

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG
Niederlassung Cuxhaven

Antrag auf Planfeststellung
für den
Anleger für verflüssigte Gase mit
Südhafen-Erweiterung in Stade-Bützfleth

Gemäß §§ 68 ff WHG iVm §§ 107 ff NWG

Heft 10b

Anhang Begegnungssituation von
zwei LNG Tankschiffen
zur
Risikoanalyse zum Befahren der Elbe
von der Deutschen Bucht bis Stade
mit Q-Max LNG Tankschiffen

Nautitec, Leer

**Anhang Begegnungssituation von
zwei LNG Tankschiffen zur
Risikoanalyse zum Befahren der Elbe von der Deut-
schen Bucht bis Stade mit Q-Max LNG Tankschiffen**

Version 1.0 final



erstellt durch:

- **Professor Kapitän Rudolf Kreutzer**, Diplom-Wirtschaftsingenieur für Seeverkehr, Kapitän und Professor am Fachbereich Seefahrt & Maritime Wissenschaften an der Hochschule Emden / Leer,
- **Dietmar Szech**, Diplom-Wirtschaftsingenieur für Seeverkehr, Kapitän und Seehauptkapitän der WSV a.D.,
- **Norbert Radke**, Diplom-Wirtschaftsingenieur für Seeverkehr, Kapitän und Seelotse i.R.,
- **Georg Haase**, Diplom-Wirtschaftsingenieur für Seeverkehr, Kapitän und Seelotse i.R.

sowie

- dem gesamten **NAUTITEC-Team**.

Inhaltsverzeichnis

0	PROJEKTZUSAMMENFASSUNG	2
1	AUFGABENSTELLUNG	3
2	BALLAST LNG TANKSCHIFF	5
2.1	Q-Max LNG Tankschiff (Ballast)	6
2.2	Kvaerner Moss Tankschiff (Ballast)	8
3	ROUTENSEGMENT DER BEGEGNUNGSSITUATION	10
3.1	Streckenabschnitt Altenbrucher Bogen - Brunsbüttel	10
3.2	Verkehrsraum.....	11
3.3	Notankerplatz.....	12
4	HAZID	13
5	AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE	15
5.1	Empfehlungen	15
5.1.1	Verkehrssicherung	15
5.1.2	Lotsen	16
5.1.3	Umweltbedingungen	16
5.1.4	Schiffsseitig	16
5.1.5	Terminalseitig	16
5.1.6	Weitere Maßnahmen	16
6	ERKLÄRUNG	18
7	ANLAGEN	19

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

ABB. 1: BEGEGNUNGSSITUATION ZWISCHEN FLÜSSIGGASTANKSCHIFFEN	3
ABB. 2: SCHIFFSGRÖßEN (FEHLER WINDFLÄCHEN).....	4
ABB. 3: LADUNGSRESTE IN JEDEM TANK WÄHREND DER BALLASTREISE	5
ABB. 4: LADUNGSRESTE IN EINEM TANK WÄHREND DER BALLASTREISE	5
ABB. 5: WHEELHOUSEPOSTER Q-MAX (BALLAST)	6
ABB. 6: PILOT CARD Q-MAX (BALLAST)	7
ABB. 7: WHEELHOUSEPOSTER KVAERNER MOSS (BALLAST).....	8
ABB. 8: PILOT CARD KVAERNER MOSS (BALLAST)	9
ABB. 9: ROUTENSEGMENT 5 CUXHAVEN – BRUNSBÜTTEL	10
ABB. 10: BEGEGNUNGSSTRECKE	10
ABB. 11: KARTENTIEFEN BEGEGNUNGSSTRECKE	11
ABB. 12:FAHRWASSERBREITE ZWISCHEN DER TN. 41 UND DER TN. 55	11
ABB. 13: REEDEN VOR BRUNSBÜTTEL.....	12
ABB. 14: BOWTIE MODELL	15
TABELLE 1: RISIKOMATRIX	13

0 Projektzusammenfassung

Im Rahmen dieser Studie wurde eine Risikoanalyse zum Begegnen von einem einlaufenden beladenen LNG Tankschiff und einem auslaufenden in Ballast fahrenden aber nicht gasfreiem LNG Tankschiff auf der Elbe durchgeführt.

Die Studie basiert auf dem Entwicklungsstand der Elbe und der angrenzenden Häfen mit dem Stand Juni 2021. Die Auswirkungen von Änderungen wie z.B. der Bau eines Anlegers für Flüssiggase in Brunsbüttel oder Anpassungen des Fahrwassers müssten gesondert untersucht werden.

Die einzelnen Risiken beim Befahren der Elbe mit einem LNG Tankschiff wurden im Rahmen einer HAZID erfasst und im Rahmen einer qualitativen Risikoanalyse im Gutachten bewertet. Die Zahl der Anläufe an den geplanten Anleger für verflüssigte Gase wird mit 100 jährlich angenommen.

Für die Begegnungssituation wurde die Risikoanalyse erweitert und eine gesonderte HAZID durchgeführt. Diese HAZID konzentriert sich auf einen möglichen Kontakt bei der Begegnung der beiden LNG Tankschiffe, da alle anderen Risiken im Gutachten bewertet wurden.

Die Besonderheit besteht in diesem Fall darin, dass es sich:

- bei der Elbe um ein stark befahrenes Revier handelt,
- der geplante Liegeplatz sich weit flussaufwärts befindet und
- die LNG Tankschiffe sich in einer Trasse von 400m Breite begegnen.

Festzuhalten bleibt, dass es bis auf den Panamakanal keine weiteren begrenzten Reviere gibt, auf dem sich LNG Tankschiffe in einem so dichten Abstand passieren.

Am 18.11 wurde in Hamburg ein HAZID Workshop mit Vertretern der WSV, von HEH, von der Lotsenbrüderschaft Elbe und Nautitec veranstaltet (Teilnehmerliste s. Anlage).

Auf Grund der Topographie der Elbe wurde von den Teilnehmern der Streckenabschnitt zwischen dem Altenbrucher Bogen (Tonne 43/44) und Brunsbüttel (Tonne 57/58Reede) als einzig möglicher Streckenabschnitt für eine Begegnung festgelegt.

Im Rahmen eines funktionalen Ansatzes wurden auf dem Workshop Kriterien definiert und dahingehend bewertet, inwieweit sie dafür geeignet sind einen sicheren Begegnungsverkehr zweier LNG Tankschiffe im festgelegten Streckenabschnitt zu ermöglichen.

Als Ergebnis bleibt festzuhalten, dass eine Begegnung zwischen einem beladenen und einem in Ballast fahrenden LNG Tankschiff im Streckenabschnitt zwischen dem Altenbrucher Boden und Brunsbüttel unter Beachtung zusätzlicher Sicherheitsmaßnahmen grundsätzlich möglich ist. Mit Hilfe der zusätzlichen Maßnahmen lässt sich das Risiko auf das ALARP Niveau oder besser reduzieren.

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen dieses Gutachtens soll untersucht werden, inwieweit bzw. bis zu welcher Größe sich LNG-Tankschiffe, die den Anleger für verflüssigte Gase in Stade anlaufen auf der Elbe begegnen können.



Abb. 1: Begegnungssituation zwischen Flüssiggastankschiffen¹

Das folgende Gutachten basiert auf der Risikoanalyse zum Befahren der Elbe von der Deutschen Bucht bis Stade mit Q-Max LNG Tankschiffen.

Das zu erstellende Ergänzungsgutachten basiert auf dem Ausbaustand der Elbe vom August 2021 und berücksichtigt nicht möglich Änderungen, die sich durch den Bau weiterer Hafenanlagen, wie z.B. durch den geplanten LNG Terminal in Brunsbüttel oder andere Bauvorhaben ergeben.

Untersucht werden Begegnungssituationen von Membran und Kvaerner Moss LNG – Tankschiffen.

Auf Grund der Vielzahl der Antriebskombinationen werden als Referenzschiffe ein Q-Max Tanker (Membrantankschiff) und ein 150.000m³ Kvaerner Moss LNG Tankschiff benutzt. Andere Antriebskonzepte werden hier nicht untersucht und müssen separat betrachtet werden.

¹ <https://Uragasuido.opal.ne.jp/blog/>

	Triple-E (Containershipf)	Kvaerner Moss (150.00m ³)	Kvaerner Moss (180.000m ³)	Q-Max
Länge	399,00 m	297,50 m	299,94 m	345,33 m
Breite	58,60 m	49,00 m	52,00 m	53,83 m
Ladefapazität	20.568 TEU	145.400 m ³	182.000 m ³	266.366 m ³
Verdrängung	249.153 t	108959 t	124.700 t	178.579 t
Zuladung	194.153 t	68.200 t	92.8300 t	130.129 t
Maschine	Diesel	Dampfturbine	Dieselelektrisch	Diesel
Maschinenleistung	2 x 29.680 kW	26.800 kW	30.000 kW	2 x 18940 kW
T / KW	4,20 t / kW	4,07 kW	4,16 t / kW	9,43 t / KW
Tiefgang (Freibord)	16,50 m	10,75 m	12,20 m	13,00 m
Tiefgang (Elbe)	14,00 m	10, 75 m	12,20 m	12,30 m
Windfläche (längsschiff)	14.000 m ²	7439 m ²	8620 m ²	8.195 m ²

Abb. 2: Schiffsgößen

Prinzipiell muss in diesem, Ergänzungsgutachten nur das Kollisionsszenario untersucht werden, da eine mögliche Grundberührung eines LNG Tankschiffes bereits im Hauptgutachten bewertet wurde.

Da sich auf der Elbe in dem zu untersuchenden Bereich an vielen Stellen auch Großcontainerschiffe (ULCS) begegnen dürfen ist prinzipiell eine Begegnung von LNG-Tankschiffen möglich.

