

## Rückfragen der EU-Kommission vom 14.09.2011

### Frage 1:

**Wurden die genannten Gutachten von Manzenrieder & Partner sowie von Prof. Dr. Savenije, Universität Delft im Planfeststellungsverfahren berücksichtigt?**

Die Stellungnahmen des Büros Manzenrieder & Partner (Bericht Nr. 205 April 2007 und Bericht Nr. 230 November 2008) waren verschiedenen Einwendungen und Stellungnahmen, die im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens erhoben wurden, als Anlage beigefügt. Zu diesen Einwendungen gehörten u.a. auch die Gemeinde Jork und die Samtgemeinde Lühe. Die wesentlichen Kritikpunkte beziehen sich auf Grundlagen und Ansätze der Modellierung, die sich bezüglich des Salztransportes konkret auf das Fehlen eines niedrigsten Oberwasserabflussszenarios und hochenergetischer Tiden (Springtiden) beziehen. Die Stellungnahme enthält keine eigenen Prognosen, befürchtet aber größere Veränderungen als im Gutachten der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) prognostiziert (Gutachten der BAW von August 2006, im Rahmen der weiteren Planänderungen fortlaufend aktualisiert).

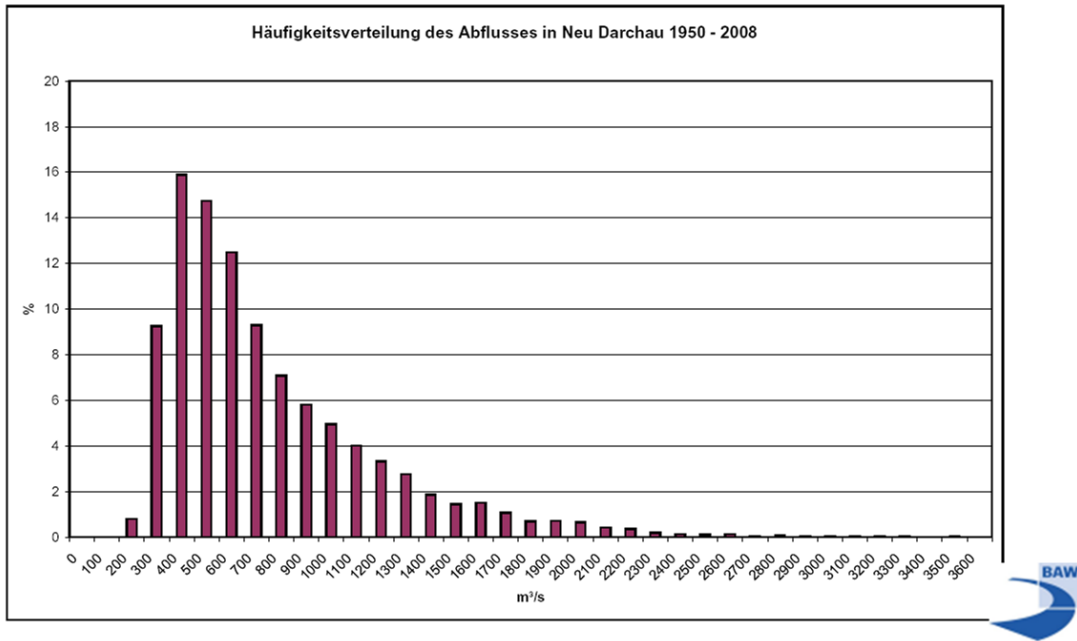
Die Berichte „Auswirkungen der geplanten Vertiefung der Elbe auf den Salzgehalt an der Entnahmestelle in Stade“ (Institut für Wasserwirtschaft, Technische Universität Delft und „Zwischengutachten zum Vergleich zwischen dem TUD-Modell und dem BAW-Modell“ von Januar 2007 und November 2008) waren den Einwendungen der Firma [ ] als Anlage beigefügt. Auf Grundlage einer stark vereinfachten Modellierung schließt der Verfasser Prof. Savenije eine höhere Salzkonzentrationszunahme und eine größere Verschiebung der Brackwasserzone nicht aus und empfiehlt eine weitergehende Untersuchung.

Beide Unterlagen, die keine Natura 2000-spezifischen Belange ansprechen, wurden – wie nachfolgend dargestellt – im Verfahren berücksichtigt. Bezogen auf die in beiden Unterlagen geäußerte Kritik hat die BAW höchst vorsorglich zusätzliche Berechnungen durchgeführt, die im Rahmen der ersten Planänderung in das Verfahren eingeführt wurden (Unterlage zur Planänderung I, Teil 3, Kap. 3.1).

Um die Unterschiedlichkeit zwischen der Ausarbeitung der TU Delft und den Gutachten der BAW aufzuklären, fanden zudem seit 2007 und zuletzt im Frühjahr 2011 Treffen zwischen [ ] und dem Vorhabensträger sowie ein fachlicher Austausch zwischen der TU Delft und der BAW statt. Anhand der jeweiligen Vorstellung der Modelle wurden die unterschiedlichen Modelleigenschaften und Bearbeitungstiefen deutlich. Der Verfasser der Studie der TU Delft hat verdeutlicht, dass seine Studie keine Prognosen zu den vorhabensbedingten Auswirkungen der Faunenanpassung beinhaltet, sondern verschiedene Szenarien betrachtet, um grundsätzliche Wirkungszusammenhänge im Sinne einer Systemstudie abzubilden.

Der wiederholte fachliche Austausch zwischen den Experten und die abschließende inhaltliche Prüfung der Einwendungen haben ergeben, dass die Stellungnahme des Büros Manzenrieder & Partner und der TU Delft keine Anhaltspunkte enthält, an der Prognose der hydrologischen Wirkung der geplanten Faunenanpassung und damit an den prognostizierten Veränderungen der Salinität zu zweifeln (siehe auch Antwort auf Frage 2).

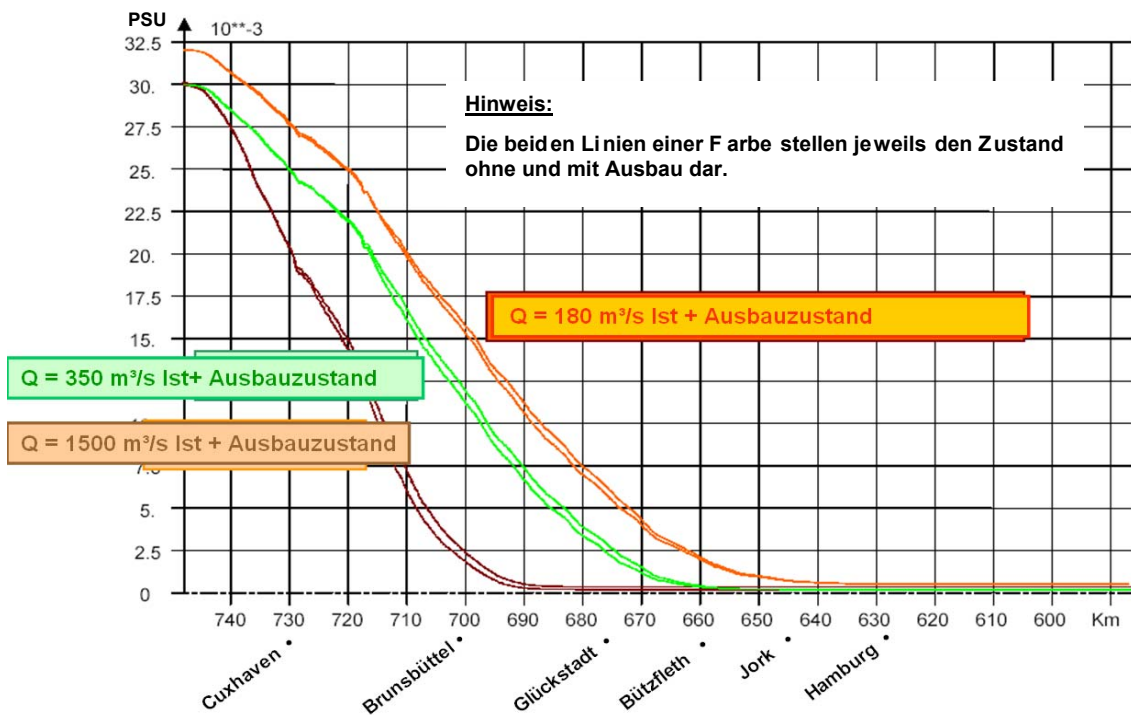
Die BAW hat in ihren ergänzenden Berechnungen einen außerordentlich geringen Oberwasserabfluss von  $180 \text{ m}^3/\text{s}$  über einen Zeitraum von vier Wochen zugrunde gelegt. Um auch hochenergetische Tiden zu berücksichtigen, wurde zusätzlich am seeseitigen Rand ein Salzgehalt von 32 PSU (ursprünglich 30 PSU) angesetzt. Die nachfolgende Häufigkeitsdarstellung des Oberwasserabflusses zeigt, dass die Berechnungsansätze der BAW ein worst case Szenario wiedergeben, das in der Natur in den letzten 58 Jahren nicht aufgetreten ist.



