



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

Untersuchungsbericht 138/14

Seeunfall

**Personenunfall auf dem
Festrumpfschlauchboot
NORDEVENT SEA ROCKET
am 21.05.2014 auf der Unterelbe**

26. Juni 2015

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

Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG	5
2	FAKTEN	6
	2.1 Foto	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
	3.2 Untersuchung	12
	3.2.1 Die NORDEVENT SEA ROCKET	12
	3.2.2 Durchführung der Bootsfahrten	14
	3.2.3 Besatzung	16
	3.2.4 Verletzungen	16
	3.2.5 Umweltbedingungen.....	17
	3.2.6 Schiffswellen des Containerschiffes	17
	3.2.7 Auswertung des Kartenplotter	19
	3.2.8 Geschwindigkeitsbegrenzung.....	20
	3.2.9 Unfallmeldungen	20
4	AUSWERTUNG	21
	4.1 Unfallanalyse.....	21
	4.2 Gewerbsmäßige Nutzung.....	25
	4.3 Bootsführung.....	27
5	SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	30
6	SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN	32
	6.1 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.....	32
	6.2 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.....	32
	6.3 Betreiber der NORDEVENT SEA ROCKET	32
	6.4 Betreiber der NORDEVENT SEA ROCKET	32
	6.5 Betreiber der NORDEVENT SEA ROCKET	32
7	QUELLENANGABEN.....	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schiffsfoto	6
Abbildung 2: Seekarte	8
Abbildung 3: Festumpfschlauchboote EVOLUTION und NORDEVENT SEA ROCKET	10
Abbildung 4: Rettungskräfte	11
Abbildung 5: Führersitze	13
Abbildung 6: Jockeyseat	13
Abbildung 7: Sitzverteilung	13
Abbildung 8: Haftungsausschluss	15
Abbildung 9: Wetterbedingungen	17
Abbildung 10: MS AIN SNAN	18
Abbildung 11: Wellensystem eines Schiffes	19
Abbildung 12: Messung der Vibrationen und Stöße	22
Abbildung 13: Vergleich fester und gefederter Sitz	23
Abbildung 14: Vergleich zwischen Sitzen und Stehen	24
Abbildung 15: Aus- und Weiterbildung	28

1 Zusammenfassung

Im Rahmen einer gewerblich durchgeführten „Im Rausch der Geschwindigkeit“-Fahrt mit dem Festrumpfschlauchboot NORDEVENT SEA ROCKET kam es am 21.05.2014 um 18:35 Uhr¹ zu einem Personenunfall. Die Fahrt wurde in Kombination mit einem Segeltörn auf dem Fahrgastsegelschiff MARE FRISIUM angeboten. Auf der Twielenfleth-Reede stiegen acht Fahrgäste von der MARE FRISIUM auf die NORDEVENT SEA ROCKET über. Gegen Ende der etwa 15-minütigen Fahrt fuhr das Festrumpfschlauchboot in die Heckwelle eines entgegenkommenden Großcontainerschiffes. Dabei wurde das Boot aus dem Wasser gehoben und setzte hart in das Wellental ein. Durch den Aufprall verletzten sich sieben der acht Fahrgäste. Fünf Personen erlitten Frakturen im Bereich der Wirbelsäule.

¹ Alle Uhrzeiten im Bericht beziehen sich auf die mitteleuropäische Sommerzeit (MESZ).

2 FAKTEN

2.1 Foto



Abbildung 1: Schiffsfoto

2.2 Schiffsdaten

Schiffsname:	NORDEVENT SEA ROCKET
Schiffstyp:	Sportboot
Nationalität/Flagge:	Deutschland
Heimathafen:	Hamburg
Rufzeichen:	DC7341
Eigentümer:	Nordevent GmbH
Baujahr:	2013
Bauwerft/Baunummer:	Dahl Naval AB, Schweden/--
Klassifikationsgesellschaft:	keine
Länge ü.a.:	7,60 m
Breite ü.a.:	2,84 m
Tragfähigkeit:	3,1 t
Tiefgang maximal:	0,65 m
Maschinenleistung:	2 x 111,9 kW
Hauptmaschine:	2 x Suzuki DF 150 (Außenborder)
Geschwindigkeit:	55 kn
Werkstoff des Schiffskörpers:	Glasfaserverstärkter Kunststoff
Schiffskörperkonstruktion:	Festrumpfschlauchboot
Mindestbesatzung:	1 Bootsführer

2.3 Reisedaten

Abfahrtshafen:	Wedel
Anlaufhafen:	Wedel
Art der Fahrt:	Sonstige Schifffahrt
	National
Angaben zur Ladung:	ohne
Besatzung:	1
Tiefgang zum Unfallzeitpunkt:	0,65 m
Anzahl der Passagiere:	8

2.5 Einschaltung der Behörden an Land und Notfallmaßnahmen

Beteiligte Stellen:	Kooperative Regionalleitstelle West Elmshorn, WSP Hamburg
Eingesetzte Mittel:	Notärzte und Rettungskräfte
Ergriffene Maßnahmen:	Erste Hilfe und Transport in umliegende Krankenhäuser

3 UNFALLHERGANG UND UNTERSUCHUNG

3.1 Unfallhergang

Am 21.05.2014 führte eine Gruppe, bestehend aus 57 Teilnehmern, einen Betriebsausflug auf dem unter der Flagge der Niederlande fahrenden Fahrgastsegelschiff MARE FRISIUM durch. Die Fahrt begann gegen 15:00 Uhr am Liegeplatz der MARE FRISIUM im City Sportboothafen in Hamburg. Die äußeren Bedingungen waren sehr gut: es war sonnig und sommerlich warm, dazu wehte eine schwache Brise aus westlichen Richtungen. Dies trug sicherlich zu der ausgelassenen Stimmung an Bord bei. Auf der Fahrt auf der Unterelbe erreichte die MARE FRISIUM gegen 17:45 Uhr die Twielenfleth Reede und ging dort vor Anker. Zur gleichen Zeit erreichten zwei sogenannte Festrumpfschlauchboote (englisch: Rigid Inflatable Boat, Kurzform: RIB) das Segelschiff. Das in der Abb. 3 rechte Boot, die NORDEVENT SEA ROCKET, wird von demselben Unternehmen wie die MARE FRISIUM betrieben. Das zweite Boot wurde von einem Hamburger Betrieb hinzu gechartert.



Abbildung 3: Festrumpfschlauchboote EVOLUTION und NORDEVENT SEA ROCKET

Erst jetzt wurde den Teilnehmern mitgeteilt, dass sie, als besonderen Höhepunkt der Betriebsfeier, die Möglichkeit hätten, an einer Hochgeschwindigkeitstour mit diesen Festrumpfschlauchbooten teilzunehmen. Von den 57 Teilnehmern des Betriebsausfluges entschieden sich 48 für diese Tour und unterzeichneten in einer vorgefertigten Teilnehmerliste auch eine Haftungsausschlusserklärung. An Bord des Segelschiffes erfolgte eine Sicherheitseinweisung und die Mitfahrer wurden mit Wetterschutzjacken und Rettungswesten ausgestattet. Die ca. 15-minütigen Bootstouren wurden dann in Gruppen mit bis zu acht Personen durchgeführt.

Um 18:22 Uhr stieg eine Gruppe, bestehend aus 5 Frauen und 3 Männern im Alter zwischen 35 und 63 Jahren, von dem Segelschiff auf das Festrumpfschlauchboot NORDEVENT SEA ROCKET über. Der 48-jährige Bootsführer steuerte das Boot auf der dritten Tour an diesem Tag zunächst mit hoher Geschwindigkeit flussabwärts. Danach wurde ein Abstecher mit mäßiger Geschwindigkeit in die Haseldorfer Binnenelbe unternommen. Die Rückfahrt elbaufwärts wurde dann wieder mit hoher Geschwindigkeit durchgeführt. Die Fahrt führte am rechten Rand des Fahrwassers zunächst an der MARE FRISIUM vorbei. In Höhe der Tonne 111 wurde gegen 18:35 Uhr ein großes Containerschiff passiert und in dessen Heckwelle gefahren. Die

Welle fiel größer aus als vom Bootsführer erwartet. Das Boot wurde aus dem Wasser gehoben und setzte hart in das Wellental ein. Durch den Aufprall wurden sieben der acht Fahrgäste verletzt. Sie verspürten Rückenschmerzen, einigen blieb die Luft weg. Der Bootsführer wurde gebeten zum Segelschiff zurück zu kehren. Wieder an dem Segelschiff angekommen, benötigte nur eine verletzte Person fremde Hilfe, um auf die MARE FRISIUM überzusteigen. Nachdem alle Fahrgäste das Boot verlassen hatten, wurde es für die nächste Tour neu besetzt.

Bei den meisten Verletzten nahmen die Schmerzen innerhalb kurzer Zeit stark zu. Sie wurden liegend an und unter Deck gelagert und durch die Kollegen betreut. Aus diesem Grund wurden die Bootsfahrten ausgesetzt und alle Fahrgäste zurück auf das Segelschiff gebracht. Es wurde entschieden, nach dem Anker aufgehen den Fähranleger Wedel anzulaufen. Gegen 19:00 Uhr wurde von der MARE FRISIUM ein Notruf mittels Mobiltelefon abgesetzt. Der Leitstelle in Stade teilte man mit, dass man mit vier verletzten Personen gegen 19:40 Uhr den Fähranleger in Wedel erreichen würde. Die Leitstelle Stade informierte sodann die für Wedel zuständige Kooperative Regionalleitstelle West in Elmshorn. Um 19:14 Uhr wurde die Leitstelle von der Besatzung des Segelschiffes informiert, dass sich die Zahl der Verletzten von vier auf fünf erhöht hat. Die zuständige Verkehrszentrale in Brunsbüttel wurde von der MARE FRISIUM über den Unfall nicht informiert.

