

Untersuchungsbericht

Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	28. Februar 2014
Ort:	Ostsee, ca. 3 NM nördlich Prerow
Luftfahrzeug:	Hubschrauber
Hersteller / Muster:	Airbus Helicopters Deutschland GmbH / BK117 C-1
Personenschaden:	drei Personen tödlich verletzt, eine Person leicht verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug schwer beschädigt
Drittschaden:	keiner
Informationsquelle:	Untersuchung durch Mitarbeiter der BFU
Aktenzeichen:	BFU 3X006-14

Die Untersuchung wurde in Übereinstimmung mit der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivilluftfahrt und dem Gesetz über die Untersuchung von Unfällen und Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge (Flugunfall-Untersuchungs-Gesetz - FIUUG) vom 26. August 1998 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.

Herausgeber

Bundesstelle für
Flugunfalluntersuchung

Hermann-Blenk-Str. 16
38108 Braunschweig

Telefon 0 531 35 48 - 0
Telefax 0 531 35 48 - 246

Email: box@bfu-web.de
Internet: www.bfu-web.de

Inhalt	Seite
Identifikation	1
Abkürzungen	5
Kurzdarstellung	9
1. Sachverhalt	10
1.1 Ereignisse und Flugverlauf	10
1.2 Personenschaden	13
1.3 Schaden am Luftfahrzeug	13
1.4 Drittschaden	14
1.5 Angaben zu Personen	14
1.5.1 Kommandant	14
1.5.2 Copilot	14
1.5.3 Windenbediener	15
1.5.4 Notarzt	15
1.6 Angaben zum Luftfahrzeug	16
1.7 Meteorologische Informationen	17
1.8 Navigationshilfen	19
1.9 Funkverkehr	19
1.10 Angaben zum Flugplatz	19
1.11 Flugdatenaufzeichnung	19
1.12 Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug	21
1.13 Medizinische und pathologische Angaben	23
1.14 Brand	23
1.15 Überlebensaspekte	23
1.16 Versuche und Forschungsergebnisse	25
1.17 Organisationen und deren Verfahren	25
1.17.1 Allgemeines	25
1.17.2 Flugbetriebliche Verfahren und Inübunghaltung	26
1.17.3 Genehmigung des Flugbetriebs und der Verfahren	30
1.18 Zusätzliche Informationen	32
1.18.1 Nachtflug über offener See / Lehren der Öl- und Gasindustrie	32
1.18.2 Geplante luftrechtliche Vorgaben	34
1.18.3 Fehler und mögliche Verfahren bei Anflügen über offener See	35
1.18.4 Flug über offener See (Offshore) mit Hubschraubern in Deutschland	38
1.19 Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken	39

2.	Beurteilung	39
2.1	Flugverlauf	39
2.2	Besatzung	41
2.3	Hubschrauber.....	42
2.4	Meteorologische Rahmen-/Einsatzbedingungen.....	44
2.5	Organisation und Verfahren	45
2.5.1	Verfahren Ein-Pilotenbetrieb und Zwei-Pilotenbetrieb.....	45
2.5.2	Anflugverfahren.....	46
2.5.3	Inübunghaltung und Instrumentenflug.....	46
2.5.4	Flight Data Monitoring	47
2.5.5	Arbeitszeitliche Belastungen	47
2.5.6	Überlebensaspekte	48
2.6	Luftrechtliche Vorgaben	49
2.7	Lehren aus Unfällen beim Offshore-Flugbetrieb der Öl- und Gasförderung.	50
3.	Schlussfolgerungen.....	51
3.1	Befunde.....	51
3.1.1	Luftrechtliche Vorgaben	51
3.1.2	Organisation und Verfahren	52
3.1.3	Meteorologische Rahmen- / Einsatzbedingungen.....	53
3.1.4	Hubschrauber.....	53
3.1.5	Besatzung	53
3.1.6	Flugverlauf	54
3.2	Ursachen.....	55
4.	Sicherheitsempfehlungen	56
5.	Anlagen	59
5.1	CVR-Aufzeichnung zur jeweiligen Position der Radarspur	60
5.2	Auswertung der FDR-Daten mit Informationen der CVR-Aufzeichnungen...	61

Abkürzungen

AAIB	Air Accidents Investigation Branch / Britische Sicherheitsuntersuchungsstelle
AFCS	Automatic Flight Control System
ALT	Altitude
AMC	Acceptable Means of Compliance
AOB	Angle of Bank
AOC	Luftverkehrsbetreiberzeugnis
AP	Autopilot
ARC	Airworthiness Review Certificate (Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit)
ATPL(H)	Luftfahrerschein für Verkehrshubschrauberführer
ATT	Attitude Mode
BKN	Broken / durchbrochene Wolkendecke
CAT (A)	Category (A)
CFIT	Controlled Flight into Terrain
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil / Spanische Sicherheitsuntersuchungsstelle
CM	Crew Member
COP	Copilot
CPL	Luftfahrerschein für Berufspiloten
CRD	Comment-Response Document
CVR	Cockpit Voice Recorder
DAFCS	Digital Automatic Flight Control System
DFS	Deutsche Flugsicherung GmbH
EASA	European Aviation Safety Agency
ELT	Notfunksender

FAA	Federal Aviation Administration
FAR	Federal Aviation Regulations
FCL	Flight Crew Licensing
FD	Flight Director
FDM	Flight Data Monitoring
FDR	Flight Data Recorder
FMS	Flight Manual Supplement
GA	Go-Around
HDG	Heading
HCM	HEMS Crew Member
HEED	Helicopter Emergency Egress Device
HEMS	Helicopter Emergency Medical Services
HFDM	Helicopter Flight Data Monitoring
HHO	Helicopter Hoist Operation
Hi-Line	Ein Seil, mit dem die Bootsbesatzung den Windengänger zu sich heran ziehen kann
HOGE	Hover out of ground effect
HUET	Helicopter Underwater Escape Training
HUMS	Health and Usage Monitoring System
IAS	Indicated Airspeed
IFR	Instrument Flight Rules
IHST	International Helicopter Safety Team
ILS	Instrument Landing System
JAR	Joint Aviation Regulation
LBA	Luftfahrt-Bundesamt
LDP / DPBL	Landing Decision Point / Defined Point Before Landing
MCC	Multi Crew Concept

METAR	Meteorological Aerodrome Report
MRCC	Maritime Rescue Coordination Centre
NM	Nautische Meilen
NPA	Notice of Proposed Amendment
OEI	One Engine Inoperative
OM	Operation Manual / Flugbetriebshandbuch des Luftfahrtunternehmens
OPM	Operation Manual / Bedienungshandbuch des Hubschrauberherstellers
PF	Pilot Flying
PIC	Pilot In Command
PNF	Pilot Non Flying
QNH	Luftdruck in Meereshöhe
SAR	Search and Rescue
SAS	Stability Augmentation System
SCT	Scattered / aufgelockert bewölkt
SMS	Safety Management System
SOP	Standard Operating Procedure
STP	Sea Training Programme
TC	Type Certificate
TCAS	Traffic Alert and Collision Avoidance System
TCDS	Type-Certificate Data Sheet
TDP / DPATO	Take-off Decision Point / Defined Point After Take-off
TRE	Type Rating Examiner
TRI	Type Rating Instructor
UTC	Universal Time Coordinated
VFR	Visual Flight Rules

VS	Vertical Speed
WEA	Windenergieanlage

Kurzdarstellung

Der Hubschrauber BK117 C-1 befand sich im Anflug zu einem Windentraining an einem Schiff bei Dunkelheit über See. Dabei kollidierte er mit der Wasseroberfläche und sank. Bei dem Unfall ertranken drei Mitglieder der vierköpfigen Besatzung.

