

 **Exkursion 2010:**



**Küstenschutz und Naturschutz – ein Widerspruch?**



# Programm

## Seminar: Küstenschutz und Naturschutz - ein Widerspruch ?

### **Donnerstag, 27.05.2010**

- 14.45 Uhr Besichtigung Eidersperrwerk (Herr Dipl.-Ing. Bednarczyk, WSA Tönning)
- 16.30 Uhr Hafen Tönning – Hochwassermarken
- 17.30 Uhr Nordfeld – Alte Eiderabdämmung (Diensthabender Schleusenwärter)
- 20.00 Uhr Deiche und Binnenentwässerung / Schutz- und Nutzbauwerke  
Deichverstärkung im Land Hadeln ( Herr Dr. Haber )

### **Freitag, 28.05.2010**

- 8.30 Uhr Treffen mit Herrn Dipl.-Ing. Peters (LKN Husum) am Deich Cecilienkoog  
Fahrt zum Lüttmoorsiel und Siel Holmer Fähre  
Vortrag: Herr Dipl.-Ing. Peters über Aufgaben des LKN Husum  
Vortrag: Herr Dr. Petersen-Andresen: Naturschutz im Beltringharder Koog  
Herr Kröhn: Führung durch das Siel Holmer Fähre
- 14.30 Uhr Führung durch das Nissenhaus in Husum, Erläuterung des Jeltstrom- und  
Arlauschöpfwerks
- 19.30 Uhr Vortrag: Herr Carstensen über den Lebensraum Wattenmeer (Flora,  
Fauna und Halligen)

### **Samstag, 29.05.2010**

- 7.00 Uhr Drei – Hallig – Fahrt mit MS Seeadler (Hallig Langeness, Wattwanderung  
zur Hallig Oland, Hallig Gröde) Rückfahrt mit dem Schiff nach Schlüttsiel  
(Leitung: Herr Carstensen, Bredstedt)

### **Sonntag, 30.05.2010**

- 10.30 Uhr Besichtigung der Schleuse Brunsbüttel

# Das Eidersperrwerk

(von: Jessica Schmidt)

Das 1967 bis 1973 erbaute Eidersperrwerk dient dem Sturmflutschutz, der Sicherung der Vorflut und zur Erhaltung der Schifffahrt. Es befindet sich mit seinen fünf jeweils 40m breiten Sielöffnungen im Mündungstrichter der Eider, etwa 15km unterhalb von Tönning.



Tafel am Sielbauwerk



Mündungstrichter und Verlauf der Eider

Die Notwendigkeit der Errichtung des Eidersperrwerkes entstand aus der Tatsache, dass die weit bis ins Hinterland reichenden teilweise sehr alten Flussdeiche einen großen Schwachpunkt im Sturmflutschutz darstellten. Denn in den tidebeeinflussten Küstengewässern war es nötig, die dahinter liegenden fruchtbaren Niederungen durch eine eigene Deichlinie, die die Küstenlinie allerdings um ein vielfaches verlängerte, zu schützen. Zwischen der Mündung und der Abdämmung der Eider bei Nordfeld ergab sich somit eine Flussdeichlänge von ca. 60km, die trotz eines hohen Unterhaltungsaufwandes die Deichsicherheit nicht garantieren konnte. Deshalb entschied man sich für die Abdämmung der Eider, für deren Bau 170 Mio. Mark zur Verfügung standen.

Um dieses Vorhaben zu verwirklichen, musste zunächst eine Bauinsel, die durch einen Ringdeich geschützt wurde, aufgeschüttet werden. Dabei entstand eine 7m tiefe Baugrube mit einer Gründung aus ca. 800 Stahlpfählen. Nach der dreijährigen Bauzeit des Eidersperrwerks, in der ca. 50.000 m<sup>3</sup> Stahlbeton verbaut wurden, wurde der Ringdeich abgebrochen und die Bauinsel geflutet.

Die gesamte Eiderabdämmung setzt sich aus mehreren verschiedenen Einzelbauwerken zusammen, von denen jedes eine eigene Funktion zu erfüllen hat.

Das Sielbauwerk ist das wohl auffälligste. Es besitzt 5 Öffnungen mit jeweils 40m lichter Durchflussweite, die durch Pfeiler begrenzt und durch Spannbetonträger (Wehrträger) überbrückt werden. Die 42,80m langen Wehrträger nehmen die äußeren Kräfte aus den Sielverschlüssen auf und leiten sie in die Widerlager der Pfeiler. Im Inneren sind die Wehrträger als Straßentunnel ausgebaut, der sogar bei einem Orkan noch durchquert werden kann. Die Öffnungen des Sielbauwerks werden durch stählerne 250t schwere Segmenttore verschlossen, die drehbar gelagert sind, eine Staufläche von 400m<sup>2</sup> besitzen und sich auf die Wehrträger abstützen. Sie werden ölhydraulisch angetrieben und das Heben und Senken ist in vier Geschwindigkeitsstufen zwischen 0,22 und 0,66m/min möglich.



Sielbauwerk mit Sieltoren



Sieltore

Nördlich des Bauwerks ist für den Schiffsverkehr eine Schifffahrtsschleuse mit einer nutzbaren Kammerlänge von 75m bei 14m Breite angeordnet. Die schiffbaren Wasserstände liegen zwischen NN-2,5m und NN+3,5m. Ausgerüstet wurde die Schleuse mit fünf stählernen Stemmtorpaaren, von denen drei gegen Flut und zwei gegen Ebbe gerichtet sind. Dabei bieten die beiden Fluttorepaare im Außenhaupt die doppelte Deichsicherheit. Die Vorhäfen der Schleuse dienen den wartenden Schiffen als Liegeplatz und auch den Schiffen des Wasser- und Schifffahrtsamts Tönning und der Tönninger Fischereiflotte als Liege- und Arbeitshafen.



