

Probleme der Verkehrsführung im Großen Belt

Diplomarbeit

zur Erlangung des Grades Diplom-Wirtschaftsingenieur für Seeverkehr (FH)

an der
Hochschule Bremen
Fachbereich 6 Nautik und International Wirtschaft
Studiengang Nautik

vorgelegt von: Martin Wildhagen

Matrikelnummer: 114131

aus: Woltmershauser Straße 66
28197 Bremen
Telefon: +49(421)2402730
Email: martinwildhagen@hotmail.com

Referent: Kapitän Hans-Joachim Speer

Korreferent: Professor Kapitän Peter Irminger

Bremen, 03. September 2007

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	V
1. Einleitung	1
2. Beschreibung des untersuchten Gebiets	3
2.1. Geographische Eingrenzung	4
2.2. Naturverhältnisse im Großen Belt	4
2.2.1. Wetter	6
2.2.2. Wind	7
2.2.3. Seegang	8
2.2.4. Strom	9
2.2.5. Nebel	9
3. Verkehrssituation im Großen Belt	10
4. Verkehrsführung im Großen Belt	14
4.1. VTS Great Belt	14
4.2. Meldesysteme	16
4.2.1. Great Belt Traffic – BELTREP	16
4.2.2. SHIPPOS	17
4.3. Route T	18
4.4. Lotsendienst im Großen Belt	20
4.4.1. The Baltic Pilotage Commission	20
4.4.2. Danish Pilotage Service	20
4.4.3. IMO Resolution MSC.138(76)	22
5. Situationsanalyse der Unfälle im Großen Belt	24
5.1. Strandungen	24
5.1.1. Natürliche Gefahrenstellen – der Bankeffekt	26

5.1.2.	Navigatorische Probleme	28
5.1.2.1.	Kurvenfahrt im Tiefwasserweg von Hatter Barn	31
5.1.2.2.	Einfluss von Wind und Strom	33
5.1.2.3.	Lotsen	34
5.2.	Kollisionen	35
5.2.1.	Bergitta/MSY Eyra	37
5.2.2.	Ziemia Lodzka/Vertigo	38
5.2.3.	„Kreuzende Kurse“ versus „Enges Fahrwasser“	41
5.2.4.	Strandung durch Ausweichmanöver	43
6.	Möglichkeiten neuer Verkehrsführung	46
6.1.	Veränderung vorhandener Verkehrswege	46
6.2.	Lotsenpflicht im Großen Belt	51
6.3.	Aufgaben des VTS Great Belt	54
6.3.1.	Verkehrsunterstützung durch Radarberatung	56
6.3.2.	Verkehrsregelung durch VTS Great Belt	60
7.	Résumé	64
	Literatur- und Quellenverzeichnis	67
	Eidesstattliche Erklärung	76

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AIS	Automatic Identification System
Art.	Artikel
Bft.	Beaufort
BSH	Bundesamt für Schifffahrt und Hydrographie
BRT	Bruttoraumtonnen
DKK	Dänische Kronen
DMA	Danish Maritime Authority
DIMA	Division for Investigation of Maritime Accidents
DW	Deep Water
DWT	Deadweight Tonnage
ECDIS	Electronic Chart Display Identification System
ENC	Electronic Navigational Chart
GRT	Gross Tonnage
HELCOM	Helsinki Commission
IALA	International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities
IMO	International Maritime Organization
KVR	Kollisionsverhütungsregeln
Mio.	Millionen
MSC	Maritime Safety Committee
NOK	Nord-Ostsee-Kanal
PSSA	Particular Sensitive Sea Area
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
SRÜ	Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen
Tab.	Tabelle
TEU	Twenty Foot Equivalent Unit
VTG	Verkehrstrennungsgebiet
VTS	Vessel Traffic Service
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb.	1: Das untersuchte Gebiet	3
Abb.	2: Windrichtungen im Großen Belt	7
Abb.	3: Oberflächenströmung bei W-Wind und O-Wind, Stärke Bft 6	8
Abb.	4: Schnapschuß des Schiffsverkehrs in der Ostsee (Oktober 2005)	10
Abb.	5: DWT der Tankerpassagen im Großen Belt von 2000 bis 2005	11
Abb.	6: Tankergrößen	12
Abb.	7: Passagen des Großen Belts nach Schiffstypen	12
Abb.	8: Passagen des Großen Belts nach Tiefgängen	13
Abb.	9: VTS Great Belt Sektoren und Meldegrenzen BELTREP	16
Abb.	10: Verlauf von Weg T	19
Abb.	11: Danpilot Lotsenstationen	21
Abb.	12: Strandungen im Großen Belt und Hatter Barn (2000-2005)	24
Abb.	13: Strandungen Hatter Barn nach Schiffstypen	25
Abb.	14: Strandungen nach Tiefgängen	25
Abb.	15: Kartenausschnitt von Hatter Barn mit den Strandungspositionen	26
Abb.	16: Bankeffekt	27
Abb.	17: AIS Plots „Fotini Lady“, „Pochard“ und „Ever Mighty“ vor der Strandung auf Hatterrev	30
Abb.	18: „Fotini Lady“ auf Grund auf Hatterrev	31
Abb.	19: Radiuskonstante Kurvenfahrt im DW-Weg Hatter Barn	32
Abb.	20: Kollisionen in dänischen Gewässern und im Großen Belt	35
Abb.	21: Kartenausschnitt von Agersø Flak	36
Abb.	22: Radarbild „Bergitta“ und „MSC Eyra vor der Kollision	38
Abb.	23: Radarbild der „Vertigo“ und „Ziemia Lodzka“ vor der Kollision	39
Abb.	24: Begegnungsszenarien Agersø Flak	40
Abb.	25: Ausweichmanöver mit anschließender Strandung	44
Abb.	26: Änderung des DW-Weges Hatter Barn	47
Abb.	27: Vertiefung des VTG´s Hatter Barn	48
Abb.	28: Meeresbodenbeschaffenheit Hatter Barn	51
Abb.	29: Maritime Verkehrssicherung durch Verkehrszentralen	55
Abb.	30: Elektronisches Verkehrsdiagramm/Weg-Zeit-Bild	62
Tab.	1: Schiffspassagen im Gebiet VTS Great Belt	10
Tab.	2: Passagen von Öltankern im Bereich VTS Great Belt	11

1. Einleitung

Die Ostsee ist eines der verkehrsreichsten Seegebiete der Welt mit einem kontinuierlich steigenden Schiffsverkehr. Jedes Jahr passieren ca. 25.000 Schiffe das Gebiet des Großen Belts. In den Jahren 2000 bis 2005 gab es in dem Gebiet des Großen Belts 29 Strandungen, 7 Kollisionen und 1 Zusammenstoß mit der Großen Belt Brücke, davon allein 17 Strandungen von Schiffen im Gebiet von Hatter Barn im Samsø Belt in diesem Zeitraum. Grundberührungen und Kollisionen bergen – statistisch gesehen – das größte Risiko von Umweltverschmutzungen in der Ostsee. Im Jahre 2001 wurden beispielsweise ca. 153 Millionen Tonnen Öl und Ölprodukte von oder nach den Häfen der Ostsee transportiert, 40 – 45 % davon waren Rohöl.

Etwa 70 % der Menge wird in kleinen bis mittelgroßen Tankern verschifft, die verbleibenden 30 % von größeren Einheiten mit jeweils 70.000 bis 300.000 t dw. Hinzu kommen monatlich ca. 4.000 Reisen anderer Schiffstypen, auf denen gefährliche Güter in abgepackter Form (z.B. in Containern oder auf Trailern) transportiert werden. Außerdem befinden sich zu jeder Zeit ungefähr zwölf beladene Chemietanker auf See (Helsinki Commission 2001). Zukünftig werden allein 30 Millionen Tonnen Öl aus den russischen Häfen wie Primorsk und Muja exportiert. Die Hauptverkehrsrouten für den Öltransport verläuft durch den Großen Belt in den nord-östlichen Teil der Ostsee und in den Golf von Finnland und retour.

Diese Konstellation – extrem hohes Verkehrsaufkommen in navigatorisch anspruchsvollem Gebiet in Verbindung mit einer folgenreichen Gefährdung der Umwelt durch bereits geschehene und zukünftige Unfälle – stellt die Motivation für diese Arbeit dar. Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich im Kern mit den Problemen der Verkehrsführung im Großen Belt, die zu Strandungen und Kollisionen geführt haben und führen können. Um die Rahmenbedingungen und damit den Status quo des untersuchten Gebietes aufzuzeigen, wird im ersten Teil dieser Arbeit in den Kapiteln 2 bis 4 zunächst das untersuchte Gebiet beschrieben. Die relevanten Informationen für dieses Seegebiet wie die prägnanten Wetterverhältnisse und die Verkehrssituation werden vorgestellt. Im Weiteren werden die Verkehrswegeföhrung einschließlich der Arbeit der Verkehrszentrale im Großen Belt, die vorhandenen Meldesysteme und der Lotsendienst in diesen Gewässern betrachtet.

Der daran anschließende zweite Teil dieser Arbeit widmet sich der Situationsanalyse der Strandungen und Kollisionen, die sich im Zeitraum von 2000 bis 2005 ereignet haben. An ausgewählten Beispielen werden die Ursachen für Havarien untersucht, die aufzeigen sollen, dass sich ein wiederkehrendes Schema der Unfälle erkennen lässt.

Hierbei konzentriert sich die Analyse geographisch auf die Gebiete um Hatter Barn im Samsø Belt, den Størebelt und Agersø Flak im Norden des Langelandbelts.

Basierend auf diesen Vorbedingungen zeigt das sechste Kapitel mögliche Änderungen der Verkehrswegeföhrung und den Ausbau vorhandener Instrumente zur Sicherung des Schifffahrtsweges durch den Groöen Belt und den Schutz der Meeresumwelt vor Verschmutzungen auf. Die Einföhrung einer verbindlichen Lotsenpflicht für die Passage des Weges T wird auf der Grundlage völkerechtlicher Bestimmungen und der Vereinbarung mit dem internationalen Seerecht diskutiert.

Darüber hinaus werden die bereits existierenden Aufgaben des VTS Great Belt weiterentwickelt und neue Möglichkeiten der Verkehrunterstützung und der Verkehrsregelung dargestellt.

2. Beschreibung des untersuchten Gebiets

2.1 Geographische Eingrenzung

Das dieser Arbeit zugrunde liegende Gebiet ist begrenzt durch die parallele Breite durch Griben im Norden bei Sjællands Odde 56°00' N und durch die parallele Breite am südlichen Punkt von Langeland bei 54°43' N. Das Gebiet ist außerdem begrenzt durch die Inseln Samsø und Langeland im Westen und den Längengrad 011°10' bei Smaalandsfarvandet im Osten.

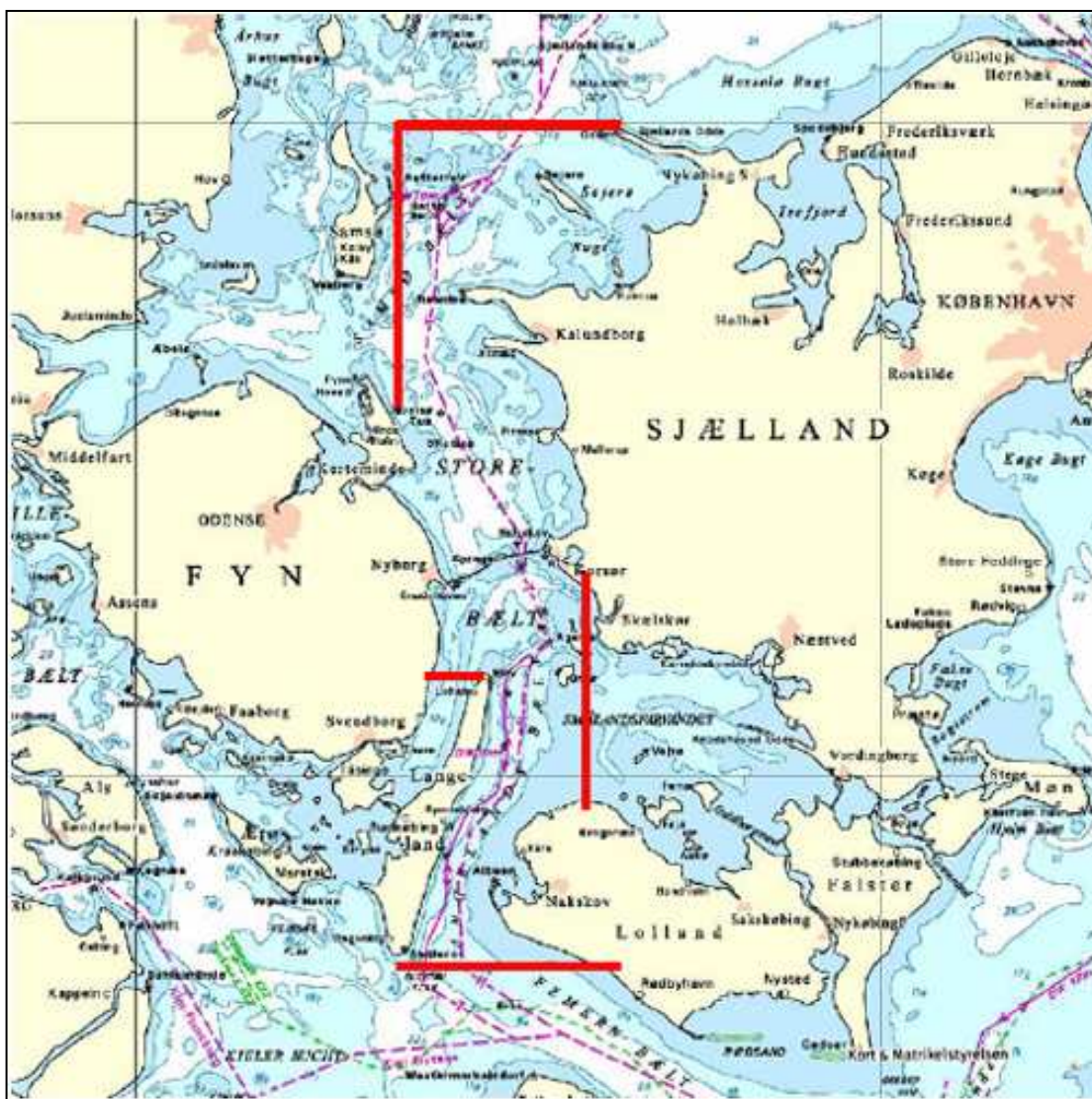


Abbildung 1 Das untersuchte Gebiet (rot umrandet)

Quelle: Eigene Darstellung nach Karte DMA

Im Blickpunkt dieser Arbeit stehen dabei drei Gebiete

- der Langelandbelt
- der Große Belt (dänisch: Storebælt) insbesondere Agersø Flak und Vengeancegrund
- das Gebiet um Hatter Barn einschließlich Hatterrev und Leveret

Im Folgenden soll der Begriff „Großer Belt“ alle drei Gebiete beinhalten. Der Große Belt befindet sich im westlichen Teil der Ostsee (auch Baltisches Meer genannt, von lat. Mare Balticum¹). Die Ostsee ist ein 413.000 km² großes halbumschlossenes Meer in Europa und gilt als das größte Brackwassermeer der Erde. Der Rauminhalt des Meeres beträgt 21 631 km³. Die Süd-Nord-Erstreckung der Ostsee beträgt ca. 1300 km (54° - 66° N) und die West-Ost-Erstreckung ca. 1000 km (10° - 30° E)². Das Leibnitz-Institut für Ostseeforschung gibt die mittlere Tiefe in der Ostsee mit 52 Metern an, die maximale Tiefe im Landsorttief beträgt 459 Meter. Der Große Belt trennt als Meerenge die beiden dänischen Inseln Fünen (dänisch: Fyn) und Seeland (dänisch: Sjælland). Im Süden schließt sich der Langelandbelt, der sich zwischen den Inseln Langeland im Westen und Lolland im Osten befindet, an den Storebælt an. An den Großen Belt im Norden schließt der Samsø Belt zwischen den Insel Samsø und Seeland an, der durch das Gebiet von Hatter Barn führt.

2.2 Naturverhältnisse im Großen Belt

2.2.1 Wetter

Das Wetter im untersuchten Gebiet ist relativ mild, obwohl es unbeständige Perioden mit starken Winden und rauer See gibt, die besonders in den Herbst- und Wintermonaten auftreten können³. In dieser Phase des Jahres treten vermehrt Winde mit Sturmstärke auf. Es gibt eine Reihe von Wetterlagen, die das Wetter in der Ostsee bestimmen. Im Folgenden sollen die wesentlichen Lagen erklärt werden, die das Wetter und den Wind im Großen Belt bestimmen.

Westlagen

In der Westlage verläuft eine Frontalzone zwischen 50° und 60° Nord, also auf der Höhe der Ostsee, nördlich eines Subtropenhochs. An der Frontalzone bilden sich Tiefs,

¹ Vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Ostsee> am 05.07.2007.

² Vgl. <http://www.io-warnemuende.de/> aus dem Steckbrief der Ostsee am 05.07.2007.

³ Vgl. UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE: Baltic Pilot Volume I, S. 27.

die über England nach Skandinavien ziehen. Diese Tiefs bringen im ein- bis zweitägigen Wechsel Niederschlags- und Aufheiterungsphasen⁴. In der Westlage sind Windstärken von 6 bis 8 Beaufort möglich. Vereinzelt gibt es Sturmböen. Am häufigsten ist die Westlage im Juli und Oktober. Besonders lang anhaltend ist die Westlage im April.

Azorenhoch

Eine weitere Wetterlage, die Westwinde in den Großen Belt bringt, wird durch das Azorenhoch beeinflusst. Das Azorenhoch befindet sich im Sommer ca. bei 35°N und im Winter bei 30 °N. Zu allen Jahreszeiten kann das stationäre Azorenhoch mit einem stationären Tief im Raum Island (Islandtief) auftreten und bestimmt das Wetter in der Ostsee. „Auf der Westseite des Tiefs bringt Nordwind kühle Polarluft nach Süden, auf der Westseite des Hochs strömt als Südwind warme Meeresluft nach Norden. An der entstehenden Trefflinie (Frontalzone) entstehen ganze Serien von Zyklonen, die nun West-Ost ziehen“⁵. Diese West-Wetterlage bringt lebhaftere Winde und häufig Niederschläge.

Zyklonale Nordwestlage

Diese Wetterlage wird gesteuert durch eine sich zwischen einer Hochdruckzelle in der Biskaya und einem umfangreichen Tiefdrucksystem über dem Nordmeer und Skandinavien erstreckenden kräftigen Frontalzone über Schottland und der Nordsee bis nach Mitteleuropa. Bei zyklonaler Ausprägung ziehen Randtiefs vom Ostatlantik über die britischen Inseln hinweg ostwärts.⁶ Dabei ziehen neue Störungen in der Frontalzone südlicher, so dass diese Lage oft durch ein abgeschwächtes Tief über Mittel- und Osteuropa beendet wird. Dabei können Winde mit Stärken von Bft 6-8 in der westlichen Ostsee und Bft 7-9 im Skagerrak auftreten.

Nordlage

Bei dieser Lage befindet sich ein Tief über Osteuropa. Eine Hochdruckzone erstreckt sich von Westeuropa über Skandinavien bis zur Barentssee. In der gesamten Ostsee treten Windstärken zwischen Bft 7 und 8 auf. „Stellt sich eine Hochdruckbrücke zwischen den Britischen Inseln und Nordskandinavien ein, spricht man von Nordostlagen.“⁷ Daraus resultiert stürmischer Nordostwind. Bei dieser Lage wird das

⁴ Vgl. DAS AUTORENTEAM DES SEEWETTERAMTES: Wetter an Bord – Das Praxishandbuch für den Fahrten- und Regattensegler, S. 68.

⁵ STEIN, SCHULZ: Wetterkunde - Für Segler und Motorbootfahrer, S. 103.

⁶ Vgl. DAS AUTORENTEAM DES SEEWETTERAMTES: Wetter an Bord, S. 70.

⁷ DAS AUTORENTEAM DES SEEWETTERAMTES: Seewetter, S. 254.

Wasser regelrecht vom Kattegat in den Großen Belt gedrückt, wodurch der Seegang und der südlich setzende Strom verstärkt werden. Im Frühjahr und Herbst besteht die „Gefahr von Hochwassern in den Ostseehäfen“⁸.

Skagerrakzyklone

Das Gebiet des Großen Belts liegt südlich der subpolaren Tiefdruckrinne, die sich bei etwa 60 bis 70 Grad Breite befindet⁹. Tiefdruckgebiete, die sich über dem westlichen Nordatlantik bilden, ziehen regelmäßig nordöstlich nach Island wobei Randtiefs in einer Familie von zwei oder drei Tiefdruckgebieten Richtung Osten mit einer südlichen Tendenz ziehen. Entwickelt sich bei einer NW-Lage im Lee des norwegischen Gebirges über dem Skagerrak ein Trogtief, spricht man von einer Skagerrakzyklone¹⁰. Diese zwar selten auftretende Zyklone, die zwischen einem und drei Tagen anhält, kann die Winde in der westlichen Ostsee zu Starkwinden von Beaufort 6, in manchen Fällen zu stürmischen Winden von Beaufort 8 verstärken.

2.2.2 Wind

Die Richtung und Stärke des Windes in diesem Gebiet variieren aufgrund der durchziehenden Tiefdrucksysteme. Bildet sich dagegen eine Hochdruckzelle über Skandinavien, sind Ostwinde vor allem im Winter und Frühling in diesem Gebiet verbreitet und dauern über Wochen an¹¹. Im Herbst und Winter sind die am häufigsten auftretenden Winde Südsüdwest und West. Im Sommer sind Westsüdwest und Westnordwest die vorherrschenden Windrichtungen. Die gemessenen Windstärkestufen in Prozent auf der Inselstation Omø im Süden des Størebelt zeigen, dass im Jahresmittel die häufigsten Windstärken zwischen leisem Zug (Beaufort 1) und schwacher Brise (Beaufort 3) bei 58,3 Prozent liegen, und Windstärken zwischen mäßiger Brise (Beaufort 4) und frischer Brise (Beaufort 5) 31,3 Prozent der jährlichen Windstärken ausmachen. Die für die Navigation im Großen Belt erschwerenden Windstärken von 6-7 Bft (Starkwind) und 8-9 Bft (Sturm) treten im Durchschnitt an 8 Tagen in jedem Monat auf. Im Herbst- und Winter sind es dagegen 13 Tage, an denen Schiffe mit starken bis stürmischen Winden rechnen müssen¹². Die Windrosen zeigen die stärksten Winde aus westlichen Richtungen. Deutlich wird aber, dass wenn Wind aus Norden weht, dieser Sturmstärken erreichen kann.

⁸ DAS AUTORENTEAM DES SEEWETTERAMTES: Wetter an Bord, S. 68.

⁹ Vgl. DAS AUTORENTEAM DES SEEWETTERAMTES: Seewetter, S. 168.

¹⁰ Vgl. BSH: Naturverhältnisse in der Ostsee, S. 91.

¹¹ Vgl. UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE: Baltic Pilot Volume I, S. 28.

¹² Vgl. BSH: Naturverhältnisse in der Ostsee, S. 38

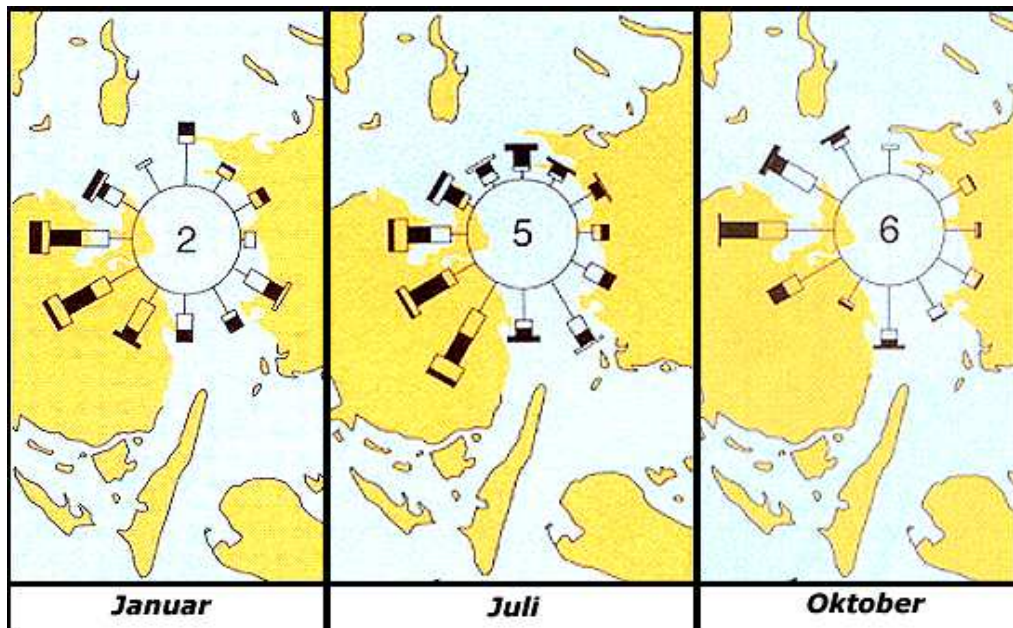


Abbildung 2 Windrichtungen im Großen Belt

Quelle: United Kingdom Hydrographic Office

2.2.3 Seegang

Der Seegang in diesem Gebiet soll hier nur in Zusammenhang mit der Windsee genannt werden und Aufschluss über die Seegangsstufen geben. Die Wellenrichtung ist die Richtung, aus der die Wellen kommen und wird vom Wind bestimmt. Da die Dünung in diesem Teil der Ostsee relativ selten auftritt, stimmen die Höhen des Seegangs nahezu mit denen der Windsee überein. Die ruhige See ist für diesen Teil der Ostsee charakteristisch, während die mäßig bewegte See mit 1 bis 1,5 Metern ein Viertel der Seegangsstufen darstellt¹³. Selten ist dagegen schon die grobe See, die aber vor allem in den Herbst- und Wintermonaten auftritt. Die größte signifikante Wellenhöhe der Windsee im Großen Belt liegt bei 4,5 Metern. Diese Wellenhöhen kommen im Spätherbst und Winter zum Beispiel beim Durchzug einer wie oben beschriebenen Skagerrakzyklone vor. Mit der Wellenhöhe wachsen im Allgemeinen die Wellenperiode und die Wellenlänge. Wellenperioden von 0 bis 3 Sekunden bei der Windsee sind zu allen Jahreszeiten in diesem Gebiet entsprechend der geringen Wellenhöhen am häufigsten¹⁴.

¹³ Vgl. BSH: Naturverhältnisse in der Ostsee, S. 134 – 135.

¹⁴ Vgl. a. a. O. , S. 145.