Auch der Modelllauf unter extrem niedrigen Abflussbedingungen von  $180 \text{ m}^3/\text{s}$  hat ergeben, dass die ausbaubedingte Verschiebung der Brackwasserzone nur bis zu  $1.900 \text{ m}$  beträgt. Damit wurde die ursprüngliche Prognose der BAW bestätigt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt für den maximalen Salzgehalt (in Fahrinnenmitte im Längsschnitt) die ausbaubedingte Änderung für den ursprünglichen Modelllauf bei einem häufigen Oberwasserabfluss von  $350 \text{ m}^3/\text{s}$  und einem hohen von  $1.500 \text{ m}^3/\text{s}$  sowie die Ergebnisse des Modelllaufs mit einem äußerst niedrigen Oberwasser von  $180 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Die Modellergebnisse zeigen deutlich, dass die Höhe der Salzgehalte an einem Ort maßgeblich vom Oberwasser geprägt wird und die ausbaubedingten Änderungen dahinter deutlich zurückstehen.



Hinzu kommt die Veränderung der Lage der Brackwasserzone aufgrund der regelmäßigen Zirkulation der Gezeitenströme, bei denen die Salzgehalte durch einen Tideweg von 15 -20 km pro Ebbe und Flut beeinflusst werden.

**Frage 2:**

**Wie sind die großen Unterschiede der Modell-Prognosen hinsichtlich der veränderten Salinität zu erklären und warum wurde das BAW-Modell bevorzugt?**

Wie oben dargestellt, beinhaltet die Stellungnahme des Büros Manzenrieder & Partner keine eigenen Prognosen. Die Unterschiede zwischen den Prognosen der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) und den in der Studie der TU Delft enthaltenen Schlussfolgerungen ergeben sich – entsprechend der jeweiligen Aufgabenstellungen – aus der Verwendung unterschiedlicher Eingangsparameter und den unterschiedlichen Funktionsweisen der Modelle bzw. Rechenansätze. Die Konsultationen zwischen Experten sowie die inhaltliche Prüfung der vorgelegten Studien haben ergeben, dass das Modell der BAW sowohl die Topographie des Gewässergrundes, als auch den geplanten Fahrrinnenausbau und die physikalischen Verhältnisse im Wasserkörper der Elbe sehr viel genauer abbildet als das Modell der TU Delft diese Verhältnisse abbilden kann. Die Ergebnisse der BAW stellen deshalb eine geeignete Prognose der zu erwartenden Wirkungen des Vorhabens dar, während die Studie der TU Delft lediglich grundsätzliche Wirkzusammenhänge im Sinne einer Systemstudie abbildet. Nicht zuletzt wird in der Studie der TU Delft deutlich zum Ausdruck gebracht, dass gerade keine präzise Prognose für einen bestimmten Ausbau abgegeben wird, sondern nur verschiedene Szenarien betrachtet werden (Bericht von Januar 2007, Seite 2 f.).

Ein wesentlicher Unterschied liegt in den verwendeten Modellen der Gutachter. Das Modell der BAW beschreibt das vollständige dreidimensionale Systemverhalten der Tideelbe in der exakten (auf sehr genauen hydrographischen Vermessungen beruhenden) Gewässergeometrie des Ist-Zustandes und der exakten Beschreibung der Ausbaugeometrie, die auch im Verlauf der Fahrrinne räumlich variierende Ausbaggerungen berücksichtigt. Der Salztransport im Wasser erfolgt mit der Strömung sowohl in Längs- als auch in Querrichtung, da in der Fahrrinne größere Strömungen das Salz schneller transportieren als in den flacheren Rand- und Seitenbereichen, wo geringere Strömungen vorherrschen. Dadurch entsteht ein seitliches Salzkonzentrationsgefälle und damit durch die Dichteunterschiede (salzhaltiges Wasser ist schwerer als Süßwasser) erzeugte Querströmungen. Die Strömungen sind im dreidimensionalen mathematischen Modell (3 D-Modell) der maßgebliche Faktor für die Berechnung des Salztransportes. Darüber hinaus wird im 3D-Modell die Feinverteilung des Salzes im Wasser durch turbulente Vermischungsprozesse berücksichtigt.

Die TU Delft beschreibt das Systemverhalten eindimensional mit einer stark vereinfachten Geometrie auf Grundlage von wenigen Querschnitten bezogen auf über 100 Stromkilometer stromaufwärts von Cuxhaven. Die flächenhafte Topographie des Gewässergrundes wird dabei nicht berücksichtigt. In dieser vereinfachten Geometrie kann die Fahrrinnenvertiefung nicht annähernd exakt nachgebildet werden. Auch kann im eindimensionalen Querschnitt nur eine Strömung für den gesamten Querschnitt angegeben werden. Außerdem gibt der Verfasser der Studie an, die genaue Ausbautopographie nicht zu kennen.

Der Fahrrinnenausbau wird in der Systemstudie der TU Delft deshalb hilfsweise durch eine Anhebung des Wasserspiegels über die gesamte Breite der Elbe dargestellt. Bei der fiktiven Anhebung des Wasserspiegels der gesamten Elbe um 1,5 m sagt die Systemstudie eine Verschiebung der Brackwasserzone um 13 km vorher. Diese Annahme einer Wasserspiegelerhöhung gibt jedoch in keiner Weise die Veränderung durch die geplante Fahrrinnenanpassung wieder, sondern stellt eine um ein Vielfaches größere Aufweitung des Flussquerschnittes dar. Tatsächlich nimmt die zu vertiefende Fahrrinne für die Schifffahrt jedoch nur einen kleinen Teil der Flussbreite ein; im Mündungsbereich bei Cuxhaven sind es ca. 5% der