Die Schifffahrtsschleuse



Straßenbrücke mit Schleusenanlage

Gleichzeitig mit den Beton- und Stahlarbeiten am Sperrwerk wurde mit den Arbeiten für den Eiderdamm-Nord begonnen. Denn das Aushubmaterial der Baugrube konnten wie auch das durch das Grundsaugverfahren aus 25 bis 30m Tiefe geförderte Material zum Schütten der ersten Teilstrecke verwendet werden. Der Dammkörper wurde unter NN+5,00m im Spül- und oberhalb NN+5,00m im Trockenverfahren erstellt. Der seeseitige, scharliegende Deichfuß wurde mit 20.000t vermörtelten Schüttsteinen gesichert.

Obwohl nun die Betriebsbereitschaft des Sperrwerkes schon gegeben war, nahmen weiterhin ca. 80% der Durchflussmenge ihren Weg durch den Purrenstrom, der als letztes mit dem Eiderdamm-Süd abgedämmt werden sollte. Zum Bau des Eiderdamm-Süd musste ein besonderes Verfahren angewandt werden, bei dem zwei Pfahlwände im Abstand von 16m und mit einem Lochanteil von 20% in den stählernen Verbautafeln einen Befüllungskörper bildeten, in den mittels Spülrohren Spülsand eingebracht wurde. Dadurch konnte die Strömungsgeschwindigkeit so verringert werden, dass sich das Sandmaterial kontinuierlich absetzen und die letzte Lücke bis zur MThw-Linie in nur 6 Wochen geschlossen werden konnte. Damit konnte der Bau der Eiderabdämmung im Jahr 1973 beendet werden.

Doch durch diesen Eingriff in die Natur erfolgte auch eine erhebliche Veränderung der Strömungsverhältnisse und damit eine Verschlickung und Versandung der Eider und eine Kolkvertiefung vor den Sinkstücken der Böschungsbefestigung im Außenkolk am Eidersperrwerk. Um eine Unterspülung der Kolkböschung und damit die Gefahr des Abrutschens der gesamten Böschung zu vermeiden wurden 2005/2006 Maßnahmen zur Sicherung der Kolkböschung festgelegt. Es wurden auf einer Fläche von rd. 2.000m<sup>3</sup> ein 3-lagiger Aufbau von rd. 8.000 Sandsäcken aus Filtervlies eingebaut.

Seit der Fertigstellung der Ederabdämmung 1973 hat das Eidersperrwerk seine Qualität bei über 60 Sturmfluten unter Beweis gestellt, außerdem die Vorflutregelung erleichtert und die Schifffahrt auf der Eider in unverändertem Umfang ermöglicht.

## Hafen Tönning – Hochwassermarken

(von: Jasmin Hock)

### Geographie

Tönning befindet sich sowohl an der Grenze zu Dithmarschen im Süden als auch nahe dem nordfriesischen Festland im Norden, zu dessen Landkreis es heute gehört. Es liegt in der Eider-Treene-Niederung direkt am Ufer der Eider, dem nach der Elbe größten Fluss in Schleswig-Holstein.

### Hochwassermarken



Durch diese Lage direkt am Ufer, musste es viele schwere Sturmfluten überstehen. Noch Heute erinnern die Hochwassermarken im Hafen Tönning an die Katastrophen die den Menschen von der See, einer Naturgewalt, beigebracht wurden. Die höchste Markierung zeigt die Sturmflut vom 16.02.1962, die einen Wasserstand von 5,21m erreichte. Doch eigentlich war die Sturmflut 1976 doch noch viel schlimmer. Warum gibt es also keine Hochwassermarke? – Nein, nicht weil der Pfeiler zu kurz war wie einige Studenten glaubten, sondern weil 1973 das Eidersperrwerk gebaut wurde, welches seitdem Tönning vor allen Hochwassern schützt.



Nach kurzem Aufenthalt, bei dem alle unsere sechs Autos im Halteverbot standen, machten wir uns weiter auf den Weg zur Schleuse nach Nordfeld.

## **Schleuse Nordfeld – Alte Eiderabdämmung**

(von: Jasmin Hock)

Die Schleuse in Nordfeld und ihre Wehranlage wurden 1936 erbaut, um die Wasserstände der Eider zu kontrollieren. Damals war die Anlage für die Menschen gesperrt, wodurch sie immer einen großen Umweg machen mussten, um von Nordfriesland nach Dithmarschen zu gelangen. Heute ist sie für Fußgänger und Radfahrer frei gegeben. Allerdings mussten, um die Sicherheit der Passanten zu gewährleisten, überall Sicherheitsvorkehrungen wie z.B. Zäune errichtet werden.

Als wir ankamen, wurden wir schon sehnsüchtig von dem diensthabenden Schleusenwärter erwartet, weil wir bereits eine halbe Stunde zu spät waren. Es gibt 5 Schleusenwärter, die im Schichtbetrieb, auch nachts, arbeiten. Zu ihren Aufgaben gehören unter anderem die Wartung der Anlagen, die Pflege der Außenanlagen und natürlich die Schleusung der Schiffe.

### **Die Wehranlage**

Die Wehranlage besteht aus 5 Torpaaren, die eine Höhe von 6m von der Sohle aufweisen und eine Breite von 5m. Diese könne auch separat geöffnet werden. Insgesamt ist die Wehranlage 43,20m breit.



Eigentlich wurde die Wehranlage nur zu Entwässerungszwecken gebaut, was zur

Folge hatte, dass die Eider sich immer mehr zu setzte. Da man beim Bau aber bereits Hubtore eingebaut hatte, um das Wasser auch in der Eider halten zu können, wenn es nötig war, konnte man die Anlage auch zur Bewässerung nutzen.