2.2.4 Strom

Die für den Großen Belt relevanten Strömungen lassen sich in drei Arten unterteilen. Von Bedeutung sind die Drift- und Gefällsströmung und in geringem Maße der Gezeitenstrom, der durch die von der Nordsee eindringende Gezeitenwelle hervorgerufen wird. Die Driftströmung wird durch die vom Wind mitgeschleppten oberflächennahen Wassermassen erzeugt. „Sie setzen im Mittel etwa 1 Strich rechts vom Wind.“¹⁵ Wenn z. B. ein anhaltender Nordwind wie oben beschrieben von Stärke Bft 6 in den Großen Belt weht, setzt der Strom verstärkt nach Süden.¹⁶ Die Gefällsströmung wird durch eine Schiefstellung der Meeresoberfläche erzeugt. Im Großen Belt ist diese Strömungsform die vorherrschende. Sie wird vor allem durch West- und Ostwinde erzeugt, die hohe Wasserstandsunterschiede zwischen dem Kattegat und der südwestlichen Ostsee hervorrufen.

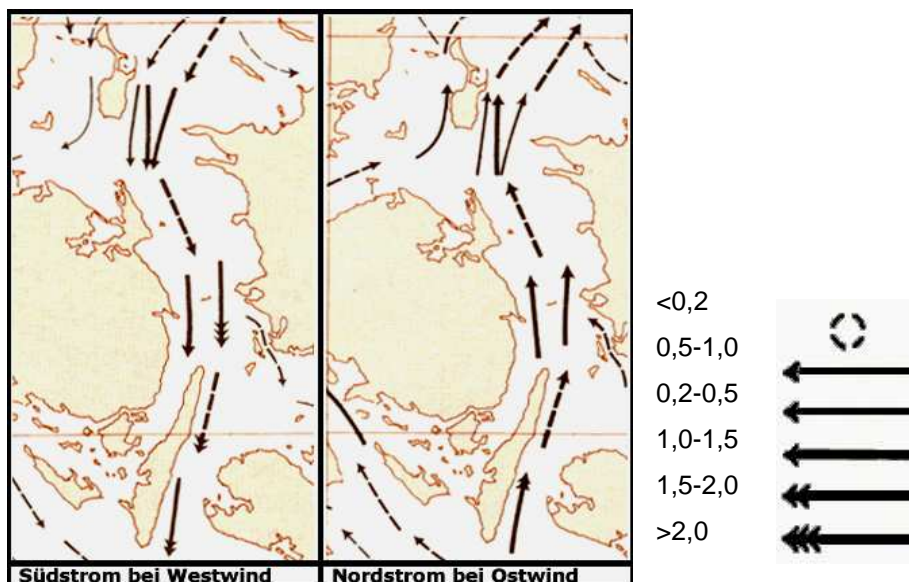


Abbildung 3 Oberflächenströmung im Großen Belt bei Bft 6¹⁷

Quelle: Bundesamt für Schifffahrt und Hydrographie

Im Großen Belt kommen im Wesentlichen zwei Strömungsrichtungen vor. Bei Winden aus Südwest über West bis Nordwest setzt der Strom in die Ostsee, d.h. es herrscht Einstrom. Bei Winden aus Nordost über Ost bis Südost setzt er aus der Ostsee, d.h. es herrscht Ausstrom.¹⁸ Die größten Stromgeschwindigkeiten, die bei Ost- und West-

¹⁵ BSH: Naturverhältnisse in der Ostsee, S. 186.

¹⁶ Vgl. UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE: Baltic Pilot Volume I, S. 22.

¹⁷ Die Stromgeschwindigkeit in Knoten sind den rechts abgebildeten Pfeilen zu entnehmen. (Die Geschwindigkeit gilt für die Mitte des Pfeilschaftes.)

¹⁸ Vgl. BSH: Naturverhältnisse in der Ostsee, S. 193.

winden auftreten, liegen bei über 2 kn. In Einzelfällen können Stromgeschwindigkeiten von 4 kn vorkommen. Die Stromgeschwindigkeiten sind bei westlichen Winden höher als bei östlichen Winden gleicher Stärke wie in Abbildung 3 zu sehen ist. Der nördlich setzende Strom ist beständiger, während der Südstrom stärker auftritt¹⁹.

2.2.5 Wasserstände

Die Wasserstände im Großen Belt werden weniger durch die Gezeiten beeinflusst, als vielmehr durch die Wirkung des Windes. „Von der Schubkraft des Windes hängt auch die Durchströmung der Belte ... ab“²⁰. Die Schubkraft des Windes über einen langen Windweg vom Kattegat oder der südlichen Ostsee vergrößert die Wasserstandsschwankungen in der Meerenge des Großen Belts und seinen Buchten mehr als an der offenen Küste. Dabei treten die höchsten Wasserstände während lang anhaltender Stürme aus Nordwest, Nord und Nordost auf. Der Wind hat hierbei den größten Wirkweg. Das Wasser, das während dieser Wetterlagen in die Belte gedrückt wird, hat großen Einfluss auf die Strömung in diesen Gewässern. Der Wasserspiegel im Großen Belt steigt anfänglich, z. B. waren die höchsten gemessenen Stände bei NW mit Windstärke 8 in Kalundborg 1,36 m und in Korsør 1,19 m²¹. Das bedeutet, dass dieses Wasser im nördlichen Teil Großen Belt von Samsø fallen muss und anschließend das rücklaufende Wasser durch die Schiefstellung des Meeresspiegels eine nordsetzende Gefällsströmung verursacht.

2.2.6 Nebel

Nebel tritt nicht sehr häufig über dem offenen Meer auf, dafür häufiger in den Meerengen und Buchten in diesem Gebiet. Über der offenen See ist die niedrigste Frequenz an Nebeltagen im Sommer, steigt kontinuierlich im Herbst und erreicht ein Maximum im Winter und Frühling²². Im Jahresmittel ist die Sicht an ca. 260 Tagen im Jahr gut bis sehr gut ist. Nebel tritt nur an 20 Tagen im Jahr auf. Da man Dunst aber mit in die schlechte Sicht rechnen muss (0,5 bis 2,0 sm)²³, sind im Januar und Februar im Schnitt an sechs Tagen im Monat schlechte Sichtverhältnisse. Im Dezember und März gibt es an 4 Tagen im Monat Dunst und Nebel²⁴.

¹⁹ Vgl. UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE: Baltic Pilot Volume I, S. 274.

²⁰ BSH: Naturverhältnisse in der Ostsee, S. 205.

²¹ Ebd., S. 209.

²² Vgl. UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE: Baltic Pilot Volume I, S. 46.

²³ Vgl. WATTS: Das Wetterhandbuch, S. 119.

²⁴ Vgl. BSH: Naturverhältnisse in der Ostsee, S. 62.

3. Verkehrssituation im Großen Belt

Im Jahre 2005 haben mehr als 24000 Schiffe das Gebiet des Großen Belts durchquert, darunter ca. 5800 Tanker und 3100 Schüttgutfrachter, von denen viele tiefgangbehindert waren. Die Anzahl der beladenen Öltanker, die dieses Gebiet passieren, ist durch die Eröffnung des Ölhafens von Primorsk in Russland 2001 um geschätzte 10 Prozent gestiegen, und es wird erwartet, dass die Anzahl der großen Öltanker in der Zukunft ansteigt.²⁵

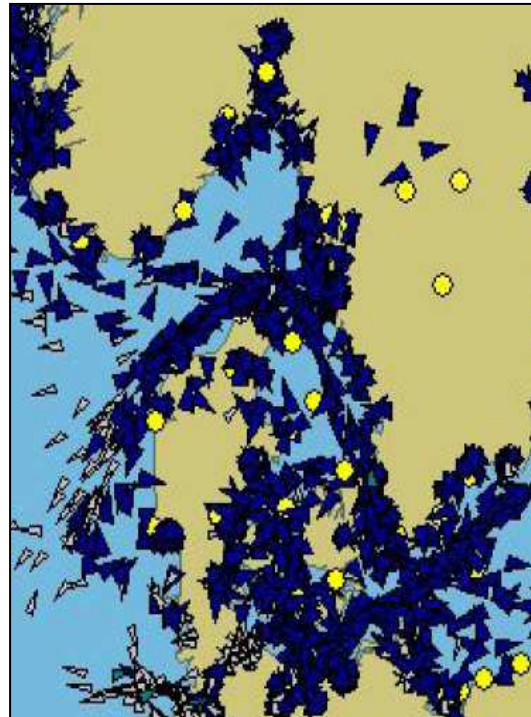


Abbildung 4 Schnapschuß des Schiffsverkehrs in der Ostsee (Oktober 2005) Quelle: HELCOM AIS

Tabelle 1 zeigt die Anzahl aller Schiffspassagen im Bereich des VTS Great Belt in den Jahren von 2000 bis 2005. VTS Great Belt registriert alle Schiffspassagen von Schiffen in dem Gebiet, die größer als 50 BRT sind. Dies bedeutet, dass ein Schiff mehr als einmal in der Statistik auftauchen kann z.B. durch mehrmalige Passagen.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Ship passages	24,527	23,524	20,928	23,240	23,745	24,324
DWT	297,996,324	315,419,413	346,554,002	374,314,287	421,611,345	470,030,702
Average DWT per passage	12,149	13,533	16,560	16,235	17,832	19,446

Tabelle 1 Schiffspassagen im Gebiet VTS Great Belt

Quelle: The Royal Danish Administration of Navigation and Hydrograph

Aus der Tabelle wird deutlich, dass die Anzahl der Passagen in den Jahren von 2002 bis 2005 kontinuierlich angestiegen ist und vor allem hat sich die Zahl der Tonnage in fünf Jahren um knapp 58 Prozent vergrößert. Der Durchschnitt der Passagen im Verhältnis zu der Tonnage ist in den Jahren von 2000 bis 2005 um 60 Prozent gestiegen. Die Eröffnung des Ölhafens von Primorsk erklärt den Rückgang der

²⁵ Vgl. IMO SUB-COMMITTEE ON SAFETY OF NAVIGATION: NAV 52/3/4, S. 2

Schiffspassagen bei gleichzeitig überproportionaler Steigerung der durchschnittlichen Tonnage pro Passage im Jahre 2002. Der Hafen von Primorsk, der das Ende des Baltischen Pipelinesystems bildet, ist dafür ausgelegt, „gleichzeitig vier Tankschiffe mit einer Wasserverdrängung von je 100.000 Tonnen“²⁶ abzufertigen. Das lässt darauf schließen, dass die Ladungskapazität im Jahre 2002 erheblich höher war. Die Größe der Tanker ist in den darauf folgenden Jahren kontinuierlich gestiegen.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Tanker passages	5,166	5,166	5,170	5,509	5,876	6,076
DWT	149,321,959	165,228,581	186,922,993	210,076,734	262,554,186	296,157,280
Average DWT per passage	28,904	31,983	36,155	38,147	44,682	48,742

Tabelle 2 Passagen von Öltankern im Bereich VTS Great Belt

Quelle: The Royal Danish Administration of Navigation and Hydrography

Das folgende Diagramm unterstreicht diese Aussage und verdeutlicht den Anstieg des Ladungsaufkommens, das durch den Großen Belt transportiert wird²⁷.

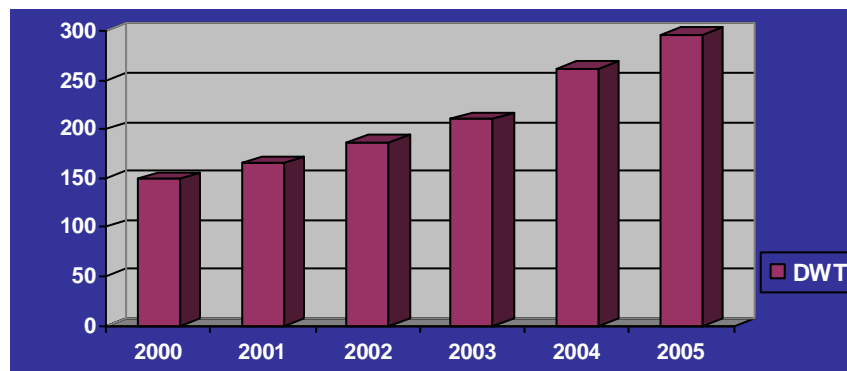


Abbildung 5 DWT der Tankerpassagen im Großen Belt von 2000 bis 2005

Quelle: Eigene Darstellung

Die Anzahl der Passage von Öltankern ist in fünf Jahren um ca. 18 Prozent gestiegen, die durchschnittliche Tonnage pro Passage dagegen um knapp 69 Prozent. Die größten Öltanker, die der „Vessel Traffic Service Great Belt“ im Jahre 2006 registrierte, waren Schiffe mit einer Tragfähigkeit von 311.224 dwt und 311.189 dwt bei Tiefgängen von 15 m und 14, 85m²⁸. Diese Größe der Schiffe könnte man, obwohl es diesen Begriff noch nicht gibt, als „BALTMAX“ bezeichnen. Die Größe der Tanker ist auf die

²⁶ <http://wirtschaft.russlandonline.ru/oelundgas/morenews.php?lang=de&iditem=1247> am 20.07.2007.

²⁷ Die Tragfähigkeit in dwt ist in tausend angegeben.

²⁸ Vgl. JENS KOORSGARD-VTS STOREBÆLT: Passagestatistik for Storebælt, S. 5.

Tiefenverhältnisse und die Kapazitäten der Häfen zugeschnitten.

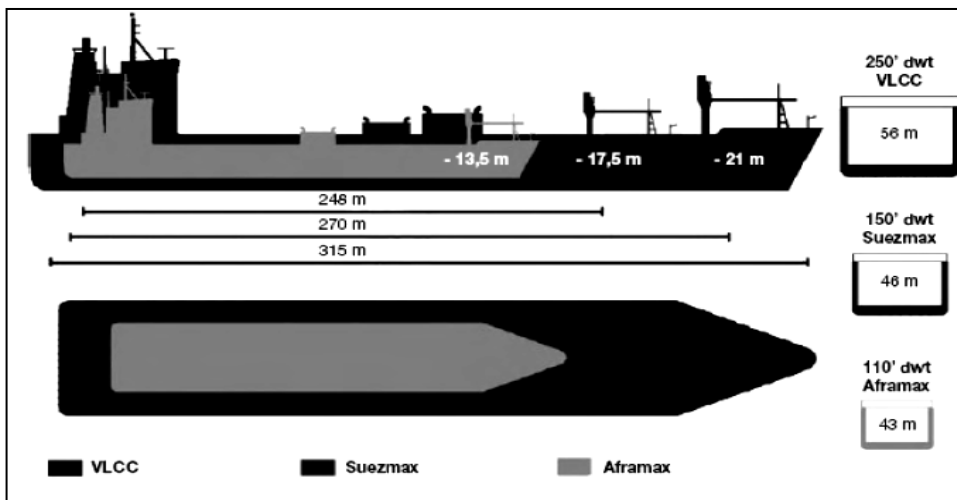


Abbildung 6 Tankergrößen Quelle: Baltic Maritime Outlook

HELCOM AIS²⁹, eine Abteilung der Organisation des Helsinki Abkommens hat vom Juli 2005 bis zum Juli 2006 eine statistische Erhebung über die Schiffsbewegung von Schiffen, die mit einem Automatic Identification System (AIS)³⁰ ausgestattet sind, durchgeführt. Während dieses Jahres haben 17414 mit AIS ausgerüstete Schiffe die Ostsee über das Skagerrak angesteuert.³¹ Die Analyse basiert zwar nur auf der Auswertung von Bewegungen von Schiffe, die mit AIS ausgerüstet sind, aber sie vermittelt einen Eindruck von der Art der Schiffe, ihren Tiefgängen und der Ladung, die diese Schiffe transportiert haben.

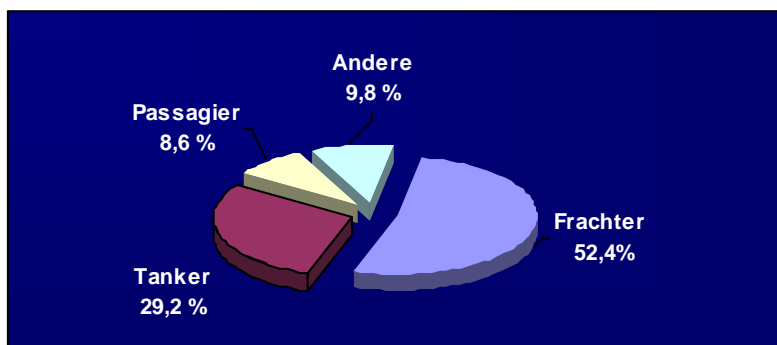


Abbildung 7 Passagen des Großen Belts nach Schiffstypen

Quelle: Eigene Darstellung³²

²⁹ HELCOM – Das „Übereinkommen von Helsinki über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets“ (Helsinki-Abkommen) ist am 04. Mai 1980 in Kraft getreten.

³⁰ AIS ist mit Wirkung vom 01.07.2004 für alle Schiffe über 300 BRT verbindlich eingeführt worden.

³¹ HELCOM: Reporting on shipping accidents in the Baltic Sea area for the year 2005, S. 3.

³² Ebda., S. 4.

Die Frachter, darunter viele Bulker, gehören zu dem Gros, das den Großen Belt passiert. Diese laufen die großen Schüttgutverladehäfen von Ventspils in Lettland und Muugu in Estland an. Ventspils gehört zu einem der größten Häfen der Ostsee. Dort wurden z.B. im Jahre 2000 20 % des weltweiten Transports von Kalium und 10% von Ammonium umgeschlagen³³. Den Hafen von Ventspils können AFRAMAX-Tanker³⁴ mit einer Größe von bis zu 115.000 dwt anlaufen. Die 5088 Tanker, die in dem beobachteten Zeitraum dieses Gebiet durchfahren haben, stellen beachtliche 29,2 % des Verkehrsaufkommens. Betrachtet man die Verteilung der Tiefgänge aller 17414 Schiffe, die im von HELCOM AIS beobachteten Zeitraum die Große Belt Brücke durchfahren haben, ergibt sich die folgende Grafik.

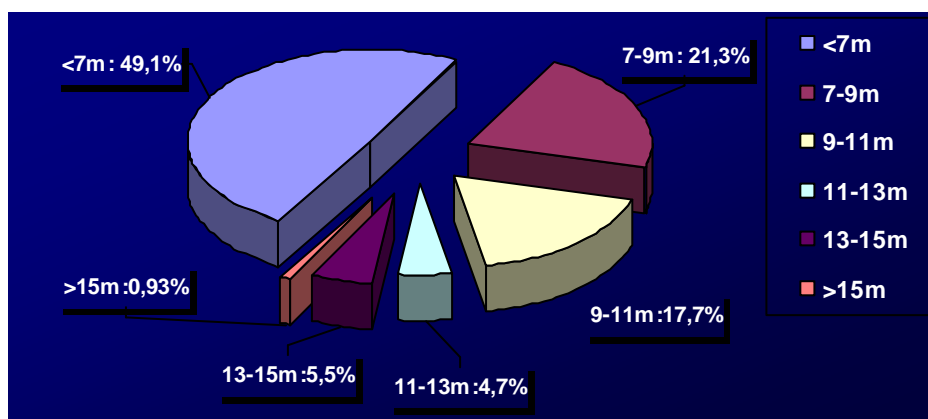


Abbildung 8 Passagen des Großen Belts nach Tiefgängen

Quelle: Eigene Darstellung³⁵

Die Schiffe mit einem Tiefgang von unter 7 Metern sind am häufigsten vertreten. Von den gezählten 17414 Passagen hatten über 11 Prozent der Schiffe einen Tiefgang von über 11 Metern, insgesamt 1929 Schiffe. Von diesen waren 954 Schiffe mit einem Tiefgang von 13 bis 15 Metern. 162 Schiffe hatten einen Tiefgang von über 15 Metern.

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit sind die 21,2 Prozent der Schiffe mit einem Tiefgang über 11 Metern von besonderer Bedeutung. Für die Schiffe dieser Größe ist die Navigation durch die Meerenge des Großen Belts besonders schwierig und sie gehören anteilig zu den Schiffen mit dem höchsten Unfallpotential.

³³ Vgl. SAARA HÄNNINEN & JORMA RYTKÖNEN: Transportation of liquid bulk chemicals by tankers in the Baltic Sea, S. 62.

³⁴ AFRAMAX-Tanker sind zwischen 75.000 und 115.000 tdw groß. Ihre Bezeichnung resultiert aus der Abkürzung „Average Freight Rate Assessment. Vormalig war der 75.000-tdw-Tanker das Standardmaß der Worldscale-Frachteinnehmeberechnung.

³⁵ HELCOM: Reporting on shipping accidents in the Baltic Sea area for the year 2005, S. 5.

4. Verkehrsführung im Großen Belt

4.1 VTS Great Belt

Der „Vessel Traffic Service Storebælt“ des „Søværnets Operative Kommando“ (im weiteren VTS Great Belt) mit Sitz in Korsør auf der Insel Seeland nahm 1993 seine Arbeit auf³⁶, um den im Jahre 1991 begonnenen Bau der Großen Belt Brücke zu schützen. Vorher bestand ein reger Fährverkehr zwischen den Inseln Fünen und Seeland. Der VTS Great Belt ist dem „Admiralty Danish Fleet Headquarters“ unterstellt. Nach den IMO Kriterien, die in der IMO Resolution A.857(20) festgeschrieben sind, hat der VTS Great Belt folgendes zu erfüllen:

“Vessel traffic service (VTS) – a service implemented by a competent authority, designed to improve the safety and efficiency of vessel traffic and to protect the environment. The service should have the capability to interact with the traffic and to respond to traffic situations developing in the VTS area”³⁷.

Mit der Eröffnung der Storebælt - Brücke (dänisch: Storebæltsbroen) am 14. Juni 1998³⁸, die die Inseln Fünen und Seeland verbindet, ist die Hauptaufgabe des VTS Great Belt die Sicherung dieser wichtigen Verkehrsverbindung vor Kollisionen mit passierenden Schiffen. “The purpose of the VTS surveillance is to assist the shipping in their passage of the Great Belt bridges and to prevent the bridges from collisions with the passing ships.”³⁹ Die Storebælt - Brücke stellt die wichtigste Verkehrsverbindung zwischen Ost- und Westdänemark her und ist mit einer Länge von 2.694 Metern und einer Hauptspannweite von 1.624 Metern derzeit die längste Hängebrücke in Europa und nach der Akashi-Kaikyo-Brücke in Japan die zweitlängste Hängebrücke der Welt. VTS Great Belt ist mit einem Radarsystem ausgestattet, dass ursprünglich 12 Meilen nördlich und südlich der Storebælt – Brücke Tag und Nacht überwachte, um den Schiffen bei der Passage des Großen Belt zu assistieren und die Brücke vor Schäden zu bewahren. Die Radarstationen befinden sich auf Fünen in Enebjerg, auf Sprogø und auf Langeland in Hov.⁴⁰ Das Gebiet, das VTS Great Belt überwacht, ist seit seinem Bestehen zweimal verändert worden. Mit Wirkung vom 01.Juli 2006 durch die IMO

³⁶ Schriftliche Auskunft von JORGEN BRANDT, Manager Great Belt VTS vom 27.07.2007.

³⁷ IMO RESOLUTION A.857(20): GUIDELINES FOR VESSEL TRAFFIC SERVICES.

³⁸ Vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Storeb%C3%A6lt-Br%C3%BCcke> am 01.07.2007.

³⁹ Vgl. <http://forsvaret.dk/VTSSSTB/eng/Facts+on+VTS+Great+Belt/The+reason+for+VTS+in+Great+Belt/> am 07.07.2007.

⁴⁰ Vgl. <http://forsvaret.dk/VTSSSTB/eng/Facts+on+VTS+Great+Belt/Pictures+from+the+VTS+Center/> am 07.07.2007.

Resolution A.979(24)⁴¹ wurde das Gebiet im Süden erweitert, und mit Wirkung vom 01. Juli 2007 ist das VTS Gebiet durch die IMO Resolution MSC.230(82)⁴² im Norden erweitert worden. Das Gebiet ist in zwei Sektoren unterteilt: Der erste Sektor wird im Norden durch die Breite durch Sjællands Odde begrenzt, im Westen durch eine Linie durch Hatterrev über die Ostküste von Samsø bis zu der südlichen Grenze durch die Breite 55°35,0'N. Diese Grenze stellte vom 01. Juli 2006 bis zum 01. Juli 2007 die nördliche Grenze des kontrollierten Gebietes von VTS Great Belt dar. Daran schließt der zweite Sektor, der durch Fünen im Osten und Seeland im Westen begrenzt wird. Die südliche Grenze verläuft von Stignæs über die Südspitze von Omø bis zur Breite von 55°00,0'N. Im Lillebælt wird der Sektor durch eine Linie von Thurø Rev nach Langeland geschlossen. Diese Grenzen entsprechen den Meldegrenzen des verbindlichen Meldesystems „Storebælt (Great Belt) Traffic Area (BELTREP). Das VTS Centre in Korsør ist mit einem VTS Manager und 6 Wachteams bemannt. Der VTS Great Belt verfügt außerdem über ein Wachboot, das mit einer militärisch ausgebildeten Crew besetzt ist. Das Boot identifiziert unbekannte Schiffe, nimmt an SAR Operationen teil und führt polizeiliche Aufgaben aus. „The guard vessel is primary enforcing the mandatory ship reporting system if vessels not apply or when somebody is fishing in the TSS or fairways around the western bridge“⁴³.

4.2 Meldesysteme

4.2.1 Great Belt Traffic – BELTREP

Ein verbindliches Meldesystem mit dem Namen „Storebælt (Great Belt) Traffic Area (BELTREP)“ wurde 1996 durch die IMO mit der Resolution MSC.63(67) für den Großen Belt angenommen und trat am 03. Juni 1997 in Kraft. Das Meldesystem ist verbindlich für alle Schiffe mit 50 BRT und alle Schiffe mit einer Brückendurchfahrtshöhe von 15 Metern oder mehr⁴⁴. Die Schiffe sind verpflichtet, sich bei VTS Great Belt zu melden, wenn sie die im vorherigen Kapitel beschriebenen Meldegrenzen passieren oder bevor sie einen Hafen verlassen, der im Gebiet des BELTREP liegt. Das Gebiet ist das Äquivalent des VTS Great Belt Gebietes und in einen nördlichen und einen

⁴¹ Vgl. IMO SN.1/Circ.251: MANDATORY SHIP REPORTING SYSTEM.

⁴² Vgl. IMO RESOLUTION MSC.230(82): ADOPTION OF AMENDMENTS TO THE EXISTING MANDATORY SHIP REPORTING SYSTEM “IN THE STOREBÆLT (GREAT BELT) TRAFFIC AREA”.

⁴³ Schriftliche Auskunft von JORGEN BRANDT, Manager Great Belt VTS vom 27. Juli 2007.