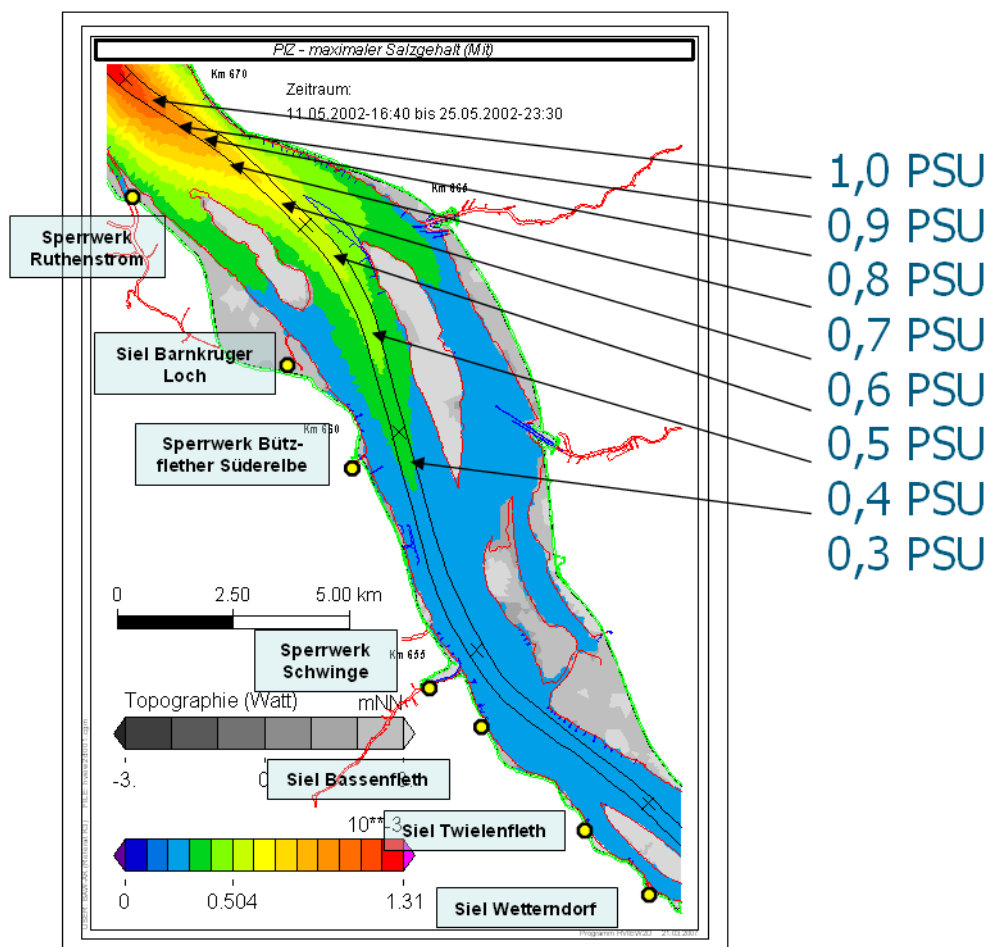
Flussbreite. Daher kann die von der TU Delft zu grunde gelegte fiktive Anhebung des Wasserspiegels nicht als Grundlage für eine belastbare Prognose der Wirkung des Fahrrinnen- ausbaus auf die Salinitätsverhältnisse in der Elbe herangezogen werden.

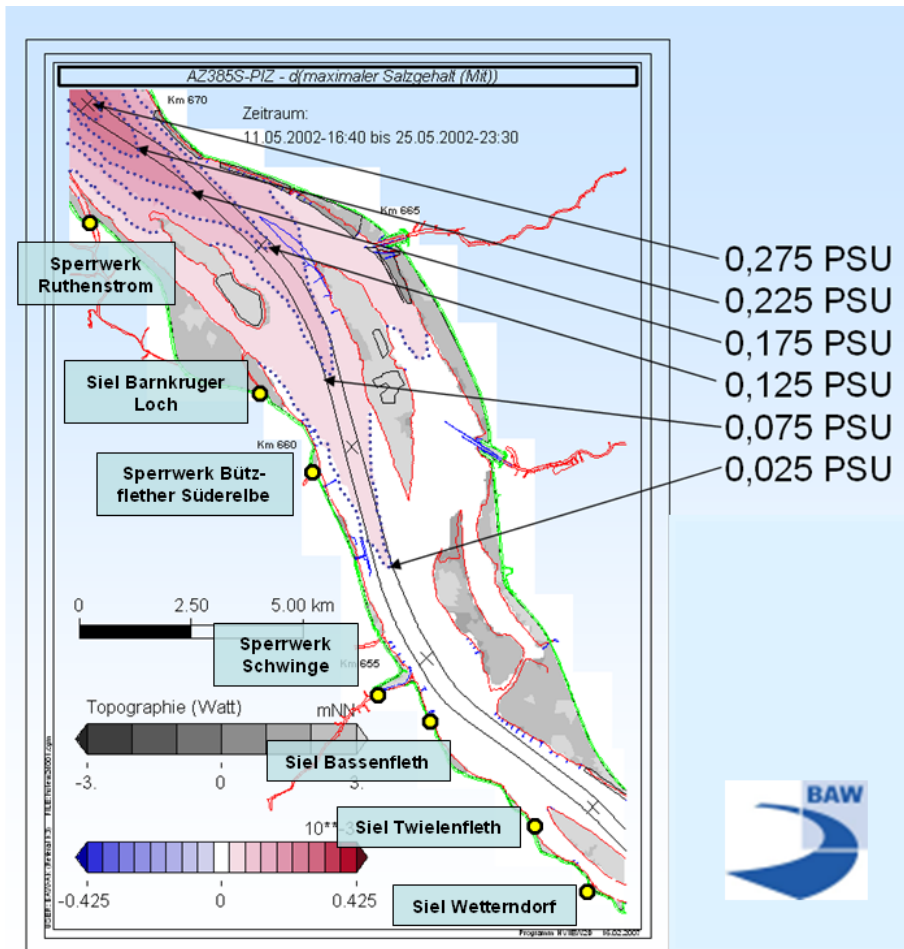
**Frage 3:**

**Wurde eine 3-dimensionale Betrachtungsweise für die im Antrag prognostizierte Verschiebung der Brackwasserzone von 1000-1900 m angewandt bzw. wie ist die Verlagerung der Salzgehalte für Wasseroberflächen- und Sohlennähe einzeln betrachtet zu sehen?**

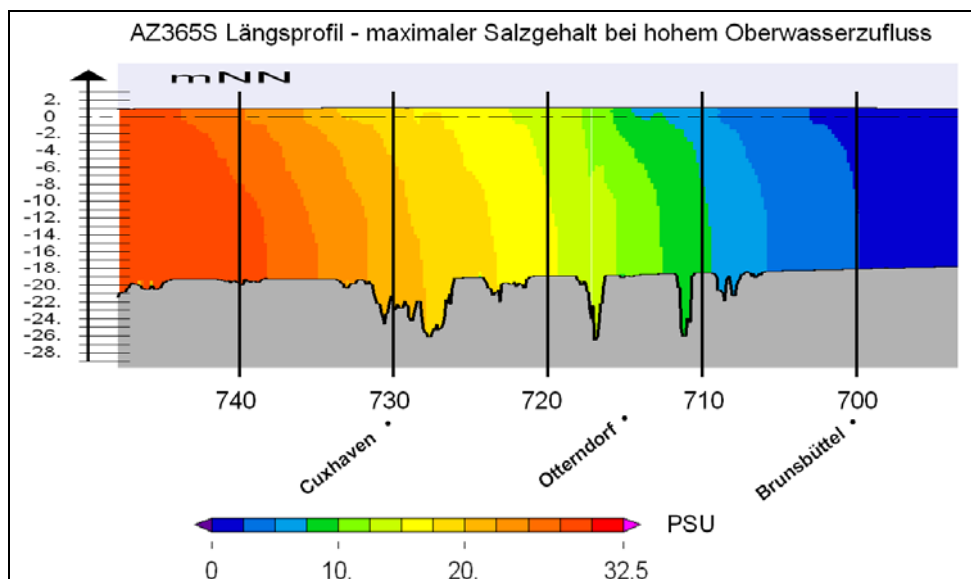
Das digitale Modell der Bundesanstalt für Wasserbau bildet die hydrologischen Vorgänge dreidimensional ab und kann so die Vorhabenswirkungen für Wasseroberfläche, Gewässergrund und verschiedene Wassertiefen differenziert ermitteln. Für die Berechnung der Prognosewerte ist besonders wichtig, dass die hydrologischen Vorgänge räumlich abgebildet werden können und somit wesentlich naturähnlicher sind, als das mit einem ein- oder zwei-dimensionalen Modell möglich wäre. Dies erhöht wesentlich die Prognosegenauigkeit.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen zunächst den Ist-Zustand und dann die prognostizierte Veränderung der Salinitätsverhältnisse am Ende der Brackwasserzone bei einem konstanten Oberwasserabfluss von 350 m<sup>3</sup>/s in der Draufsicht.





Die Verteilung des Salzgehaltes über die Tiefe im Längsschnitt von der Nordsee stromaufwärts (von links nach rechts) zeigt die nachfolgende Darstellung.