### **Be- und Entwässerung**

Heute wird sie in der Zeit von März bis November zur Be- und Entwässerung genutzt und im Winter nur zur Entwässerung.

Bei der Entwässerung werden die Tore 5 m hochgezogen, damit das ganze Wasser ausströmen kann.

Bei der Bewässerung während der Ebbe sind die Tore 1,20 m geöffnet und werden je nach dem Druck, der auf die Tore wirkt, immer um 10 cm gesenkt bis mindestens 0,90m. Wenn man während der Flut bewässert, werden die Tore alle 15 Minuten 20 cm hochgezogen, um den entstehenden Druck zu regulieren. Durch diese Vorgehensweise bleibt die Sohle gesichert. Wenn während der Wintermonate nur Entwässerung betrieben wird, wird eigentlich kein Personal mehr benötigt, wodurch die Nachtschicht entfällt, denn die Stemmtore, die im Sommer festgemacht sind, werden im Winter losgemacht und von dem Wasser betrieben. Die Stemmtore sind dann ca. 1 m von der Wand entfernt, wodurch die einsetzende Flut von außen hinter die Tore gelangt und sie zu drückt. Zieht die Flut sich wieder zurück, werden die Tore durch das Eiderwasser wieder aufgedrückt. Ebbe und Flut können also selbstständig die Wehranlage bedienen. In den letzten Jahren wurden die Tore der Wehranlage nacheinander saniert, wofür die Wehrfelder trockengelegt wurden. Die Sanierung dauerte 3 Jahre und endete 2008.

## **Die Schleuse**

Es handelt sich hierbei um eine Einkammerschleuse, die untere Binneneider mit konstantem Wasserstand mit der geregelten Tideeider verbindet. Sie enthält insgesamt 5 Stemmtore. Am Oberhaupt ein Ebbe- und ein Fluttore und am Unterhaupt ein Ebbe- und zwei Sturmfluttore. Man benötigte damals 2 Fluttore, weil die Schleuse in der ersten Deichreihe stand und die ganze Wassergewalt aushalten musste. Heute steht sie mit dem Bau des Eidersperrwerks nur noch in der zweiten Deichreihe, wodurch ein Fluttore ausreichend ist und das andere außer Betrieb genommen wurde.



Die Schleusenkammer hat insgesamt eine Länge von 76,00 m, wobei allerdings nur 65,00 m genutzt werden können, und eine Breite von 9,50 m. Bei der Schleusung darf der Wasserstand in der Kammer 6,80 m nicht überschreiten.

## **Preise**

In den letzten Jahren, seit der Einführung des Euros, ist die Anzahl der Schleusungen pro Jahr stark zurückgegangen. Und es kommt immer häufiger zu Einzelschleusungen, die doppelt so teuer sind wie Mehrfachschleusungen. Die Preise richten sich nach der Schiffslänge. Je länger, desto teurer. Eine Schleusung für ein normales Sportboot kostet ca. 2 €. Eine Einzelschleusung 4 €.

## **Schmuggel**

In den achtziger Jahren stand es an der Tagesordnung, dass der Zoll die Schleuse kontrollierte. Zweimal die Woche wurden Schiffe nach Schmuggelware aus z.B. Dänemark durchsucht. Die Schiffe, die schmuggelten, waren meistens bereits bekannt und verfolgt. Fuhren sie nicht durch die Schleuse in Friedrichsstadt, wurden sie in Nordfeld bereits erwartet, da dort sonst der einzige Weg durchführte. Es wurden regelmäßig Zigaretten und Alkohol sichergestellt. „Heute kommt der Zoll nur noch alle paar Monate mal, um „Hallo“ zu sagen.“ (Zitat: Schleusenwärter).

# Besichtigung der Deichbauwerke

(von: Jana Kropf)

Für die Deiche und die dort vorhandenen Bauwerke, wie zum Beispiel den Sielen, ist der Landesbetrieb Küsten- und Meeresschutz Schleswig-Holstein zuständig.

Im Allgemeinen dienen Deiche der Abwehr von vorübergehenden Gefahren, wie zum Beispiel dem Hochwasserschutz an der Küste. Wir haben an diesem Tag als erstes das innere Deichbauwerk, den sog. Cecilienkoog besichtigt. Dies ist ein älteres Deichbauwerk, welches früher die erste Deichschutzlinie darstellte und heute zur 2. Schutzlinie gehört. Die zweite Schutzlinie bietet im Fall eines Versagens der ersten Deichlinie immer noch eine Schutz für das Hinterland, da im Falle einer Flut alle vor ihr liegenden Flächen als Überschwemmungsflächen dienen. Außerdem können diese Deichlinien im Falle einer Flut mit Holzbohlen geschlossen werden. Die älteren Deiche hatten eine Außenneigung von 1:4 bis 1:6 und eine Binnenböschung von 1:2. Heute werden die Deiche mit einer Außenböschung von 1:8 bis 1:10 und einer Binnenböschung von 1:3 errichtet. Die flache Außenböschung dient unter anderem dazu, dass die Wellen schon früh gebrochen werden und so recht flach auslaufen und ihre Kraft verlieren. So sind die Schäden an den Deichen auch wesentlich geringer als bei einer steilen Böschung. Des Weiteren ist man im Laufe der Zeit von einer punktförmigen über eine linienförmige Deichführung zum flächigen Küstenschutz übergegangen, da so wesentlich mehr Flächen geschützt werden können. Flächiger Küstenschutz besteht im Aufbau einer geschlossenen ersten Deichlinie und darüber hinaus, nach gelagerter Deiche, die im Versagensfall in Kraft treten. Zwischen der ersten und der zweiten Deichlinie werden zudem zusätzliche Überflutungsflächen geschaffen, die durch ihre Speicherfunktion auch bei viel Regen gewährleisten, dass das Hinterland nicht direkt überschwemmt wird.