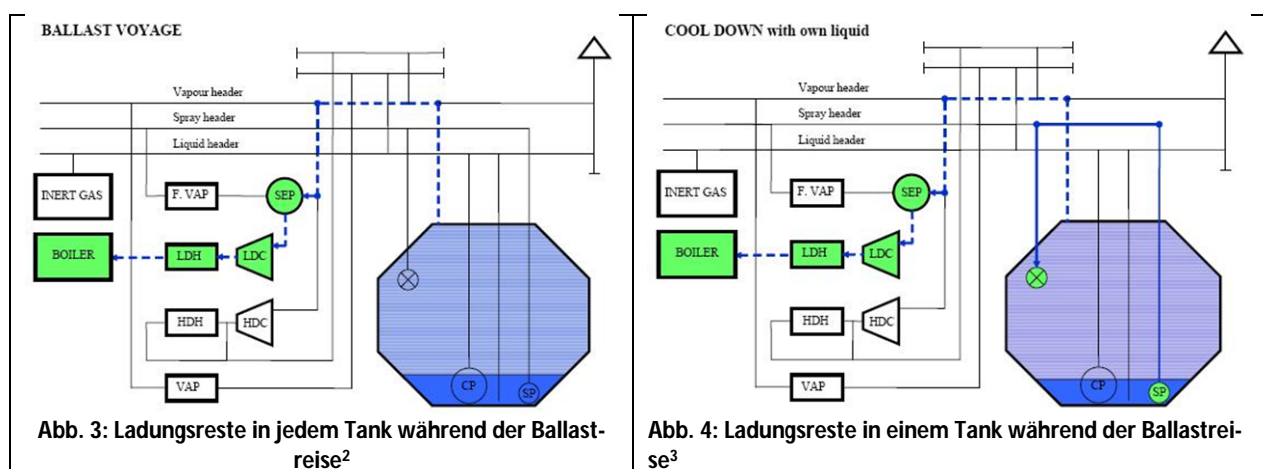
2 Ballast LNG Tankschiff

Auf der geringen spezifischen Dichte von LNG sind die Tiefgänge beim Beladen und beim Ballastschiff nahezu identisch.

Um die Temperatur der Ladetanks auch während der Ballastreife auf -160°C zu halten wird ein geringer Teil der Ladung (Heel) nicht gelöscht. Ein Großteil des verbleibenden LNG geht dabei im Verlaufe der Reise in die Gasphase über und wird als Boil off genutzt.

Wenn die verbleibende Restladung nicht nur zur Kühlung sondern auch als Kraftstoff für die Maschine genutzt werden soll vergrößert sich die an Bord verbleibende Ladungsmenge.

Je nachdem welches Verfahren angewendet wird, befindet sich die flüssige Restladung des LNGs in allen Tanks oder nur in einem der Ladetanks



Da das in Ballast fahrende LNG Tankschiff noch wie oben beschrieben über eine Restmenge an LNG in den Tanks befördert ist es nicht als gasfrei anzusehen und es gelten die gleichen Bedingungen bezüglich des Befahrens des Reviers wie für das beladene Schiff.

² <http://www.liquefiedgascarrier.com>

³ <http://www.liquefiedgascarrier.com>

2.1 Q-Max LNG Tankschiff (Ballast)

WHEELHOUSE POSTER
 Ship's name **LNG 1 (Dis.81549t) bl. TRANSAS 2_31.0.0**, Call sign **N/A**,
 Gross tonnage **N/A**, Net tonnage **N/A**, Load Condition **Ballast**, Displacement **81549 tons**, Deadweight **N/A tons**

DRAFTS IN PRESENT CONDITION		STEERING PARTICULARS		ANCHORS INFO	
Forward	9.27 m	Type of rudder	Semisuspended	Anchor(s) (No./types)	2 (PortBow / StbdBow)
Forward extreme	9.27 m	Maximum rudder angle	35 degrees	No. of shackles	16 / 16
Aft	9.27 m	Hard-over to hard-over (1/2 pumps)	27 sec/14 sec	Max. rate of heaving, m/min	12 / 12
Aft extreme	9.27 m	Neutral effect angle	0.12 degrees	(1 shackle =25 m / 13.7 fathoms)	
		Flanking Rudders	0		

PROPULSION PARTICULARS				THRUSTER EFFECT						
Type of Main Engine	Steam turbine	Number of propellers	1	Thruster(s) of units	No.	Time delay for full thrust(s)	Turning rate at zero speed(degrees/min)	Time delay to reverse full thrust(s)	Not effective above speed(knots)	
No. of Main Engines	1	Propeller rotation	Right	Bow	1	2000	9.5	13.7	19	6
Max. power per shaft	1 x 26800 kW	Propeller type	FPP	Stern	N/A					
Astern power	41 % ahead	Min. RPM	20	Combined	N/A					
Time limit astern	N/A	Emergency FAH to FAS	38.2 seconds							

Engine Telegraph Table				
Engine Order	Speed, knots	Engine power, kW	RPM	Pitch ratio
"FSAH"	21.2	26800	89	0.84
"FAH"	11.5	7800	48	0.84
"HAH"	10	5690	41	0.84
"SAH"	8	3910	34	0.84
"DSAH"	6	264	25	0.84
"DSAS"	-3.5	1740	-25	0.84
"SAS"	-4.9	3220	-34	0.84
"HAS"	-5.5	4680	-41	0.84
"FAS"	-6.2	6410	-48	0.84
"FSAS"	-8	10700	-62	0.84

DRAFT INCREASE IN PRESENT CONDITION					
Under keel clearance	Squat effect			Heel effect	
	Ship's speed	Bow squat	Stern squat	Heel angle	Draft increase
3m	18.96 knots	-0.75 m	1.38 m	2 deg	0.61 m
	11.41 knots	0.33 m	0.32 m	4 deg	1.18 m
	9.94 knots	0.24 m	0.25 m	8 deg	2.27 m
2 m	18.88 knots	-0.89 m	1.44 m	12 deg	3.25 m
	11.44 knots	0.4 m	0.37 m	16 deg	4.14 m

Auxiliary Steering Device(s): N/A

Deep Water

TURNING CIRCLES

Shallow Water*

Eng.	Rudd.	Advance	Transfer	Tact. D	Final RoT	Final speed	Final time
100	35	4.65 cbis	2.03 cbis	4.84 cbis	47 deg/min	9 knots	460.6 s
100	-35	4.64 cbis	-2.03 cbis	-4.81 cbis	-47 deg/min	9 knots	457.6 s

Eng.	Rudd.	Advance	Transfer	Tact. D	Final RoT	Final speed	Final time
100	35	5.19 cbis	2.59 cbis	5.62 cbis	44 deg/min	11 knots	500.6 s
100	-35	5.17 cbis	-2.6 cbis	-5.59 cbis	-44 deg/min	11 knots	498.6 s

Emergency Manoeuvres(DW)

No.	Rudd.	Eng.	Full time	Head reach	Side reach
1	35	100	231.4 s	3.33 cbis	4.84 cbis
2	-35	100	230.3 s	3.34 cbis	-4.81 cbis
3	35	-80	360.6 s	6.5 cbis	-3.79 cbis
4	-35	-80	278.6 s	5.85 cbis	2.91 cbis
5	0	-80	428.6 s	11.58 cbis	1.93 cbis

STOPPING CHARACTERISTICS

Ship position marks every minute (if possible) mins | knots

Header struct:
 [Track reach, cbis]
 [Final time, min-s]
 [Final speed, knots]
 [Final course, deg]

Emergency Manoeuvres(SW*)

No.	Rudd.	Eng.	Full time	Head reach	Side reach
1	35	100	255.6 s	3.3 cbis	5.62 cbis
2	-35	100	254.5 s	3.29 cbis	-5.59 cbis
3	35	-80	412.6 s	7.84 cbis	-4.35 cbis
4	-35	-80	330.6 s	6.34 cbis	3.62 cbis
5	0	-80	473.6 s	11.99 cbis	2.48 cbis

Bridge To Stern(A)	57.5 m	Length of Midbody(D)	223.13 m	Air Draft(G)	67.35 m / 221 ft 6 in
Bridge To Bow(B)	240 m	Length Overall(E)	297.5 m	Forward Blind Zone(I)	135 m
Breadth(C)	45.75 m	Height(F)	76.62 m	Backward Blind Zone(J)	32 m

* Shallow Water: depth is equal 2 Draft ** Model: 2.166.1432.129; VSY02: 2.91.3084.0;

PERFORMANCE MAY DIFFER FROM THIS RECORD DUE TO ENVIRONMENT, HULL AND LOADING CONDITION

MAN OVERBOARD RESCUE MANOEUVRE

SEQUENCE OF ACTION TO BE TAKEN:

- TO CAST A BUOY
- TO GIVE THE HELM ORDER
- TO SOUND THE ALARM
- TO KEEP THE LOOK OUT

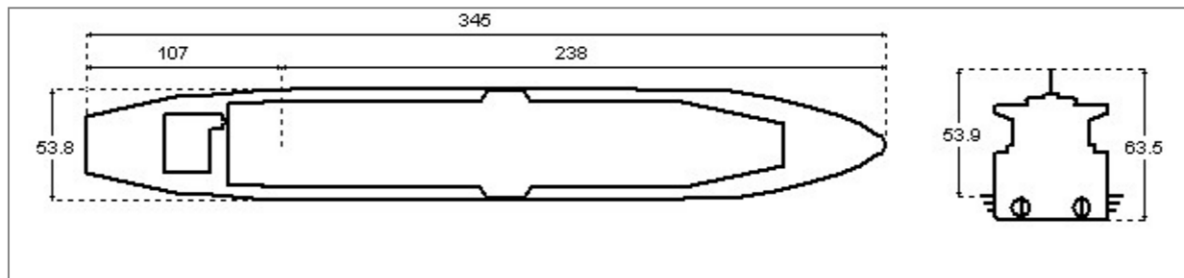
Approximate Maneuver Program

Time	Action
0 s	Set rudder 35 STBD. Wait till ship course altered to 43.5 degrees from initial.
63 s	Set rudder 35 PORT. Wait till course altered to -170 degrees from initial.
	Turn AP on.
377 s	The difference between AP course and initial course must be 180 degrees.