Die Abbildungen zeigen deutlich die differenzierten Ergebnisse der dreidimensionalen Modellierung. Salzreiches Wasser gelangt am Gewässergrund (in der Tiefe) weiter

stromauf als an der Wasseroberfläche. Ursache ist das höhere spezifische Gewicht von Salzwasser. Da die sohlnahe Verschiebung der Brackwasserzone u.a. ortsabhängig ist, wird die Änderung auch von der ortsabhängigen Vertiefung mitbestimmt. Da bei ist zu beachten, dass nicht überall vertieft werden muss. Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass sich das Ausmaß der ausbaubedingten Verlagerung der Salzgehalte innerhalb der Vertikalen nicht wesentlich voneinander unterscheidet. Tendenziell verändern sich die Salzgehalte sohlnah aufgrund der oben genannten Effekte leicht weiter nach stromauf als oberflächenah.

**Frage 4:**

**Welche Aufsalzungen des Grundwassers sind aufgrund der Verschiebung der Brackwassergrenze stromaufwärts zu erwarten?**

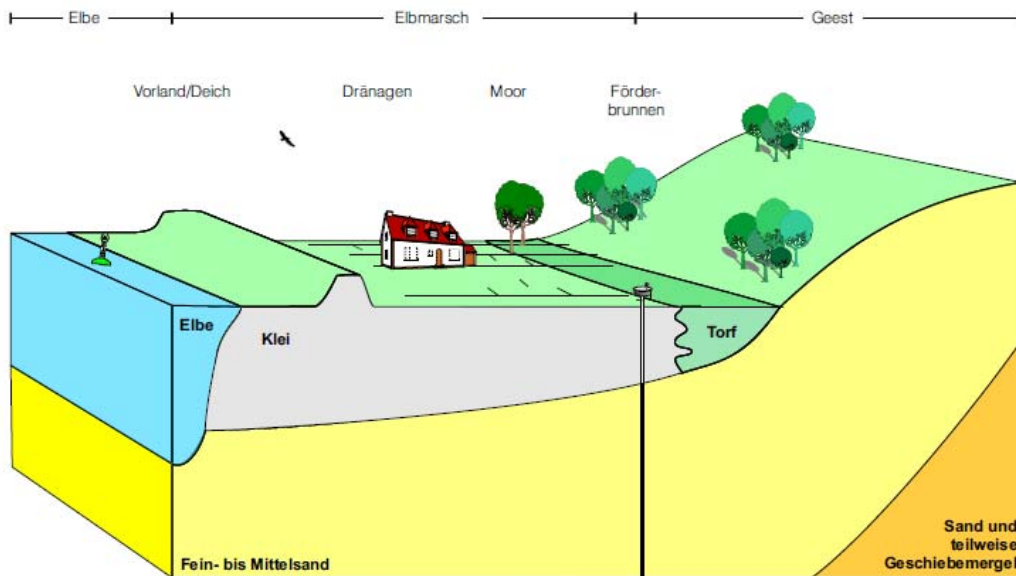
In den Planunterlagen wurden mögliche Auswirkungen auf das Grundwasser, insbesondere durch Salzeintrag, umfassend begutachtet (Unterlage H.2c, BWS GmbH Dez. 2006, Teilgutachten zum Schutzgut Wasser/Grundwasser). Hierbei wurden auch Simulationsrechnungen mit einem Grundwassermodell durchgeführt, in dem der Zustrom von Grundwasser von der Geest, die Grundwasserneubildung, die Wasserhaltung in der Marsch, die Grundwasserentnahme und der Austausch von Grund- und Elbwasser über die Elbsohle Berücksichtigung finden.

Dabei wurden auch die in dem Beschwerdeschreiben genannten denkbaren Wirkpfade auf das Grundwasser.

- Verstärkter hydraulischer Kontakt salzhaltigen Elbwassers mit dem Grundwasser und
- weiteres Vordringen salzhaltigen Elbwassers stromauf und dortiges Eindringen in die Grundwasserleiter

betrachtet.

Im BWS-Gutachten wird auch der Ist-Zustand im Niederelbe/Elbmarschen-Bereich umfassend beschrieben und ausgewertet. Es werden auch mehrere Querschnitte zur Darstellung der Lage der unterschiedlichen Bodenarten abgebildet. Das nachstehende Schema zum Aufbau der Elbsohle zeigt, dass die geringdurchlässigen Schichten (Klei) im Bereich der Gewässersohle bereits heute weitestgehend nicht mehr vorhanden sind. Dies hat zur Folge, dass der hydraulische Kontakt zwischen dem Elbwasser und den Grundwasserleitern der Elbmarsch aufgrund der geologischen Gegebenheiten (Sand- und Kielesschichten im Untergrund) bereits weitestgehend vorhanden ist und es selbst bei einem weiteren Anschneiden Grundwasserführender Schichten nicht zu einem signifikant höheren Zustrom in den Grundwasserleiter der Marsch kommen kann.



Weiterhin ist ausschlaggebend – auch dieses wird durch das vorstehende Schema verdeutlicht –, dass das Grundwasser in den Marschen deutlich stärker vom Grundwasserzufluss aus der höher gelegenen Geest bestimmt wird als durch einen Zustrom aus der Elbe. Die Modellierung durch den Fachgutachter BWS GmbH hat ergeben, dass der Zustrom von Elbwasser in das Grundwasser infolge der vorübergehenden Entfernung der Kolmationsschicht (feinkörniges Material, das sich in den Kornzwischenräumen von Sand und Kies absetzt) und die in geringem Umfang mögliche Entfernung dichtender Kleischichten um maximal 4,1% erhöht sein kann, was einer Veränderung des gesamten Zustromes in die Grundwasserleiter der Marsch um 0,3% entspricht. Diese Modellergebnisse zeigen, dass in der Natur keine messbaren Veränderungen von Grundwassermenge- und -eigenschaften zu erwarten sind.

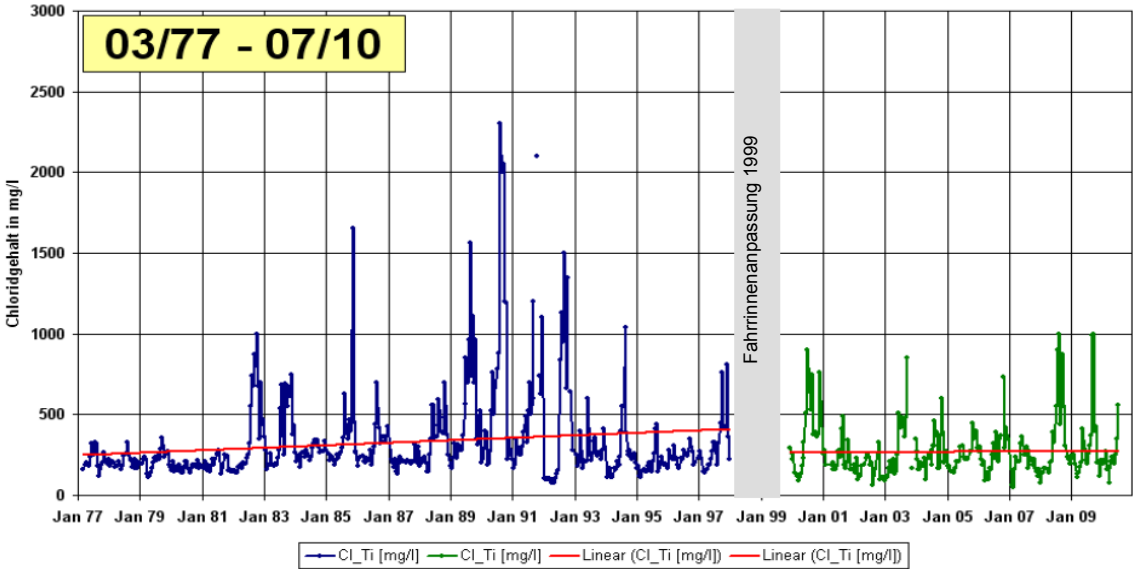
Eine Beeinträchtigung des Grundwassers infolge einer sich vorhabensbedingten Verdrängung salzhaltigen Elbwassers stromauf kann ausgeschlossen werden, da die prognostizierte Stromaufverlagerung bestimmter Salzgehalte um bis zu 1.900 m zu schwach ist, um unter diesen dynamischen Bedingungen (die maßgeblich durch die Menge des Oberwasserabflusses geprägt werden, s. o.) zu beobachtbaren Veränderungen zu führen. Die Befürchtung einer zunehmenden Versalzung des Grundwassers beruht offenkundig auf der Annahme, die Brackwasserzone könne sich um 13 km stromauf verlagern. Wie oben dargestellt, beruht dieser Wert jedoch allein auf der Berechnung des Verfassers der Studie der TU Delft für den Fall, dass der Wasserspiegel der gesamten Elbe um 1,5 m angehoben wird. Diese Vorgehensweise ist jedoch nicht geeignet, das Ausmaß der vorhabensbedingten Verschiebung der Salzgehalte belastbar abzubilden (siehe hierzu Antwort zu Frage 2).