Es kann eine Unterscheidung zwischen Sommer- und Winterdeichen vorgenommen werden. Die Sommerdeiche sind niedriger als die Winterdeiche und werden heute nicht mehr gebaut. Früher ermöglichten die Sommerdeiche Getreideanbau auf den Vorländern, heute werden die Vorländer nicht mehr landwirtschaftlich genutzt, sondern sie sind als Flachwasserzonen für den Küstenschutz angelegt, da sie auch durch ihren Bewuchs die Strömung abbremsen. Sind Vorländer vorhanden, muss die wasserseitige Deichböschung nicht zwangsläufig mit Schüttsteinen gesichert werden um

Ausspülungen zu verhindern. Dann reicht der Grasbewuchs auf den Deichen als Schutz aus. Dieser wird durch die Schafe auf den Deichen gefördert; sie halten zum einen die Grasnarbe kurz und zum anderen verdichten sie, durch das ständige begehen, die oberste Schicht auf der Deichkrone. Dadurch, dass das Gras immer wieder abgefressen und kurz gehalten wird, wird es dazu angeregt immer neue Wurzeln zu bilden, was eine gute Deichbefestigung darstellt. Deiche, die keine Vorländer haben werden als Schardeiche bezeichnet. „Schar liegen“ heißt, dass sie unmittelbar dem Meer ausgesetzt sind.

Ein wichtiges Instrument zum Schutz des Hinterlandes sind die Sielbauwerke. Sie dienen neben dem Schutz vor allem der Entwässerung des Hinterlandes. Das Holmer Siel, welches wir uns angesehen haben entwässert insgesamt eine Fläche von rund 35.000 ha. Die Siele funktionieren, indem sie das in Entwässerungsgräben angesammelte Niederschlagswasser durch den Sielzug in den Vorfluter leiten und von da aus zum Sielbauwerk. Ein Sielbauwerk besteht in der Regel aus:

- 1) dem von außen sichtbaren Sielgebäude,
- 2) dem Antriebsraum und der Hubschützkammer (im Inneren des Sielgebäudes),
- 3) der Sielkammer mit dessen Ein- und Auslaufbauwerken („Verbindungstunnel“ zwischen Vorflut und See).



Modell eines Sielbauwerkes

Die Sielkammer ist der eigentliche Durchlass des Wassers vom Binnenland zur See und führt unter dem Deich durch. Durch die Siele soll auch die Entwicklung von neuen Vorländern gefördert werden, wobei dies heute nur noch in strengen Grenzen erlaubt ist. Früher diente das Vorland mit seinen Salzwiesen als landwirtschaftliche Nutzfläche.

Heute stellen die Vorländer die rund 200 bis 400 m vor den Deichen liegen einen zusätzlichen Deichschutz dar, da hier schon die Wellenenergie gebremst wird.



Modell der dykerschen Steuerklappen

Die Siele sind Bauwerke in der ersten Deichlinie, die doppelt gesichert sind. Das heißt, sie haben zwei voreinander liegende Tore, wobei das äußerer in der Regel als Anschlagtor ausgeführt wird und das innere ein Hubschütz ist. Die Tore eines Sieles sind je nach Wasserstand geöffnet oder geschlossen. Somit kann Wasser aus dem Binnenland aufgestaut werden bzw. frei abfließen. An den Außentoren ist die so genannte „dykersche Steuerklappe“ angebracht. Sie bewirkt, dass sich die Tore bei Flut, innerhalb von 4 bis 5 Minuten automatisch schließen. Die Funktionsweise der dykersche Steuerklappe wird durch den Druck, den das auflaufende Seewasser aufbaut geregelt. Sie schließt bei steigendem Seewasserdruck die Tore automatisch. Bei steigendem Innendruck, wenn der Wasserstand des Meeres unter den des Binnenwasserstandes fällt öffnen sich die Tore und werden in eine Betonnische eingeklappt. So wird gewährleistet, dass das Wasser bei Ebbe ungehindert in die Nordsee fließen kann. Falls die Tore versagen, tritt die Sicherung durch die Hubschütze in Kraft. Die Hubschütze bestehen aus Bongosieholz, welches sehr hart ist und bis zu 180 t aushält. Das Heben bzw. Senken der mit Spindelhydraulik angetriebenen Hubschütze dauert etwa 15 Minuten. Diese bilden die 2. Schutzlinie. Die Hubschütze werden im Versagensfall oder auch bei Reparaturarbeiten an den Toren herabgelassen. Dies geschieht mind. einmal im Jahr, wenn die Bronzemuttern an den Toren ausgewechselt werden; eine Mutter kostet ca. 6000 €. Da es für die Reparatur des Sieles nur noch wenige oder gar keine Ersatzteile mehr gibt, muss dieses Deichbauwerk in den nächsten Jahren für etwa 90.000 € komplett saniert werden.



Hubschütz aus Bongosieholz



Bronzemuttern

Das Holmer Siel besteht aus vier Sielröhren, die jeweils 6m breit 4,30 m hoch und 82 m lang sind. Insgesamt wurden für dieses Bauwerk rund 20.000 m<sup>3</sup> Beton verbaut. Das Gebäude ist im Gegensatz zu den meisten Sielen nicht tiefgegründet, sondern steht auf einer ca. 1 m dicken Flächengründung. Dies ist damit zu begründen, dass hier ein günstiger Baugrund vor zu finden ist. Im Untergrund befindet sich eine mehrere Meter dicke Sandschicht aus der letzten Eiszeit, die eine Last von etwa 15 t/m<sup>2</sup> aufnehmen kann. Das Holmer Siel hat noch eine Besonderheit, denn es hat noch eine Seewasserlagune. Diese wird mit zwei Hubtoren betrieben. Da vor der Lagune ein künstlicher Priel liegt, dienen die beiden Hubtore unter anderem zur Freihaltung des Priels. Der Priel würde aufgrund des hohen Vorlandes sonst sofort verschlickten. In die Seewasserlagune wird bei Flut Meerwasser eingeleitet und in einem Speicherbecken gesammelt. Dies dient unter anderem der Erhaltung und dem Artenschutz von gefährdeten Seevögeln, die an solche Seewasserlagunen angepasst sind.