Abb. 5: Wheelhouseposter Q-Max (Ballast)

PILOT CARD					
Ship name	LNG 11 (Dis.133261t) bl TRANSAS 2.31.13.0 *		Date	16.04.2020	
IMO Number	N/A	Call Sign	N/A	Year built	N/A
Load Condition	Ballast				
Displacement	133261 tons	Draft forward	9.6 m / 31 ft 6 in		
Deadweight	120960 tons	Draft forward extreme	9.6 m / 31 ft 6 in		
Capacity		Draft after	9.6 m / 31 ft 6 in		
Air draft	53.9 m / 177 ft 3 in	Draft after extreme	9.6 m / 31 ft 6 in		

Ship's Particulars			
Length overall	345 m	Type of bow	Bulbous
Breadth	53.8 m	Type of stern	Transom
Anchor(s) (No./types)	2 (PortBow / StbdBow)		
No. of shackles	15 / 15	(1 shackle =25 m / 13.7 fathoms)	
Max. rate of heaving, m/min	12 / 12		



Steering characteristics			
Steering device(s) (type/No.)	Semisuspended / 2	Number of bow thrusters	N/A
Maximum angle	45	Power	N/A
Rudder angle for neutral effect	0 degrees	Number of stern thrusters	N/A
Hard over to over(2 pumps)	15 seconds	Power	N/A
Flanking Rudder(s)	0	Auxiliary Steering Device(s)	N/A

Stopping			Turning circle	
Description	Full Time	Head reach	Ordered Engine: 100%, Ordered rudder: 35 degrees	
FAH to FAS	581.6 s	11.95 cbles	Advance	4.94 cbles
HAH to HAS	771.6 s	11.49 cbles	Transfer	2.36 cbles
SAH to SAS	916.6 s	9.55 cbles	Tactical diameter	5.49 cbles

Main Engine(s)			
Type of Main Engine	Low speed diesel	Number of propellers	2
Number of Main Engine(s)	2	Propeller rotation	Outward
Maximum power per shaft	2 x 20000 kW	Propeller type	FPP
Astern power	60 % ahead	Min. RPM	20
Time limit astern	N/A	Emergency FAH to FAS	91.7 seconds

Engine Telegraph Table				
Engine Order	Speed, knots	Engine power, kW	RPM	Pitch ratio
"FSAH"	20.2	38000	83	1.03
"FAH"	13.6	22000	60	1.03
"HAH"	10.2	12000	50	1.03
"SAH"	7.1	5000	36	1.03
"DSAH"	5.1	250	26	1.03
"DSAS"	-3.3	2800	-26	1.03
"SAS"	-4.4	5800	-36	1.03
"HAS"	-5.3	10000	-50	1.03
"FAS"	-7.3	18000	-60	1.03
"FSAS"	-7.3	18000	-60	1.03

Abb. 6: Pilot Card Q-Max (Ballast)

2.2 Kvaerner Moss Tankschiff (Ballast)

WHEELHOUSE POSTER

Ship's name **LNG 1 (Dis.81549t) bl. TRANSAS 2_31.0.0**, Call sign **N/A**,
 Gross tonnage **N/A**, Net tonnage **N/A**, Load Condition **Ballast**, Displacement **81549 tons**, Deadweight **N/A tons**

DRAFTS IN PRESENT CONDITION		STEERING PARTICULARS		ANCHORS INFO	
Forward	9.27 m	Type of rudder	Semisuspended	Anchor(s) (No./types)	2 (PortBow / StbdBow)
Forward extreme	9.27 m	Maximum rudder angle	35 degrees	No. of shackles	16 / 16
After	9.27 m	Hard-over to hard-over (1/2 pumps)	27 sec/14 sec	Max. rate of heaving, m/min	12 / 12
After extreme	9.27 m	Neutral effect angle	0.12 degrees	(1 shackle =25 m / 13.7 fathoms)	
		Flanking Rudders	0		

PROPULSION PARTICULARS				THRUSTER EFFECT						
Type of Main Engine	Steam turbine	Number of propellers	1	Thru(s) of units	Power(kW)	Time delay for full thrust(s)	Turning rate at zero speed(degrees/min)	Time delay to reverse full	Not effective above speed(knots)	
No. of Main Engines	1	Propeller rotation	Right							
Max. power per shaft	1 x 26800 kW	Propeller type	FPP	Bow	1	2000	9.5	13.7	19	6
Astern power	41 % ahead	Min. RPM	20	Stern	N/A					
Time limit astern	N/A	Emergency FAH to FAS	38.2 seconds	Combined	N/A					

Engine Telegraph Table				
Engine Order	Speed, knots	Engine power, kW	RPM	Pitch ratio
"FSAH"	21.2	26800	89	0.84
"FAH"	11.5	7800	48	0.84
"HAH"	10	5690	41	0.84
"SAH"	8	3910	34	0.84
"DSAH"	6	264	25	0.84
"DSAS"	-3.5	1740	-25	0.84
"SAS"	-4.9	3220	-34	0.84
"HAS"	-5.5	4680	-41	0.84
"FAS"	-6.2	6410	-48	0.84
"FSAS"	-8	10700	-62	0.84

DRAFT INCREASE IN PRESENT CONDITION					
Under keel clearance	Squat effect			Heel effect	
	Ship's speed	Bow squat	Stern squat	Heel angle	Draft increase
3m	18.96 knots	-0.75 m	1.38 m	2 deg	0.61 m
	11.41 knots	0.33 m	0.32 m	4 deg	1.18 m
	9.94 knots	0.24 m	0.25 m	8 deg	2.27 m
2 m	18.88 knots	-0.89 m	1.44 m	12 deg	3.25 m
	11.44 knots	0.4 m	0.37 m	16 deg	4.14 m

TURNING CIRCLES

Deep Water

Shallow Water*

Eng.	Rudd.	Advance	Transfer	Tact. D	Final RoT	Final speed	Final time
100	35	4.65 cbls	2.03 cbls	4.84 cbls	47 deg/min	9 knots	460.6 s
100	-35	4.64 cbls	-2.03 cbls	-4.81 cbls	-47 deg/min	9 knots	457.6 s

Eng.	Rudd.	Advance	Transfer	Tact. D	Final RoT	Final speed	Final time
100	35	5.19 cbls	2.59 cbls	5.62 cbls	44 deg/min	11 knots	500.6 s
100	-35	5.17 cbls	-2.6 cbls	-5.59 cbls	-44 deg/min	11 knots	498.6 s

Emergency Manoeuvres(DW)

No.	Rudd.	Eng. Full time	Head reach	Side reach
1	35	100	231.4 s	3.33 cbls 4.84 cbls
2	-35	100	230.3 s	3.34 cbls -4.81 cbls
3	35	-80	360.6 s	6.5 cbls -3.79 cbls
4	-35	-80	278.6 s	5.85 cbls 2.91 cbls
5	0	-80	428.6 s	11.58 cbls 1.93 cbls

STOPPING CHARACTERISTICS

Ship position marks every minute (if possible) mins | knots

DW Track Reach

SW* Track Reach

Bridge To Stern(A)	57.5 m	Length of Midbody(D)	223.13 m	Air Draft(G)	67.35 m / 221 ft 6 in
Bridge To Bow(B)	240 m	Length Overall(E)	297.5 m	Forward Blind Zone(I)	135 m
Breadth(C)	45.75 m	Height(F)	76.62 m	Backward Blind Zone(J)	32 m

* Shallow Water: depth is equal 2 Draft ** Model: 2.166.1432.129; VSY02: 2.91.3084.0;

MAN OVERBOARD RESCUE MANOEUVRE

SEQUENCE OF ACTION TO BE TAKEN:

- TO CAST A BUOY
- TO GIVE THE HELM ORDER
- TO SOUND THE ALARM
- TO KEEP THE LOOK OUT

Approximate Manoeuver Program

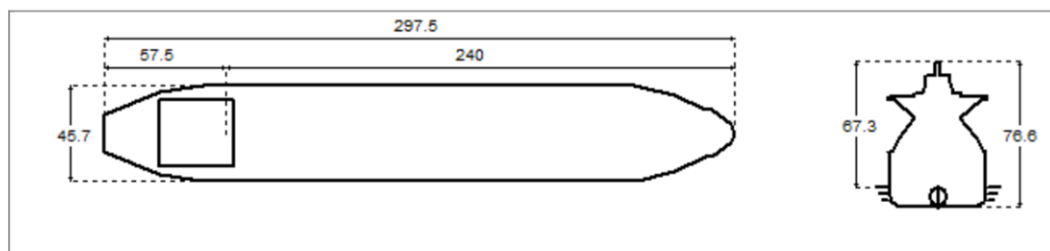
Time	Action
0 s	Set rudder 35 STBD. Wait till ship course altered to 43.5 degrees from initial.
63 s	Set rudder 35 PORT. Wait till course altered to -170 degrees from initial.
377 s	Turn AP on. The difference between AP course and initial course must be 180 degrees.

PERFORMANCE MAY DIFFER FROM THIS RECORD DUE TO ENVIRONMENT, HULL AND LOADING CONDITION

Abb. 7: Wheelhouseposter Kvaerner Moss (Ballast)

PILOT CARD					
Ship name	LNG 1 (Dis.81549t) bl. TRANSAS 2.31.0.0 *		Date	02.02.2016	
IMO Number	N/A	Call Sign	N/A	Year built	N/A
Load Condition	Ballast				
Displacement	81549 tons	Draft forward	9.27 m / 30 ft 5 in		
Deadweight	N/A tons	Draft forward extreme	9.27 m / 30 ft 5 in		
Capacity		Draft after	9.27 m / 30 ft 5 in		
Air draft	67.35 m / 221 ft 6 in	Draft after extreme	9.27 m / 30 ft 5 in		

Ship's Particulars			
Length overall	297.5 m	Type of bow	Bulbous
Breadth	45.75 m	Type of stern	Transom
Anchor(s) (No./types)	2 (PortBow / StbdBow)		
No. of shackles	16 / 16	(1 shackle =25 m / 13.7 fathoms)	
Max. rate of heaving, m/min	12 / 12		



Steering characteristics			
Steering device(s) (type/No.)	Semisuspended / 1	Number of bow thrusters	1
Maximum angle	35	Power	2000 kW
Rudder angle for neutral effect	0.12 degrees	Number of stern thrusters	N/A
Hard over to over(2 pumps)	14 seconds	Power	N/A
Flanking Rudder(s)	0	Auxiliary Steering Device(s)	N/A

Stopping			Turning circle	
Description	Full Time	Head reach	Ordered Engine: 100%, Ordered rudder: 35 degrees	
FAH to FAS	442.6 s	7.23 cbcls	Advance	4.66 cbcls
HAH to HAS	516.6 s	7.22 cbcls	Transfer	2.04 cbcls
SAH to SAS	602.6 s	6.77 cbcls	Tactical diameter	4.83 cbcls

Main Engine(s)			
Type of Main Engine	Steam turbine	Number of propellers	1
Number of Main Engine(s)	1	Propeller rotation	Right
Maximum power per shaft	1 x 26800 kW	Propeller type	FPP
Astern power	41 % ahead	Min. RPM	20
Time limit astern	N/A	Emergency FAH to FAS	38.2 seconds

Engine Telegraph Table				
Engine Order	Speed, knots	Engine power, kW	RPM	Pitch ratio
"FSAH"	21.2	26800	89	0.84
"FAH"	11.5	7800	48	0.84
"HAH"	10	5690	41	0.84
"SAH"	8	3910	34	0.84
"DSAH"	6	264	25	0.84
"DSAS"	-3.5	1740	-25	0.84
"SAS"	-4.9	3220	-34	0.84
"HAS"	-5.5	4680	-41	0.84
"FAS"	-6.2	6410	-48	0.84
"FSAS"	-8	10700	-62	0.84

Abb. 8: Pilot Card Kvaerner Moss (Ballast)

3 Routensegment der Begegnungssituation

3.1 Streckenabschnitt Altenbrucher Bogen - Brunsbüttel

Das Routensegment 5 umfasst die Fahrtstrecke von der Tonne 35 zur Tonne 57. Es wird in der Route über die Wegpunkte 15 – 23 abgebildet und hat eine Länge von 12,3sm. Die zu erwartende Stromgeschwindigkeit liegt in diesem Revierabschnitt bei 3,5kn.