Nach der Ankunft in Wedel wurden die Verletzten durch ein Großaufgebot des Rettungsdienstes erstversorgt. Mit Unterstützung der Freiwilligen Feuerwehr wurden fünf Verletzte vom Schiff liegend an Land transportiert und mit Rettungswagen in die Krankenhäuser in Pinneberg oder Rissen gebracht.



Abbildung 4: Rettungskräfte

Das Festrumpfschlauchboot wurde durch den Unfall in keinerlei Weise beschädigt. Nach den Touren wurde es von dem Bootsführer zu seinem Liegeplatz im Hamburger Yachthafen in Wedel gebracht. Der Bootsführer begab sich danach zum Fähranleger in Wedel und gab sich der ermittelnden Wasserschutzpolizei als verantwortlicher Bootsführer zu erkennen.

3.2 Untersuchung

Die BSU wurde noch am Unfalltag über den Seeunfall durch die Wasserschutzpolizei Hamburg informiert und nahm die Untersuchung auf. Im Rahmen der Untersuchung wurde das Festrumpfschlauchboot NORDEVENT SEA ROCKET durch Mitarbeiter der BSU an seinem Liegeplatz im Hamburger Yachthafen besichtigt.

3.2.1 Die NORDEVENT SEA ROCKET

Bei der NORDEVENT SEA ROCKET handelt es sich um ein Festrumpfschlauchboot. Der Rumpf ist aus glasfaserverstärktem Kunststoff gefertigt. Der umlaufende Schlauchwulst ist aus einem Hypalon-Neopren-Gemisch gefertigt; dessen großer Auftrieb erhöht die Seetüchtigkeit. Ein Festrumpfschlauchboot ist wesentlich leichter als ein konventionell gebautes Boot. In Verbindung mit großer Motorleistung können so hohe Geschwindigkeiten erreicht werden. Durch das geringe Gewicht ist es auch gut trailerbar, was den Einsatzbereich entsprechend vergrößert.

Die NORDEVENT SEA ROCKET wurde im August 2013 als Neufahrzeug von der schwedischen Bootswerft Dahl Naval AB übernommen. Die Ausstattung und Konfiguration des Modells Dahl 24 wurden entsprechend der Eignervorgaben realisiert. Das Boot ist sauber verarbeitet und machte bei der Besichtigung einen gepflegten Eindruck.

Das Boot wird mit einer Vielzahl von Innen- und Außenbordmotoren angeboten. Für die Außenbordvarianten wird von der Werft ein Leistungsbereich von 186 bis 261 kW angegeben. Die NORDEVENT SEA ROCKET wird von zwei Außenbordmotoren des Herstellers Suzuki, Typ DF 150 mit einer Leistung von zusammen 239,8 kW angetrieben. Die Höchstgeschwindigkeit wird mit 55 kn angegeben.

Die Navigationsausrüstung umfasst einen Magnetsteuerkompass und einen Kartenplotter des Herstellers Garmin, bestehend aus zwei 12-Zoll-Multifunktionsanzeigen. Daran angeschlossen sind ein GPS-Empfänger, eine Radaranlage (Typ GMR 18HD) und ein AIS der Klasse B². Der AIS-Transceiver wurde allerdings nicht in Betrieb genommen, vermutlich wurde die Erstkonfiguration nicht durchgeführt. Das Boot ist mit baumustergeprüften LED-Navigationslichtern ausgestattet. Des Weiteren ist die NORDEVENT SEA ROCKET mit einem Satz Handpaddel, einem Fernglas, einem Suchschweinwerfer und einem Anker mit 40 m Leine ausgerüstet. Die Seefunkanlage besteht aus einem eingebauten UKW-DSC³-Gerät (Typ VHF 300i) der Klasse D⁴. Die Sicherheitsausrüstung besteht aus Automatik-Rettungswesten (150 N) für alle Personen an Bord, pyrotechnischen Signalmitteln (jeweils eine Handfackel und Fallschirmrakete), einer Bergeschleufe mit 45 m Schwimmleine, einem Verbandkasten und einem 2 kg Pulverfeuerlöscher. Es befinden sich weder funktechnische Rettungsmittel (UKW-Handfunksprechgerät, SART⁵, EPIRB⁶) noch ein Rettungsfloß an Bord.

² Eine AIS Klasse für nicht mit AIS ausrüstungspflichtige Fahrzeuge mit geringerer Sendeleistung und -häufigkeit sowie geringerem Funktionsumfang.

³ Digital Selective Call = Digitaler Selektivruf.

⁴ Für nicht funkausrüstungspflichtige Fahrzeuge.

⁵ Search and Rescue Transponder = Ortungsgerät zum Einsatz bei Suche und Rettung.

⁶ Emergency Position-Indicating Radio Beacon = Seenotfunkbake.

Auf der NORDEVENT SEA ROCKET befindet sich der Steuerstand auf etwa der halben Bootslänge. Das Ruder ist auf der Backbordseite angeordnet. In der Grundausstattung sind am Steuerstand zwei Sitze angeordnet. Diese beiden Sitze (s. Abb. 5) des Herstellers Ullman sind mit einem Federungs- und Dämpfungssystem ausgestattet. Zusätzlich wurden sieben sogenannte Jockeysitze (s. Abb. 6), vier vor dem Steuerstand und drei im hinteren Bereich, angebracht. Diese Sitze sind lediglich gepolstert und sind mit einer Rückenlehne sowie einem Haltebügel versehen. Die Sitzverteilung ist in der Abb. 7 schematisch dargestellt.



Abbildung 5: Führersitze



Abbildung 6: Jockeysseat

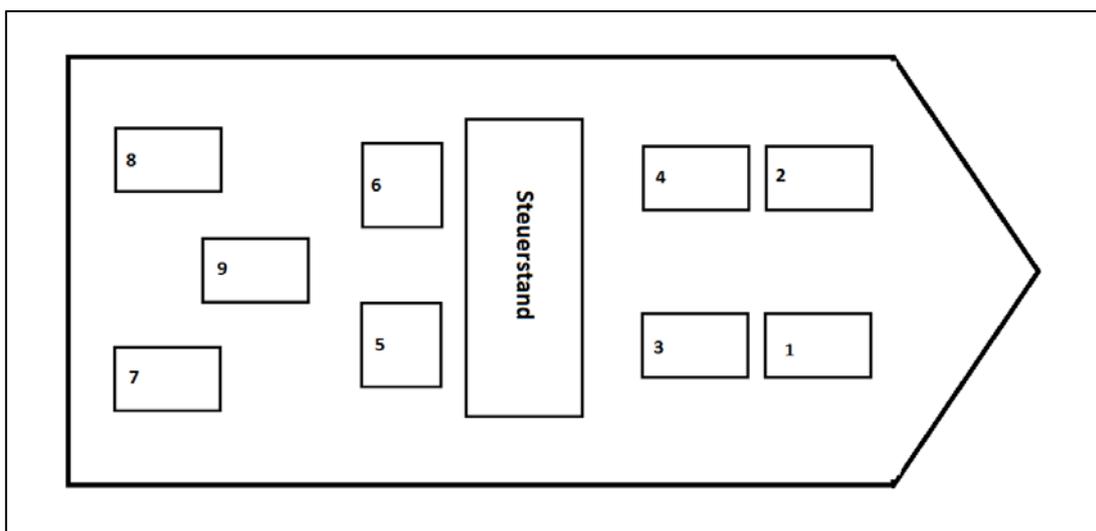


Abbildung 7: Sitzverteilung

Das Festrumpfschlauchboot wurde als Sportboot gebaut und in Verkehr gebracht. Die Übereinstimmung mit der europäischen Richtlinie zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Sportboote⁷ wurde mittels Konformitätserklärung der Werft erklärt. Das Handbuch für den Eigner wurde in englischer Sprache erstellt. Das Boot wurde ordnungsgemäß mit der CE-Kennzeichnung und den erforderlichen Angaben versehen. Demnach beträgt die maximal zulässige Personenanzahl 14 Personen und die maximale Zuladung (Personen und Gepäck) 1672 kg. Das Boot entspricht der Entwurfskategorie C.

Im Anhang I der Sportbootrichtlinie ist die Kategorie C wie folgt definiert: C – *Küstennahe Gewässer: Ausgelegt für Fahrten in küstennahen Gewässern, großen Buchten, Flussmündungen, Seen und Flüssen, bei denen Wetterverhältnisse mit einer Windstärke bis einschließlich 6 und Wellenhöhen bis einschließlich 2 m auftreten können.*

3.2.2 Durchführung der Bootsfahrten

Die Fahrten mit den Festrumpfschlauchbooten werden in Kombination mit einem Segeltörn auf dem Fahrgastsegelschiff MARE FRISIUM angeboten. Ein Einsatz umfasst in der Regel fünf bis sechs Fahrten von etwa 15 Minuten Dauer. Während die Fahrten in der Vergangenheit ausschließlich durch Fremdanbieter durchgeführt wurden, werden sie seit der Anschaffung der NORDEVENT SEA ROCKET im Jahre 2013 auch mit diesem Boot durchgeführt. Für die Fahrten bedient man sich nebenberuflich tätigen Bootsführern.