## 3 Halligen – Langeneß, Oland und Gröde

(von: Nicole Stenzel)

### Geographische Lage

Die zehn Halligen liegen im Norden von Deutschland, östlich vor der nordfriesischen Küste.

Sie liegen nördlich vom Festland mit den Städten Sankt Peter-Ording und südlich von den nordfriesischen Inseln Föhr und Amrum.

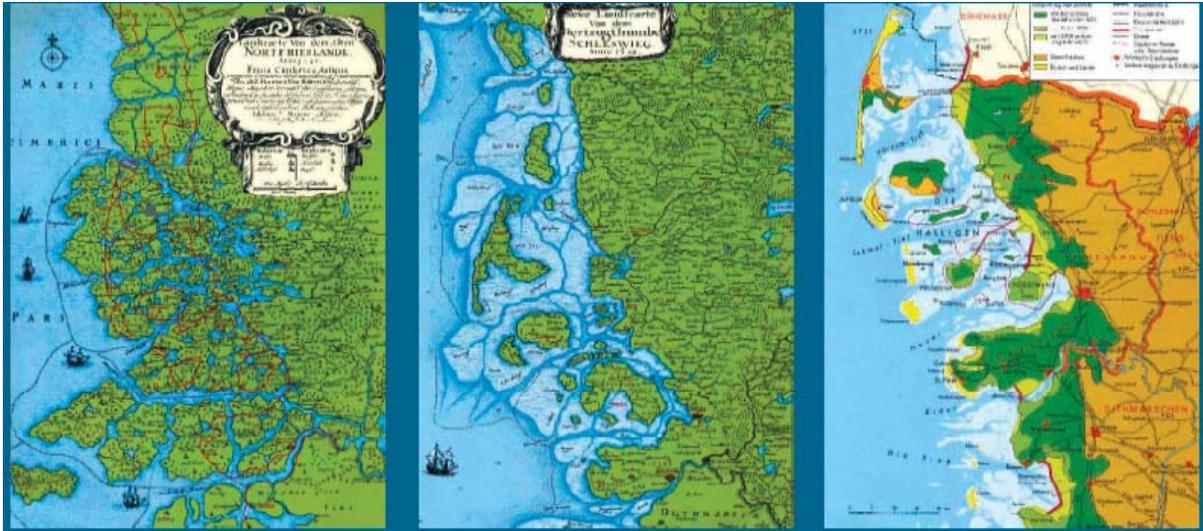
Großzügig erstrecken die zehn Inseln sich etwa über ein Gebiet von etwa 85km<sup>2</sup> und nehmen eine Gesamtfläche von 2000 ha ein.



### Entstehung

Der Küstenverlauf von Schleswig Holstein hat in all seinen Jahren viele Änderungen erfahren.

Die dramatischsten Veränderungen geschahen bei den verheerenden Sturmfluten 1362 (Erste Grote Mandränke) und 1634 (Zweite Grote Mandränke). Nach der Ersten Grote Mandränke entstand die Insel Strand und die ersten Halliginseln im überschwemmten Wattenmeer und nach der Zweiten Grote Mandränke wurde die Insel Strand in die beiden Inseln Nordstrand (Jetzt Halbinsel) und Pellworm zerrissen. Die Halligen Nieland und Nübbel gingen unter.



vor 1362

vor 1634

heute

So kann man also allgemein sagen, dass die Halligen durch die Sturmfluten entstanden, welche aus den Sedimenten des Festlandes, den jetzigen Marschböden bestehen. Der Marschboden liegt meist nur in dünner Schicht über den ehemaligen Mooren, welche durch die Tränkung mit Salz abstarben und absanken. Durch Erosionen und den häufigen Überflutungen bildeten sich die Halligen.

Von den damals 150 Halligen und 10.000 ha Fläche sind heute nur noch 10 Halligen und 2000 ha Fläche übrig geblieben.

### Leben auf einer Hallig

Halligen sind kleine, nicht eingedeichte Inseln im nordfriesischen Wattenmeer. Ein besonderes Merkmal der Halligen ist, dass diese während starken Sturmfluten regelmäßig überspült werden. Der Fachbegriff dazu ist „Landunter“. Bis auf die Warften, die sich in unterschiedlicher Anzahl auf den zehn Hallig befinden, ist alles von Wasser überflutet. Warften sind künstlich aufgeschüttete Hügel, auf denen die Gebäude stehen. Das Leben auf einer Hallig ist also geprägt von den regelmäßigen Überflutungen und der Angst, dass bei Sturmfluten, wie die von 1962, 1976, 1981 und 1990 auch die Warften und somit auch ihr Eigentum und eigenes Leben gefährdet wird. Deshalb wurden auch spezielle Schutzräume in den ersten Stock der Häuser gebaut, welcher auch bei Katastrophen noch stehen bleiben soll.

Die Halligen liegen in der Nordsee, welche bekannterweise aus Salzwasser besteht, und werden von ihr regelmäßig überflutet. Dadurch speichert sich Salzwasser in die Böden

und verschmutzt das Regenwasser, welches das einzige Süßwassereinkommen auf der Hallig ausmacht.



Da aber bis in die 60er keine Trinkwasserleitungen vorhanden waren, wurden Fethings erstellt, welche als Viehtränke dienten und mit Aufbereitung durch Zisternen auch für die Trinkwasserpeicherung und Nutzung verwendet werden konnte.

