

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Article, Published Version

Lorenzen, Johann M.

Zur Lösung der Eiderprobleme

Die Küste

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:
Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI)

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/100910>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Lorenzen, Johann M. (1966): Zur Lösung der Eiderprobleme. In: Die Küste 14. Heide, Holstein: Boyens. S. 71-84.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Zur Lösung der Eiderprobleme¹⁾

Von Johann M. Lorenzen

Der Eiderraum teilt das Schicksal vieler von Tideflüssen durchströmter Niederungen, die bei besonders hohen, meist durch die Sturmfluten der Nordsee hervorgerufenen Wasserständen überflutet wurden. Solche Überflutungen hatten für ein großes Niederungsgebiet (Abb. 1) von ursprünglich wirtschaftlich geringer Bedeutung natürlich erst mit zunehmender Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung wirklich einschneidende Folgen. Dazu kam die bekannte Erscheinung, daß mit der zunehmenden, meist unzulänglichen Bedeichung der Niederungen und der Einengung des Hochwasserbettes die Wasserstände, besonders die Sturmfluten, anstiegen. So wurden durch hohe Fluten und Deichbrüche im Eidergebiet wiederholt schwere Katastrophen — oft mehrere in einem Jahr — ausgelöst. Zu der Gefährdung der Deiche und den immer unerträglicher werdenden Hochwasserschäden traten im Eidergebiet mehr und mehr Vorfluterschwernisse ein, deren Behebung durch künstliche Entwässerung wegen der ständigen Deichbrüche zu einer Sisypusarbeit wurde. Nach jahrelangen, durch den ersten Weltkrieg und die Wirtschaftskrise der 20er Jahre wiederholt unterbrochenen Vorarbeiten ist im Jahre 1936 die den meisten von Ihnen bekannte Abdämmung der Eider bei Nordfeld, fünf Kilometer oberhalb von Friedrichstadt, gegen die Tide durch einen Damm mit Siel und Schiffsschleuse durchgeführt worden. Die abgeschlossene Binneneider, die wegen des unterschiedlichen Geländes noch einen Zwischenstau bei Lexfähr (ebenfalls mit Siel und Schiffahrtsschleuse) erhielt, sollte im Sielzug freie Vorflut erhalten, während die tiefliegenden Niederungen durch Schöpfwerke in die Binneneider entwässert werden sollten.

Der Nordfelder Lösung waren langjährige hydrologische Untersuchungen unter Zuhilfenahme von Rechnung und Modellversuchen vorausgegangen, die die Vorausermittlung der Folgen dieses tiefen Eingriffs in den hydrologischen und hydrodynamischen Zustand der Tideeider zum Gegenstand hatten. Das Ergebnis der damaligen eingehenden Untersuchungen läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß man nach der Abdämmung eine bestimmte Erhöhung des Tidehochwassers, besonders der Sturmfluten, und eine beträchtliche Absenkung des Tideniedrigwassers unterhalb des Absperrwerkes voraussagen zu können glaubte. Nach eingehenden Untersuchungen und Vergleichen wurde die Frage der Wirkung der Abdämmung und der durch sie zu erwartenden Änderung der Tideströmung auf die Gestalt des Flußbettes in der Tideeider dahin beantwortet, daß infolge der zu erwartenden Schwächung der Räumkraft Ablagerungen eintreten, diese aber durch Sielzug und Baggerungen zu beseitigen und mit der Anpassung des übergroßen Flußquerschnitts der Eider an die verringerte Wasserführung unbedenklich sein würden.

Die Absperrung bei Nordfeld hat ein wesentliches ihrer Ziele voll erreicht, nämlich das dahinterliegende Land zum erstenmal in seiner langen Geschichte sturmflutsicher zu machen. Dieser Erfolg bleibt unbestreitbar. Wenn die Entwicklung in der Tideeider nach 1936 diese Voraussagen bezüglich der Vorflut nicht bestätigt hat, so muß hier zur Rechtfertigung der Vorarbeiten gesagt werden, daß die tatsächlich eingetretenen nachteiligen Folgen mit den damals in Praxis und Wissenschaft verwendeten und üblichen Untersuchungsmethoden nicht ohne weiteres haben erkannt werden können. Man darf allerdings nicht verhehlen, daß es, wie die Akten nachweisen, auch damals Stimmen gegeben hat, die mehr als eine Verschlickung,

¹⁾ Nach einem Vortrag auf der 4. Arbeitstagung des Gesamtausschusses des Küstenausschusses Nord- und Ostsee am 26. November 1965 in Hamburg.