⁴⁴ Vgl. ROYAL DANISH ADMINISTRATION OF NAVIGATION AND HYDROGRAPHY: Order No 488 of 31th May 2007: Order on the mandatory ship reporting system BELTREP and navigation under the East Bridge and West Bridge in the Storebælt (Great Belt), S.1.

südlichen Sektor unterteilt. BELTREP versorgt die Schifffahrt mit Information, die z.B. Situationen betreffen, die den Verkehr behindern oder gefährden könnten sowie mit Daten über das Wetter, Strom, Eis und Wasserstände.⁴⁵

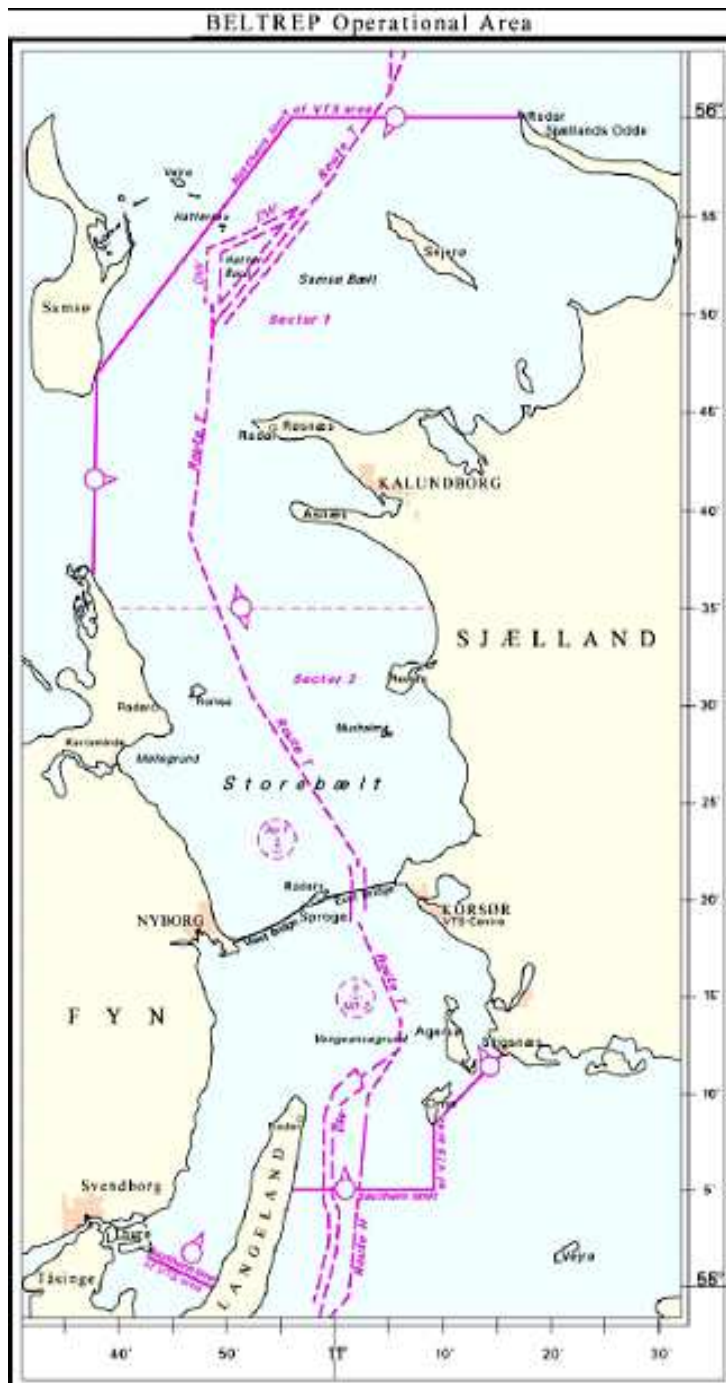


Abbildung 9 VTS Great Belt Sektoren und Meldegrenzen BELTREP

Quelle: IMO

⁴⁵ Vgl. IMO RESOLUTION MSC.230(82), S. 4.

4.2.2 SHIPPOS

Im Mai 2004 haben die „Danish Maritime Authority“ und das dänische Verteidigungsministerium ein Schiffsmeldesystem eingeführt, um die Sicherheit für die Schifffahrt zu verbessern und das Risiko von Umweltverschmutzungen zu verringern. Dieses Schiffsmeldesystem mit Sitz in Aarhus heißt SHIPPOS⁴⁶, und die Teilnahme daran ist freiwillig. Zusammengefasst sind die Ziele dieses Schiffsmeldesystems:⁴⁷

- Reduzierung der Gefahr von Umweltverschmutzungen durch Strandungen und Kollisionen insbesondere durch Öltanker, Gastanker und Chemietanker
- Information über Bewegungen großer Schiffe, damit kleinere Schiffe diese in ihre Planung aufnehmen und um ein Zusammentreffen von großen Schiffen an Engstellen zu vermeiden
- Information der Schifffahrt über Gefahren, Abweichungen des Stroms, der Wasserstände und der Wellenhöhe
- Information der Behörden über Umweltverschmutzungen und Abweichungen, die die Schifffahrt oder die Meeres- und Küstenwelt betreffen

Das Schiffsmeldesystem ist für folgende Schiffe vorgesehen:⁴⁸

- alle Schiffe über 20.000 BRT oder mehr
- alle beladenen Öl-, Gas- und Chemikaliertanker von 1600 BRT oder mehr
- alle Schiffe mit einem Tiefgang von 11 m oder mehr
- alle Schiffe, die radioaktives Material transportieren

Die IMO empfiehlt Schiffen mit 40.000 BRT, an diesem Meldesystem teilzunehmen. Die Meldegrenzen im „Weg T“ sind in Höhe Skagen, Hatter Barn und im Süden des Langelandbelts.

⁴⁶ Vgl. <http://www.sofartsstyrelsen.dk/sw4381.asp> am 08.07.2007.

⁴⁷ Vgl. THE DANISH MARITIME AUTHORITY & THE ROYAL DANISH ADMINISTRATION OF NAVIGATION AND HYDROGRAPHY: Navigation through Danish Waters, S. 19.

⁴⁸ Vgl. UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE: Baltic Pilot Volume I, S. 3.

4.3 Route T

Die dänische Regierung hat eine 380 Seemeilen lange Transitroute von Skagen bis zum Gebiet nordöstlich von Gedser eingerichtet. Die Route trägt den Namen „Route T“ (im deutschen „Weg T“). Der Weg T ist der Hauptschiffahrtsweg für große Schiffe, die die Ostsee durchfahren. Diesen internationalen Transitweg können Schiffe mit einem maximalen Tiefgang von 15 Metern sicher befahren⁴⁹. Weg T ist mit befeuerten Tonnen und Leuchtfeuern markiert. Ein dänischer Lotsenservice ist von Skagen bis Bornholmogatt nördlich der Insel Bornholm verfügbar. Trotz der guten Betonung stellt die Navigation in diesem Weg durch die dänischen Gewässer Schwierigkeiten für große Schiffe dar aufgrund von engen Fahrwassern, scharfen Krümmungen, teilweise starken Strömungen und flachen Stellen. In der IMO Resolution MSC.138(76)⁵⁰, die am 01. Dezember 2003 in Kraft getreten ist, sind in der Anlage 1 der Resolution Empfehlungen für das Navigieren in den Zufahrten zur Ostsee ausgesprochen worden. Zur Benutzung des Transitweges mit Passieren Skagen empfiehlt die IMO Schiffen, über 40000 dwt, folgende Tatsache mit Blick auf ihren Tiefgang zu berücksichtigen: 17 m beträgt die maximale verfügbare Tiefe ohne Ausbaggerung des Gebietes nordöstlich von Gedser mit Wasserstandsschwankungen von 2 m durch meteorologische Effekte. Darüber hinaus wird die Teilnahme an SHIPPOS empfohlen. Tiefgangbehinderte Fahrzeuge sollen die Lichter nach Regel 28 KVR in bestimmten Gebieten wie dem Storebælt, Hatter Barn, Vengeancegrund und in dem engen Fahrwasser östlich von Langeland zeigen. Schiffe mit einem Tiefgang von 11 m oder mehr sollten für die Passage den eingerichteten Lotsendienst des jeweiligen Küstenstaates nutzen. Schiffe unabhängig von Größe oder Tiefgang, die INF-Ladungen⁵¹ transportieren sollten ebenfalls an SHIPPOS teilnehmen und einen Lotsen nehmen. Die IMO betont die Bedeutung und Nutzung moderner Navigationsausrüstung wie z. B. ECDIS, festgehalten im überarbeiteten SOLAS Kapitel V⁵².

⁴⁹ Vgl. NORDSETH: Mutual concerns of oil transporters and a coastal state - a Danish perspective, S. 3.

⁵⁰ IMO RESOLUTION MSC.138(76): RECOMMENDATION ON NAVIGATION THROUGH THE ENTRANCES TO THE BALTIC SEA.

⁵¹ INF-Code (Irradiated Nuclear Fuel) - Internationaler Code für die sichere Beförderung von verpackten bestrahlten Kernbrennstoffen, Plutonium und hochradioaktiven Abfällen mit Seeschiffen aus http://www.umwelt-online.de/recht/gefahr.gut/infcode_ges.htm am 15.07.2007.

⁵² SOLAS Kapitel V behandelt "Safety of Navigation".

Die IMO verdeutlicht in dieser Resolution die Bedeutung des Gefahrenpotentials der engen Gewässer in den Dänischen Gewässern der Ostsee und vor allem im Gebiet des Großen Belts. Abbildung 10 zeigt den Transitweg T in der Ostsee.



Abbildung 10 Verlauf von Weg T
Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von Google Earth

Verlauf des Weges T

Der Schifffahrtsweg T verläuft vom südwestlichen Ende des Kattegatts in südwestlicher und südlicher Richtung durch den Samsø Belt zum nördlichen Eingang des Størebelt. An der Tonne 16 nordöstlich von Samsø trennt sich ein Tiefwasserweg, der zwischen Hatterrev und Hatter Barn verläuft, von dem anschließenden VTG Hatter Barn. Im Størebelt verläuft er südlich vorbei am Kalundborg Fjord und dann Richtung Südsüdost zum VTG zwischen Sprogø und Korsør. Dort passiert er in südlicher Richtung Østerrenden, den östlichen Teil der Størebelt Brücke. Von Østerrenden verläuft der Transitweg T südsüdöstlich bis zu den Bänken von Vengeancegrund und anschließend süd- und südwestlich durch den nördlichen Teil des Langelandbelts. Westlich des Feuers von Agersø Flak wird der Weg T zu einem Tiefwasserweg, von dem östlich der Weg H (im Englischen „Route H“) durch den Langelandbelt abzweigt.

4.4 Lotsendienst im Großen Belt

4.4.1 *The Baltic Pilotage Authorities Commission*

Die „Baltic Pilotage Authorities Commission“ (im folgenden BAPC) ist eine überstaatliche Organisation von Lotsenbehörden aller neun Anrainerstaaten der Ostsee. Die BAPC wurde am 04. Juni 1985⁵³ ins Leben gerufen mit dem Ziel, dass mehr Schiffe einen Überseelotsen bei der Passage der Schifffahrtswege in der Ostsee benutzen. Die Grundüberlegung für die Einrichtung einer solchen überstaatlichen Vereinigung war (und ist) die Erhöhung der sicheren Navigation in den Gewässern der Ostsee und die Reduzierung der Gefahren für die Umwelt. Nach Meinung der BAPC verstärkt ein Überseelotse die Schiffsführung bei der Passage der schwierigen Gewässer in der Ostsee, und im Falle eines Unglückes - wie Strandung oder Kollision-, verbessert die Anwesenheit eines Lotsen die getroffenen Maßnahmen an Bord. Die BAPC hat in ihren Gremien und Ausschüssen Empfehlungen und Regeln festgelegt, welche Anforderungen Überseelotsen erfüllen müssen. Die definierten Bedingungen für den Überseelotsendienst basieren auf der IMO Resolution Nr. 480 (XII) aus dem Jahre 1981⁵⁴. Die BAPC hat mit den jeweiligen nationalen Behörden festgelegt, welche Stationen Lotsen zur Verfügung stellen. Die BAPC hat eine Empfehlung herausgegeben, welche Kapitäne einen Überseelotsen nehmen sollten. Diese sind im Folgenden:

- Kapitäne von Schiffen, die durch Ihren Tiefgang behindert sind
- Kapitäne von Schiffen, die nicht Einwohner eines Ostseeanrainerstaates sind und selten dieses Revier befahren
- Kapitäne von Öltankern, Chemie- und Gastankern unabhängig von der Größe der Schiffe

4.4.2 *Danish Pilotage Service*

Die Behörde, in deren Zuständigkeit die dänischen Überseelotsen liegen, ist die „Royal Danish Administration of Navigation and Hydrography, Pilotage Inspection“, eine Abteilung des „Danish Ministry of Defence“ mit Sitz in Kopenhagen. Den Lotsendienst führt der „Danish Pilotage Service“, kurz „Danipilot“ aus. Der Lotsendienst des „Danish Pilotage Service“ kann für jeden dänischen Hafen bestellt werden. Die Lotsenstationen

⁵³ <http://www.balticpilotage.org/bpac/index.html> am 22.07.2007.

⁵⁴ BALTIC PILOTAGE AUTHORITIES COMMISSION: Baltic Deep-Sea Pilotage for Safety, 4th Edition, S. 3.

für die Passage des Großen Belts sind nördlich Skagen, Grenaa, Spodsbjerg im südlichen Langelandbelt und Gedser. Die folgende Abbildung zeigt die Position der Lotsenstationen.



Abbildung 11 Danpilot Lotsenstationen

Quelle: Danish Pilotage Service

Im dritten Teil der Order Nr. 529 des Dänischen Verteidigungsministeriums vom 04. August 1989⁵⁵ ist festgeschrieben worden, für welche Schiffe, die einen dänischen Hafen anlaufen, eine verbindliche Lotsenpflicht gilt. Zusammengefasst sind diese: alle beladenen Öltanker über 1500 dwt, alle beladenen Gas- und Chemikaliertanker und alle radioaktives Material transportierenden Schiffe. Der Befehl gilt darüber hinaus für alle nicht inertisierten Tanker mit ungereinigten Tanks. Diese Lotsenpflicht kann durch besondere Genehmigung des Verteidigungsministeriums für einzelne Schiffe aufgehoben werden. Daneben kann bei Bedenken bezüglich der Gefahren für die Umwelt oder den Verkehr eine Lotsenpflicht für einzelne Schiffe verfügt werden. In der im November 2000 herausgegebenen Order Nr. 1048⁵⁶ ist festgelegt worden, welche Schiffe nicht dem verbindlichen Lotsendienst unterliegen. Dazu gehören Öltanker unter 1500 dwt, außer wenn sie mit nicht inertisierten ungereinigten Tanks fahren. Außerdem zählen dazu Freifahrer, d.h. Kapitäne, die in sechs Monaten fünf Mal das gleiche

⁵⁵ Vgl. DANISH MINISTRY OF DEFENCE: Promulgation Order No. 529 of 4 august 1989.

⁵⁶ Vgl. THE DANISH MARITIME AUTHORITY & THE ROYAL DANISH ADMINISTRATION OF NAVIGATION AND HYDROGRAPHY: Navigation through Danish Waters, S. 67.

Gebiet durchfahren haben; zusätzlich sind Gastanker von der Lotsenpflicht ausgenommen, die ausschließlich Kohlendioxid fahren. Weitere Ausnahmen für die verbindliche Lotsenpflicht sind für festgelegte Gewässer in dieser Order niedergeschrieben worden, z. B. in der Route T nördlich der Breite 56° 29' N und im Langelandbelt im Weg T bzw. Weg H südlich der Breite von 54° 48' N. Im Dezember 2006 wurde die Lotsenpflicht geändert. Sie gilt jetzt für alle Öl-, Gas und Chemiekalientanker und radioaktives Material transportierende Schiffe unabhängig von ihrer Größe. Weiterhin können Kapitäne eine Ausnahme von der Lotsenpflicht beantragen⁵⁷. Die gesetzliche Grundlage für die Organisation des dänischen Lotsendienstes, die Befähigung als Lotsendienst, Ausnahmen von der Lotsenpflicht in dänischen Gewässern usw. ist in dem überarbeiteten und von Königin Margarethe von Dänemark erlassenen „Danish Pilotage Act“ niedergeschrieben. Der „Danish Pilotage Act No. 567“ ist mit Wirkung vom 09. Juni 2006 in Kraft getreten.⁵⁸ Für alle Schiffe, die sich auf dem Transit im Weg T befinden, gilt nur die Empfehlung der IMO, die in der Resolution MSC.138/76) festgehalten ist.

4.4.3 IMO Resolution MSC.138(76)

Die Annahme von Lotsen war besonders für Schweden und Dänemark ein wichtiges Anliegen, um die Sicherheit der Schifffahrt zu erhöhen. Schon 1975 trat die Resolution A.339(IX) in Kraft, die Empfehlungen für die Navigation in den Zufahrten der Ostsee aussprach. 1987 wurde mit der IMO Resolution A.620(15) diese ersetzt. Diese neue Resolution empfahl eine Lotsenannahme für Schiffe mit einem Tiefgang von 13 Metern oder mehr unabhängig von der Größe für alle Schiffe, die die nach dem IMDG-Code kategorisierte Gefahrgutklasse 7 transportieren. Aufgrund der Zunahme des Schiffsverkehrs seit 1987 und vor allem der erhöhten Präsenz von Öltankern in den Gewässern des Belts hat die dänische Regierung eine Erweiterung der Resolution A.620(15) gefordert. Die Forderung wurde durch die „Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area“⁵⁹ in der „HELCOM Copenhagen

⁵⁷ Schriftliche Auskunft von OLGA DORTHE PEDERSEN, Danish Pilots vom 03.08.2007.

⁵⁸ Vgl. THE DANISH MARITIME AUTHORITY & THE ROYAL DANISH ADMINISTRATION OF NAVIGATION AND HYDROGRAPHY: Navigation Through Danish Waters, S. 52.

⁵⁹ Die „Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area, 1992 (Helsinki Convention)“ trat am 17.01. 2000 in Kraft. Die vertragsschließenden Parteien sind Dänemark, Estland, die EU, Finnland, Deutschland, Lettland, Litauen, Polen, Russland und Schweden. Der Dachverband ist die „Helsinki Commission - Baltic Marine Environment Protection Commission“.

Declaration” von 2001 festgehalten.⁶⁰ Mit der IMO Resolution MSC.138(76), die im Dezember 2002 angenommen wurde und mit Wirkung vom 01.12.2003 in Kraft trat, ist die Empfehlung zur Annahme von Lotsen für Schiffe mit einem Tiefgang von 11 Metern oder mehr ausgesprochen worden, weil die Navigation in den teilweise engen Gewässern des Route T und des Sunds sehr anspruchsvoll ist und in dem Zusammenhang ein hohes Unfallpotential darstellt.

Eine allgemeine Lotsenpflicht in dem Ostseeweg T existiert nicht. Der Weg T, insbesondere der Große Belt ist nach Art. 37 des Seerechtsübereinkommens (SRÜ) eine Meerenge, die der internationalen Schifffahrt dient, und nach Art. 38 SRÜ genießen alle Schiffe das Recht der unbehinderten Transitdurchfahrt⁶¹. Deshalb „kann eine Lotsenannahmepflicht nur durch völkerrechtlich bindende Verträge festgelegt werden“⁶².

⁶⁰ Vgl. HELCOM: Declaration on the Safety of Navigation and Emergency Capacity in the Baltic Sea Area (HELCOM Copenhagen Declaration), S.4.

⁶¹ Vgl. Teil III, Abschnitt 2 des Seerechtsübereinkommens der Vereinten Nationen vom 10. Dezember 1982 (engl. United Nations Convention on the Law of the Sea).

⁶² Schriftliche Auskunft von der WSD NORD, RAVEN KURTZ vom 14. August 2007.

5. Situationsanalyse der Unfälle im Großen Belt

Die nachfolgende Analyse der Unfälle im Großen Belt konzentriert sich auf die Auswertungen von Strandungen und Kollisionen in den Jahren 2000 bis 2005. Diese zeitliche Eingrenzung erfolgt aus zwei Gründen: Zum einen existieren für diesen Zeitraum gesicherte Informationen. Zum zweiten sind die ausgewählten Gebiete Hatter Barn und Agersø Flak in den verwendeten Dokumenten Schauplätze dieser Art von Schiffsunfällen.

5.1 Strandungen

In den Jahren 2000 bis 2005 gab es in der Ostsee 259 Strandungen. In den dänischen Gewässern waren es davon in diesem beobachteten Zeitraum 146 Vorfälle⁶³. Das entspricht 56 Prozent. Im Großen Belt liefen in diesen fünf Jahren 29 Schiffe auf Grund. Der prozentuale Anteil in den dänischen Gewässern beträgt damit beachtliche 19,9 Prozent. Im dem oben beschriebenen Gebiet von Hatter Barn ereigneten sich 17 Vorfälle⁶⁴, d.h. 58,6 Prozent aller Strandungen im Großen Belt.

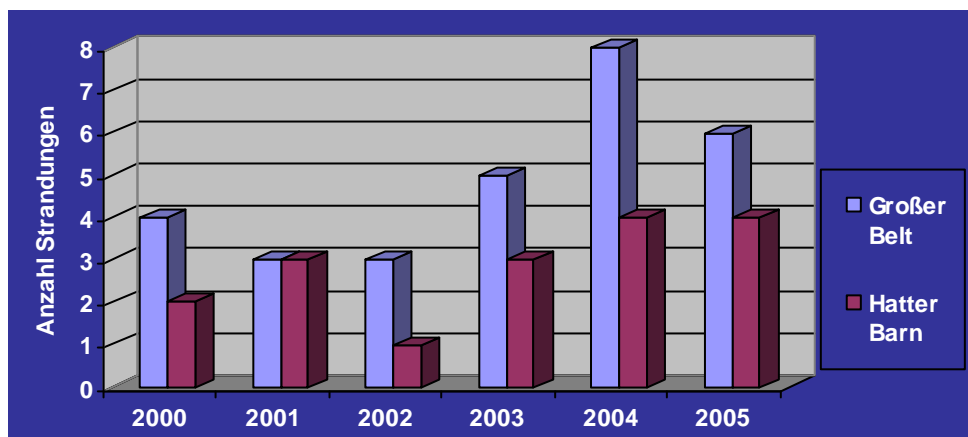


Abbildung 12 Strandungen im Großen Belt und Hatter Barn (2000-2005)

Quelle: Eigene Darstellung

Deutlich ist aus der Grafik zu ersehen, dass die Anzahl der Strandungen im Laufe dieser Jahre nach einem Rückgang im Jahr 2002 gestiegen ist. Betrachtet man nochmals die Verkehrssituation (siehe Kapitel 3), dann deckt sich die Zunahme der Schiffspassagen und der durchschnittlichen Größe der Schiffe, vor allem der Tanker, mit der Zunahme der Strandungen. Der Zusammenhang könnte vor allem in den größeren Tiefgängen begründet liegen. Die Schiffe, die in beobachteten fünf Jahren

⁶³ Vgl. HELCOM: Ship accidents 2005.

⁶⁴ Vgl. DMA: Marine Accidents 2005, S. 54.

auf Grund gelaufen sind, sind in der Abbildung 13 zusammengefasst.

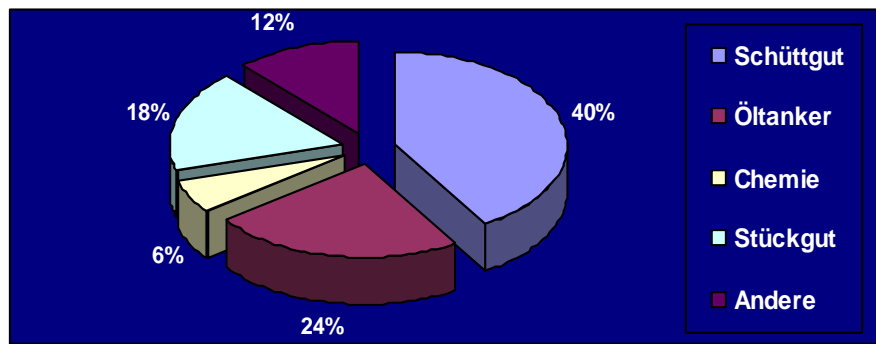


Abbildung 13 Strandungen Hatter Barn nach Schiffstypen

Quelle: Eigene Darstellung

Die Auswertung der Strandungen nach Schiffstypen ergibt ein ähnliches Bild wie das des Verkehrsaufkommens. Der Anteil der Tanker mit 24 Prozent deckt sich annähernd mit den 29 Prozent der Tankerpassagen am gesamten Verkehrsaufkommen im Großen Belt. Dabei überrascht es nicht, dass zum Beispiel der Öltanker MV „Fotini Lady“ mit einem Tiefgang von 13,20 m anteilig zu den Schiffen mit dem größten Tiefgang gehört, die in Hatter Barn strandeten.

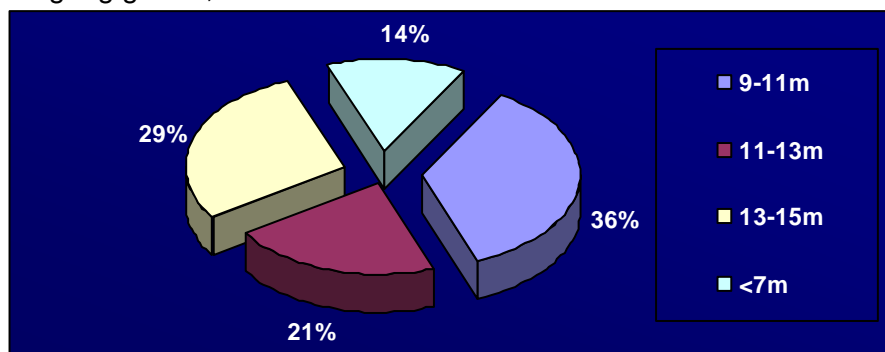


Abbildung 14 Strandungen nach Tiefgängen

Quelle: Eigene Darstellung

Nach Tiefgängen aufgeteilt ergibt sich, dass 50 Prozent der gestrandeten Schiffe einen Tiefgang über 11 Metern hatten. Davon wiederum waren 29 Prozent mit einem Tiefgang über 13 Metern an den Unfällen beteiligt. Die Schiffe mit den größten Tiefgängen waren Schüttgutfrachter. Von den Schiffen mit einem Tiefgang über 11 Metern waren in den fünf Jahren 75 Prozent Bulker. Das Schüttgutschiff mit dem größten Tiefgang, das auf Grund gelaufen ist, war die „Hispania Graeca“ am 03. November 2003 mit einem Sommertiefgang von 13,96 m⁶⁵.

⁶⁵ Vgl. DMA: Marine Accidents 2005, Enclosure, S. 3.