In dem Internetauftritt des Anbieters werden die Fahrten folgendermaßen beschrieben:

Erlebnis «Schnellboot»

Im Rausch der Geschwindigkeit

Im Tiefflug über die Wellen: Überraschen Sie Ihre Gäste und kombinieren Sie Ihren Segeltörn mit einem temporeichen Ausflug auf einem Schnellboot! Mit unglaublicher Geschwindigkeit flitzen die Rigid Inflatable Boats (RIB) – gekennzeichnet durch einen Schlauch als festen Rumpf – über das Wasser und ermöglichen Ihnen so ein unvergessliches Teamerlebnis. Doch keine Sorge: Die High Speed-Schlauchboote sind speziell für Fahrten auf offener See konzipiert. So genannte «Jockeyseats» sorgen dafür, dass die Passagiere trotz rasantem Spaß absolut sicher und bequem sitzen. Das nötige Bauchkribbeln ist natürlich inbegriffen! Seit Sommer 2013 verfügen wir über ein hauseigenes Rib-Boot, in dem 8 Personen sitzend Platz finden und 12 Personen in Shuttle-Fahrten transportiert werden können.⁸

Nirgends ist unser Norden authentischer als an seinen Küsten und auf dem Wasser. Daher haben wir Ihnen wunderschöne maritime Erlebnisse als Rahmenprogramme zusammengestellt. Bei unseren Segel-Programmen auf 70 km/h schnellen RIB-Booten oder Speedsailing-Yachten erleben Sie Geschwindigkeit auf den Wellen der Ostsee, die sonst nur Wassersportlern vorbehalten ist. Sie fliegen förmlich vorbei an den Küstenstreifen und der rasende Puls verschafft Ihnen ein Gefühl der Freiheit, während Sie den Geschwindigkeitsrausch genießen.

⁷ Richtlinie 94/25/EG zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Sportboote, geändert durch Richtlinie 2003/44/EG.

⁸ <http://www.sail.de/erlebnis-schnellboot.html>, aufgerufen am 16.09.2014.

Unsere Speedboote: „RIB“ kann im Deutschen mit Festrumpfschlauchboot übersetzt werden. Diese bis zu 15 Meter langen Speedboote sorgen mit ihren 50 bis 1.000 PS für den puren Adrenalinkick! Entwickelt wurden sie unter anderem für militärische Einsätze unter extremsten Bedingungen auf hoher See.⁹

Vor Antritt der Bootsfahrt mussten die Teilnehmer einen Haftungsausschluss in einer Teilnehmerliste (s. Abb. 8) unterzeichnen. In den Listen waren die Vor- und Nachnamen von jeweils 15 Teilnehmern des Betriebsausfluges bereits maschinell eingetragen.

Haftungsausschluss / Teilnehmerliste			
Datum 21. Mai 2014		Abfahrtszeit _____	Ort _____
Boot Mare Frisium		Skipper _____	
<p>Jeder Teilnehmer der Bootstour verzichtet mit Antritt der Fahrt auf jegliche Haftungsansprüche gegenüber dem Veranstalter bei Verlust oder Beschädigung von Wertgegenständen sowie bei Personenschäden, die nicht auf ein grob fahrlässiges bzw. vorsätzliches Handeln des Schiffsführers zurückzuführen sind. Alle Teilnehmer befreien den Veranstalter, den Skipper und alle weiteren beteiligten Personen von jeglicher Haftung (Haftungsfreistellungserklärung) und verzichten auf die Möglichkeit der zivilrechtlichen und strafrechtlichen Auseinandersetzung (Klageverzichtserklärung).</p>			
<u>Die Teilnahme erfolgt ausschließlich auf eigene Gefahr.</u>			
<p>Alle Teilnehmer der Bootstour werden darauf hingewiesen, dass auf Grund von Seegang und hoher Bootsgeschwindigkeit starke Belastungen auf Knie, Rücken sowie Halswirbelsäule und Verletzungen dieser und anderer Körperteile auftreten können. Personen mit einschlägigen Vorerkrankungen/Vorschäden werden gebeten, sich das Mitfahren gründlich zu überlegen.</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen für alle Fahrgäste:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normale (gute) physische und psychische Konstitution • keine Schwangerschaft • keine Rückenleiden oder Bandscheibenvorfall • jeder Teilnehmer kann mindestens 30min in einem freien Gewässer schwimmen • Personen unter 18 Jahren benötigen die Einwilligung der Erziehungsberechtigten. 			
<p>Soweit nach den in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Gesetzen zulässig, verzichte ich auf Ansprüche gegen den Schiffsführer und seine Erfüllungsgehilfen wegen aller Schäden, die mir während meiner Teilnahme an der Bootstour entstehen, soweit sie nicht auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit zurück zu führen sind.</p>			
Nachname	Vorname	Geburtsdatum	Unterschrift
G ■■■■■	B ■■■■■		~

Abbildung 8: Haftungsausschluss

An Bord der MARE FRISIUM fand dann für alle Teilnehmer gemeinsam eine Sicherheitseinweisung für die Fahrt mit den Festrumpfschlauchbooten statt. Der genaue Umfang und Inhalt dieser Einweisung konnte nicht ermittelt werden. Der Betreiber hat in einer Betriebsanweisung die Einweisung der Fahrgäste geregelt:

⁹ <http://www.nordevent.de/maritime-erlebnisse.html>, aufgerufen am 16.09.2014.

Einweisung der Gäste:

- *Anlegen und Gebrauchshinweis von Schwimmwesten, noch vor Betreten des Bootes!*
- *Genauer Hinweis, wo man sich an Bord bewegen darf und wo nicht.*
- *Hinweis auf vorsichtige Bewegungen und festen Tritt.*
- *Springen an Bord ist verboten!*
- *Bei glattem Wasser, ist die Fahrt sowohl sitzend, als auch stehend für die Gäste machbar.*
- *Bei Wellen empfiehlt es sich, sicher über den Sitzen zu stehen und sich an den Haltebügeln gut festzuhalten. Wenn man sitzen bleibt, kann der Körper beim reinfallen in das Wellental den Kontakt zum Sitz verlieren und man kommt unkontrolliert wieder runter. Wenn man sich dabei nicht richtig an den Haltebügeln festhält, kann dies dazu führen, dass man mit dem Gesicht auf diese Bügel schlägt. Guter Halt und abfedern in den Knien kann dies vermeiden.*
- *Wenn sich der Gast unwohl fühlt, muss er dies unmittelbar melden.*

Die jeweiligen Gruppen von Fahrgästen wurden noch auf der MARE FRISIUM mit Wetterschutzjacken und Rettungswesten ausgestattet. Danach stiegen die Fahrgäste auf die NORDEVENT SEA ROCKET über.

Gemäß Seeschiffsstraßen-Ordnung (SeeSchStrO) § 39 Abs. 4 ist das Ausbooten und Übersteigen von Fahrgästen von einem Fahrzeug auf ein anderes verboten, weil durch das Übersteigen eine Beeinträchtigung der Sicherheit von Personen sowie der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs nicht ausgeschlossen werden kann. Der Betreiber der NORDEVENT SEA ROCKET wurde von diesem Verbot, unter Einhaltung besonderer Auflagen, durch das Wasser- und Schiffsverkehrsamt Hamburg befreit. Am Unfalltag wurden die Auflagen nicht vollständig erfüllt. Die mündliche Genehmigung für das Übersteigen durch den Nautiker vom Dienst der Verkehrszentrale Brunsbüttel wurde nicht erteilt. Dadurch unterblieb die, ebenfalls erforderliche, Aufforderung an die übrige Schifffahrt zur besonderen Rücksichtnahme durch die Verkehrszentrale.

3.2.3 Besatzung

Am Unfalltag war auf der NORDEVENT SEA ROCKET ein 49-jähriger Bootsführer eingesetzt. Daneben waren keine weiteren Besatzungsmitglieder auf dem Boot. Der Bootsführer hat 1983 den Sportbootführerscheines See und den BR-Schein erworben. Seit 1999 ist er im Besitz des Sportseeschifferscheins. Das Allgemeine Betriebszeugnis für Funker wurde 2001 ausgestellt. Seit dem Saisonstart 2014 führt der Bootsführer die NORDEVENT SEA ROCKET. Der Unfall ereignete sich während seines fünften Einsatzes, d. h. er hatte eine Erfahrung von etwa 25 Fahrten mit dem Boot. Zu Beginn seiner Tätigkeit wurden einige Übungs- und Probefahrten mit dem Geschäftsführer des Betreibers durchgeführt, zusätzlich erfolgte eine Einweisung in die Technik des Bootes.

3.2.4 Verletzungen

In der nachfolgenden Tabelle sind die erlittenen Verletzungen der an der Unfallfahrt beteiligten Personen aufgeführt. Es sind jeweils nur die schwersten Verletzungen angegeben. Die Sitznummern entsprechen dem Plan in Abb. 7.

Sitz	Alter	Geschlecht	Verletzungen
1	35	männl.	Frakturen an 2 Wirbelkörpern
2	40	weibl.	Fraktur des Steißbeins
3	49	weibl.	Fraktur eines Wirbelkörpers
4	55	weibl.	Frakturen an 5 Wirbelkörpern, Halsverletzung
5	49	männl.	Prellungen
6	49	männl.	keine
7	46	weibl.	keine
8	59	weibl.	Fraktur eines Wirbelkörpers
9	53	männl.	Prellungen

3.2.5 Umweltbedingungen

Zum Unfallzeitpunkt wehte ein Wind der Stärke 3 Bft aus westlichen Richtungen. Dieser erzeugte eine schwach bewegte See. Es herrschte Tageslicht, es war leicht bewölkt und die Sicht war gut. Die Wetterbedingungen wurden mit Fotos (s. Abb. 9) so gut dokumentiert, dass auf die Einholung eines amtlichen Wettergutachtens verzichtet werden konnte. Der Tidewasserstand lag bei etwa Tidehalbwasser. Der Flutstrom wurde durch die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) mit etwa 1,9 bis 2,3 kn berechnet.



