

Zwei Gutachten, „das Fahrwasser der Jade betreffend“*

Von HUGO LENTZ

1. Gutachten über die Erhaltung des Fahrwassers der Jade (1899)

Das Fahrwasser der Jade ist abhängig von der Größe der Wassermassen, die mit jeder Fluth in den Jadebusen strömen und ihn mit jeder Ebbe wieder verlassen.

Gegen Ende des sechzehnten Jahrhunderts war der Jadebusen etwa um ein Drittel größer als jetzt und in ähnlichem Verhältnisse werden auch die Breiten und Tiefen des Fahrwassers der Jade damals größer als jetzt gewesen sein.

Im Fluthgebiet der Ströme werden die Sandmassen, aus denen gemeiniglich das Flußbett besteht, unaufhörlich hin- und herbewegt. Dadurch schleifen sie sich ab und bilden, vereint mit den Resten abgestorbener Organismen, den Schlick, der vom Wasser entführt wird, und mit ihm entweder stromab und stromauf fließt, oder, wenn er genügenden Schutz gegen die Strömung findet, sich ablagert.

Geschützte Stellen finden sich vielfach an den Ufern des Jadebusens. Auf diesen wird der Grund durch den Schlick allmählich erhöht. Er bewächst und wird für den Menschen nutzbar, und wenn sich auf diese Weise eine Fläche grünen Außendeiches von hinreichender Größe gebildet hat, wird sie eingedeicht und für immer dem Einflusse des Wassers entzogen.

Durch Deichbrüche, aufstehende Winde und durch das aus den Schleusen abfließende Wasser wird dieser Vorgang des allmählichen Anwachsens unterbrochen, verzögert und beeinträchtigt, aber wie die Geschichte der verflossenen Jahrhunderte lehrt, vollzieht er sich geräuschlos und unaufhaltsam.

Schon seit der Erbauung des Kriegshafens sind seine Folgen bemerkbar geworden. Im Jahre 1874 sah sich der Bundesrath veranlaßt, die Errichtung oder Veränderung von Bauten, welche eine Einengung der Wasserflüsse oder eine Verringerung der Wassertiefe der Jade herbeiführen könnten, von seiner Genehmigung abhängig zu machen und in einem der nächsten Jahre wurde der „Durchschlag“ beseitigt, ein langer Faschinendamm, der den Außendeich vor dem Augustgroden mit den Oberahnschen Feldern zur Behinderung der Aufschlickung verband. Dieser Buschdamm war im Jahre 1855 hergestellt worden und hatte seinen Zweck in überraschender Weise erfüllt.

Ein weiterer Beweis für die Verschlechterung der Verhältnisse in jüngster Zeit muß in der Anlage des „Leitdammes“ gefunden werden. Die Einfahrten zum Kriegshafen liegen nicht an dem Hauptabflußarm des Jadebusens, sondern an einem Nebenarm, der sich erst tausend Meter nördlich von den Hafeneinfahrten mit dem Hauptstrom vereinigt. Die Tiefe vor den Einfahrten wird sich wahrscheinlich verringert haben und um sie zu vergrößern, erbaute man den Leitdamm, der einen Theil des Wassers, das früher dem Hauptstrom zufloß, jetzt dem Nebenarm zuzufließen zwang. Dieser Leitdamm wird ohne Zweifel seinen Zweck erfüllt haben, aber für den Jadebusen im ganzen wirkt er schädlich. Aehnlich wie der beseitigte „Durchschlag“, der Anlaß zu vermehrtem Schlickfall war, wird auch der Leitdamm längs seiner beiden Seiten Ruhepunkte für den Schlick darbieten, und wenn man ihn trotzdem

* bearbeitet 1899 und 1903, unveröffentlicht

erbaute, so muß in dieser Thatsache ein Beweis für seine Unentbehrlichkeit und Nothwendigkeit zur Erreichung des ersten Zweckes: Der Vermehrung der Tiefe im Nebenarm, gefunden werden.

Wenn nun auch die stetige Abnahme der den Jadebusen mit jeder Tide füllenden Wassermassen und damit die fortschreitende Verschlechterung des Fahrwasseres der Jade ohne weitere Beweise als bekannt angenommen werden dürfen, so sind doch sorgfältige Untersuchungen nothwendig, um das Maaß der Abnahme und ihre Wirkung auf das Jadefahrwasser feststellen zu können.

Zur Erreichung dieses Zweckes sind genaue und vollständige Karten die erste Bedingung und da die Karten aus früheren Jahrhunderten weder genau noch vollständig sind, so können nur Karten aus diesem Jahrhundert in Frage kommen. Deren stehen die folgenden zur Verfügung:

1. Beutemps-Beaupré'sche Karte der Jademündung um 1812.
Diese Karte hat wegen ihrer Unvollständigkeit nur beschränkten Werth.
2. Karte des Jadebusens von H. Wöbcken von 1839 und 1840.
3. bis 5. Admiralitätskarten der Jade-, Weser- und Elbmündungen aus den Jahren 1859, 1878 und 1895.
6. Oestlicher Theil der Admiralitätskarte der Ostfriesischen Inseln 1868.
Nur für die Außenjade zu verwenden.

Von diesen Karten ist die Wöbcken'sche aus dem Jahre 1840 für den vorliegenden Zweck bei weitem die werthvollste. Sie umfaßt zwar nur den Jadebusen, aber sie ist im doppelten Maaßstabe der Admiralitätskarten und sie enthält so zahlreiche Höhenangaben, daß sie alle Einzelheiten, die man vom Jadebusen zu wissen wünscht, für das Jahr 1840 mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen gestattet. Die anderen Karten erhalten eigentlich erst durch diese ihren Werth.

Zunächst habe ich also auf der Wöbcken'schen Karte die Profile I bis VIII eingetragen, deren Lage auf dem beiliegenden Abschnitt der Admiralitätskarte von 1895 ersichtlich gemacht ist. Profil I geht durch die Deicke bei Eckwarden, kreuzt die Jade rechtwinklig und trifft das westliche Ufer etwa tausend Meter nördlich von der Einfahrt zum alten Hafen. Die anderen Profile liegen je 2000 Meter von einander und das Profil VIII, das jetzt ganz auf dem grünen Außendeiche liegt, lag damals noch auf 1450 Meter Länge im Watt.

Für jedes dieser Profile ist der Querschnitt von Niedrigwasser bis Hochwasser für jeden halben Meter der Höhe ermittelt und daraus sind die Wassermengen gefunden worden, die der ganze Jadebusen damals enthielt, wobei eine mittlere Tide von 3,5 Meter Fluthgröße zu Grunde gelegt wurde. Auf diese Weise finden sich die Wassermengen des Jadebusens im Jahre 1840

Höhen über Niedrigwasser	Wasserinhalt
von 0 bis 0,5 m	26 865 000 cbm
von 0,5 bis 1,0 m	43 130 000 cbm
von 1,0 bis 1,5 m	54 855 000 cbm
von 1,5 bis 2,0 m	62 365 000 cbm
von 2,0 bis 2,5 m	70 180 000 cbm
von 2,5 bis 3,0 m	74 980 000 cbm
von 3,0 bis 3,5 m	81 475 000 cbm
im Ganzen bei Hochwasser zwischen Niedrig- und Hochwasser	413 850 000 cbm

Diese Zahl, der Wasserinhalt des Jadebusens zwischen Niedrig- und Hochwasser im Augenblicke des Hochwassers, läßt sich für spätere Jahre leider nicht feststellen und man ist darauf angewiesen, die bis jetzt eingetretenen und die vermuthlich später eintretenden Veränderungen auf andere Weise ausfindig zu machen.

Die ganze, von den Deichen und dem Profil I im Jahre 1840 umschlossene Fläche maß nach der Wöbcken'schen Karte 19 970 ha und die von Profil I und der Hochwasserlinie umschlossene Fläche enthielt in demselben Jahre 17 828 ha. Zwischen den Jahren 1840 und 1880 wurden reichlich 1200 ha neu eingedeicht, also im Durchschnitt jährlich 30 ha. Nimmt man an, daß der grüne Außendeich in demselben Zeitraume um ebenso viel gewachsen ist und daß er auch künftig jährlich um 30 ha wachsen wird, so folgt, daß der ganze Meerbusen nach $(\frac{17\ 828}{30} =)$ 594 Jahren, vom Jahre 1840 an gerechnet, in grünen Außendeich verwandelt, also als Meerbusen im Jahre 2434 verschwunden sein wird.

Unmittelbare Beobachtungen über das Anwachsen des Außendeiches liefern ähnliche, wenn auch abweichende Zahlen für das Verschwindungsjahr des Meerbusens.

