



**Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung**  
**Federal Bureau of Maritime Casualty Investigation**  
Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums  
für Verkehr und digitale Infrastruktur

## Untersuchungsbericht 94/15

**Schwerer Seeunfall**

**Kollision der SAINT GEORGE mit einem  
Schleusentor in Brunsbüttel  
am 20.03.2015**

**21. März 2016**

Die Untersuchung wurde in Übereinstimmung mit dem Gesetz zur Verbesserung der Sicherheit der Seefahrt durch die Untersuchung von Seeunfällen und anderen Vorkommnissen (Seesicherheits-Untersuchungs-Gesetz-SUG) vom 16. Juni 2002, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. November 2011, BGBl. I S. 2279, durchgeführt.

Danach ist das alleinige Ziel der Untersuchung die Verhütung künftiger Unfälle und Störungen. Die Untersuchung dient nicht der Feststellung des Verschuldens, der Haftung oder von Ansprüchen (§ 9 Abs. 2 SUG).

Der vorliegende Bericht soll nicht in Gerichtsverfahren oder Verfahren der seeamtlichen Untersuchung verwendet werden. Auf § 34 Absatz 4 SUG wird hingewiesen.

Bei der Auslegung des Untersuchungsberichtes ist die deutsche Fassung maßgebend.

Herausgeber:  
Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung  
Bernhard-Nocht-Str. 78  
20359 Hamburg



Direktor: Volker Schellhammer  
Tel.: +49 40 31908300  
posteingang-bsu@bsh.de

Fax.: +49 40 31908340  
[www.bsu-bund.de](http://www.bsu-bund.de)

## Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG .....	5
2	FAKTEN .....	6
2.1	Schiffsfoto.....	6
2.2	Schiffsdaten.....	6
2.3	Reisedaten .....	7
2.4	Angaben zum Seeunfall oder Vorkommnis im Seeverkehr .....	8
2.5	Einschaltung der Behörden an Land und Notfallmaßnahmen .....	9
3	UNFALLHERGANG UND UNTERSUCHUNG .....	10
3.1	Unfallhergang .....	10
3.1.1	Unfallfolgen .....	11
3.2	Untersuchung .....	13
3.2.1	Antriebsanlage .....	13
3.2.2	Antriebsdaten .....	17
3.2.3	Kommandoelemente .....	18
3.2.4	Anzeigevorrichtung für Propellerdrehzahl und -drehrichtung .....	20
3.2.5	Schiffsdatenschreiber.....	21
3.2.6	Manöveraufzeichnungen .....	23
3.2.7	Umweltbedingungen.....	26
3.2.8	Besatzung .....	26
4	AUSWERTUNG .....	27
5	SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	33
6	SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN .....	34
6.1	Schiffsführung der SAINT GEORGE .....	34
6.2	Schiffsmanagement der SAINT GEORGE .....	34
6.3	Schiffsmanagement der SAINT GEORGE .....	34
7	QUELLENANGABEN.....	35

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Foto der SAINT GEORGE .....	6
Abbildung 2: Seekarte .....	8
Abbildung 3: Schäden am Vorschiff.....	11
Abbildung 4: Leck im Wulstbug .....	11
Abbildung 5: Schaden am Schleusentor.....	12
Abbildung 6: Schaden am Schleusentor.....	12
Abbildung 7: Schaltbild Remote Control System .....	13
Abbildung 8: Schnittbild Wendegetriebe.....	14
Abbildung 9: Steuerelemente Wendegetriebe SAINT GEORGE .....	14
Abbildung 10: Typischer Verlauf der Kenngrößen bei Drehrichtungswechsel .....	16
Abbildung 11: Maschinentelegraphen Brücke .....	18
Abbildung 12: Maschinentelegraph am Motorfahrstand .....	19
Abbildung 13: Anzeige für Drehzahl und Drehrichtung des Propellers im MKR .....	20
Abbildung 14: Anzeigen in der Steuerbordnock.....	21
Abbildung 15: Auszug Manövertagebuch Brücke .....	24
Abbildung 16: Auszug Manövertagebuch Maschinenkontrollraum .....	25
Abbildung 17: AIS-Darstellung 12:14:17 Uhr.....	27
Abbildung 18: AIS-Darstellung 12:17:46 Uhr .....	28
Abbildung 19: AIS-Darstellung 12:23:27 Uhr .....	28
Abbildung 20: AIS-Darstellung 12:24:46 Uhr .....	29
Abbildung 21: Vergleich Maschinentelegraph mit Drehrichtungsanzeige .....	31
Abbildung 22: Graphische Darstellung des Geschwindigkeitsverlaufes .....	32

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: VDR-Daten .....	22
----------------------------	----

## **1 Zusammenfassung**

Das zyprisch geflaggte Stückgutschiff SAINT GEORGE befand sich auf der Reise von Amsterdam über den Nord-Ostsee-Kanal nach Lübeck, als es am 20.03.2015 gegen Mittag Brunsbüttel erreichte. Für das Einlaufen in die Neue Nordschleuse war die Brücke neben dem Kapitän und Lotsen mit dem 3. Nautischen Offizier und einem Rudergänger besetzt. Das Schiff lief bei gestoppter Maschine mit geringer Geschwindigkeit in die Schleusenkammer ein. Als die SAINT GEORGE in der Schleuse aufgestoppt werden sollte, beschleunigte das Schiff unerwartet. Auch das Werfen der beiden Anker konnte die Kollision mit dem Schleusentor nicht verhindern. Es entstanden erhebliche Sachschäden an Schiff und Schleusentor, Personen oder Umweltschäden traten nicht ein.

## 2 FAKTEN

### 2.1 Schiffsfoto



Abbildung 1: Foto der SAINT GEORGE

### 2.2 Schiffsdaten

Schiffsname:	SAINT GEORGE
Schiffstyp:	Frachtschiff
Nationalität/Flagge:	Zypern
Heimathafen:	Limassol
IMO-Nummer:	9452323
Unterscheidungssignal:	5BDY3
Betreiber:	Pacific and Atlantic Shipmanagers Inc.
Eigner:	Great Options Investments Ltd.
Baujahr:	2008
Bauwerft:	Fujian New Shenghai Shipbuilding
Klassifikationsgesellschaft:	Lloyds Register
Länge ü.a.:	131,55 m
Breite ü.a.:	18,80 m
Bruttoraumzahl:	6680
Tragfähigkeit:	8737 t
Tiefgang maximal:	6,90 m
Maschinenleistung:	3824 kW
Hauptmaschine:	8PC25-L
Geschwindigkeit:	14,3 kn
Werkstoff des Schiffskörpers:	Stahl
Schiffskörperkonstruktion:	Doppelboden
Mindestbesatzung:	12

### **2.3 Reisedaten**

Abfahrtshafen:	Amsterdam
Anlaufhafen:	Lübeck
Art der Fahrt:	Berufsschifffahrt / International
Angaben zur Ladung:	Ballast
Besatzung:	18
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	Tv=3,85 m Ta=5,24 m
Lotse an Bord:	Ja
Kanalsteuerer:	Nein
Anzahl der Passagiere:	keine

## 2.4 Angaben zum Seeunfall oder Vorkommnis im Seeverkehr

Art des Seeunfalls: Datum/Uhrzeit: Ort: Breite/Länge: Fahrtabschnitt: Platz an Bord: Menschlicher Faktor: Folgen:	Schwerer Seeunfall, Kollision mit Schleusentor 20.03.15, 12:25 Uhr Brunsbüttel $\varphi 53^{\circ}53,6'N \ \lambda 009^{\circ}08,7'E$ Revierfahrt/Anlegen Vorschiff Ja, menschlicher Fehler erhebliche Schäden am Wulstbug und am Schleusentor, keine Personen- oder Umweltschäden
--	---