Abbildung 9: Wetterbedingungen

3.2.6 Schiffswellen des Containerschiffes

Nach Zeugenaussagen ist die NORDEVENT SEA ROCKET in die Heckwelle eines großen auslaufenden Containerschiffes gefahren. Eine AIS-Recherche der Gemeinsamen Leitstelle der Wasserschutzpolizeien der Küstenländer ergab, dass es sich dabei um das MS AIN SNAN (s. Abb. 10, Aufnahme nicht zum Unfallzeitpunkt) handelte. Die AIN SNAN ist ein Vollcontainerschiff der neuesten Generation; sie ist

366,0 m lang und 48,4 m breit; die Vermessung beträgt 141.077 BRZ. Im Sinne der Seeschiffahrtsstraßen-Ordnung handelt es sich um ein außergewöhnlich großes Fahrzeug. Zum Unfallzeitpunkt fuhr sie mit 12,0 kn über Grund ziemlich genau auf der Radarlinie in der Fahrwassermitte, der Tiefgang betrug 12,8 m. Bei der BAW wurde ein Gutachten über die von der AIN SNAN erzeugten Schiffswellen in Auftrag gegeben. Die Stellungnahme der BAW wird nachfolgend redaktionell gekürzt wiedergegeben.



Abbildung 10: MS AIN SNAN

Auf Basis der zur Verfügung gestellten Unterlagen sowie Analysen der hydrodynamischen Randbedingungen, der vorliegenden Tidekenndaten, hydrodynamisch-numerischer Strömungsberechnungen sowie verfügbarer Systemversuche zu schiffserzeugten Wellen bei Revierfahrt nimmt die BAW wie folgt Stellung:

Die CS AIN SNAN ($l = 366$ m; $b = 48$ m, $t = 12,8$ m) befuhr zum Unfallzeitpunkt die Unterelbe als Abgänger auf Höhe der Tonne 11 annähernd mittig der Fahrrinne mit einer Geschwindigkeit über Grund von etwa $v_{\text{SüG}} = 12,0$ kn. Der Tidewasserstand lag zu diesem Zeitpunkt etwa bei Tidehalbwasser (Pegel Stadersand ca. 0,6 mNHN; WSV, 2014) bei auflaufendem Strom. Die mittleren Strömungsgeschwindigkeiten in der Fahrrinne wurden auf der Basis von hydrodynamisch-numerischen Berechnungen der BAW (Modellverfahren UnTRIM, Tideelbe 2010, Nipptide) lokal zu $v_f \approx 1,0$ bis $1,2$ m/s ($\approx 1,9$ bis $2,3$ kn) abgeschätzt. Die Schiffsgeschwindigkeit der CS AIN SNAN durch Wasser betrug infolgedessen rechnerisch rund $v_{\text{sdw}} \approx 13,9$ bis $14,3$ kn.

Exakte Berechnungen der schiffserzeugten Wellenhöhen eines Seeschiffs bei Revierfahrt in einer inhomogenen, seitlich und tiefenbegrenzten Wasserstraße wie dem Unterelbequerschnitt Twielenfleth Reede sind nach anerkanntem Stand der Technik aufgrund der unregelmäßigen Unterwasserbathymetrie nur bedingt möglich. Somit werden die durch die CS AIN SNAN zum Unfallzeitpunkt verursachten geschwindigkeitsabhängigen, schiffserzeugten Wellenhöhen über

Querschnittsbetrachtungen und anhand entsprechend vorliegender Modellversuche der BAW (Hydraulische Systemversuche, Maßstab 1:40) abgeschätzt:

Die geschwindigkeitsabhängigen, langperiodischen, schiffserzeugten Wasserspiegeländerungen (Absunk und Heckwelle) haben ihren jeweiligen Höchstwert direkt an der Schiffsaußenhaut. Die Werte nehmen stark überproportional zum Ufer hin ab, so dass der Passierabstand des entgegenkommenden Fahrzeugs ein entscheidender Parameter hinsichtlich der Abschätzung der örtlichen langperiodischen, schiffserzeugten Wellenhöhe der CS AIN SNAN ist:

- Bei einem Passierabstand zur Schiffsaußenhaut der AIN SNAN von etwa $L = 25 \text{ m}$ wird auf Basis der Systemversuche der BAW eine langperiodische Welle von ca. $H_P \approx 1,3 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$ ($v_{SdW} \approx 14 \text{ kn}$) aufgetreten sein.
- Bei einem Passierabstand von etwa $L = 75 \text{ m}$ wird die langperiodische Welle zu ca. $H_P \approx 1,0 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$, bei $L = 125 \text{ m}$ zu ca. $H_P \approx 0,7 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$ abgeschätzt (jeweils $v_{SdW} \approx 14 \text{ kn}$).

Die geschwindigkeitsabhängigen, kurzperiodische Sekundärwellen HS (Perioden etwa zwischen 3 s bis 5 s) laufen aufgrund der für sie geltenden Tiefwasserbedingungen annähernd ungedämpft Richtung Ufer und werden bei $v_{SdW} \approx 15 \text{ kn}$ bis zu einem Passierabstand von $L = 200 \text{ m}$ zu rund $H_S \approx 0,4 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$ abgeschätzt (Grundlage: Systemversuche BAW).

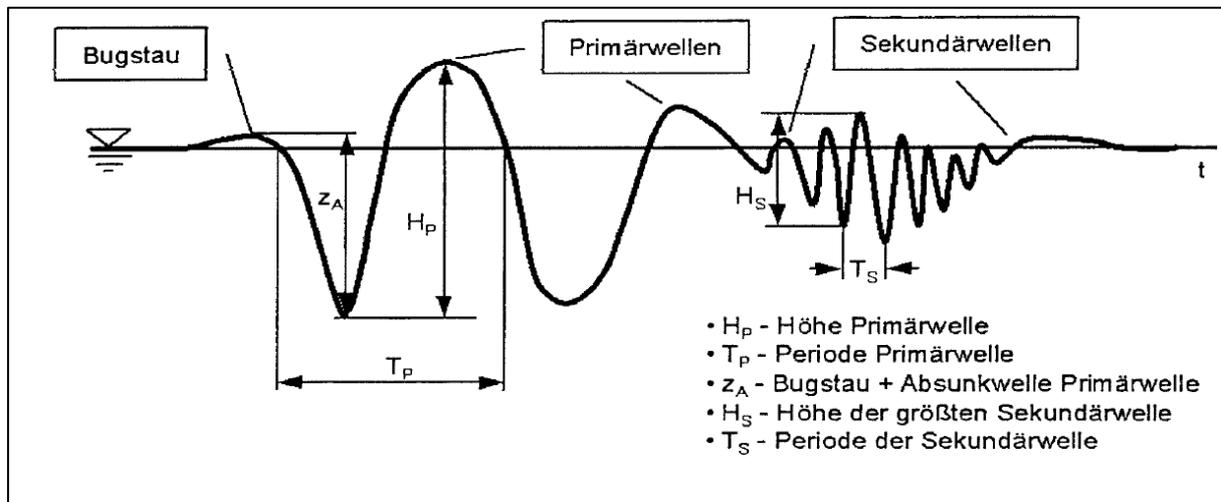


Abbildung 11: Wellensystem eines Schiffes

Die NORDEVENT SEA ROCKET fuhr entgegengesetzt zu dem Containerschiff. Nach dem Passieren steuerte sie dann bewusst in die Heckwelle des Containerschiffes. Dabei traf sie dann zuerst auf die langwellige Primärwelle. Die Höhe der Primärwelle nimmt mit dem Passierabstand ab. Dagegen breiten sich die nachfolgenden kurzwelligen Sekundärwellen ungedämpft aus.

3.2.7 Auswertung des Kartenplotters

Bei der Besichtigung der NORDEVENT SEA ROCKET durch die BSU wurden die gespeicherten Trackdaten des Kartenplotters gesichert. Die Auswertung erfolgte mit einem Anzeigeprogramm des Herstellers Garmin. Aufgrund der begrenzten

Speicherkapazität waren für den Unfalltag keine Daten mehr vorhanden. Es waren hauptsächlich Fahrten auf der Unterelbe, daneben aber auch auf der Ostsee gespeichert. Die höchste aufgezeichnete Geschwindigkeit betrug auf der Unterelbe 55 kn und in der Kieler Förde 66 kn. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass die Geschwindigkeit mittels GPS berechnet wird. Die Trackpunkte wurden in einem Abstand zwischen einer und vier Sekunden aufgezeichnet und die Geschwindigkeitsangaben unterlagen größeren Schwankungen. Eine Glättung der Geschwindigkeit fand offensichtlich nicht statt. Die Auswertung einer Stichprobe im Bereich des Unfallortes ergab bei Betrachtung von einer Minute eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 37 kn.

3.2.8 Geschwindigkeitsbegrenzung

Der Unfallort liegt im Geltungsbereich der Seeschiffahrtsstraßen-Ordnung. Eine Höchstgeschwindigkeit ist dort für die Unterelbe nicht festgelegt. Es gelten nur die allgemeinen Grundregeln für das Verhalten im Verkehr, insbesondere ist eine Gefährdung durch Sog oder Wellenschlag zu vermeiden. Nach Regel 6 der Kollisionsverhütungsregeln ist mit einer sicheren Geschwindigkeit zu fahren. Das Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg empfiehlt für den Bereich eine Höchstgeschwindigkeit von 12 kn. Diese Empfehlung richtet sich aber in erster Linie an die Berufsschifffahrt, um Schäden bzw. Gefährdungen durch Sog und Wellenschlag zu vermeiden. Im Rahmen der Elbvertiefung soll gemäß Planfeststellungsbeschluss diese Richtgeschwindigkeit für alle Fahrzeuge über 90 m Länge verbindlich festgeschrieben werden. Auch die Sportbootrichtlinie enthält keine Höchstgeschwindigkeit oder Leistungsbegrenzung für Sportfahrzeuge.