Die von dem Oldenburgischen Oberbauinspektor O. Tenge verfaßten Werke: „Die Deiche und Uferwerke etc“, geschrieben 1876, und „Der Jewersche Deichband“, geschrieben 1884, enthalten verschiedene Zahlen, die sich für diesen Zweck benutzen lassen:

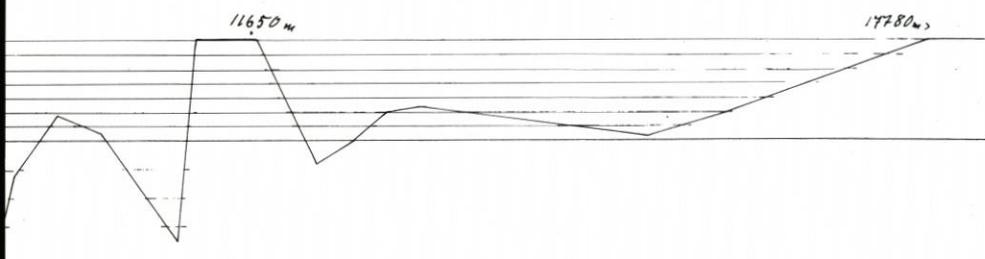
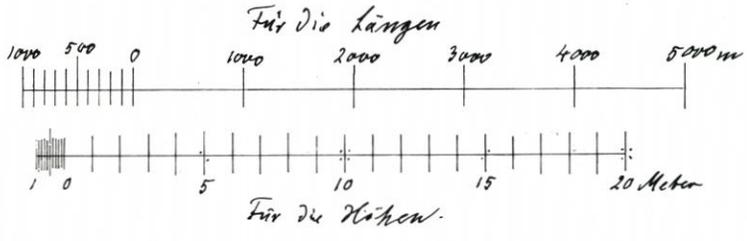
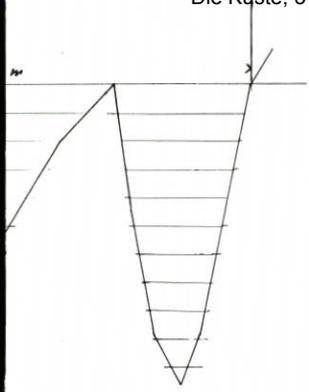
Bei der Bedeichung des Augustgrodens in den Jahren 1853 bis 1855 verblieb vor dem Deiche nur soviel Vorland wie zur Entnahme der Deicherde erforderlich war. Jetzt aber – 1875 – sind nicht nur die Püttlöcher vollständig wieder zugeschlammt und begrünt, sondern der Außengroden mißt an der breitesten Stelle schon 511 Meter. Die ganze Fläche des Andels („Andel“ eine Pflanze, die gerade in und etwas über der mittleren Hochwasserlinie wächst) vor dem Augustgroden enthält 234 ha. Setzt man die Länge des Grodens zu 7500 Metern, so nahm der Anwachs in 22 Jahren durchschnittlich um 312 Meter an Breite zu, also in jedem Jahre um 14,2 m.

Dieser Anwachs muß aber als ungewöhnlich stark bezeichnet werden und es wird auch angeführt, daß er durch den erwähnten „Durchschlag“, durch andere Schlengen und durch Begrüppungen befördert worden sei.

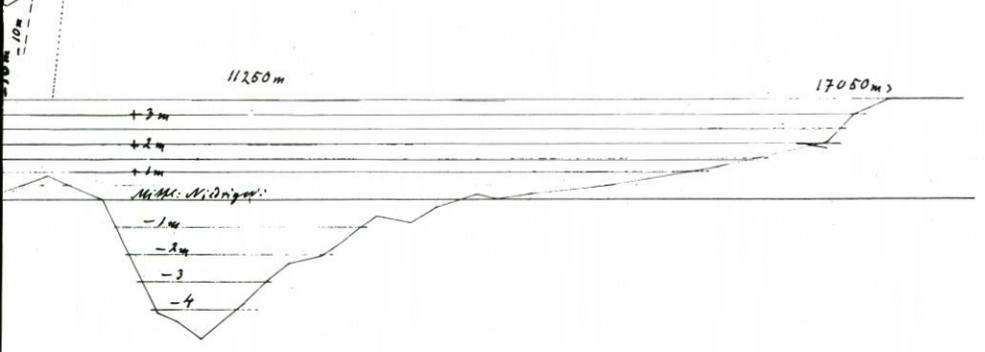
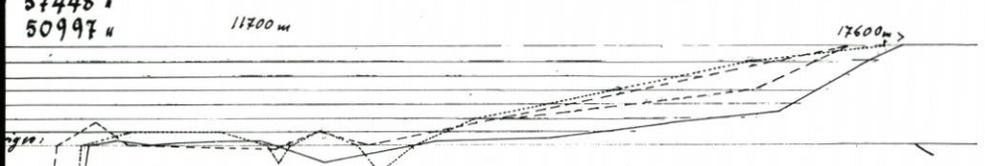
Ebenso muß der Anwachs vor dem, schon vor Jahrhunderten gelegten Ellenserdamm ganz außerordentlich genannt werden. Er betrug in den ersten hundert Jahren nach Legung des Dammes jährlich 16 Meter und in den nächsten noch jährlich 10 Meter. Diese Zahlen sollen deshalb als Ausnahmen betrachtet und zu weiteren Folgerungen nicht benutzt werden. Dagegen dürften die nachstehenden sich dazu eignen:

Vor dem Idagroden betrug der Anwachs	
von 1643 bis 1814, also in 171 Jahren	840 m
von 1814 bis 1879, also in 65 Jahren	400 m
Vor dem Bochorner Groden	
von 1732 bis 1820, also in 88 Jahren	792 m
von 1833 bis 1881, also in 48 Jahren	259 m
Vor dem Sander Groden	
von 1643 bis 1774, also in 131 Jahren	472 m
von 1833 bis 1881, also in 48 Jahren	250 m

Aus diesen sechs Beobachtungen ergibt sich als Mittelzahl ein jährlicher Anwachs von 5,5 Metern.



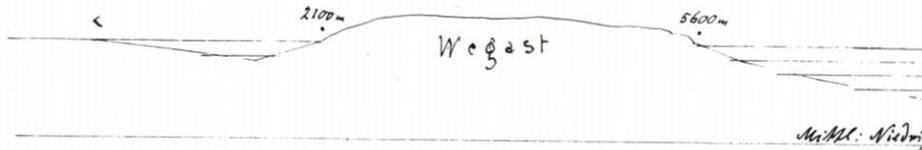
55390 qm
57448 a
50997 u



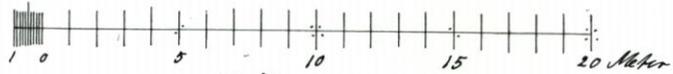
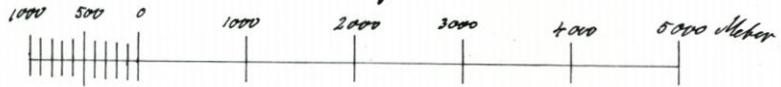
Profil V. 2000 m südlich von IV.



Profil VI. 2000 m südlich von V.

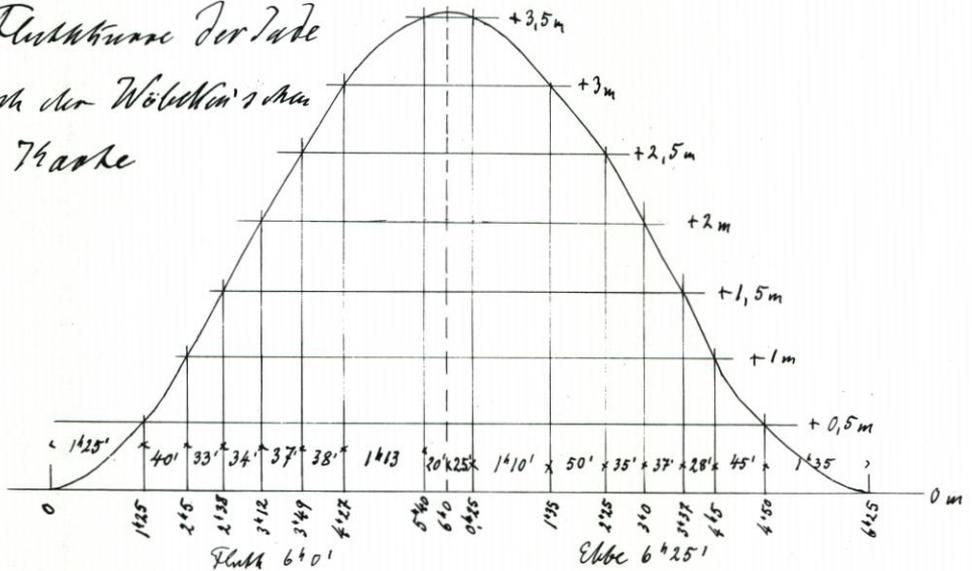


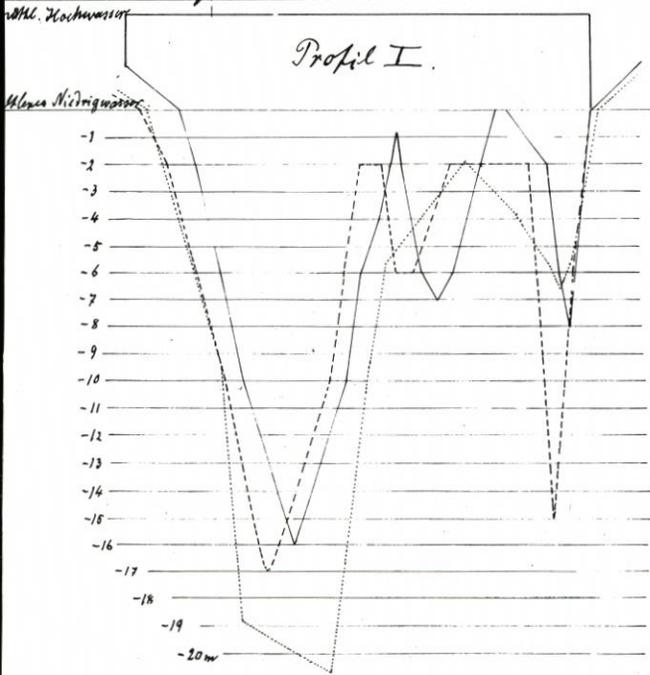
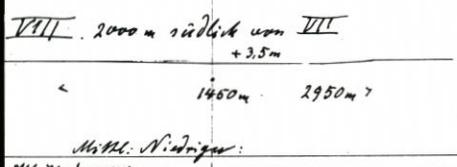
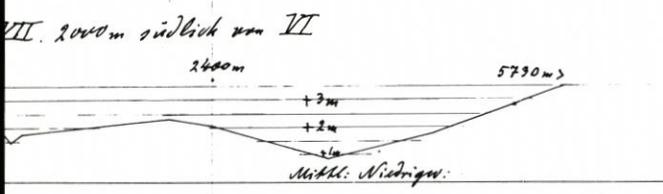
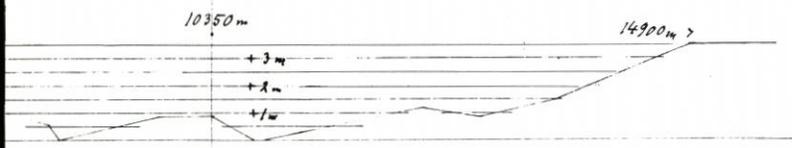
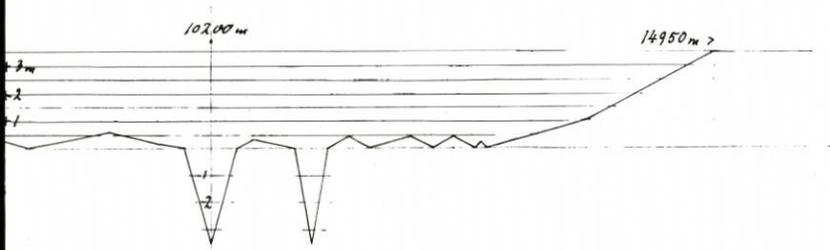
Für die Längen.