Gestützt wird diese Aussage durch die Beweissicherungsergebnisse der letzten Fahrrinnenanpassung. Der Bericht zur Beweissicherung (WSA Hamburg, HPA, 2006, S. 31 ff. 1) kommt zu dem Ergebnis, dass in Bezug auf die Parameter Salzgehalt und Leitfähigkeit keine ausbaubedingte Wirkung erkennbar sind. Demzufolge gibt es bislang keine Anzeichen für eine durch die vorangegangene Fahrrinnenanpassung bedingte Erhöhung der Salzgehalte im Grundwasser oder in Trinkwasserbrunnen. Folgender Grafik ist die Entwicklung des Salzgehalts an der Messstelle Krautsand zu entnehmen. Es wird deutlich, dass die Salzgehalte nach der letzten Fahrrinnenanpassung nicht gestiegen sind. Diese Messstelle befindet sich

<sup>1</sup> [www.portal-tideelbe.de/Projekte/FRA1999/Beweissicherung/bericht2006/pdf/bericht\\_2006\\_vers\\_4\\_0.pdf](http://www.portal-tideelbe.de/Projekte/FRA1999/Beweissicherung/bericht2006/pdf/bericht_2006_vers_4_0.pdf)

seewärts vom Alten Land, so dass die hier gemessenen Werte Rückschlüsse auf die Veränderungen der Salzgehalte im Alten Land zulassen.

Schöpfproben bei Thw 1977-2010 (Messstelle Krautsand -Elbe-km 671,5-)  
Trend vor und nach der Baumaßnahme





## Stellungnahme zum Schreiben der Gemeinde

Die Gemeinde vertritt in ihrem Beschwerdeschreiben die Auffassung, dass die geplante Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe nicht mit dem Europäischen Umwelt- und Naturschutzrecht und hierbei insbesondere mit den Vorgaben der Wasser Rahmenrichtlinie vereinbar. Zudem wird befürchtet, dass die vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Salzgehalte im Fließgewässer und im Grundwasser zu einer Gefährdung der Existenzgrundlage für den Obstbau und den Tourismus im Alten Land führen könnten. Zur Begründung wird Bezug genommen auf gutachterliche Stellungnahmen des Büros Manzenrieder & Partner (Berichte Nr. 205 April 2007 und Nr. 230 November 2008) und der TU Delft (Institut für Wasserwirtschaft, Technische Universität Delft, Januar 2007 und November 2008). Einen spezifischen Bezug zur Beeinträchtigung von Natura 2000-Schutzgebieten weist das Beschwerdeschreiben nicht auf.

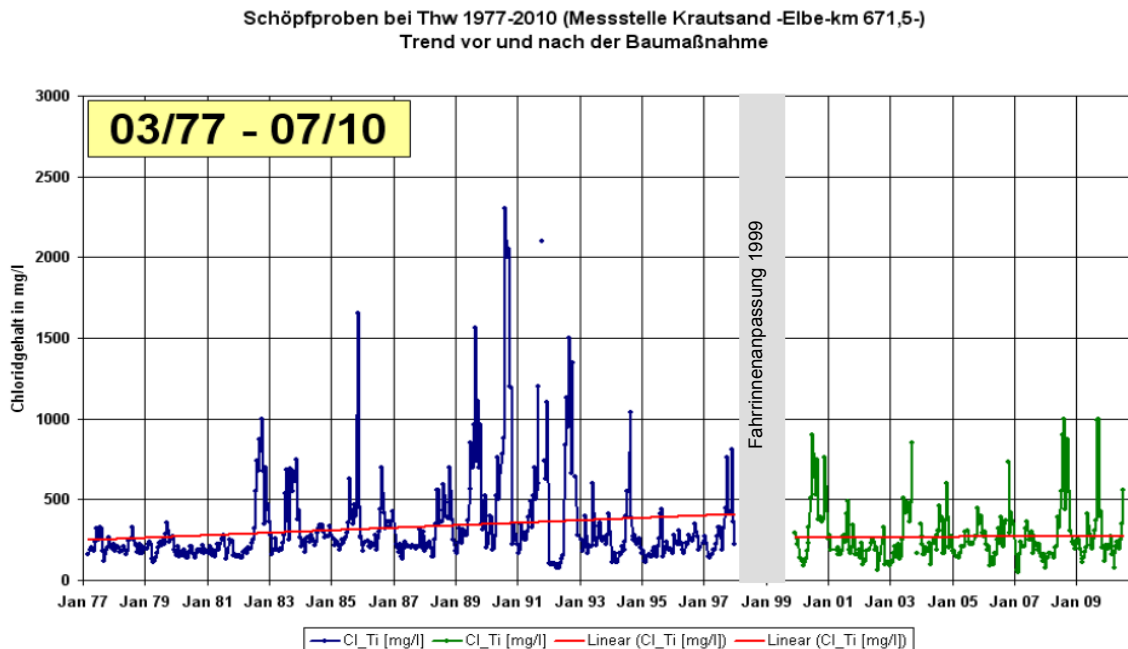
Die Kritikpunkte und Besorgnisse, die die Gemeinde in ihrem Schreiben aufführt, sind den Planfeststellungsbehörden aufgrund der Beteiligungsverfahren und der in diesem Zusammenhang von März bis Juni 2009 durchgeführten Erörterungstermine bekannt. Die Planfeststellungsbehörden haben diese Einwendungen zum Anlass genommen, sich intensiv mit der Frage auseinanderzusetzen, ob Ansatzpunkte in Betracht kommen, die Zweifel an den Aussagen der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) zu vorhabensbedingten Veränderungen der Salzgehalte begründen (Gutachten der BAW von August 2006, im Rahmen der weiteren Planänderungen fortlaufend aktualisiert). Hierbei hat sich gezeigt, dass ein Teil der geäußerten Kritik bereits ohne eine vertiefende Prüfung entkräftet werden kann. Hierzu gehören beispielsweise Kritikpunkte, die sich auf die Verwendung falscher Messreihen und die fachlich unsaubere Interpretation einzelner gutachterlicher Aussagen zurückführen lassen.