Ausschnitt aus Seekarte 46, BSH

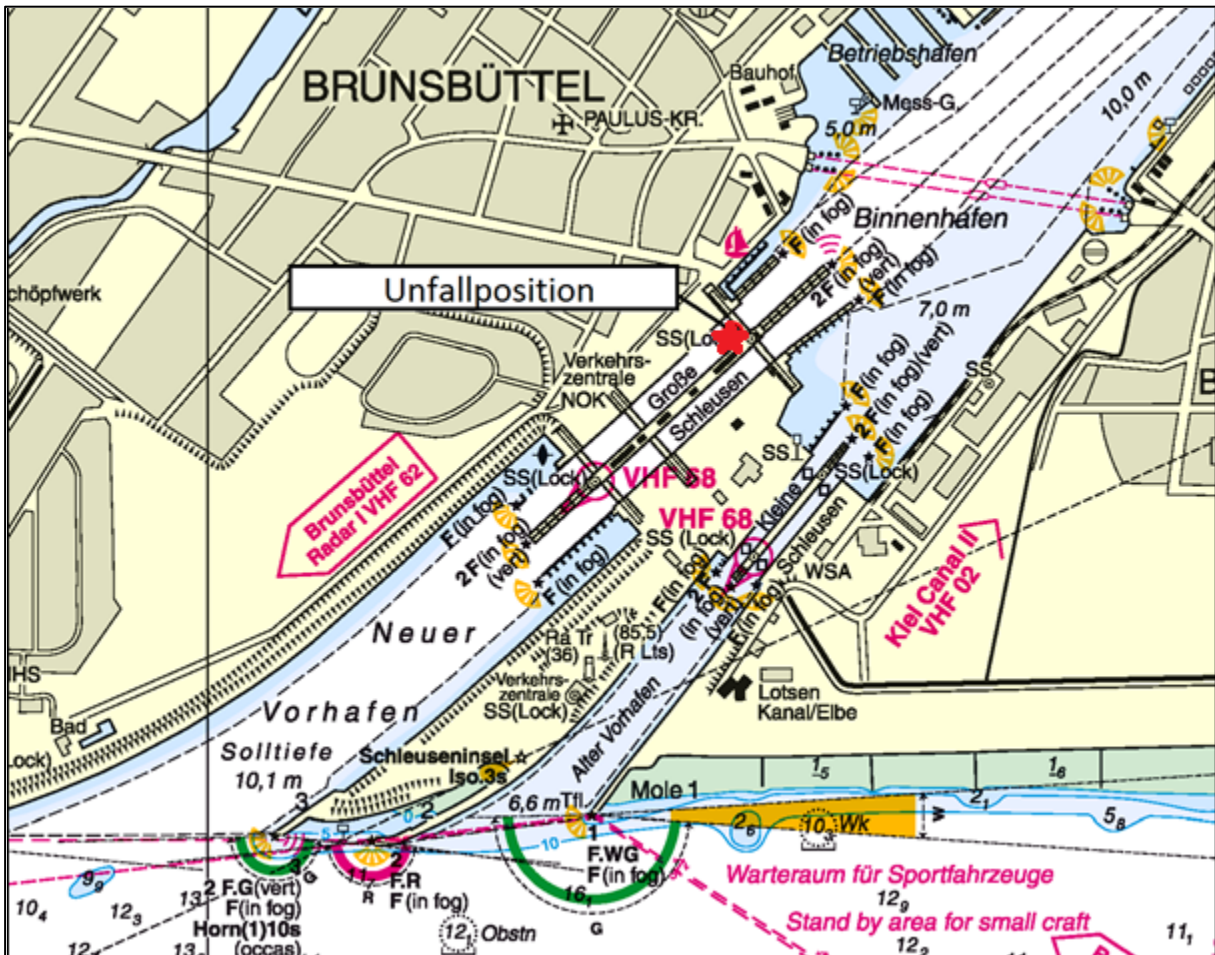


Abbildung 2: Seekarte



## **2.5 Einschaltung der Behörden an Land und Notfallmaßnahmen**

Beteiligte Stellen:	Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt - Außenstelle Nord -, Wasserschutzpolizei Brunsbüttel
Eingesetzte Mittel:	keine
Ergriffene Maßnahmen:	Lageerkundung
Ergebnisse:	Ermöglichen der Reparatur von Schiff und Schleusentor

### **3 UNFALLHERGANG UND UNTERSUCHUNG**

#### **3.1 Unfallhergang**

Das unter der Flagge Zyperns fahrende Stückgutschiff SAINT GEORGE hatte Amsterdam in Ballast verlassen. Als nächster Ladehafen war Lübeck vorgesehen. Auf der Reise dorthin sollte der Nord-Ostsee-Kanal passiert werden. Am 20.03.2015 erreichte die SAINT GEORGE die Nordwest-Reede vor Brunsbüttel. Dort fand um 12:04 Uhr<sup>1</sup> ein planmäßiger Lotsenwechsel statt. Der Kanallotse<sup>2</sup> kam an Bord und nach einer knappen Übergabe wurde der Elblotse<sup>3</sup> ausgeholt. Auf der Brücke befanden sich neben dem Lotsen und dem Kapitän noch der 3. Nautische Offizier und ein Rudergänger. Der Maschinenkontrollraum war mit dem Leiter der Maschinenanlage und dem Elektriker besetzt.

Um 11:50 Uhr wurde die Neue Nordschleuse zur Einfahrt durch die Verkehrszentrale freigegeben. Die SAINT GEORGE sollte als erstes Schiff in die Schleuse einlaufen. Es wurde vereinbart, mit der Steuerbordseite an der Mittelmauer festzumachen, da sie mit einem linksdrehenden Festpropeller ausgerüstet ist. Es wurde auf die Hauptlinie eingedreht (Molenfeuer 1 und 2 in Linie). Nachdem das Schiff bei kleinster Fahrstufe voraus eine Geschwindigkeit von etwa 8 kn Fahrt über Grund (FÜG) erreicht hatte, wurde die Maschine gestoppt.

Kurz vor dem Erreichen der Mole 4 wurde die Maschine wieder auf „Voraus Ganz Langsam“ beordert. Die SAINT GEORGE wurde mit einer Geschwindigkeit von etwa 6,5 kn durch den Stromschnitt in den Neuen Vorhafen gedreht. Als die Mole 3 an Steuerbord querab war, wurde die Maschine wieder gestoppt. Der Rudergänger steuerte das Schiff nach den Ruderlagenempfehlungen des Lotsen. Die Steuereigenschaften waren auch mit gestoppter Maschine gut. Das nördliche Leitwerk wurde mit einer Geschwindigkeit von 3,5 kn erreicht.

Nachdem das Ruderhaus um 12:24 Uhr das Außenhaupt passiert hatte, beorderte der Lotse die Maschine auf „Zurück Ganz Langsam“. Die Wurfleinen für die Festmacherleinen gingen über. Für das Anlegemanöver begab sich der Lotse in die Steuerbordnock. Nach Angabe des Kapitäns wechselte der 3. Nautische Offizier daraufhin zur Brückentür auf der Steuerbordseite, um von dort die Empfehlungen des Lotsen an den Kapitän weiterzugeben. Die SAINT GEORGE verfügt über keine Fahrstände in den Nocken, so verblieb der Kapitän am Hauptfahrstand, um den Maschinentelegraphen zu bedienen.

Da das Schiff seine Fahrt nicht verringerte, wurden nacheinander die Fahrtstufen „Zurück Langsam“, „Zurück Halbe“ und „Zurück Voll“ beordert. Die SAINT GEORGE beschleunigte jedoch. Um die Kollision mit dem Schleusentor zu verhindern, wurden noch die beiden Buganker geworfen. Dies war allerdings nicht erfolgreich und die SAINT GEORGE kollidierte um 12:26 Uhr mit einer Geschwindigkeit von etwa 5 kn mit dem Schleusentor.

---

<sup>1</sup> Alle Zeiten im Bericht im MEZ = UTC + 1

<sup>2</sup> Seelotse der Lotsenbrüderschaft Nord - Ostsee - Kanal I.

<sup>3</sup> Seelotse der Lotsenbrüderschaft Elbe.

### 3.1.1 Unfallfolgen

Durch die Kollision wurden sowohl das Schiff als auch das Schleusentor erheblich beschädigt. Der Wulstbug der SAINT GEORGE wurde stark beschädigt, über ein Loch von etwa 0,8 m mal 1,5 m drang Wasser ein. Das Vorschiff wurde auch oberhalb der Wasserlinie verbeult. Die SAINT GEORGE verblieb zunächst für eine erste Untersuchung in der Schleuse. Im Anschluss durfte sie mit einer Einzelgenehmigung mit eigener Kraft zur Reparatur in eine Werft in Rendsburg fahren.



Abbildung 3: Schäden am Vorschiff



Abbildung 4: Leck im Wulstbug

Durch die Wucht des Aufpralls wurde das Schleusentor fast in zwei Teile geteilt. Es ließ sich nicht mehr bewegen und konnte auch vor Ort nicht repariert werden. Da ein Ersatztor zunächst nicht zur Verfügung stand, kam es zu größeren Verkehrsbehinderungen im Nord-Ostsee-Kanal.



Abbildung 5: Schaden am Schleusentor



Abbildung 6: Schaden am Schleusentor

## 3.2 Untersuchung

Die BSU wurde unmittelbar nach dem Unfall durch die WSP Brunsbüttel informiert. Der Sachverständige Herr Prof. Dipl.-Ing. Hark Ocke Diederichs erstellte im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung ein Gutachten, um die Ursache des Unfalls festzustellen. Das Gutachten floss in diesen Bericht der BSU mit ein.

### 3.2.1 Antriebsanlage

Die SAINT GEORGE wird durch einen nicht umsteuerbaren mittelschnelllaufenden Viertakt-Dieselmotor des Herstellers Pielstick (ShanXi Diesel Industry) Typ 8PC25-L mit einer Nennleistung von 3824 kW bei 500 Umdrehungen pro Minute angetrieben. Über ein Wendegetriebe mit dem Untersetzungsverhältnis 3,52 : 1 wird ein linksdrehender Festpropeller angetrieben.

Üblicherweise wird die Antriebsanlage (Motor und Getriebe) aus dem Maschinenkontrollraum (MKR) mit einer pneumatischen Fernbedienung (Remote Control) gesteuert. Eine Bedienung der Maschine direkt von der Brücke aus ist nicht möglich.