Für die Höhen.

Flutkurve der Tide
nach der Wölkchen'schen
Theorie





unter Niedrigwasser:

voll ausgezogen	1895.	24570 qm
-----	1878.	27930 "
.....	1859.	36900 "
auf voriger Seite	1840.	38640 "

unter Flachwasser:

	1895.	39545 qm
	1878.	43172 "
	1859.	52352 "
	1840.	55710 "

Nun ist es zwar bekannt, daß stellenweise überhaupt kein Anwachs stattfindet und daß in vergangenen Zeiten sogar Deiche am Jadebusen zurückgelegt werden mußten, allein da auch die Fülle von ungewöhnlich starkem Anwachs ausgeschlossen worden sind, so darf man wohl mit dieser Mittelzahl als Durchschnitt rechnen. Nimmt man demnach an, daß der jährliche Anwachs rings um den Jadebusen 5,5 Meter beträgt und zeichnet sich die dem entsprechenden Küstenlinien etwa von hundert zu hundert Jahren in die Karte, so findet man, daß der Meerbusen im Jahre 2871 vollständig gefüllt, also als solcher verschwunden sein wird.

Durch unmittelbare Vergleiche zwischen dem Flächeninhalt des Meerbusens im Jahre 1840 und demjenigen im Jahre 1895 kann man ebenfalls eine Zahl für das Maaß des jährlichen Anwachses finden. Nach der Karte vom 1895 enthielt der Meerbusen zwischen Profil I und den Deichen 18 818 ha und zwischen Profil I und der Hochwasserlinie 16 804 ha. Da die seit dem Jahre 1840 eingedeichte Fläche 1227 ha beträgt, so müßte die von Profil I und den Deichen umschlossene Fläche bei Zugrundelegung der Wöbcken'schen Karte im Jahre 1895 nicht 18 818, sondern $19\,970 - 1227 = 18\,743$ ha, also 75 ha weniger, betragen. Nimmt man an, daß dieser unbedeutende Fehler, der genügend durch die unvermeidlichen Ungenauigkeiten der Karten erklärt wird, sich ebenfalls in der Messung der Fläche zwischen Profil I und der Hochwasserlinie findet, so betrug im Jahre 1895 diese Fläche 1672 ha. Da sie im Jahre 1840 die Größe von 17 828 ha hatte, so sind in den fünf und fünfzig Jahren von 1840 bis 1895 der Wasserfläche des Jadebusens 1099 ha durch Aufschlickung verloren gegangen. Setzt sich diese Aufschlickung künftig in demselben Maaße fort, so wird der Meerbusen im Jahre 2732 bis zur Hochwasserhöhe aufgeschlickt sein.

Von den Profilen I bis VIII der Wöbcken'schen Karte lassen sich nur die Profile III und I mit den späteren Karten vergleichen, weil sich in den übrigen Profilen auf den Admiralitätskarten so wenig Höhenangaben befinden, daß sie nicht hinreichen, um diese Profile mit einiger Sicherheit aufzuzeichnen.

Für das Profil III, das übrigens nach der Karte von 1859 nicht construiert werden kann, finden sich die folgenden Werthe:

Im Jahre	Querschnitte des Profils III	
	Zwischen Hoch- und Niedrigwasser	Unter Hochwasser
1840	48 390 qm	57 448 qm
1878	41 160 qm	55 390 qm
1895	40 570 qm	50 997 qm

Es sind hier für jedes Jahr die Querschnitte zwischen Hoch- und Niedrigwasser und die Querschnitte unter Hochwasser angeschrieben, weil es zweifelhaft sein könnte, ob man die ersteren oder die letzteren als maaßgebend betrachten soll. Sie widersprechen sich scheinbar. Nach den ersteren soll der Querschnitt von 1840 bis 1878 sehr stark abgenommen haben und von 1878 bis 1895 sehr wenig. Nach den letzteren ist es gerade umgekehrt. Die Erklärung liegt in den großen Veränderungen, die sich unter der Niedrigwasserlinie zugetragen haben. Wenn man, um die großen Unregelmäßigkeiten auszugleichen, die für 1878 und 1895 gefundenen Werthe in der Weise combinirt, daß man ihre Mittelzahlen für den in der Mitte zwischen ihnen liegenden Zeitpunkt, also für das Jahr 1886,5 als gültig betrachtet, so findet man aus den Querschnittsgrößen zwischen Hoch- und Niedrigwasser, daß das Profil im Jahre 2139, und aus den Querschnittsgrößen unter Hochwasser, daß es im Jahre 2468 gefüllt sein wird. Die erste dieser beiden Zahlen soll nicht weiter berücksichtigt werden, weil sie von den bisher gefundenen so außerordentlich abweicht, und man könnte geneigt sein, auch die zweite aus demselben Grunde auszuschließen. Aber es wird sich herausstellen, daß auch die anderen

Profile, die jetzt betrachtet werden sollen, eine schnellere Abnahme zeigen als der Wasserinhalt des Jadebusens. Da nun die Abnahme der Profile in der Jade den eigentlichen Kernpunkt dieser Untersuchung bildet, so wäre es unrichtig, ihr Verhalten unberücksichtigt zu lassen und sich nur nach dem des Jadebusens zu richten.

Im Profil I zeigen sich dieselben Erscheinungen wie in dem eben erörterten, nämlich überraschend starke Querschnittsabnahmen seit dem Jahre 1840.

Im Jahre	Querschnitte des Profils I	
	Zwischen Hoch- und Niedrigwasser	Unter Hochwasser
1840	38 640 qm	55 710 qm
1859	36 900 qm	52 352 qm
1878	27 930 qm	43 172 qm
1895	24 570 qm	39 545 qm

Beide Zahlenreihen zeigen große Unregelmäßigkeiten. Da aber auf den Admiralkarten wegen ihres kleinen Maaßstabes überhaupt nur annähernd richtige Profile entnommen werden können, und da wegen der großen, bis zwanzig Meter betragenden Tiefen, die in diesem Profil gemessen werden mußten, auch die Wöbcken'sche Karte vielleicht nicht ganz fehlerfrei ist, so habe ich die Zahlenreihen geändert, indem ich diejenige gerade Linie ermittelte, die für jede Reihe die kleinsten Abweichungen von den einzelnen Werthen ergab und daraus habe ich die durchschnittliche Abnahme der Querschnitte für den Zeitraum von 1840 bis 1895 festgestellt. Auf diesem Wege findet sich, fast übereinstimmend aus den Profilgrößen zwischen Hoch- und Niedrigwasser und aus denen unter Hochwasser, daß der ganze Querschnitt des Profils etwa im Jahre 2000 bis auf Null abgenommen haben müßte. Obgleich nun keineswegs behauptet werden kann, daß der Querschnitt eines Profils sich in demselben Verhältnisse wie die durchfließende Wassermenge verringern muß, so ist auch diese Zahl nicht weiter benutzt worden, weil sie zu allzu ungünstigen Schlüssen zwänge.

Zur Beurteilung der in der Jade eingetretenen Veränderungen stehen nur die Admiralkarten und für die Außenjade in beschränktem Maaße die Beautemps-Beaupré'sche Karte zur Verfügung. Die Profile A, B, C und D, deren Lage sich auf dem beiliegenden Kartenabschnitt angegeben findet, sind hier untersucht worden.

Profil A. 3 Seemeilen nördlich vom alten Hafen

Im Jahre	Unter Niedrigwasser	Unter Hochwasser	
1859	32 440 qm	44 970 qm	Bemerkung: Das Hochwasserprofil ist nur für die Breite des Niedrigwasserprofils berechnet
1878	29 940 qm	42 295 qm	
1895	28 760 qm	41 115 qm	

Wenn man die geringen Unregelmäßigkeiten in den Querschnittsverminderungen für die beiden Zeiträume ausgleicht, so findet man aus den Hochwasserprofilen, daß das Profil im Jahre 2272, aus den Niedrigwasserprofilen, daß es im Jahre 2183 völlig versandet sein wird. Von diesen beiden Jahreszahlen soll nur die günstigere weitere Verwendung finden.