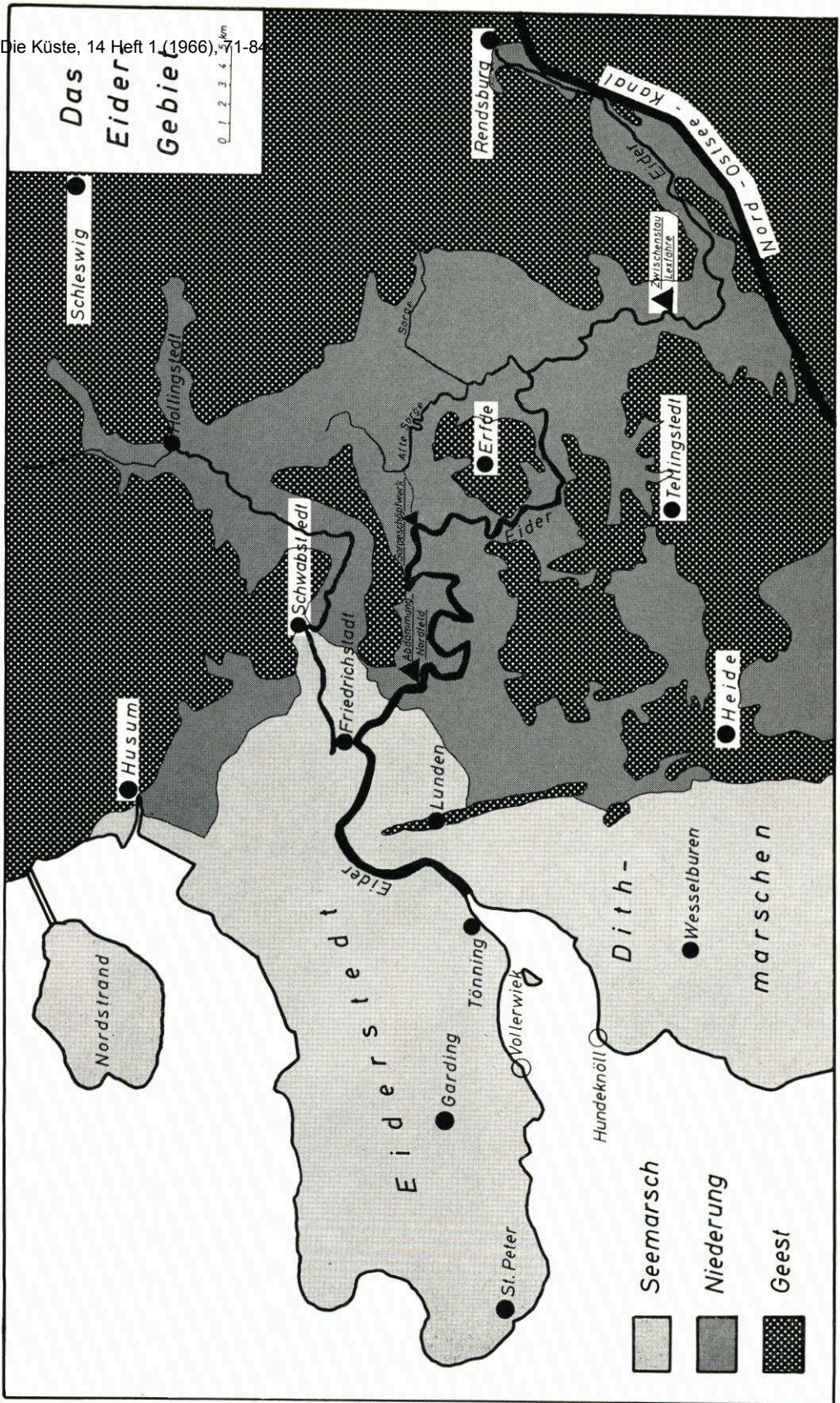


Abb. 1. Das Eidergebiet mit den drei Formationen Geest, Niederung und Seemarsch

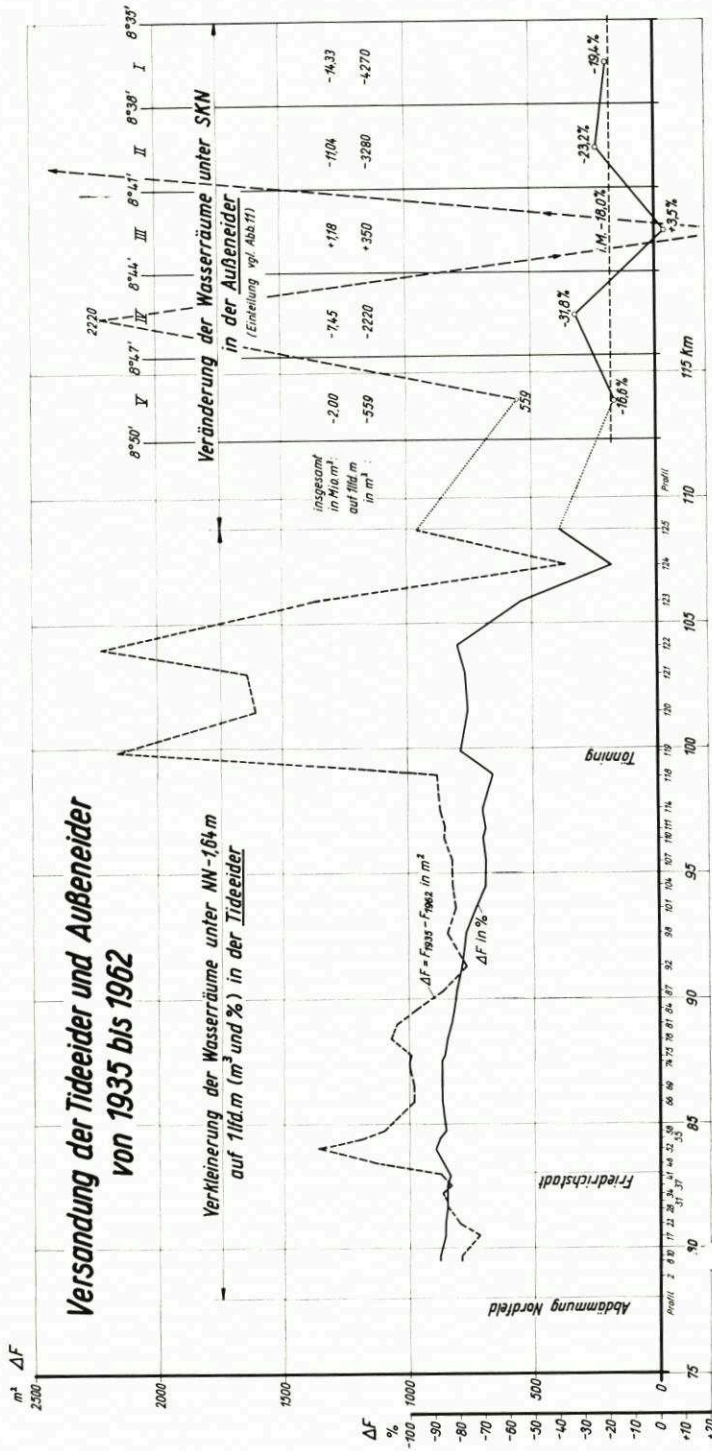


Abb. 2. Die Veränderung der Wasserrinne im Eiderlauf von 1935 bis 1962 (aus „Die Küste“ 12, 1964)

nämlich eine Versandung der Tideeider voraussagten. Jedoch fanden solche Auffassungen in den Ergebnissen der Modellversuche und Gutachten keine hinreichende Stütze.

Was aber trat in den Jahren nach der Errichtung des Eiderdammes bei Nordfeld ein? Soweit mit den während der Kriegszeit eingeschränkten Mitteln beobachtet werden konnte, lagerten sich in der Tideeider — d. h. auf der Strecke vom Nordfelder Damm bis in die Linie Hundeknöll—Vollerwiek — erhebliche Mengen an Sinkstoffen ab, die man zunächst überwiegend für Schlick hielt. In den letzten Kriegsjahren wurde zunehmend deutlich, daß die im Tidestrom eingeführte und abgelagerte Sandmenge — heute mehr als 40 Millionen m³ — in verhältnismäßig kurzer Zeit den Querschnitt der Eider so stark eingeengt hatte, daß die freie Vorflut im Sielzug zeitweilig fast ganz unmöglich wurde (Abb. 2). Infolge des Rückstaus in die Binneneider wurden 1947 weite Teile der Niederung unter Wasser gesetzt. Die Schwierigkeiten der Nachkriegsjahre und die unterschiedlichen Rechtsauffassungen im Kreis der Beteiligten haben dazu beigetragen, daß fast zehn Jahre ins Land gegangen sind, bis man von der ersten Erkenntnis der großen Gefahr und von Behelfsmaßnahmen zu einer umfassenden Untersuchung des Problems gelangte. Man versuchte im Laufe der Jahre, der Schwierigkeiten mit zwei Behelfsmaßnahmen Herr zu werden. Wenn deren Problematik auch vorausgesehen wurde, so haben sie im Endergebnis wertvolle Hinweise für die spätere Untersuchung geliefert. Es waren die künstliche Spülung durch das Siel in Nordfeld und der Bau von Bühnen in der Tideeider. Eine künstliche Spülung erreichte man dadurch, daß man bei Flut eine möglichst große Tidewassermenge durch das Nordfelder Siel in die Binneneider zur Hebung des Binnenwasserstandes einströmen ließ und den Wasserstand bei abfallender Tide zur Verstärkung der Räumkraft des Ebbestromes mit einem bestimmten Staudruck wieder absenkte. Zweifellos hat man durch geschickte Steuerung dieses Vorganges in einem begrenzten Bereich unterhalb Nordfelds eine Ausräumung des eingetriebenen Sandes erreicht und einen brauchbaren Abflußquerschnitt in dem geräumten Teil wieder hergestellt. Zur vollen Auswirkung konnte aber der Gedanke der künstlichen Spülung deshalb schon nicht kommen, weil ihre Wirkung u. a. durch den zu engen Einlaßquerschnitt im Nordfelder Siel, aber auch durch einschränkende Forderungen von Entwässerungsverbänden ober- und unterhalb des Nordfelder Sperrwerks behindert wurde. Auf jeden Fall reichte ihre Wirkung nicht so weit stromabwärts, daß man eine weitere Versandung im unteren Bereich der Tideeider aufhalten, geschweige denn eine Verbesserung erzielen konnte. So erkannte man bald, daß von diesem Verfahren wohl eine zeitweilige, örtlich eng begrenzte Erleichterung zu erreichen, nicht aber eine dauernde und durchgreifende Abhilfe für die Vorflut zu erwarten sein würde.