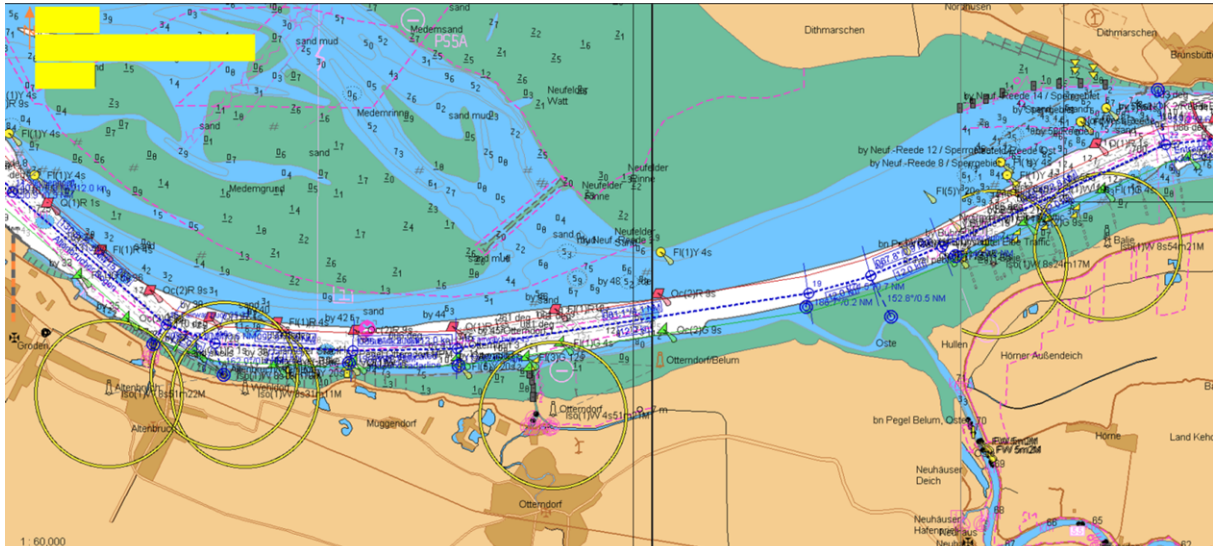


Abb. 9: Routensegment 5 Cuxhaven – Brunsbüttel

Bis zur Tonne 55a gilt eine Höchstgeschwindigkeit von 15kn Fahrt durch das Wasser. Danach gilt eine Höchstgeschwindigkeit von 14kn Fahrt durch das Wasser.

Ab der Tonne 55 orientiert sich der zum Nord-Ostsee-Kanal gehende Verkehr nördlich, um die Lotsenversetzposition westlich der Tonne 58a/NOK 2/Reede anzulaufen.

Bei Tonne 53 wechselt die Zuständigkeit der Verkehrszentrale von „Cuxhaven Elbe Traffic“ (UKW-Kanal 71) zu „Brunsbüttel Elbe Traffic“ (UKW-Kanal 68)

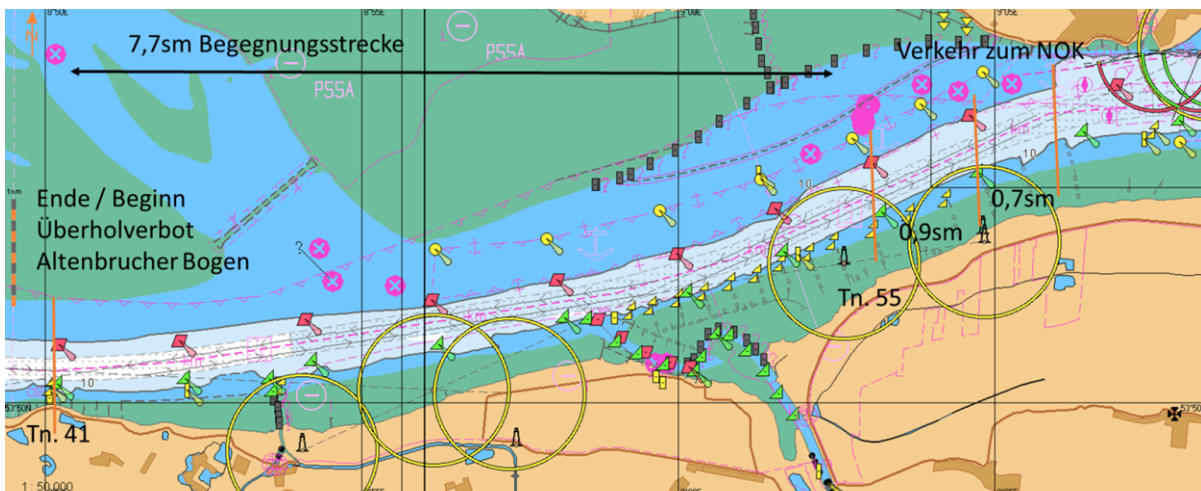


Abb. 10: Begegnungsstrecke

Die Trassenbreite auf der Begegnungsstrecke beträgt 400m mit einer Kartentiefe von 14,70m.

Da das ausgehende LNG Tankschiff einen Tiefgang von nicht mehr als 10,0m haben wird, kann dieses Schiff im Prinzip auch außerhalb der Trasse im Fahrwasser fahren.

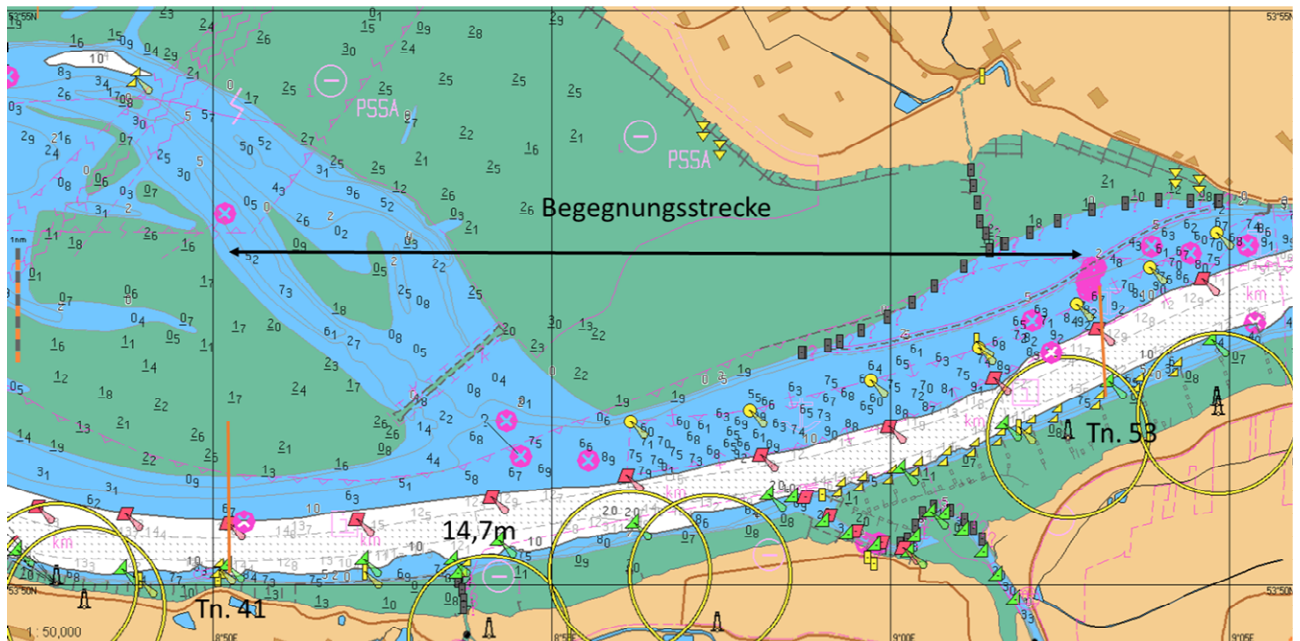


Abb. 11: Kartentiefen Begegnungsstrecke

Die Fahrwasserbreite liegt im Bereich von 0,3sm – 0,45sm.

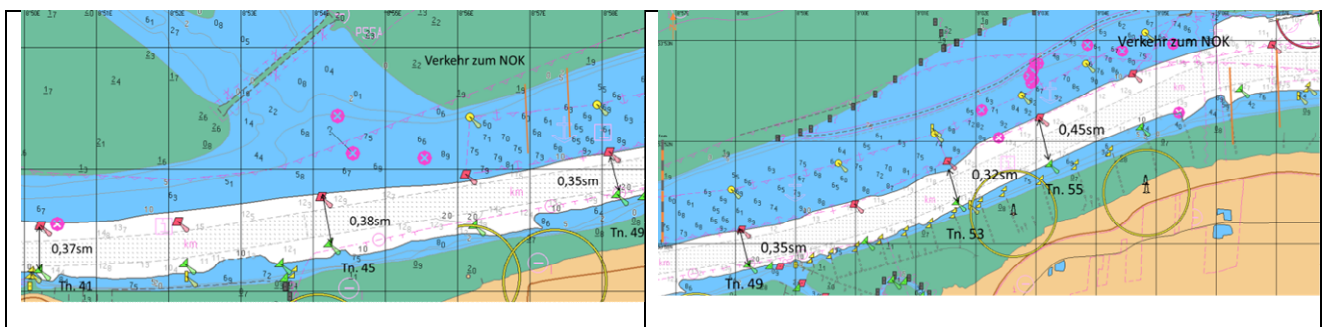


Abb. 12: Fahrwasserbreite zwischen der Tn. 41 und der Tn. 55

3.2 Verkehrsraum

Für eine sichere Begegnungssituation sollte ein möglichst großer Passierabstand zwischen den Schiffen, aber auch zum Ufer eingehalten werden.