Bis heute sind immer noch drei der Hallig nicht an Trinkwasserleitungen angeschlossen, Südfall, Norderoog und Süderoog.

Ihren Lebensunterhalt verdienen die 400 Menschen größtenteils durch den Tourismus, Küstenschutz und der Landwirtschaft.

### **Wattenmeer**

Das Wattenmeer verdankt seine Entstehung in erster Linie dem Anstieg des Meeresspiegels nach der letzten Eiszeit. Immer wieder brach das Meer - insbesondere bei Sturmfluten in das Land ein. So entstanden Gebiete mit flachem Wasser, die bei Ebbe trocken fallen - das Watt. Im Watt gibt es Tidenströme, die Priele, durch die das Wasser zweimal täglich aufläuft und wieder abläuft. Der Tidehub beträgt 3 Meter.

Da das Wattenmeer und Umgebung einen großen Reichtum an Pflanzen und Tieren aufweist, wurde es unter Naturschutz gestellt. Es besticht durch seine einzigartige Pflanzenvielfalt, zu der auch die typische Halligfliederblüte gehört.

Des Weiteren machen jedes Jahr im Herbst ca. 3 Millionen Vögel einen Halt in der Region, was automatisch dazu führt, dass das Wattenmeer geschützt werden muss.

### **Küstenschutz**

Die Halligen spielen eine wichtige Rolle für den Küstenschutz.

Wenn Sturmfluten auftreten, dienen die Inseln quasi als Küstenschutzbauwerke. Die Flut muss zuerst die Halligen überwinden, bevor sie das Festland erreicht. Durch das Umfließen, bzw. teilweise Umspülen verliert die Flut an Energie und Höhe.

Damit sind die an Land auftretenden Hochwasser um ein Vielfaches verringert oder treten gar nicht erst auf.

### 3 Halligtour - Langeneß, Oland, Gröde



Die Karte zeigt die Drei- Halligtour, die bei der Exkursion unternommen wurde. Start war am Hafen in Schlüttsiel. Zuerst fuhr die Fähre nach Langeneß, etwa 1,5 Stunden lang dauerte die Fahrt.

Mit dem Halligfriesen ging es vom Hafen von Langeneß aus, zu einer der 16 Warften.

Unterwegs sah man die größtenteils mit Viehwirtschaft betriebenen Flächen. Die Straßen sind gut ausgebaut, jedoch meist nur einspurig zu befahren.



Nun wurde ein Haus aus dem Jahre 1725 besichtigt, welches zu einem Museum umfunktioniert wurde. Damals mussten die Menschen ihr Leben mit all den Dingen

gestalten, die sie auf ihrer Inseln erhalten konnten. So wurde zum Heizen meist getrockneter Schafkot, Kuhfladen oder auch Seetorf (bei Ebbe gewonnen) genutzt. Nahrungsgrundlage waren Fische, Nordseegarnelen, Seevögel und Vogeleier.



Danach fand die Wattwanderung von Langeneß nach Oland statt, eine etwa 4km lange Strecke, die aufgrund der Vertiefung des Priels (durch Bauarbeiten) zur Hälfte auf der Eisenbahndammstrecke beginnen werden muss.

Oland ist die 5. größte Insel (0,96km<sup>2</sup>), besitzt aber mit 30 Menschen die 3. meisten Einwohner der Halligen und gehört noch zur Gemeinde Langeneß. Bis 1624 waren die beiden Inseln miteinander verbunden.

Auf Oland befindet sich eine einzige Warft mit 17 Gebäuden, unter anderem eine Grund- und Hauptschule, eine Kirche, die schon zum 3. mal neu gebaut werden musste, da die alten Kirchen sich im jetzigen Watt befinden.





Zuletzt ging es mit der Fähre vom Hafen von Oland aus, nach Gröde.

Gröde hat einen Granitdamm erhalten, der mit einem Zwei-Komponentengemisch zusammengehalten wird. Dieser Damm verfügt aber nur über eine geringe Höhe und verhindert keine Überschwemmungen bei Sturmfluten. Dennoch verringert er die Kraft, mit der das Wasser auf die Insel strömt.

Gröde besitzt zwei Warften, die Kirchwarft, auf der sich die historische Kirche befindet (die 7. Gebaute) und die Knudwarft, auf der sich die wichtigen Gebäude und Häuser befinden.

Insgesamt leben 17 Menschen auf Gröde, wovon 4 allein für den Küstenschutz arbeiten.

Die höchste Erhebung der Insel ist die Kirchwarft, mit einer Höhe von 4,3 m ü. NN.

Die Drei- Hallig –Fahrt endete mit der Rückfahrt mit der Fähre vom Hafen von Gröde aus, bis nach Schlüttsiel, dort, wo der Ausflug begann.