5.1.1 Natürliche Gefahrenstellen – der Bankeffekt

Bevor analysiert werden soll, wo die Schiffe auf Grund gelaufen sind, müssen die Tiefenverhältnisse genauer geprüft werden. Das Gebiet um die Untiefen von Hatter Barn ist umrandet durch ein Dreieck, das durch die Tonnen W 18 im Nordosten, W 20 im Südwesten, sowie um die Tonnen DW 8, DW 4 und das Feuer Hatter Barn begrenzt ist. Zwischen dem Tiefwasserweg und dem VTG liegen flache Stellen von 6 m und 4,70 m. Nördlich des Feuers von Hatter Barn fällt das Wasser von 30m auf die 10m Linie in einem Bereich von ca. 180 Metern rasant ab und diese 10 m Linie reicht bis zur Tonne 19 an der westlichen Begrenzung des VTG. Im Norden des Tiefwasserweges liegen die gefährlichen Untiefen von Hatterrev. An der nördlichen Seite des DW-Weges liegen Tiefwassertonnen an der 20 Meter Linie, die das Riff von Hatterrev im Norden mit stark abfallenden Tiefen von der 20 m Linie bis zu 4 m und 2 m an den flachsten Stellen abgrenzen. Eine weitere Gefahrenstelle für Strandungen sind die Untiefen des im Westen liegenden Leveret. Zwischen den Tonnen E 19 und E 18 liegen flache Stellen von 11, 8 Metern und eine Bank mit 7,10 m.⁶⁶

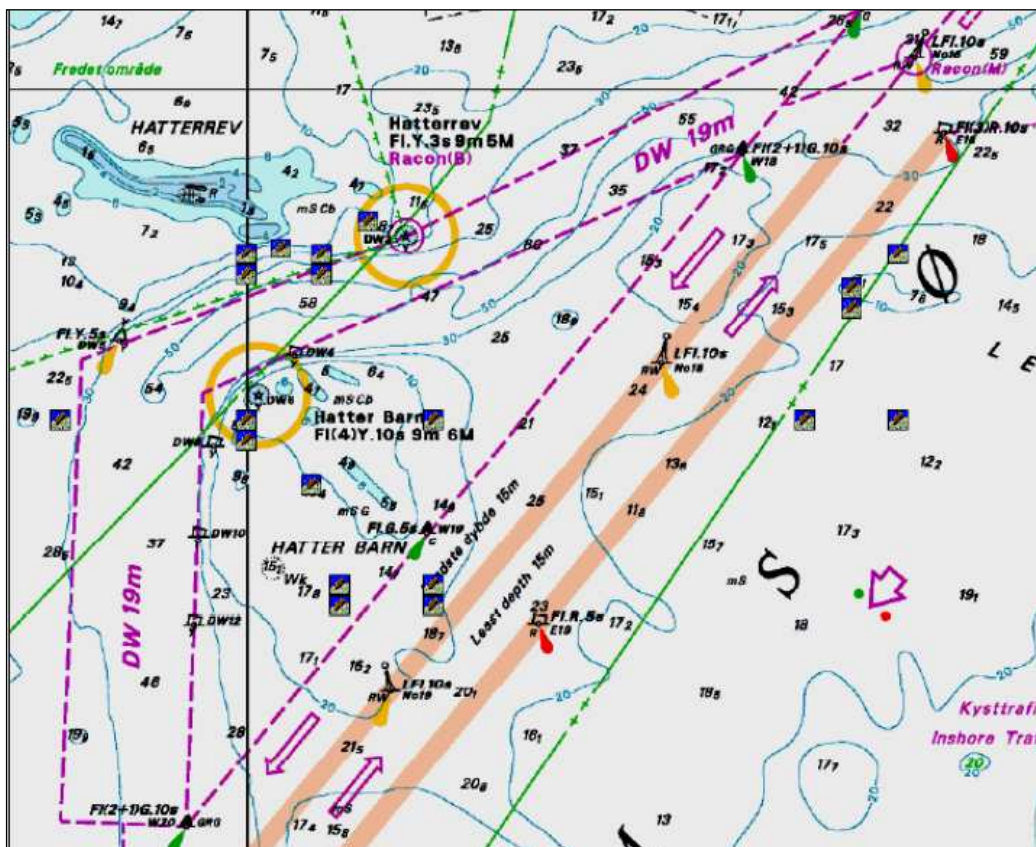


Abbildung 15 Kartenausschnitt von Hatter Barn mit den Strandungspositionen

Quelle: DMA

⁶⁶ Vgl. BA Chart 2590 und deutsche Seekarte D 20.

Die Positionen der Strandungen in diesem Zeitraum sind nicht alle bekannt. Von den 18 Vorfällen können 15 Strandungen zugeordnet werden. 6 Schiffe sind auf dem Riff von Hatterrev aufgelaufen, 4 auf den Bänken von Hatter Barn, ein Schiff ist am Feuer von Hatter Barn festgekommen und 5 Schiffe im VTG Hatter Barn, von denen 4 auf den flachen Bänken von Leveret strandeten (siehe Abbildung 15)⁶⁷.

Die natürlichen Gegebenheiten legen nahe, dass im Bereich von Hatter Barn ein hydrodynamischer Effekt auf die Schiffe während des Passierens der flachen Bänke von Hatter Barn, Leveret und Hatterrev wirken kann. Der zu untersuchende hydrodynamische Effekt ist der „Bankeffekt“. Andere hydrodynamische Effekte wie der Flachwassereffekt oder Squat sollen hier bewusst außer Acht gelassen werden. „Der Bankeffekt wird ausgelöst und in seiner Größe bestimmt durch den Abstand des Schiffes zu Verminderungen der Tiefe (Bank) in Zusammenhang mit der Passagegeschwindigkeit“⁶⁸. Nähert sich ein Schiff einer flach abfallenden Bank, so erhöht sich auf der Seite des Schiffes, die der Bank zugewandt ist, die Druckverteilung am Schiffskörper. Dabei treten zwei Effekte auf:

1. Das Schiff wird parallel zum Ufer hin versetzt (Unterdruck nach Bernoulli).
2. Das Schiff erhält ein starkes Drehmoment weg vom Ufer.⁶⁹

Passiert ein Schiff in geringem Abstand eine Untiefe oder ein Ufer, entstehen Ansaugkräfte, durch die ein Schiff aus dem Ruder laufen kann. Dabei sind aufgrund der Druckverhältnisse die Ansaugkräfte im mittleren bis achteren Bereich des Schiffes größer als im Vorschiff. Der Ansaugeffekt wird verstärkt durch den Propellersog. Das Resultat ist, dass das Schiff eine Drehung von der Bank weg erfährt⁷⁰, während der Achtersteven zur Bank gesogen wird.

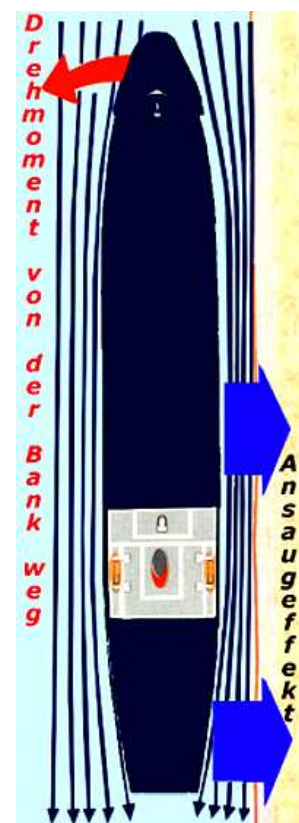


Abbildung 16 Bankeffekt

Quelle: Eigene Darstellung

⁶⁷ Vgl. DMA: Marine Accidents 2005 und COWI: Safety Study und Risk Analysis Dansk.

⁶⁸ Vgl. VON MORGENSTERN, ISSUS Simulationsstudie Aussenweser und Bremerhaven, S. 30.

⁶⁹ Vgl. KAPS: Skript „Manövrieren von Seeschiffen“, S. 10.

⁷⁰ Vgl. HOUSE: Ship Handling, S. 60.

Besonders Fahrwasserabschnitte mit geringen Abständen zur 10-Meter-Linie weisen unter bestimmten Voraussetzungen typische Merkmale auf, bei denen mit dem Bankeffekt gerechnet werden muss⁷¹. In dem Gebiet von Hatter Barn gibt es einige Stellen, die einen geringen Abstand zur 10-Meter-Linie aufweisen. Es sind zwar bisher noch keine Daten zum Bankeffekt in diesem Seegebiet im Zusammenhang mit der Steuerbordkursänderung vorhanden, dennoch sollte ein nordgehendes Schiff im DW-Weg mit diesem Effekt rechnen, wenn es zu Nahe mit der Steuerbordseite die Bänke von Hatter Barn passiert. Sollte ein Schiff außerhalb des DW-Weges geraten, dann kann im Norden am Riff von Hatterrev vermutlich ebenfalls ein Drehmoment des Achterschiffs zur Untiefe hin erfolgen. Die flachen Sände von Leveret an der Steuerbordseite des VTG Hatter Barn bergen diese Gefahr, wenn die Trennzone zu nah befahren wird. Besonders die Untiefe mit 7,10 m ist dabei nicht zu unterschätzen. Dieser Effekt kann durch einen entsprechend ausreichenden Abstand zu den Untiefen vermieden werden. Somit sollte grundsätzlich bei Fahrwasserführungen mit geringem Abstand zu flachen Stellen wie Untiefen und Bänken mit einem Auftreten des Bankeffektes bei extrem tiefgehenden Schiffen gerechnet werden.

5.1.2 Navigatorische Probleme

VTG Hatter Barn

Der Route T teilt sich an der Tonne Nr. 16 in ein IMO anerkanntes Verkehrstrennungsgebiet und einen Tiefwasserweg. Das VTG Hatter Barn wurde nach Anerkennung durch die IMO am 01. April 1984 für den Schiffsverkehr freigegeben⁷². Das VTG verläuft in Richtung von 221°/41° über eine Länge von 7 Meilen. Die Benutzung ist Schiffen mit einem Tiefgang von 13 oder weniger Metern empfohlen.⁷³ Das VTG ist lateral betonnt und hat auf jeder Seite eine Bahnbreite von etwa 4 Kabeln. Die geringste Tiefe („least depth“⁷⁴) im VTG beträgt 15 Meter. Im Süden läuft das VTG an der Mitte-Fahrwasser Tonne Nr. 20 mit dem Tiefwasserweg zusammen und südgehende Schiffe laufen um die Tonne 20 herum auf einen Kurs von 183°. In dem VTG Hatter Barn findet die Regel 10 der „Internationalen Regeln von 1972 zur Verhütung von Zusammenstößen auf See“ volle Anwendung.⁷⁵

⁷¹ Vgl. VON MORGENSTERN, ISSUS. S. 30.

⁷² Schriftliche Auskunft von Carsten Glenn Jensen, DMA vom 23.08.2007.

⁷³ Vgl. UNITED KINGDOM HYDROGRAPHIC OFFICE: Baltic Pilot Volume I, S. 241.

⁷⁴ siehe BA Chart No. 2590.

⁷⁵ Vgl. IMO Resolution MSC 230.(82), S. 5

Tiefwasserweg Hatter Barn

Vor der „Mitte-Fahrwasser Tonne“⁷⁶ Nr. 16 fahren südgehende tiefgangbehinderte Schiffe in dem Tiefwasserweg auf einen Kurs von 246° für ca. 5 Meilen. Ungefähr in einem Abstand von 5 Kabeln Peilung 293° vom Leuchtf euer Hatter Barn müssen die Schiffe, die diesen Weg nehmen, auf einen Kurs von 183° einschwenken, um die Tonne 20 westlich zu passieren. Die Gegenkurse sind entsprechend 003° und anschließend 066°. Dies bedeutet eine Kursänderung von 063°. Die Breite des DW-Weges beträgt an der schmalsten Stelle zwischen dem Leuchtf euer Hatterrev im Norden und der südlichen Begrenzung ca. 740 Meter, in der Kurve 835 Meter und im weiteren südlichen Verlauf knapp 1390 Meter.

Während das VTG Hatter Barn navigatorisch keine größeren Probleme für Schiffsführungen darstellt, liegt die größte Herausforderung dagegen in der Steuerung durch die Krümmung im Tiefwasserweg. Mit einer Kursänderung von 063° erfordert dies gerade für große und eventuell schwerfällige Schüttgutfrachter oder Tanker ein im Voraus sorgfältig geplantes Manöver. In den untersuchten fünf Jahren sind 5 Schiffe auf das Riff von Hatterrev gelaufen.

In den Untersuchungsberichten erscheint immer wieder der Vorwurf der schlechten Manöverplanung für die Kurvenfahrt im Tiefwasserweg: „The actual turn was not properly planned for and was not properly controlled⁷⁷“ oder „The actual turn was not properly planned for⁷⁸“. Anhand von drei Schiffen soll gezeigt werden, dass die Problematik nicht nur in der schlechten Manöverplanung der Kurvenfahrt seitens der Schiffsführung im DW-Weg liegt, sondern die Verkehrsführung eine grundsätzliche Gefahr von Strandungen fördert. Die Abbildung 17 ist ein Zusammenschnitt dreier AIS Plots von der „Royal Danish Administration of Navigation and Hydrography“ aus den Unfallberichten der MV „Pochard“ (P), MV „Fotini Lady“ (FL) und der MV „Ever Mighty“ (MV). Die Schiffsdaten sind im Folgenden kurz zusammengefasst⁷⁹:

⁷⁶ Vgl. hierzu BSH: Karte 1, S. 73. Die Tonne 16 ist nach der INT 1 eine „Safe Water Mark“. Im Deutschen wird dieses mit „Mitte-Fahrwasser-Zeichen“ übersetzt, die die Mitte von Schifffahrtswegen bezeichnet und als Ansteuerungszeichen verwendet werden können.

⁷⁷ DIMA: The grounding of EVER MIGHTY of Panama at Hatterrev on 11 November 2005, S. 6.

⁷⁸ DIMA: The grounding of POCHARD at Hatter Rev on 26 June 2005, S. 4.

⁷⁹ Vgl. DIMA: Safety Study: Groundings and Collisions in the Great Belt 1997 – 2005, Enclosure S.4.

Name	Datum	Typ	GRT	Flagge	DWT	Tiefgang	L/B	cB
FL	30.09.04	Öltanker	42058	Liberia	71864	13,20	7	0,86
P	26.05.05	Schüttgut	22655	Antigua	37384	10,84	8,4	0,7
EM	11.11.05	Schüttgut	39376	Panama	75265	13,12	7	0,8

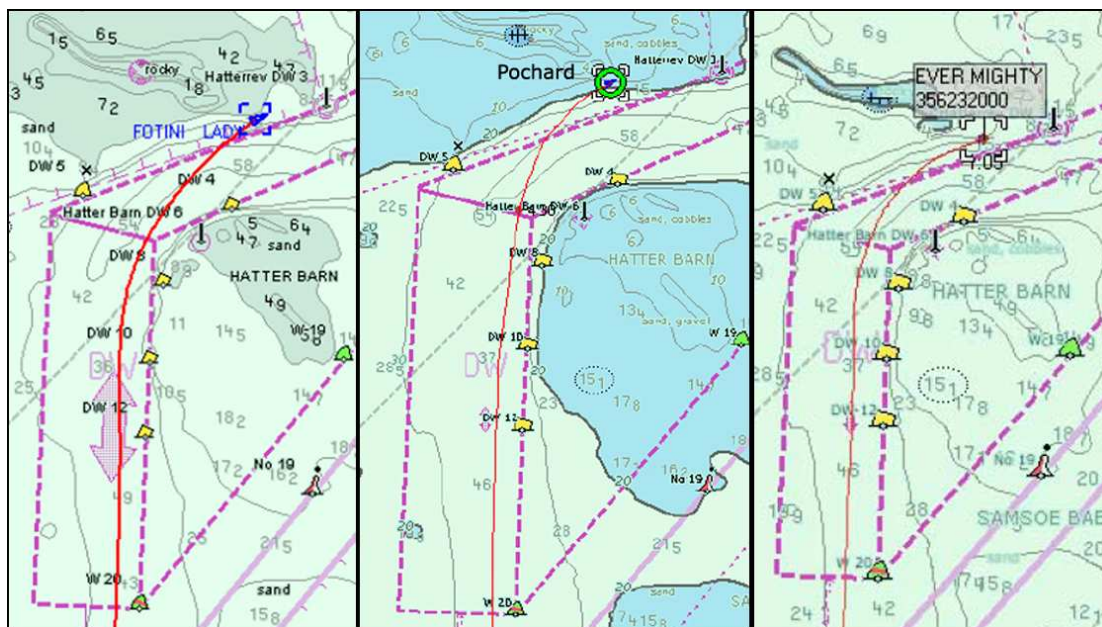


Abbildung 17 AIS Plots „Fotini Lady“, „Pochard“ und „Ever Mighty“ vor der Strandung auf Hatterrev; Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der DIMA

Deutlich ist in dieser Abbildung ein nahezu deckungsgleicher Track der drei Schiffe vor der Strandung auf dem Riff zu sehen. Die Manöverplanung muss unter Berücksichtigung des Manörierverhaltens eines Schiffes erfolgen. Generell kann gesagt werden, dass Schiffe mit einem großen Längen-/Breitenverhältnis, einem völligen Blockkoeffizienten (über 0,7) und einem hecklastigen Trimm ein schlechtes Anschwenkvermögen, aber eine große maximale Drehgeschwindigkeit besitzen. Das bedeutet, dass Tanker und Bulker langsam auf eine bestimmte Ruderlage reagieren, aber sobald eine Drehung eingeleitet ist, die erreichte Drehgeschwindigkeit größer ist als bei schlanken Schiffen⁸⁰. Aus den Unfallberichten für die „Pochard“ und die „Ever Mighty“ geht hervor, dass beide einen hecklastigen Trimm hatten. Über den Trimm der „Fotini Lady“ zur Zeit des Unfalls ist nichts bekannt. Damit sind die Voraussetzungen für ein träges Manörierverhalten in der Kurvenfahrt gegeben. „Die Manöverzeit von der Einleitung eines Manövers bis zum Anliegen des neuen Kurses ... wird als Manöverträgheit bezeichnet“⁸¹.

⁸⁰ Vgl. SHELL INTERNATIONAL MARITIME LIMITED: Tanker Manoeuvring Characteristics, S. 2.

⁸¹ HILGERT: Manöverkennwerte in der Schiffsführung, S.71.

5.1.2.1 Kurvenfahrt im Tiefwasserweg von Hatter Barn

Die scharfe Krümmung in dem Tiefwasserweg von Hatter Barn mit einer notwendigen Kursänderung von 063° bedarf einer grundsätzlichen Manöverüberlegung: Wie soll die Kurve genommen werden? Dabei kommt nur die radiuskonstante Kurvenfahrt in Frage. „Bei radiuskonstantem Fahren bewegt man sich mit einer bestimmten Fahrt und einer bestimmten Ruderlage mit einer daraus folgenden Drehgeschwindigkeit (in $\%min$) (Rate of Turn – ROT) auf einem Kreisbogen, der in den neuen Kurs einmündet“⁸². An dieser Stelle soll am Beispiel eines schwerfälligen Tankers dieses Manöver durchgespielt werden. Zu den Grundüberlegungen gehören: An welcher Stelle, zu welcher Zeit, mit welcher Geschwindigkeit und welcher Ruderlage wird dieses Manöver durchgeführt. Ziel dieses Manövers ist es, mit einer kontrollierten Drehgeschwindigkeit das Schiff durch diese Krümmung zu führen. Als Beispielschiff soll die „Fotini Lady“ dienen, die als bisher größter Öltanker auf das Riff aufgelaufen ist. Die Schiffsdaten des Panamax Produktentankers „Fotini Lady“ sind kurz zusammengefasst⁸³:

Länge über Alles:	228 m
Breite:	32,24 m
Konstruktionstiefgang(Tk) (Sommer)	13,85 m
Deadweight bei (Tk):	71864 mt
Hauptmaschine:	MAN B&W 6S60MC-C
MCR:	105 RPM
NCR(90% MCR):	94 RPM
Dienstgeschwindigkeit:	ca. 15 kn



Abbildung 18 „Fotini Lady“ auf Grund auf Hatterrev

Quelle: Nordane Shipping

⁸² MÜLLER/KRAUS: Handbuch für die Schiffsführung Band 2 a, S. 181.

⁸³ Vgl. <http://www.colonialnavigation.com/FotiniLady.html> am 01.08.2007.

Punkt, an dem Ruder gelegt werden muss, um die erforderliche Drehgeschwindigkeit bis zu dem ersten Tangentialpunkt aufgebaut zu haben. Dieser ist in einem Abstand von 1,5 Schiffslängen festgelegt worden, wegen des angenommenen schlechten Anschwenkvermögens des Tankers. Der Bahnradius ist aus der erstellten ENC mit 1,45 sm ermittelt. Die Geschwindigkeit sei mit 14,5 kn festgelegt. Die Formel zur Berechnung lautet⁸⁵:

$$ROT[\%min]= v[kn]/R[sm] * 0,955$$

mit:	ROT	Rate of Turn
	v	Fahrt über Grund
	R	Bahnradius

Daraus ergibt sich: $ROT=14,5/1,45 * 0,96 \approx 10\%min$

Die Drehgeschwindigkeit muss entsprechend der Änderung der Geschwindigkeit neu berechnet werden. Die Fahrt wird aufgrund der Widerstände in der Drehbewegung reduziert. So ergibt sich bei einer neuen Fahrt über Grund von z.B. 11 Knoten ein neuer Rate of Turn von 7%min.

5.1.2.2 Einfluss von Wind und Strom

Die natürlichen Verhältnisse wie Wind und Strom wurden im zweiten Kapitel beschrieben. Die Auswirkung von Wind und Strom in diesem Gebiet müssen gerade in der scharfen Kurvenfahrt berücksichtigt werden. In ungünstigen Konstellationen von Wind und Strom wird das zu planende Manöver erheblich erschwert. Befindet sich ein Schiff auf nördlichem Kurs durch den Tiefwasserweg, muss der Strom in die Berechnung der Drehgeschwindigkeit einbezogen werden. Die Gefahr besteht, dass der Nordstrom ein Schiff weiter in Richtung Hatterrev setzt. Der stärkere Südstrom dagegen kann ein Schiff auf die Bänke von Hatter Barn versetzen. Als Beispiel möge der Fall der „Ever Mighty“ dienen, in dem der Kapitän des Schüttgutfrachters nach der Strandung auf Hatterrev einen nördlichen Strom von 2 Knoten und südwestlichen Wind von 5 bis 6 Beaufort beobachtete⁸⁶. Der Strom hätte dann das Schiff in der Drehung weiter nach Norden versetzt, als erwartet. Der Wind kam nach den Aussagen des Kapitäns schräg von achtern. Es ist zu untersuchen, inwieweit das Schiff luv- oder leegierig war und welchen Einfluss der Wind auf das Manöver hatte. „Jedes Schiff hat

⁸⁵ KAPS: Skript: Manövrieren von Seeschiffen, S. 5.

⁸⁶ Vgl. DIMA: The grounding of EVER MIGHTY of Panama at Hatterrev on 11 November 2005, S. 4.

Windeinfallssektoren, in denen es luvgerig und Sektoren, in denen es leegierig ist“.⁸⁷ Das Verhalten eines Schiffes ist dabei grundsätzlich abhängig von der Lage der Aufbauten, Höhe des Freibordes, dem Tiefgang und dem Trimm, also dem Verhältnis von Windangriffsfläche zu Unterwasserlateralfäche. Ein zusätzlicher Faktor ist das Verhältnis von Wind- und Schiffsgeschwindigkeit. Generell lässt sich sagen, dass sich ein Schiff – mit den Aufbauten achtern und einem achterlastigen Trimm in Ballast – mit dem Bug vom Wind wegbewegt und mit dem Heck in den Wind dreht⁸⁸. Betrachtet man die „Ever Mighty“ zum Zeitpunkt der Grundberührung voll abgeladen mit leichtem achterlastigen Trimm und den Aufbauten achtern, kann davon ausgegangen werden, dass sich der Bulker durch die resultierende Windkraft am Überwasserschiff durch die fehlende Windangriffsfläche nicht wesentlich über das Heck in den Wind gedreht hat. Entscheidender ist der nördlich setzenden Strom, durch den im Moment einer Kursänderung nach Steuerbord eine Drehung über das Heck nach Norden erfolgt. Dies verschlechtert die Ausgangssituation für das Manöver in der Krümmung und kann leicht zu einem Überdrehen des Schiffes führen.

5.1.2.3 Lotsen

Die Auswertung der manövertechnischen Schwierigkeiten dieses Gebietes zeigt, dass für Schiffsführungen, die sich in diesem Revier nicht auskennen oder dieses nur selten befahren und eventuell mit dem Manörierverhalten ihres Schiffes nicht gut vertraut sind, erhebliche Gefahren und Probleme auftreten können. Diese Mängel könnten durch einen Lotsen jedenfalls hinsichtlich der geographischen Kenntnisse kompensiert werden.

Alle Schiffe, die im beobachteten Zeitraum im Gebiet von Hatter Barn gestrandet sind, hatten ausnahmslos keinen Lotsen an Bord, der bei der Navigation durch diese Gewässer die Schiffsführung hätte unterstützen können⁸⁹. Trotz der IMO Resolution 620(15), die eine Lotsenannahme für Schiffe mit 13 Metern oder mehr Tiefgang empfahl, sind zwei Schiffe im Gebiet von Hatter Barn mit einem entsprechenden Tiefgang ohne Lotsen an Bord gestrandet. („Esperis P“ und „Hispania Graeca“⁹⁰). Nach der Änderung auf eine empfohlene Lotsenannahme ab einem Tiefgang von 11 Metern durch die Resolution MSC 138(76) nach dem 01.12.2003 sind vier Schiffe, die dieser

⁸⁷ HILGERT: Manöverkennwerte in der Schiffsführung, S.57.

⁸⁸ Vgl. WILLIAMSON: Ship Manoeuvring Principles and Pilotage, S. 24.

⁸⁹ Vgl. DIMA: Safety Study: Groundings and Collisions in the Great Belt 1997 – 2005, S. 14.

⁹⁰ Vgl. DMA: Marine Accidents 2004, S. 55.

Tiefgangsgröße entsprechen ohne Lotsen festgekommen. In der gleichen Zeit sind vier Fahrzeuge mit knapp 11 m Tiefgang im Großen Belt gestrandet. Von diesen acht Schiffen liefen sechs Schiffe in den Gewässern von Hatter Barn auf Grund⁹¹.

5.2 Kollisionen

In dem betrachteten Zeitraum von 2000 bis 2005 gab es in der Ostsee 153 Kollisionen. Diese Kollisionen fanden nicht immer zwischen zwei oder mehr Schiffen statt, sondern beinhalteten auch Kollisionen mit Objekten wie z. B. Kaianlagen. 2005 gab es in der Ostsee 57 Kollisionen, von denen 34 Kollisionen zwischen Schiffen waren. In den dänischen Gewässern waren es in dieser Zeit 46 Vorfälle⁹². Die Zahl der Unfälle im Großen Belt beläuft sich auf sieben⁹³. Diese Zusammenstöße ereigneten sich zwischen Schiffen. Die Anzahl der Kollisionen ist ähnlich wie bei den oben behandelten Strandungen proportional zum Verkehrsaufkommen gestiegen. Die Schauplätze der Kollisionen sind im Verkehrstrennungsgebiet Hatter Barn, im Langelandbelt und in dem Gebiet von Agersø Flak.