Der Flugunfall war auf einen ungewollten Einflug in die See bei Nacht (CFIT/W) zurückzuführen.

Unmittelbare Ursachen:

- geringe Erfahrung der Besatzung bezüglich der anzuwendenden Verfahren bei Nacht über See
- Anflug abweichend von dem beschriebenen Anflugverfahren
- Anflug in Bezug auf Flughöhe, Fluggeschwindigkeit und Sinkrate nicht stabilisiert
- Sinkflug vor Erreichen des Endanfluges und ohne Sichtkontakt zum Schiff eingeleitet
- unzureichende Kontrolle der Fluginstrumente (Monitoring)
- Verlust des situativen Bewusstseins (Situational Awareness) in Verbindung mit einem Kontrollverlust (Loss of Control)
- unterbliebene Reaktion auf ertönende bzw. angezeigte Höhenwarnung des Radarhöhenmessers

Systemische Ursachen:

- unzureichende Aufgaben- und Verfahrensbeschreibungen für die flugsicherheits-erhöhende Zusammenarbeit innerhalb der Flugbesatzung speziell für den Offshore-Einsatz
- unzureichende unternehmensinterne Vorgaben für die Nutzung der fluglagestabilisierenden Funktionen der Autopilotenanlage bei An- und Abflügen und Platzrunden über See
- fehlende Abbruchkriterien für einen nicht stabilisierten Anflug
- bisher fehlende luftrechtliche Vorgaben für flugbetriebliche Verfahren des Offshore-Hubschraubereinsatzes in Deutschland

- unzureichende Prüfung der vom Luftfahrtunternehmen festgelegten Verfahren durch die zuständige Aufsichtsbehörde
- unzureichendes Verständnis für die Besonderheiten des Offshore-Hubschraubereinsatzes bei der zuständigen Aufsichtsbehörde

1. Sachverhalt

1.1 Ereignisse und Flugverlauf

Die vierköpfige Besatzung, Kommandant, Copilot, Windenbediener (zugleich Rettungsassistent (HHO-CM)) und ein Notarzt, plante ein Hubschrauber-Windenttraining an einem Seenotkreuzer bei Dunkelheit auf See durchzuführen. Hierfür wurde ein Nacht-VFR-Flugplan aufgegeben. Im Vorfeld erfolgten Absprachen mit der Besatzung des in Darßer Ort stationierten Seenotkreuzers für das Übungsvorhaben und den Treffpunkt auf See.

Entsprechend den Radardaten und den Aufzeichnungen des Cockpit Voice Recorders (CVR) startete der Hubschrauber um 17:52 Uhr¹ vom Verkehrslandeplatz Rügen (EDCG). Nach dem Start erhielt die Besatzung eine Sichtflug (VFR) - Nachtflugfreigabe von Bremen Radar entsprechend dem übermittelten Flugplan. Zu diesem Zeitpunkt steuerte der rechts sitzende Kommandant den Hubschrauber. Zuerst führte der Flug in ca. 1 100 ft AMSL mit Unterstützung von Autopilot und Flight Director (FD) auf direktem Weg zu dem Offshore-Windpark „Baltic 1“. Dort wurde der Kurs in Richtung Südsüdwesten zu dem verabredeten Treffpunkt mit dem Seenotkreuzer geändert. Nachdem der Funkkontakt zu dem Seenotkreuzer hergestellt war, wurde ein direkter Anflug durchgeführt und die Flughöhe auf ca. 500 ft AMSL reduziert. Im weiteren Anflug wurde die Fluggeschwindigkeit verringert, der Flight Director deaktiviert und der Autopilot auf SAS (Stability Augmentation System) geschaltet. Der Copilot übernahm die Steuerführung. Als sich die Positionsfeststellung des Seenotkreuzers trotz Nutzung des Wetterradars als schwierig erwies, wurde der erste Anflug abgebrochen und anschließend mit einer Linksplatzrunde wiederholt. Im Endanflug wurde der Seenotkreuzer mit ca. 090° angeflogen. Nach Aussage seiner Be-

¹ Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit

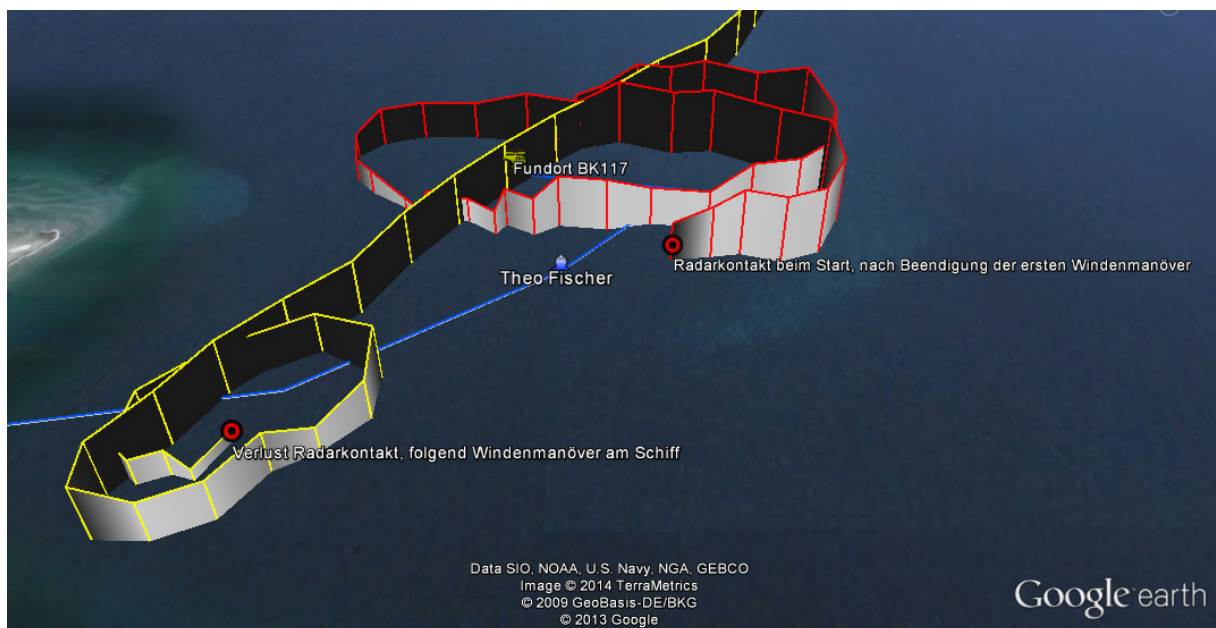
satzung fuhr der Seenotkreuzer gleichzeitig mit ca. 5 kt rückwärts in Richtung ca. 060°.