3.2.9 Unfallmeldungen

Dies ist der erste Unfall mit einem Festrumpfschlauchboot, welcher der BSU gemeldet wurde. Die britische Seeunfalluntersuchungsbehörde (Marine Accident Investigation Branch) hat zwei Untersuchungsberichte¹⁰ ähnlicher Unfälle mit Festrumpfschlauchbooten veröffentlicht. Demnach haben sich in den Gewässern des Vereinigten Königreichs in der Zeit zwischen 2001 und 2011 mindestens 40 Unfälle mit Wirbelsäulenverletzungen ereignet. Daneben wurden bei mehreren Unfällen Personen tödlich bzw. schwer verletzt, nachdem sie bei hoher Geschwindigkeit in Kurvenfahrt aus den Festrumpfschlauchbooten geschleudert wurden.

¹⁰ Report 11/2009 (CELTIC PIONEER) und Report 1/2011 (DELTA), s. <https://www.gov.uk/maib-reports>

4 AUSWERTUNG

4.1 Unfallanalyse

Beim Durchfahren der Heckwelle des Containerschiffes wurde die NORDEVENT SEA ROCKET aus dem Wasser gehoben und setzte hart in das Wellental ein. Die Fahrgäste wurden aus den Sitzen gehoben und schlugen hart auf. Da eine technische Aufzeichnung des Fahrtverlaufes der NORDEVENT SEA ROCKET nicht vorliegt, konnte nicht genau ermittelt werden, mit welcher Geschwindigkeit und Abstand zum Containerschiff das Boot in die Heckwelle fuhr. Der Bootsführer gab die Geschwindigkeit mit etwa 20 kn an. Die Videoaufzeichnung eines Fahrgastes, die etwa eine Minute vor dem Unfall endet, zeigt dass das Boot auf eine Geschwindigkeit von 41 kn beschleunigt wurde. Für eine hohe Geschwindigkeit spricht, dass einige Fahrgäste berichteten, dass sich das Boot nach dem ersten Aufprall noch ein weiteres Mal aus dem Wasser gehoben hätte. Aus der Stellungnahme der BAW ergibt sich, dass für die Wellenhöhe der Abstand zum Containerschiff von entscheidender Bedeutung ist. Ein Foto wenige Sekunden vor dem Unfall zeigt die NORDEVENT SEA ROCKET nahe der Tonne 111 mit einem ostnordöstlichen Kurs. Daraus lässt sich schließen, dass sich der Unfall innerhalb des Fahrwassers in einem Abstand von weniger als 200 m ereignete und die Heckwellen nicht durch Brandungseffekte verändert wurden. Das Durchfahren von Heckwellen von Handelsschiffen ist gängige Praxis bei den angebotenen Fahrten, um den Nervenkitzel der Fahrgäste zu erhöhen oder ihnen etwas Besonderes zu bieten. In den Sicherheitshinweisen des Betreibers heißt es explizit, dass man beim Reinfallen in das Wellental den Kontakt mit dem Sitz verlieren kann. Auch das Handbuch für den Eigner enthält einen Warnhinweis, dass das Boot bei normalem Betrieb aus dem Wasser abheben kann.

In einer europäischen Arbeitsschutz-Richtlinie¹¹ sind die Grundvorschriften für den Schutz vor Vibrationen enthalten. Diese Richtlinie ist mit der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung in deutsches Recht umgesetzt worden. Ganzkörper-Vibrationen werden als mechanische Schwingungen, die bei Übertragung auf den gesamten Körper Gefährdungen für die Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer verursachen, insbesondere Rückenschmerzen und Schädigungen der Wirbelsäule, definiert. In der Richtlinie werden für die Belastung mit Ganzkörper-Vibrationen ein Expositionsgrenzwert und ein Auslösewert festgelegt. Der Expositionsgrenzwert kennzeichnet die Vibrationsbelastung, oberhalb der mit deutlichen gesundheitlichen Schädigungen gerechnet werden muss. Deshalb darf der Grenzwert nicht überschritten werden. Bei Überschreiten des Expositionsgrenzwertes sind unverzüglich Maßnahmen zu ergreifen, um die Exposition auf einen Wert unterhalb des Expositionsgrenzwertes zu senken und ein erneutes Überschreiten des Grenzwertes zu verhindern. Der Auslösewert hat einen vorbeugenden Charakter mit dem Ziel, das Entstehen von vibrationsbedingten Erkrankungen zu vermeiden. Bei Überschreiten des Auslösewertes sind technische und organisatorische Maßnahmen zur Verringerung der Exposition auszuarbeiten und durchzuführen.

Aufgrund der hohen Gesundheitsgefährdung bei Fahrten mit Festrumpfschlauchbooten wurden mehrere Studien über die auftretenden Stöße und

¹¹ Richtlinie 2002/44/EG über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Vibrationen).

Vibrationen durchgeführt. In einer Studie¹² der ABCD-Arbeitsgruppe¹³ wurden bei Testfahrten mit einem 8,5 m Festrumpfschlauchboot Messungen durchgeführt. Die Testfahrt wurde mit einer Geschwindigkeit von 40 kn bei einem Seegang der Stärke 1-2 durchgeführt.

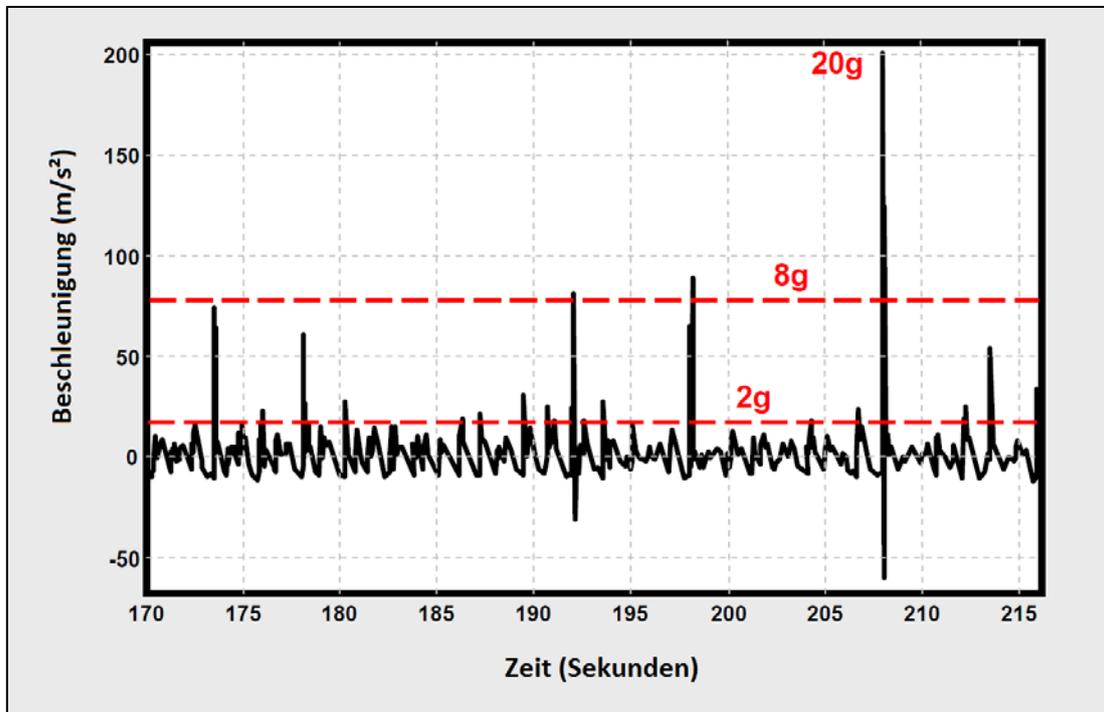


Abbildung 12: Messung der Vibrationen und Stöße¹⁴

Die Abb. 12 zeigt die aufgezeichneten Vibrationen und Stöße. Es traten überwiegend Stöße mit etwa der zweifachen Erdbeschleunigung (g) auf. Daneben traten regelmäßig Stöße mit der Stärke von 7 bis 8 g und vereinzelt sogar mit 20 g auf.

Die Auswertung der Messergebnisse ergab, dass der Auslösewert für Ganzkörper-Vibrationen nach 15 Minuten erreicht wurde. Nach einer einstündigen Fahrt war der Auslösewert um das 7,5-fache und der Expositionsgrenzwert um das 3-fache überschritten. Dabei ist anzumerken, dass sich der Auslöse- und Expositionsgrenzwert auf eine Achtstundenschicht beziehen. Die vereinzelt auftretenden sehr starke Stöße (20-fache Erdbeschleunigung) können akute Verletzung verursachen.

Eine weitere Studie der Universität Southampton¹⁵ zeigt ebenfalls, dass die zulässige Vibrationsbelastung der Arbeitsschutz-Richtlinie weit überschritten wird. Bei einer Testfahrt mit 15 bis 20 kn in einem Seegang der Stärke 3 wurde der Auslösewert bereits nach nur zwei Minuten erreicht.

¹² MAIB Report 11/2009 S.17 ff

¹³ American, British, Canadian and Dutch Working Group on Human Performance at Sea

¹⁴ MAIB Report 11/2009, S. 18

¹⁵ D. P. Allen, D. J. Tauton, R. Allen: A study of shock impacts and vibration dose values onboard high-speed marine craft.