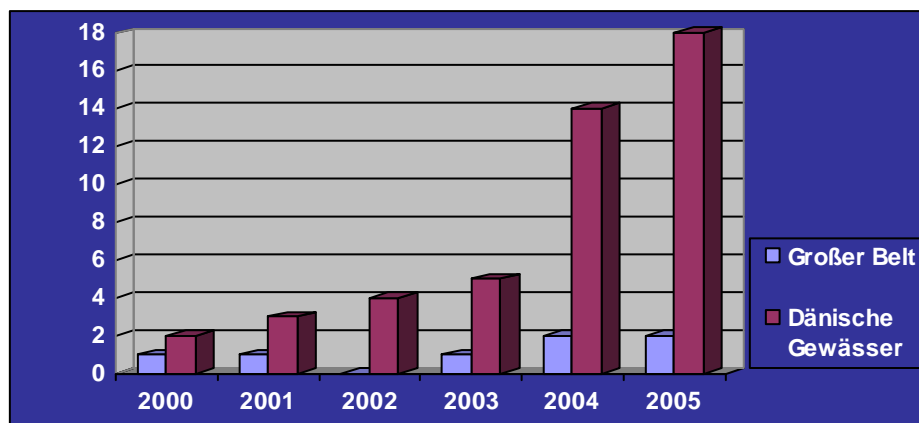


Abbildung 20 Kollisionen in dänischen Gewässern und im Großen Belt

Quelle: Eigene Darstellung

Im Focus der nun folgenden Betrachtung soll das Gebiet von Agersø Flak stehen, da sich der Weg T dort in einen Tiefwasserweg und den Weg H teilt und damit wie gezeigt werden soll, ein erhöhtes Risiko darstellt. Von den sieben registrierten Zusammenstößen zwischen Schiffen im Großen Belt, waren es in diesem Gebiet drei. In diesen drei Vorfällen waren die größten Schiffe beteiligt mit dem höchsten Potential an Umweltgefährdung, zum einen wegen der erheblichen Mengen an Treibstoff und

⁹¹ Vgl. DMA: Marine Accidents 2005, S. 55.

⁹² Vgl. HELCOM: Ships accidents 2005, S. 15 ff..

⁹³ Vgl. DMA: Marine Accidents 2005, S. 53,59.

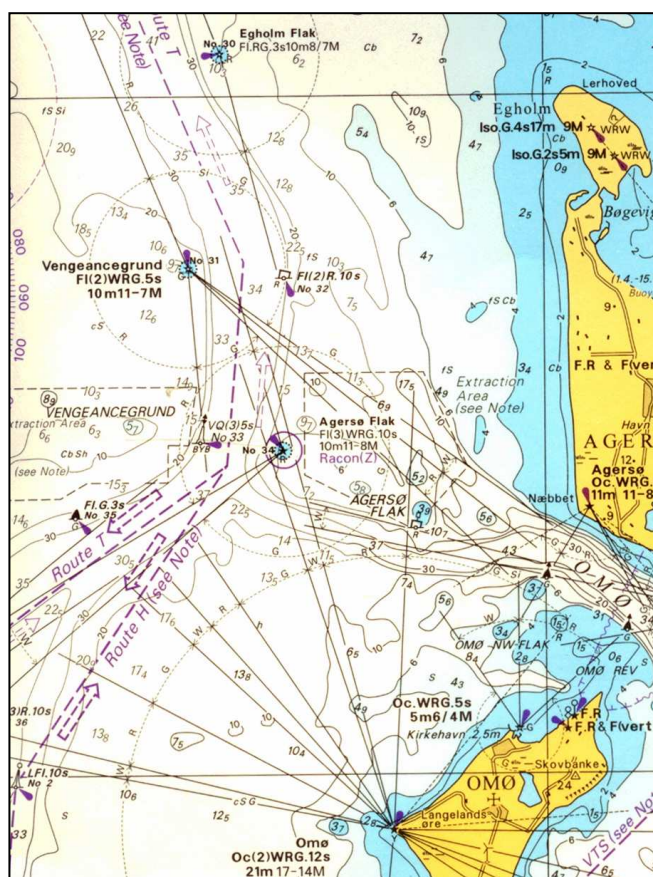
zum anderen war eins der Schiffe ein großer Tanker. Die Analyse dieses Teiles des Großen Belts soll exemplarisch an den Kollisionen zwischen dem Öltanker „Bergitta“ und dem Containerschiff „MSC Eyra“ und der Kollision der beiden Schüttgutfrachter MV „Ziema Lodzka“ und MV „Vertigo“ erfolgen. Die Analyse der Kollisionen konzentriert sich nicht nur auf den Unfallhergang, der in den jeweiligen Untersuchungsberichten der „Division for Investigation of Maritime Accidents“ nachzulesen ist, sondern vor allem auf die grundsätzliche Problematik der Verkehrsführung in diesem Gebiet. Es sollen die navigatorischen und seeverkehrsrechtlichen Fehler herausgearbeitet werden, die sich an dieser Stelle des Großen Belts jederzeit wiederholen können.

Geographische Gegebenheiten im Gebiet von Agersø Flak

Der Transitweg T verläuft in südsüdöstlicher Richtung im Westen an den flachen Bänken von Egholm Flak vorbei, die durch das Feuer von Egholm Flak gekennzeichnet sind und passiert das Feuer von Vengeancegrund im Osten. Als Leitfeuer dient der weiße Sektor von Langelandsøre auf Omø. Querab zum Feuer Vengeancegrund, das eine 9,7 m Tiefe markiert, ändert sich der Kurs von rechtweisend 156° auf rechtweisend 185° für 1,5 Meilen.

Abbildung 21 Kartenausschnitt von Agersø Flak

Quelle: Karte BA 2597



Nach Passieren der Ost-Kardinal Tonne 33 und dem Feuer Agersø Flak im Osten teilt sich der Weg T in den nach 2,4 Meilen beginnenden ausgewiesenen Tiefwasserweg durch den Langelandbelt und den Weg H. Die Kursänderung an dieser Stelle in den Tiefwasserweg beträgt 050° von 185° auf 235°. In der Route H beträgt die Kursänderung 030°. Die Passage zwischen der Tonne 33 und Agersø Flak ist sehr eng. Sie beträgt ca. 6 Kabel. Zwischen der Gefahrentonne und der Mittellinie des

Route T sind es an dieser Stelle knapp 370 Meter vor der Kursänderung von 050°.

Als natürliche Gefahren für die Schifffahrt sind in diesem Abschnitt des Großen Belts von Norden kommend als erstes die flachen Stellen im Westen des Feuers von Vengeancegrund zu nennen. Vengeancegrund selbst besteht östlich der Kardinaltonne 33 besteht aus einigen steinigen Untiefen. Von Süden kommend sind die natürlichen Gefahren die kleine Insel Agersø Flak und die östlich davon gelegene Bank. Weiter nach Norden gehend, bergen die Bänke von Egholm Flak, die direkt an der Steuerbordseite der Route T liegen, Gefahren für die Schifffahrt. Der Felsen von Egholm Flak selber ist ebenfalls riskant für die passierenden Fahrzeuge.

5.2.1 Bergitta/ MSC Eyra

Am 24. Oktober 2004 um 22.18 Uhr Ortszeit kollidierten der mit 100.294 Tonnen Rohöl beladene Tanker „Bergitta“ und das 1.438 TEU Containerschiff „MSC Eyra“ ca. 1,28 sm südwestlich vom Leuchtturm Agersø Flak. Es herrschte verminderte Sicht⁹⁴. Die „MSC Eyra“ (im weiteren E) war südgehend im Weg T mit der Intention, wegen ihres Tiefgangs von 8,70 m den Weg H durch den Langelandbelt zu befahren. Die „Bergitta“ (im weiteren B) war im DW- Weg nordgehend mit 14,88 m als tiefgangbehindertes Fahrzeug nach KVR Regel 28 gekennzeichnet. Die B hatte seit Bornholm zwei Überseelotsen an Bord, die das Schiff bis zur Lotsenstation Skagen begleiten sollten. Sowohl die E als auch die B hatten Kapitäne, die den Großen Belt schon vorher durchfahren hatten. Beide Schiffe hatten sich auf dem ARPA Radar in einem Abstand zwischen 5 und 6 Meilen geplottet und waren sich der Tatsache bewusst, dass sie sich an der Gabelung von Weg T und Weg H trafen. Keines der Fahrzeuge lief mit reduzierter Geschwindigkeit, die der Sicht von ca. 1.000 Metern und der Annäherung zweier Fahrzeuge an dieser schwierigen und engen Stelle entsprach (FüG: E=18 kn, B=13 kn). Obwohl beide eine Kollisionsgefahr mit Radar geortet hatten, leitete keines der Schiffe frühzeitig Gegenmaßnahmen nach Regel 19 d ein. Der Tanker B mit zwei Überseelotsen an Bord bestand auf seinen Status als Tiefgänger und forderte die E auf, den Kurs zu ändern. Die Regel 18 d, die ein Behinderungsverbot beinhaltet, kann nur bei Sicht angewandt werden. In Sicht bekamen sich die Schiffe in einem Abstand von 4 bis 5 Kabel vor der Kollision. Die E ist durch ihre hohe Geschwindigkeit, verstärkt durch einen 1 bis 2 Knoten starken nach Süden setzenden Strom, auf die falsche Seite des Weges T nach Osten versetzt worden, was die Situation noch erschwerte. Trotz eines Manövers des letzten Augenblicks seitens der B bei „In-Sicht-Kommen“, konnte

⁹⁴ DIMA: Marine Accident Report BERGITTA/MSC EYRA Collision 24.October 2004, S. 4.

eine Kollision nicht vermieden werden. Es kam niemand zu Schaden, und der Tanker wurde nicht schwer beschädigt, so dass es nicht zu einem Auslaufen von Öl und einer Umweltkatastrophe gekommen ist. Die Annäherung der beiden Schiffe, die sich regulär bei VTS Great Belt angemeldet hatten, wurde vom VTS auf dem Radarbildschirm mitverfolgt. Das Radarbild ist ca. 7,5 Minuten vor Eintritt der Kollision aufgenommen worden. Gut sind die kreuzenden Kurse der beiden Schiffe zu erkennen.



Abbildung 22 Radarbild „Bergitta“ und „MSC Eyra vor der Kollision

Quelle: DIMA/VTS Great Belt

Der VTS Great Belt, der die Situation auf dem Radar verfolgt hat, schaltete sich trotz der offensichtlich bedrohlichen Annäherung nicht ein, um beide Schiffe vor einer möglichen Kollision zu warnen. Aufgabe des VTS Great Belt nach den IMO Richtlinien ist es – wie oben beschrieben –, die Sicherheit und Effizienz des Verkehrs zu erhöhen und die Umwelt zu schützen. Vor diesem Hintergrund sollte der VTS in der Lage sein, den Verkehr zu beeinflussen und Fahrzeuge im VTS Gebiet auf potentielle Gefahren hin anzusprechen⁹⁵. Trotz der verminderten Sicht und einer sich entwickelnden Gefahr für die Sicherheit des Verkehrs, hat der VTS Great Belt keine Maßnahmen getroffen, um die Kollisionsgefahr abzuwenden.

5.2.2 *Ziemia Lodzka/Vertigo*

Am 07. Dezember 2005 kurz nach Mitternacht kollidierten die beiden ca. 26.500 dwt Schüttgutfrachter „Ziemia Lodzka“ und „Vertigo“ sechs Kabel westsüd-westlich vom Leuchtturm Agersø Flak miteinander⁹⁶. Das Wetter war ruhig, und es herrschten gute

⁹⁵ IMO RESOLUTION A.857(20), Annex 1: GUIDELINES AND CRITERIA FOR VTS, S. 118.

⁹⁶ Vgl. DIMA: Marine Accident Report VERTIGO/ZIEMIA LODZKA Collision on 07 December 2005, S. 4.

Sichtverhältnisse. Auf der Brücke der „Ziemia Lodzka“ (im weiteren ZL) war der Kapitän, der zwanzig Mal den Großen Belt durchfahren hat. Der Kapitän der „Vertigo“ (im weiteren V) kann mit sechs Passagen durch dieses Gebiet als erfahren in diesem Revier gelten. Die ZL war südgehend im Transitweg T und musste aufgrund ihres Tiefganges von 9 m in den Weg H abbiegen. Die V war nordgehend vom Weg H in die Route T. Es lagen kreuzende Kurse nach KVR Regel 15 vor. ZL hat gegen Regel 15 und 16 verstoßen, weil sie erst 2 Minuten vor Eintritt der Kollision in einem Abstand von 4 Kabeln nach Steuerbord den Kurs änderte. Die V war westlich der Mitte des Weges H, und als sie erkannte, dass ZL seiner Ausweichpflicht nicht nachkommt, hat sie kurz vor dem Zusammenstoß ein Manöver nach Backbord eingeleitet. Beide Schiffe haben zu keiner Zeit ihre Geschwindigkeit reduziert und beide hatten keinen Ausguck besetzt entgegen der Regel 5 KVR. Als Hauptunfallursache hat die „Division for Investigation of Maritime Accidents“ das Fehlverhalten von ZL – seiner Verpflichtung als Ausweichpflichtiger nach Regel 15 und Regel 16 nicht nachgekommen zu sein – bezeichnet⁹⁷. Der V wird das Backbordmanöver vorgeworfen, dass die verspätete Steuerbordkursänderung von ZL aufgehoben hat.

Wie in dem Fall der „Bergitta/MS Eyra“ hat der VTS Great Belt die Bewegung der Schiffe am Radar verfolgt. Keines der beiden Schiffe wurde auf eine sich entwickelnde Kollisionsgefahr hingewiesen. Auch auf die Tatsache, dass die V sich auf der falschen Seite des Weges T befand, wurde nicht durch den VTS aufmerksam gemacht, obwohl der VTS die V vierzehn Minuten vor der Kollision anrief, weil diese sich nicht bei BELTREP angemeldet hatte⁹⁸.



Abbildung 23 Radarbild der „Vertigo“ und „Ziemia Lodzka“ vor der Kollision

Quelle: DIMA/VTS Great Belt

⁹⁷ Vgl. a. a. O. S. 26.

⁹⁸ Anmerkung: Die „Vertigo“ hatte die bis zum 01.07.2006 bei 55°08'N gültige Meldegrenze passiert, die seit dem 01.07.2007 bei 55°05'N liegt.

Zusammenfassend lässt sich in beiden betrachteten Fällen sagen, dass ohne Zweifel unfallursächlich das Verhalten der Schiffsführungen für die Kollisionen war. Aber es soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, dass die Möglichkeit einer Kollision durch ein Eingreifen des VTS Great Belt mit hoher Wahrscheinlichkeit hätte minimiert, wenn nicht sogar verhindert werden können. Der Hinweis auf eine fehlerhafte Navigation und auf einen Verstoß gegen die Kollisionsverhütungsregeln, hätte die verantwortlichen Schiffsführungen auf die Gefahr aufmerksam machen können und eine andere Interpretation der Lage durch zusätzliche Informationen gefördert. Das grundsätzliche Problem im Gebiet von Agersø Flak liegt aber in der Verkehrsführung, die eine Wiederholung solcher Zwischenfälle begünstigt. Die Tatsache, dass sich zwei vielbefahrene Verkehrswege an dieser engen Stelle treffen, birgt ein hohes Unfallpotential für den Schiffsverkehr. Die Problematik von Agersø Flak war schon einmal Grundlage einer Risikoanalyse. In dieser Analyse wurden vier mögliche Begegnungsszenarien gefunden, die sich im Bereich von Agersø Flak abspielen können. Betrachtet man diese vier abgebildeten Situationsmöglichkeiten, so stellt man fest, dass die beiden beschriebenen Kollisionen zwei der Szenarien widerspiegeln. Im Fall „Bergitta/MSK Eyra“ handelt es sich um die dritte und bei dem Fall „Ziemia Lodzka/Vertigo“ um die erste Variante.

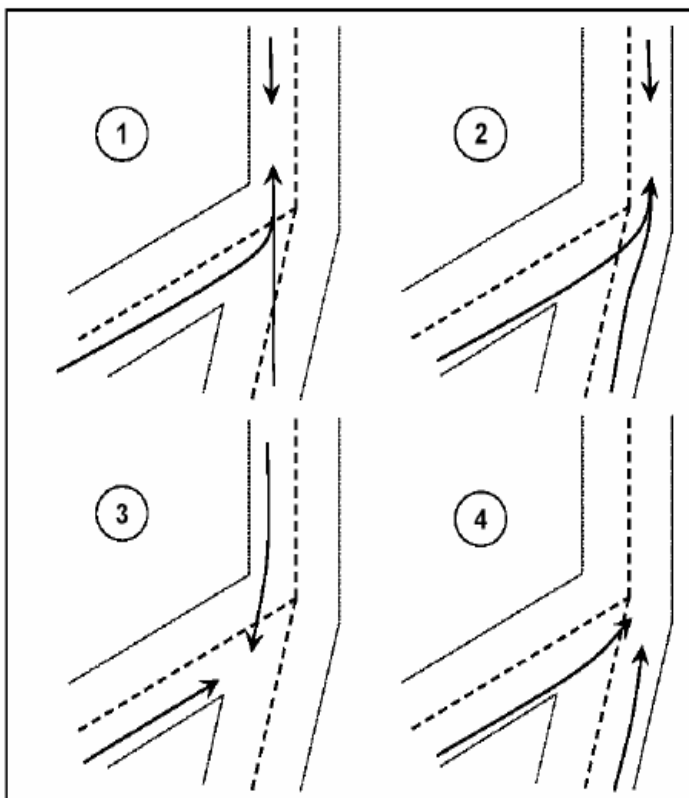


Abbildung 24 Begegnungsszenarien Agersø Flak

Quelle: DIMA

5.2.3 „Kreuzende Kurse“ versus „Enges Fahrwasser“

Bei näherer Betrachtung fällt auf, dass in allen vier Szenarien „Kreuzende Kurse“ nach Regel 15 KVR vorliegen, sobald entweder ein Fahrzeug aus dem Tiefwasserweg des Weges T und ein anderes aus dem Weg H kommt (Szenario 4) oder zwei Schiffe aus beiden Richtungen dem Verlauf der Route T folgen. Letzteres wird dann zu einem Problem, wenn die Fahrzeuge sich nicht über die Intention des Gegners im Klaren sind, welchen der beiden Wege dieser zu benutzen gedenkt (Szenario 3) wie in dem Fall der „Bergitta/MS Eyrá“. Die Missverständnisse, die durch den Verlauf der beiden Wege entstehen, können schnell zu Kollisionen führen oder – wie noch gezeigt werden soll – zu Strandungen führen. Regel 15 KVR besagt: *„Wenn die Kurse zweier Maschinenfahrzeuge einander so kreuzen, dass die Möglichkeit der Gefahr eines Zusammenstoßes besteht, muss dasjenige ausweichen, welches das andere an seiner Steuerbordseite hat; wenn die Umstände es zulassen, muss es vermeiden, den Bug des anderen Fahrzeugs zu kreuzen“*⁹⁹. Die Regel setzt voraus, dass sich die Kurse zweier Maschinenfahrzeuge kreuzen und zum anderen dass eine Kollisionsgefahr besteht. Der oben beschriebene Fall „Vertigo/Ziemia Lodzka“ ist von der dänischen Ermittlungsbehörde DIMA unter Berücksichtigung der Regeln 15, 16 und 17 KVR untersucht worden.

Betrachtet man die beiden angeführten Situationen aber unter dem Gesichtspunkt der Regel 9 KVR ergibt sich die folgende Lage: „Im engen Fahrwasser können die Kiellinien zweier Fahrzeuge sich vorübergehend kreuzen, ohne daß kreuzende Kurse gegeben sind“¹⁰⁰. Die DIMA schreibt in ihrem Untersuchungsbericht: „where the Route T meets the Route H. The passage is narrow“¹⁰¹. Es ist zu prüfen, ob für den Weg T und insbesondere an der Gabelung der beiden Schifffahrtswege die Regel 9 KVR „Enges Fahrwasser“ Anwendung findet. Im Englischen heißt die Regel 9 KVR „Narrow Channel“. Der Begriff „Enges Fahrwasser“ ist in der KVR nicht näher definiert. Das Bundesoberseeamt hat in seinem Spruch vom 14. September 1994 festgehalten: „Enge Fahrwasser sind solche, in denen die Schiffsführung in der freien Wahl des Weges aufgrund der natürlichen Begrenzung eingeschränkt ist, wenn also einem bestimmten Fahrzeug die Möglichkeit genommen ist, ohne Probleme ein Manöver nach Steuerbord oder nach Backbord zu fahren“¹⁰². Betrachtet man die räumlichen

⁹⁹ GRAF;STEINICKE: Seeschifffahrtsstraßenordnung, S. 226.

¹⁰⁰ MÜLLER/KRAUS: Handbuch für die Schiffsführung, Band 2, S. 21.

¹⁰¹ DIMA: Marine Accident Report VERTIGO/ZIEMIA LODZKA Collision on 07 December 2005, S. 20.

¹⁰² PAUL: Seeverkehrsrecht für die Schiffsführung seegehender Yachten, S. 56.

Gegebenheiten an dieser Gabelung, so steht zweifelsfrei fest, dass es sich bei einer Breite von 6 Kabeln zwischen der Kardinaltonne 33 und Agersø Flak und einer Breite zwischen dieser Gefahrentonne und der Mittellinie der Route T mit knapp 370 Meter um ein enges Fahrwasser handelt. In dem Kommentar von Cockcroft und Lameijer heißt es: "Passages approximately 2 miles wide have sometimes been considered narrow channels"¹⁰³. Ein vier Meilen breites Fahrwasser dagegen ist nicht als eng zu einzuschätzen. Der Weg H hat an dieser Stelle weniger als zwei Meilen Raum zu beiden Seiten der Mittellinie und kann daher durchaus als „Enges Fahrwasser“ im Sinne der Regel 9 KVR bezeichnet werden.

Damit hätte die „Vertigo“ schließlich gegen Regel 9 a) KVR verstoßen, indem sie entgegen des Rechtsfahrgebotes auf der falschen Fahrwasserseite fuhr („west of the centre line of Route H“¹⁰⁴). Aufgrund dieser Annahme stellt sich die Frage bezüglich des Vorliegens kreuzender Kurse gemäß Regel 15 KVR nicht. Hätte sich die „Vertigo“ auf der richtigen Fahrwasserseite des Verlaufs des Weges H befunden, wäre eine Rot-an-Rot-Passage problemlos gewesen.

Grundsätzlich liegt das größte Problem darin, dass sich der Tiefwasserweg des Weges T, der durch den Langelandbelt führt, mit dem Fahrwasser des Weges H trifft. Die Route T ist ein ausgewiesener und von IMO empfohlener Schifffahrtsweg für Fahrzeuge, die aufgrund ihres Tiefgangs nur diesen sicher befahren können. Dadurch wird der Weg T für tiefgangbehinderte Schiffe zu einem „Engen Fahrwasser“ im Sinne der KVR. Nach Regel 28 KVR müssen sich diese als „Tiefgänger“ für die anderen Verkehrsteilnehmer zu erkennen geben, da sie in ihren Ausweichmöglichkeiten beschränkt sind. Begegnen sich an der Gabelung zwei tiefgangbehinderte Fahrzeuge, die sich als solche gekennzeichnet haben, sind diese gleichwertig und gelten als zwei Fahrzeuge, die dem Fahrwasserverlauf der Route T folgen. Es liegen damit keine kreuzenden Kurse vor.

Läuft in dieser Situation aber ein Fahrzeug aus der Route H an die Gabelung, kommt es dagegen zu kreuzenden Kursen. Ist der Tiefgänger als solcher gekennzeichnet, liegt ein Behinderungsverbot nach Regel 18 d i) vor: *„Jedes Fahrzeug mit Ausnahme eines manövrierunfähigen oder manövrierbehinderten muss, sofern es die Umstände zulassen, vermeiden, die sichere Durchfahrt eines tiefgangbehinderten Fahrzeuges zu*

¹⁰³ COCKCROFT; LAMEIJER: A GUIDE TO THE COLLISION AVOIDANCE RULES, S. 62.

¹⁰⁴ DIMA: Marine Accident Report VERTIGO/ZIEMIA LODZKA Collision on 07 December 2005, S. 25.

*behindern, das Signale nach Regel 28 zeigt*¹⁰⁵. Kommt das Maschinenfahrzeug aus dem Route H seinem Behinderungsverbot nicht nach, muss der Tiefgänger nach Regel 8 f iii) ein Manöver zur Vermeidung eines Zusammenstoßes einleiten. Die zweite schwierige Situation, die sich an der Gabelung der beiden Schifffahrtsrouten entwickeln kann, liegt vor, wenn ein Fahrzeug aus dem Tiefwasserweg nach Norden geht und ein Maschinenfahrzeug nach Süden in den Weg H einlaufen möchte. Hier muss das südgehende Fahrzeug entweder wie beschrieben nach Regel 15 KVR oder aufgrund des Behinderungsverbotes nach Regel 18 d i) Maßnahmen ergreifen. Sollte dieses nicht erfolgen, könnte sich eine Kollision wie im Fall „Bergitta/MS Eyra“ wiederholen. Das Problem, das diesem Szenario zugrunde liegt, besteht darin, dass das tiefgangbehinderte Fahrzeug wegen der geographischen Gegebenheiten einen geringen Handlungsspielraum hat. Zur Vermeidung einer Kollision könnte ein eingeleitetes Manöver eines tiefgehenden Schiffes zu einer Strandung auf den flachen Bänken in diesem Gebiet führen.

5.2.4 Strandung durch Ausweichmanöver

Die Gefahr von Strandungen durch Ausweichmanöver in unklaren Begegnungssituationen soll an dieser Stelle anhand von zwei Beispielen hervorgehoben werden.

Am 09. Juli 2004 strandete der bulgarische 39.920 dwt Schüttgutfrachter „Petimata OT RMS“ (im weiteren P) am Felsen des Feuers von Agersø Flak¹⁰⁶. Die P kam von Ventspils und war mit Dünger beladen auf dem Weg nach Santos¹⁰⁷. Sie war mit 10,5 m Tiefgang nordgehend aus dem Weg H kurz vor dem Einschwenken in den Weg T, als ein südgehender kleiner Tanker in den Weg H einlaufen wollte. Dieser passierte den Bulker achtern. Die P leitete die notwendige Kursänderung von 030° in den Weg T zu spät ein und lief so auf den Felsen. Die Strandung passierte nachts bei mäßiger Sicht¹⁰⁸. Zu diesem Vorfall liegt kein Untersuchungsbericht vor, aber es scheint, dass der Kapitän das Manöver zu spät einleitete, um eine Kollisionsgefahr an dieser engen Stelle des Fahrwassers zu vermeiden. Deutlicher zeigt der Fall des Schüttgutfrachters „Eleftheria“ ein zur Strandung führendes falsch ausgeführtes Ausweichmanöver. Der unter Panamaflagge fahrende 63.718 dwt Schüttgutfrachter strandete am 05. Juni 2005 ca. eine halbe Meile westsüdwestlich des Feuers von Vengeancegrund nördlich

¹⁰⁵ GRAF STEINICKE, S. 227.

¹⁰⁶ HELCOM: Report on shipping accidents in the Baltic Sea area for the year 2004, Annex 1.

¹⁰⁷ Vgl. http://www.janmaat.de/seenot04_2.htm am 12.08.2007.