Darstellung des Flugwegs

Quelle: BFU / Google earth™

Schwebend im Bereich des Bugs bzw. über dem Bug des Seenotkreuzers wurde dann zuerst die sogenannte „Hi-Line“ übergeben. Im Anschluss wurden drei Windenmanöver durchgeführt. Hierbei wurde der Notarzt jeweils bis auf das Deck des Seenotkreuzers herabgelassen und wieder zur Kabine des Hubschraubers hochgezogen.



Darstellung der Anflüge anhand der Radardaten

Quelle: BFU / Google earth™

Nach dem Beenden der Windenvorgänge wurde die „Hi-Line“ wieder in den Hubschrauber hineingezogen. Nachdem der Rettungsassistent die Kabine „klar“ gemeldet hatte, führte der Copilot den Start vom Schiff aus in östliche Richtung durch. Die linke Kabinentür blieb dabei im geöffneten Zustand verriegelt und der Windenarm war leicht ausgeschwenkt. Der Notarzt und der Rettungsassistent waren mit ihrer Selbstsicherung gegen Herausfallen mit der Kabine verbunden. Der Windenbediener wies im Anfangssteigflug darauf hin, nicht schneller als 60 KIAS zu fliegen. Der Kommandant unterstützte den Copiloten beim Abflug durch Ansagen der Triebwerksleistung, der Steigrate, Höhe und Geschwindigkeit. In ca. 300 ft AMSL übernahm er die Steuerung. Im weiteren Abflug wurde über die durchgeführten Windenmanöver und festgestellten Probleme der Seenotkreuzerbesatzung mit der „Hi-Line“ gesprochen und über Funk auf das mehrmalige Anrufen von Bremen Radar geantwortet. Dann kurvte der Kommandant nach links und fragte den Rettungsassistenten nach der Position des Schiffs. Dieser hatte jedoch aufgrund des Gespräches über die Windenmanöver und die Probleme mit der „Hi-Line“ den Seenotkreuzer nicht weiter beobachtet und aus der Sicht verloren. Nachdem nach kurzer Diskussion über ggf. weitere Schiffe im Seegebiet der Seenotkreuzer von dem Copiloten und dem Rettungsassistenten identifiziert wurde, begann der Kommandant ohne Sicht zum Schiff mit dem Anflug, kurvte nach links ein und reduzierte die Flughöhe bis auf ca. 150 ft AMSL (siehe Anlagen). Als er Sichtkontakt mit dem Seenotkreuzer erhielt, war der Hubschrauber unbemerkt wieder auf ca. 500 ft AMSL gestiegen. Da der Hubschrauber aus Sicht des steuerführenden Kommandanten nun zu hoch war, brach er den Anflug ab und begann einen erneuten Anflug in Form einer Linksplatzrunde. Der Rettungsassistent sprach nun jeweils die Position des Schiffs links des Hubschraubers nach Uhrzeigerangaben an. Im Gegenanflug hatte der Hubschrauber eine Flughöhe von ca. 500 ft AMSL. Der Copilot wies den Kommandanten darauf hin, dass er nicht so weit rausfliegen und 15 Grad nach links einkurven solle. Der Rettungsassistent meldete das Schiff dann in Position querab. Der Copilot wies den Kommandanten darauf hin, dass er jetzt einkurven könne und schaltete wenig später in der Kurve in den Queranflug den Suchscheinwerfer zu dem bereits eingeschalteten Landescheinwerfer an und fragte den Kommandanten, ob der Suchscheinwerfer störe. Der Kommandant verneinte die Frage wenige Sekunden später. In der Erinnerung des Copiloten war der Suchscheinwerfer nach vorne links eingestellt. Zirka 20 Sekunden vor dem Unfall sagte der Copilot zum Kommandanten „langsamer“ und „wir müssen runter [...]“. Zu diesem Zeitpunkt flog der Hubschrauber laut FDR-Daten mit ca. 45 KIAS in ca. 200 ft AMSL. Zirka zwölf Sekunden vor dem Unfall sprach der

Kommandant den Kurs mit „170“ an und der Copilot sagte „jetzt einkurven“. Zu diesem Zeitpunkt befand sich der Hubschrauber mit ca. 35 KIAS in ca. 150 ft AMSL. Der Kommandant sagte „150“ und im selben Moment ertönte vom Radarhöhenmesser „Decision Height“. Der Copilot bestätigte vier Sekunden vor dem Unfall „150“ und der Kommandant meldete drei Sekunden vor dem Unfall „100“. Als nächste und letzte Sprachaufzeichnung rief der Rettungsassistent „Ey, Ey, Ey“. Danach kollidierte der Hubschrauber um ca. 18:37 Uhr mit der Wasseroberfläche.

Die Besatzung des Seenotkreuzers hatte während des Anfluges die Lichter des Hubschraubers beobachtet. Sie hatte den Eindruck, dass der Hubschrauber aus ca. einer nautischen Meile (NM) Entfernung in Richtung des Seenotkreuzers kurvte und bis zum Wasserkontakt schnell an Höhe verlor.

Der Copilot gab gegenüber der BFU an, dass der Flug bis zum Unfall ohne besondere Vorkommnisse verlaufen sei.

1.2 Personenschaden

Die beiden Piloten konnten den Hubschrauber verlassen. Der Copilot konnte leicht verletzt und der Kommandant nur leblos von der Seenotkreuzerbesatzung geborgen werden. Eine sofort eingeleitete Reanimation des Kommandanten war nicht erfolgreich. Der Rettungsassistent und der Notarzt sanken mit dem Hubschrauber und wurden später von Tauchern tot geborgen.

Verletzte	Besatzung	Passagiere	Außenstehende
Tödlich	3		
Schwer			
Leicht/Ohne	1		

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Aufgrund der Zellenbeschädigung durch die Kollision mit der Wasseroberfläche und während der Bergung wurde der Hubschrauber von der BFU als schwer beschädigt klassifiziert.