In den gutachterlichen Stellungnahmen des Büros Manzenrieder & Partner und der TU Delft wurden aber auch Argumente vorgebracht, die zu einer erneuten intensiven Auseinandersetzung mit den gutachterlichen Aussagen der BAW geführt haben. In diesem Zusammenhang findet seit dem Jahr 2007 ein fachlicher Austausch zwischen dem Vorhabensträger, der BAW und den Verfassern der Studie der TU Delft statt. Zudem hat die BAW verschiedene Kritikpunkte des Büros Manzenrieder & Partner und der TU Delft aufgegriffen und auf dieser Grundlage vorsorglich weitere Modellläufe durchgeführt. Im Ergebnis konnte nachgewiesen werden, dass die Gutachten der BAW dem allgemein anerkannten Stand der Wissenschaft entsprechen und keine Argumente vorgebracht wurden, die Zweifel an der Belastbarkeit der vorgelegten Prognosen zulassen. Darüber hinaus ist deutlich geworden, dass die Einwander kein Modell verwenden, das vorhabensbedingte Veränderungen auch nur annähernd so präzise abbildet wie das der BAW. Von Bedeutung ist zusätzlich, dass die BAW bereits im Zuge der letzten Fahrrinnenanpassung aus dem Jahr 1999 nach dem damaligen Stand der Wissenschaft in der Lage war, Gutachten zur Veränderung der Salzgehalte vorzulegen, die das Ausmaß ausbaubedingter Veränderungen zutreffend beschreiben. Der Bericht zur Beweissicherung für den letzten Fahrrinenausbau (WSA Hamburg, HPA, 2006, S. 31 ff.<sup>1</sup>) kommt zu dem Ergebnis, dass in Bezug auf die Parameter Salzgehalt und Leitfähigkeit keine ausbaubedingten Wirkungen erkennbar sind und sich die damaligen Prognosen somit bestätigt haben.

---

<sup>1</sup> [www.portal-tideelbe.de/Projekte/FRA1999/Beweissicherung/bericht2006/pdf/bericht\\_2006\\_vers\\_4\\_0.pdf](http://www.portal-tideelbe.de/Projekte/FRA1999/Beweissicherung/bericht2006/pdf/bericht_2006_vers_4_0.pdf)

Folgender Grafik ist die Entwicklung des Salzgehalts am Pegel Krautsand vor und nach Umsetzung der Fahrrinnenanpassung von 1999 zu entnehmen. Es wird deutlich, dass die Salzgehalte nach der letzten Fahrrinnenanpassung nicht gestiegen sind. Diese Messstelle befindet sich seewärts vom Alten Land, so dass die hier gemessenen Werte Rückschlüsse auf die Veränderungen der Salzgehalte im Alten Land zulassen.



Zu den im Beschwerdeschreiben angeführten Kritikpunkten wird im Einzelnen wie folgt Stellung genommen:

### I. Abweichende Prognosen der TU Delft

Im Gemeinbeschreiben wird unter Bezugnahme auf vermeintliche Angaben in der Studie der TU Delft behauptet, die sie prognostiziere bei Umsetzung der geplanten Vertiefung um 1,5 m einen Anstieg der Salzkonzentration um 40 % und eine weitere Verschiebung der Brackwasserzone um 13 km stromaufwärts. Tatsächlich aber geben diese Werte das Ausmaß der ausbaubedingt zu erwartenden Veränderungen keinesfalls zutreffend wieder. Das starke Abweichen der hier zitierten Werte von den Prognosen der BAW ist auf die Verwendung unterschiedlicher Eingangsparameter und die unterschiedlichen Funktionsweisen der Modelle bzw. Rechenansätze zurückzuführen:

1. Das Modell der BAW beschreibt das vollständige dreidimensionale Systemverhalten der Tideelbe in der exakten (auf sehr genauen hydrografischen Vermessungen beruhenden) Gewässergeometrie des Ist-Zustandes und der exakten Beschreibung der Ausbaugeometrie, die auch im Verlauf der Fahrrinne räumlich variierende Ausbaubaggerungen berücksichtigt. Die TU Delft beschreibt das Systemverhalten dagegen nur eindimensional mit einer stark vereinfachten Geometrie auf Grundlage von wenigen Querschnitten bezogen auf über 100 Stromkilometer stromaufwärts von Cuxhaven. Die flächenhafte Topographie des Gewässergrundes wird dabei nicht berücksichtigt.

2. Der Verfasser der Studie der TU Delft hat weder genaue Informationen zur Topographie des Gewässergrundes, noch detaillierte Informationen zur Ausbautopographie verwendet. Statt dessen wird der Fahrrinnenausbau hilfsweise durch eine Anhebung des Wasserspiegels über die gesamte Breite der Elbe dargestellt. Der oben angegebene Wert einer Verschiebung der Brackwasserzone um 13 km beruht beispielsweise auf einer fiktiven Anhebung des Wasserspiegels der gesamten Elbe um 1,5 m. Tatsächlich nimmt die für die Schifffahrt zu vertiefende Fahrrinne jedoch nur einen kleinen Teil der Flussbreite ein; im Mündungsbereich bei Cuxhaven sind es ca. 5% der Flussbreite. Die Annahme einer fiktiven Wasserspiegelerhöhung über den gesamten Flussquerschnitt gibt die Veränderung durch die geplante Fahrrinnenanpassung nicht angemessen wieder.
3. Der Salztransport im Wasser erfolgt mit der Strömung sowohl in Längs- als auch in Querrichtung, da in der Fahrrinne größere Strömungen das Salz schneller transportieren als in den flacheren Rand- und Seitenbereichen, wo geringere Strömungen vorherrschen. Dadurch entsteht ein seitliches Salzkonzentrationsgefälle und damit durch die Dichteunterschiede (salzhaltiges Wasser ist schwerer als Süßwasser) erzeugte Querströmungen. Im dreidimensionalen Modell der BAW sind diese Strömungen der maßgebliche Faktor für die Berechnung des Salztransportes. Darüber hinaus wird im dreidimensionalen Modell die Feinverteilung des Salzes im Wasser durch turbulente Vermischungsprozesse berücksichtigt. Im eindimensionalen Querschnitt, der dem Modell der TU Delft zugrunde liegt, kann dagegen nur eine Strömung für den gesamten Querschnitt angegeben werden.
4. Die Kritik an der Prognose der BAW beruht zum Teil auf dem Vorwurf, die in die Modellläufe eingespeisten Eingangsparameter beruhten nicht in einem ausreichenden Maß auf worst case-Ansätzen. Tatsächlich aber wurde diese Kritik aufgegriffen, indem für zusätzliche Berechnungen ein außerordentlich geringer Oberwasserabfluss von  $180 \text{ m}^3/\text{s}$  über einen Zeitraum von vier Wochen und zur Berücksichtigung hochenergetischer Tiden zudem ein von der Nordsee einschwingender Salzgehalt von 32 PSU (ursprünglich 30 PSU) angesetzt wurde. Die neuen Modellläufe, die im Rahmen der ersten Planänderung einer Öffentlichkeitsbeteiligung zugeführt wurden<sup>2</sup>, haben ergeben, dass die Prognosen zur Veränderung der Salzgehalte auch für diese Eingangsparameter weiterhin Bestand haben.

Der wiederholte fachliche Austausch zwischen den Experten und die abschließende inhaltliche Prüfung haben bestätigt, dass die Stellungnahmen des Büros Manzenrieder & Partner und der TU Delft keine Anhaltspunkte enthalten, an der Prognose der hydrologischen Wirkung der geplanten Fahrrinnenanpassung und damit an den prognostizierten Veränderungen der Salinität zu zweifeln.

## **II. Abweichen der prognostizierten Werte von den bereits im Ist-Zustand gemessenen Werten**

Weiterhin wird im Schreiben der Gemeinde darauf hingewiesen, dass die von der BAW für einen Ausbau prognostizierten Werte hinter den Werten zurückbleiben, die schon heute im Bereich der Wasserentnahmestelle der Firma ██████ gemessen wurden. Hieraus wird abgeleitet, dass die Genauigkeit des Modells unzureichend sei und ausbaubedingt mit höheren