Da die NORDEVENT SEA ROCKET unter vergleichbaren Bedingungen betrieben wird, sind die Studienergebnisse auf sie übertragbar. Sie werden durch den Betreiber auch indirekt bestätigt. In der Haftungsfreistellungserklärung werden die Teilnehmer darauf hingewiesen, dass aufgrund von Seegang und hoher Bootsgeschwindigkeit starke Belastungen auf Knie, Rücken und Halswirbelsäule wirken können und Verletzungen dieser und anderer Körperteile auftreten können.

Wenngleich die Arbeitsschutz-Richtlinie nicht auf die Fahrgäste anwendbar ist, zeigt die massive Überschreitung der Vibrationsbelastung, insbesondere das Auftreten von sehr starken Stößen, dass die Fahrt mit einem Festrumpfschlauchboot, auch bei kurzer Dauer, für die Fahrgäste mit erheblichen gesundheitlichen Gefahren verbunden ist.

Auch die Art des Sitzes ist von großer Bedeutung. Nur die beiden Sitze am Steuerstand (s. Abb. 5) sind auf der NORDEVENT SEA ROCKET mit einem Federungs- und Dämpfungssystem ausgestattet. Die beiden Personen auf diesen Sitzen wurden nicht bzw. nur leicht verletzt, insbesondere kam es zu keinen Frakturen. In einer Forschungsarbeit der Universität Chichester¹⁶ wurden die auftretenden Belastungen bei einem festen und gefederten Sitz gemessen und verglichen.

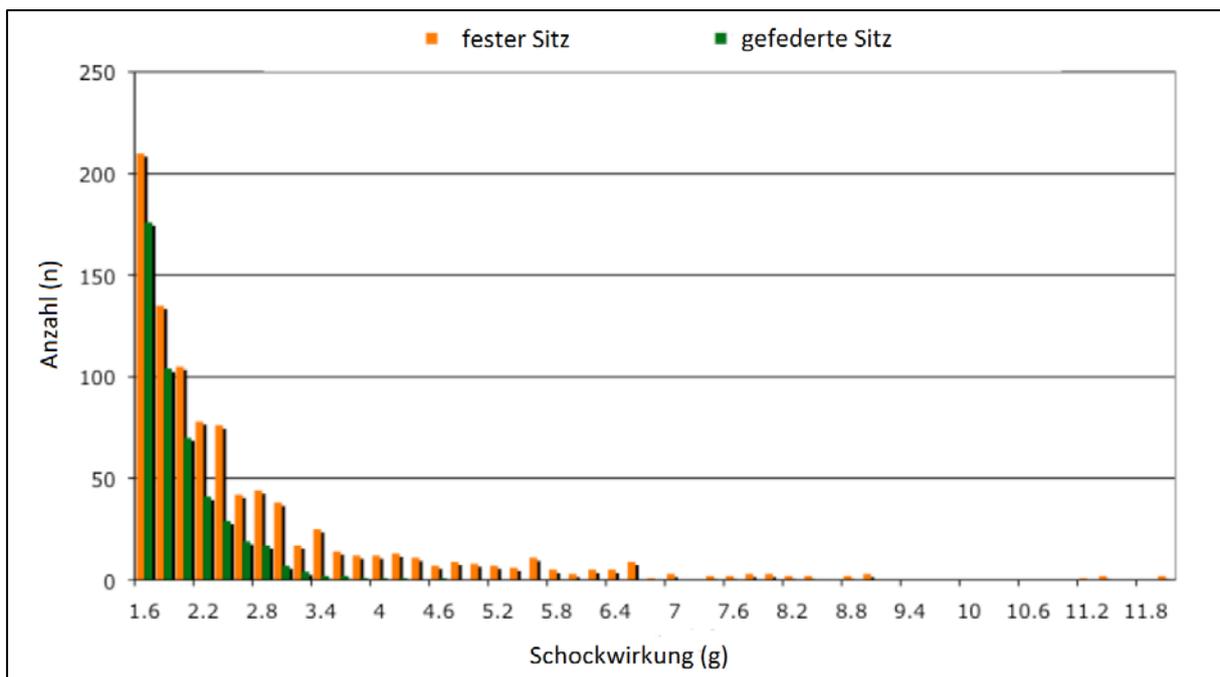


Abbildung 13: Vergleich fester und gefederter Sitz

Die Abb. 13 zeigt, dass sich bei dem gefederten Sitz sowohl die Anzahl als auch die Stärke der Stöße, im Vergleich zu dem festen Sitz, deutlich reduzieren. Besonders augenfällig ist die gute Dämpfung der stärkeren Stöße, so treten bei dem gefederten Sitz keine Belastungen oberhalb der vierfachen Erdbeschleunigung auf.

¹⁶ Trevor Dobbins, Stephen Myers and Rosemary Dyson; University of Chichester, Chichester, UK et al, HIGH SPEED CRAFT MOTION ANALYSIS – IMPACT COUNT INDEX (ICI), 2008, S. 5.

Die anderen Sitze auf der NORDEVENT SEA ROCKET sind mit einer Polsterauflage mit einer Höhe von ca. 15 cm ausgestattet. Diese Polster sind nur in der Lage geringere Vibrationen zu dämpfen. Bei stärkeren Stößen können sie den Aufprall sogar noch verstärken. Während die Person auf dem Sitz sich noch nach unten bewegt und dabei das Polster zusammendrückt, bewegt sich das Boot bereits wieder nach oben. Zum Zeitpunkt des Aufpralls bewegen sich so die Person und das Boot in gegensätzlicher Richtung, so dass sich der Aufprall verstärkt.

Der gleiche Effekt kann auftreten, wenn man die Fahrt im Stehen mit leicht gebeugten Beinen absolviert. Beim Abheben des Bootes werden die Beine automatisch gestreckt. Die Personen prallen dann mit ausgestreckten Beinen auf das sich aufwärts bewegende Boot. Auch hier erhöht sich die Aufprallbelastung erheblich. Die in den Sicherheitshinweisen des Betreibers enthaltene Empfehlung, bei Wellen über den Sitzen zu stehen, muss deshalb äußerst kritisch gesehen werden. Des Weiteren sind die Haltebügel an den meisten Sitzen (Sitze 1, 2, 7 und 8) in einer Höhe von ca. 88 cm angebracht (s. Abb. 6 und 14), so dass sich der Haltepunkt im Stehen in Schritthöhe und damit unterhalb des Körperschwerpunktes befindet. Bei den auftretenden Beschleunigungen bieten diese Haltebügel deshalb den Fahrgästen keinen sicheren Halt. Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass die meisten Fahrgäste über keine Erfahrung mit Festrumpfschlauchbooten und dessen Fahrverhalten verfügen. Auch in dem Handbuch für den Eigner wird, im Gegensatz zu den Sicherheitshinweisen des Betreibers, empfohlen, während der Fahrt sitzen zu bleiben und sich gut fest zu halten.



Abbildung 14: Vergleich zwischen sitzen und stehen

Die festgestellten Verletzungen zeigen, dass die Stöße im vorderen Bereich des Bootes deutlich größer sind als im hinteren. So haben alle vier Fahrgäste auf den vorderen Sitzplätzen Frakturen der Wirbelsäule erlitten. Dagegen trat diese Verletzung bei den Personen auf den hinteren fünf Sitzplätzen nur bei einem Fahrgast auf. Die Konstruktion des Festrumpfschlauchbootes mit dem umlaufenden Schlauch als großer Auftriebskörper führt dazu, dass größere Wellen nicht geschnitten werden, sondern der Bug beim Auftreffen auf die Welle nach oben beschleunigt wird. Bei hoher Geschwindigkeit wird der Bug aus dem Wasser gehoben und fällt dann im freien Fall in das Wellental. Durch die vergleichsweise flache Rumpfform schlägt das Boot dann hart auf die Wasseroberfläche auf.

Ein ärztliches Gutachten¹⁷ für die britische Seeunfalluntersuchungsbehörde befasst sich mit Wirbelkörperbrüchen. Bei dem zugrunde liegenden Unfall wurde eine 55-jährige Frau verletzt. In dem Gutachten wird ausgeführt, dass Osteoporose ein großes Risiko für Wirbelkörperbrüche darstellt. Diese altersbedingte Schwächung des Skelettes tritt besonders stark bei postmenopausalen Frauen und Frauen mit einer familiären Disposition für Osteoporose auf. Bereits eine geringe Ausprägung dieser Krankheit führt zu einem stark ansteigenden Risiko.

Die Auswertung der Verletzungen auf der NORDEVENT SEA ROCKET zeigt, dass auch hier die älteren weiblichen Fahrgäste überproportional schwerer verletzt wurden. So erlitt eine 55-jährige Frau im vorderen Teil des Bootes Frakturen an fünf Wirbelkörpern. Von den fünf Personen im hinteren Teil des Bootes trat die einzige Fraktur eines Wirbelkörpers bei einer 59-jährigen Frau auf.

In einer Richtlinie des britischen Yachtverbandes¹⁸ wird der Ausschluss postmenopausaler Frauen von der Teilnahme an Fahrten mit Festrumpfschlauchbooten empfohlen. In den von dem Betreiber der NORDEVENT SEA ROCKET herausgegebenen Teilnahmevoraussetzungen finden sich hierzu keine speziellen Hinweise.

4.2 Gewerbsmäßige Nutzung

Die NORDEVENT SEA ROCKET wird als Sportboot gewerbsmäßig genutzt. Diese Nutzung ist in § 2 Abs. 1 Nr. 6 der See-Sportbootverordnung (SeeSpbootV) folgendermaßen definiert: *gewerbsmäßige Nutzung: der Einsatz von Sportbooten für die Ausbildung zum Führen von Sportfahrzeugen oder für ähnliche Sport- und Freizeitzwecke, der auf Gewinnerzielung gerichtet ist.*

Da auf der NORDEVENT SEA ROCKET zweifelsfrei keine Ausbildung betrieben wird, ist die Frage zu klären, ob es sich bei den angebotenen Fahrten um ähnliche Sport- und Freizeitzwecke handelt. Nach allgemeiner Verwaltungspraxis wird diese Regelung großzügig ausgelegt. Eine gewerbsmäßige Nutzung von Festrumpfschlauchbooten wurde 2012 durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) per Erlass ausdrücklich bejaht.