Die Fahrrinne (Solltiefe) ist in diesem Bereich 400m breit.

3.3 Notankerplatz

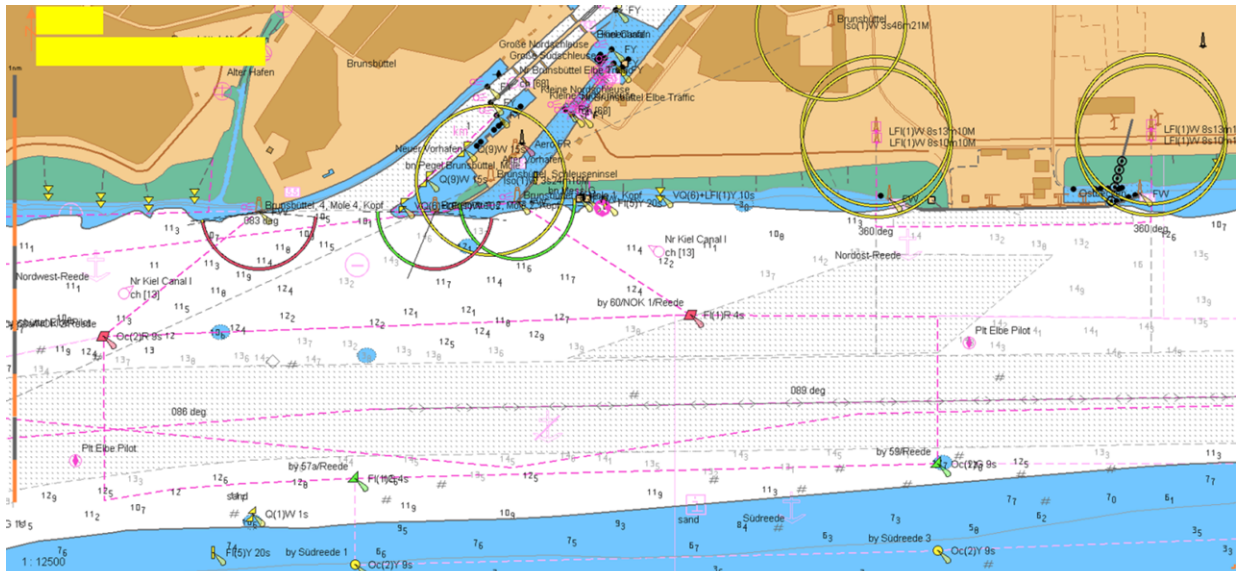


Abb. 13: Reeden vor Brunshützel

Auf der Nordostreede kommt es oft zu einer Ansammlung von nicht ausrüstungspflichtigen Fahrzeugen. Unter einem nicht ausrüstungspflichtigen Fahrzeug versteht man ein Fahrzeug, welches aufgrund seiner Abmessungen unter Umständen nicht mit UKW- Sprechfunk und AIS⁴ ausgerüstet ist, bzw. nicht meldepflichtig gegenüber der Verkehrszentrale beim Befahren des Reviers ist.

⁴ Die Ausrüstung mit AIS (B) ist für die Sportschifffahrt freiwillig

4 HAZID

Die Ergebnisse der Risikoanalyse werden in einer Risikomatrix dargestellt. Eine Risikomatrix visualisiert eine Menge von Risiken meist in Abhängigkeit ihrer Eintrittswahrscheinlichkeiten und potenziellen Auswirkungen. Sie ist eine grafische Repräsentation der festgestellten Risikolage. Die Positionierung der Risiken ermöglicht einen Vergleich der Risiken und ist Grundlage für die Definition von Maßnahmen zur Minimierung der wesentlichen Risiken.

Konsequenzen						Wahrscheinlichkeit				
						1	2	3	4	5
Schwere	Besatzung	Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs	Schäden am Schiff	Schäden an der Umwelt	Szenario ist in der Maritimen Industrie bereits vorgekommen	Szenario im Unternehmen bereits vorgekommen	Szenario tritt mehrmals im Jahr im Unternehmen auf	Szenario tritt am betrachteten Ort jährlich ein	Szenario tritt am betrachteten Ort mehrmals jährlich ein	
					sehr unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	vereinzelte	wahrscheinlich	häufig	
					Doppelfehler erforderlich	Szenario kann auftreten, wird jedoch nicht erwartet	Szenario wird höchstwahrscheinlich einmalig auftreten	Szenario tritt jährlich auf	Szenario tritt häufiger auf	
0	Unbedeutend	keine Verletzungen	Ohne nennenswerten Einfluss	Kein messbarer Schaden	Kein Schaden					
1	Geringfügig	geringfügige Verletzungen (lokale Behandlung)	Geringe Beeinträchtigung des Fahrwassers	Geringe strukturelle Beschädigung, kein Gasaustritt	Kein messbarer Umweltschaden					
2	Bedeutsam	mittelschwere Verletzung (ärztliche Behandlung)	Teilspernung des Fahrwassers	Strukturelle Beschädigung, kein Gasaustritt	messbarer kurzfristiger Umweltschaden					
3	Ernsthaft	schwere Verletzungen	Beinträchtigung des Verkehrs, Sperrung des Fahrwassers < 1 Tag	Erhebliche strukturelle Beschädigung, kein Gasaustritt	messbarer kurzzeitiger Umweltschaden					
4	Katastrophe	einzelner Todesfall	Erhebliche Beeinträchtigung des Verkehrs, Sperrung des Fahrwassers > 2 Tage	Beschädigung LNG Tank, Gasaustritt und erhebliche strukturelle Schäden	Erheblicher kurzfristiger Umweltschaden					
5	Disaster	mehrere Todesfälle	Massive Beeinträchtigung des Verkehrs, Sperrung des Fahrwassers > 2 Tage	Beschädigung LNG Tank, Gasaustritt und Totalverlust des Schiffes	Erheblicher langfristiger Umweltschaden					

Tabelle 1: Risikomatrix

Risikomindernde –Maßnahmen:

- Risiken, die im inakzeptablen Bereich der Risikomatrix liegen, müssen durch risikoverringende Maßnahmen in den ALARP Bereich gebracht werden.
- Risiken, die im ALARP Bereich liegen, gelten häufig als tolerabel. ALARP ist ein englisches Akronym und bedeutet „As Low As Reasonably Practicable“, d.h. so niedrig, wie vernünftigerweise praktikabel. ALARP ist ein Prinzip der Risikoreduzierung. Dem Prinzip folgend, sollen das Schadensausmaß und die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Risikos unter Berücksichtigung eines vertretbaren finanziellen und technischen Aufwands so reduziert werden, dass der maximale Grad an Sicherheit gewährleistet wird
- Risiken, die im akzeptablen Bereich der Risikomatrix liegen, werden meist nur beobachtet.

Im Rahmen der Risikoanalyse werden die im Rahmen der HAZID identifizierten Gefahren einzeln an Hand der Kriterien der Risikomatrix bewertet und den drei oben genannten Kategorien „akzeptabel, ALARP, inakzeptabel“ zugeordnet.

Bereits bestehende Risikominimierende Maßnahmen (Safeguards) werden berücksichtigt.

Wird das bestehende Risiko den Gruppen „ALARP“ bzw. „inakzeptabel zugeordnet“ werden weitere risikominimierende Maßnahmen in Betracht gezogen, um das Restrisiko zu minimieren.

Die präventiven Maßnahmen werden fortlaufend im Sinne der Qualitätssicherung geprüft und optimiert. Anlässlich eines hinreichenden Verdachts auf eine technische Störung auf einem AGF kann z.B. für das weitere Befahren ausreichende Schlepperunterstützung angeordnet werden.

5 Auswertung der Ergebnisse

Mit Hilfe des Bowtie Modelles lassen sich einfach die Auswirkungen der zu treffenden Maßnahmen (Safeguards) auf das Risiko anschaulich darstellen. Alle Maßnahmen, die der Vorbeugung dienen (Control measures) reduzieren die Häufigkeit des Auftretens, alle Maßnahmen (Safeguards), die nach dem Ereignis (Hazardous Event / Top Event) getroffen werden, vermindern den entstehenden Schaden.



Abb. 14: Bowtie Modell⁵

5.1 Empfehlungen

Die nachfolgenden Empfehlungen basieren auf den Ergebnissen der in Hamburg durchgeführten HAZID und werden an dieser Stelle zusammenfassend wiedergegeben.

Die Empfehlungen gelten ergänzend zu dem in dem Hauptgutachten gemachten Empfehlungen.

Da bei einem Q-Max LNG Tankschiff die Vortriebseinrichtungen und das Ruder gedoppelt sind besteht hier ein sehr geringes Risiko eines Ausfalls aller Einrichtungen⁶. Deswegen sollten LNG Tankschiffe mit einem höheren Ausfallrisiko je nach Ausstattung unter Umständen zusätzliche Maßnahmen ergreifen um die gleiche Sicherheit zu erreichen.

Generell sollten die ersten Begegnungen nur tagsüber mit einer Standardschiffsgröße (155.000 -170.000m³) erfolgen, um die risikominimierenden Maßnahmen zu verifizieren und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen.