Aufgrund der Salzwasserkontamination und der Korrosionsschäden wurde er von dem Hersteller als zerstört klassifiziert.

1.4 Drittschaden

Keiner

1.5 Angaben zu Personen

1.5.1 Kommandant

Der 53-jährige rechts sitzende Kommandant war im Besitz eines Luftfahrerscheins für Verkehrshubschrauberführer (ATPL(H)), erteilt vom Luftfahrt-Bundesamt (LBA) gemäß Teil-FCL. Er war berechtigt, die Muster BK117 und EC135/635 als verantwortlicher Pilot zu führen und war für Flüge nach Instrumentenflugregeln lizenziert. Zusätzlich verfügte er über die Musterlehrberechtigung (TRI) für die Muster BK117 und EC135/635 und er war ein vom LBA anerkannter Prüfer (TRE) für diese Musterberechtigungen. Sein Flugtauglichkeitszeugnis Klasse 1 nach Teil-MED ohne Auflagen war bis 23.03.2014 gültig.

Entsprechend flugbetrieblicher Aufzeichnungen und Schulungsnachweisen des Halters betrug seine Gesamtflugerfahrung mit Hubschraubern ca. 7 000 Stunden. Zwischen 2001 und 2005 flog er im betroffenen Luftfahrtunternehmen Learjet 35 Flugzeuge und hatte hierbei ca. 1 735 Stunden nach Instrumentenflugregeln absolviert.

Im Rahmen der Bereitstellung der medizinischen Notfallversorgung für Offshore-Windparkbetreiber hatte er in der Ausbildung und Inübunghaltung seit Mai 2013 bis zu dem Unfallflug 44:51 Stunden und 268 Windenmanöver durchgeführt. Hiervon wurden 7:36 Stunden im Nachtflug über See mit 56 Windenmanövern durchgeführt. Insgesamt hatte er eine Nachtflugerfahrung von ca. 236 Stunden und eine Instrumentenflugerfahrung mit Hubschraubern von ca. 215 Stunden.

Die unternehmensinterne Grundschulung für Offshore-Flugeinsätze und Windenmanöver sowie das Sea-Survival-Training absolvierte er im Zeitraum April bis Juli 2013.

Am 22.02.2014 war der Pilot zu dem siebentägigen Bereitschaftsdienst bei der Rettungsstation angereist.

1.5.2 Copilot

Der 47-jährige links sitzende Copilot war im Besitz eines Luftfahrerscheins für Verkehrshubschrauberführer (ATPL(H)), erteilt vom LBA gemäß Teil-FCL. Er war berechtigt, das Muster BK117 als verantwortlicher Pilot zu führen und war für Flüge

nach Instrumentenflugregeln lizenziert. Zusätzlich verfügte er über die Musterlehrberechtigung (TRI) für das Muster BK117 und die Lehrberechtigung für die Flugausbildung zum Privat- als auch Berufspiloten und Nachtflug (FI(H) PPL, CPL, SEP SP, night). Er war ein vom LBA anerkannter Prüfer (TRE) für die Musterberechtigungen BK117, EC145(BK117) und HU269. Sein Flugtauglichkeitszeugnis Klasse 1 nach Teil-MED ohne Auflagen war bis 29.05.2014 gültig.

Nach den Aufzeichnungen des Halters betrug seine Gesamtflugerfahrung ca. 9 500 Stunden. Im Rahmen der Bereitstellung der medizinischen Notfallversorgung für Offshore-Windparkbetreiber hatte er seit September 2013 bis zu dem Unfallflug in der Ausbildung und Inübnunghaltung 22:38 Stunden und 136 Windenmanöver durchgeführt. Hiervon wurden 4:48 Stunden im Nachtflug über See mit 44 Windenmanövern durchgeführt. Insgesamt hatte er seit Beginn seiner fliegerischen Tätigkeit im Jahr 1982 eine Nachtflugerfahrung von ca. 434 Stunden und eine Instrumentenflugerfahrung von ca. 107 Stunden.

Die unternehmensinterne Grundschulung für Offshore-Flugeinsätze und Windenmanöver sowie das Sea-Survival-Training absolvierte er im September/Okttober 2013.

Am 23.02.2014 war der Pilot zu dem siebentägigen Bereitschaftsdienst bei der Rettungsstation angereist.

1.5.3 Windenbediener

Der Windenbediener zugleich Rettungsassistent war 45 Jahre alt. Er war Mitarbeiter des Luftrettungsunternehmens. Nach Angaben des Halters hatte er sein Sea-Survival-Training im März 2013 erhalten und die unternehmensinterne Ausbildung für Windenmanöver an Land, über See und an Windenergieanlagen (WEA) im Zeitraum Mai bis September 2013 absolviert.

1.5.4 Notarzt

Der Notarzt war 47 Jahre alt. Nach Angaben des Halters hatte er sein Sea-Survival-Training Anfang Juli 2013 erhalten. Mitte September 2013 hatte er die unternehmensinterne Ausbildung für Offshore-Notärzte und Windenmanöver absolviert.

1.6 Angaben zum Luftfahrzeug

Entsprechend dem Type-Certificate Data Sheet (TCDS) No. R.010 der European Aviation Safety Agency (EASA) ist der zweimotorige Hubschrauber BK117 C-1 des Herstellers Airbus Helicopters Deutschland GmbH ein Mehrzweckhubschrauber für bis zu 8 (11 unter Beachtung FMS 10-8) Insassen. Der Hubschrauber verfügt über zwei Triebwerke Turbomeca Arriel 1E2, einen gelenklosen Vierblattrotor, eine Zelle in Halbschalenbauweise und ein Kufenlandegestell. Die maximal zulässige Abflugmasse beträgt 3 350 kg. Das Hubschraubermuster wurde im Jahr 1992 nach FAR 29 und JAR 29 zugelassen (LBA TC No. 3049). Als Mindestbesatzung ist ein Pilot auf dem rechten Sitzplatz im Cockpit vorgeschrieben. Der anzunehmende Kraftstoffverbrauch pro Flugstunde beträgt ca. 240 kg.

Die optionale Rettungswinde befindet sich an der linken Rumpfseite. Die Rettungswinde muss an einem Arm ausgeschwenkt werden, damit die Windenlast an der Kufe vorbei herabgelassen bzw. hochgezogen werden kann.

Entsprechend der Flughandbuchergänzung FMS 11-3 des Hubschrauberherstellers ist beim Öffnen oder Schließen der Kabinenschiebetür empfohlen, die Fluggeschwindigkeit auf maximal 60 KIAS zu begrenzen. Mit geöffneten Türen ist CAT-A-Operation nicht zulässig.