¹⁷ MAIB Report 11/2009, Annexes S. 24ff.

¹⁸ Royal Yachting Association: Passenger Safety on Small Commercial High Speed Craft, March 2010.

Nach § 14 der SeeSportbootV ist für die gewerbsmäßige Nutzung eines Sportbootes ein Sicherheitszeugnis der See-Berufsgenossenschaft¹⁹ erforderlich. Die Anforderungen für die Erteilung dieses Sicherheitszeugnisses sind in der „Richtlinie über Sicherheitsvorschriften für gewerbsmäßig zu Ausbildungszwecken genutzte Sportfahrzeuge nach § 52a der Schiffssicherheitsverordnung (Richtlinie für Ausbildungsfahrzeuge)“ vom 25. August 1997 enthalten. Diese Richtlinie ist für Sportboote, die für ähnliche Sport- und Freizeitzwecke gewerbsmäßig genutzt werden, entsprechend anzuwenden.

Nach der bis 1988 geltenden Schiffssicherheitsverordnung war eine gewerbsmäßige Nutzung eines Sportfahrzeuges ausschließlich für Ausbildungszwecke möglich. Bei den Ausbildungsfahrzeugen im Sinne dieser Verordnung handelt es sich üblicherweise um große Sportboote, auf denen mehrtägige Ausbildungsfahrten für Sportküstenschifferschein und Sportseeschifferschein durchgeführt werden. Die Richtlinie für Ausbildungsfahrzeuge ist für diesen Einsatzzweck erlassen worden. So müssen beispielsweise eine Toilette und ein Handwaschbecken vorhanden sein und alle an Bord befindlichen Personen sind vor dem Auslaufen mit dem Gebrauch der Rettungsmittel und Feuerlöscheinrichtungen vertraut zu machen. Es ist eine umfangreiche Navigations-, Funk- und Sicherheitsausrüstung mitzuführen, die einen Einsatz in größerem Küstenabstand und die Bewältigung von Notsituation ohne äußere Hilfe ermöglichen. Die Richtlinie enthält keine baulichen Vorschriften für Schutz von Personen durch Vibrationen und Stöße. Mit der Einführung der See-Sportbootverordnung im Jahre 2002 wurde die gewerbsmäßige Nutzung von Sportbooten erheblich erweitert, ohne dass die Sicherheitsvorschriften der geänderten Nutzung angepasst wurden. Nach § 6a (Schiffssicherheit in besonderen Fällen) der ab 1998 geltenden Schiffssicherheitsverordnung erlässt das BMVI (oder eine nachgeordnete Behörde), wenn erforderlich, Richtlinien u. a. *für Fahrzeuge, die ausschließlich für Sport- oder Freizeitzwecke gebaut worden sind (Sportboote) und die im Rahmen einer gewerblichen Nutzung für Sport- oder Freizeitzwecke mit nicht mehr als zwölf Personen eingesetzt werden*. Eine solche Richtlinie wurde bis heute nicht erlassen.

Die Richtlinie für Ausbildungsfahrzeuge definiert den Begriff „Ausbildungsfahrzeug“ als Sportfahrzeug von 8 m bis 24 m Rumpflänge. Bei gewerbsmäßig genutzten Sportbooten unter 8 m Rumpflänge wurde in der Vergangenheit unterschiedlich verfahren. Nach einem Erlass des BMVI aus dem Jahr 2003 benötigten solch kleine Sportboote kein Sicherheitszeugnis, da die Richtlinie für Ausbildungsfahrzeuge auf Sportbooten mit einer Rumpflänge unter 8 m nicht anwendbar sei. Im nächsten Erlass aus dem Jahr 2006 wurde die BG Verkehr aufgefordert, auch für gewerblich genutzte Sportboote unter 8 m Rumpflänge Sicherheitszeugnisse auszustellen, weil die See-Sportbootverordnung für alle gewerbsmäßig genutzten Sportboote, unabhängig von deren Länge, gilt. Dieser Erlass wurde im Jahr 2008 aufgehoben. Es wurde klargestellt, dass für gewerbsmäßig genutzte Sportboote im Sinne des § 2 Nr. 6 See-Sportbootverordnung (Ausbildungs- oder ähnliche Sport- und Freizeitzwecke) unter 8 m Rumpflänge kein Sicherheitszeugnis erforderlich ist.

¹⁹ Jetzt Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft (BG Verkehr).

Dies führt im Ergebnis dazu, dass gewerbsmäßig genutzte Sportboote mit einer Rumpflänge unter 8 m keiner behördlichen Kontrolle unterliegen. Der Betreiber der NORDEVENT SEA ROCKET hat angegeben, dass ein Sicherheitszeugnis nicht erteilt werden könne und er sich bei der Ausrüstung an den Anforderungen für ein Bootszeugnis orientiert hat. Ein Bootszeugnis ist für die Vermietung eines Sportbootes an laufend wechselnde Mieter ohne Gestellung eines Bootsführers oder Besatzung erforderlich. Für offene („kleine“) Sportboote ist der Ausrüstungsumfang gering. Ein Bootszeugnis wurde nicht beantragt, weil dies bei gewerbsmäßiger Nutzung des Sportbootes zu widerrufen ist.

Die Besetzung eines gewerbsmäßig genutzten Sportbootes ist ebenfalls in der SeeSpbootV geregelt. Der Bootsführer benötigt eine Fahrerlaubnis abhängig vom Fahrtgebiet. Wird das Sportboot in den Küstengewässern eingesetzt, ist ein Sportküstenschifferschein (SKS) erforderlich. Die Besetzung von gewerbsmäßig genutzten Sportbooten hängt von der Rumpflänge und dem Fahrtgebiet ab. Ein Sportboot bis 15 m Rumpflänge in Küstengewässern ist mit einem Bootsführer zu besetzen.

Die NORDEVENT SEA ROCKET hat den Vorschriften der See-Sportbootverordnung für die gewerbsmäßige Nutzung entsprochen, da kein Sicherheitszeugnis erforderlich war und das Boot mit einem formal ausreichend qualifizierten Bootsführer besetzt war.

4.3 Bootsführung

Bei dem 49-jährigen Bootsführer handelt es sich um einen erfahrenen Sportbootfahrer. Die für die Führung eines Festrumpfschlauchbootes mit großer Leistung erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten sind wesentlich höher als bei konventionellen Sportbooten. Diese Kenntnisse und Fertigkeiten werden beim Erwerb des Sportbootführerschein-See nicht vermittelt. Auch bei den höheren Qualifikationen wie Sportküstenschifferschein oder Sportseeschifferschein sind sie nicht Gegenstand der Ausbildung und Prüfung. Im Vereinigten Königreich wurde durch den Wassersportverband (Royal Yachting Association) ein umfangreiches mehrstufiges Aus- und Weiterbildungsprogramm (s. Abb. 13) entwickelt. In Deutschland existieren keine vergleichbaren Angebote, was sicherlich auch einer geringeren Verbreitung dieser Fahrzeuge geschuldet ist.