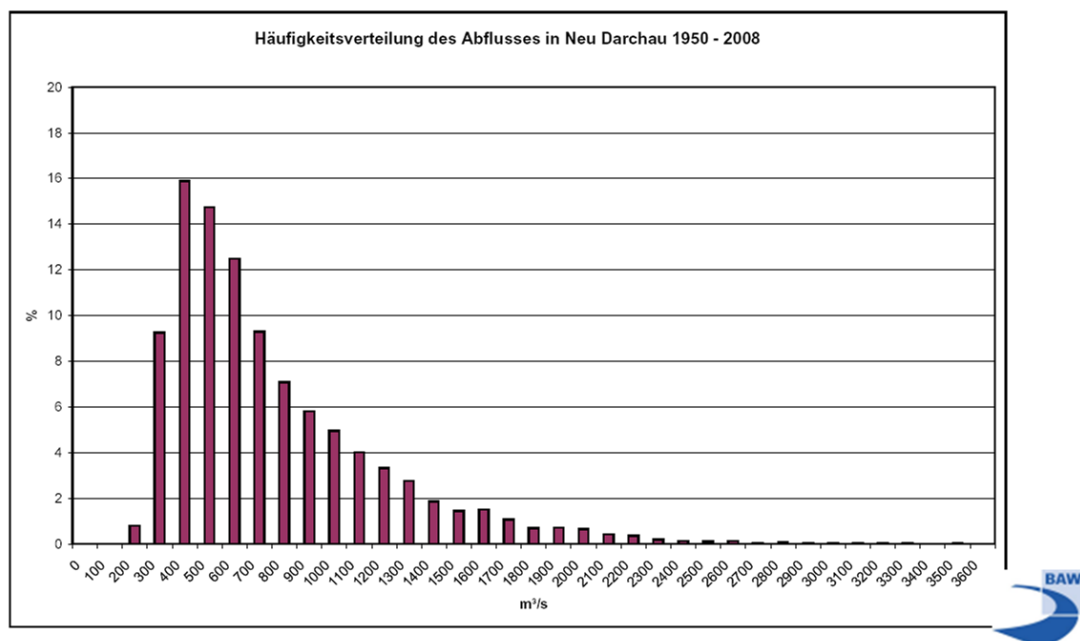
---

<sup>2</sup> Unterlage zur Planänderung I, Teil 3, Kap. 3.1.

Salzgehaltskonzentrationen gerechnet werden müsse, als von der BAW prognostiziert. So sei im Bereich Stade-Bützfleth eine Salzkonzentration von 0,74 g/l gemessen worden, während die BAW für diesen Bereich einen Wert von 0,2 g/l angebe.

Die zitierte Angabe der BAW zur Salzkonzentration bezieht sich aber zum Einen nicht auf die Verhältnisse an der Entnahmestelle Stade-Bützfleth, sondern auf die für das Modell angenommene Salzkonzentration des Oberwassers oberhalb der Brackwasserzone.

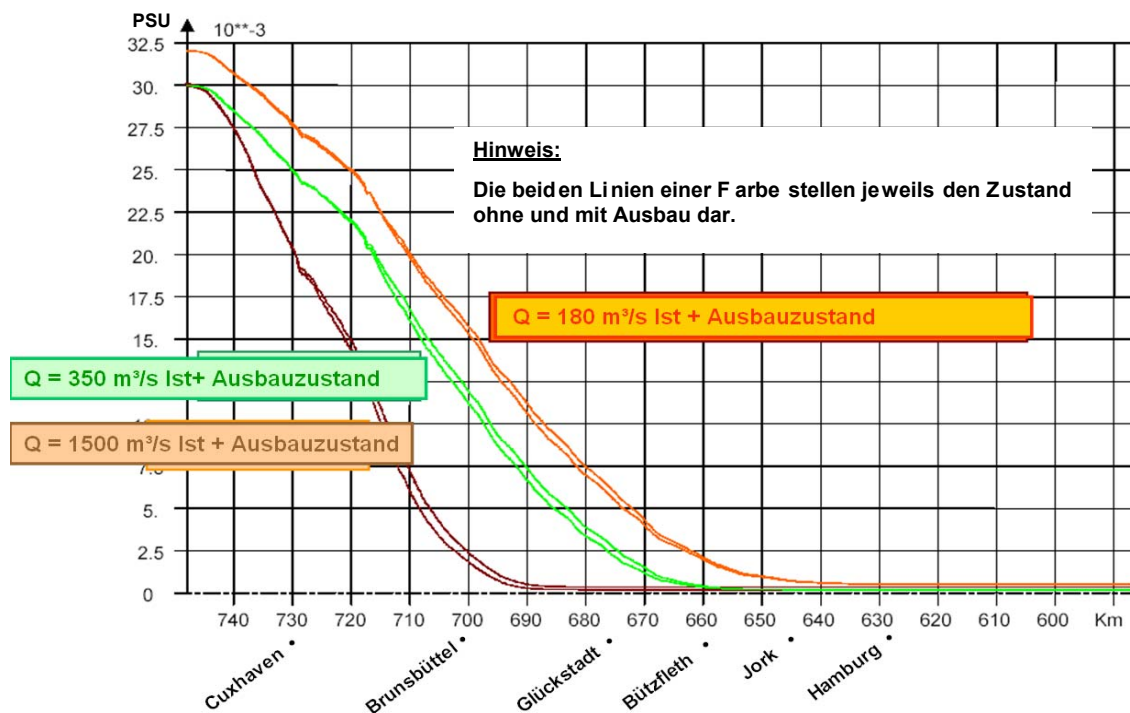
Für den Elbabschnitt auf Höhe der Entnahmestelle der Firma [REDACTED] hat die BAW im Rahmen ihres zu sätzlichen Modelllaufs mit einem außerordentlich geringen Oberwasserabfluss von  $180 \text{ m}^3/\text{s}$  über einen Zeitraum von vier Wochen (ein Szenario, das in der Natur in den letzten 58 Jahren nicht eingetreten ist, siehe die nachfolgende Abbildung) nicht einen Ist-Wert von 0,2 PSU, sondern einen Ist-Wert von 1,53 PSU berechnet. Der modellierte Ist-Wert liegt damit – entgegen den Angaben der Gemeinde – deutlich über den von [REDACTED] gemessenen Werten.



Zum Anderen ist anzumerken, dass in dem Beschwerdeschreiben falsche Maßeinheiten angegeben werden: Für die Entnahmestelle Stade-Bützfleth (Elbe-km 657) wurde im Rahmen fortlaufender Messungen durch die Firma [REDACTED] ein durchschnittlicher normaler Salzgehalt von 0,75 PSU, das entspricht  $0,375 \text{ g NaCl/l}$ , gemessen. Auch der Wert im Gutachten der BAW beträgt nicht 0,2 g/l, sondern 0,2 PSU.

Schließlich ist der von der Gemeinde gezogene Rückschluss, dass bereits die Überschreitung von in der Natur gemessenen Werten gegenüber den von der BAW für den Fall eines Ausbaus prognostizierten Salzgehalten einen Beleg dafür liefert, dass das Modell und dessen Prognose zu ungenau ist, aus fachlicher Sicht nicht sachgerecht. Problematisch wäre ein solches Abweichen nur dann, wenn die in den Modelllauf eingeflossenen Eingangsparameter und Randbedingungen den Naturwerten zu genau die zum Zeitpunkt entsprechen würden (u.a. gleiche Oberwasserabflussmengen) und das Modell auf dieser Grundlage die Ausbaufolgen unterschätzen würde.

Der nachfolgenden Darstellung ist beispielsweise zu entnehmen, dass sich die Salzgehalte an einem Ort in Abhängigkeit von der Menge des Oberwasserabflusses erheblich voneinander unterscheiden. Hinzu kommt die Veränderung der Lage der Brackwasserzone aufgrund der regelmäßigen Zirkulation der Gezeitenströme, bei denen die Salzgehalte durch einen Tideweg von 15-20 km pro Ebbe und Flut beeinflusst werden.



Dementsprechend kann es durchaus sein, dass das Modell für ein bestimmtes Szenario (z.B. einen bestimmten Oberwasserabfluss) Werte angibt, die geringer oder höher sind als die zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Natur zu messenden Werte. Dies lässt jedoch keinerlei Rückschlüsse auf die Genauigkeit des Modells zu.

### III. Auswirkungen auf den Obstbau

Im Beschwerdeschreiben wird behauptet, für die Frostschutzberechnung und Bewässerung im Obstanbaugebiet Altes Land würden täglich ca. 2 Mio. Kubikmeter Süßwasser aus der Elbe und ihren Nebenflüssen benötigt. Da versalzenes Wasser mit einem Salzgehalt von über 0,5 g NaCl/l die Obstkulturen schädige, sei die Zukunft einer konkurrenzfähigen Obstwirtschaft im Alten Land durch fehlendes Süßwasser erheblich gefährdet.