Auch die zweite Behelfsmaßnahme, die Einengung des Flußbettes der Tideeider durch den Bau von Bühnen mit dem Ziel, dem durch die Versandung verwilderten Strom eine Bettform zu geben, die eine natürliche Räumung begünstigte, hat zusammen mit der Spülung keine nachhaltige Wirkung gehabt. Trotz der beiden genannten Behelfsmaßnahmen trat als Folge der Versandung eine Erhöhung der Tideniedrigwasserstände ein. Die zunehmende Erschwerung der natürlichen Vorflut hatte, verstärkt durch gleichzeitige Geländesackungen im Eiderniederungsgebiet (Abb. 1), zuerst entlang der gesamten Binneneider den Übergang zur künstlichen Entwässerung, also Schöpfwerke, zur Folge. Im besonderen Maße war das Entwässerungsgebiet der Treene bedroht, die bei Friedrichstadt in die Eider mündet. Für die Sanierung dieses 79 000 ha großen Einzugsgebiets, das ebenso wie das der Eider die Folgen des Niedrigwasseranstieges empfindlich spürte, wurde eine Reihe von Maßnahmen wie Schöpfwerksbauten, Deicherhöhung und der Bau von Überlaufpoldern durchgeführt.

Dank all dieser Teilmaßnahmen traten während der Zeit der künstlichen Spülung noch keine katastrophalen Auswirkungen der zunehmenden Versandung auf die Vorflut ein. Der Zeitpunkt ließ sich aber nach der Entwicklung absehen, in dem solche Folgen für das ganze 200 000 ha große Eidergebiet eintreten würden.

Einen besonderen Nachdruck erhielten aber die Bemühungen der Verwaltungen um die Lösung des Eiderproblems, als die Hollandsturmflut im Jahre 1953 und die Februarsturmflut 1962 an der ganzen Küste die Sorge um die Seedeiche in den Vordergrund treten ließ; Sorgen, die auch im offenen Eidertrichter besonders begründet waren. In der Abbildung 3 sind die drei Sturmflutkurven vom Februar 1962 der Pegel in Tönning, Friedrichstadt und Nordfeld zueinander in Beziehung gesetzt. Die Feststellung, daß hier ebenso wie an anderen Küstenabschnitten die Abmessungen der Deiche unzureichend waren, war für die Eider deshalb so besorgniserregend, weil der Hochwasserschutz im unteren Eidergebiet von Tönning bis Nordfeld auf einer

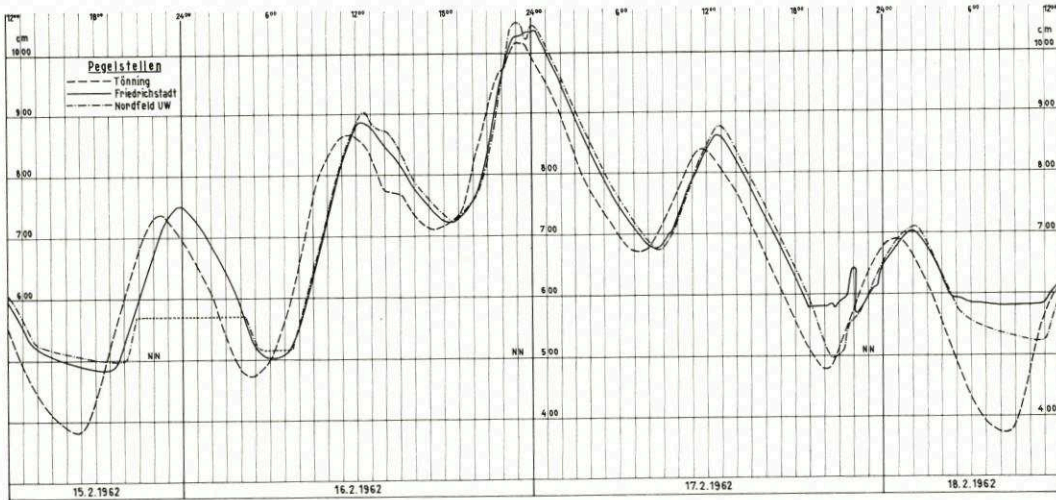


Abb. 3. Die Wasserstände an den drei Eiderpegeln Tönning, Friedrichstadt und Nordfeld in der Februar-Sturmflut 1962

Deichlänge von $2 \times 35 = 70$ km in Frage gestellt schien. Mit der Bindung des Vorflutproblems der Eider an die vordringliche Aufgabe des Küstenschutzes zeigte sich nun aber auch eine Möglichkeit, die erheblichen Kosten der Maßnahme mit Förderungsmitteln des Bundes für den Küstenschutz und aus entsprechenden Landesmitteln aufzubringen.

Die beiden für die Entwicklung im Eiderraum verantwortlichen Verwaltungen, die Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes Schleswig-Holstein und die Wasser- und Schiffsverwaltung des Bundes, kamen überein, eine besondere Vorarbeitenstelle beim Wasser- und Schiffsamt Tönning

- a) mit der Untersuchung der Naturvorgänge in der Eider,
- b) mit der Ausarbeitung von Vorschlägen zur Sicherung des Eidergebietes gegen Sturmfluten, zur Schaffung einer optimalen, d. h. weitgehend freien Vorflut und zur Aufrechterhaltung der Schifffahrt

zu beauftragen. Für die Durchführung dieses Auftrags stand ein Zeitraum von fünf Jahren zur Verfügung. Aus den Ergebnissen der fünfjährigen, im engen Einvernehmen der beiden Verwaltungen durchgeführten Untersuchungen²⁾ und der erarbeiteten Lösungsvorschläge können hier nur die wesentlichsten genannt werden:

1. Die Abdämmung der Eider bei Nordfeld im Jahre 1936 hat eine tiefgreifende Veränderung im Ablauf der Gezeiten in der Eider hervorgerufen, die sich von Nordfeld abwärts minde-

²⁾ Vgl. „Die Küste“, Jg. 12 (1964).