Profil B. 7 Seemeilen nördlich vom alten Hafen

Im Jahre	Unter Niedrigwasser	Unter Hochwasser	
1859	44 550 qm	64 045 qm	Bemerkung wie beim Profil A
1878	43 670 qm	62 185 qm	
1895	41 340 qm	60 940 qm	

Hier gilt dasselbe, was beim Profil A gesagt wurde. Aus den Hochwasserprofilen findet man das Jahr 2581, aus den Niedrigwasserprofilen das Jahr 2412 als Verschwindungsjahr des Profils. Die günstigere dieser Zahlen wird weiter unten berücksichtigt werden.

Profil C. 12 Seemeilen nördlich vom alten Hafen

Im Jahre	Unter Niedrigwasser	Unter Hochwasser	
1812	52 970 qm	69 560 qm	Bemerkung wie beim Profil A
1859	47 350 qm	63 030 qm	
1878	58 900 qm	74 545 qm	
1895	49 070 qm	65 415 qm	

Dieses Profil zeigt keine stetige Abnahme, dagegen sehr starke Schwankungen, woraus hervorgeht, daß hier noch andere Einflüsse außer den aus dem Meerbusen abfließenden Wassermengen wirksam sind.

Profil D. 19 Seemeilen nördlich vom Hafen

Im Jahre	Unter Niedrigwasser	Unter Hochwasser	
1868	52 498 qm	76 823 qm	Bemerkung wie beim Profil A
1878	54 095 qm	77 895 qm	
1895	59 322 qm	88 197 qm	

In diesem Profil zeigt sich seit siebenundzwanzig Jahren eine stetige Vergrößerung des Querschnittes. Ob sie dauernd sein wird, kann nur die Zukunft lehren. Leider ist die Beutemps-Beaupré'sche Karte an dieser Stelle nicht zu gebrauchen, weil sie im Minsener und Wangerooger Fahrwasser keine Tiefenzahlen enthält, und ebenso nicht das mir zur Verfügung stehende Exemplar der Admiralitätskarte von 1859, weil darauf Aenderungen gemacht sind.

Aus den Profilen C und D kann man ersichtlich schädliche Einwirkungen der Verkleinerung des Jadebusens nicht unmittelbar folgern, aber ebensowenig ist man zu der Behauptung berechtigt, daß sie nicht stattgefunden haben. Hätte der Jadebusen noch seine frühere Größe, so würden vielleicht auch diese Profile jetzt größer sein und man darf aus ihrem Verhalten nur schließen, daß sie auch von anderen Umständen – wahrscheinlich von den, auf den ausgedehnten Wattflächen zur Seite des Stromes ab- und zuströmenden Wassermassen und von der Verschiebung der Wasserscheide zwischen Jade und Weser – abhängig sind. Von diesen Profilen ist also zunächst abzusehen und es wird später auf sie zurückgekommen werden.

Was folgt nun aus den bisher ermittelten Thatsachen?

Stellt man die im vorhergehenden nach verschiedenen Anhaltspunkten gefundenen Verschwindungsjahre des Jadebusens zusammen, so hat man:

Aus den Eindeichungen von 1840 bis 1880	2434
Aus der Annahme eines jährlichen Anwachsens ringsum von 5,5 m	2871
Aus der Abnahme der Hochwasserfläche von 1840 bis 1895	2732
Aus der Querschnittsabnahme des Profils III	2468
Aus der Querschnittsabnahme des Profils A	2272
Aus der Querschnittsabnahme des Profils B	2581
	2560

Im Mittel das Jahr 2560

D. h. Es ist zu erwarten, daß der Jadebusen im Jahre 2560 bis zur Hochwasserhöhe aufgeschlickt sein wird und daß mithin dann auch das Fahrwasser der Jade, mindestens auf seinem südlichen Theile und vielleicht mit Ausnahme einer schmalen und seichten Rinne, nicht mehr vorhanden sein wird.

Man kann nicht bestreiten, daß sich gegen jede einzelne Zahl, die zur Berechnung des wahrscheinlichen Verschwindungsjahres gedient hat, Einwände erheben lassen, und vielleicht wird ein anderer mit vollkommeneren Hilfsmitteln, als sie mir zu Gebote standen, eine richtigere Zahl ausfindig machen. Allein bis dahin wird es gestattet sein, sie zu benutzen, und läßt man sie demnach gelten, so folgt daraus, daß sich im Jadebusen vom Jahre 1840 bis zum Jahre 2560, also in 720 Jahren, soviel Schlick abgelagert haben wird, wie bei Hochwasser im Jahre 1840 Wasser darin vorhanden war, nämlich 413 850 000 Cubikmeter, jährlich also 574 792 Cubikmeter. Diese Masse erscheint unglaublich, allein sie verschwindet fast auf der großen, bei gewöhnlichen Witterungsverhältnissen unübersehbaren Fläche des Jadebusens. Im Jahre 1840 umfaßte diese Fläche 17 828 ha, und 574 792 cbm, gleichmäßig verteilt, hätten sie nur etwa drei und einen viertel Millimeter hoch bedeckt. Hätte man also im Jahre 1840 angefangen, vom ganzen Jadebusen jährlich drei und einen viertel Millimeter abzuschälen und hätte man das Jahr für Jahr wiederholt, so würde die Jade jetzt noch genau in demselben Zustande sein wie damals. Da man aber bis zum heutigen versäumt hat, den Anfang zu machen, so muß man das Versäumte so viel wie möglich nachholen und mindestens jährlich 600 000 Cubikmeter aus dem Jadebusen fortschaffen.

Die Schwierigkeiten, die bei der Ausführung dieses gründlichen Mittels zur Erhaltung des Fahrwassers der Jade besiegt werden müßten, werden nicht gering sein und, um ihnen zu entgehen, könnte man meinen, wäre es richtiger, in der Jade selbst zu baggern und dadurch das Fahrwasser künstlich offen zu halten. Für diesen Fall stellt sich aber die Rechnung noch ungünstiger dar.

Der Querschnitt der Profile A und B hat von 1859 bis 1895 jährlich in runder Zahl um hundert Quadratmeter abgenommen. Im Profil C ist zwar eine stetige Abnahme nicht nachzuweisen, allein sie würde höchst wahrscheinlich eintreten, wenn der Wasserzufluß aus dem Jadebusen aufhörte. Man müßte sich also darauf richten, auf der ganzen Strecke von Wilhelmshaven bis Schillighörn, ungefähr 22 000 Meter lang, den Querschnitt des Fahrwassers jährlich um hundert Quadratmeter zu erweitern, oder, mit anderen Worten, jährlich 2 200 000 Cubikmeter zu baggern, wozu mindestens vier oder fünf Dampfbagger von den größten Abmessungen während des ganzen Jahres in Betrieb gehalten werden müßten. Es wird nicht nöthig sein, nachzuweisen, daß die Anwendung dieses Mittels nicht nur viel kostspieliger, sondern auch viel bedenklicher und gefährlicher ist als das Abgraben von Erde im Jadebusen.

Dabei darf nicht vergessen werden, daß auch die Außenjade sich vielleicht verschlechtern würde, wenn der Zufluß aus dem Jadebusen versiegt. Aus den Profilen C und D ersieht man zwar nur starke Schwankungen und sogar Vergrößerungen der Querschnitte, aber Niemand kann dafür bürgen, daß diese Profile nicht abnehmen würden, sowie der Zufluß aus dem Jadebusen sich dauernd vermindert, denn wenn auch das Fahrwasser von Wilhelmshaven bis Schillighörn durch Baggerung in seinem jetzigen oder in einem besseren Zustande erhalten wird, so vermindert sich doch die Durchflußmenge bei Schillighörn und in der ganzen Außenjade um ebensoviele wie die im Jadebusen aus- und einströmende Wassermenge abnimmt.

Die Zweckmäßigkeit einer Baggerei im großen Maaßstabe ist also wohl unter allen Umständen zu verneinen und die Baggerei könnte höchstens als gelegentliches Hilfsmittel auf der Außenjade in der Gegend von Wangeroog in Frage kommen.

Alle Ströme, die von der Dänischen bis zur Belgischen Küste in die Nordsee münden, besitzen – mit Ausnahme der Elbe und einiger Wattenströme in ihrer nächsten Nähe – unreine Mündungen und die Mündung der Jade theilt diese Eigenschaft im höchsten Grade. Die Jade mündet abwechselnd in einem Arme oder in zwei oder drei Armen in die See, bisweilen auch

mit einigen Nebenarmen in die Weser. Diese Arme verändern und verschieben sich unaufhörlich in der auffallendsten Weise, und wenn auch gewöhnlich einer oder mehrere von ihnen eine große Tiefe besitzen, so finden sich doch auch immer Stellen von ungenügender Tiefe. Z. B. nach der neuesten Admiralitätskarte giebt es zwei Fahrwasser, in denen größtentheils zehn bis zwanzig Meter bei Niedrigwasser gelothet werden, aber mitten darin sind einzelne Stellen, sogenannte Tründel, von geringerer Tiefe, die in der alten Jade, dem zur Zeit nicht befeuerten Fahrwasser, bis auf fünf und einen halben Meter bei Niedrigwasser hinaufreichen. Für solche Stellen könnte möglicherweise eine zeitweilige Baggerei zweckmäßig sein, und es ist, wenn ich nicht irre, auch schon vor Jahren ein geeigneter Dampfbagger für diesen Zweck angeschafft worden.