Entsprechend der Flughandbuchergänzung FMS 10-35 ist bei ausgeschwenkter Rettungswinde die Fluggeschwindigkeit auf 60 KIAS und die maximal zulässige Flugmasse bei Windenmanövern, inklusive der Last an der Winde, auf 3 200 kg begrenzt. Eine installierte Rettungswinde reduziert die maximal mögliche Flugmasse für die Anwendung von CAT-A-Clear-Heliport-Verfahren um 85 kg, die Steigleistung des Hubschraubers um 75 ft/min (Flugmasse größer 2 800 kg) bzw. 85 ft/min (Flugmasse kleiner 2 800 kg) und den Höhengewinn um 2 ft / 100 ft.

Laut Flughandbuchergänzung FMS 10-47 reduziert eine installierte Notschwimmeranlage die maximal mögliche Flugmasse für die Anwendung von CAT-A-Clear-Heliport um 20 kg, die Steigleistung des Hubschraubers um 20 ft/min und den Höhengewinn um 1,5 ft / 100 ft.

Der Hubschrauber kann mit einem Sperry / Honeywell SPZ 7100 (DAFCS) Digital Automatic Flight Control System (DAFCS) ausgerüstet werden. Dieses System besteht aus einer Autopiloten(AP)-Funktion zur Stabilitätskontrolle der Fluglage (im SAS oder ATT Mode) und einer Flight-Director(FD)-Funktion zur Steuerung der Roll- und Nicklage (im ALT, IAS, VS, HDG, Nav oder ILS Mode). Während einer automatischen Flugsteuerführung werden ein oder mehrere FD Modes mit dem AP im ATT

Mode verbunden (coupled). Die DAFCS hatte laut Flughandbuchergänzung FMS 10-48 für die Nutzung der Flight Director Funktionen folgende Limitierungen:

Minimum airspeed with FD coupled in IAS mode: 45 kt,

*Minimum airspeed with FD coupled in ALT (while in a captured condition), VS, ILS or GA mode: 70 kt**

*NOTE * Below 80 kt the airspeed indicator shall be monitored closely*

[...] Minimum height with FD coupled in ILS or GA mode: 200 ft.

Minimum height with FD coupled in ALT (while captured), VS or IAS mode: 500 ft.

During rescue hoist activities operation of the DAFCS is limited to SAS mode only.

Der betroffene Hubschrauber, Baujahr 2002, hatte die Werknummer 7540 und war durch das LBA zum Verkehr zugelassen. Die Betriebsleermasse betrug laut Wägung vom 27.09.2013 2 356 kg. Die Abflugmasse am Unfalltag mit 470 kg Kraftstoff, vier Personen an Bord und der Offshore-HEMS-Zusatzausrüstung betrug laut Gewichts- und Schwerpunktberechnung des Stationsprogramms 3 309,2 kg. Der Schwerpunkt lag mit Hebelarm 4 459 mm im zulässigen Bereich. Die letzte Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC) wurde am 29.08.2013 ausgestellt. Die letztmalige 50-Stunden-Kontrolle sowie Freigabebescheinigung (Release to Service) erfolgten am 30.01.2014 bei einer Betriebszeit von 2 944 Stunden. Zum Unfallzeitpunkt hatte der Hubschrauber eine Gesamtbetriebszeit von ca. 2 954 Stunden.

Der Hubschrauber war für den Offshore-Rettungsdienst im Rahmen des Luftverkehrsbetreiberzeugnisses des Halters genehmigt (AOC, Anlage 1 vom 20.09.2013). Für die Verwendung war er speziell ausgerüstet und verfügte neben der medizinischen Zusatzausstattung u.a. über ein Autopilotensystem, einen Radarhöhenmesser mit akustischer und optischer Warnung rechtsseitig im Instrumentenbrett, ein Wetterradar, ein Kollisionswarnsystem (TCAS), ein Health and Usage Monitoring System (HUMS), eine Rettungswinde und eine Notschwimmeranlage am Kufenlandegestell. Zusätzlich befand sich an Bord eine gepackte Rettungsinsel für bis zu sechs Personen, ein Einmann-Rettungsboot und ein Notfunksender (ELT).

1.7 Meteorologische Informationen

Nach der Routinewettermeldung (METAR) des Militärflugplatzes Rostock-Laage (ETNL) herrschte dort um 18:20 Uhr eine Bodensicht von 6 000 m, leichter Regen, aufgelockerte Bewölkung (SCT) in 2 300 ft, aufgebrochene Bewölkung (BKN) in 3 600 ft, Wind aus 140 Grad mit 2 kt, eine Temperatur von 7 °C bei einem Taupunkt von 4 °C. Der Luftdruck (QNH) betrug 1 004 hPa.

Laut CVR-Aufzeichnung und den Angaben der Besatzungsmitglieder des Seenotkreuzers kam der Wind aus Richtung Osten mit zirka Windstärke zwei. Die See sei nahezu glatt gewesen. Während der Windenmanöver am Seenotkreuzer habe es leicht geregnet.

Der Copilot äußerte, dass es vor Ort dunstig gewesen sei. Die Flugsicht sei aber besser als vorhergesagt gewesen.

Die Wassertemperatur im südlichen Ostseebereich nahe der Küste betrug nach Angaben des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) am Unfalltag ca. 4 °C.

Sonnenuntergang war in Rostock-Laage um ca. 17:45 Uhr. Der Mond befand sich am Ende des letzten Viertels. Ein Tag nach dem Unfall war Neumond.

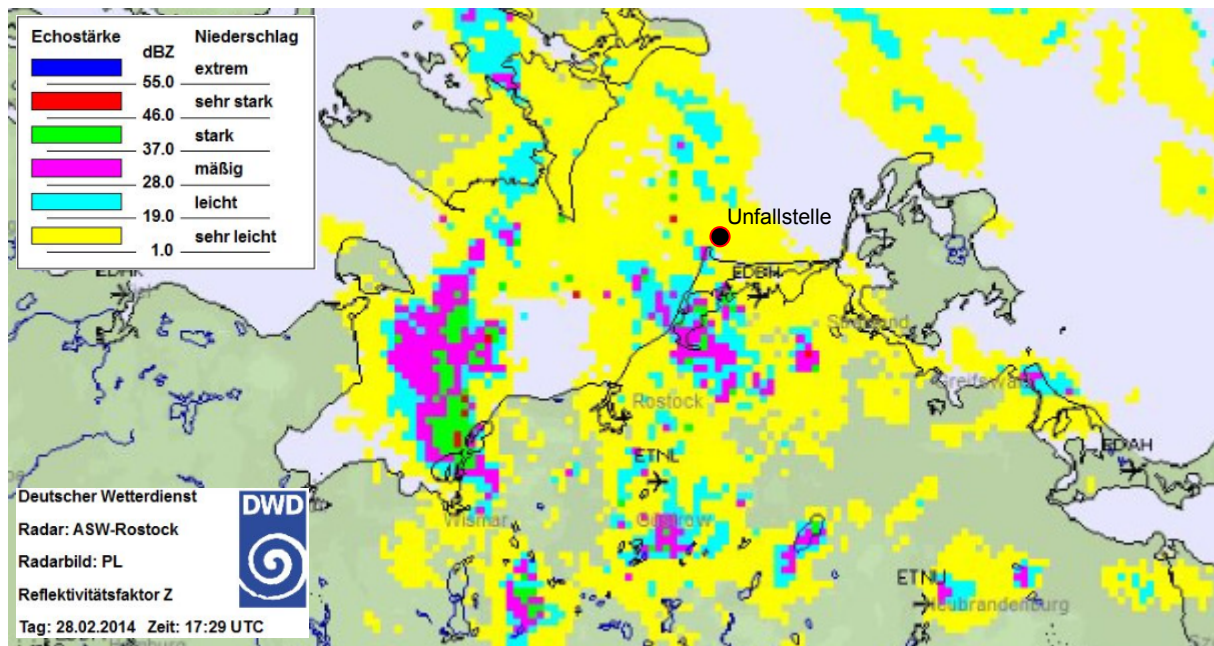
Der Deutsche Wetterdienst (DWD) erstellte ein amtliches flugmetrologisches Gutachten im Zusammenhang mit dem Flugunfall nahe Prerow. Der Gutachter kam zu folgenden Feststellungen:

Zum Unfallzeitpunkt bestimmte eine Okklusionsfront das Wettergeschehen. Ihr Niederschlagsgebiet verlagerte sich von Südwesten her Richtung Ostsee.

Die nahe gelegene Wetterstation in Barth meldete um 17:00 UTC einen Wind aus 110 Grad mit 4 Knoten. Die Bodensicht betrug 3,8 km bei leichtem Regen. Die Wolkenuntergrenzen waren 3/8 in 2 700 und 8/8 in 4 800 Fuß. Die Temperatur lag bei 7 Grad und der Taupunkt bei 5 Grad.

Eine maritime Boje „Darsser Schwelle“ (54,7 Grad Nord und 12,7 Grad Ost) meldete zur gleichen Zeit über der Wasserfläche einen Wind aus 110 Grad mit 12 Knoten bei einer Bodentemperatur von 5 Grad. Die Wassertemperatur der Ostsee lag hier bei 3 Grad. [...]

Die Radarbilder zeigen für den Zeitpunkt im Bereich des Absturzortes zumindest leichten Regen. Über dem Wasser kam es damit zu einer weiteren Feuchteanreicherung. Dadurch können die Bodensichten auch unterhalb den 3,8 km in Barth gelegen haben. Auch tiefere Stratusbewölkung unterhalb von 1 000 Fuß, zumindest in Fetzen, ist nicht auszuschließen. Zum Absturzzeitpunkt war es Nacht. Bei bedecktem Himmel ohne Restlicht verstärkenden Mond waren wohl kaum Kontraste über der Ostsee gegeben.



Niederschlagsradarbild (18:29 Uhr)

Bild: DWD

1.8 Navigationshilfen

An Bord des Hubschraubers befand sich für die Navigationsunterstützung u.a. ein festinstalliertes Garmin GNS 530 GPS.

1.9 Funkverkehr

Der Funkverkehr zwischen den Piloten und Bremen Radar lag der BFU als Tonaufzeichnung zur Auswertung vor. Der Funkverkehr zu der Besatzung des Seenotkreuzers und zum Maritime Rescue Coordination Centre (MRCC) Bremen wurde auf dem CVR des Hubschraubers aufgezeichnet. Die Funkaufzeichnungen wurden im Hinblick auf die Flugdurchführung, einer möglichen Ablenkung oder Missverständnissen betrachtet.

1.10 Angaben zum Flugplatz

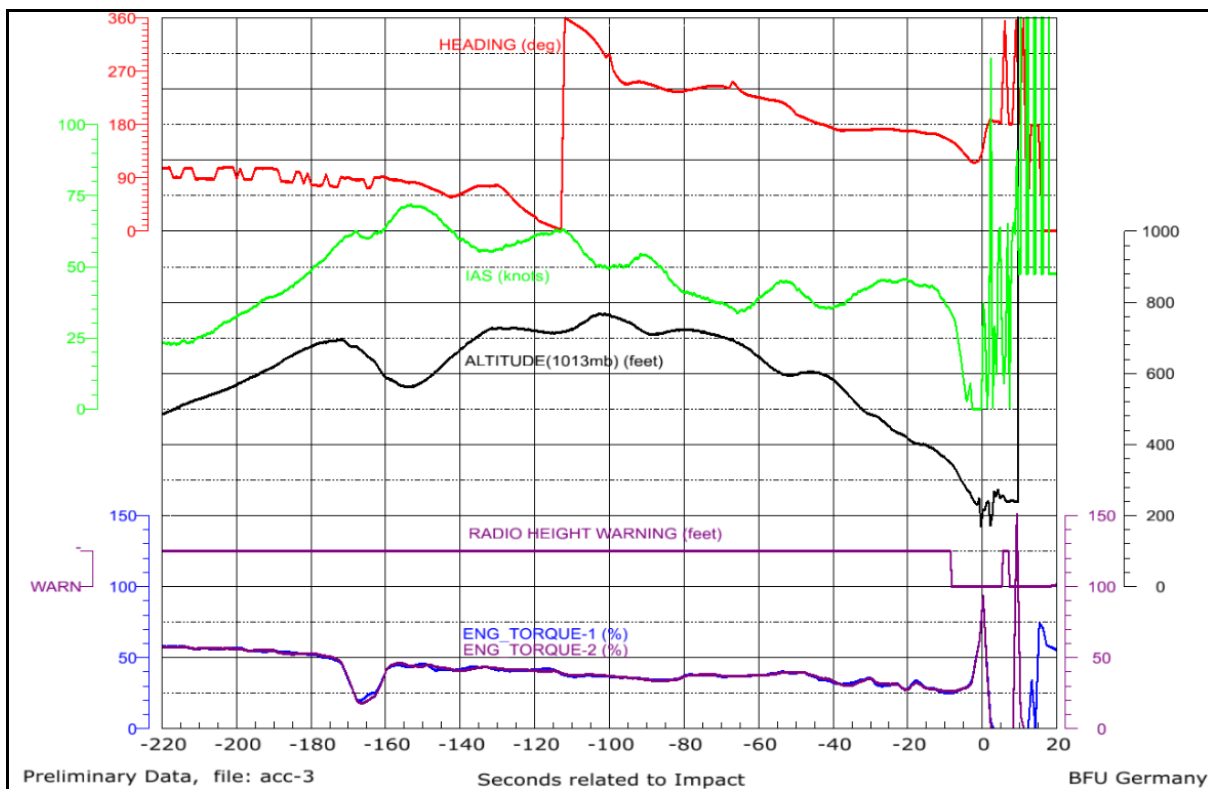
entfallen

1.11 Flugdatenaufzeichnung

Der Hubschrauber war mit einem Madras CVDR Fairchild FA 2300 Kombi Cockpit Voice Recorder (CVR (Tonaufzeichnung der letzten zwei Betriebsstunden)) und

Flight Data Recorder (FDR (47 Flug- bzw. Triebwerksparameter)) ausgerüstet. Der Kombirecorder wurde durch die BFU ausgelesen und die Daten standen für die Untersuchung zur Verfügung. Die Aufzeichnungen endeten ca. 20 Sekunden nach der Kollision mit der Wasseroberfläche.