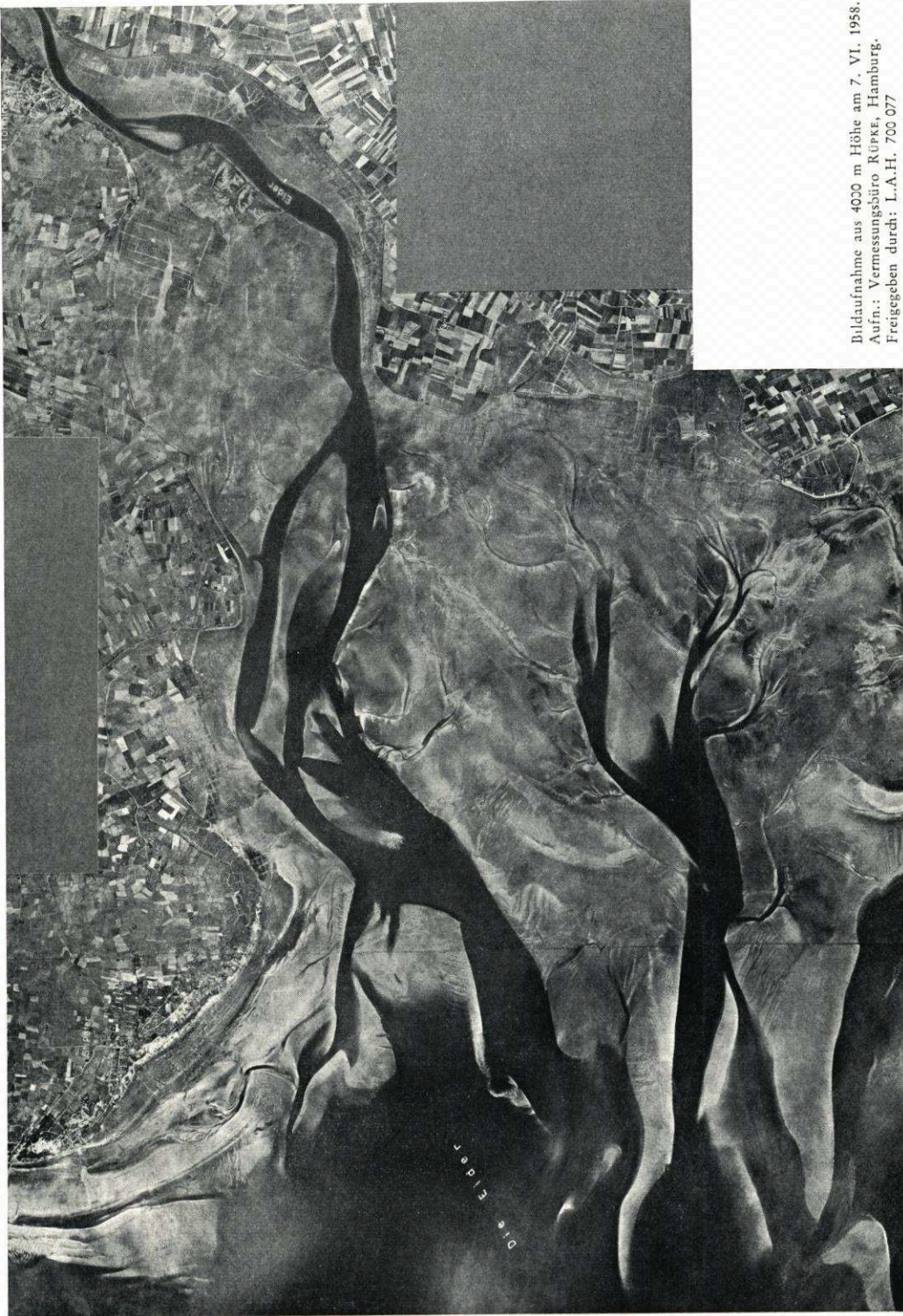
destens bis zum Eintritt des Stromes in das Wattenmeer auswirkt. Zu nennen sind hier die Veränderungen des Tidehubes sowie der Tidehoch- und -niedrigwasserstände und ihrer Kenterpunkte. Strömungs- und Sinkstoffmessungen der Forschungsstelle Westküste auf der Strecke zwischen Tönning und Nordfeld, die im Jahre 1935, also vor der Abdämmung bei Nordfeld ausgeführt wurden, zeigen deutlich, daß die Geschwindigkeiten bei Flut- und Ebbestrom auf diesem Stromabschnitt bei mittleren Tiden annähernd gleich groß waren. Da aber der Ebbestrom länger andauerte als der Flutstrom, so hatte er entsprechend größeren Einfluß auf die Gestaltung des Strombettes. Die überaus breiten und tiefen Querprofile der Eider vor der ersten Abdämmung sind mithin auf die Wirkung des starken Ebbestromes zurückzuführen, der das Strombett im Laufe der Jahrzehnte mehr und mehr vertieft und verbreitert hat, soweit der diluviale Untergrund das zuließ.

2. Die Außeneider war von jeher als das schlechteste und schwierigste Fahrwasser der schleswig-holsteinischen Westküste bekannt. Schon in den ältesten aufgefundenen Karten und Segelanweisungen aus dem Beginn des 16. Jahrhunderts finden sich trotz der damals geringen Ansprüche der Schifffahrt Hinweise auf die Gefahren durch die vielen Barren und Platen und die starke Veränderlichkeit der Schifffahrtsrinnen. Ist die Eider also ein schlechtes Fahrwasser, so kann man nicht ohne weiteres sagen, daß sie sich in den letzten Jahrhunderten nennenswert verschlechtert hat, d. h. sie zeigte vor der Abdämmung im Bereich der Tideeider zumindest keine eindeutige Tendenz zur Verlandung.

Die infolge der Abdämmung eingetretene Versandung auf der Strecke oberhalb Hundeknöll wird also nicht als eine Überlagerung und Verstärkung einer schon vorher vorhandenen Verlandung, sondern überwiegend als eine Folge der Abdämmung selbst angesehen.

3. Vergleiche der Stromgeschwindigkeiten des Flusses vor mit denen unmittelbar nach der Abdämmung und mit den heutigen lassen erkennen, daß die Eiderabdämmung allein genügt hat, um eine grundsätzliche Veränderung der Räumkraft und der Sedimentationsbedingungen in der Tideeider hervorzurufen. Der verminderten Räumkraft vom Oberlauf her trat eine verstärkte Sandeindrift von der Außeneider in den Mündungstrichter hinein entgegen, da die Stromgeschwindigkeiten bei Flut nach der Abdämmung wesentlich stärker sind als diejenigen bei Ebbe. Mit anderen Worten, die Intensität von Flutstrom und Ebbestrom hatte durch die Abdämmung bei Nordfeld einen wechselseitigen Austausch erfahren. Die Auswertung aller Messungen, Sinkstoffuntersuchungen und Beobachtungen, ihr Vergleich mit früheren Untersuchungen unter Zuhilfenahme geschichtlicher Karten, die verschiedenen Modellversuche und Gezeitenberechnungen haben die wirksamen Naturvorgänge für den Bereich der Tideeider selbst, leider aber nicht diejenigen im Wattenmeer klären können. Die dem Gezeitenstrom ausgesetzten Platen im Eiderästuar unterliegen schnellen Formänderungen (Abb. 4). Wenn sich auch die Großformen der Platen als verhältnismäßig stabil erwiesen haben, so haben wir doch gerade in den letzten Jahren gespürt, daß das Gleichgewicht zwischen den Kräften und den Platen sehr labil sein muß. Zwar hat die Vorarbeitenstelle im inneren Wattbereich keine eindeutige Veränderung des Wasserraumes im Eiderästuar erkennen können. Dagegen hat sie aus vorsichtigen Kartenvergleichen entnommen, daß das Wattgebiet zwischen Elbe und Eider noch in den letzten Jahrhunderten zum mindesten am seeseitigen Hang seine Grenze nach See vorgeschoben hat.