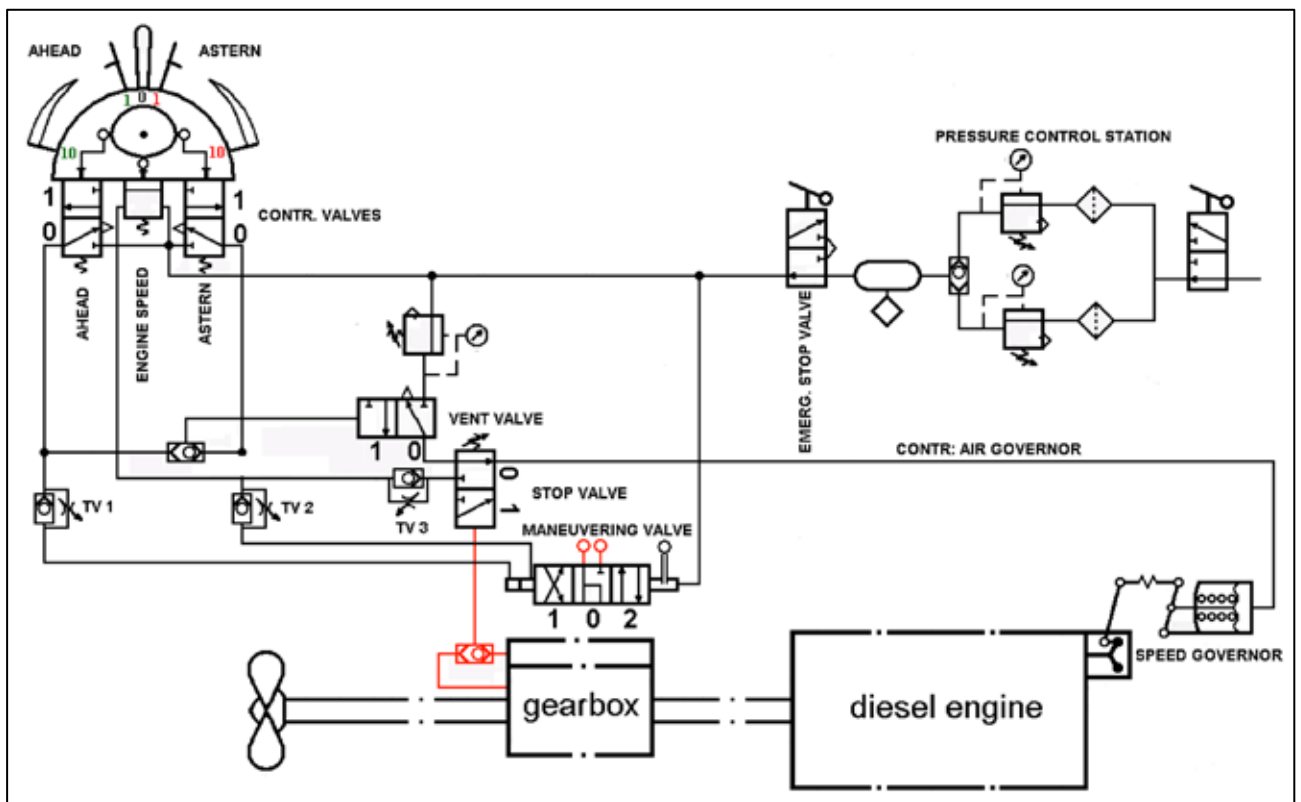


Abbildung 7: Schaltbild Remote Control System

Das Wendegetriebe (Gearbox) wird über das Manöverventil gesteuert. Es hat drei Stellungen:

0 – kein Kraftschluss (ausgekuppelt), 1 – Voraus und 2 – Zurück. Über das Manöverventil werden die Schaltkupplungen im Getriebe hydraulisch betätigt. Neben der pneumatischen Fernbedienung ist auch ein manuelles Schalten des Getriebes mit einem Handhebel am Getriebe (s. Abb. 9) möglich.

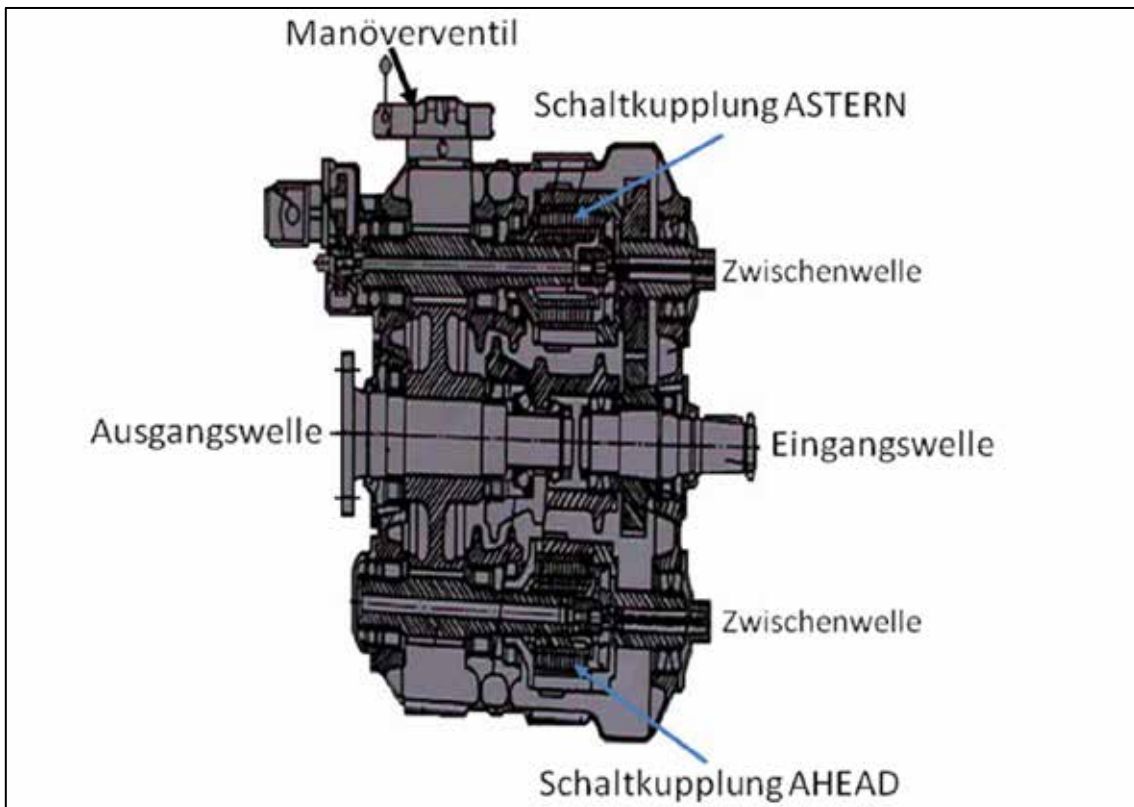


Abbildung 8: Schnittbild Wendegetriebe

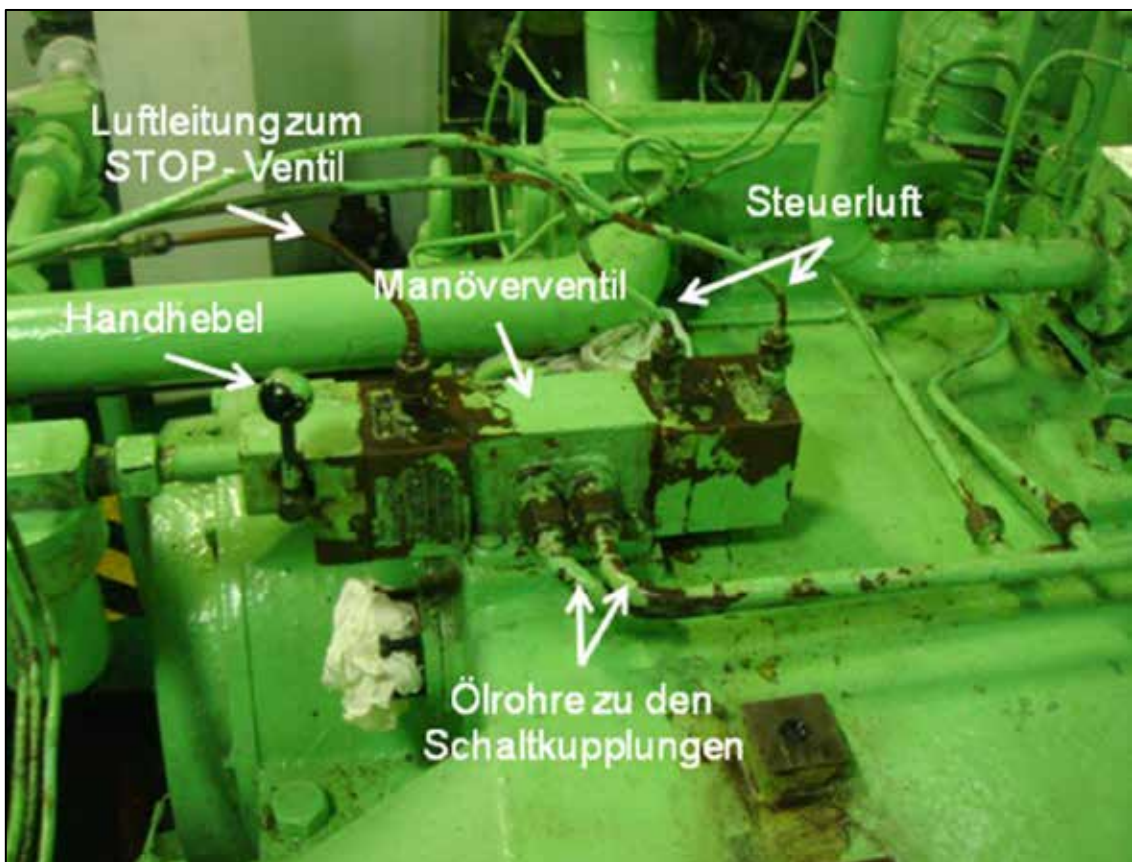


Abbildung 9: Steuerelemente Wendegetriebe SAINT GEORGE

Nach dem Start der Hauptmaschine ist die Steuerluftleitung zum Drehzahlregler des Motors drucklos und in der Nullstellung des Fahrhebels (CONTROL LEVER) dreht der Motor in der Leerlaufdrehzahl von 200 Umdrehungen pro Minute. Durch Legen des Fahrhebels auf Stellung 1 wird eines der beiden Kontrollventile (CONTROL VALVES) geöffnet und die Steuerluft zum Manöverventil (MANEUVERING VALVE) sowie dem Entlüftungsventil (VENT VALVE) freigegeben. Hierdurch steigt die Drehzahl des Motors zunächst auf die Schaltdrehzahl an, bevor das Manöverventil öffnet und der Schaltöl Druck innerhalb des Getriebes die entsprechende Schaltkupplung und das Stoppventil (STOP VALVE) schließt. Mit dem Schließen des Stoppventils ist der Weg für die Steuerluft vom Drehzahlregelventil (ENGINE SPEED) freigegeben.

Während des Schaltvorgangs verringert sich kurzfristig die Motordrehzahl, weil beim Schließen der Kupplung die Propellerwelle beschleunigt wird und hierfür ein erhöhtes Drehmoment erforderlich ist. Diese „Drehzahlrückung“ kann sich durch eine kurzfristige Schwarzfärbung der Motorabgase bemerkbar machen.