# Die Schleusen in Brunsbüttel und Nord-Ostsee-Kanal

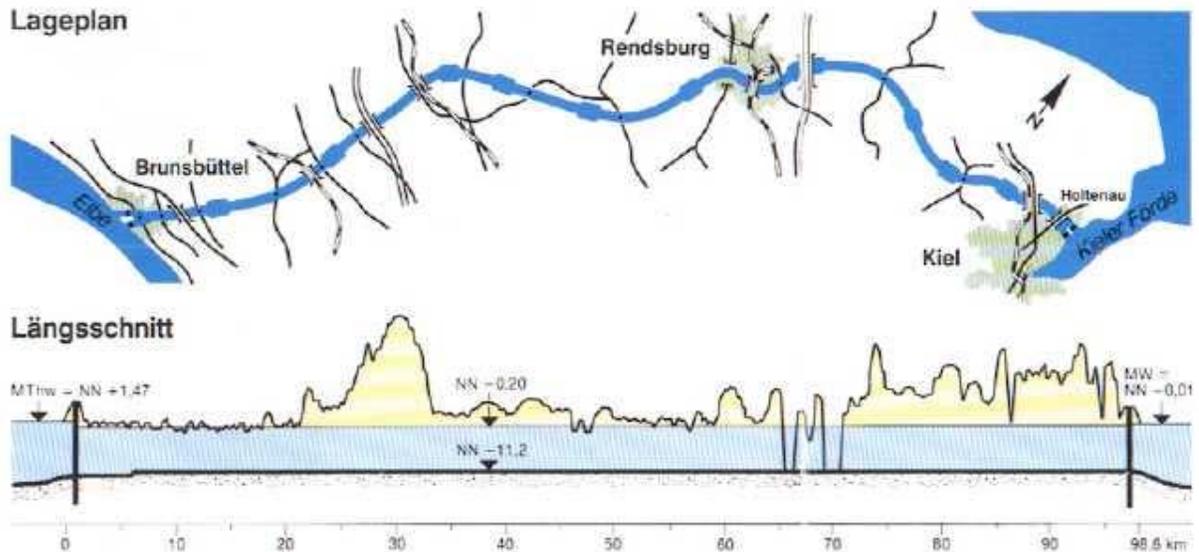
(von: Vitalij Kelln)



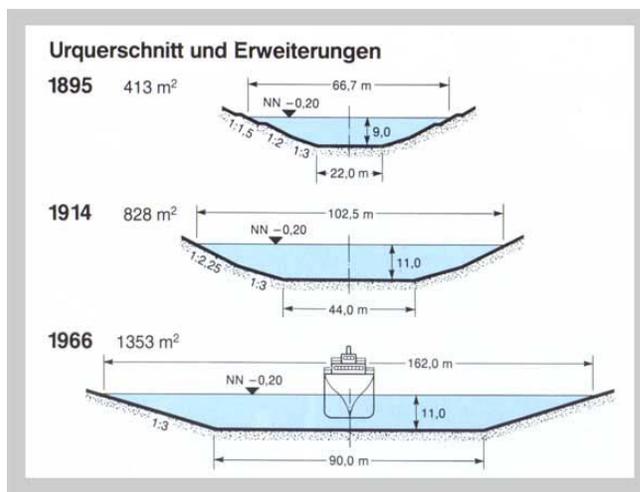
NOK Schleusen Brunsbüttel

Der Nord-Ostsee-Kanal (NOK), der im englischen als Kiel Canal bezeichnet wird, verbindet die Nordsee mit der Ostsee. Durch diesen Kanal wird den Schiffen ein bis zu 750 km längerer Weg, durch das Kap Skagen um die Nordspitze Dänemarks erspart. Diese Wegverkürzung wurde schon im 19ten Jahrhundert von Bismark erkannt und nach der Gründung des Deutschen Reiches im Jahre 1878 wurde die Trassierung des Kanals entworfen. Die von Bismark geführte preußische Regierung wollte die preußische Provinz Schleswig-Holstein militärisch absichern und im Norden strategische Stützpunkte aufbauen. Am 3. Juni 1887 wurde der Grundstein von Kaiser Wilhelm I., dem größten Befürworter des Kanals, für das neue Bauwerk gelegt und nach 8 Jahren Bauzeit war die heute meistbefahrenene künstliche Wasserstraße der Welt fertig. Am 21. Juni 1885 wurde in der feierlichen Eröffnungszeremonie der Schlussstein von Kaiser Wilhelm II. gelegt und der Kanal auf den Namen „Kaiser Wilhelm Kanal“ getauft. Die Baukosten des Kanals beliefen sich damals auf 156 Millionen Goldmark. Nach dem Bau war der Kanal 66,7 m breit und 9 m tief. Bereits wenige Jahre nach der Inbetriebnahme des Kanals wurde er zum ersten Mal ausgebaut, um die Befahrung immer größer werdender Kriegs- und Handelsschiffe zu gewährleisten. Von 1907 bis 1914 wurde der Kanal von 66,7 m auf 102 m verbreitert, von 9 m auf 11 m vertieft und neue Schleusenanlagen in Kiel und Brunsbüttel gebaut. Die Kosten für den Ausbau betragen 242 Millionen Goldmark und somit war der Ausbau deutlich teurer als der Neubau. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden die geringen Beschädigungen durch den Krieg beseitigt und der Kanal in „Nord-Ostsee-Kanal“ umbenannt. Von Mitte der 60er Jahre bis 1995

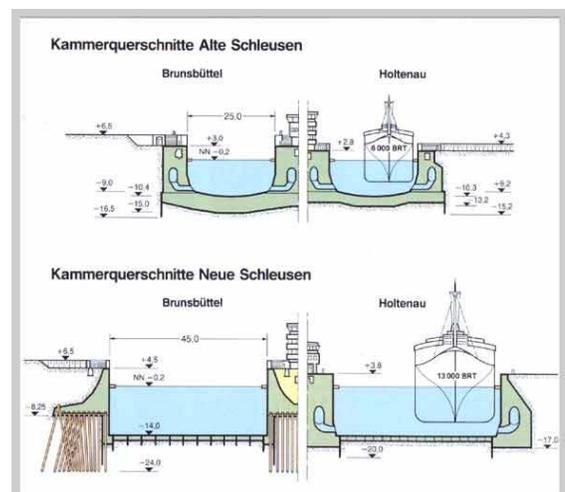
wurde der Kanal durch das Sicherheitsprogramm zum einen auf 162 m verbreitert und zum anderen die Böschungen abgeflacht.