Das so gewonnene Bild der Naturvorgänge war nun der Ausgangspunkt für die Bearbeitung von insgesamt 17 Lösungsvorschlägen. Diese zunächst erstaunlich hoch erscheinende Zahl von Varianten wurde deswegen so eingehend untersucht, weil man angesichts der zu erwartenden vielseitigen Einwendungen gegen eine neue Abdämmung in der Öffentlichkeit, nicht zuletzt auf dem Hintergrund des Fehlschlages der Nordfelder Lösung, jede überhaupt denkbare technische Möglichkeit für eine Lösung auf ihre Wirkung und ihre Kosten untersuchen mußte. Als Maßstab für die Beurteilung der Lösungen dienten die Forderungen der beiden beteiligten Verwaltungen an Hochwasserschutz, Vorflut und Verkehr. Dabei waren Hochwasserschutz und Vorflut gleichrangig nebeneinander zu behandeln, während den Forderungen der Schifffahrt schon deshalb eine mindere Bedeutung zugemessen wurde, weil in den meisten Fällen eine optimale Vorflut in der Eider auch dem Verkehr zu den Häfen Tönning und Friedrichstadt auskömmliche Möglichkeiten bietet.



Bilddaufnahme aus 4000 m Höhe am 7. VI. 1958.
Aufn.: Vermessungsbüro Rüpke, Hamburg.
Freigegeben durch: L.A.H. 700 077

Abb. 4. Das Seegebiet vor der Eidermündung mit den ständig bewegten Sänden (rechts oben Tönning, links oben St. Peter)

Die verschiedenen Lösungsmöglichkeiten lassen sich etwa folgendermaßen gruppieren:

1. Wiederherstellung der Zustandes von 1936, d. h. Beseitigung der Abdämmung von Nordfeld und Ersatz durch ein Sturmflutsperrwerk,
2. Entwässerung des gesamten Eidergebietes durch Schöpfwerke,
3. Neue Abdämmung unterhalb von Nordfeld in verschiedenen Lagen mit Beibehaltung der Entwässerung zur Außeneider,
4. Abdämmung der Eider im Mündungsgebiet und Ableitung der Entwässerung
 - a) nordwärts zur Hever,
 - b) südwärts zur Piep.

Über die Vielzahl der untersuchten Lösungen gibt eine Karte mit den verschiedenen Trassen von Dämmen im Mündungsgebiet der Eider ein eindrucksvolles Bild (Abb. 5).

Die Vorschläge der Vorarbeitenstelle unterscheiden sich erheblich sowohl in den Kosten wie in der Schwierigkeit der Bauausführung, aber auch in der Wirkungsweise auf die Entwässerung der Eider, wie eingehende Modellversuche in der Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe, Außenstelle Küste, Hamburg, und im Franzius-Institut der Technischen Hochschule Hannover ergeben haben.

Es ist unmöglich, im Rahmen dieses Referats auf alle untersuchten Lösungen mit ihrem Für und Wider einzugehen. Hier sei nur das Grundsätzliche herausgestellt, das zu dem gewählten Vorschlag, nämlich dem Bau einer Abdämmung der Eider an der Mündung in der Linie Hundeknöll—Vollerwiek mit einem besonders garteten Sielbauwerk, führte (Abb. 5).

Der Hochwasserschutz legte aus technischen und Kostengründen eine Abdämmung der Eider an ihrer Einmündung in das Wattenmeer nahe. Für den Küstenschutz gibt es keine günstigere Linienführung als den Bau eines Dammes etwa in der Linie Hundeknöll—Vollerwiek, der die Einsparung von rund 58 km Seedeichen an den Ufern der Tideeider zur Folge hat. Die Untersuchungen konzentrierten sich daher besonders auf die Frage, auf welche Weise man bei einer solchen Abdämmung die natürliche Vorflut erhalten könne. — Es sei kurz eingeschaltet, daß die technisch einfachste und sicherste Lösung, das gesamte Eidergebiet durch Schöpfwerke zu entwässern, wegen der zu erwartenden hohen laufenden Kosten für den Schöpfwerksbetrieb von der Wasserwirtschaftsverwaltung abgelehnt werden mußte, solange andere wirtschaftliche Lösungsmöglichkeiten mit annähernd gleichem Wirkungsgrad bestanden.

Bei der Forderung nach einer optimalen Vorflut auf natürlichem Wege setzten die Schwierigkeiten ein, weil nicht vorzusehen war, ob der Abfluß des Binnenwassers durch ein Entwässerungssiel im Absperrdamm gesichert sein würde. Die Erfahrungen mit der Eiderversandung unterhalb des Nordfelder Dammes ließen natürlich ähnliche Erscheinungen vor dem neuen Damm erwarten, vor allem, weil nicht eindeutig geklärt werden konnte, ob der in die Eider eingewanderte Sand aus dem Wattstromsystem vor der Eidermündung oder sogar aus dem Seegebiet gekommen war. Schon um diesen in der langjährigen Entwicklung des Außeneidergebiets liegenden Gefahren für den Bestand der Entwässerung vorzubeugen, mußte man außer der eigentlichen Eidermündung noch andere Wege für die Vorflut der Eider untersuchen. Als solche boten sich zwei Möglichkeiten an, nämlich

1. mit Hilfe eines Durchstiches durch die Halbinsel Eiderstedt einen Kanal zur Hever zu bauen, deren Gestalt sich in den letzten Jahrhunderten infolge der Ausräumung des Wattengebietes wenig verändert hat, und
2. über einen Randkanal das Binnenwasser der Eider vor der Küste Norderdithmarschens zur Piep hinzuführen. Auch die Piep hat sich, soweit die Seekarten des letzten Jahrhunderts erkennen lassen, innerhalb des Wattengebietes als eine verhältnismäßig stabile Rinne erwiesen.

Beide Lösungen machen, da der Küstenschutz in der Eider unter allen Umständen sichergestellt werden muß, eine Abriegelung des Eiderlaufs nicht entbehrlich. Die seewärtige Schiffsverbindung der Eiderhäfen würde bei diesen Lösungen praktisch aufhören.

Die Untersuchung dieser Wege war insofern nicht ungewöhnlich, als die Eider im Laufe