Nach Abschluss des Schaltvorganges ist der Kraftschluss zwischen dem Motor und der Propellerwelle hergestellt und der Motor treibt den Propeller mit der Leerlaufdrehzahl an. Durch Legen des Fahrhebels von Stellung 1 in Richtung 10 wird die gewünschte Fahrtstufe eingestellt. Hierfür wird durch den Steuernocken am Fahrhebel das Drehzahlregelventil geöffnet, so dass der Steuerluftdruck zum Drehzahlregler des Motors und damit die Drehzahl und die Leistung an der Eingangswelle des Getriebes ansteigen.

Durch das Legen des Fahrhebels in die Nullstellung (Maschine Stopp) wird das entsprechende Kontrollventil geschlossen und die Steuerluftleitung zum Entlüftungsventil unverzögert, die Steuerluftleitung zum Manöverventil verzögert entlüftet. Hierdurch schließt das Manöverventil und sperrt den Schaltölstrom zu der entsprechenden Kupplung und dem Stoppventil ab. Durch Schließen des Stoppventils wird die Steuerluftleitung zum Drehzahlregler des Motors zum bereits geschlossenen Entlüftungsventil freigegeben und über dieses entlüftet.

Nach Abschluss des Abschaltvorganges ist der Kraftschluss zwischen dem Motor und der Propellerwelle unterbrochen, die Propellerwelle wird durch die „Turbinenwirkung“ des Propellers angetrieben und dreht mit der „Schleppdrehzahl“ weiter. Der Motor läuft mit der Leerlaufdrehzahl.

Für eine Änderung der Drehrichtung muss der Fahrhebel über die Nullstellung auf eine Stellung in der Gegenrichtung gelegt werden. Nach Abschluss des Abschaltvorganges wird der Einschaltvorgang eingeleitet. Das erforderliche Drehmoment ist größer als bei einem Schaltvorgang ohne Drehrichtungsänderung, weil die Propellerwelle zunächst abgebremst werden muss, bevor sie in Gegendrehrichtung beschleunigt werden kann.

Übersteigt das erforderliche Drehmoment das vom Motor verfügbare Antriebsmoment oder das von der Schaltkupplung maximal übertragbare Drehmoment, muss mit dem Einschaltvorgang solange gewartet werden, bis durch Verringerung der Schleppdrehzahl die Schaltbedingungen erfüllt sind.

Die vom Abschluss des Abschaltvorganges bis zum Abschluss des Einschaltvorganges erforderliche Zeit und die während diese Zeit zurück gelegte Strecke sind abhängig von:

- den Konstruktionsdaten des Schiffes (Drehmomentcharakteristik des Motors, Schaltleistung Kupplung) und
- den jeweiligen Betriebsbedingungen (Fahrtrichtung, Fahrtstufe, und Beladungszustand) des Schiffes.

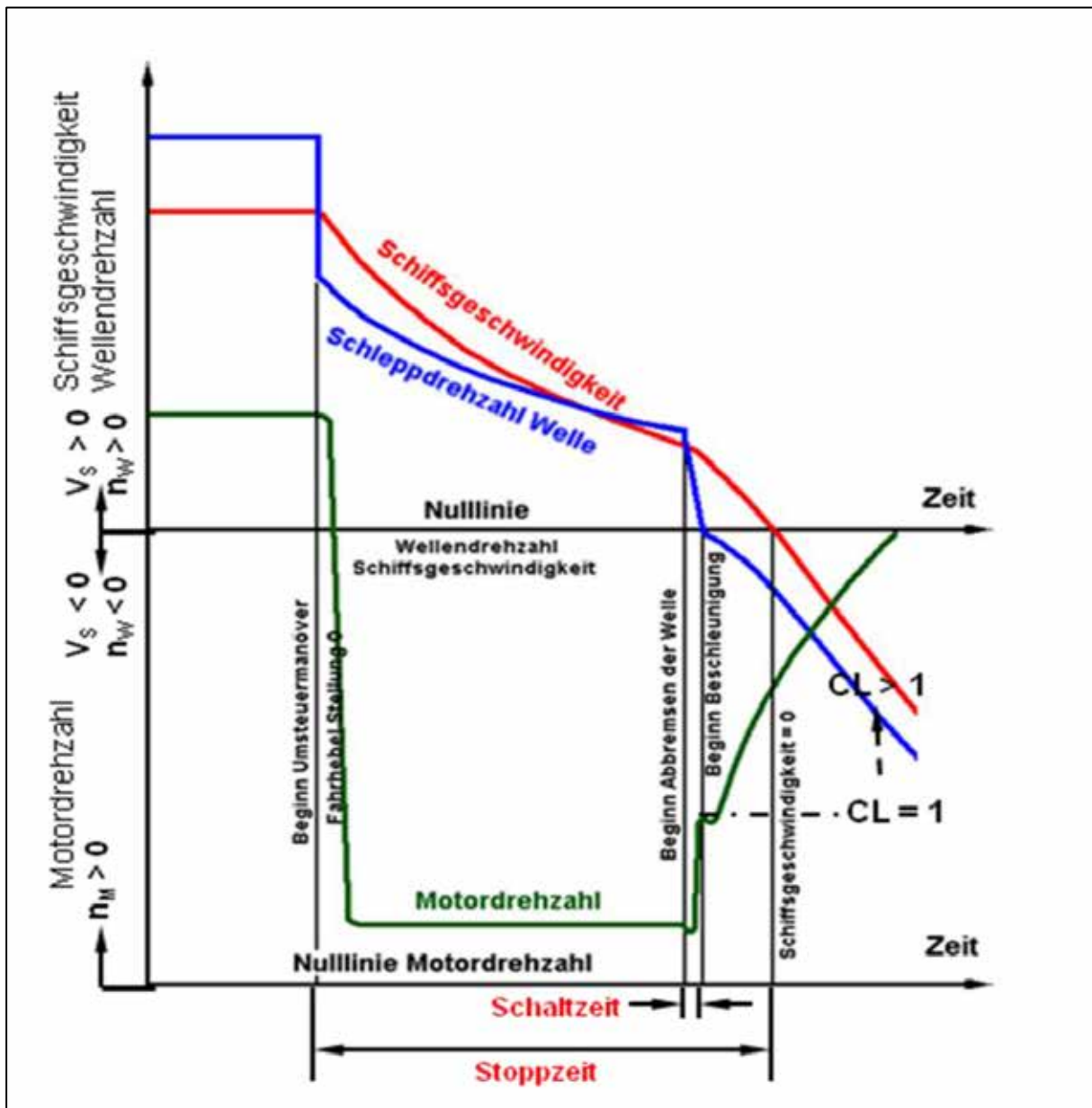


Abbildung 10: Typischer Verlauf der Kenngrößen bei Drehrichtungswechsel

Bei Ausfall der Steuerluft – oder Betätigung des Notstoppventils – werden verschiedene Ventile geöffnet. In der Folge wird der Kraftschluss zwischen Motor und Propellerwelle unterbrochen, die Propellerwelle dreht mit der „Schleppdrehzahl“ weiter, der Motor mit der Leerlaufdrehzahl.

Bei einer Fehlfunktion des Manövertventils (Blockierung) öffnet dieses nicht beim Legen des Fahrhebels in die Nullstellung. Der Steueröldruck für die Kupplung wird



nicht unterbrochen und die Kupplung und das Stoppventil bleiben geschlossen. Der Kraftschluss zwischen Motor und Propeller bleibt erhalten. Die Propellerwelle wird nun vom Motor mit der Leerlaufdrehzahl angetrieben. Ein Umsteuern der Drehrichtung des Propellers ist nicht möglich. Unabhängig von der Stellung des Fahrhebels dreht der Motor mit der durch die Stellung des Manöverventils bestimmten Drehrichtung.

Bei einer Verstopfung (kein Durchgang) der Drosselventile TV 1 oder TV 2 (s. Abb. 7) verbleibt das Manöverventil geschlossen. Kupplungen werden nicht geschlossen und der Motor dreht mit der Leerlaufdrehzahl weiter. Der Ausfall (voller Durchgang) dieser Drosselventile hat zur Folge, dass das Manöverventil nahezu zeitgleich mit dem Entlüftungsventil schließt. Durch die zu geringe Anhebung der Motordrehzahl vor der Schaltung einer Kupplung besteht die Gefahr einer Drehzahl drückung bis hin zu einem Stillstand des Motors.

Bei Verstopfung des Drosselventils TV 3 wird die Steuerluftleitung zum Drehzahlregler des Motors verschlossen und der Motor dreht auch bei geschlossener Kupplung mit der Leerlaufdrehzahl weiter. Bei Ausfall dieses Ventils sind sehr schnelle Drehzahländerungen des Motors möglich. Es besteht die Gefahr einer Überlastung des Motors bei Beschleunigungsvorgängen.

Bei der Begehung des Maschinenraums durch den Gutachter wurden keine Mängel an der Antriebsanlage festgestellt. Die Maschinenanlagen zeigten ein befriedigendes Niveau der Instandhaltung. Das Maschinenpersonal führte alle notwendigen Wartungsarbeiten aus, so dass die Funktionsfähigkeit und Verfügbarkeit der Antriebsanlage sichergestellt war.

### 3.2.2 Antriebsdaten

Stoppzeiten und Stoppstrecken sowie das Verhalten des Schiffes bei solchen Manövern sind für den sicheren Betrieb des Schiffes wichtige Informationen. Sie werden bei der technischen Wertprobefahrt neben den anderen Manövriereigenschaften des Schiffes ermittelt. Die Ergebnisse werden im Brückenposter und der Zusammenstellung der Manövrierinformationen niedergelegt und stehen so dem Brückenpersonal zur Verfügung.

Aus den bei der Probefahrt für Ballastzustand ermittelten Daten lassen sich die nachfolgend aufgeführten Näherungswerte für die Motorleistung und verfügbaren Drehmomente errechnen.