5.1.1 Verkehrssicherung

- Das auslaufende Q-Max LNG Tankschiff sollte seinen Liegeplatz zum Zeitpunkt des Niedrigwassers verlassen (\pm 1 Stunde)
- Das einlaufende LNG Tankschiff fährt als letztes der tidegebundenen Fahrzeuge in das Revier ein

⁵ <https://www.cgerisk.com/2017/02/bowtie-risk-assessment-for-inspection-authorities/>, 20.05.21

⁶ Ähnliches gilt für die Q-Flex und Yamal LNG-Klassen

- Das einlaufende LNG Tankschiff darf erst die Tonne 3 passieren wenn das auslaufende in Ballast fahrende LNG Tankschiff seinen Liegeplatz verlassen, im Fahrwasser gedreht hat und unter Maschine die Tonne 99 passiert hat.
- Die Nordostreede in Brunsbüttel darf zu diesem Zeitpunkt nur soweit belegt sein, dass jedes der beiden LNG Tankschiffe dort, falls es notwendig sein sollte, ankern kann.
- Bevor das ausgehende LNG Tankschiff die Nordostreede in Brunsbüttel passiert, muss sichergestellt sein, dass die Begegnung im vorgesehenen Revierabschnitt stattfinden wird. Ist das nicht sichergestellt muss das ausgehende LNG Tankschiff auf der Nordostreede warten.
- Sollte das ausgehende LNG Tankschiff sich auf Grund einer Störung auf der Fahrtstrecke verspäten und den vorgesehenen Revierabschnitt nicht rechtzeitig erreichen, so muss das einkommende LNG Tankschiff auf der Nordostreede warten und ankern.
- Zum Zeitpunkt des Eintrittes der beiden LNG Tankschiffe in den Revierabschnitt sollten sich keine Fahrzeuge im Fahrwasser befinden, die auf Grund ihrer geringen Geschwindigkeit im Streckenabschnitt überholt werden müssen.
- Die beiden LNG Tankschiffe dürfen in dem Revierabschnitt nicht von anderen Fahrzeugen im Fahrwasser überholt werden.

5.1.2 Lotsen

- Die eingesetzten Lotsen sollten für den Revierabschnitt ein spezifisches LNG Tankschiffstraining über
 - Begegnungssituationen von LNG Tankschiffen (Membran / Kvaerner Moss),
 - kontrolliertes auf Grund setzen nach einem Ausfall und
 - Manöver zur Minimierung von Kollisionswinkeln erhalten.
- Die Lotsen an Bord der beiden LNG Tankschiffe sollten in ständigem Kontakt sein und sich bei Fahrtverzögerungen oder evtl. Fahrtverzögerungen, diese umgehend dem anderen Fahrzeug und der Verkehrszentrale mitteilen.

5.1.3 Umweltbedingungen

- S. Gutachten

5.1.4 Schiffseitig

- Beim Einlaufen in den Revierabschnitt erfolgt eine Bestätigung des Schiffes und des Lotsen, dass Maschine, Manövriereinrichtungen und Navigationsinstrumente einwandfrei funktionieren.
- Das auf dem auslaufenden Schiff verbleibende „Heel“ sollte auf das Mindestmaß reduziert werden und soweit möglich nur in einem Ladetank gelagert sein.

5.1.5 Terminalseitig

- S. Gutachten

5.1.6 Weitere Maßnahmen

- LNG Tankschiffe ohne Dopplung der Vortriebs- und Manövriereinrichtungen sollten einen Escort-Schlepper nehmen.
- Schlepper sollten zur Verfügung stehen, um bei Problemen am Schiff schnellstmöglich Hilfe leisten zu können.
- Schlepper mit Feuerlöschmonitoren und gasdichtem Aufbau sollten zur Verfügung stehen, um bei möglichem Ladungsaustritt schnellstmöglich Hilfe leisten zu können.

- Es sollte ein Notfallplan erstellt werden, für den Fall, dass es zu einer Kollision mit anschließendem Ladungsaustritt kommt

6 Erklärung

Wir versichern, das vorstehende Gutachten

- nach bestem Wissen und Gewissen,
- allein ausgehend von den Angaben der in dieser Sache vorgelegten Unterlagen
und
- den genannten Informationsquellen und Bearbeitungsunterlagen
sowie
- von den nautisch-seemännischen und in der Lehre allgemein anerkannten Regeln und Erkenntnissen erstellt zu haben.

Leer, im Januar 2022

7 Anlagen

- Teilnehmerliste
- HAZID

Teilnehmerliste HAZID in Hamburg am 18.11.2021

Name	Organisation
G. Haase	Nautitec
A. Säbel	Nautitec
R. Kreuzer	Nautitec
F. Richters	Wasserstraßen und Schifffahrtsamt Hamburg
M. Brodhagen	Wasserstraßen und Schifffahrtsamt Hamburg
I. Rieger	Lotsenbrüderschaft Elbe
J. Kaspar	Hanseatic Energy Hub
L. Sabbe	Fluxsys

Hazard: Kollision zweier LNG Tankschiffe in einer Begegnungssituation

Top Event: Kollision

<u>No.</u>	<u>Szenario</u>	<u>Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)</u>	<u>Empfehlungen</u>	<u>Anmerkungen</u>	<u>Risiko</u>
302	Kollision mit dem anderen LNG Tankschiff durch Überholen eines langsameren vorausfahrenden Fahrzeuges durch Manövrierfehler (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Überholverbot im Revierabschnitt	PIANC, verlassen des Fahrwassers von kleineren Fahrzeugen	
302	Kollision mit dem anderen LNG Tankschiff durch Überholen eines langsameren vorausfahrenden Fahrzeuges durch Manövrierfehler (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Überholverbot im Revierabschnitt	PIANC, verlassen des Fahrwassers von kleineren Fahrzeugen	
303	Kollision mit dem anderen LNG Tankschiff beim Überholen eines langsameren vorausfahrenden Fahrzeuges durch hydrodynamische Effekte (Überholer) durch hydrodynamische Effekte	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Überholverbot im Revierabschnitt Mindestpassierabstand	PIANC	
304	Kollision mit dem anderen LNG Tankschiff beim Überholen eines langsameren vorausfahrenden Fahrzeuges durch hydrodynamische Effekte (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Überholverbot im Revierabschnitt	PIANC	
304	Kollision mit dem anderen LNG Tankschiff beim Überholen eines langsameren vorausfahrenden Fahrzeuges durch durch Maschinenausfall (Überholer)	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder	Überholverbot im Revierabschnitt		
306	Kollision mit dem ausgehenden LNG Tankschiff durch Manövrierfehler des Eigenschiffes	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord AtoN(Richtfeuerlinie und Radarlinie)	Mindestpassierabstand		
307	Kollision mit dem ausgehenden LNG Tankschiff durch hydrodynamische Effekte	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord AtoN(Richtfeuerlinie und Radarlinie)	Mindestpassierabstand	PIANC	
313	Kollision mit dem ausgehenden LNG Tankschiff durch Ruderausfall	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder	Escort Schlepper		
314	Kollision mit dem ausgehenden LNG Tankschiff durch Maschinenausfall	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder	Escort Schlepper		
315	- nicht belegt -				
316	- nicht belegt -				

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound)**Top Event: Kollision**

<u>No.</u>	<u>Szenario</u>	<u>Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)</u>	<u>Empfehlungen</u>	<u>Anmerkungen</u>	<u>Risiko</u>
101	Kollision mit dem aus der Ems ausgehenden / einkommenden Verkehr	Verkehrsüberwachung mit AIS (German Bight Traffic)		Tn GW/Ems	
102	Kollision mit einem Fischereifahrzeug im VTG	Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic)		ab Tn. GW/C	
	Kollision mit einem kreuzenden Sportboot im VTG	Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic)			
	Kollision mit dem aus der Weser/Jade ausgehenden / einkommenden Verkehr	Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic)		bei TN Elbe Leuchtonne	
104	Kollision mit einem Fischereifahrzeug nach Verlassen des VTG	Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic)		Maritime Verkehrssicherung (Hoheitsgebiet)	
105	Kollision mit einem Sportboot	Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic)		Maritime Verkehrssicherung (Hoheitsgebiet)	
106	Kollision mit Fahrzeug zur/von einer WEA	Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic)			
107	Kollision mit einem anderen Fahrzeug nach einem Blackout	[Qmax]2 Maschinen, 2 Propeller, 2 Ruder			
108	Kollision mit WEA nach Navigationsfehler	Verkehrsüberwachung mit AIS (German Bight Traffic) Überwachung der WEA durch Betreiber			

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound)**Top Event: Grundberührung unter Maschine**

<u>No.</u>	<u>Szenario</u>	<u>Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)</u>	<u>Empfehlungen</u>	<u>Anmerkungen</u>	<u>Risiko</u>
-	-	-	-	keine Szeanrios identifiziert	

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound)**Top Event: Grundberührung ohne Maschine (Drift)**

<u>No.</u>	<u>Szenario</u>	<u>Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)</u>	<u>Empfehlungen</u>	<u>Anmerkungen</u>	<u>Risiko</u>
141	Ausfall der Hauptmaschine	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder Drei Notschlepper und Vertrag mit den Niederlanden Anfahrt über German Bight Western Approach		ausreichender Abstand zur Küste / Flachwasser	

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound)**Top Event: Kollision**

<u>No.</u>	<u>Szenario</u>	<u>Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)</u>	<u>Empfehlungen</u>	<u>Anmerkungen</u>	<u>Risiko</u>
201	Kollision beim Überholen (Überholter)	Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic)	Überholverbot	Beim Längengrad 8° Ost erfolgt der Übergang von German Bight Traffic auf Cuxhaven Elbe Traffic	
202	Kollision beim Überholen (Überholer)	2 Lotsen an Bord Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic)			
203	Kollision mit dem aus der Elbe ausgehenden Verkehr	2 Lotsen an Bord Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic)			
204	Kollision mit dem in die Elbe eingehenden Verkehr	2 Lotsen an Bord Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic)		Einordnen in den eingehenden Verkehr	
205	Kollision mit Sportboot	Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic / Cuxhaven Elbe Traffic) 2 Lotsen an Bord		Im Sommer viel Verkehr von der Elbe / Weser von/nach Helgoland	
206	Kollision mit Fischereifahrzeug	Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic) 2 Lotsen an Bord			

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound)**Top Event: Grundberührung unter Maschine**

<u>No.</u>	<u>Szenario</u>	<u>Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)</u>	<u>Empfehlungen</u>	<u>Anmerkungen</u>	<u>Risiko</u>
221	Navigationsfehler	Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic) Radarberatung			
222	Ungenau / fehlerhafte Positionssensoren	2 Lotsen an Bord Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic) Radarberatung 2 Lotsen an Bord Portable Pilot Unit (PPU) Leuchtfeuer (AtoN) Racon (AtoN)		Elbe Leuchtonne	

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound)**Top Event: Grundberührung ohne Maschine (Drift)**