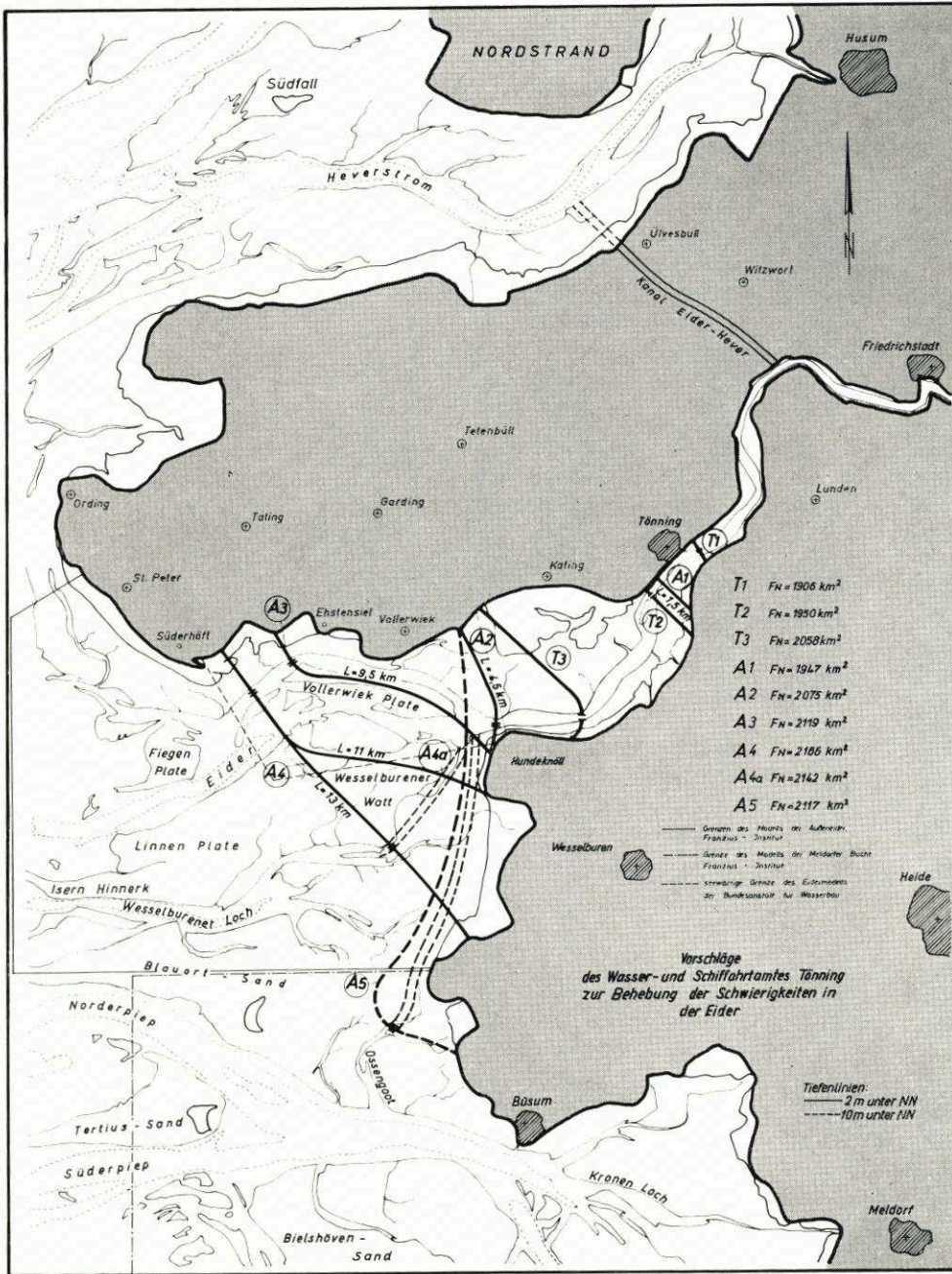


Abb. 5. Die verschiedenen Vorschläge zur Abdämmung der Eidermündung (aus „Die Küste“ 12, 1964)

der letzten 1000 Jahre sowohl den Weg zur Piep wie zur Hever benutzt hat. Von allen drei möglichen Vorflutwegen der Eider zur Nordsee muß die Piep nach ihrer bisherigen Entwicklung als der sicherste angesehen werden. Allerdings auch hier nur so lange, wie in ihrem

Einzugsgebiet nicht erhebliche Veränderungen natürlicher oder künstlicher Art eintreten. Ein Kanal von der Eider zur Piep würde, wie schon gesagt, ebenso wie der zur Hever, eine Abdämmung der Eider in ihrer Mündung ins Watt zur Voraussetzung haben. Bei einer Rankanallänge von rund 15 km bis zur Piep müßte ein beachtlicher Gefällverlust in Kauf genommen werden.

Die Kosten dieser Maßnahme würden mehr als das Doppelte derjenigen betragen, die den Eiderlauf als Vorflutweg beibehält. Die Erstellung eines 15 km langen Dammes im Wattgebiet vor der Dithmarscher Küste ist aber auch mit erheblichen technischen Schwierigkeiten, besonders bei Erstellung der Einleitungsbauwerke in der Piep, verbunden.

Nach Abwägung der technischen Vor- und Nachteile kam die Vorarbeitenstelle zu dem Schluß, den Weg zur bisherigen Eidermündung zu empfehlen.

Da der Bau einer Abdämmung im Mündungsgebiet der Eider mit großen und kostspieligen Eingriffen in das Naturgeschehen und in die Landschaft verbunden ist, mußten die Folgen einer Beibehaltung des gegenwärtigen Eiderästuars als Vorflut- und Verkehrsweg geklärt werden. Die Vorarbeitenstelle hat hierzu u. a. folgendes überlegt:

1. Die Abdämmung bei Nordfeld hat eine Sandeinwanderung in den Eiderlauf stromabwärts bis etwa zur Linie Hundeknöll—Vollerwiek zur Folge gehabt. In diesem Raum dauert die Versandung, wenn auch in neuerdings vermindertem Umfang, an.
2. Außerhalb dieser Linie, also im eigentlichen Wattenmeer, hat die Vorarbeitenstelle seit der ersten Eiderabdämmung eine wesentliche Verlandung im Ästuar nicht einwandfrei erkennen können. Die Vorarbeitenstelle hält einen Einfluß des Nordfelder Dammes auf die Morphologie des Wattenmeeres, also über die Linie Hundeknöll—Vollerwiek hinaus, nicht für gegeben.
3. Sie folgert, daß der Bau eines Dammes mit Siel in der Linie Hundeknöll—Vollerwiek auf längere Sicht eine freie Vorflut gewährleistet, wenn es gelingt, eine weitere Verlandung der eigentlichen Tideeider oberhalb eines neuen Dammes zu verhindern und im übrigen an dem gegenwärtigen Kräftebild im Ablauf der Gezeiten nichts Wesentliches zu ändern, d. h. die räumende Kraft des Ebbstromes im Seegebiet vor dem Absperrdamm im wesentlichen zu erhalten.

Hierzu folgerte die Vorarbeitenstelle weiter:

Ein normales festes Siel, wie wir es an der ganzen Nordseeküste kennen, würde den Eintritt der Tide in die bei Hundeknöll abgesperrte Eider und damit allerdings auch jegliche Sandeinwanderung von außen her verhindern. Andererseits würde dann als einzige Kraft zum Ausräumen des vor dem Siel abgelagerten Sandes das Niederschlagswasser der Eider zur Verfügung stehen. Da diese geringe Abflußmenge zur Räumung nicht ausreicht, muß man damit rechnen, daß die freie Vorflut in Kürze aufhören und man eine ähnliche Entwicklung wie nach dem Bau des Nordfelder Dammes erleben wird. Der Wegfall der heute auf der angenommenen Dammlinie ein- und ausströmenden Tidewassermenge von etwa 30 bis 40 Millionen cbm wird aber auch tiefgreifende Veränderungen der Stromrinnen weiter nach See zu auslösen und die Vorflut zusätzlich erschweren. Im Zuge dieser Entwicklung käme neben der Vorflut auch die Schifffahrt wahrscheinlich sehr schnell zum Erliegen.

Um die Räumkraft der heutigen normalen Tidewassermenge von 30 bis 40 Millionen cbm wirksam zu erhalten, hat die Vorarbeitenstelle den Vorschlag gemacht, in den Absperrdamm Hundeknöll—Vollerwiek ein Sperrwerk von einer solchen Breite einzubauen, daß die normale Tidewassermenge frei ein- und austreten kann. Hierzu wird nach den Untersuchungen eine Sielweite von 200 bis 250 m für ausreichend erachtet. Das Siel soll bei Sturmfluten geschlossen werden. Bei einem solchen Betrieb wird nach Auffassung der Vorarbeitenstelle an dem bisherigen Kräftebild, welches die Form des Eiderbettes bestimmt, nichts Wesentliches geändert werden.