Unter anderen Umständen könnte man daran denken, die Außenjade durch Dämme zu verbessern, die auf beiden Seiten vom Festlande ausgehend sich allmählich einander nähern um, in tiefem Wasser endigend, die Jademündung einzuschließen. Solche Dämme würden aber auf beiden Seiten des Stromes die Wattenfahrt verhindern, und nicht nur das, sie würden auch die Wesermündung in bedrohlichster Weise gefährden. Zuletzt kämen auch noch die Kosten in Frage, und diese würden so hoch werden, daß sie allein den Plan als unausführbar erkennen lassen müßten.

Somit wird man wieder auf das Ausgraben des Jadebusens als auf den einzigen Rettungsanker zurückgeführt.

Die Menge von sechshunderttausend Kubikmetern, die jährlich ausgegraben oder ausgebagert und weggeschafft werden soll, muß zwischen Hoch- und Niedrigwasser weggenommen werden und zwar mit dem Schwerpunkt ungefähr auf halber Tide liegend, denn um diese Zeit oder bald nachher ist der Spülstrom am wirksamsten. Dabei wird es sich empfehlen, den Anfang auf der westlichen Hälfte des Meerbusens zu machen, um zunächst die Tiefe vor dem Hafen zu verbessern. Ist sie dort genügend geworden, so muß der „Leitdamm“ bis zur Niedrigwasserhöhe abgetragen werden, um seine nachtheiligen Wirkungen auf den Schlickfall aufzuheben. Auch in der verminderten Tiefe wird er seinen Zweck noch erfüllen, wenn auch in minder kräftiger Weise. Dann kann die Arbeit auf der östlichen Hälfte des Meerbusens fortgesetzt werden. Durch sorgfältige Messungen, die von Zeit zu Zeit sowohl im Jadebusen wie in der Jade angestellt werden müssen, wird man im Laufe der Jahre oder Jahrzehnte beurtheilen können, ob der Erfolg befriedigend ist und ob die Ausgrabungen verstärkt werden müssen oder auf ein geringeres Maaß beschränkt werden dürfen. Auf einen schnellen Erfolg ist keinesfalls zu hoffen, aber ausbleiben kann er ebenso wenig. Sollte später eine Einengung der Mündung des Jadebusens vortheilhaft erscheinen, so ist sie wahrscheinlich am besten durch allmähliches Vorschieben eines Dammes von Eckwarden aus zu bewirken, aber nicht durch Theilung der Mündung, wie sie durch den Leitdamm bewerkstelligt wurde.

Zum Schluß erlaube ich mir noch eine Bemerkung.

Als man sich vor fast fünfzig Jahren zur Anlage des Kriegshafens an der Jade entschloß, ermaß man die Folgen nicht, die durch die naturgemäße und unabwendbare Aufschlickung des Jadebusens herbeigeführt werden mußten. Das war verzeihlich, denn noch vor fünfundzwanzig Jahren sprach ein namhafter Hydrotechniker die Ansicht aus, daß der Jadestrom noch für lange Zeit schiffbar bleiben werde, obgleich kurz vorher ein Fachgenosse die entgegengesetzte Ansicht zu begründen versucht hatte. Jetzt dagegen kann kein Zweifel darüber sein, wer von den Beiden Recht hatte und man sollte mit der größten Entschiedenheit und um jeden Preis dahin streben, der ferneren Verkümmern der Jade, einem der wichtigsten Ströme Deutschlands, ein schnelles Ende zu bereiten.

Hugo Lentz

Cuxhaven am 7^{ten} Februar

1899.

Zweites,
das Fahrwasser der Jade betreffendes Gutachten
vom 14^{ten} Februar
1903

Im Gutachten vom 7^{ten} Februar 1899 wurde ermittelt, daß der Wasserinhalt des Jadebusens im Jahre 1840 zwischen Hoch- und Niedrigwasser 413 850 000 cbm betragen hat und ferner, daß bis zum Jahre 2560 diese ganze Wassermasse durch natürliche Aufschlickung in Land verwandelt sein wird, woraus sich eine jährliche Wasserabnahme im Jadebusen von 574 792 cbm ergibt.

Will man diese Wasserabnahme und damit die Verkleinerung der von ihr durchströmten Profile verhindern, so muß man jährlich rund 600 000 cbm aus dem Jadebusen entfernen und anderweitig ablagern. Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß die zu beseitigende Masse in den Fördergefäßen einen größeren Raum einnimmt, wodurch man zu einem bedeutenden Zuschlag gezwungen wird, namentlich da auch die Möglichkeit vorliegt, daß die Rechnung die zu beseitigende Menge zu klein ergeben hat. Auch davon abgesehen, ist es wünschenswerth, lieber anfänglich zu viel als zu wenig wegzunehmen, damit der gewünschte Erfolg keinesfalls ausbleibt.

Man wird deshalb darauf rechnen müssen, daß jährlich 800 000 cbm fortzuschaffen sind.

Wohin mit den ungeheuren Massen, die im Laufe der Jahre untergebracht werden müssen?

Die Ablagerungsplätze können sowohl außen- wie binnendeichs eingerichtet werden und diese beiden Fälle sollen nacheinander untersucht werden, so gut es sich ohne nähere Ortskenntnis thun läßt.

Außendeichs kann man einen Lagerplatz schaffen, wenn man von Eckwardenhörn bis Feldhausen bei Langwarden einen Steindamm auf dem Watt erbaut, der von 2 bis 4 m über Niedrigwasser reicht. Vorläufig genügt es, ihn bis Ruhwarden zu führen und dort wieder an den Deich zu schließen. Nimmt man an, daß sein Abstand vom Deich durchschnittlich 2000 m beträgt, so wird er eine Fläche von 16 Millionen qm einschließen und etwa 24 Mill. cbm Wasser dem Strome entziehen. Dieser Verlust dürfte zu ertragen sein, da er in die erste Zeit der Ebbe fällt und deshalb von geringerer Wichtigkeit ist. Erhöht man die Fläche um 7 m, so können 112 Mill. cbm darauf untergebracht werden. Mit einem Drittel der Fläche käme man also schon 50 Jahre aus, es ist aber im Folgenden der Steindamm für 150 Jahre in Ansatz gebracht, um nicht zu günstig zu rechnen.

Die Zahl der jährlichen Arbeitstage darf man wohl nicht höher als 200 annehmen, da Eis, Sturmfluthen und aufstehende Winde an vielen Tagen die Arbeit stören oder ganz verhindern werden. Demnach müßten täglich 4000 cbm gefördert werden.

Die tägliche Arbeitszeit kann man höchstens zu 8 Stunden annehmen und jeder Prahm kann nicht mehr als 2 Reisen machen. Es werden also 20 Prähme von 100 cbm Inhalt nöthig sein.

Die mittlere Entfernung vom Lade- zum Löschplatz beträgt 6 Seemeilen; wenn also 1 Dampfer 2 Schuten schleppt, so sind täglich $20 \cdot 12 = 240$ Seemeilen zurückzulegen. Mit 4 Knoten Geschwindigkeit legt ein Dampfer in 8 Stunden 32 Seemeilen zurück, wonach für 240 Seemeilen 7,5 oder 8 Dampfer erforderlich sind.

Die einmaligen Ausgaben lassen sich demnach schätzen wie folgt:

12 km Uferdeckwerk zu M 175 000.-	M 2 100 000.-
20 Prähme von 100 cbm Inhalt zu M 20 000.-	M 400 000.-
8 Schleppdampfer zu M 80 000.-	M 640 000.-
Landungsbrücken, Lokomotiven, Wagen, Gleise, Aufsicht, Verwaltung & Vorarbeiten	M 860 000.-
	Zusammen M 4 000 000.-

Das zu gewinnende und zu fördernde Material muß in die Prähme geworfen, dann an die Landungsbrücke geschleppt, dort gehoben und endlich, je nach dem Stande der Arbeit, kilometerweit landwärts geschafft werden. Mit Rücksicht auf die zu erwartenden mannigfachen Störungen darf man einen Kubikmeter nicht niedriger als mit M 2.- veranschlagen. Jährlich sind also erforderlich $800\,000 \times 2 = M\ 1\,600\,000.-$, wozu ein Kapital vorhanden sein muß von $\frac{1\,600\,000}{3\frac{1}{2}} 100 = M\ 45\,714\,286.-$.

Dazu obige M 4 000 000.- ergibt die nöthige Summe im ganzen zu rund 50 Millionen Mark.

Es ist nicht zu verkennen, daß die Lösung des Problems auf diese Weise sehr große Schattenseiten hat. Durch die Nothwendigkeit des Steindammes oder Uferdeckwerkes erfordert der Betrieb mehrjährige Vorarbeiten und da er sich theils auf dem Wasser, theils auf dem Lande abspielt, ist er zwiefach von der Witterung abhängig, wodurch er sehr theuer wird. Der Wasserverlust, der sich nach 300 Jahren auf 48 Millionen cbm steigert, ist immerhin nicht unbedenklich und könnte leicht zu störenden Reklamationen auch von Seiten der an der Wasserschiffahrt Interessierten Veranlassung geben. Nach 300 Jahren würde überhaupt kein Löschplatz außendeichs zu beschaffen sein und es ist deshalb jedenfalls gerathen, sich von vorne herein anders einzurichten. Wahrscheinlich läßt sich das in günstiger Weise binnendeichs machen.

