grundwasser dämpft auch die Wassertemperaturen im Sommer. Je kleiner ein Gewässer, desto realer ist die Gefahr, trocken zu fallen, und umso wichtiger der Schutz vor Versiegelung und Verbau.

Abfluss und Baggerei

Zahl der Tage/Jahr mit Niedrigabfluss

Pegel Neu Darchau



Als schlimmster Fall wurde von der BAW ein Oberwasserabfluss von 180 m³/s angenommen. Zählt man die Tage pro Jahr, in denen dieser Abfluss bzw. darunter vorkommt, findet man 12 Jahre aus 142. Das Jahr 2015 mit der Rekordbaggermenge von 11,7 Mio. m³ belegt dabei den vorletzten Platz. Spitzenreiter ist das Jahr 1904 mit 84 Minimalabflusstagen. Das Diagramm zeigt auf der linken Skala die Zahl der Tage mit Abflüssen unter 180 m³/s seit Beginn der Messungen am Pegel Neu Darchau. An der rechten Skala ist die jährliche Baggermenge Hamburgs in Mio. m³ seit 1965 abzulesen.

Bei einer mit voller Kraft laufenden Tidepumpe, und dem heutigen Ausbau des Hafens zu einer riesigen Schlickfalle, droht das nächste Dürrejahr den Hafen so mit Sediment anzufüllen, dass HPA nicht gegen an baggern kann.

Es trifft nicht zu, dass die für die Baggerei relevanten Oberwasserabflüsse nachgelassen haben. Der Klimawandel hat bisher keinen messbaren Einfluss auf den Trockenwetterabfluss der Elbe.

Täter, nicht Opfer des Klimawandels

Wenn HPA in ihrem Verdruss sich zum Opfer des Klimawandels erklärt, ist das in Anbetracht der wirklich Leidtragenden jämmerlich. Der Hafen und HPA sind durch ihren Wachstumswahn Täter des Klimawandels, nicht Opfer.

Für den Transport von Baggergut weit in die Nordsee wird zusätzlich Treibstoff verheizt, die Luft verschmutzt und der Treibhauseffekt verstärkt. Für die Verschiffung der 3,6 Mio. m³ Baggergut zur Tonne E3 im Jahr 2016 wurde mit Hilfe der Webseite „Ecotransit“ die Belastung berechnet.

Klima- und Luftbelastung durch den Transport von 3,6 Mio. Kubikmeter Baggergut in die Nordsee

Treibstoffverbrauch: 9,5 Mio. Liter Dieseläquivalent

CO₂ Kohlendioxid: 27000 Tonnen

SO₂ Schwefeldioxid: 40 Tonnen

Nox Stickoxide: 300 Tonnen

Kohlenwasserstoffe: 27 Tonnen

Ruß: 11 Tonnen

Dass die Verbringung von Baggergut aus Hamburg in die Nordsee kontraproduktiv ist hinsichtlich der Baggermengen, wurde im vorangehenden Beitrag aufgezeigt. HPA scheint jedoch entschlossen, ihren hyposmartenen Kurs fortzusetzen.

Eine neue Hafenpolitik im Klimawandel

- **Der Hafen ist eine Ursache des Klimawandels, aber der Klimawandel ist nicht Ursache der Hafenprobleme.**
- **Eine Jahrhundertdürre wie 1904, ganz ohne Klimawandel, und der Hafen verlandet rettungslos.**
- **Der Sedimenthaushalt der Tideelbe muss ermittelt und das Sedimentmanagement angepasst werden.**
- **Der Hafen braucht ein nachhaltiges Geschäftsmodell: ein kleinerer Hafen, der der Stadt dient, wirtschaftlich betrieben werden kann, den die Tideelbe toleriert, und der das Klima nicht weiter anheizt.**

Die Ideologie des Hamburger Senats, der Hafen Hamburg sei ein Drehkreuz (engl. Hub), das in Konkurrenz zu den benachbarten Hubs (Antwerpen, Rotterdam, Bremerhaven) ständig ausgebaut

werden müsse, ist mit der Tideelbe nicht kompatibel. Der Chef des HWWI, H. Vöpel, sieht voraus, der Hafen Hamburg werde in seiner jetzigen Form an Bedeutung verlieren. Digitale Technologien würden die Wertschöpfungsketten verkürzen, d.h. die global arbeitsteilige Produktion werde sich auf weniger Orte konzentrieren. Die Transportlogistik werde zurückgebaut. Eine solche zeitgemäße Hafenpolitik wird allerdings nicht im Forum Tideelbe zu diskutieren sein, sondern in einem Gremium zur Aufstellung eines neuen Hafenentwicklungsplans.

Quellen und Bearbeitung

Klaus Baumgardt schreibt für den Förderkreis "Rettet die Elbe" eV

Nernstweg 22, D-22765 Hamburg

telefonisch 040 / 39 30 01

E-Mail foerderkreis@rettet-die-elbe.de

Web-Adresse <http://www.rettet-die-elbe.de>

Das "Centre for Environmental Data Analysis" (CEDA)

<http://catalogue.ceda.ac.uk/uuid/3f8944800cc48e1cbc29a5ee12d8542d>

Flusseinzugsgebiete Europas; Joint Research Centre

<http://ccm.jrc.ec.europa.eu/php/index.php?action=view&id=23>

Portal Tideelbe: Datenbank Tideelbe zur Beweissicherung; Generaldirektion Wasser und Schifffahrt Nord; <https://www.portaltideelbe.de/index.html>

Ecotransit – a Sustainable Move

<http://www.ecotransit.org/index.de.html>

H. Vöpel, Hamburger Weltwirtschaftsinstitut, Interview mit der Funke-Gruppe (Hamburger Abendblatt u.a.), Januar 2017