¹⁰⁸ DIMA: Safety Study, S. 12.

der Untiefen von Vengeancegrund¹⁰⁹. Die „Eleftheria“ war ohne Lotsen an Bord nordgehend mit 12,8 m Tiefgang im Tiefwasserweg der Route T. An der Gabelung der beiden Wege traf sie mit einem kleineren nordgehenden Tanker zusammen. Zur gleichen Zeit näherte sich ein südgehender 115.000 dwt Tanker. Der Kapitän des Bulklers entschloss sich in dieser Situation außerhalb des Weges T zu fahren, was zur Strandung auf den Gründen führte¹¹⁰. Trotz der IMO Resolution MSC.138(76) hatte das Schiff keinen Lotsen an Bord. Zu dem Unfall liegt kein Untersuchungsbericht vor, aber es kann davon ausgegangen werden, dass der Kapitän dieses Manöver zur Vermeidung einer möglichen Kollision durchgeführt hat, weil er von „Kreuzenden Kursen“ ausgegangen ist. Fraglich ist, warum der Kapitän sich entschied, nach Backbord in die Nähe der flachen Bänke von Vengeancegrund zu gehen, wo er letztendlich auf Grund ging, obwohl er sich vielleicht mit einem Steuerbordmanöver hätte besser freifahren können. Aber dieses ist reine Spekulation. Dieses Zusammentreffen von drei Schiffen an der Stelle von Agersø Flak bietet viele Möglichkeiten für falsche Manöver. In der folgenden Darstellung sind diese Situation und das mögliche Manöver nachgestellt¹¹¹.

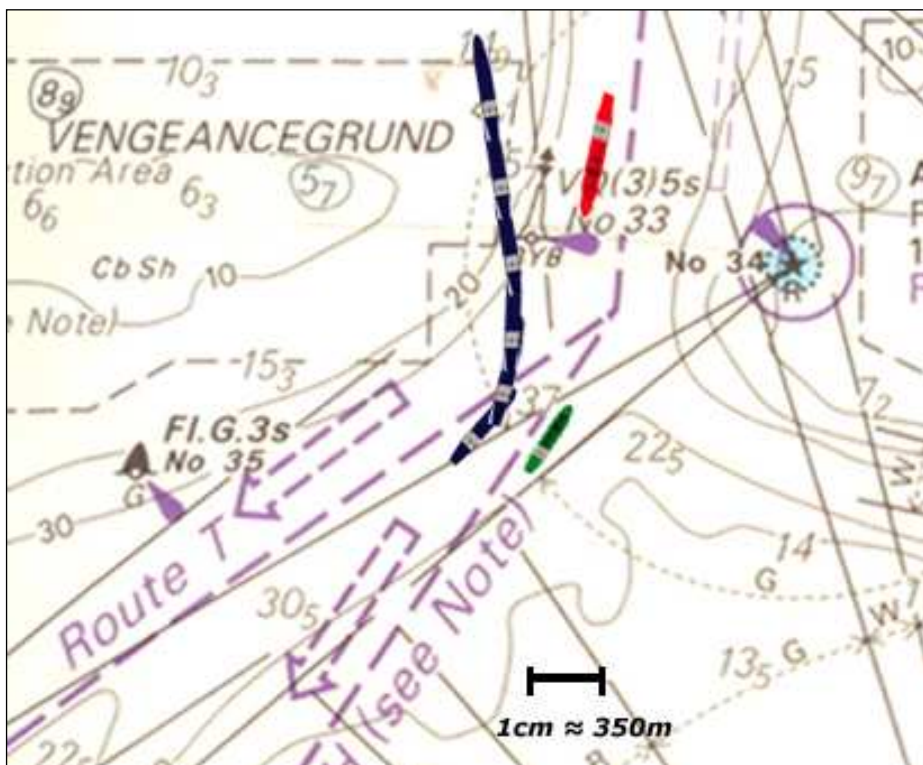


Abbildung 25 Ausweichmanöver mit anschließender Strandung

Quelle: Eigene Darstellung

¹⁰⁹ Vgl. HELCOM: Report on shipping accidents in the Baltic Sea area for the year 2005, Annex 1.

¹¹⁰ Vgl. DIMA: Safety Study, S. 11.

¹¹¹ Die Größe der Schiffe ist in diesem Maßstab der Karte zur Veranschaulichung der Situation verdoppelt.

Die Abbildung verdeutlicht, dass in der beschriebenen Begegnungssituation, die Schiffsführung wegen der Unklarheit der Verkehrsführung und der Anwendung der Kollisionsverhütungsregeln Ausweichmanöver einleitet, die zur Strandung führen. Bei näherer Betrachtung ist zu erkennen, dass es wegen des begrenzten Raumes in vielen Begegnungsszenarien zu ähnlichen Vorfällen kommt, z.B. wenn sich ein nordgehender Tiefgänger auf der falschen Fahrwasserseite befindet und ein entgegenkommender Tiefgänger diesem nach Steuerbord ausweichen muss – wie in dem dritten Szenario.

6. Möglichkeiten neuer Verkehrsführung

6.1 Änderung vorhandener Verkehrswege

Die vorangegangene Situationsanalyse hat gezeigt, dass die Verkehrswegeführung im Gebiet von Hatter Barn zu Strandungen führt und im Bereich von Agersø Flak Kollisionen fördert. Es ist erkennbar, dass vor allem der Tiefwasserweg von Hatter Barn einer Änderung im Verlauf bedarf. Während der Erstellung dieser Arbeit stellte sich heraus, dass dieses unter anderem schon einmal Grundlage einer im Auftrag der „Danish Maritime Authority“ und der „Royal Danish Administration of Hydrography and Navigation“ durchgeführten Analyse war¹¹². Die Analyse des dänischen Ingenieurbüros COWI ist unter dem Titel „Risikovurdering af sejladsikkerheden i de danske farvande“ (Risikoeinschätzung der Seefahrtssicherheit in den dänischen Fahrwassern)¹¹³ im Juni 2002 veröffentlicht worden. Im Blickpunkt dieser Analyse standen die Drodgen Rinne, der Sund, die Kadetrinne und im Großen Belt der Langelandbelt und das Gebiet um Hatter Barn. Die Risikoanalyse hat für den Großen Belt als Resultat dieser Studie eine Vergrößerung des Gebietes von VTS Great Belt im Süden des Langelandbelts und im Norden durch die Einbeziehung des Gebietes um Hatter Barn vorgeschlagen, um die Sicherheit der Schifffahrt zu erhöhen und das Risiko von Unfällen zu reduzieren. Diese vorgeschlagene Erweiterung des Gebietes ist im Süden zum 01. Juli 2006 und im Norden am 01. Juli dieses Jahres umgesetzt worden (siehe Kapitel 4.1). Unter dem Gesichtspunkt der Risikominimierung wurde darüber hinaus eine Veränderung der Schifffahrtswege um Hatter Barn untersucht. Die beiden resultierenden Vorschläge der COWI sollen hier vorgestellt werden. Ein Vorschlag war es, die Sände von Hatter Barn im Westen abzutragen, um damit den Verlauf des Tiefwasserweges und die damit verbundene große Kursänderung für die durchfahrenden Schiffe in zwei kleinere Kursänderungen aufzuteilen. In der Abbildung 24 ist dieser Vorschlag zu sehen. Bei der jetzigen Führung des Tiefwasserweges müssen die Schiffe um 063° Grad drehen¹¹⁴. „Bei dem gezeigten Vorschlag müssen die Schiffe 2 Drehungen à 32° machen. Gleichzeitig ist mehr Platz um den „Knick“, und man beginnt viel früher mit der Drehung. Daher kommt man nicht so leicht rüber auf die

¹¹² Vgl. DANISH MARITIME AUTHORITY AND ROYAL DANISH ADMINISTRATION OF NAVIGATION AND HYDROGRAPHY: Risk Analysis of Navigational Safety in Danish Waters.

¹¹³ Alle Auszüge aus der dänischen Risikoanalyse sind von DR. KATRIN WILDHAGEN (Flensburg) übersetzt worden.

¹¹⁴ Anm. d. Verf.: In der dänischen Risikoanalyse wird von einer Kursänderung von ca. 064° gesprochen. Aus der Karte sind 063° abzulesen.

falsche Seite der Rinne. Zwischen den beiden Kursänderungen werden ca. 1,5 Seemeilen sein, die Zeit geben sollen, die eine Kursänderung in gewissem Umfang zu beenden bevor die nächste beginnt“¹¹⁵.

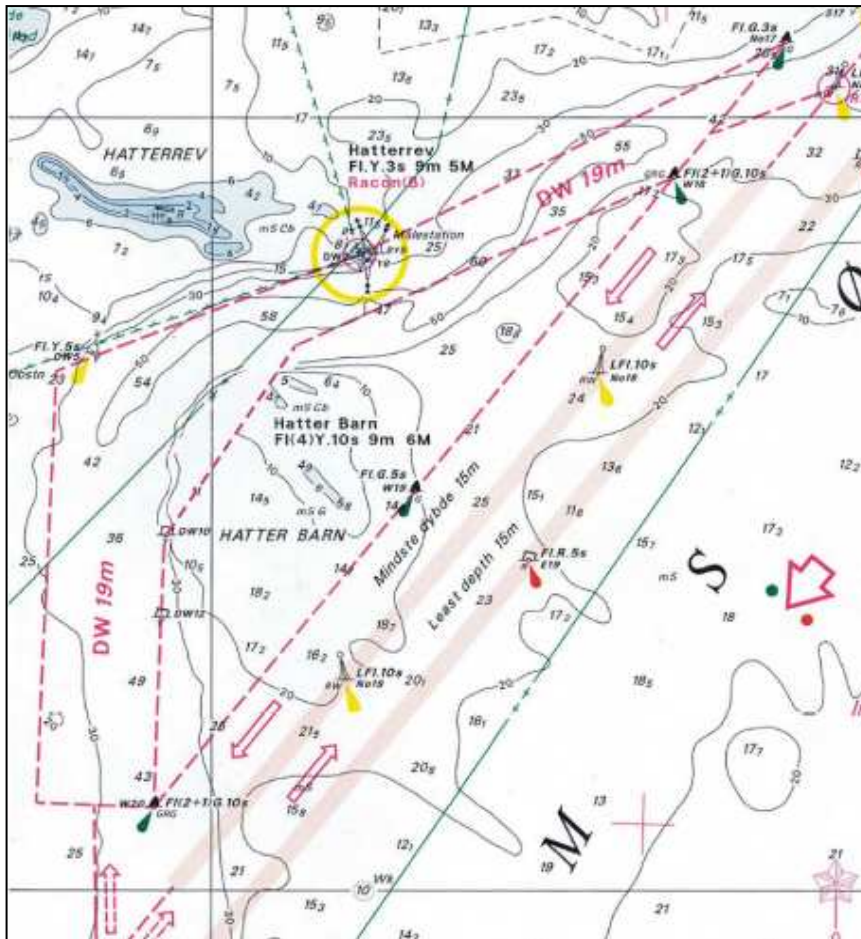


Abbildung 26 Änderung des DW-Weges Hatter Barn

Quelle: COWI

Dieser Vorschlag zeigt eine deutliche Verbesserung der Verkehrsführung im Hinblick auf die in Kapitel 5 angesprochenen navigatorischen und manövriertechnischen Schwierigkeiten vor allem für große Tanker und Schüttgutfrachter, die dem Tiefwasserweg folgen müssen. Für diesen neuen Verlauf des Tiefwasserweges wurde im Jahre 2001 berechnet, dass 4.802.000 m³ vorwiegend Sand (Meeresbodenbeschaffenheit siehe Abb. 28) weggebaggert werden müssten¹¹⁶. Die Kosten für diese Maßnahme hätten im Jahre 2001 140 Millionen dänische Kronen betragen¹¹⁷. Das entspricht einer Summe von 18,8 Mio. Euro (Kurs vom 21.08.2007). Die jährlichen laufenden Kosten wurden mit 0,2 Mio. DKK veranschlagt. Die Investition

¹¹⁵ Vgl. COWI: Risikovurdering af sejladsikkerheden i de danske farvande, S. 30.

¹¹⁶ Ebd. S. 88.

¹¹⁷ DMA AND ROYAL DANISH ADMINISTRATION OF HYDROGRAPHY AND NAVIGATION: Risk Analysis, S. 10.

betrügen damit für den veranschlagten Investitionszeitraum von 50 Jahren insgesamt 152 Mio. DKK.

Die zweite Überlegung einer Änderung der Wegeführung im Gebiet Hatter Barn, die untersucht wurde, war die Vertiefung des Verkehrstrennungsgebietes auf eine Tiefe von 19 Metern und damit eine Zusammenlegung mit dem Tiefwasserweg. Mit dieser Maßnahme wollte man vermeiden, „dass große Schiffe scharf drehen müssen und in der Krümmung aufeinander treffen“¹¹⁸. Es wurde herausgearbeitet, dass die Zusammenlegung der beiden Wege eine Erhöhung des Verkehrsaufkommens von ca. 2 % mit sich bringen würde. Der große Vorteil dieser Maßnahme liegt darin, dass der Tiefwasserweg überflüssig wird und Begegnungssituationen von Schiffen aus dem Tiefwasserweg und dem VTG vermieden werden.

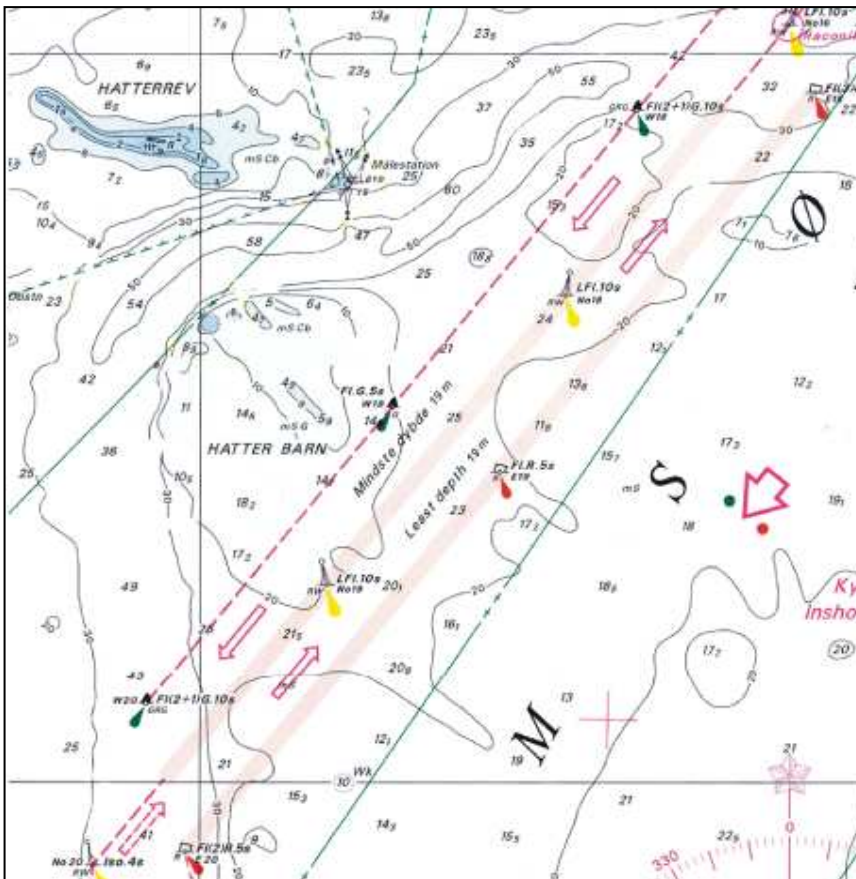


Abbildung 27 Vertiefung des VTG's Hatter Barn

Quelle: COWI

Für die Umsetzung eines 19 Meter tiefen Verkehrstrennungsgebietes hätten im Jahre 2001 4.431 Mio. Kubikmeter Sand und vor allem Moränengeröll (Meeresboden-

¹¹⁸ COWI: Risikovurdering af sejladssikkerheden i de danske farvande, S. 30.

beschaffenheit siehe Abb. 28) ausgebaggert werden müssen¹¹⁹, und die damit verbundenen Kosten beliefen sich bei einer einmaligen Investition auf 250 Mio. DKK (ca. 33,6 Mio. €)¹²⁰.

Die Analyse hat ergeben, dass die Risikoreduzierung durch eine teilweise Entfernung der Bänke von Hatter Barn im Tiefwasserweg am größten ist. Als Risikofaktor wurde das Risiko von Ölaustritten bei Schiffsunglücken zugrunde gelegt. Die Risikoreduzierung wäre im Tiefwasserweg von Hatter Barn am größten, weil die großen Öltanker durch diese gefährliche Engstelle fahren. Im Vergleich der beiden Maßnahmen ist die Vertiefung des VTG's auf 19 Meter im Verhältnis der Kosten der Ausbaggerarbeiten zu den vermiedenen Kosten durch Ölverschmutzungen am kosteneffektivsten und nutzbringendsten¹²¹. Der erwähnte Vorteil dieser Zusammenlegung des Verkehrs im VTG, nämlich eine Vermeidung von Begegnungssituationen von großen Schiffen aus dem DW-Weg und dem Verkehr im VTG, wird durch einen weiteren Nutzen ergänzt. Durch die Streichung des Tiefwasserweges werden Begegnungen von großen Schiffen in der Krümmung des Verlaufs vermieden. Selbst durch eine Entschärfung der Kursänderung bleibt die Krümmung an der schmalsten Stelle ca. 740 Meter breit, und kritische Situationen in der zweiten Kursänderung südlich des Feuers von Hatterrev durch oben beschriebene Probleme könnten so ausgeschlossen werden. Der Verkehr wäre durch den Fahrbahnverlauf im VTG gerichtet.

Eine aus unserer Sicht wichtige Stelle des Verlaufs des VTG's wurde in dieser Analyse nicht betrachtet. Die Ausbaggerung der Fahrbahnen auf 19 m wäre effektiver durch eine Vertiefung des Wassers an der Trennzone im Osten des VTG's, insbesondere der flachen Bank von Leveret. In den vorangegangenen Jahren sind Schiffe auf dieser 7,10 m Untiefe gestrandet (siehe Kapitel 5.1.1). Am 14. Mai diesen Jahres ist an dieser Stelle der mit 81.200 Tonnen Rohöl beladene griechische 105.000 dwt Tanker „Minerva Concert“ auf Grund gelaufen¹²². Diese flachen Bänke werden durch eine Abweichung von Schiffen vom Fahrbahnverlauf schnell zu einer neuen Gefahr von Strandungen. Um dieses in Zukunft zu vermeiden, müssten um diese außergewöhnlich flache Stelle ca. 500.000 m³ Sand zusätzlich ausgegraben werden¹²³. Diese Maßnahme hätte im Jahre 2001 bei einem veranschlagten Preis von 50 DKK/m³

¹¹⁹ A.a.O., S.86.

¹²⁰ DMA & ROYAL DANISH ADMINISTRATION OF HYDROGRAPHY AND NAVIGATION: Risk Analysis, S. 10.

¹²¹ A.a.O., S. 11.

¹²² Vgl. <http://forsvaret.dk/SOK/Havmiljoe/OILOPS/oil+123-07.htm> am 01.08.2007.

¹²³ Die Summe ist eine Schätzung aus der Messung des Gebietes in der Seekarte.

zusätzlich 25 Mio. DKK (3,36 Mio. €) gekostet.

Die Studie ist – wie erwähnt – fünf Jahre alt und bis dato finden zu diesen Maßnahmen keinerlei Planungen einer Umsetzung statt¹²⁴. Aus unserer Sicht trügen diese Änderungen der Verkehrswegeföhrung zu einer erheblichen Erhöhung der Sicherheit für den Schiffsverkehr in dem Gebiet von Hatter Barn bei, wobei eine Vertiefung des VTG's am effektivsten erscheint. Die Tatsache, dass die angenommene Steigerung des Verkehrsaufkommens von zwei Prozent mit der in der Zwischenzeit tatsächlichen Zunahme des Verkehrs nicht mehr übereinstimmt, ändert nichts daran, dass Verkehrstrennungsgebiete im Allgemeinen zu einer sicheren Föhrung der Schifffahrt beitragen. Das Verkehrstrennungsgebiet im Bereich der Størebælt-Brücke hat gezeigt, dass ein sicherer Verkehrsfluss durch das VTG gewährleistet ist. Die Tatsache, dass seit der Einrichtung des VTG's zwischen Korsør und Sprogø 1975 und vor allem seit dem Bau der Brücke, sich keine Kollisionen oder Strandungen in Østerenden ereignet haben, obwohl auch hier der gesamte Verkehr verläuft, beweist dass diese Maßnahme geeignet wäre, um in Zukunft die Anzahl von Unfällen zu reduzieren. Die Fahrbahnbreite der beiden Verkehrstrennungsgebiete ist dabei gleich (ca. 3 Kabel).

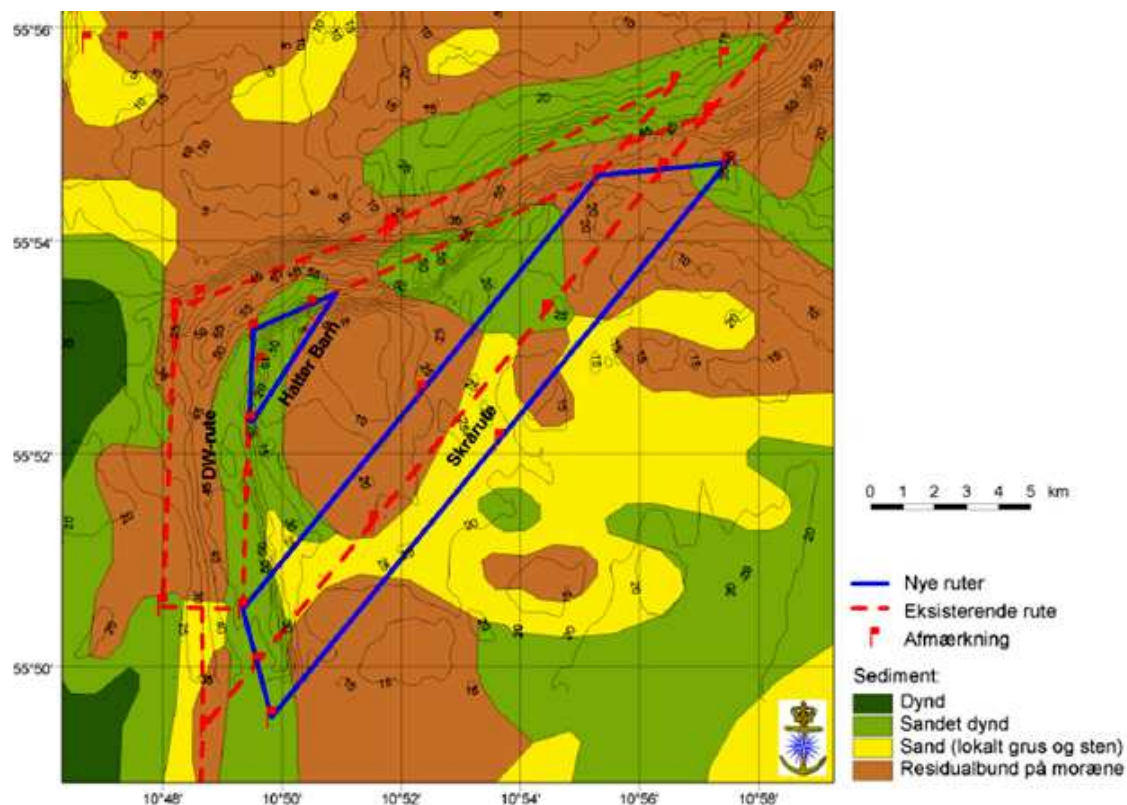


Abbildung 28 Meeresbodenbeschaffenheit Hatter Barn

Quelle: COWI

¹²⁴ Schriftliche Auskunft von CARSTEN GLENN JENSEN, DMA vom 23.08.2007.

6.2 Lotsenpflicht im Großen Belt

Die Diskussion um eine Einführung einer Lotsenpflicht für bestimmte Schiffstypen und Schiffsgrößen findet im Hinblick auf die Sicherheit des Schiffsverkehrs in der Ostsee seit längerem statt. Die Einführung einer verbindlichen Lotsenpflicht ist seit Jahren ein Anliegen der Anrainerstaaten der Ostsee, allen voran Dänemark und Schweden. Dänemark hat schon Anfang der neunziger Jahre eine allgemeine Lotsenpflicht gefordert und trat mit diesem Anliegen an die Helsinki Kommission heran. Der Vorschlag wurde drei Jahre diskutiert, aber wegen mangelnder Befürwortung seitens der Mitgliedsstaaten von HELCOM 1994 verworfen¹²⁵. 1998 unterbreitete die BPAC diesen Vorschlag nochmals der HELCOM; dieser wurde aber durch die Ostseeanrainerstaaten mit dem Hinweis auf die nicht völkerrechtliche Konformität des freien Transits durch das SRÜ verworfen. Die vorangegangene Analyse der Strandungen hat gezeigt, dass keines der beteiligten Schiffe trotz der IMO Empfehlung in der Resolution MSC.138(76) einen Lotsen an Bord hatte. Die Frage nach einer Einführung einer verbindlichen Lotsenpflicht für die Passage des Großen Belts soll hier erörtert werden.

Die Ausweisung der Ostsee als besonders sensibles Meeresgebiet wurde auf verschiedenen Konferenzen der HELCOM durch die Anrainerstaaten besprochen. Unter anderem war dieses Thema Grundlage der HELCOM/OSPAR - Umweltministertagung vom 25. bis 26. Juni 2003 in Bremen. Dort wurde auch über die Einführung einer verbindlichen Lotsenpflicht in der Ostsee diskutiert. „Dabei hatte die russische Delegation diese Maßnahmen überraschend und ohne vorherige Signale abgelehnt¹²⁶. Die Begründung Russlands für eine Ablehnung dieser Vorschläge war zum einen, dass die nationalen Rechte der Ostseeanrainerstaaten in den jeweiligen Hoheitsgewässern zum Erlass von Regelungen zum Schutz der Meeresumwelt zu respektieren seien und zum anderen wollte Russland vermeiden, dass Öltransporte nur noch durch Doppelhüllentanker zugelassen werden¹²⁷. Trotz dieser augenscheinlich wirtschaftlich begründeten Weigerung Russlands diese Maßnahmen zu unterstützen, ist die Ostsee zwei Jahre später mit Ausnahme der russischen Gewässer durch die

¹²⁵ HELCOM, SEA-BASED POLLUTION GROUP (HELCOM SEA) 4/2001: 2/11/Rev. 1, S. 3.

¹²⁶ LANDTAG MECKLENBURG-VORPOMMERN: Bericht über die Wahrnehmung des Beobachterstatus der Ostseeparlamentarierkonferenz (BSPC) bei der Helsinki-Kommission zum Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebietes (HELCOM) durch den Landtag, S. 5.

¹²⁷ Ebd., S. 6.