Löschplätze binnendeichs. Am vortheilhaftesten würde es sein, wenn man große Haidflächen zur Beschüttung erwerben könnte. Sie wären billig zu erwerben, böten festen Untergrund zur Anlage von Eisenbahnen und könnten, nach erfolgter Aufhöhung mit Kleierde, mit großem Vortheil wieder verkauft werden. Leider finden sich aber solche Flächen, soweit die Landkarte ein Urtheil gestattet, nicht in erreichbarer Entfernung vom Jadebusen. Dagegen sind Moore von genügender Ausdehnung vorhanden; es ist aber nicht ohne nähere Untersuchung zu wissen, inwieweit sie sich ohne große Schwierigkeiten zur Aufhöhung eignen. Zwölf Kilometer vom Süden des Jadebusens liegt ein Moor von 1200 ha Größe bei Menzhausen. Neun Kilometer weiter das Ipweyer Moor von 2800 ha Ausdehnung. Diese beiden Moore würden mit einer Eisenbahn von 21 km Länge zu erreichen sein und könnten 2 m hoch beschüttet 100 Jahre lang jährlich 800 000 cbm aufnehmen. Dadurch wären sie in den fruchtbarsten Ackerboden verwandelt und könnten vielleicht mit einem Vortheil von M 1000.- pro ha gegen den Einkaufspreis wieder veräußert werden. Das ergäbe die Mittel, um die Eisenbahn weitere 24 km bis zum Wildenloher Moor zu verlängern, das ebenfalls, wie die beiden genannten, 4000 ha umfaßt. An das Wildenloher Moor schließen sich 40 000 ha andere Moore, die sich in Ostfriesland noch fortsetzen, also Ablagerungsplätze auf unabsehbare Zeiten hinaus bieten.

Zum Laden des Bodens muß man Eisenbahngleise in den Busen legen und mit den Arbeiten an der Mündung der Priele, diese angemessen erweiternd, beginnen und dann von den Prielen aufwärts schreitend die Arbeit fortsetzen, wobei die abzugrabende Fläche stets zu verbreitern ist, indem man thunlichst die vorhandenen Wasserscheiden einhält. Die einfache

Gleislänge wird etwa 14 km nicht überschreiten, allein wegen etwaiger Krümmungen und wegen Verdoppelung der Gleise an den Ladestellen muß man etwa 20 km Gleise veranschlagen. Bei diesem Betriebe wird man vom Winde viel weniger abhängig sein als im vorigen Falle und darf deshalb etwa auf 250 Arbeitstage im Jahre rechnen, wonach täglich $\frac{800\,000}{250} = 3200$ cbm gefördert werden müssen.

Die einmaligen Ausgaben werden dann etwa betragen:

21 km normalspurige Eisenbahn (anfänglich vielleicht ebenfalls schmalspurig herzustellen) zu M 170 000.-	M 3 570 000.-
20 km schmalspurige Eisenbahn im Jadebusen zu M 10 000.-	M 200 000.-
Lokomotiven, Wagen, Schuppen, Aufsicht	M 944 286.-
	Zusammen M 4 714 286.-

Das Laden und Befördern des Bodens auf durchschnittlich 30 km wird man einschließlich Unterhaltung der Lokomotiven, Wagen, Gleise und Geräte mit M 1.50 pro cbm ansetzen müssen. Dies ergibt ein Kapital von:

$\frac{800\,000 \cdot 1,5}{3\frac{1}{2}} 100$	M 34 285 714.-
Dazu die einmaligen Ausgaben	M 4 714 286.-
ergibt die erforderliche Summe zu	M 39 000 000.-

also M 11 000 000.- weniger als für die Löschstellen auf dem Watt ermittelt wurden. Abgesehen von der offenen Frage, ob sich die Moore als geeignete Löschstellen verwenden lassen, ist deshalb diese Art des Betriebes jedenfalls sicherer und vorteilhafter als die zuerst erörterte.

Baggerung in der Jade. Schon im Gutachten vom 7^{ten} Februar 1899 wird die Ansicht ausgesprochen, daß es nicht zweckmäßig sein könne, das Fahrwasser der Jade unter völligem Verzicht auf die Spülung durch das Wasser des Jadebusens durch Baggerei allein offen zu halten, allein es empfiehlt sich doch, auch dieser Frage näher zu treten, um sich auch in dieser Richtung völlige Klarheit, soweit das möglich ist, zu verschaffen.

In jenem Gutachten wird die jährlich zwischen Wilhelmshaven und der Gegend von Schillighörn zu baggernde Masse auf 2 200 000 cbm jährlich berechnet. Für das unvermeidlich mit zu baggernde Wasser und für die etwa außerhalb Schillighörn vorzunehmenden Baggerungen muß man einen erheblichen Zuschlag machen und wird deshalb die jährliche Baggerleistung nicht geringer als 3 Millionen Cubikmeter annehmen dürfen. Bei höchstens 200 Arbeitstagen im Jahre ergibt sich daraus eine tägliche Leistung von 15 000 cbm.

Besondere Schwierigkeiten macht es, diese Masse loszuwerden, weil es in der Jade nirgends Löschplätze gibt, die Jahrhunderte vorhalten könnten. Man wird schwerlich einen anderen Ausweg finden, als den, das Baggergut bis außerhalb des Bremer Feuerschiffes nach Tiefen von mehr als 20 m bei Niedrigwasser zu transportieren. Damit ist aber eine mittlere Transportweite von 20 Seemeilen gegeben und es verbietet sich von selbst, daß die Bagger nicht nur baggern, sondern auch mit dem Gebaggerten nach dem Löschplatze fahren. Man muß also für den Transport besondere Prähme und Schleppdampfer anschaffen. Weil es sich nicht einrichten läßt, daß die Schleppzüge stets mit der Ebbe hinaus und mit der Fluth wieder zurückfahren, darf man für sie nur eine geringe mittlere Geschwindigkeit annehmen. Bei 4 Knoten würden 20 Seemeilen hin und 20 Seemeilen zurück gerade eine Tagesleistung

ergeben, d. h. man muß für jede der täglich erforderlichen Reisen einen besonderen Schleppdampfer haben, woraus folgt, daß man auch jeden Prahm täglich nur für eine Ladung benutzen kann. Nimmt man für jeden Prahm 250 cbm Inhalt an, so sind deren 60 Stück erforderlich, und wenn ein Dampfer zwei schleppt, 30 Dampfer. Die einmaligen Ausgaben lassen sich dann schätzen auf:

Einige Schraubenbagger, zusammen von 15 000 cbm	
täglicher Leistungsfähigkeit	M 3 000 000.-
30 Schleppdampfer zu M 100 000.-	M 3 000 000.-
60 Prähme von 250 cbm Inhalt zu M 50 000.-	M 3 000 000.-
Aufsicht, Verwaltung und Nebenkosten	M 142 858.-
	<hr/>
Zusammen	M 9 142 858.-

Die Bagger- und Transportkosten nebst Unterhaltung der Fahrzeuge kann man auf M 0,50 pro cbm schätzen. Demnach die Jahreskosten auf M 150 000.-; $\frac{300\,000 \cdot 0,5}{3\frac{1}{2}} \cdot 100 =$ M 42 857 142 ist das erforderliche Kapital. Dazu mit M 9 142 858 die einmaligen Ausgaben, ergibt M 52 000 000 als ganze erforderliche Summe.

Dieser Betrag ist also 2 Millionen Mark höher als derjenige für das Ausgraben des Jadebusens mit außendeichs gelegenen Löschplätzen. Auf diesen Unterschied ist indes kein Gewicht zu legen, denn sobald man sich entschlossen hat, das Fahrwasser der Jade durch Baggerei zu erhalten, muß man die Aufschlickung des Jadebusens soviel wie möglich befördern, weil das künstlich vertiefte Fahrwasser um so schneller verschlickt wird, je mehr Wasser aus dem Busen abfließt. Durch die Beförderung seiner Aufschlickung wird man um so schneller in den Besitz der dadurch aufwachsenden 15 oder 16 000 ha Landflächen gelangen, die einen sehr großen Werth repräsentieren.

Dagegen werden die Kosten der Baggerei durch einen andern Umstand wesentlich erhöht: für die große Zahl von mehr als 90 Baggerfahrzeugen muß ein Hafen vorhanden sein, der nicht leicht zu schaffen sein wird, denn bei dem Wachsen der Kriegsflotte fehlt es schon so an Hafenumraum. Es hat eben jede Art der Erhaltung des Fahrwassers der Jade ihre großen Schattenseiten, und wenn man auch vorläufig die Sache noch dilatorisch behandeln darf, so naht doch der Zeitpunkt, der einen bestimmten Entschluß gebieterisch fordern wird.

Grenzen der natürlichen Brauchbarkeit des Fahrwassers der Jade

Im ersten Gutachten wurde gefolgert, daß das

Profil A im Jahre 2272

Profil B im Jahre 2581 und daß das

Profil III im Jahre 2468 bis zur Höhe des Hochwassers aufgeschlickt sein würde.

Als Mittelzahl findet man aus diesen dreien das Jahr 2440, wonach man wohl annehmen darf, daß diese drei Profile mindestens bis zur Höhe des Niedrigwassers im Jahre 2400 aufgeschlickt sein werden. Das Profil III liegt im Jadebusen selbst und ist deshalb nicht geeignet, um daraus unmittelbare Schlüsse auf das Fahrwasser der Jade zu ziehen. An seiner Stelle ist deshalb das Profil I gewählt und mit den Profilen A und B im oberen Teil des beiliegenden Blattes in der Weise aufgezeichnet, daß links die gemessenen Profilgrößen mit

den betreffenden Jahreszahlen angegeben und von diesen aus gerade Linien bis zum Verschwindungsjahr 2400 gezogen worden sind. Im Profil I ist die Linie wegen der starken Querschnittsverminderung von 1840 bis 1895 nicht ganz gerade gezogen, wovon weiter unten noch die Rede sein wird. Die nach dem Verschwindungsjahr gezogenen Linien kann man benutzen, um daraus die vermuthlichen Querschnittsgrößen für beliebige zwischenliegende Jahre zu entnehmen. Auf der Zeichnung sind die so ermittelten Profilgrößen von 50 zu 50 Jahren angegeben und ihnen entsprechend sind die Profilformen auf folgende Weise bestimmt. Für jedes der drei Profile sind aus den Jahren, in denen sie gemessen worden sind, die Verhältnisse der Breite zur mittleren Tiefe und der mittleren Tiefe zur größten Tiefe berechnet worden und daraus konnten dann, unter Beibehaltung der für jedes Profil gefundenen Verhältnisse, aus den schon bekannten Querschnittsgrößen die Breiten und größten Tiefen für die einzelnen Jahre bestimmt werden.