<u>No.</u>	<u>Szenario</u>	<u>Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)</u>	<u>Empfehlungen</u>	<u>Anmerkungen</u>	<u>Risiko</u>
241	Ausfall der Hauptmaschine	[Qmax] 2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder Notschlepper vor Helgoland Notankern			
242	Ausfall der Ruderanlage	[Qmax] 2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder Notschlepper vor Helgoland Notankern			
243	Notfall an Bord (z.B. Feuer)	Notschlepper vor Helgoland Notankern		Bei erkennen der Gefahr sollte / muß sofort Hilfe angefordert werden	

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)	Empfehlungen	Anmerkungen	
301	Kollision beim Überholen durch Manövrierfehler (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord			
302	Kollision beim Überholen durch Manövrierfehler (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord		PIANC, verlassen des Fahrwassers von kleineren Fahrzeugen	
303	Kollision beim Überholen (Überholer) durch hydrodynamische Effekte	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand	PIANC	
304	Kollision beim Überholen durch hydrodynamische Effekte (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand	PIANC	
304	Kollision beim Überholen (Überholer) durch Maschinenausfall	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder			
305	Kollision beim Überholen durch Maschinenausfall (Überholer)	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder			
306	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch Manövrierfehler des Eigenschiffes	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand		
307	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch hydrodynamische Effekte	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand	PIANC	
308	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch Windeinfluß	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand	PIANC	
309	Kollision mit Sportboot	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord			
310	Kollision mit Fischereifahrzeug	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord			
311	Kollision mit einem Bagger	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord			
312	Kollision mit Tn. oder anderem festen Objekt	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord Radarberatung	Mindestpassierabstand		

Top Event: Kollision

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)	Empfehlungen	Anmerkungen	
321	Navigationsfehler	Radarberatung 2 Lotsen an Bord PPU			
322	Bankeffekt durch Annäherung an den stb. Fahrwasserrand	AtoN Radarberatung 2 Lotsen an Bord PPU			
323	Ungenau / fehlerhafte Positionssensoren	AtoN Radarberatung 2 Lotsen an Bord PPU			
324	Winddrift	AtoN Radarberatung 2 Lotsen an Bord	Windlimit für das Einlaufen festlegen	lateral 8200m ²	
325	Winddrift durch unvorhersehbare Umweltbedingungen (Wind, Strom)		Bereitstellung von Schlepperkapazitäten		
326	Navigationsfehler bei verminderter Sicht durch Regen und / oder Nebel	Einlaufen in das Revier nur bei ausreichenden Sichtverhältnissen PPU Radarberatung			
327	Zu geringe Kielfreiheit (UKC) inkl. Squat	2 Lotsen an Bord Max. Tiefgang in Relation zu den Tideverhältnissen 2 Lotsen an Bord PPU		Squat ca. v ³ verstärkt bei Passagen Peilpläne sind den Lotsen bekannt aktuelle Peilpläne auf der PPU	
328	Ausfall des Selbststeuers / Selbsteinstellungen		Rudergänger		
329	Fehler des Rudergängers	2 Lotsen an Bord			
330	Sperrung des Liegeplatzes und Drehen im Fahrwasser	Einlaufen in das Revier nur bei freiem Liegeplatz Point of no Return			
331	Sperrung des vorausliegenden Fahrwassers auf dem Weg zum Liegeplatz		TN 5 Notankerliegeplatz bei Brunsbüttel	Schiff kann mit Schleppern auf Position gehalten werden	

Top Event: Grundberührung unter Maschine

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)	Empfehlungen	Anmerkungen	
341	Ausfall der Hauptmaschine	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder Notankern		Escort Schlepper ab Tn 11/12 ? Gefahr der Sperrung der SeeschiffsstraÙe	
242	Ausfall der Ruderanlage	[Qmax] 2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder Notankern		Gefahr der Sperrung der SeeschiffsstraÙe	
243	Notfall an Bord (z.B. Feuer)	Notankern		Bei erkennen der Gefahr sollte / muß sofort Hilfe angefordert werden Gefahr der Sperrung der SeeschiffsstraÙe	

Top Event: Grundberührung ohne Maschine (Drift)

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

Top Event: Kollision

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)	Empfehlungen	Anmerkungen	Risiko
301	Kollision beim Überholen durch Manövrierfehler (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand		
302	Kollision beim Überholen durch Manövrierfehler (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord		PIANC, verlassen des Fahrwassers von kleineren Fahrzeugen	
303	Kollision beim Überholen (Überholer) durch hydrodynamische Effekte	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord		PIANC	
304	Kollision beim Überholen durch hydrodynamische Effekte (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand	PIANC	
304	Kollision beim Überholen (Überholer) durch Maschinenausfall	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder	Überholverbot		
305	Kollision beim Überholen durch Maschinenausfall (Überholer)	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder			
306	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch Manövrierfehler des Eigenschiffes	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand		
307	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch hydrodynamische Effekte	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand	PIANC	
308	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch Windeinfluß	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand	PIANC	
309	Kollision mit Sportboot	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord			
310	Kollision mit Fischereifahrzeug	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord			
311	Kollision mit einem Bagger	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord			
312	Kollision mit Tn. oder anderem festen Objekt	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand		
313	Kollision mit aus Cuxhaven ausgehendem Verkehr	Radarberatung Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	kein ausgehender Verkehr vor dem LNG-Tankschiff		
314	Kollision mit Schiffen, die Liegeplätze am Strom verlassen	Radarberatung Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	kein Ablegen vor dem LNG-Tankschiff		
315	Kollision mit Schiffen, die am Strom festgemacht sind	Radarberatung ausreichender Passierabstand zu den Schiffen am Strom Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord			

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

Top Event: Grundberührung unter Maschine

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)	Empfehlungen	Anmerkungen	Risiko
321	Navigationenfehler	Radarberatung 2 Lotsen an Bord			
322	Bankeffekt durch Annäherung an den stb. Fahrwasserrand	PPU AtoN Radarberatung 2 Lotsen an Bord			
323	Ungenau / fehlerhafte Positionssensoren	PPU AtoN Radarberatung 2 Lotsen an Bord			
324	Winddrift	PPU AtoN Radarberatung 2 Lotsen an Bord	Windlimit für das Einlaufen festlegen	lateral 8200m ²	
325	Winddrift durch unvorhersehbare Umweltbedingungen (Wind, Strom)		Bereitstellung von Schlepperkapazitäten		
326	Navigationenfehler bei verminderter Sicht durch Regen und / oder Nebel	Einlaufen in das Revier nur bei ausreichenden Sichtverhältnissen PPU Radarberatung 2 Lotsen an Bord			
327	Zu geringe Kieflfreiheit (UKC) inkl. Squat	Max. Tiefgang in Relation zu den Tideverhältnissen 2 Lotsen an Bord PPU		Squat ca. v ² verstärkt bei Passagen Peilpläne sind den Lotsen bekannt aktuelle Peilpläne auf der PPU	
328	Ausfall des Selbststeuers / Selbststeeereinstellungen		Rudergänger		
329	Fehler des Rudergängers	2 Lotsen an Bord			
330	Sperrung des Liegeplatzes und Drehen im Fahrwasser	Einlaufen in das Revier nur bei freiem Liegeplatz Point of no Return	TN 5		
331	Sperrung des vorausliegenden Fahrwassers auf dem Weg zum Liegeplatz		Notankerliegeplatz bei Brunsbüttel	Schiff kann mit Schleppern auf Position gehalten werden	

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

Top Event: Grundberührung ohne Maschine (Drift)

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)	Empfehlungen	Anmerkungen	Risiko
341	Ausfall der Hauptmaschine	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder Notankern		Escort Schlepper ab Tn 11/12 ? Gefahr der Sperrung der Seeschiffahrtsstraße	
242	Ausfall der Ruderanlage	[Qmax] 2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder Notankern		Gefahr der Sperrung der Seeschiffahrtsstraße	
243	Notfall an Bord (z.B. Feuer)	Notankern		Bei erkennen der Gefahr sollte / muß sofort Hilfe angefordert werden Gefahr der Sperrung der Seeschiffahrtsstraße	

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)
301	Kollision beim Überholen durch Manövrierfehler (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
302	Kollision beim Überholen durch Manövrierfehler (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
303	Kollision beim Überholen (Überholer) durch hydrodynamische Effekte	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic)
304	Kollision beim Überholen durch hydrodynamische Effekte (Überholer)	2 Lotsen an Bord Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic)
304	Kollision beim Überholen (Überholer) durch Maschinenausfall	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder
305	Kollision beim Überholen durch Maschinenausfall (Überholer)	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder
306	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch Manövrierfehler des Eigenschiffes	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
307	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch hydrodynamische Effekte	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
308	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch Windeinfluß	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
309	Kollision mit Sportboot	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
310	Kollision mit Fischereifahrzeug	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
311	Kollision mit einem Bagger	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
312	Kollision mit Tn. oder anderem festen Objekt	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord Radarberatung

Top Event: Kollision

Empfehlungen	Anmerkungen	Risiko
Mindestpassierabstand		
	PIANC, verlassen des Fahrwassers von kleineren Fahrzeugen	
	PIANC	
Mindestpassierabstand	PIANC	
Mindestpassierabstand		
Mindestpassierabstand	PIANC	
Mindestpassierabstand	PIANC	
Mindestpassierabstand		

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)
321	Navigationsfehler	Radarberatung 2 Lotsen an Bord PPU
322	Bankeffekt durch Annäherung an den stb. Fahrwasserrand	AtoN Radarberatung 2 Lotsen an Bord PPU
323	Ungenau / fehlerhafte Positionssensoren	AtoN Radarberatung 2 Lotsen an Bord PPU
324	Winddrift	AtoN Radarberatung 2 Lotsen an Bord
325	Winddrift durch unvorhersehbare Umweltbedingungen (Wind, Strom)	Radarberatung 2 Lotsen an Bord
326	Navigationsfehler bei verminderter Sicht durch Regen und / oder Nebel	Einlaufen in das Revier nur bei ausreichenden Sichtverhältnissen PPU Radarberatung
327	Zu geringe Kieflfreiheit (UKC) inkl. Squat	2 Lotsen an Bord Max. Tiefgang in Relation zu den Tideverhältnissen PPU
328	Ausfall des Selbststeuers / Selbsteinstellungen	
329	Fehler des Rudergängers	2 Lotsen an Bord
330	Sperrung des Liegeplatzes und Drehen im Fahrwasser	Einlaufen in das Revier nur bei freiem Liegeplatz Point of no Return
331	Sperrung des vorausliegenden Fahrwassers auf dem Weg zum Liegeplatz	