Die CVR-Aufzeichnungen enthielten keine Gespräche über technische Probleme des Hubschraubers, möglicherweise aufgeleuchtete Warnlampen und auch keine Warn-töne oder auffällige Hintergrundgeräusche. Zwischen den Besatzungsmitgliedern herrschte während des gesamten Fluges eine freundliche Gesprächsatmosphäre und eine sachliche auf die Aufgaben bezogene Kommunikation. Entsprechend der Aufzeichnung war die Höhenwarnung (Licht und Ansage) des Radarhöhenmessers auf 100 ft GND gestellt.



FDR-Auszug der letzten 220 Sekunden vor der Wasserberührung

Quelle: BFU

Der Flug wurde von mehreren Flugsicherungsradaranlagen erfasst. Die Radarspur war ab dem Ende des Anflugs für die ersten Windenmanöver unterbrochen. Ab dem Start vom Seenotkreuzer nach den Windenmanövern wurde der Hubschrauber wieder vom Radar erfasst, bis kurz vor der Wasserberührung.

Auf Nachfragen der BFU wurde geprüft, ob Radardaten vorheriger Flüge über See des betroffenen Hubschraubers bei der Flugsicherungsorganisation gespeichert

waren. Es lagen Daten der Flüge vom 13.02.2014 (sieben Windenmanöver mit zwei Anflügen) und 22.02.2014 (neun Windenmanöver mit drei Anflügen) vor. Eine Auswertung der gespeicherten Anflugprofile dieser Flüge in Bezug auf Stabilitätskriterien, d.h. Flughöhe, kontinuierliche Sinkraten und Geschwindigkeitsverlauf war aufgrund der geringen Aufzeichnungsrate der Radarerfassung nicht möglich.

1.12 Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Der Hubschrauber wurde ca. 3 NM nördlich der Ortschaft Prerow in ca. 7 m Wassertiefe lokalisiert. Der Hubschrauber lag mit dem Kufenlandegestell nach oben auf dem Meeresgrund. Die Notschwimmeranlage war nicht ausgelöst. Die linke Cockpittür war geöffnet, die rechte lag neben dem Hubschrauber. Die linke Kabinentür war geöffnet, die rechte geschlossen. Von den vier Rotorblättern war das Blatt mit der roten Farbmarkierung am Blattgriff abgerissen und lag in der Nähe des Hubschraubers. Mit dem Mehrzweckschiff „Arkona“ und mit Unterstützung von Polizeitauchern konnte der Hubschrauber nach Dokumentation der Auffindposition unter Wasser geborgen werden.



Zustand des Hubschraubers bei der Bergung

Bild: BFU

Nach der Bergung wurde festgestellt, dass die Rumpfzelle nahezu intakt war, alle Verkleidungen und Wartungsklappen geschlossen waren und bis auf das abgerissene Rotorblatt keine Komponenten fehlten. Nach einer ersten technischen Untersuchung und Dokumentation an Bord der „Arkona“ wurde der Hubschrauber in den Marinestützpunkt „Hohe Düne“ in Rostock verbracht. Hier wurde der Hubschrauber durch die BFU mit Unterstützung des Hubschrauberherstellers und des betroffenen Luftfahrtunternehmens untersucht.

Es wurde festgestellt, dass das Hauptgetriebe ca. 9 Grad nach hinten gekippt war. Die beiden vorderen Haltestangen des Getriebes waren abgebrochen, die beiden hinteren Haltestangen gestaucht. Das Hauptgetriebe konnte von Hand durchgedreht werden. Es bestand Durchgängigkeit der Drehung von den Antriebseingängen zum Rotormast, dem Heckrotorabtrieb, den Hydraulikpumpen und den Lüftern. Die rechte Lüfterantriebswelle war abgeschert. Am Heckrotorabtrieb des Hauptgetriebes war die Thomas-Kupplung zerstört und der Bremssattel der Rotorbremse im selben Bereich war abgerissen. Die vorderste Heckrotorwellenlagerung war aus dem Heckausleger gebrochen. Die Heckrotorwelle war ca. 5 mm nach hinten verschoben. Die Welle ließ sich von Hand drehen und die Drehung wurde von den Heckrotorgetrieben übertragen bis zum unbeschädigten Heckrotor. Die beiden Triebwerke konnten von Hand durchgedreht werden. Es bestand Durchgängigkeit der Drehungen sowohl im N1-, als auch im N2-Antriebsstrang. Beide Hauptantriebswellen von den Triebwerken zum Hauptgetriebe waren tordiert und nach vorne von der Antriebsverzahnung unter Last abgezogen worden. Die Kompressoren beider Triebwerke wiesen massive Fremdkörperschäden auf. Die Freiläufe beider Triebwerke griffen und lösten sinnrichtig. Beide Triebwerkleistungshebel im Cockpit standen auf Position „Flight“.

Die Steuerung wurde überprüft: Die Heckrotorverstellung mit den Pedalen war intakt. Steuereingaben am Steuerknüppel wurden bis zu den Rotorblättern übertragen. Eingaben am kollektiven Verstellhebel wurden bis zur Tandemhydraulikanlage (System 1 und 2) übertragen. Zwischen der Hydraulikanlage und der Taumelscheibe war die entsprechende Steuerstange gebrochen. In diesem Bereich war die obere Rumpfverkleidung bis zum Anschlag an die Steuerstangen nach hinten verrutscht. Von der Taumelscheibe zu den Rotorblättern waren alle Steuerungsverbindungen intakt.

Alle Spänewarn-Detektoren der Triebwerke, der Heckrotorgetriebe und des Hauptgetriebes wurden überprüft. Sie waren frei von Metallspänen. Die Kraftstofffilter waren mit Kraftstoff gefüllt und sauber. Bis auf einen Verstopfungsanzeiger (Pop-Out) für verschmutzte Filter waren alle Verstopfungsanzeiger der Hydraulikanlage, der Ölver-

sorgung und der Kraftstoffversorgung nicht ausgelöst. Der Pop-Out des Hydraulikfilters des Systems 1 war ca. 4 mm sichtbar. Der Filter wurde geöffnet und überprüft. Er war schmutzfrei und unauffällig. Das Hydrauliksystem befand sich in System 1 (normaler Betriebszustand) geschaltet.