Die auf diese Weise gefundenen Profilformen sind auf dem unteren Theil des beiliegenden Blattes aufgezeichnet, wobei zu bemerken ist, daß für die Nebenarme in den Profilen I und B stets ein entsprechender Theil abgezogen und weggelassen worden ist.

Für das Profil I kann man noch die, für die Erhaltung des Profils günstigere Annahme machen, daß die Querschnittsabnahme sich schon vom Jahre 1895 ab in gerader Linie fortsetzt – wie die gestrichelte Linie angeibt – wodurch man die Profilgröße im Jahre 2100 ebenso groß findet, wie für das Jahr 2050 nach der voll ausgezogenen, anfänglich gekrümmten Linie.

Läßt man diese günstigere Annahme für das Profil I gelten, so fänden sich im Jahre 2100 folgende Abmessungen in den drei Profilen:

	Niedrigwasserbreite	Breite auf 10 m unter N. W.
Profil I	1549 m	350 m
Profil A	2672 m	660 m
Profil B	3407 m	1140 m

Wenn die Rechnungen, aus denen diese Ergebnisse hervorgegangen sind, auf ganz zuverlässigen Grundlagen beruhen, so könnte man bis zum Jahre 2100 vollständig unbesorgt sein, denn mit einer geringsten Fahrwasserbreite von 350 m auf 10 m unter Niedrigwasser könnte man wohl in befriedigender Weise auskommen. Allein es muß darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Sache sich in der Wirklichkeit anders gestalten kann als auf dem Papier. Theilungen des Fahrwassers, wie sie jetzt bei der Geniusbank und an anderen Stellen sich finden, können in ungünstigerer Weise auftreten und sind selbstverständlich um so gefährlicher, je weniger Fahrwasserbreite überhaupt zur Verfügung steht. Zeitungsnachrichten zufolge soll jetzt allerdings eine durchgehende Tiefe von 10 m bei Niedrigwasser in der Jade durch Baggerung hergestellt werden, allein dadurch wird die Sachlage im ganzen nicht im mindesten geändert. Diese Baggerung wird hauptsächlich auf der eine Seemeile langen Strecke von Kriegshafen bis zum Profil I und auf der äußeren Jade vorzunehmen sein, beides Strecken, die bei den bisherigen Betrachtungen überhaupt noch keine specielle Berücksichtigung gefunden haben. Ohne Zweifel kann dadurch für den Augenblick ein großer Vortheil erreicht werden, allein zur Erhaltung des Fahrwassers der Jade wird dadurch auch nicht der kleinste Beitrag geliefert. Man könnte glauben, es dürfe, wenn auch nicht bis zum Jahre 2100, doch mindestens bis zum Jahre 2000 gewartet werden, bevor es nöthig sei, mit gründlichen Arbeiten vorzugehen, allein dagegen ist einzuwenden, daß die Aufschlickung Jahr für Jahr zunimmt und daß die gründliche Verbesserung deshalb von Jahr zu Jahr schwierigere, weil umfangreichere Arbeiten erfordert. Ein Beispiel wird das klarmachen. Man sei etwa im Jahre 1903 der Ansicht, daß das Fahrwasser mit Ausnahme einzelner schlechter Stellen noch genüge und sehe deshalb von einer allgemeinen Vergrößerung der Profilquerschnitte ab. Hundert

Jahre später überzeuge man sich aber, daß diese zur Nothwendigkeit geworden sei und beschließe demgemäß, nicht nur die fernere Verschlechterung zu verhüten, sondern auch den Zustand von 1903 wieder herzustellen. Um ersteres zu erreichen ist nach dem vorigen mindestens ein Kapital von 39 Millionen Mark erforderlich, und die Beseitigung der in den 100 Jahren aufgeschlickten Masse, falls man sie innerhalb von 100 Jahren bewerkstelligen will, verlangt eine Summe von

$$\frac{1\,200\,000 (1,035^{100} - 1)}{1,035^{100} (1,035 - 1)} = M\,33\,196\,500.-,$$

die nebst den inzwischen auflaufenden Zinsen innerhalb der 100 Jahre gerade verbraucht sein würde, wenn man jährlich M 1 200 000.- zur Beseitigung von 800 000 cbm zu M 1.20 davon genommen hat. Außerdem wären noch etliche Millionen zur Beschaffung von Gleisen und Fördergeräthen aufzuwenden. Die hundertjährige Verzögerung kostet also mindestens 35 Millionen Mark. Auf dieselbe Weise ergibt sich, daß eine 50jährige Verzögerung etwa 30 Millionen Mark, eine 25jährige etwa 22 Millionen Mark kostet usw., wodurch sich die obige Behauptung genügend rechtfertigt.

Nachdem der Kriegshafen an der Jade erbaut worden ist und nachdem die darauf verwendeten Summen sich mit dem Wachsen der Flotte stets steigern, ist es auch zur unabweisbaren Pflicht geworden, den Zugang zum Kriegshafen von der See aus auf eine oder die andere Weise gegen die drohende Verkümmern zu schützen.

Hugo Lentz

Cuxhaven, am 14 Februar
1903

Ergänzende Anmerkungen zu den Gutachten
„das Fahrwasser der Jade betreffend“ von Hugo Lentz

(von Dr.-Ing. Günter Luck, Gengenbach)

Die hier mitgeteilten Gutachten des Hamburger Wasserbauinspektors Hugo Lentz aus den Jahren 1899 und 1903 sind seinerzeit nicht veröffentlicht worden. Sie wurden – wohl mehr zufällig – in jüngerer Zeit im Archiv des Strom- und Hafenbauamtes, Hamburg, gefunden.

Der den Gutachtauftrag begleitende Schriftverkehr ist nur in jenen Teilen erhalten, der über den Senat der Freien und Hansestadt Hamburg lief. Danach wandte sich der Staatssekretär des Reichs-Marine-Amtes (Großadmiral v. Tirpitz) mit Schreiben vom 2. Januar 1899 an den Senat unter Bezugnahme auf ein am 14. November 1898 geführtes Gespräch mit dem Hafengebäude- und Wasserbauinspektor Hagemeister und dem Wasserbauinspektor Lentz mit der Bitte, „den letztgenannten Herrn zu Abgabe eines Gutachtens darüber zu veranlassen, ob ein allmähliches Anwachsen des Landes und Verschlickens des Fahrwassers konstatiert werden kann und demgemäß befürchtet werden muß, daß die Jademündung ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen, Schutzbauten etc mit der Zeit für unsere tiefgehenden Schiffe unpassierbar wird“. Die vorhandenen Karten und anderen Unterlagen würden zur Verfügung gestellt. – Dieses Schreiben wurde an Hugo Lentz am 5. Januar 1899 mit der Bitte um Bericht weitergeleitet. Bereits am 7. Februar 1899 gab Lentz das erbetene Gutachten ab.

Der in heutigen administrativen Usancen nicht unerfahrene Zeitgenosse wird sich eines Lächelns kaum erwehren können angesichts des vom Senat am 5. Januar angeforderten Berichtes. Lentz überreichte nämlich am 8. Februar – also einen Tag nach Abgabe des Gutachtens – eine

Gedanken

über die Befreiung als Voraussetzung des Judd.

Das Juddische des Judd ist abhängig
von der Größe der Welt, die wir zu
den Judd in den Juddischen Raum und
ist mit jeder Höhe verbunden.

Das Juddische des Juddischen Juddischen
kann nur der Juddische sein um ein
Vielmal größer als das ist im Juddischen
Vielmal mehr als das ist im Juddischen
Thesen des Juddischen des Juddischen
größer als das ist im Juddischen

Im Juddischen des Juddischen werden
die Juddischen, die Juddischen
des Juddischen, die Juddischen
Juddischen. Die Juddischen
und Juddischen, die Juddischen
Juddischen, die Juddischen,
den Juddischen und Juddischen, und
wird Juddischen und Juddischen

Abschrift desselben mit folgendem Begleitschreiben: „Beifolgend verhehle ich nicht, das von S^r. Excellenz Herrn Staatssekretär von Tirpitz gewünschte Gutachten über das Fahrwasser der Jade zu überreichen. – Ich habe das Gutachten mit großem Vergnügen abgefaßt, weil das Thema sehr interessant und von der gewußten Wichtigkeit ist, doch darf ich mir erlauben, zu bemerken, daß Gutachten über fremde Reviere für eine nicht Hamburgische Behörde wohl eigentlich nicht meines Amtes sind, weil solche Arbeiten allgemein zu den freiwilligen Privatarbeiten gerechnet werden.“ Kein Zweifel, Lentz war nicht bereit, pour le roi de Prusse, d. h. ohne Honorar, zu arbeiten.