### Nord-Ostsee-Kanal



Querschnitt



Schleusen

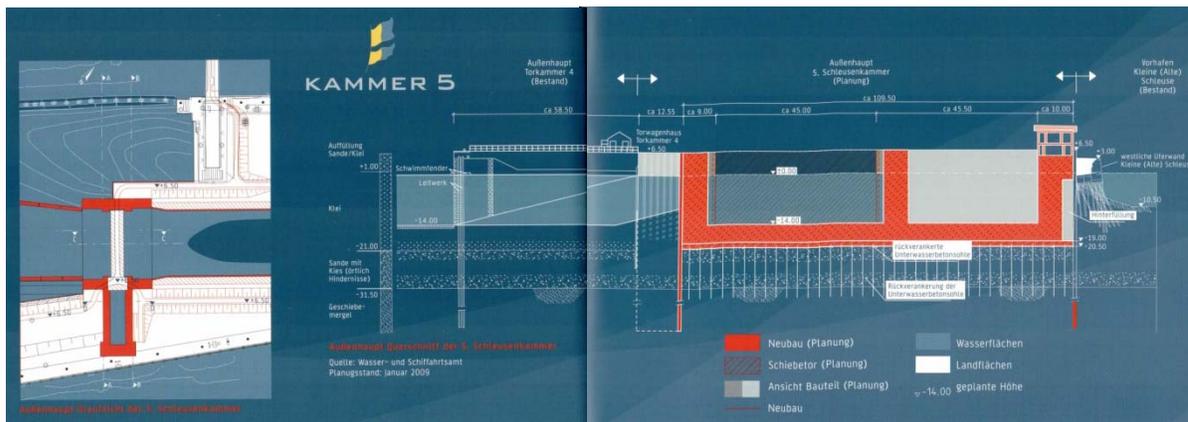
Somit können heute Schiffe mit bis zu einem Tiefgang von 9 m, einer Länge von 235 m, einer Breite von 32,5 m und einer Höhe über dem Wasserspiegel von 40 m den Nord-Ostsee-Kanal befahren. Doch ob ein Schiff den Kanal befahren darf oder nicht,

entscheidet die Verkehrszentrale anhand der ihr zur Verfügung gestellten Unterlagen über das Schiff und die Ladung. Für eine einheitliche Handhabung werden alle Schiffe abhängig von Größe, Tiefgang und Gefährlichkeit der Ladung in sechs Verkehrsgruppen eingeteilt. Die größten für den Kanalverkehr zugelassenen Schiffe werden in die Verkehrsgruppe 6 eingestuft. Diese Einteilung in die Verkehrsgruppen ist für die Vermeidung der möglichen Kollision, zwischen zwei Schiffen an den Engstellen des Kanals wichtig. Diese Vermeidung gefährlicher Begegnungen wird über die Begegnungsziffern geregelt, die in manchen Streckenabschnitten des Kanals zwischen den Weichen angeordnet sind. Das bedeutet, dass eine Begegnung auf diesen Streckenabschnitten nur dann zulässig ist, wenn die Summe der Verkehrsgruppen die Begegnungsziffer nicht überschreitet. Der Schiffsverkehr wird durch die Verkehrszentrale anhand dieser Einteilungen beobachtet und geregelt. Falls eine unerlaubte Begegnung droht, so lässt die Verkehrszentrale ein Schiff in einer der 12 Weichen auf das andere warten. Diese Weichen dienen den Schiffen als eine Ampel, die den Schiffen die Weiterfahrt entweder erlaubt oder verbietet. Damit durch zu hohe Geschwindigkeiten andere Schiffe oder das Kanalbauwerk nicht gefährdet werden, sind Höchstgeschwindigkeiten auf dem Kanal je nach Schiffstyp zwischen 6,5 (12 km/h) und 8,1 (15 km/h) Knoten festgelegt.

Zurzeit sind 2 kleine und 2 große Schleusen in Brunsbüttel in Betrieb. Durch diese technischen Bauwerke können die Schiffe Höhenunterschiede zwischen der Nordsee und dem Kanal überwinden. Der Vorgang wird als Schleusung bezeichnet. In Brunsbüttel dauert eine kleine Schleusung 30 Minuten und eine große 45 Minuten. Die Schleusung eines in Verkehrsgruppe 6 eingeteilten Schiffes kostet ca. 7000 Euro. Damit die Schleusung überhaupt möglich ist, werden die Schleusentore mit einer überdimensionalen Kette, angetrieben durch Elektromotoren, zur Seite gezogen. Über den Toroberwagen kann diese Kette sowohl geschoben als auch gezogen werden. Ein Schleusentor weist ein Gesamtgewicht von ca. 250 Tonnen auf. Anschließend wird über eine Umlenkrolle, die in einer Führung laufende Kette zurückgeführt. Das Schleusentor gleitet auf zwei Torunterwagen in die Schleusenkammer und verschließt diese.

Im Rahmen der Bauwerksuntersuchungen ist eine Grundinstandsetzung der großen Schleuse, nach 96 Jahren Nutzungszeit, zur Aufrechterhaltung der Verkehrs- und Betriebssicherheit dringend erforderlich. Für die Erhaltung der Attraktivität des NOK auch während der Grundinstandsetzung hat sich nach einer Kosten-Nutzen-Analyse gezeigt, dass der vorgezogene Neubau einer weiteren Schleusenkammer als

wirtschaftlich und technisch sinnvoll ist. Somit ist jederzeit eine Sanierung einer bedürftigen Schleusanlage möglich. Nach längeren Überlegungen hat sich als bester Standort für die fünfte Schleusenkammer der Raum zwischen den Alten und den neuen Schleusen ergeben. Des Weiteren soll für die Sanierung der Schleusentore ein Torinstandsetzungsdock errichtet werden. Der Neubau der fünften Schleuse und des Docks soll ca. 3 Jahre dauern und ca. 280 Millionen Euro kosten.



Fünfte Schleusenkammer