Allerdings sollte der Betrieb des Siels so gestaltet werden, daß der vom Flutstrom mitgeführte Sand seeseitig des neuen Siels zur Ablagerung gebracht, d. h., daß der Eintritt von

Sand in die abgedämmte Eiderstrecke praktisch verhindert wird. Eine Ausräumung der seewärts des Dammes abgelagerten Sandmengen soll mit Hilfe eines künstlich verstärkten Ebbestromes erfolgen. Hierfür soll das Siel bei Kenterung der Tide, d. h. bei Eintritt der Ebbe, eine Zeitlang geschlossen gehalten werden. Beim Auslassen der etwa 1 bis 1½ Stunden aufgestauten Tidewassermenge sollen die vor dem Damm abgelagerten Sandmengen aus der Stromrinne ausgeräumt werden. Die Wirkungen eines solchen „Siels mit Spülbetrieb“ sind in eingehenden Modellversuchen in der Bundesanstalt für Wasserbau in Hamburg-Rissen untersucht worden. Besonders die Messungen der Stromgeschwindigkeiten bei Ebbe und Flut im Modell bestätigen im wesentlichen die Annahme einer erheblichen Verbesserung des vorhandenen ungünstigen Strömungsverhältnisses in der Rinne der Außeneider.

Die Vorarbeitenstelle war sich darüber klar, daß ihr Vorschlag einen starken Eingriff in das bisherige Naturgeschehen im Wattenbereich bedeuten würde. Sie hielt ihn jedoch für geringer als bei einer völligen Abriegelung mit einem einfachen Auslaßsiel. Die räumende Wirkung der in der Eider angestauten Tidewassermenge wird erheblich weiter nach See zu wirken, als das im einfachen Sielzug erreichbar ist. Es ist anzunehmen, daß auch für die Schifffahrt, für die eine besondere Schleuse im Damm notwendig ist, ausreichende Wassertiefen erhalten bleiben. Nicht absehbar ist allerdings die Entwicklung des Eiderstromsystems im Grenzbereich zur freien See. Hier ist die Vorausschau auch deshalb so schwierig, weil hier außer den Kräften im Wattenmeer diejenigen der freien See wirksam sind. Obgleich die Vorarbeitenstelle in der langfristigen Entwicklung des Eiderstromsystems keine akute Gefahr und keine erkennbar nachteilige Wirkung der geplanten Abdämmung auf diese Entwicklung sah, bleibt hier ein ungeklärtes Problem.

In diesem Referat können begrifflicherweise nicht alle angestellten Überlegungen und Untersuchungsergebnisse geschildert werden, aber die wichtigsten Gedanken dürften dargelegt worden sein. Sie lassen erkennen, daß die Herstellung eines sicheren Hochwasserschutzes der Planung die geringsten Sorgen bereitet hat, weil sich die Abdämmung in der Linie Hundeknöll—Vollerwiek von Natur aus und für alle ernstlich in Betracht gezogenen Lösungen als die günstigste anbietet. Viel schwieriger war die Entscheidung bei der Wahl des Vorflutweges. Angesichts der ungünstigen Erfahrungen mit der ersten Eiderabdämmung und des Risikos, das alle Vorflutwege durch das Wattenmeer in sich tragen, erschien es den beiden beteiligten Verwaltungen ratsam, vor ihrer Entscheidung das Ergebnis der Untersuchungen und der Planung durch erfahrene Wissenschaftler und Praktiker des Seewasserbaues überprüfen zu lassen mit dem Ziel, die sicherste Lösung für Hochwasserschutz, Vorflut und Verkehr zu finden. Daher unterzog sich eine Gutachtergruppe des Küstenausschusses unter Leitung von Prof. Dr. HENSEN der schwierigen Aufgabe, die verschiedenen Lösungen der Vorarbeitenstelle zu überprüfen. Aus dem nach sorgfältiger, gründlicher Arbeit erstatteten Gutachten, dessen Wortlaut im letzten Heft der Küste (1965) veröffentlicht wurde, sei hier nur das wichtigste wiedergegeben:

Die Gutachter haben die Untersuchungen der Vorarbeitenstelle als auskömmlich und die Liste der untersuchten möglichen Lösungen als erschöpfend anerkannt. Sie haben jedoch gegen die Deutung einiger Naturvorgänge Bedenken erhoben. Die Gutachter sind der Meinung, daß der gesamte Eiderlauf seit langem — nicht erst seit der Abdämmung im Jahre 1936 — einem Schrumpfungsprozeß unterliegt, d. h. sein Wasserraum sich verringert. Sie führen als Beispiele eine etwa 35 km lange Flußstrecke unterhalb von Rendsburg, die Tideeider und das Eider-Ästuar im Wattenmeer an, wo sich nach ihrer Meinung die Schrumpfung infolge einer weiteren Abdämmung an der Eidermündung verstärken wird. Einer Räumung der Stromrinne unterhalb des neuen Dammes nur mit einem einfachen Entwässerungssiel geben die Gutachter keinerlei Aussicht auf Erfolg; sie sagen bei einer solchen Lösung eine schnelle Verlandung und damit das Aufhören der freien Vorflut in kurzer Zeit voraus. Aber auch das von der Vorarbeiten-

stelle Tönning vorgeschlagene Ein- und Auslassen der normalen Tidewelle durch ein breiteres Siel in den Raum zwischen dem neuen Damm und Nordfeld halten die Gutachter für bedenklich. Sie vertreten die Auffassung, daß der vorgeschlagene Spülbetrieb weder den Eintritt von Sand durch das Siel in die abgedämmte Eider verhindern noch eine genügend weitreichende Räumung der Stromrinne innerhalb und außerhalb des neuen Dammes garantieren wird. Sie empfehlen deshalb, den Vorflutweg der Eider zur Piep zu wählen, die nach ihrer Ansicht die größere Gewähr für eine freie Vorflut der Eider auf Dauer bietet³⁾.

Die Verwaltungen haben die Anregung der Gutachter sorgfältig geprüft und ihre eigene Stellungnahme und Entscheidung durch ergänzende Feststellungen zu sichern versucht. Sie haben danach die Ansicht der Gutachter, daß die Eider — besonders im Bereich des inneren Wattenmeeres — einem natürlichen langfristigen Schrumpfungsprozeß unterliegt, nicht bestätigt gefunden. Sie erkennen die Gefahren, die besonders im seenahen Bereich des Wattenmeeres durch die bekannten Sandumlagerungen (Abb. 4) in den labilen Stromrinnen für die Vorflut gegeben sind und schließen in diesem Bereich eine Sandzufuhr von See her nicht aus. Insofern sehen auch sie auf weite Sicht gewisse Risiken in der Beibehaltung des Eider-Ästuars „als Außentief“.