Top Event: Grundberührung unter Maschine

Empfehlungen	Anmerkungen	Risiko
Windlimit für das Einlaufen festlegen	lateral 8200m ²	
Bereitstellung von Schlepperkapazitäten		
Rudergänger	Squat ca. v ³ verstärkt bei Passagen Peilpläne sind den Lotsen bekannt aktuelle Peilpläne auf der PPU	
TN 5		
Notankerliegeplatz bei Brunsbüttel	Schiff kann mit Schleppern auf Position gehalten werden	

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)
341	Ausfall der Hauptmaschine	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder Notankern
242	Ausfall der Ruderanlage	[Qmax] 2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder Notankern
243	Notfall an Bord (z.B. Feuer)	Notankern

Top Event: Grundberührung ohne Maschine (Drift)

Empfehlungen	Anmerkungen	Risiko
	Escort Schlepper ab Tn 11/12 ? Gefahr der Sperrung der SeeschiffsstraÙe	
	Gefahr der Sperrung der SeeschiffsstraÙe	
	Bei erkennen der Gefahr sollte / muß sofort Hilfe angefordert werden Gefahr der Sperrung der SeeschiffsstraÙe	

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

Top Event: Kollision

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)	Empfehlungen	Anmerkungen	Risiko
301	Kollision beim Überholen durch Manövrierfehler (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand	PIANC, verlassen des Fahrwassers von kleineren Fahrzeugen	
302	Kollision beim Überholen durch Manövrierfehler (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord			
303	Kollision beim Überholen (Überholer) durch hydrodynamische Effekte	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Safety Zone,	PIANC	
304	Kollision beim Überholen durch hydrodynamische Effekte (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Überholverbot	PIANC	
304	Kollision beim Überholen (Überholer) durch Maschinenausfall	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder			
305	Kollision beim Überholen durch Maschinenausfall (Überholer)	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder			
306	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch Manövrierfehler des Eigenschiffes	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand		
307	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch hydrodynamische Effekte	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand	PIANC	
308	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch Windeinfluß	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand	PIANC	
309	Kollision mit Sportboot	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord			
310	Kollision mit Fischereifahrzeug	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord			
311	Kollision mit einem Bagger	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord			
312	Kollision mit Tn. oder anderem festen Objekt	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	Mindestpassierabstand		
313	Kollision mit aus dem NOK ausgehendem Verkehr	Radarberatung Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord	kein ausgehender Verkehr vor dem LNG-Tankschiff		
314	Kollision mit Schiffen, bei der Lotsenübernahme	Radarberatung LNG-Tankschiff wird an der Tn. E3 mit 2 Lotsen besetzt 2 Lotsen an Bord	Helikoptervertretung		
315	Kollision mit Schiffen, die den Lotsen übernehmen		kein Lotsenwechsel vor dem LNG-Tankschiff		

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

Top Event: Grundberührung unter Maschine

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)	Empfehlungen	Anmerkungen	Risiko
321	Navigationsfehler	Radarberatung 2 Lotsen an Bord PPU AtoN			
322	Bankeffekt durch Annäherung an den stb. Fahrwasserrand	Radarberatung 2 Lotsen an Bord PPU AtoN			
323	Ungenau / fehlerhafte Positionssensoren	Radarberatung 2 Lotsen an Bord PPU AtoN			
324	Winddrift	Radarberatung 2 Lotsen an Bord	Windlimit für das Einlaufen festlegen	lateral 8200m²	
325	Winddrift durch unvorhersehbare Umweltbedingungen (Wind, Strom)		Bereitstellung von Schlepperkapazitäten		
326	Navigationsfehler bei verminderter Sicht durch Regen und / oder Nebel	Einlaufen in das Revier nur bei ausreichenden Sichtverhältnissen PPU Radarberatung 2 Lotsen an Bord			
327	Zu geringe Kieflfreiheit (UKC) inkl. Squat	Max. Tiefgang in Relation zu den Tideverhältnissen 2 Lotsen an Bord PPU		Squat ca. v² verstärkt bei Passagen Peilpläne sind den Lotsen bekannt aktuelle Peilpläne auf der PPU	
328	Ausfall des Selbststeuers / Selbssteuereinstellungen		Rudergänger		
329	Fehler des Rudergängers	2 Lotsen an Bord			
330	Sperrung des Liegeplatzes und Drehen im Fahrwasser	Einlaufen in das Revier nur bei freiem Liegeplatz Point of no Return			
331	Sperrung des vorausliegenden Fahrwassers auf dem Weg zum Liegeplatz		TN 5 Notankerliegeplatz bei Brunsbüttel	Schiff kann mit Schleppern auf Position gehalten werden	

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

Top Event: Grundberührung ohne Maschine (Drift)

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)	Empfehlungen	Anmerkungen	Risiko
341	Ausfall der Hauptmaschine	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder Notankern			
242	Ausfall der Ruderanlage	[Qmax] 2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder Notankern			
243	Notfall an Bord (z.B. Feuer)	Notankern		Bei erkennen der Gefahr sollte / muß sofort Hilfe angefordert werden Gefahr der Sperrung der Seeschiffsstraße	

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)
301	Kollision beim Überholen durch Manövrierfehler (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
302	Kollision beim Überholen durch Manövrierfehler (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
303	Kollision beim Überholen (Überholer) durch hydrodynamische Effekte	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
304	Kollision beim Überholen durch hydrodynamische Effekte (Überholer)	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
304	Kollision beim Überholen (Überholer) durch Maschinenausfall	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder
305	Kollision beim Überholen durch Maschinenausfall (Überholer)	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder
306	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch Manövrierfehler des Eigenschiffes	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
307	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch hydrodynamische Effekte	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
308	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr durch Windeinfluß	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
309	Kollision mit Sportboot	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
310	Kollision mit Fischereifahrzeug	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
311	Kollision mit einem Bagger	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord
312	Kollision mit Tn. oder anderem festen Objekt	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic) 2 Lotsen an Bord Radarberatung

Top Event: Kollision

Empfehlungen	Anmerkungen	
Mindestpassierabstand	PIANC, verlassen des Fahrwassers von kleineren Fahrzeugen	
Mindestpassierabstand	PIANC	
Mindestpassierabstand	PIANC	
Überholverbot		
Mindestpassierabstand		
Mindestpassierabstand	PIANC	
Mindestpassierabstand	PIANC	
Mindestpassierabstand		

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)
321	Navigationsfehler	Radarberatung 2 Lotsen an Bord PPU
322	Bankeffekt durch Annäherung an den stb. Fahrwasserrand	AtoN Radarberatung 2 Lotsen an Bord PPU
323	Ungenau / fehlerhafte Positionssensoren	AtoN Radarberatung 2 Lotsen an Bord PPU
324	Winddrift	AtoN Radarberatung 2 Lotsen an Bord
325	Winddrift durch unvorhersehbare Umweltbedingungen (Wind, Strom)	Radarberatung 2 Lotsen an Bord
326	Navigationsfehler bei verminderter Sicht durch Regen und / oder Nebel	Einlaufen in das Revier nur bei ausreichenden Sichtverhältnissen PPU Radarberatung
327	Zu geringe Kieflfreiheit (UKC) inkl. Squat	2 Lotsen an Bord Max. Tiefgang in Relation zu den Tideverhältnissen 2 Lotsen an Bord PPU
328	Ausfall des Selbststeuers / Selbsteinstellungen	
329	Fehler des Rudergängers	2 Lotsen an Bord
330	Sperrung des Liegeplatzes und Drehen im Fahrwasser	Einlaufen in das Revier nur bei freiem Liegeplatz Point of no Return
331	Sperrung des vorausliegenden Fahrwassers auf dem Weg zum Liegeplatz	

Top Event: Grundberührung unter Maschine

Empfehlungen	Anmerkungen	
Windlimit für das Einlaufen festlegen	lateral 8200m ²	
Bereitstellung von Schlepperkapazitäten		
	Squat ca. v ³ verstärkt bei Passagen Peilpläne sind den Lotsen bekannt aktuelle Peilpläne auf der PPU	
Rudergänger		
TN 5		
Notankerliegeplatz bei Brunsbüttel	Schiff kann mit Schleppern auf Position gehalten werden	

Hazard: Motion of the Q-Max LNG Tanker (inbound).

No.	Szenario	Bestehende Safeguards (Controls, Barriers)
341	Ausfall der Hauptmaschine	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder Notankern
242	Ausfall der Ruderanlage	[Qmax] 2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder Notankern
243	Notfall an Bord (z.B. Feuer)	Notankern

Top Event: Grundberührung ohne Maschine (Drift)

Empfehlungen	Anmerkungen	
	Gefahr der Sperrung der Seeschiffahrtsstraße	
	Gefahr der Sperrung der Seeschiffahrtsstraße	
	Bei erkennen der Gefahr sollte / muß sofort Hilfe angefordert werden Gefahr der Sperrung der Seeschiffahrtsstraße	

Auswahlfeld

Safeguards

1	2 Lotsen an Bord	
2	3 Notschlepper und Vertrag mit den Niederlanden	WSV
3	Anfahrt über German Bight Western Approach	
4	Leuchtfeuer (AtoN)	Navigation
5	Notschlepper vor Helgoland	WSV
6	Portable Pilot Unit (PPU)	
7	Racon (AtoN)	Navigation
8	Radarberatung	WSV
9	Radarberatung	
10	Verkehrsüberwachung (Cuxhaven-Elbe-Traffic)	
11	Verkehrsüberwachung (German Bight Traffic)	
12	[Qmax]2 Hauptmaschinen, 2 Propeller, 2 Ruder	Schiff

Szenario

1	Ausfall der Hauptmaschine
2	Ausfall des Selbststeuers / Selbststeuereinstellungen
3	Fehler des Rudergängers
4	Kollision beim Überholen (Überholen)
5	Kollision mit dem ausgehenden Verkehr
6	Kollision mit einem anderen Fahrzeug nach einem Blackout
7	Kollision mit Fischereifahrzeug
8	Kollision mit Sportboot
9	Kollision mit Tn. oder anderem festen Objekt
10	Kollision mit WEA nach Navigationsfehler
11	Navigationsfehler
12	Ungenau / fehlerhafte Positionssensoren
13	Winddrift

Empfehlungen

1	Begleitschiff (Polizei)
2	Rudergänger
3	Safety Zone
4	Safety Zone, Mindestpassierabstand
5	Windlimit für das Einlaufen