Fahrstufe	Drehzahl	v (kn)	P (kW)	M (kNm)
Voll	500	13	3415	65,2
Halb	460	10	1554	38,2
Langsam	360	6	336	8,9
Ganz Langsam	230	3,5	67	2,8
Leerlauf	200	2	20	0,95

Weiter lässt sich berechnen, dass ein Umsteuermanöver ohne Verzögerung und Gefährdung des Motors bei einer Geschwindigkeit von etwa 4,7 kn eingeleitet werden kann.

Die Auswertung der Stoppstrecken im Ballastzustand ergibt, dass sich die SAINT GEORGE bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 6 kn (Fahrstufe Langsam) innerhalb einer Strecke von minimal ca. 74 m (0,4 Kabel) mit einem Voll Zurück Manöver aufstoppen lässt.

### 3.2.3 Kommandoelemente

Die SAINT GEORGE ist gemäß den einschlägigen Bauvorschriften mit zwei Maschinentelegraphen (Engine Order Telegraph) zur Übermittlung der gewünschten Fahrstufe und Drehrichtung von der Brücke an die Fahrstände im Maschinenkontrollraum und am Motor ausgerüstet.

Die beiden Maschinentelegraphen sind auf der Brücke am Hauptsteuerstand rechts von der Steuerkonsole angeordnet (s. Abb. 11). Der in der Abbildung linke Haupt-Maschinentelegraph verbindet nur die Brücke mit dem Fahrstand im Maschinenkontrollraum.



Abbildung 11: Maschinentelegraphen Brücke

Die gewünschte Drehrichtung der Propellerwelle sowie Fahrstufe werden am Brücken – Maschinentelegraphen (Haupttelegraph) mit einem Hebel eingestellt und über einen Drehmelder an den Maschinentelegraphen im Maschinenkontrollraum weitergeleitet. Der eingegebene und aktuelle Befehl wird durch Zeigerelemente und Signallampen angezeigt.

Bei Eingabe eines neuen Befehls nehmen die Zeigerelemente ungleiche Stellungen ein. Die Signallampe der neuen Fahrstufe geht in ein Blinklicht über und gleichzeitig ertönt ein akustisches Signal. Sobald durch Betätigung des Hebels am Maschinentelegraphen im Maschinenkontrollraum die Zeigerelemente in die gleiche Stellung gebracht worden sind, gehen die Signallampen wieder in ein Dauerlicht über und die akustischen Signale verstummen. Wird ein Befehl mit Änderung der

Drehrichtung der Propellerwelle gegeben, leuchtet eine zusätzliche Signallampe auf und es ertönt ein zusätzliches akustisches Signal.

Durch den zweiten (Reserve-) Maschinentelegraphen wird die Brücke mit dem Fahrstand im Maschinenkontrollraum und zusätzlich auch mit dem Fahrstand direkt am Motor verbunden. Dieser Maschinentelegraph ist scheibenförmig ausgeführt und kleiner als der zuvor beschriebenen (Haupt-) Maschinentelegraph.



Abbildung 12: Maschinentelegraph am Motorfahrstand

Statt eines Hebels wird die gewünschte Drehrichtung der Propellerwelle sowie Fahrstufe mit einem Drehknopf am Brücken – Maschinentelegraphen eingestellt und an den Maschinentelegraphen im Maschinenkontrollraum bzw. Motorfahrstand weitergeleitet. Der eingegebene und aktuelle Befehl wird durch den Zeiger des Drehknopfes und Signallampen angezeigt. Bei Eingabe eines neuen Befehls wird der Drehknopf auf die gewünschte Fahrstufe gedreht. Die Signalleuchte dieser Fahrstufe blinkt auf den beiden verbundenen Maschinentelegraphen und gleichzeitig ertönt ein akustisches Signal. Der Befehl wird durch das Maschinenpersonal bestätigt, in dem der Drehknopf am Maschinentelegraphen in der Maschine ebenfalls auf die befohlene Fahrstufe gedreht wird. Die Signallampe zu dieser Fahrstufe geht in ein Dauerlicht über und das akustische Signal verstummt an beiden Maschinentelegraphen. Wird ein Befehl mit Änderung der Drehrichtung der Propellerwelle gegeben, leuchtet eine zusätzliche Signallampe auf und es ertönt ein zusätzliches akustisches Signal.

Nach dem Unfall wurden Haupt- und Reservemaschinentelegraphen einer Sicht- und Funktionsprüfung unterzogen. Es konnten keine Mängel oder Funktionsstörungen festgestellt werden.

Die Bedienelemente für das Bugstrahlruder sind am Hauptfahrstand links neben der Steuerkonsole angeordnet.

### 3.2.4 Anzeigevorrichtung für Propellerdrehzahl und -drehrichtung

Entsprechend dem SOLAS-Übereinkommen müssen auf der Kommandobrücke, im Maschinenkontrollraum und am Fahrstand Anzeigevorrichtungen für die Propellerdrehzahl und –drehrichtung vorhanden sein.

Auf der SAINT GEORGE sind diese Anzeigen mit analogen Zeigerinstrumenten realisiert. Auf der Brücke befindet sich die Anzeige oberhalb der Maschinentelegraphen im Pult (s. Abb.11). Im Maschinenkontrollraum befindet sich die gleiche Anzeige ebenfalls in unmittelbarer Nähe der Maschinentelegraphen.



Abbildung 13: Anzeige für Drehzahl und Drehrichtung des Propellers im MKR

Zusätzlich befindet sich eine solche Anzeige, die in der Darstellung abweicht, jeweils in der Backbord- und Steuerbordnock. Dort ist sie neben einem Ruderlagenanzeiger angebracht (s. Abb. 14).



Abbildung 14: Anzeigen in der Steuerbordnock

### 3.2.5 Schiffsdatschreiber

Die SAINT GEORGE ist mit einem Schiffsdatschreiber (Voyage Data Recorder) vom Typ MDP-A3 des Herstellers Kelvin Hughes ausgerüstet. Die letzte jährliche Überprüfung fand am 18.12.2014 in Rotterdam statt. Nach dem Unfall wurde die Notfallspeicherung durchgeführt, so dass die unfallrelevanten Daten für die Untersuchung zur Verfügung standen.

Die SAINT GEORGE ist mit einem X-Band und einem S-Band Radargerät ausgerüstet. Auf dem Schiffsdatschreiber wurden entsprechend der einschlägigen Leistungsanforderung nur die Radarbilder des X-Band-Radargerätes aufgezeichnet. Dieses Radargerät wurde zunächst im 3-sm-Bereich betrieben. Als die SAINT GEORGE den Vorhafen der Schleuse in Brunsbüttel erreichte, wurde das Gerät in den Bereitschaftsmodus geschaltet.

Die aufgezeichneten Daten des Positionssensors (Furuno GPS GP 150) und der Fahrtmessanlage (Furuno Speedlog DS 80) sind in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben.

Uhrzeit	Position		FdW	FÜG	Uhrzeit	Position		FdW	FÜG
	Breite N	Länge O				Breite N	Länge O		
12:20:00	53°53.3956	9°08.2215	5,2	4,7	12:25:04	53°53.5941	9°08.5958	3,4	2,6
12:20:10	53°53.4032	9°08.2357	5,2	4,6	12:25:07	53°53.5955	9°08.5979	3,4	2,7
12:20:20	53°53.4109	9°08.2523	5,1	4,5	12:25:11	53°53.5973	9°08.6013	3,4	2,7
12:20:30	53°53.4184	9°08.2688	5,0	4,4	12:25:14	53°53.5985	9°08.6041	3,4	2,8
12:20:40	53°53.4263	9°08.2834	4,9	4,3	12:25:17	53°53.5999	9°08.6071	3,4	2,8
12:20:50	53°53.4341	9°08.2982	4,8	4,2	12:25:20	53°53.6014	9°08.6107	3,5	2,9
12:21:00	53°53.4413	9°08.3141	4,7	4,2	12:25:23	53°53.6031	9°08.6140	3,5	2,9
12:21:10	53°53.4484	9°08.3286	4,6	4,0	12:25:26	53°53.6050	9°08.6174	3,6	3,0
12:21:20	53°53.4557	9°08.3423	4,5	4,0	12:25:29	53°53.6068	9°08.6209	3,6	3,0
12:21:30	53°53.4630	9°08.3563	4,4	3,9	12:25:33	53°53.6092	9°08.6256	3,7	3,1
12:21:40	53°53.4701	9°08.3719	4,4	3,8	12:25:36	53°53.6106	9°08.6290	3,9	3,2
12:21:50	53°53.4770	9°08.3855	4,3	3,8	12:25:39	53°53.6118	9°08.6320	4,0	3,3
12:22:00	53°53.4839	9°08.3980	4,2	3,7	12:25:42	53°53.6133	9°08.6355	4,1	3,4
12:22:10	53°53.4907	9°08.4108	4,1	3,7	12:25:45	53°53.6151	9°08.6391	4,2	3,5
12:22:20	53°53.4971	9°08.4242	4,0	3,6	12:25:49	53°53.6176	9°08.6443	4,4	3,6
12:22:30	53°53.5037	9°08.4372	3,9	3,5	12:25:52	53°53.6201	9°08.6486	4,5	3,8
12:22:40	53°53.5103	9°08.4488	3,9	3,5	12:25:55	53°53.6232	9°08.6529	4,6	3,9
12:22:50	53°53.5171	9°08.4597	3,8	3,4	12:25:58	53°53.6252	9°08.6577	4,8	4,1
12:23:00	53°53.5233	9°08.4717	3,8	3,3	12:26:01	53°53.6277	9°08.6624	5,0	4,2
12:23:10	53°53.5293	9°08.4825	3,8	3,3	12:26:04	53°53.6302	9°08.6675	5,2	4,3
12:23:20	53°53.53°56	9°08.4936	3,7	3,2	12:26:07	53°53.6327	9°08.6725	5,4	4,4
12:23:30	53°53.5417	9°08.5044	3,7	3,2	12:26:11	53°53.6359	9°08.6799	5,5	4,6
12:23:40	53°53.5477	9°08.5156	3,7	3,1	12:26:14	53°53.6396	9°08.6851	5,7	4,8
12:23:50	53°53.5540	9°08.5262	3,6	3,0	12:26:17	53°53.6432	9°08.6906	6,0	4,9
12:24:00	53°53.5601	9°08.5360	3,6	3,0	12:26:20	53°53.6465	9°08.6964	6,2	5,0
12:24:10	53°53.5659	9°08.5454	3,6	2,9	12:26:23	53°53.6497	9°08.7021	6,4	5,1
12:24:20	53°53.5714	9°08.5547	3,5	2,8	12:26:26	53°53.6527	9°08.7083	6,6	5,3
12:24:30	53°53.5766	9°08.5638	3,5	2,8	12:26:29	53°53.6559	9°08.7147	6,7	5,3
12:24:40	53°53.5813	9°08.5738	3,5	2,7	12:26:33	53°53.6588	9°08.7220	5,9	5,1
12:24:50	53°53.5865	9°08.5829	3,4	2,7	12:26:36	53°53.6592	9°08.7232	4,6	3,4
12:24:52	53°53.5876	9°08.5847	3,4	2,7	12:26:39	53°53.6588	9°08.7237	3,3	2,4
12:24:55	53°53.5893	9°08.5873	3,4	2,7	12:26:42	53°53.6585	9°08.7238	2,0	1,2
12:24:58	53°53.5908	9°08.5901	3,4	2,7	12:26:45	53°53.6582	9°08.7242	0,5	0,9
12:25:01	53°53.5923	9°08.5929	3,4	2,6	12:26:48	53°53.6578	9°08.7245	0	0,5