Da der Wert von 0,5 g NaCl/l im Beschwerdeschreiben im unmittelbaren Zusammenhang mit dem für die Wasserentnahmestelle Stade-Bützfließ gemessenen Salzgehaltswert dargestellt wird (siehe II), ist nochmals darauf hinzuweisen, dass hier eine falsche Maßeinheit genannt wird. Der dort gemessene Salzgehalt beträgt nicht 0,75 g NaCl/l, sondern lediglich 0,375 g NaCl/l. Bis heute ist an den bestehenden Entnahmestellen des Alten Landes der für die Frostschutzberechnung kritische Wert nachweislich noch nicht überschritten worden. Auch bei Umsetzung der Ausbaumaßnahmen werden diese Grenzwerte im Bereich des Alten Landes (stromauf km 655) nicht erreicht, so dass eine Beeinträchtigung des Obstbaus ausbaubedingt ausgeschlossen werden kann (siehe Grafik zu II).

Ergänzend sei angemerkt, dass die oben genannten großen Entnahmemengen nur für die Frostschutzberechnung im Frühjahr mit in der Regel hohen Oberwasserabflüssen benötigt werden. Für die anfeuchtende Berechnung im Sommer gelten höhere Grenzwerte (1 g NaCl/l) und es wird wesentlich weniger Wasser benötigt.

#### **IV. Auswirkungen auf die Salzgehalte im Grundwasser**

Entgegen der Aussage im Beschwerdeschreiben wurden mögliche Auswirkungen auf das Grundwasser, insbesondere durch Salzeintrag, durch den Fachgutachter BWS GmbH umfassend begutachtet (Planunterlage H 2c, Dezember 2006, Teilgutachten zum Schutzgut Wasser/Grundwasser). Hierbei wurden auch Simulationsrechnungen mit einem Grundwassermodell durchgeführt, in dem der Zustrom von Grundwasser von der Geest, die Grundwasserneubildung, die Wasserhaltung in der Marsch, die Grundwasserentnahme und der Austausch von Grund- und Elbwasser über die Elbsohle Berücksichtigung finden.

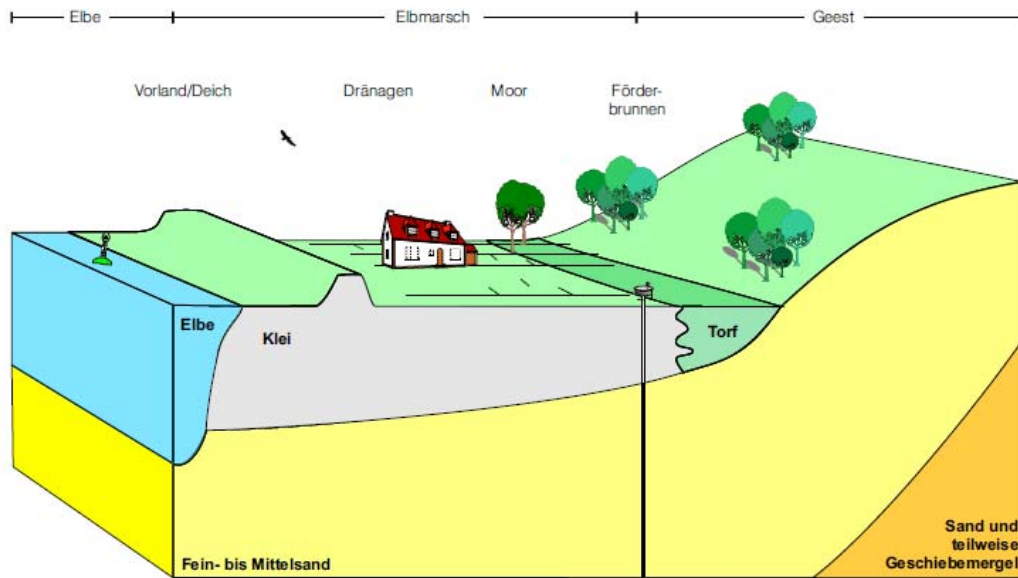
Dabei wurden auch die in dem Beschwerdeschreiben genannten denkbaren Wirkpfade auf das Grundwasser abgeprüft. Die wesentlichen Wirkpfade sind

- Verstärkter hydraulischer Kontakt salzhaltigen Elbwassers mit dem Grundwasser
- Weiteres Vordringen salzhaltigen Elbwassers stromauf und dortiges Eindringen in die Grundwasserleiter.

Im BWS-Gutachten wird auch der Ist-Zustand im Niederelbe/Elbmarschen-Bereich umfassend beschrieben und ausgewertet. Es werden auch mehrere Querschnitte zur Darstellung der Lage der unterschiedlichen Bodenarten abgebildet. Das nachstehende Schema zum Aufbau der Elbsohle zeigt, dass die geringdurchlässigen Schichten (Klei) im Bereich der Gewässersohle bereits heute weitestgehend nicht mehr vorhanden sind. Dies hat zur Folge, dass der hydraulische Kontakt zwischen dem Elbwasser und den Grundwasserleitern der Elbmarsch aufgrund der geologischen Gegebenheiten (Sand- und Kiesschichten im Untergrund) bereits weitestgehend vorhanden ist<sup>3</sup> und es selbst bei einem weiteren Anschneiden Grundwasserführender Schichten nicht zu einem signifikant höheren Zustrom in den Grundwasserleiter der Marsch kommen kann.

---

<sup>3</sup> Insoweit widerspricht die der Beschwerde beigefügte Karte des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie nicht den Aussagen der Planunterlagen.



Weiterhin ist ausschlaggebend – auch dieses wird durch das vorstehende Schema verdeutlicht –, dass das Grundwasser in den Marschen deutlich stärker vom Grundwasserzufluss aus der höher gelegenen Geest bestimmt wird als durch einen Zustrom aus der Elbe. Die Modellierung durch den Fachgutachter BWS GmbH hat ergeben, dass der Zustrom von Elbwasser in das Grundwasser infolge der vorübergehenden Entfernung der Kolmationsschicht (feinkörniges Material, das sich in den Kornzwischenräumen von Sand und Kies absetzt) und die in geringem Umfang mögliche Entfernung dichtender Kleischichten um maximal 4,1% erhöht sein kann, was einer Veränderung des gesamten Zustromes in die Grundwasserleiter der Marsch um 0,3% entspricht. Diese Modellergebnisse zeigen, dass in der Natur keine messbaren Veränderungen von Grundwassermenge- und -eigenschaften zu erwarten sind.

Eine Beeinträchtigung des Grundwassers infolge eines vorhabensbedingten Vordringens salzhaltigen Elbwassers stromauf kann ausgeschlossen werden, da die prognostizierte Stromaufverlagerung bestimmter Salzgehalte um bis zu 1.900 m zu schwach ist, um unter diesen dynamischen Bedingungen (die maßgeblich durch die Menge des Oberwasserabflusses geprägt werden, s. o.) zu beobachtbaren Veränderungen zu führen. Die Befürchtung einer zunehmenden Versalzung des Grundwassers beruht offenkundig auf der Annahme, die Brackwasserzone könne sich um 13 km stromauf verlagern. Wie oben dargestellt, beruht dieser Wert jedoch allein auf der Berechnung des Verfassers der Studie der TU Delft für den Fall, dass der Wasserspiegel der gesamten Elbe um 1,5 m angehoben wird. Diese Vorgehensweise ist nicht geeignet, das Ausmaß der vorhabensbedingten Verschiebung der Salzgehalte belastbar abzubilden (siehe hierzu Aussagen zu I).

## V. Wasserrahmenrichtlinie

Die von der Gemeinde wegen befürchteter Auswirkungen auf das Grundwasser und einer Erhöhung der Salinität vorgetragenen Verstöße gegen die Wasserrahmenrichtlinie sind nach den obigen Ausführungen auszuschließen.