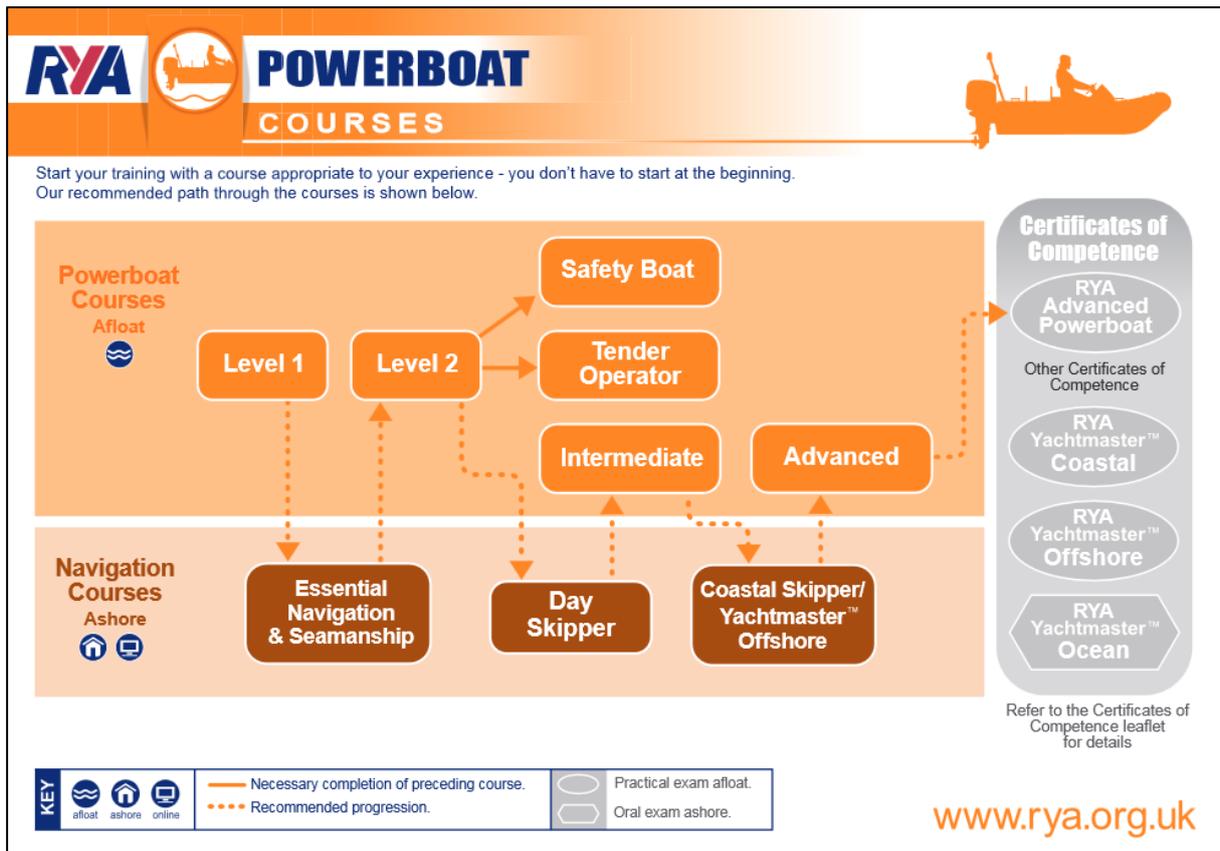


Abbildung 15: Aus- und Weiterbildung UK

Die betriebsinterne Einweisung des Bootsführers, die nur einige Fahrten beinhaltete, muss als unzureichend angesehen werden. Nach der Einweisung führte der Bootsführer bereits eigenständig die Fahrten mit Fahrgästen durch. Im Vergleich dazu muss ein verantwortlicher Bootsführer, bei einer gewerblichen Nutzung im Vereinigten Königreich, neben einer theoretischen und praktischen Prüfung eine einschlägige Erfahrungszeit von mindestens 12 Monaten bei Einsatz in geschützten Gewässern und 24 Monaten in Küstengewässern nachweisen. Zum Unfallzeitpunkte hatte der Bootsführer erst etwa 25 Fahrten mit Fahrgästen mit dem Boot durchgeführt. Diese geringe Erfahrung und Ausbildung führte dazu, dass sein Gefahrenbewusstsein nicht ausreichend ausgeprägt war. So gab der Bootsführer nach dem Unfall an, dass er erstaunt darüber sei, dass durch den Aufprall mehrere Personen verletzt wurden. Möglicherweise war er sich auch nicht darüber im Klaren, dass die Fahrgäste im vorderen Bereich des Bootes wesentlich größeren Belastungen ausgesetzt waren als er selbst.

Die Hinweise zur Handhabung des Bootes des Betreibers enthalten hauptsächlich allgemeine seemännische Sorgfaltspflichten. Für die speziellen Anforderungen an die Handhabung eines Festrumpfschlauchbootes enthalten sie nur zwei Punkte:

- Erlauben Wind, Welle und Revier ein sicheres Fahren?*
- Wo liegt die Belastungsgrenze der jeweiligen Gäste?*

Diese sehr allgemein und unbestimmt abgefassten Hinweise bieten einem mit dem Umfang von Festrumpfschlauchbooten wenig erfahrenen Bootsführer nur eine geringe Hilfestellung. Es sind keine bestimmten Umweltbedingungen genannt, unter denen das Boot betrieben werden darf. Es ist nicht ausgeführt, wie die Belastungsgrenze der Gäste ermittelt werden soll.

Der Bootsführer soll von einigen Fahrgästen dazu aufgefordert worden sein, in die Heckwelle des Containerschiffes zu fahren. Da für die Fahrgäste das Verhalten des Bootes dabei nicht abschätzbar war, ist es fernliegend, dass die Fahrgäste damit ein besonderes Risiko eingehen wollten. Vielmehr hätte der Bootsführer bei dieser Teilnehmerzusammensetzung mit besonderer Vorsicht navigieren müssen.

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Unfalluntersuchung hat gezeigt, dass es sich bei diesem Unfall nicht um einen tragischen Einzelfall handelt. Die aufgetretenen Wirbelsäulenverletzungen können als typisch für Unfälle mit Festrumpfschlauchbooten angesehen werden.

Aufgrund der hohen Zahl von Unfällen und Verletzungen mit Festrumpfschlauchbooten wurden im Vereinigten Königreich mehrere Unfalluntersuchungen und Forschungsarbeiten durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Arbeiten wurden aber für den Betrieb der NORDEVENT SEA ROCKET nicht ausreichend berücksichtigt. Vielmehr wurde die Gefährlichkeit des Festrumpfschlauchbootes von allen Beteiligten unterschätzt.

Nach Aussage des Betreibers müssen sich die Fahrgäste „keine Sorgen“ machen, sie würden „trotz rasantem Spaß absolut sicher und bequem sitzen“. Bei den durchgeführten Gästefahrten wurden regelmäßig Geschwindigkeiten von etwa 40 kn erreicht. Die nicht vorhandene Geschwindigkeitsbeschränkung auf der Unterelbe kann dazu beitragen, die hohen Geschwindigkeiten als sicher einzuschätzen. Aber selbst bei guten Wetterbedingungen können bei diesen hohen Geschwindigkeiten so starke Stöße auftreten, dass es zu akuten Verletzungen der Fahrgäste kommen kann. Die für die Fahrgäste vorhandenen Sitze einfacher Bauart dämpfen diese Stöße nicht und bieten keinen ausreichenden Schutz.

Der Betreiber hat für diese Fahrten keine Risikoanalyse durchgeführt. Die Betriebsanweisungen sind unbestimmt und können deshalb unterschiedlich interpretiert werden. Gerade weil hier ein nebenberuflicher, unerfahrener Bootsführer eingesetzt wurde, hätte es ganz konkreter Vorgaben bedurft.

Der Hersteller des Bootes weist in dem Handbuch für den Eigner nicht auf die besonderen Gefahren durch Vibrationen und Stöße hin. Die erheblich höheren Belastungen für die Personen im vorderen Teil des Bootes werden ebenfalls nicht erwähnt.

Die hier angebotenen Hochgeschwindigkeitsfahrten unterscheiden sich wesentlich von klassischen Bootstouren. Diese entsprechen von der Beschreibung und Durchführung eher einem Fahrgeschäft. Im Gegensatz dazu finden die in diesem Bericht beschriebenen Fahrten nicht unter konstanten Umweltbedingungen statt. Es ist deshalb eine besondere Herausforderung, einen angemessenen Ausgleich zwischen dem Vergnügen und der Sicherheit der Fahrgäste zu erreichen. Da das Boot hierbei häufig im Grenzbereich gefahren wird, sind die Urteilsfähigkeit und Fertigkeiten des Bootsführers von herausragender Bedeutung. In dem bestehenden Ausbildungssystem für Sportboote werden die für die Führung eines Festrumpfschlauchbootes notwendigen Qualifikationen nicht vermittelt.

Sportboote sind für Sport- und Freizeit Zwecke bestimmt und bieten deshalb hinsichtlich Bau und Ausrüstung ein wesentlich geringeres Sicherheitsniveau als Berufsschiffe. Aus diesem Grund war die gewerbsmäßige Nutzung von Sportbooten auf Ausbildungsfahrzeuge beschränkt. Die gewerbsmäßigen Nutzungsmöglichkeiten von Sportbooten wurden im Jahr 2002 erweitert, es wurden aber keine neuen Sicherheitsbestimmungen erlassen. Mit der Anwendung der Sicherheitsrichtlinie für

Ausbildungsfahrzeuge für abweichende Nutzungen wird kein ausreichendes Sicherheits- und Schutzniveau, insbesondere für Festrumpfschlauchboote, erreicht. Die Bootslänge ist kein geeigneter Maßstab für die (Un-)Gefährlichkeit eines sehr schnellen Fahrzeugs. Die generelle Befreiung gewerbsmäßig genutzter Sportboote unter 8 m Länge von der Zeugnispflicht ist deshalb nicht sachgemäß.

Die Branche der Erlebnisfahrten mit Festrumpfschlauchbooten wächst. Die Fahrten werden nicht nur in geschützten Gewässern, sondern zunehmend auch im Küstenmeer angeboten. Die dort herrschenden Umweltbedingungen erhöhen die Gefahren nochmals. Vor diesem Hintergrund ist eine Anpassung der Sicherheitsvorschriften dringend geboten.

6 SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

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

6.1 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, eine Sicherheitsrichtlinie für gewerbsmäßig genutzte Sportboote zu erlassen. Dabei sollte auch der Schutz der Fahrgäste vor Vibrationen und Stößen bei Hochgeschwindigkeits-Sportbooten beachtet werden.

6.2 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, eine Zusatzqualifikation für die Bootsführer von gewerbsmäßig genutzten Hochgeschwindigkeits-Sportbooten einzuführen.

6.3 Betreiber der NORDEVENT SEA ROCKET

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Betreiber der NORDEVENT SEA ROCKET, die auftretenden Vibrationen und Stöße messtechnisch zu ermitteln und eine Risikoanalyse durchzuführen. Aufgrund dieser Ergebnisse sollte ein Betriebshandbuch erstellt werden.

6.4 Betreiber der NORDEVENT SEA ROCKET

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Betreiber der NORDEVENT SEA ROCKET, auf dem Boot ausschließlich Sitze mit einem Federungs- und Dämpfungssystem zu verwenden.

6.5 Betreiber der NORDEVENT SEA ROCKET

Die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung empfiehlt dem Betreiber der NORDEVENT SEA ROCKET, die Bootsführer umfangreicher zu schulen und sie für die Gefahren durch Vibrationen und Stöße zu sensibilisieren.

7 QUELLENANGABEN

- Ermittlungen Wasserschutzpolizei (WSP)
- Schriftliche Erklärungen/Stellungnahmen
 - Betreiber
 - BG Verkehr
 -
- Zeugenaussagen
- Gutachten Bundesanstalt für Wasserbau
- Seekarten Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)