IMO zu einer „Particular Sensitive Sea Area“ (PSSA) erklärt worden¹²⁸. Diese Ausweisung zum besonders sensiblen Meeresgebiet durch die IMO bietet den Ostseeanrainerstaaten ein wichtiges Instrument zur Durchsetzung von Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit der Schifffahrtswege. Nach Anerkennung eines Meeresgebietes als „PSSA durch die IMO wird es möglich, besondere Regeln für das Gebiet festzulegen, die über die internationalen gültigen Bestimmungen des Seerechtsübereinkommens für die Schifffahrt hinausgehen. Die völkerrechtlichen Bestimmungen für den Großen Belt sind in Teil III Abschnitt 2 des SRÜ niedergeschrieben. Dort sind die ungehinderte Transitdurchfahrt und der Transitdurchflug durch Meerengen geregelt.

Das Argument für die Einführung einer verbindlichen Lotsenpflicht ist der Schutz des besonders sensiblen Meeresgebietes Ostsee. Dieses Mittel würde unter dem Gesichtspunkt der Notwendigkeit und Eignung in Übereinstimmung mit dem SRÜ geprüft werden. Nach Art. 211 SRÜ („Verschmutzung durch Schiffe“) haben Staaten die Möglichkeit, in internationalen Konferenzen der IMO die „Annahme von Systemen der Schiffswegeführungen zur Verringerung der Gefahr von Unfällen, die eine Verschmutzung der Meeresumwelt einschließlich der Küste und Verschmutzungsschäden bei verwandten Interessen der Küstenstaaten verursachen können“ zu fördern¹²⁹. Der Abschnitt 6 des Art. 211 SRÜ regelt das Verfahren der Durchsetzung dieser Eingaben und den Erlass von Gesetzen oder Regeln. Ein weiterer Artikel des SRÜ, der den Ostseeanrainerstaaten die Möglichkeit zur Durchsetzung verkehrssichernder Maßnahmen außerhalb ihrer Küstenmeere gibt, ist der Art. 221 SRÜ. Die Küstenstaaten „dürfen auch außerhalb ihres marinen Aquitoriums Maßnahmen ergreifen, um ihre Küste vor „Verschmutzung infolge eines Seeunfalls“ zu schützen“¹³⁰. Seeunfälle sind nach Art. 221 Satz 2 Zusammenstöße von Schiffen, Strandungen, sonstige Navigations- oder andere Zwischenfälle an Bord, die einen erheblichen Schaden oder unmittelbar drohenden Schaden an dem Schiff oder der Ladung verursachen.

Diese Betrachtung der Rechtslage zeigt, dass über das Argument des Umweltschutzes Änderungen des geltenden Rechts möglich sind. Über entsprechende Einigkeit der Ostseeanrainerstaaten und der Nutzung der HELCOM als überstaatliche Organisation zur Durchsetzung entsprechender Entschlüsse, könnte eine Lotsenpflicht denkbar für

¹²⁸ Vgl. <http://www.imo.org/> unter Marine Environment/PSSA am 22.08.2007.

¹²⁹ Vgl. Art. 211 SRÜ.

¹³⁰ VITZTHUM in Ehlers/Erbguth: Aktuelle Entwicklungen im Seerecht II, S. 65.

bestimmte Schiffstypen und Schiffsgrößen werden. Die Begründung für die Einführung einer verbindlichen Lotsenpflicht im Großen Belt ist die Erhöhung der Sicherheit des Schiffsverkehrs. Die Seelotsen assistieren der Schiffsführung während der Passage des Weges T durch den Großen Belt. Jeder Lotse verfügt dabei über bessere Ortskenntnisse als die Schiffsführung, die operatives, administratives und navigatorisches Wissen beinhalten. Die „European Maritime Pilots Association“ (EMPA) scheidet hierzu:

„The pilot is entirely familiar with the special regulatory requirements and unique conditions that exist in his specific pilotage area, and with which the Master of the vessel cannot be expected to be fully conversant. The pilot is wholly familiar with all the local factors that might affect the navigation of the ship. These may include strong tidal flows, recent shoaling, ferry activity, dredging operations and other hazards. The maritime pilot also provides an essential communications link with the port authorities, maritime traffic services (VTS), tugboats, boatmen and other ships. Maritime pilots not only supply pilotage to ships; but also provide a public service by contributing to the overall safety of maritime traffic and by ensuring the protection of the environment“¹³¹.

Die Analyse dieses Seegebietes und der Gefahrenstellen hat gezeigt, wie wichtig die Erfahrung des Lotsen in den engen und schwierigen Fahrwassern des Großen Belts sein kann. Gerade in dem Gebiet von Hatter Barn und dessen Untiefen ist der Rat des Seelotsen hilfreich vor allem bei schlechtem Wetter, Nebel und Sturm.

„Wo sich Schiffe in den engen Fahrwassern begegnen, vergrößert sich die Gefahr von Unfällen erheblich. Stark reduzierte und teilweise schlecht ausgebildete Besatzungen, die nicht selten übermüdet ihren Dienst antreten, erhöhen das Unfallrisiko zusätzlich. Um diese Gefahren zu minimieren, sind Weitsicht und Augenmaß von revierkundigen, erfahrenen und unabhängigen Seelotsen unverzichtbar“¹³².

¹³¹ <http://www.empa-pilots.org/pilotage/whatis.htm> am 25.08.2007.

¹³² http://www.bundeslotsenkammer.de/pageID_2561929.html am 25.08.2007.

6.3 Aufgaben des VTS Great Belt

Die Erhöhung der Sicherheit des Schiffsverkehrs im Großen Belt ist im großen Maße abhängig von der Steuerung und Lenkung des Verkehrs durch die Verkehrszentrale VTS Great Belt. Es wurde aufgezeigt, dass es im Großen Belt ein hohes Risiko an Grundberührungen und Kollisionen gibt. Es wurde darüber hinaus festgestellt, dass es gerade im Gebiet von Agersø Flak Kollisionen gab, die durch ein regelndes Eingreifen des VTS hätten vielleicht vermieden werden können. Im diesem Abschnitt soll die Sicherheit des Verkehrs und die Anforderungen an die Verkehrszentrale im Blickpunkt stehen. Es sollen neue Aufgaben des VTS Great Belt herausgearbeitet und deren Umsetzbarkeit erläutert werden.

Aufgaben und Dienste des VTS

Die Anforderungen an ein VTS wurden schon im Jahre 1985 in der IMO Resolution A.578(14) festgehalten und 1997 durch die Resolution A.857(20) (Guidelines for Vessel Traffic Services) ersetzt. Die IMO Richtlinie beschreibt den Zweck eines VTS wie folgt: Das Ziel des VTS dient der Verbesserung der Sicherheit und Funktionsfähigkeit der Schifffahrt, der Sicherheit des Lebens auf See und dem Schutz der Meeresumwelt sowie den Küstengebieten¹³³.

Die Dienste des VTS beinhalten im Wesentlichen drei Teile. Diese sind die Verkehrsinformation („*Information Service*“), die Verkehrsunterstützung („*Navigational Assistance Service*“) und die Verkehrsregelung („*Traffic Organization Service*“)¹³⁴. Die Verkehrsinformation gibt der Schifffahrt zu festen Zeiten Informationen (Lageberichte), oder – wenn von der Verkehrszentrale für erforderlich gehalten oder auf Anfrage von Schiffen – Informationen über die generelle Fahrwasser- und Verkehrssituation.

Die Verkehrsunterstützung gibt einzelnen Schiffen, in der Regel auf Anforderung, Unterstützung situationsabhängig durch verkehrsbezogene Hinweise oder Warnungen oder während erschwerender meteorologischer Umstände (z.B. Nebel, Sturm, Eisgang) durch kontinuierliche Radarberatung. Die Verkehrsunterstützung kann aber auch erfolgen, wenn der VTS dies für notwendig erachtet.

Die Verkehrsregelung verhindert durch Verkehrsflusssteuerung und die vorausplanender Schiffsbewegungslenkung das Entstehen kritischer Situationen. Außerdem greift sie bei Gefahrenentstehung in den Verkehr ein und sorgt für die Einhaltung bestehender Regeln. Dieser Dienst ist besonders wichtig in Zeiten hohen

¹³³ Vgl. IMO RESOLUTION A.857(20): GUIDELINES FOR VESSEL TRAFFIC SERVICES, S. 119.

¹³⁴ Ebd., S. 121.

Verkehrsaufkommens, oder wenn außergewöhnliche Transporte den Verkehr behindern. Ein VTS kann die genannten Dienste nur wahrnehmen, wenn es jederzeit einen Überblick über den Verkehr in dem kontrollierten Gebiet hat. Die Verkehrszentrale sollte anhand eines zur Verfügung stehenden Lagebildes („traffic image“) auf den Verkehr reagieren und einwirken können. Die Auswertung der Daten erfolgt anhand von drei Quellen:¹³⁵

- 1) Daten über die Fahrwassersituation wie meteorologische und hydrologische Bedingungen.
- 2) Daten über die Verkehrssituation wie Schiffspositionen, Bewegung und Absichten von Schiffen in Bezug auf Manöver, Ziele und Benutzung von Verkehrswegen.
- 3) Daten von Schiffen in durch Schiffmeldesysteme und alle zusätzlichen Informationen, die einem effektiven Betrieb des VTS dienlich sind.

Die Verkehrszentrale entscheidet nach der Auswertung der Daten und Erstellung eines Lagebildes, ob und welche Maßnahmen zur Unterstützung der Schifffahrt sowie zur Verhütung von Kollisionen und Grundberührungen notwendig sind und sendet daraus resultierend Daten in Form geeigneter Meldungen zur Maßnahmendurchführung.

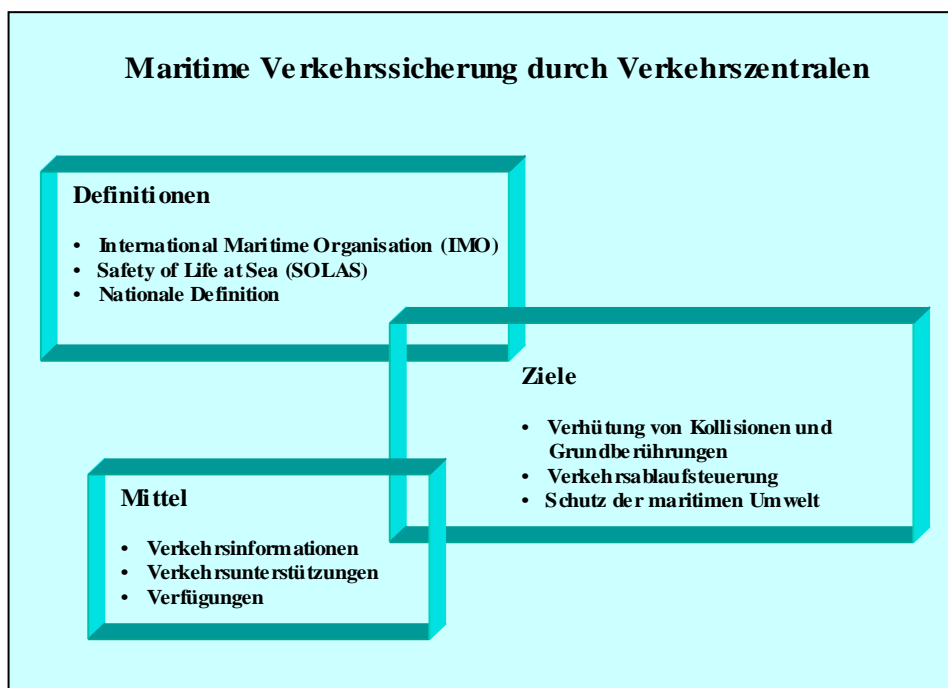


Abbildung 29 Maritime Verkehrssicherung durch Verkehrszentralen

Quelle: WSD Nord

¹³⁵ Ebd., S. 122.

6.3.1 Verkehrsunterstützung durch Radarberatung

Die Hauptaufgabe des VTS Great Belt ist wie in Kapitel 4.1 vorgestellt die Sicherung der Størebælt-Brücke vor Schäden durch die Schifffahrt. Der Verkehrsinformationsdienst, der über BELTREP geleistet wird, wurde in Kapitel 4.2.1 beschrieben. Seit der Implementierung der IMO Resolution MSC.230(82) ist festgelegt, dass der VTS Great Belt über BELTREP Verkehrsunterstützung leistet: „If necessary BELTREP can provide individual information to a ship particularly in relation to positioning and navigational assistance or local conditions“¹³⁶. Dieses wurde auch in der dänischen Order No. 433 festgehalten: „Great Belt VTS provides the following services for shipping:...Individual navigational assistance for a ship’s decision-making with a view to avoid collision with the Storebælt (Great Belt) bridges, collisions between ships and groundings in areas difficult to navigate“¹³⁷. Die Verkehrsunterstützung ist ein wichtiges Instrument zur Sicherung des Verkehrs. Unter bestimmten Umständen, die aufgrund von Erfahrungen oder Überlegungen ein erhöhtes Verkehrsrisiko beinhalten, kann von der Verkehrszentrale eine Verkehrsunterstützung in Form von Radarberatung angeboten werden, die sich entweder verkehrsbezogen aus einem von der Verkehrszentrale gesehenen Bedarf oder während erschwerender Bedingungen wie schlechter Sicht ergibt.

Die untersuchten Fälle der “Bergitta/MS Eyra” und der “Ziemia Lodzka/Vertigo” haben gezeigt, wie wichtig die Verkehrsunterstützung zur Vermeidung von Unfällen sein kann. In diesen beiden Vorfällen ist deutlich geworden, dass der VTS hätte eingreifen müssen, um den “Navigational Assistance Service” wahrzunehmen, den eine Verkehrszentrale nach den Kriterien der IMO zu leisten hat, nämlich Verkehrsunterstützung zu geben, wenn die Verkehrszentrale dies für notwendig erachtet (“by the VTS when deemed necessary”)¹³⁸. Entscheidend ist, dass die Verkehrszentrale dabei aktiv eingreift und nicht erst auf die Anfrage eines Schiffes zur Verkehrsunterstützung wartet.

¹³⁶ IMO RESOLUTION MSC.230(82), S. 4.

¹³⁷ DMA Order No. 488 of 31. may 2007: Order on the mandatory ship reporting system BELTREP and navigation under the East bridge and West bridge in the Storebælt (Great Belt), S. 2.

¹³⁸ IMO RESOLUTION A.857(20), S. 121.

Die "International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities" (IALA) schreibt dazu in ihrem VTS Manual:

"To help ensure the protection of the environment, a VTS cannot just limit its action to the provision of information and advice. If a VTS observes that a vessel is running into danger, it must warn the vessel accordingly. Once a vessel is warned that it is running into danger, then the VTS must continue to monitor the vessel's movement to ensure that it is taking the appropriate avoiding action. In regards to the monitoring of vessels carrying dangerous or pollutant cargo, a VTS should be especially vigilant and warn such vessels of any impending danger as far in advance as is possible"¹³⁹.

In dem oben beschriebenen Fall der "Bergitta/MS Eyra" herrschte Sicht von ca. 1000 Metern; es war ein Tanker beteiligt, und eine sich entwickelnde Gefahr war offensichtlich. Es stellt sich an dieser Stelle die Frage, ob in bestimmten Gebieten wie der engen Gabelung im Gebiet von Agersø Flak oder in Zeiten verminderter Sicht eine durchgängige Verkehrsunterstützung in Form von Radarberatung zum einen möglich und zum anderen vor dem Hintergrund der rechtlichen Rahmenbedingungen durchsetzbar ist.

Es wurde schon herausgearbeitet, dass der Weg T im Gebiet des VTS Great Belt ein internationaler Schifffahrtsweg ist, in dem Schiffe das Recht des freien Transits genießen. Auf der einen Seite darf der VTS Great Belt das Recht der freien Durchfahrt nicht beschneiden („In straits used for international navigation, a VTS Authority cannot restrict or impede the innocent passage of vessels"¹⁴⁰), auf der anderen Seite obliegen ihm völkerrechtliche Pflichten zum Schutz und zur Erhaltung der Meeresumwelt. Die Ostsee ist – wie in Kapitel 6.2 beschrieben – zu einem besonders sensiblen Meeresgebiet ernannt worden. Über die völkerrechtlich verbindliche Pflicht, dieses Gebiet vor Schaden zu bewahren, könnte im Rahmen der Verkehrsunterstützung eine erweiterte Radarberatung als Instrument der Erhöhung der Sicherheit des Verkehrs und Schutzes der Umwelt eingeführt werden.

Diese erweiterte Radarberatung soll am Beispiel der Landradarberatung nach dem „Hamburger Modell“ vorgestellt werden¹⁴¹. In diesem Modell gibt es vier Formen der Landradarberatung: Nebel-Radarberatung, Sturmradar, Eisberatung und Sonderradar. Im Blickpunkt soll das Beispiel der Nebel-Radarberatung stehen, wie sie z. B. auf der Weser bei verminderter Sicht durchgeführt wird.

¹³⁹ IALA: Vessel Traffic Services Manual (VTS Manual, 2002), S. 110.

¹⁴⁰ A. a. O., S. 31.

¹⁴¹ unveröffentlichte Schrift von PROF. RÖPER, ISSUS: Landradarberatung nach dem „Hamburger Modell“.

Die Aufgaben der Radarberatung sind im Folgenden:

- die „Schleife“;
- die Entgegennahme der Anmeldung eines Schiffes zur Radarberatung mit anschließender Identifikation des Schiffes;
- die Information über die Verkehrslage (Lage-Info);
- die Positionsbeschreibungen;
- die Überwachung des Fahrverhaltens der Schiffe;
- die Informationen über/ Warnungen vor navigatorischen Gefahren;
- die Informationen über/ Warnungen vor Kollisionsgefahren;
- die Empfehlungen für Manöver zur Gefahrenabwehr;
- der Radarberater als Übermittler von Informationen von Schiff zu Schiff;
- die Entlassung eines Schiffes aus der Radarberatung/Übergabe an den nächsten Bereich.

Die „Schleife“ stellt den Zyklus dar, in dem die Schiffe beraten werden. Dabei werden die in der Radarberatung relevanten Fahrzeuge in einer bestimmten Reihenfolge nacheinander beraten. Durch diese „Schleife“ wird gesichert, dass alle Schiffe über die Verkehrslage informiert sind, und der Radarberater keine Schiffsbewegung außer acht lässt, weil die „Schleife“ ihn veranlasst, den gesamten Beratungsbereich zu überwachen. In der „Schleife“ erhält jedes Schiff eine „Positionsbeschreibung; Relationen zu anderen Fahrzeugen werden nur hergestellt, wenn dies aus besonderen Gründen, z. B. wegen einer gefährlichen Annäherung notwendig erscheint“¹⁴². Die Radarberatung erwähnt nach diesem Modell alle für die Verkehrslage relevanten Schiffe, unabhängig davon, ob sie sich zur Beratung angemeldet haben oder nicht. Überträgt man dieses auf das Gebiet des Großen Belts, speziell die Gabelung der beiden Schifffahrtswege T und H, dann erfolgt die Positionsbeschreibung so, dass auch die anderen Verkehrsteilnehmer die Position in ihr Bild von der Verkehrssituation aufnehmen können. Die Reihenfolge beginnt mit dem vordersten Fahrzeug einer Fahrtrichtung – z. B. Weg T südgehend – nacheinander im Uhrzeigersinn also von vorne nach hinten der Reihe nach behandelt. Die Positionsbeschreibung enthält im Wesentlichen die Lage quer zur Fahrwasserachse oder Mittellinie des Schifffahrtsweges und längs zur nächsten Tonne, die Querbewegungstendenz und den umgebenden Verkehr. „In der Positionsbeschreibung liegt daher die besondere Stärke der Radarberatung. Durch sie wird dem angesprochenen Schiff nicht nur die eigene

¹⁴² RÖPER, ISSUS: Landradarberatung nach dem „Hamburger Modell“, S. 4.

Position und die der anderen Fahrzeuge mitgeteilt. Sie ist auch die Basis für Warnungen vor einer Strandung oder einer Kollision und bildet auch die Grundlage für entsprechende Hinweise und Empfehlungen¹⁴³. Auf das untersuchte Gebiet angewandt, könnte die Radarberatung in einem bestimmten Gebietsabschnitt erfolgen. Die technischen Voraussetzungen sind durch die Landradarstationen und verschiedene UKW-Kanäle in den zwei Sektoren von BELTREP gegeben. Sinnvoll wäre eine Radarberatung in dieser Form aber nur im südlichen Sektor, wobei dieser noch auf ein Gebiet von der südlichen Meldegrenze im Langelandbelt bis zum nördlichen Ausgang Østerrenden reduziert werden könnte. In diesem Gebiet sind aufgrund der geographischen Verhältnisse die engsten Begegnungsstellen für den Verkehr.

Diese Maßnahme erscheint geeignet, um eine Gefahr für die Umwelt zu reduzieren, ohne das Recht der freien Durchfahrt einzuschränken. Diese Maßnahme müsste durch die IMO genehmigt werden, wäre aber ein Mittel zum Schutz der "PSSA" Ostsee. In der IMO Resolution heißt es dazu: "Associated Protective Measures ... approved or adopted by IMO and include the following options:... development and adoption of other measures aimed at protecting specific sea areas against environmental damage from ships, provided that they have an identified legal basis"¹⁴⁴.

Die Umsetzung der Radarberatung bedarf der Prüfung durch die IMO nach einer Eingabe durch die Anrainerstaaten der Ostsee. Dieses Mittel würde unter dem Gesichtspunkt der Notwendigkeit und Eignung in Übereinstimmung mit dem SRÜ geprüft werden. Die rechtliche Grundlage zur Durchsetzung einer solchen Maßnahme ist ebenso wie eine Einführung einer verbindlichen Lotsenpflicht in der "PSSA" Ostsee der Art. 211 SRÜ ("Verschmutzung durch Schiffe") Die einzige Einschränkung, die es zu beachten gilt, ist das Verbot der Einführung von Normen, die die Bauart, Besetzung und Besatzung oder Ausrüstung von fremden Schiffen betreffen, die nach IMO Kriterien erfüllt sind.

¹⁴³ Ebd., S. 7.

¹⁴⁴ IMO Resolution A.982(24): REVISED GUIDELINES FOR THE IDENTIFICATION AND DESIGNATION OF PARTICULARLY SENSITIVE SEA AREAS, S. 8.

6.3.2 Verkehrsregelung durch VTS Great Belt

Der VTS Great Belt hat neben der Verkehrsunterstützung als wichtige strategische Aufgabe die Verkehrsregelung in dem Gebiet des Großen Belts. Die Aufgaben des VTS Great Belt sollten dahingehend untersucht werden, welche geeigneten Mittel zur Verkehrsregelung neben der vorgenannten strategischen Verkehrsflusssteuerung zur Verfügung stehen. Es soll gezeigt werden, dass die Regelung des Verkehrs eine entscheidende Bedeutung für die Reduzierung von Unfällen im Bereich von Agersø Flak hat. Zu den regelnden taktischen Maßnahmen gehört die Einhaltung des Rechtsfahrgebotes in den engen Fahrwassern des Weges T und Weges H an der Gabelung der beiden Routen und die Aufforderung zu Kollisionsverhütungsmaßnahmen bei unerwartet eintretender Unfallgefahr. Darüber hinaus soll untersucht werden, ob Begegnungseinschränkungen sowohl für diese Stelle als auch für den Tiefwasserweg von Hatter Barn als Möglichkeit zur Reduzierung von kritischen Begegnungssituationen durchsetzbar sind.

Für eine effektive Verkehrsregelung benötigt der VTS eine ausreichend große Verkehrsvorausschau in Form von Lagebildern. Die wichtigste Information, die benötigt wird, ist die Bewegung der Schiffe und die daraus resultierende Überlegung, ob die Verkehrszentrale Maßnahmen zur Regelung des Verkehrs ergreifen muss oder nicht.

Die Bewegung der Schiffe sollte unter Berücksichtigung folgender Faktoren verfolgt werden¹⁴⁵:

- die Nähe anderer Schiffe;
- die geographischen und navigatorischen Gegebenheiten des beobachteten Gebietes;
- der verfügbare Raum in engen Fahrwassern.

Das daraus entstehende Lagebild sollte jederzeit einen Überblick über die Verkehrssituation und die Position aller Schiffe geben. Der jeweilige VTS-Operator sollte durch dieses Lagebild einschätzen können, ob die Schiffe sich entsprechend der KVR verhalten und ob sich Situationen entwickeln, die zu Kollisionen oder Strandungen führen können. Mit Hilfe moderner Computertechnik kann heutzutage automatisch ein elektronisches Lagebild aller Quellen wie Radar und AIS erstellt werden und den VTS-Operator auf mögliche Gefahren hinweisen. Der VTS Great Belt

¹⁴⁵ Vgl. IALA: VTS Manual, S. 28.

ist mit modernster Überwachungstechnik ausgestattet, die ein genaues Bild der Verkehrssituation liefert¹⁴⁶.

An dieser Stelle soll das Verkehrsdiagramm als eine Technik zur Regelung des Verkehrs und Vermeidung von Begegnungssituationen an Engstellen wie Agersø Flak und in Kurven wie dem Tiefwasserweg von Hatter Barn vorgestellt werden. Dabei wird mittels Radar der überwachte Schiffsverkehr im Fahrwasser zur Vorausberechnung gefährlicher Verkehrssituationen in Form eines Weg-Zeit-Bildes dargestellt¹⁴⁷. Das Weg-Zeit-Bild wird in deutschen Gewässern z. B. vom Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven und der Verkehrszentrale Brunsbüttel genutzt, um den Verkehr auf Weser und Elbe zu überwachen und gegebenenfalls regelnd einzugreifen. Auf dem Nord-Ostsee-Kanal dient dieses Mittel zur Verkehrslenkung. Das elektronische Weg-Zeit-Bild ist in eine y-Achse (Zeit) und eine x-Achse (Weg) eingeteilt. In dem Verkehrsdiagramm bewegen sich die Schiffe entsprechend ihrer Geschwindigkeit und „durch eine Verlängerung der Bewegungslinie, wird die zukünftige Schiffsbewegung prognostiziert und als Planungslinie im Weg-Zeit-Bild eingetragen. Kreuzen sich die Planungslinien von zwei Schiffen, kann man erkennen, wo sich diese Schiffe begegnen werden“¹⁴⁸.

Während das WSA Bremerhaven die Positionen der Schiffe über Radar aktualisiert, werden auf dem NOK über ein AIS gestütztes Positionserfassungssystem die Schiffsbewegungen erfasst. Im Gebiet des VTS Great Belt wäre eine solche elektronische Verkehrsregelung ebenfalls möglich. Diese radarüberwachte Technik ist in hohem Maße abhängig von der Genauigkeit der Vorhersage der Schiffsbewegungen, um kritische Begegnungen voranzuplanen und die Fahrt der Schiffe aufeinander abzustimmen. Der VTS Great Belt verfügt darüber hinaus über AIS-Daten zur Generierung und Darstellung einer exakten Verkehrssituation. Die nachfolgende Abbildung zeigt das Weg-Zeit-Bild des elektronischen Verkehrsdiagramms. Die kritischen Bereiche wie Engstellen und Kurven sind gelb hervorgehoben.

¹⁴⁶ Vgl. <http://forsvaret.dk/VTSTB/eng/Facts+on+VTS+Great+Belt/Pictures+from+the+VTS+Center/> am 22.08.2007.