Tabelle 1: VDR-Daten

Daten über den befohlenen und rückgemeldeten Maschinenstatus der Hauptmaschine (Einstellung der Maschinentelegraphen, Wellendrehzahlen, Drehrichtungen etc.) und Querstrahlruder wurden nicht aufgezeichnet. Die befohlenen und rückgemeldeten Ruderlagen sowie Hauptalarne (Pflichtalarne auf der Brücke nach IMO) wurden ebenfalls nicht aufgezeichnet.

Die Audioaufzeichnung umfasst die Aufnahme der Gespräche auf der Brücke mit vier Mikrofonen und der Aufnahme des Funkverkehrs direkt am UKW-Gerät. Die Qualität der Audioaufzeichnung ist von ausreichender Qualität.

Da der Maschinenstatus nicht aufgezeichnet wurde, sind in der nachstehenden Tabelle die Empfehlungen zur Fahrtstufe der Hauptmaschine, die der Lotse vom Lotsenwechsel bis zur Kollision gab, aus der Audioaufzeichnung des Schiffsdatenschreibers wiedergegeben.

Uhrzeit	Maschinenkommando
12:04	Lotsenwechsel, Maschine läuft mit Fahrtstufe Voraus Ganz Langsam
12:06:50	Voraus Ganz Langsam
12:10:10	Stopp Maschine
12:14:18	Voraus Ganz Langsam
12:17:42	Stopp Maschine
12:24:51	Zurück Ganz Langsam, Bugstrahlruder voll nach Steuerbord
12:25:14	Zurück Langsam
12:25:41	Zurück Halbe
12:25:57	Zurück Voll

### 3.2.6 Manöveraufzeichnungen

Wie bereits im vorherigen Abschnitt ausgeführt, wurden die Maschinendaten nicht vom Schiffsdatenschreiber aufgezeichnet. Die Daten wurden auch nicht automatisch im Maschinenkontrollraum mittels Manöverdrucker o. ä. erfasst. Auf der Brücke und im Maschinenkontrollraum wurde stattdessen handschriftlich ein Manövertagebuch (Bell Book) geführt. Auf der Brücke war dafür der 3. Nautische Offizier verantwortlich. Der Elektriker führte das Manövertagebuch im Maschinenkontrollraum. In den nachfolgenden Abbildungen sind die unfallrelevanten Auszüge aus den Manövertagebüchern dargestellt<sup>4</sup>. Ein nach dem Unfall durchgeführter Uhrenvergleich der Uhren auf der Brücke und im Maschinenkontrollraum mit der GPS-Uhrzeit ergab keine nennenswerten Abweichungen.

<sup>4</sup> Hervorhebungen in den Abbildungen 15 und 16 durch die BSU.

BRIDGE BELL BOOK

Ship.....*SAINT GEORGE*.....Voyage No.....*018*.....Date.....*20-03-2015*

Port.....Arrived.....Departed.....

AHEAD				STOP	ASTERN			
D. SLOW	SLOW	HALF	FULL		D. SLOW	SLOW	HALF	FULL
<i>POB</i>	<i>- 0930</i>	<i>(E) ELBE</i>	<i>BOUY</i>					
		<i>1110</i>						
	<i>1115</i>							
<i>1120</i>								
<i>1142</i>	<i>1130</i>			<i>1145</i>				
<i>1150</i>				<i>1155</i>				
<i>ELBE PILOT OFF</i>			<i>1205</i>					
<i>1157</i>			<i>1200</i>					
<i>BRUNN BUTTEL PILOT ON BOARD</i>			<i>1200</i>	<i>1200</i>	<i>1222</i>	<i>1223</i>	<i>1223</i>	<i>1223</i>
<i>1215</i>	<i>1216</i>		<i>1220</i>	<i>OFF THE LOB</i>				
<i>1225</i>	<i>TOUCH THE GATE</i>			<i>&amp; LET GO BOTH ANCHOR</i>	<i>-1224</i>			
<i>1230</i>	<i>VESSEL ALOUW SIDE.</i>							
<i>1310</i>	<i>PILOT OFF</i>							

.....  
 Master/Chief Engineer

.....  
 Officer on Watch

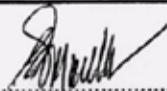
Abbildung 15: Auszug Manövertagebuch Brücke



**ENGINE BEL BOOK**

Ship SANT GEORGE Voyage No. \_\_\_\_\_ Date 20 MAR 2015  
 Port KIEL CANAL Arrived  Departed \_\_\_\_\_

AHEAD				STOP	ASTERN			
D. SLOW	SLOW	HALF	FULL		D. SLOW	SLOW	HALF	FULL
		0917		<b>TRANSIT PILOTAGE</b>				
	0920							
		0931						
			0932					
		1111						
	1114							
1117	1132							
1143				1145				
1152				1156				
1159								
				1200				
1205				1210				
1214				1218				
1225	1225	1226	1226				1227	
				1227				
1228				1228				
1228				1229				
<b>M/E STOP : 1241H - AS PER ORDER FROM                  BRIDGE</b>								

  
 \_\_\_\_\_  
 Master/Chief Engineer

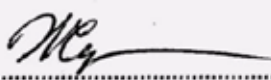
  
 \_\_\_\_\_  
 Officer on Watch

Abbildung 16: Auszug Manövertagebuch Maschinenkontrollraum

### **3.2.7 Umweltbedingungen**

Die SAINT GEORGE lief am 20.03.2015 gegen 12:20 Uhr in die Schleuse von Brunsbüttel ein. Zu diesem Zeitpunkt herrschte ein Wind der Stärke 2 Bft aus westnordwestlichen Richtungen. Die Sicht war gut. Das nächste Hochwasser in Brunsbüttel war für 14:07 Uhr vorhergesagt. Auf der Elbe setzte der Flutstrom mit einer maximalen Geschwindigkeit von etwa 3 kn in ostnordöstliche Richtung.

### **3.2.8 Besatzung**

Das Schiffsbesatzungszeugnis schreibt für die SAINT GEORGE eine Mindestbesatzung von 12 Personen vor. Zum Unfallzeitpunkt bestand die Besatzung aus 18 Personen, davon waren vier russischer bzw. ukrainischer Nationalität. Die anderen 14 Personen waren Philippiner.

Der 48-jährige ukrainische Kapitän schloss seine Ausbildung 1989 auf der Seefahrtsschule in Odessa ab, danach schlossen sich Fahrzeiten als nautischer Wachoffizier und Erster Offizier an. Im Jahr 1998 wurde er zum Kapitän befördert und arbeitet seitdem in dieser Position auf verschiedenen Schiffen ähnlich der SAINT GEORGE. Der Unfall ereignete sich gegen Ende seines sechsmonatigen Arbeitsvertrages.

## 4 AUSWERTUNG

Das Einlaufmanöver der SAINT GEORGE in die Neue Nordschleuse in Brunsbüttel begann am 20.03.2015 um 12:04 Uhr, als der Kanallotse das Schiff besetzte. Die Schleuse war bereits seit 11:50 Uhr zum Einlaufen durch die Verkehrszentrale freigegeben. Der Flutstrom erreichte zu diesem Zeitpunkt (2 Stunden vor Hochwasser, Springtide) seine Maximalgeschwindigkeit, die bei der Tonne 58a mit 3,11 kn angegeben<sup>5</sup> wird.

Das Einlaufmanöver kann mit den Schiffsdatenschreiber- und AIS-Daten nachvollzogen werden. Diese Daten wiesen keine Inkonsistenzen auf. Während der Lotsenübergabe lief das Schiff mit „Voraus Ganz Langsam“. Diese Fahrtstufe wurde dann vorerst beibehalten. Die SAINT GEORGE wurde zunächst auf die Hauptlinie eingedreht. Als eine Geschwindigkeit von 7,9 kn (FüG) erreicht war, wurde um 12:10 Uhr die Maschine gestoppt. Für das Einlaufen in den Vorhafen und Passieren des Strömungsschnitts<sup>6</sup> wurde die Maschine um 12:14 Uhr wieder auf „Voraus Ganz Langsam“ beordert, um die benötigte Steuerfähigkeit zu erhalten. Die SAINT GEORGE lief zu diesem Zeitpunkt (s. Abb. 17) mit 5,7 kn (FüG).