Die Honorierung des Gutachtens ist anscheinend in den sicherlich geführten Vorgesprächen nicht behandelt worden. Der Lentzsche Bericht vom 8. Februar 1899 hatte dann zur Folge, daß sich der Senat der Hansestadt in seiner Sitzung vom 1. März 1899 mit dieser Angelegenheit befaßte. Dem Protokoll dieser Sitzung folgend, wurde vom Präses der Bau-Deputation über den zuständigen Senator vorgeschlagen, dem Wasserbauinspektor Lentz sein Gutachten mit 1000 M „aus den diplomatischen Kosten“ zu vergüten. Der Referent bemerkt dazu, daß mit Sicherheit eine „Remuneration“ seitens des Reichsmarineamtes an Lentz erwogen werde. Ein Beschluß solle daher zurückgestellt werden. Sollte eine Remuneration indessen seitens des Reichsmarineamtes nicht erfolgen, „so werde es allerdings der Billigkeit entsprechen, diesseits eine Remuneration zu bewilligen“. Der Senat beschloß demgemäß und ließ Lentz entsprechend unterrichten.

Offenbar ist in der Folgezeit jedoch wenig geschehen. Es ist aus den Unterlagen nicht zu ersehen, auf wessen Initiative schließlich die Hanseatische Gesandtschaft in Berlin in dieser Angelegenheit aktiv wurde. Am 17. Januar 1900 berichtet sie dem Senat über den Fortgang des Verfahrens: „In der Angelegenheit des Wasserbau-Inspectors Lentz, welche ich bei einer gelegentlichen Zusammenkunft mit dem Abtheilungschef im Marine-Ministerium, Kontre-Admiral Diederichsen, zur Sprache gebracht habe, ist mir von demselben heute eine schriftliche Mittheilung zugegangen, wonach der Staatssekretair des Reichs-Marine-Amtes beabsichtigt, dem Herrn Lentz für seine wasserbaulichen Ausarbeitungen demnächst eine Remuneration anzubieten. – Admiral Diederichsen theilte mir gestern Abend bei einem gesellschaftlichen Zusammentreffen mit, daß die Absicht einer Honorierung des von Herrn Lentz erteilten Gutachtens von Anfang an bestanden habe, die Ausführung sei bedauerlicher Weise durch den vortragenden Rath verzögert worden.“

Am 26. März 1900 schließlich teilt der Staatssekretär des Reichsmarineamtes dem Senat mit (persönlich von v. Tirpitz unterschrieben): „Dem Senat beehre ich mich ergebenst mitzuthellen, daß ich die Kaiserliche Werft zu Wilhelmshaven angewiesen habe, dem Wasserbau-Inspector Lentz daselbst zu Beginn des Rechnungsjahres 1900 eine einmalige Remuneration von 1200 M zu zahlen.“ Das geschah dann mit Kassenanweisung der Kaiserlichen Werft vom 7. April 1900.

Es ist zu mutmaßen, daß die Verzögerung der Angelegenheit tatsächlich nicht auf eine Fehlleistung des vortragenden Rates im Reichsmarineamt zurückzuführen war, wie Admiral Diederichsen gegenüber dem Hanseatischen Gesandten entschuldigend zum Ausdruck brachte, sondern auf die Zwänge des damaligen Haushaltsgebarens. Die Lentzschen Arbeiten setzten ein im Haushaltsjahr 1898 und wurden kurz vor dessen Abschluß beendet. Der Haushalt 1899 war zu dieser Zeit wahrscheinlich schon fertiggestellt und Mittel für Gutachten-Honorare darin nicht vorgesehen, so daß diese erst mit dem Haushalt 1900 eingeworben werden konnten.

Der verwaltungsmäßigen Abwicklung des ersten Gutachtens wurde hier Raum gegeben, weil auch sie beredtes Zeugnis des Zeitgeistes ablegt. Insbesondere ist bemerkenswert, daß in der Diskussion um die Honorierung des Gutachtens der Hamburger Senat sich selbstverständlich in die Pflicht genommen fühlte, für einen Mitarbeiter einzustehen, falls das Reichsmarineamt sich hier versagen sollte. Dieser Beschluß ist Ausdruck wahrhaft hanseatischer und demzufolge aristokratischer Gesinnung.

Inhaltlich sprechen beide Gutachten für sich. Die Anlagen zum ersten enthalten eine Karte des Jadegebietes mit den untersuchten Profilen, Querschnittsberechnungen und zwei „Fluthkurven“. Dem zweiten Gutachten sind irgendwelche zeichnerischen Darstellungen o. ä. offenbar nicht beigelegt worden.

Eine Orientierung der Gutachten am gegenwärtigen Wissensstande würde dem Verfasser nicht gerecht werden. Der Reiz des Nachvollzuges seiner Gedankengänge liegt gerade darin, daß die Küstenforschung zu seiner Zeit in den allerersten Anfängen steckte. Die großen Impulse, die insbesondere durch Forderungen der Flotte an das Jadefahrwasser nach 1904 ausgelöst wurden und die dann zu forschenden Aktivitäten des Strombauressorts der Kaiser-

lichen Werft in Wilhelmshaven führten, standen noch bevor. Insofern muß die Lentz'sche Arbeit als tastender Versuch zur Beherrschung der Naturvorgänge des Küstenvorfeldes gewertet werden.

Im ersten Gutachten wird versucht, durch zeitlich gestaffelte Profilvergleiche den Materialhaushalt des Untersuchungsgebietes zu quantifizieren und Abhilfen im Sinne der Erhaltung des Jadefahrwassers durch bauliche Eingriffe aufzuzeigen. Dieses Verfahren ist – freilich durch neue Einsichten angereichert – bis in jüngere Zeit auch anderenorts vielfach angewandt worden und häufig der Weisheit letzter Schluß gewesen. Lentz begründet ausführlich, warum er einen unmittelbaren Eingriff in das Jadefahrwasser durch Baggerung für verfehlt hält, und gibt einem Verfahren den Vorzug, mit welchem das Volumen des Jadebusens gewährleistet werden soll, um im Fahrwasser durch Erhalt der bettbildenden Wassermenge ausreichende Querschnitte langfristig erhalten zu können. In diesem Sinne empfiehlt er Baggerungen im Jadebusen.

Das Reichsmarineamt hat sich mit dieser Auffassung offenbar sehr gründlich und lange auseinandergesetzt. Nicht anders ist das Zustandekommen des zweiten Gutachtens vom 14. Februar 1903 zu erklären. In ihm werden die Kosten für unmittelbare Baggerung im Fahrwasser und für die Volumenerhaltung des Jadebusens ermittelt und gegenübergestellt. In diesem Zusammenhang zeigt Lentz für die Ablagerung des Baggergutes eine Außen- und eine Binnendeichslösung auf. Aus heutiger Sicht ist es geradezu amüsant, wie unbefangen er mit im Binnenland gelegenen Heid- und Moorflächen umgeht, die er als Deponieflächen zu nutzen gedachte. Der Kostenvergleich fällt dann insgesamt zugunsten der Erhaltung des Jadebusens aus. Gleichzeitig empfiehlt er, auf Vordeichungen, Landgewinnung und ähnliche bauliche Eingriffe dort zu verzichten, um den bestehenden Zustand auch aus dieser Sicht nicht zu gefährden. Hier hatte das Reichsmarineamt allerdings schon vorgesorgt; denn im Reichskriegshafengesetz vom 19. Juni 1883 waren bereits entsprechende Regelungen enthalten.

Die Vorschläge von Lentz wurden dann nicht weiter verfolgt. Sie fielen wahrscheinlich einem Ereignis zum Opfer, das damals weltpolitisch Bedeutung erlangen sollte. 1904 legte Großbritannien das erste Großkampfschiff der Dreadnought-Klasse auf Kiel, das schon 1906 in Dienst gestellt wurde. Weitere Schiffe dieser Klasse folgten. Hierdurch fühlte sich die Reichsregierung in Zugzwang gesetzt und entwickelte entsprechende Bauprogramme, die vom Reichstag angenommen wurden. Die Größe und Anzahl der in Dienst zu stellenden Schiffe stellten erhebliche Forderungen an ein ausreichendes Fahrwasser, das allein mit indirekten Eingriffen nicht zu gewährleisten war. Es kam hinzu, daß die beiden Marinehäfen an der Nordsee – Brunsbüttel und Wilhelmshaven – nicht mehr als zwölf Großkampfschiffe aufnehmen konnten und demzufolge Hafenerweiterungen erwogen werden mußten. Diese Entwicklung hat die durch Lentz ausgelöste Diskussion abgebrochen. Das Strombauressort der Kaiserlichen Marine entschied sich für die baggergestützte Querschnittsgestaltung des Jadefahrwassers. Insofern ist es den Zeitgenossen von Lentz und ihren Nachfolgern versagt geblieben, den Erfolg einer Flächenbaggerung im Jadebusen verfolgen und bewerten zu können.

Die Lentz'schen Gutachten sind heute nur noch von historischem Interesse. Sie haben – anders als seine hydrographischen Arbeiten im Elbegebiet – keine Spuren hinterlassen bzw. der noch jungen Küstenforschung Impulse geben können. Seine Absicht, durch Eingriff in großräumige hydrologisch/morphologische Abläufe die Abflußgleichung $Q = v \cdot F$ mit dem Ziel zu manipulieren, bettbildende Wassermengen in gewünschter Größenordnung zu schaffen, entsprach dem Geist und dem Wissensstand seiner Zeit. Daß heute angesichts eines großen problembezogenen Erfahrungs- und Wissensschatzes die Dinge in anderem Licht erscheinen müssen, ist im allgemeinen und wissenschaftlichen Fortschritt begründet. Die Gesamtleistung von Hugo Lentz erfährt hierdurch keine Schmälerung.