¹⁴⁷ Vgl. <http://wsa-bremerhaven.wsv.de/verkehrszentrale/vz.htm> am 24.08.2007.

¹⁴⁸ Herrlich: Die Modernisierung des Verkehrssicherungssystems Nord-Ostsee-Kanal, S. 17.

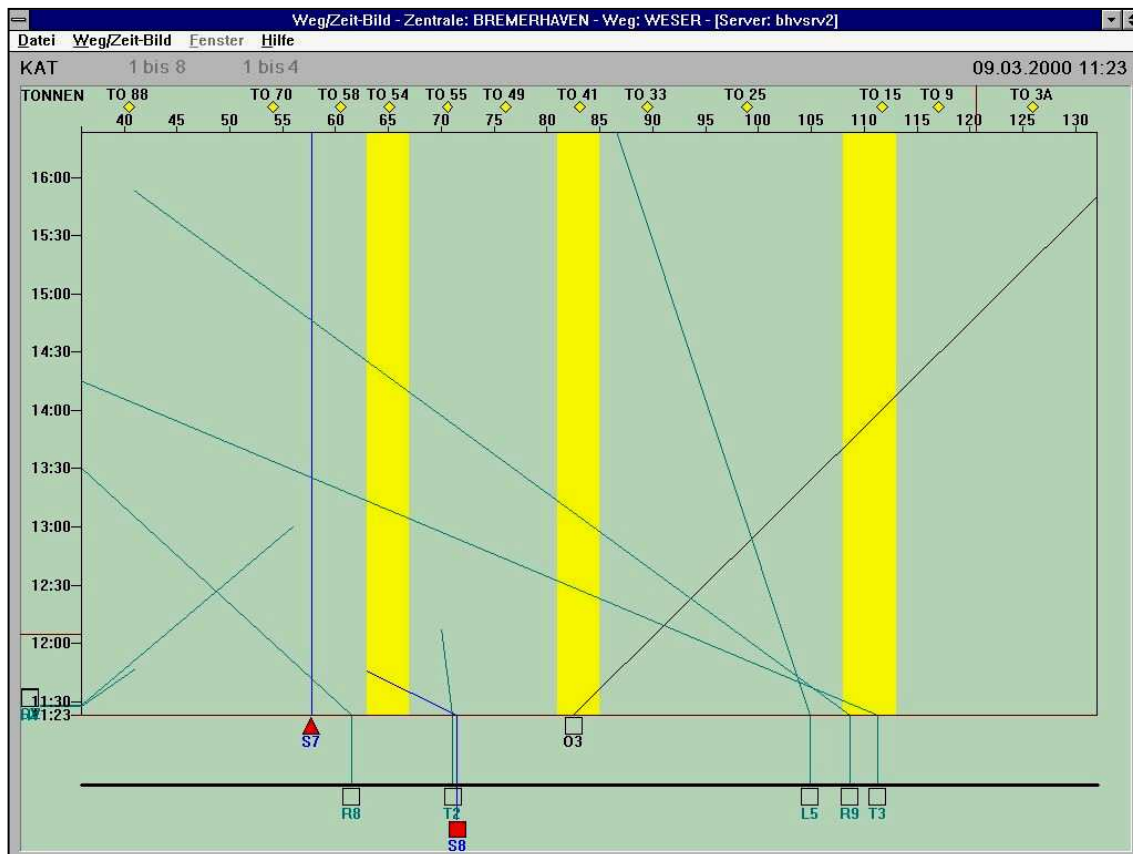


Abbildung 30 Elektronisches Verkehrsdiagramm/Weg-Zeit-Bild

Quelle: WSA Bremerhaven

Das beschriebene Verkehrsdiagramm eignet sich hervorragend, um Begegnungen von Schiffen an engen Stellen zu regeln. Die Situationsanalyse der Kollisionen hat gezeigt, welche bedeutende Rolle ein Eingreifen der Verkehrszentrale zur Vermeidung von Zusammenstößen spielt. Die Verkehrszentrale im Großen Belt kann aufgrund der international geltenden Jurisdiktion keine Begegnungsverbote im überwachten Gebiet aussprechen, aber sie kann beratend auf die Schiffe einwirken, um z. B. eine Situation wie die der „Eleftheria“ (siehe Kapitel 5.2.4) zu vermeiden.

Ein Eingreifen der Verkehrszentrale darf nach den Richtlinien der IMO dabei nicht die Verantwortung des Kapitäns beeinträchtigen („*care should be taken that VTS operators do not encroach upon the master's responsibility for safe navigation*“¹⁴⁹). Gibt der VTS Anweisungen, dann sollten diese ergebnisorientiert („*result orientated*“) sein und der Kapitän, der wachhabende Offizier oder der Lotse wären verantwortlich für die Ausführung¹⁵⁰. Grundsätzlich überschreibt die Autorität des Kapitäns die Anweisungen einer Verkehrszentrale, aber es soll festgehalten werden, dass jeder Hinweis der

¹⁴⁹ IMO RESOLUTION A.857(20), S. 121.

¹⁵⁰ Vgl. IALA: VTS Manual, S. 31.

Verkehrszentrale auf eine kritische Situation, der Schiffsführung die Möglichkeit gibt, Gefahren besser zu erkennen und das Risiko eines Unfalls zu vermeiden.

Die Anzahl der Hinweise, die der VTS Great Belt Schiffen in kritischen Situationen gab, die die Gefahr einer Kollision oder Strandungen bargen, beliefen sich in den Jahren 2004 auf 27, 2005 auf 55 und 2006 auf 40. Im Jahr 2007 waren es einschließlich Juni 14 Vorfälle, in den die Verkehrszentrale eingriff, um das Risiko einer Havarie abzuwenden¹⁵¹. Die Zahl zeigt eine steigende Tendenz, die auf den erhöhten Schiffsverkehr im untersuchten Gebiet zurückzuführen ist. Sie unterstreicht aber auch, wie wichtig die Verkehrunterstützung und Verkehrsregelung als Instrumente der Verkehrszentrale zur Verhinderung von Schiffsunglücken sind.

¹⁵¹ Schriftliche Auskunft von JORGEN BRANDT, Manager VTS Great Belt vom 27. Juli 2007.

Résumé

In der vorliegenden Arbeit sollten die Probleme der Verkehrsführung im Großen Belt analysiert werden. Die Beschreibung der Geographie des untersuchten Gebietes hat die naturbedingten Schwierigkeiten für die Schifffahrt in diesen Gewässern aufgezeigt. Dieser Teil der Ostsee gehört zu den meist befahrenen Verkehrsgebieten der Welt, und es wurde deutlich, dass das Wachstum überproportional ansteigt, während die vorhandenen Schifffahrtswege wie die Wege T und H aus einer verkehrsärmeren Zeit stammen. Mit dem Ansteigen der Schiffspassagen, vor allem der wachsenden Anzahl von Öltankern und Gefahrgut transportierenden Schiffen hat die Anzahl der Schiffsunglücke zugenommen. Die vorhandenen Verkehrswege bedürfen einer Veränderung und müssen dem steigenden Verkehrsaufkommen immer größerer Schiffe angepasst werden.

Die Analyse der Strandungen hat verdeutlicht, dass gerade die Verkehrswege im Areal um Hatter Barn einer Revision und anschließenden Modifikation bedürfen. Diese Maßnahme in Kombination mit einer verbindlichen Lotsenpflicht aufbauend auf den Empfehlungen der IMO würde die Gefahr von Strandungen auf ein Minimum reduzieren. Vergleicht man zum einen die Kosten für die notwendigen Baggerarbeiten und zum anderen die entstehenden Kosten aus einer Havarie, dann erscheint diese Investition als sinnvoll und lohnend für diese Region.

Man stelle sich nur folgendes Szenario vor: Ein mit 100.000 Tonnen Rohöl beladener Tanker strandet auf Hatterrev, und dabei wird ein Ladetank beschädigt. Wenn dadurch „nur“ 5.000 Tonnen Öl austreten würden, wäre diese Region bei einem südlichen Strom auf Jahre verschmutzt. Eine solche Tankerhavarie wäre nicht nur verheerend für das Ökosystem der Ostsee, sondern ein immenser wirtschaftlicher Schaden. Die Kosten für die Beseitigung einer solchen Ölkatastrophe würden die Investition für eine Wegeänderung um ein Vielfaches übersteigen. Genauso verhält es sich mit der Annahme von Lotsen. Die Passage des Großen Belts von Spodsbjerg bis Skagen kostet ein Schiff mit einem Tiefgang von 15 Metern 49.839 DKK (ca. 7.000 €). Das viele Reedereien diese Kosten einsparen möchten, liegt in der Natur der Sache. Bedenkt man aber die Kosten, die durch eine Havarie entstünden, dann stünden die Einsparungen in keinem Verhältnis zu den Schäden an Schiff und Umwelt.

Dabei soll an dieser Stelle auf das vorbildliche Beispiel der „Joint Pilotage User Group“ verwiesen werden. Die „Joint Pilotage User Group“ ist ein Zusammenschluss der „Danish Maritime Authority“, der „Royal Danish Administration of Navigation and

Hydrography”, sowie von INTERTANKO, INTERCARGO, BIMCO, OCIMF und ICS. Ziel dieser Vereinigung aus den dänischen Behörden und internationalen Schifffahrtsorganisationen ist unter anderem eine verstärkte Annahme von Lotsen auf Schiffen, die die Ostsee im Transit durchfahren. Die Arbeit dieser Gruppe ist ein positiver Schritt zur Erhöhung der Sicherheit im Schiffsverkehr. Die Zahl von Lotsenannahmen ist dadurch gestiegen, aber das Problem bleiben die Schiffe, die sich nicht an die Lotsenempfehlung der IMO Resolution MSC.138(76)halten.

Die Ostseeanrainerstaaten haben in dieser Hinsicht seit 2005 ein geeignetes Argument zur Durchsetzung von sicherheitsfördernden Maßnahmen. Die Erklärung der Ostsee zur „PSSA“ bietet die Möglichkeit, die völkerrechtlich gesicherten Freiheiten der Schifffahrt und des Transits in bestimmten Gebieten zu reglementieren. Der Schiffsverkehr soll hierbei nicht gestört, sondern sicherer werden. Eine entscheidende Rolle wird aber im Bereich des Großen Belts der VTS Great Belt zuteil. Die Verkehrszentrale ist die Institution, die die wichtige Funktion der Überwachung, aber vor allem die Regelung des Verkehrs übernimmt. Hier ist eine vernünftige Kompetenzerweiterung wie die Radarberatung bei verminderter Sicht für alle Schiffe notwendig, um einen sicheren Verkehr zu gewährleisten. Genauso ist es unbedingt erforderlich, dass die Verkehrszentrale in kritischen Situationen eingreift. Die Vermeidung von schwierigen Schiffsbegegnungen ist dabei essentiell.

Es ist festzustellen, dass es künftig zwar innerhalb der Dienste des VTS Gewichtverschiebungen geben kann, dass aber innerhalb des gesamten Spektrums der zur Verkehrssicherung und Verkehrseffizienz beitragenden Einrichtungen die Verkehrszentrale eine an Bedeutung zunehmende Rolle einnehmen wird.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass durch Tankerhavarien ausgelöste Ölkatastrophen verheerende Auswirkungen auf das ökologische System der Ostsee sowie die Wirtschaft betroffener Anliegerstaaten haben können. Der enorm zunehmende Seeverkehr und die damit einhergehenden Gefahren erfordern daher zwingend eine Verstärkung des staatenübergreifenden Handelns. Dies belegen die Havarien gerade auch aus der jüngsten Vergangenheit. Nicht nur die Unfälle des Holzfrachters „Pallas“ in der Nordsee und des Tanker „Erika“ vor der Bretagne oder der „Prestige“ vor der Küste Spaniens, sondern auch die Strandung des Tankers „Minerva Concert“ im Mai 2007 auf Leveret geben warnende Beispiele für die Gefahr, in der sich die Ostsee befinden kann, wenn keine Anpassung der Verkehrsführung vorgenommen wird.

Literaturverzeichnis*Baltic Pilotage Authorities Commission*

Baltic Deep-Sea Pilotage for Safety, 4th Edition, September 2004
auf: http://www.balticpilotage.org/informations/BPAC_2004_NET.PDF
am 26. Juli 2007

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Hrsg.)

Internationale Kartenserie, Karte 1. Zeichen, Abkürzungen, Begriffe in
deutschen Seekarten, Hamburg und Rostock, 2005

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Hrsg.)

Naturverhältnisse in der Ostsee, Hamburg und Rostock, 1996

Cockcroft, A.N.; Lameijer, J. N. F

A Guide to the Collision Avoidance Rules, International Regulations for
Collisions at Sea, 6th Edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2004

Dand, Ian W.

in The Nautical Institute (Hrsg.), Humerside Branch Seminar
Squat Interaction Manoeuvring, Humberside, 13. September 1995

*Danish Maritime Authority & Royal Danish Administration of Navigation and
Hydrography (Hrsg.)*

Risk Analysis of Navigational Safety in Danish Waters, Juni 2005
auf: <http://www.frv.dk/en/publikationer/risikovurdering/Summary.pdf>
am 21 Juli 2007

Danish Maritime Authority (Hrsg.)

Marine Accidents 2004, Kopenhagen 2005
auf: <http://www.sofartsstyrelsen.dk/sw421.asp>
am 30. Mai 2007

Danish Maritime Authority (Hrsg.)

Marine Accidents 2005, Kopenhagen, März 2005
auf: <http://www.sofartsstyrelsen.dk/sw421.asp>
am 30. Mai 2007

Danish Maritime Authority & The Royal Danish Administration of Navigation and Hydrography (Hrsg.)

Navigation through Danish Waters, 01.03. 2007

auf: http://www.fomfrv.dk/publikationer/navigation_through_danish_waters/hele.pdf

am 10. Juli 2007

Danish Ministry of Defence (Hrsg.)

Promulgation Order No. 529 of 4 august 1989

auf: http://www.pilotage.dk/regulations/promulgation_order_no.html

am 15. Juli 2007

Das Autorenteam des Seewetteramtes

Wetter an Bord – Das Praxishandbuch für den Fahrten- und Regattensegler,
DSV- Verlag, Hamburg, 2005

Das Autorenteam des Seewetteramtes

Seewetter, 1. Auflage, DSV-Verlag, Hamburg, 1999

Division for Investigation of Maritime Accidents (Hrsg.)

The grounding of EVER MIGHTY of Panama at Hatterrev on 11 November 2005, 16. Januar 2006

auf: http://soefart.inforce.dk/graphics/Synkron-Library/DMA/UK_PDF/CasualtyReports/Reviews/ReportEVERMIGHTY.pdf

am 15. Juni 2007

Division for Investigation of Maritime Accidents (Hrsg.)

The grounding of POCHARD at Hatter Rev on 26 June 2005, 7 Juli 2005

auf: http://soefart.inforce.dk/graphics/Synkron-Library/DMA/UK_PDF/CasualtyReports/2005%20uk/pochard.pdf

am 15. Juni 2007

Division for Investigation of Maritime Accidents (Hrsg.)

Safety Study: Groundings and Collisions in the Great Belt 1997 – 2005,
01.10.2005

auf: [http://soefart.inforce.dk/graphics/Synkron-Library/Sofartsstyrelsen/
Publikationer/OKE/Temaundersoegelser/Temaundersoegelsgroundingsandcollisions011005.pdf](http://soefart.inforce.dk/graphics/Synkron-Library/Sofartsstyrelsen/Publikationer/OKE/Temaundersoegelser/Temaundersoegelsgroundingsandcollisions011005.pdf)
am 25. Mai 2007

Division for Investigation of Maritime Accidents (Hrsg.)

Marine Accident Report BERGITTA/MSC EYRA Collision 24.October 2004, 11.
Juli 2005

auf: [http://soefart.inforce.dk/graphics/Synkron-ibrary/DMA/UK_PDF/
CasualtyReports/reports%202004/bergittaandeyra.pdf](http://soefart.inforce.dk/graphics/Synkron-ibrary/DMA/UK_PDF/CasualtyReports/reports%202004/bergittaandeyra.pdf)
am 16. Juni 2007

Division for Investigation of Maritime Accidents (Hrsg.)

Marine Accident Report VERTIGO/ZIEMIA LODZKA Collision on 07 December
2005, 24. April 2006

auf: [http://soefart.inforce.dk/graphics/Synkron-ibrary/DMA/UK_PDF/
CasualtyReports/2006%20casualty%20reports/vertigo.pdf](http://soefart.inforce.dk/graphics/Synkron-ibrary/DMA/UK_PDF/CasualtyReports/2006%20casualty%20reports/vertigo.pdf)
am 16. Juni 2007

Friis-Hansen, Andreas, COWI

Risikovurdering af sejladsikkerheden i de danske farvande

auf: [http://soefart.inforce.dk/graphics/Synkron-Library/
Sofartsstyrelsen/Publikationer/Sejladssikkerhed.pdf](http://soefart.inforce.dk/graphics/Synkron-Library/Sofartsstyrelsen/Publikationer/Sejladssikkerhed.pdf)
am 27. Juli 2007

Graf, Kurt; Steinicke, Dietrich

Seeschiffahrtsstraßenordnung. Kommentierte Ausgabe mit den Kollisions-
verhütungsregeln und allen sonstigen Vorschriften, Delius Klasing Verlag,
Bielefeld, 2004

Hänninen, Saara; Rytönen, Jorma

Transportation of liquid bulk chemicals by tankers in the Baltic Sea, Helsinki
2006

auf: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2006/P595.pdf>

am 20. Juni 2007

HELCOM (Hrsg.)

Declaration on the Safety of Navigation and Emergency Capacity in the Baltic
Sea Area (HELCOM Copenhagen Declaration), 10 September 2001

auf: <http://www.helcom.fi/stc/files/MinisterialDeclarations/Copenhagen2001.pdf>

am 01.08.2007

HELCOM (Hrsg.)

Report on shipping accidents in the Baltic Sea area for the year 2004
(updated September 2006)

auf: <http://www.helcom.fi/stc/files/shipping/ship%20accidents%202004.pdf>

am 05. August 2007

HELCOM (Hrsg.)

Reporting on shipping accidents in the Baltic Sea area for the year 2005

auf: <http://www.helcom.fi/stc/files/shipping/ship%20accidents%202005.pdf>

am 24. Juli 2007

HELCOM (Hrsg.)

Sea-based Pollution Group (HELCOM SEA) 4/2001, 2/11/Rev

Amendments to IMO resolutions A.579(14) and A.620(15)

auf: [http://sea.helcom.fi:15037/dps/docs/documents/Sea-based%20Pollution%20Group%20\(HELCOM%20SEA\)/HELCOM%20SEA%204,%202001/2_11_Rev_1.pdf](http://sea.helcom.fi:15037/dps/docs/documents/Sea-based%20Pollution%20Group%20(HELCOM%20SEA)/HELCOM%20SEA%204,%202001/2_11_Rev_1.pdf)

am 26. Juli 2007

Helmers, Walter; van Dieken Frerich

Müller/Kraus: Handbuch für die Schiffsführung, Band 2, Schiffsrecht und
Manövrieren, Teil A, Neunte Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New
York, 1988

Herrlich, Christian

VSS NOK Die Modernisierung des Verkehrssicherungssystems Nord-Ostsee-Kanal

auf: <http://www.kiel-canal.org/downloads/VSSNOK.pdf>

am 27. August 2007

Hilgert, Helmut

Manöverkennwerte in der Schiffsführung, transpress VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin, 1976

House, D.J.

Ship Handling – Theory and practice, 1st Edition, Elsevier, Oxford 2007

IALA (Hrsg.)

Vessel Traffic Services Manual, 3rd Edition, 2002)

auf: [http://www.fma.fi/toiminnot/meriliikenteenohjaus/saadokset/](http://www.fma.fi/toiminnot/meriliikenteenohjaus/saadokset/VTS%20Manual%202002.PDF)

VTS%20Manual%202002.PDF

am 25. August 2007

IMO (Hrsg.)

Adoption of Amendments to the existing Mandatory Ship Reporting System “In the Storebælt (Great Belt) Traffic Area”

IMO Resolution MSC.230(82), 05. Dezember 2006

IMO (Hrsg.)

Guidelines for Vessel Traffic Services

IMO Resolution A.857(20), 27. November 1997

IMO (Hrsg.)

Mandatory Ship Reporting System

SN.1/Circ.251, 06. Dezember 2005

IMO (Hrsg.)

Recommendation on Navigation through the Entrances to the Baltic Sea

IMO Resolution MSC.138(76), 05. Dezember 2002

IMO (Hrsg.)

Routeing of Ships, Ship Reporting and related Matters
Amendments to the existing mandatory ship reporting system "In the Great Belt
Traffic Area", 04. April 2006
Sub-Committee on Safety of Navigation: NAV 52/3/4

IMO (Hrsg.)

Revised Guidelines for the Identification and Designation of Particular Sensitive
Areas
IMO Resolution A.982(24), 01. Dezember 2005

Kaps, Hermann

Manövrieren von Seeschiffen, Bremen, 2006
Skript Version 1.1

Landtag Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.)

Unterrichtung durch die Präsidentin des Landtages
Bericht über die Wahrnehmung des Beobachterstatus der
Ostseeparlamentarierkonferenz (BSPC) bei der Helsinki-Kommission zum
Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebietes (HELCOM) durch den
Landtag, 29. September 2003
auf: [http://www.landtag-mv.de/dokumentenarchiv/drucksachen/
4_Wahlperiode/D04-0000/Drs04-0824.pdf](http://www.landtag-mv.de/dokumentenarchiv/drucksachen/4_Wahlperiode/D04-0000/Drs04-0824.pdf)
am 31. Juli 2007

Nordseth, Andreas

"Mutual concerns of oil transporters and a coastal state - a Danish perspective"
auf: <http://www.sofartsstyrelsen.dk/sw14537.asp>
am 10. Juli 2007

Paul, Wolfgang

Seeverkehrsrecht für die Schiffsführung seegehender Yachten, DSV-Verlag,
Hamburg, 1995

Röper, H.J.

ISSUS, Landradarberatung nach dem „Hamburger Modell“
unveröffentlichte Schrift, Hamburg, 1997

Royal Danish Administration of Navigation and Hydrography (Hrsg.)

Order No 488 of 31th May 2007: Order on the mandatory ship reporting system BELTREP and navigation under the East Bridge and West Bridge in the Storebælt (Great Belt)

auf: <http://www.fomfrv.dk/efterretning/2007/bilag/b39.htm>

am 10. Juli 2007

Shell International Maritime Limited (Hrsg.)

Tanker Manoeuvring Characteristics, London, 1968

Stein, Walter; Schulz, Harald

Wetterkunde - Für Segler und Motorbootfahrer, 14. Auflage, Delius Klasing Verlag, Bielefeld, 1999

United Kingdom Hydrographic Office (Hrsg.)

NP 18, Baltic Pilot Volume I, Kattegat to Baltic Sea, 14th Edition, 2006

Vitzthum, Wolfgang Graf

Sicherheit im Seeverkehr-völker und europarechtliche Entwicklungslinien in Ehlers, Peter/Erbguth, Wilfried (Hrsg.); Aktuelle Entwicklungen im Seerecht II, Dokumentation der Rostocker Gespräche zum Seerecht 2000-2002, I. Auflage, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, 2003

von Morgenstern, Hermann

ISSUS Simulationsstudie Simulationen Aussenweser und Bremerhaven, Band WSA-1, Berichtsband, Hamburg, 2005

Watts, Alan

Das Wetterhandbuch, 1. Auflage, Delius Klasing Verlag, Bielefeld, 1998

Williamson, Paul R.

Ship Manoeuvring Principles and Pilotage, 1st Edition, Witherby & Co Ltd, London, 2001

Internetquellen

Bundeslotsenkammer

„Seelotsen“

auf: http://www.bundeslotsenkammer.de/pageID_2561929.html

am 25. August 2007

EMPA

„Maritime Pilotage“

auf: <http://www.empa-pilots.org/pilotage/whatis.htm>

am 25. August 2007

IMO

„PSSA“

auf: <http://www.imo.org/>

am 22. August 2007

Koorsgard, Jens -VTS Storebælt

Statistik for hele 2006

auf: <http://forsvaret.dk/NR/rdonlyres/578E8DAB-D4DF-4A68-BA6B-670AA5814A13/48157/PassagestatistikforStoreblt2006.pdf>

am 16. Juli 2007

Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (Hrsg.)

„Steckbrief der Ostsee“

auf: <http://www.io-warnemuende.de/>

am 05.07.2007

o. V.

„Baltisches Pipeline-System“

auf: <http://wirtschaft.russlandonline.ru/oelundgas/morenews.php?lang=de&iditem=1247>

am 20. Juli 2007

o. V.

„Fotini Lady“

auf: <http://www.colonialnavigation.com/FotiniLady.html>

am 01. August 2007

o. V.

„Ostsee“

auf: <http://de.wikipedia.org/wiki/Ostsee>

am 05.07.2007

o. V.

„Storebælt-Brücke“

auf: <http://de.wikipedia.org/wiki/Storeb%C3%A6lt-Br%C3%BCcke>

am 01. Juli 2007

o. V.

„Petimata OT RMS“

auf: http://www.janmaat.de/seenot04_2.htm

am 12. August 2007.

o. V.

„Purpose of VTS Great Belt“

auf: <http://forsvaret.dk/VTSSTB/eng/Facts+on+VTS+Great+Belt/>

The+reason+for+VTS+in+Great+Belt/

am 07. Juli 2007

o.V.

„Radar sites“

auf: [http://forsvaret.dk/VTSSTB/eng/Facts+on+VTS+Great+Belt/](http://forsvaret.dk/VTSSTB/eng/Facts+on+VTS+Great+Belt/Pictures+from+the+VTS+Center/)

Pictures+from+the+VTS+Center/

am 07. Juli 2007

Søværnets Operative Kommando

„Minerva Concert“

auf: <http://forsvaret.dk/SOK/Havmiljoe/OILOPS/oil+123-07.htm>

am 01. August 2007

The Baltic Pilotage Authorities Commission (Hrsg.)

“The Baltic Pilotage Authorities Commission”

auf: <http://www.balticpilotage.org/bpac/index.html>

am 22. Juli 2007

VTS Great Belt

„Radarequipment“

auf: <http://forsvaret.dk/VTSSSTB/eng/Facts+on+VTS+Great+Belt/Pictures+from+the+VTS+Center/>

am 22. August 2007

WSA Bremerhaven

“Weg-Zeit-Bild”

auf: <http://wsa-bremerhaven.wsv.de/verkehrszentrale/vz.htm>

am 24. August 2007

Sonstige Quellen

Schriftliche Auskunft von Jorgen Brandt, Manager Great Belt VTS vom 27.07.2007

Schriftliche Auskunft von Olga Dorthe Pedersen, Danish Pilots vom 03.08.2007

Schriftliche Auskunft von der WSD Nord, Raven Kurtz vom 14. August 2007

Schriftliche Auskunft von Carsten Glenn Jensen, DMA vom 23.08.2007

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungskommission vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

Bremen, den 03. September 2007

Martin Wildhagen