Abbildung 17: AIS-Darstellung 12:14:17 Uhr

<sup>5</sup> BSH Nordsee-Handbuch Südöstlicher Teil, S.110

<sup>6</sup> Übergang des Strömungsgebietes der Elbe in den strömungsfreien Vorhafen

Nachdem die SAINT GEORGE vollständig die Verbindungslinie zwischen Mole 3 und Mole 4 passiert hatte (s. Abb. 18) wurde um 12:17 Uhr die Maschine wieder gestoppt. Die Geschwindigkeit betrug nun 6,5 kn (FüG).



Abbildung 18: AIS-Darstellung 12:17:46 Uhr

Die SAINT GEORGE lief nun mit gestoppter Maschine zunächst in das nördliche Leitwerk ein. Um 12:23:27 Uhr passierte das Vorschiff das Außenhaupt der Neuen Nordschleuse (s. Abb. 19) mit einer Geschwindigkeit von 3,2 kn (FüG).



Abbildung 19: AIS-Darstellung 12:23:27 Uhr

Nachdem die SAINT GEORGE vollständig in die Schleuse eingelaufen war (s. Abb. 20), wurde um 12:24:51 Uhr die Maschine vom Lotsen auf „Zurück Ganz Langsam“ und das Bugstrahlruder „Voll nach Steuerbord“ geordert. Die Geschwindigkeit betrug zu diesem Zeitpunkt 2,7 kn (FüG) und der Abstand zum Schleusentor betrug etwa 200 m. Aus den Manöverkennwerten der SAINT GEORGE ergibt sich, dass das Schiff sicher vor Erreichen des Schleusentors hätte aufgestoppt werden können.

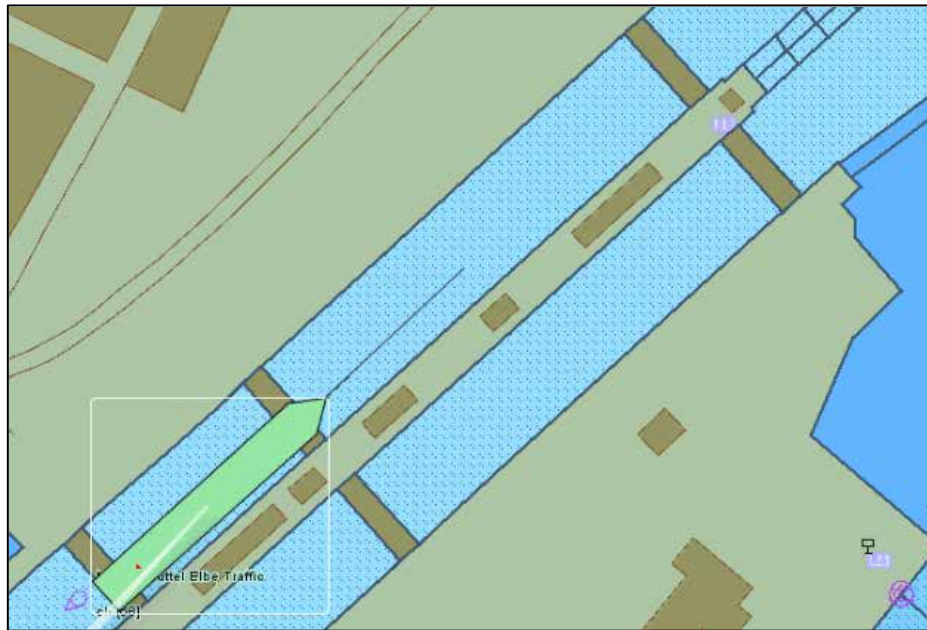


Abbildung 20: AIS-Darstellung 12:24:46 Uhr

Da die für das Aufstoppen erforderliche Fahrtreduzierung nicht eintrat, wurde um 12:25:14 Uhr die Maschine vom Lotsen auf „Zurück Langsam“ geordert. Die Geschwindigkeit betrug 2,8 kn (FüG) und der Abstand zum Schleusentor betrug etwa 170 m. Statt langsamer zu werden, beschleunigte die SAINT GEORGE nun deutlich. Um 12:25:41 Uhr wurde die Maschine auf „Zurück Halbe“ beordert. Zu diesem Zeitpunkt war das Schleusentor etwa 100 m entfernt und das Schiff lief mit 3,4 kn (FüG). Schließlich wurde die Maschine um 12:25:41 Uhr auf „Zurück Voll“ beordert. Die Geschwindigkeit war nun auf 4 kn (FüG) angestiegen und der Abstand zum Schleusentor betrug etwa 100 m.

Wenige Sekunden später wurde der Befehl „Lass Fallen Backbordanker“ gegeben. Aufgrund der einsetzenden Hektik ließ die Besatzung auf der vorderen Manöverstation unverzüglich beide Anker fallen. Da die SAINT GEORGE weiter beschleunigte, konnte dieses Manöver keinen Erfolg haben. In der Folge kollidierte die SAINT GEORGE dann um 12:26:33 Uhr mit dem Schleusentor. Die Geschwindigkeit war inzwischen auf über 5 kn (FüG) angestiegen. Im Anschluss an die Kollision kam die SAINT GEORGE selbständig frei und konnte sicher in der Schleuse vertäut werden.

Die Auswertung des Einlaufmanövers hat gezeigt, dass die SAINT GEORGE in der Schleuse statt langsamer zu werden, ständig beschleunigte. Nach übereinstimmender Aussage der beiden im Maschinenkontrollraum tätigen Personen

wurden die im Manövertagebuch (Maschine) eingetragenen Fahrtstufen von „Voraus Ganz langsam“ bis „Voraus Voll“ von der Brücke geordert, und die Maschine wurde entsprechend durch den Leiter der Maschinenanlage eingestellt. Erst ganz zum Schluss wurde die Maschine von „Voraus Voll“ auf „Zurück Voll“ geordert. Beide Personen hatten eine uneingeschränkte Sicht auf den Maschinentelegraphen. Die Eintragungen im Manövertagebuch der Maschine weisen eine große Übereinstimmung mit den Geschwindigkeits- und Audioaufzeichnungen auf. Für das Maschinenpersonal bestand im Maschinenkontrollraum keine Möglichkeit, die tatsächliche Position des Schiffes zu verfolgen.

Die auf der Brücke tätigen Besatzungsmitglieder (Rudergänger und 3. Offizier) beobachteten die Bedienung des Maschinentelegraphen durch den Kapitän nicht. Die Maschinentelegraphen wurden nach dem Unfall durch den Gutachter geprüft, es wurde keine Fehlfunktion festgestellt. Nach Lage der Dinge geht die BSU davon aus, dass der Kapitän den Maschinentelegraphen versehentlich in die falsche Richtung legte. Die letzte Gewissheit hätte hier der ausrüstungspflichtige Schiffsdatenschreiber liefern können. Die Stellung der Maschinentelegraphen wurde jedoch nicht aufgezeichnet, obwohl dies nach der Leistungsanforderung<sup>7</sup> für Schiffsdatenschreiber gefordert ist. Der Umfang der aufgezeichneten Daten entsprach nur den Anforderungen eines sog. „vereinfachten Schiffsdatenschreibers“ (S-VDR). Ein S-VDR darf jedoch nur auf Schiffen eingebaut werden, deren Kiel vor dem 1. Juli 2002 gelegt wurde<sup>8</sup>. Der Kiel der SAINT GEORGE wurde am 31.12.2005 gelegt.

Bei dem Einlaufmanöver wurde der Reservemaschinentelegraph benutzt. Die Besatzung gab an, den Haupttelegraphen noch nie benutzt zu haben. Dies wurde damit begründet, dass vorherige Besatzungen von nicht näher bezeichneten Störungen berichtet hätten. Eigene Erfahrungen mit dem Haupttelegraphen lagen nicht vor.

Die Bedienung des Hauptmaschinentelegraphen erfolgt intuitiv, der Hebel wird für Vorfahrt nach vorne und Rückwärtsfahrt nach hinten gelegt. Im Gegensatz dazu wird der Drehknopf des Reservemaschinentelegraphen nach links oder rechts gedreht. Es bedarf einer Festlegung, dass die Fahrtstufen „Voraus“ im Uhrzeigersinn und „Zurück“ entgegen des Uhrzeigersinns gelegt werden. Die Propellerdrehrichtung wird auf allen Anzeigen (Brücke, MKR, Nocken) auf der SAINT GEORGE gegensinnig zu dem Nottelegraphen dargestellt (s. Abb. 21). Diese Darstellung widerspricht der Festlegung, die auch in der einschlägigen technischen Vorschrift<sup>9</sup> Niederschlag gefunden hat. Danach soll die Vorwärtsfahrt des Schiffes im Uhrzeigersinn dargestellt werden.

<sup>7</sup> IMO Entschließung A.861(20) vom 03.12.1997

<sup>8</sup> SOLAS Kapitel V, Regel 20

<sup>9</sup> ISO 22554: Ships and marine technology - Propeller shaft revolution indicators. Pkt. 4.3.3.



Abbildung 21: Vergleich Maschinentelegraph mit Drehrichtungsanzeige

Auch wenn, wie im Fall der SAINT GEORGE, die Drehrichtung eindeutig auf der Anzeige bezeichnet ist, kann eine Darstellung entgegen der Konvention Fehlinterpretationen begünstigen.

Der Lotse gab an, dem Kapitän zu Beginn der Lotsung das Einlaufmanöver in den Vorhafen bei Flutstrom erläutert zu haben. Eine solche Erläuterung lässt sich mit der Audioaufzeichnung des Schiffsdatenschreibers nicht nachvollziehen. Der Lotse bemerkte lediglich, dass man mit dem Strom fahre. Nach dem Passieren des Stromschnittes war der Kapitän der Meinung, dass das Schiff noch sehr schnell sei. Er teilte seine Bedenken dem Lotsen mit, als die SAINT GEORGE in das Leitwerk der Schleuse einlief. Der Lotse entgegnete, er wolle das Zurück-Manöver erst nach dem Passieren des Außenhauptes einleiten, um die Steuerfähigkeiten des Schiffes zu erhalten und keine Schäden zu verursachen.