Auch die Bedenken der Gutachter hinsichtlich der Wirkung eines „gesteuerten Sielbetriebes“ lassen sich insofern nicht schlüssig widerlegen, als weder Erfahrung noch Rechnung oder Modellversuch das tatsächliche Geschehen im Wattenmeer exakt voraussagen lassen, und der Bau eines Dammes mit einem breiteren Siel auch dann noch als Eingriff in das gegenwärtige Kräftespiel anzusehen ist, wenn die Tide weiterhin frei bis Nordfeld in die Eider schwingen kann. Trotz der günstigen Aussagen der Modellversuche geben die Verwaltungen zu, daß der Eintritt von Sand in die abgedämmte Eider sich nicht mit Sicherheit vermeiden lassen wird und daß hier die räumende Wirkung des Ebbestromes Verhandlungen nicht ausschließt. Seewärts des Sieles wird nach Ansicht der Verwaltungen der durch Staudruck verstärkte Ebbestrom in der Stromrinne eine sehr starke räumende Wirkung haben, die den vor dem Siel bei auflaufender Tide zur Ablagerung kommenden Sand ausräumen wird. Die räumende Wirkung wird nach den Modellversuchen bis in die Linie Süderhöft, also in ein Gebiet reichen, in dem das bisherige Kräfteverhältnis von Flut- und Ebbestrom als bleibend angenommen werden kann. Wenn schließlich durch die Gutachter ausgeführt wird, daß der steuerbare Sielbetrieb in einem großen Abdämmungsvorhaben erstmalig ausgeführt wird und daher in seiner technischen Wirkung mit Risiken behaftet sein kann, so sind die Verwaltungen der Auffassung, daß sich das einwandfreie Funktionieren des Sieles durch geeignete technische Gestaltung sicherstellen läßt. Unter Beachtung und Würdigung aller Anregungen und Bedenken der Gutachter haben sich die Verwaltungen zur Beibehaltung der Außeneider als Vorflutweg aus folgenden Gründen entschlossen:

Die von den Gutachtern empfohlene Ableitung zur Piep ist nicht ohne Risiko. Das Stromsystem der Piep hat sich zwar im ganzen gut gehalten; ob und wie weit es wirklich stabil und gegen äußere Einflüsse unempfindlich ist, kann zur Zeit niemand voraussagen. Die Veränderlichkeit der Lage der Stromrinnen und der sie durchsetzenden Bänke läßt auch in der Piep auf starke Umlagerungen und zumindest auf ein sehr labiles Gleichgewicht schließen. Es läßt sich daher auch nicht voraussagen, welchen Einfluß die Einleitung

³⁾ Der Gutachtergruppe Eider war von den Verwaltungen außer der Prüfung der von der Vorarbeitenstelle Tönning durchgeführten Untersuchungen eine Empfehlung über die für Küstenschutz, Vorflut und Wasserverkehr technisch sicherste Lösung aufgegeben. Vergleichende wirtschaftliche Überlegungen über die technischen Vorschläge waren in dem Auftrag nicht erbeten. Die Entscheidung der Verwaltungen mußte natürlich sowohl die technischen wie die wirtschaftlichen Gesichtspunkte bei den verschiedenen Lösungen berücksichtigen.

der Eider in die Piep tatsächlich haben würde⁴). Trotz dieser Unsicherheit stimmen die Verwaltungen grundsätzlich mit der Auffassung der Gutachter überein, daß die Piep größere Sicherheit für die Erhaltung einer freien Vorflut bieten würde als die Außeneider.

Die Ableitung der Eider zur Piep, die eine Abriegelung des Eiderlaufes in der Linie Hundeknöll—Vollerwiek einschließt, ja voraussetzt, ist mit technischen Nachteilen, wie erheblichen Gefällverlusten in einem langen Vorflutweg und einem nicht geringen Risiko bei der Errichtung und beim Betrieb der Einlaßbauwerke an der Piep belastet. Sie erfordert vor allem mit mehr als den doppelten Baukosten im Vergleich zum Eiderweg einen Betrag, der eine Beibehaltung der natürlichen Entwässerung des Eidergebietes überhaupt in Frage stellen würde. Ferner würde die Wahl des Weges zur Piep von Anbeginn die Aufrechterhaltung der Unter- und Außeneider als Schifffahrtsweg ausschließen. Die unmittelbare Folge hiervon wäre für Tönning der totale Verlust des Fischereigewerbes mit seinen Nebenzweigen und des Wasser- und Schifffahrtsamtes, mindestens aber seines Tonnenhofes; beides sind zur Zeit lebensentscheidende wirtschaftliche Faktoren der kleinen Stadt. Eine kurzfristige Neuorientierung im Wirtschaftsraum Tönning ist nicht möglich.

Angesichts des Risikos, das auch in der Beibehaltung der Außeneider als Vorflut- und Schifffahrtsweg liegt, sehen die Verwaltungen unter Wahrung aller technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte nur den Weg, ihre Entscheidung so zu treffen, daß die geplanten Anlagen in kürzester Frist und mit erträglichem Kostenaufwand hergestellt und wirksam werden, daß aber eine technische Anpassung an eine heute nicht übersehbare Entwicklung im Eider-Ästuar jederzeit — sei es auf dem Weg zur Piep oder zur Hever — möglich bleibt. Sollte sich hierzu eines Tages die Notwendigkeit ergeben, so wäre das jetzt geplante breite Siel im neuen Eiderdamm die einzige vergebliche Anlage gewesen, deren Kosten allein aus dem auf lange Sicht ersparten Mehrbetrag für eine Ableitung zur Piep oder zur Hever voll gerechtfertigt sein würden. In der Zeitspanne, in der eine solche Entscheidung getroffen werden müßte, könnte sogar erneut eine künstliche Entwässerung des gesamten Eiderraumes in Erwägung gezogen werden.

Die beiden verantwortlichen Verwaltungen haben hiernach folgenden Beschluß gefaßt:

„Die für die Eider zuständigen Minister, der Bundesminister für Verkehr und der Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Schleswig-Holstein, haben sich auf Grund der eingehenden Vorarbeiten und Untersuchungen und unter Berücksichtigung des Gutachtens zu folgendem entschlossen:

1. Die Eider wird in der Linie Hundeknöll—Vollerwiek sturmflutsicher abgedämmt,
2. der Eiderdamm erhält Siel und Schiffsschleuse.

Die Minister sind der Auffassung, daß dieses Bauwerk den Küstenschutz in bestmöglicher Weise sicherstellt und den Entwässerungsbedürfnissen auf längere Sicht entspricht.“

Rückblick

Als der Verfasser vor 37 Jahren als junger Baumeister im Vorarbeitenamt Eiderabdämmung unter der Leitung seines verehrten Chefs, Herrn WEINNOLDT, in der Vorbereitung der wasserwirtschaftlichen Sicherung des Eiderraumes den ersten Einblick in die Eiderprobleme gewann, konnte man nicht ahnen, daß ihm am Ende seiner beruflichen Laufbahn noch einmal eine so schwierige Aufgabe gestellt werden würde, wie sie uns heute aufgegeben ist. Der Verfasser hat die

⁴) Die Gutachter sind sich dieser Problematik bewußt gewesen, wenn sie darauf hingewiesen haben, daß die Einleitung der Eider in die Piep nur zu empfehlen sei, wenn im übrigen Veränderungen durch bauliche Eingriffe in das Wattstromsystem der Piep und der Meldorfer Bucht unterbleiben.

Entwicklung in der Eider während der letzten 30 Jahre mit ganz besonderer innerer Anteilnahme verfolgt und zusammen mit allen Kollegen sich bemüht, aus der Vergangenheit zu lernen. Ein wichtiger Unterschied besteht zwischen den Vorarbeiten und Plänen für die erste und für die zweite Eiderabdämmung. Bei der ersten war man überzeugt, eine endgültige, für Küstenschutz, Vorflut und Verkehr gleich sichere Lösung gefunden zu haben. Man hat sich, wie wir wissen, getäuscht. Heute wissen wir mehr von den Naturvorgängen und doch bleibt uns trotz sorgsamster Arbeit der letzte Einblick in das Geschehen im Eidermündungsgebiet noch verwehrt. Die Vorgänge im Wattenmeer konnten bisher nicht sicher erfaßt und gedeutet werden. Wir glauben aber angesichts des verbleibenden Risikos alle Möglichkeiten ausgeschöpft zu haben, um das Ziel — vielleicht schrittweise — mit wirtschaftlich vertretbaren Mitteln zu erreichen.