Etwa eine Minute nach dieser Konversation wurde das erste Zurück-Kommando gegeben. Bis hierhin verlief das Manöver völlig störungsfrei und nichts deutete darauf hin, dass es noch misslingen könnte.

Die graphische Darstellung des Geschwindigkeitsverlaufes der SAINT GEORGE während des Einlaufmanövers zeigt anschaulich, wie die Geschwindigkeit nach dem „Zurück Ganz Langsam“ Befehl zunächst praktisch konstant blieb. Nach dem „Zurück Langsam“ Befehl stieg die Geschwindigkeit zunächst moderat und nach dem „Zurück Halbe“ Befehl schließlich deutlich an (s. Abb. 22).

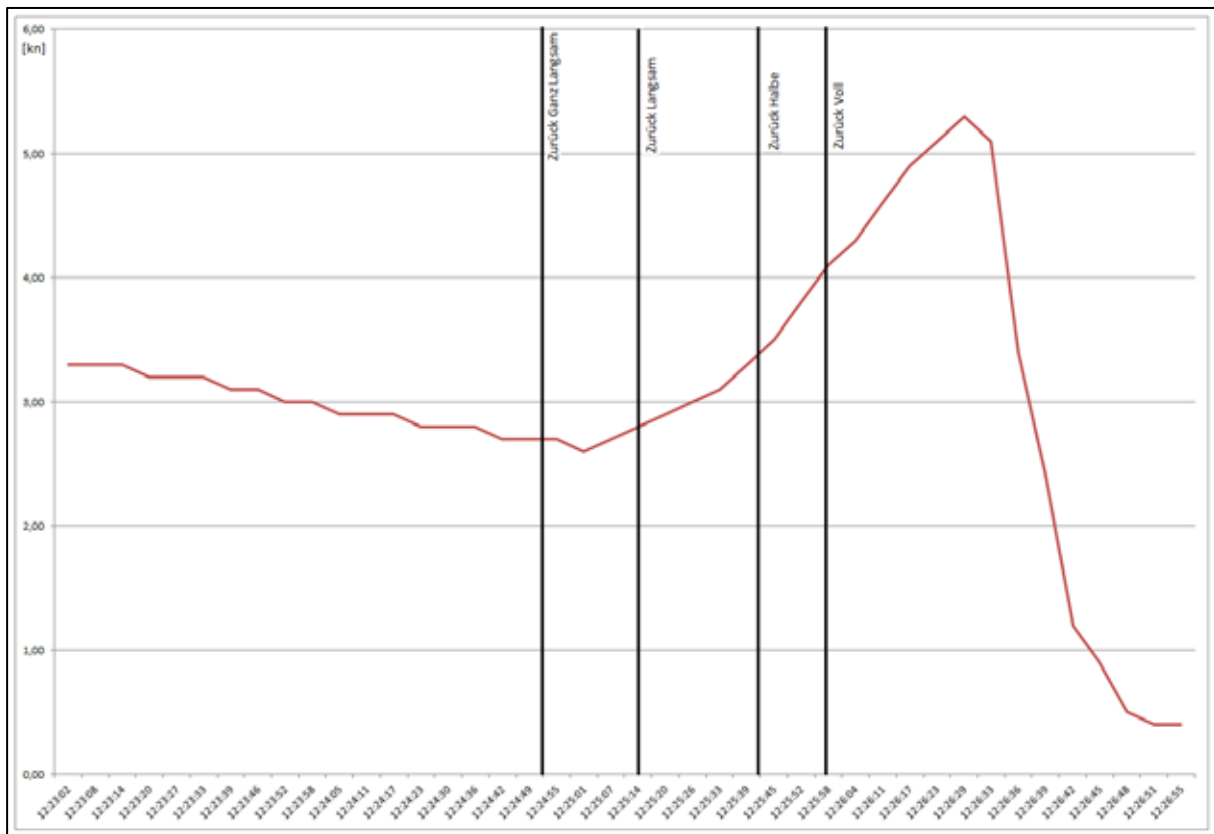


Abbildung 22: Graphische Darstellung des Geschwindigkeitsverlaufes

Nach dem ersten Zurück-Kommando begab sich der Lotse in die Steuerbordnock. Die Lage und den Kurs der SAINT GEORGE befand er für in Ordnung. Da ihm die Fahrtreduzierung nicht ausreichend erschien, gab er das „Zurück Langsam“ Kommando. Mit dieser Fahrtstufe hätte das sich im Ballastzustand befindliche Schiff auf kurzer Zeit zum Stehen kommen müssen. Da dies nicht eintrat, gab er das „Zurück Halbe“ Kommando. Unmittelbar danach nahm der Lotse wahr, dass die Fahrt der SAINT GEORGE zunahm. Daraufhin kehrte er ins Ruderhaus zurück und forderte die Fahrtstufe „Zurück Voll“. Der Kapitän quittierte die beiden letzten Maschinenkommandos nicht wie üblich mit der Wiederholung der Kommandos, sondern wörtlich mit „Already, Already!“ und „That’s, why I told you!“. Daraus kann geschlossen werden, dass der Kapitän die Geschwindigkeitszunahme nicht bemerkt hatte, sondern vielmehr annahm, dass aufgrund der aus seiner Sicht hohen Anfangsgeschwindigkeit nun ein sehr starkes Rückwärtsmanöver erforderlich sei. Erst nachdem die Anker gefallen waren, teilte der Lotse dem Kapitän seine Beobachtung der Geschwindigkeitszunahme mit. Weder der 3. Offizier auf der Brücke noch die beiden anderen Offiziere auf den Manöverstationen, die mittels Handfunksprechgeräten mit der Brücke verbunden waren, gaben Hinweise bezüglich der Beschleunigung der SAINT GEORGE an den Kapitän.



## 5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der Ablauf des Einlaufmanövers konnte mithilfe der technischen und schriftlichen Aufzeichnungen sowie der Zeugenaussagen rekonstruiert werden. Glücklicherweise wurden bei der Kollision der SAINT GEORGE mit dem Schleusentor keine Personen verletzt, wenngleich erhebliche Sachschäden entstanden.

Das Einlaufmanöver der SAINT GEORGE fand zu einem Zeitpunkt statt, als der Flutstrom sein Maximum erreichte. In der Folge lag die Geschwindigkeit beim Einlaufen in die Schleuse im oberen Bereich des Üblichen. Dadurch verringerte sich das ohnehin kurze Zeitfenster, um nach Auftreten eines Fehlers durch eine Korrektur eine Kollision mit dem Schleusentor zu vermeiden, weiter.

Ein technisches Versagen der Maschinenanlage und deren Steuerung kann ausgeschlossen werden.

Der Unfall wurde mit hoher Wahrscheinlichkeit durch eine Fehlbedienung des Maschinentelegraphen auf der Brücke verursacht. Dieses Augenblicksversagen wurde aus Sicht der BSU durch die Benutzung des Reservemaschinentelegraphen begünstigt. Aufgrund der technischen Ausführung, Hebel nach voraus oder zurück, ist ein Bedienfehler bei der Benutzung des Hauptmaschinentelegraphen weniger wahrscheinlich. Auf der SAINT GEORGE wurde die Verwechslungsgefahr durch die gegensinnigen Darstellungen auf dem Reservemaschinentelegraphen und der Drehrichtungsanzeige noch erhöht.

Auch die Anordnung der Bedienelemente des Bugstrahlruders links, und der Maschinentelegraphen rechts von der Steuerkonsole ist wenig gelungen. Sie führt dazu, dass der Bediener immer um den Rudergänger herumlaufen muss.

Gleichwohl muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass der Kapitän über eine große Erfahrung verfügte und mit den örtlichen Gegebenheiten auf der SAINT GEORGE hinreichend vertraut war.

Bei dem auf der SAINT GEORGE praktizierten Brückenmanagement war der 3. Offizier bei dem Einlaufmanöver nur mit der Tagebuchführung und Weiterleitung von Kommandos betraut. Eine Überwachung bzw. Kontrolle der Kommandos, Eingaben und der Bewegung des Schiffes wurde nicht durchgeführt, sie wurde aber auch nicht eingefordert.

Der Informationsaustausch zwischen Kapitän und Lotsen hätte vor dem Hintergrund, dass zum Einlaufzeitpunkt ein besonders starker Flutstrom herrschte, ausführlicher ausfallen können.

## **6 SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN**

Die folgenden Sicherheitsempfehlungen stellen weder nach Art, Anzahl noch Reihenfolge eine Vermutung hinsichtlich Schuld oder Haftung dar.

### **6.1 Schiffsführung der SAINT GEORGE**

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt der Schiffsführung der SAINT GEORGE die vorrangige Benutzung des Hauptmaschinentelegraphen. Bei etwaigen Störungen ist eine Überprüfung und Instandsetzung unverzüglich vorzunehmen.

### **6.2 Schiffsmanagement der SAINT GEORGE**

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Schiffsmanagement der SAINT GEORGE, die Anzeigen für die Propellerdrehzahl und -drehrichtung zu ändern, so dass eine normgerechte Darstellung erreicht wird.

### **6.3 Schiffsmanagement der SAINT GEORGE**

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Schiffsmanagement der SAINT GEORGE eine entsprechende Nachrüstung des an Bord des Schiffes installierten Schiffsdatenschreibers, um sicherzustellen, dass mindestens die durch die Leistungsanforderungen für Schiffsdatenschreiber geforderten Daten aufgezeichnet werden.

## **7 QUELLENANGABEN**

- Ermittlungen Wasserschutzpolizei Brunsbüttel
- Schriftliche Erklärungen/Stellungnahmen
  - Schiffsführung
  - Lotse
- Zeugenaussagen
- Gutachten Prof. Dipl.-Ing. Hark Ocke Diederichs
- Seekarten und Schiffsdaten: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
- AIS-Aufzeichnungen Verkehrszentrale (VTS)