Bei der technischen Untersuchung ergaben sich keine Hinweise auf einen technischen Defekt.

An Bord des Hubschraubers lag im Fußraum des Copiloten die „Operator Checklist Offshore“ für MBB-BK 117 B-2 vom 28.11.2012. Diese enthielt Hinweise über die Rettungswinde (*Normal Operation, Emergencies, Limitations* und *Hoist Limitations*), die Notschwimmeranlage (*Normal Operation, Emergency and Malfunction Procedures* und *Limitations*) und zusätzliche Anweisungen für Flüge über See (*Before Take off -, Coasting Out -, Coasting In Checklist* und *First Dip Check*). Weitere Checklisten für Normal- und Notverfahren wurden im Cockpit nicht vorgefunden.

1.13 Medizinische und pathologische Angaben

Die Rechtsmedizin hat bei der Leichenschau der drei tödlich verletzten Personen als Todesursache Ertrinken festgestellt. Schwere Verletzungen aufgrund der Kollision mit der Wasseroberfläche lagen nicht vor.

1.14 Brand

Es gab keinen Hinweis auf ein Feuer im Flug oder nach dem Unfall.

1.15 Überlebensaspekte

Als persönliche Schutzausrüstung für den Flug über See trug die Besatzung Kälteschutzanzüge (Piloten und Windenbediener: Viking PS-4042, Notarzt: Viking PS-4003) und Rettungswesten (Viking PV-9365).

Die Besatzung des ca. 1 NM entfernten Seenotkreuzers hatte den Wassereinflug beobachtet und fuhr unmittelbar zur Unfallstelle. Bei der Anfahrt um 18:40 Uhr wurde die Signalleuchte der Rettungsweste des Copiloten gesehen. Dieser machte auch durch Rufe auf sich aufmerksam. Der Kommandant wurde wenig später mit dem Gesicht nach unten treibend gesichtet. Seine Rettungsweste mit manueller Auslösung war nicht ausgelöst oder aufgeblasen worden.

In der Folge beteiligten sich mehrere Boote an der Oberflächensuche nach dem Windenbediener und dem Notarzt. Gegen 22:40 Uhr wurde ein in der Nähe tätiges privates Vermessungsschiff mit Sonar für die Unterwassersuche herangezogen. Dieses ortete gegen 00:17 Uhr ein Objekt im Bereich der Unfallstelle.

Gegen 02:00 Uhr wurden durch Taucher der Hubschrauber, der Windenbediener und der Notarzt unter Wasser gefunden. Die beiden Personen befanden sich im Bereich der linken geöffneten Kabinentür. Der Windenbediener trug sein Gurtgeschirr (Petzl Newton Fast Jack) und war mit der Kabine gegen unbeabsichtigtes Herausfallen verbunden. Der Notarzt war mit seinem Brust- und Sitzgurtgeschirr (Bornack Attack Worker) am Windenhaken eingehängt.

Der Hubschrauber war mit einer Notschwimmeranlage ausgerüstet. Der Sicherungsstift des Auslöseventils befand sich bei der Bergung in der Kabine. Der Schalter für die Notschwimmer (EMER FLOATS) am Overheadpanel war auf ON, d.h. die Notschwimmer waren für eine sofortige Aktivierung scharf geschaltet. Das Manometer des Druckbehälters für die Notschwimmer zeigte einen Druck im grünen Bereich. Alle Leitungen und Schraubverbindungen waren bei der nachträglichen Überprüfung intakt.

Bei der Untersuchung wurden sowohl die Rettungsweste des Kommandanten als auch die Notschwimmeranlage des Hubschraubers ausgelöst. Beide funktionierten einwandfrei.

Überleben in kaltem Wasser

Nach Studien der Universität von Portsmouth, Institute of Naval Medicine (Golden und Henry 1981) ist beim Eintauchen in kaltes Wasser mit einer Temperatur von weniger als 15 °C ohne Kälteschutzanzug von mehreren Stadien auszugehen.

- Stadium 1 ist der Eintauchreflex und Kälteschock. Hierbei besteht die akute Gefahr des Ertrinkens innerhalb der ersten 3 – 5 Minuten durch reflexartiges Atmen unter Wasser, reduzierte Fähigkeit des Luftanhaltens und unkontrolliertes schnelles Atmen.
- Stadium 2 ist das Schwimmversagen durch Unterkühlung der oberflächennahen Muskeln und Nerven. Dies kann nach 3 – 30 Minuten zum Ertrinken durch Versagen der muskulären Kraft und Geschicklichkeit führen.
- Als Stadium 3 tritt die Hypothermie auf. Die Unterkühlung des Körpers führt je nach Grad zum Ertrinken infolge Bewusstseinsverlust oder Herz-/Kreislaufversagen.

Die NATO veröffentlichte eine Studie mit dem Titel "The Human Factors of Surviving a Helicopter Ditching" (Dr. C.J. Brooks, Survival Systems Ltd., Dartmouth, Nova Scotia). In der Zusammenfassung kam der Autor zu dem Ergebnis: *Flying in a helicopter over water is potentially very dangerous. In a survivable ditching potentially 15% of crew and passengers will drown in a daylight accident. This may increase to at least 50% in a night time accident.*

Der Autor empfiehlt: *Be protected properly with a life jacket and survival suit. Be trained in a reputable underwater escape trainer fitted with exits and be mentally and physically prepared at all times. Strap in correctly, stow your equipment securely, be particularly alert during the critical phases of flight, assume the crash position on the command "ditching, ditching, ditching," follow the standard procedures for locating and jettisoning your exit, and you will end up safely ashore.*

1.16 Versuche und Forschungsergebnisse

entfallen

1.17 Organisationen und deren Verfahren

1.17.1 Allgemeines

Halter des Hubschraubers war ein in Deutschland zugelassenes Luftfahrtunternehmen, das mit Schwerpunkt Luftrettungsdienst mit Hubschraubern und Ambulanzflüge mit Flugzeugen durchführte. Über das Bundesgebiet verteilt, betrieb das Luftfahrtunternehmen an 21 Standorten Hubschrauber-Rettungsstationen, davon neben der betroffenen Rettungsstation eine weitere Station im 24 Stunden Tag / Nachteinsatz. Es wurden Hubschrauber der Muster EC135, BK117 und EC145 im Ein-Pilotenbetrieb am Tag und Zwei-Pilotenbetrieb bei Nacht eingesetzt. Von den Hubschraubern waren fünf mit Autopilotenanlagen ausgerüstet. Instrumentenflug war im Rahmen des Luftrettungsdienstes mit Hubschraubern von dem Unternehmen nicht vorgesehen. Ende 2012 wurde in Husum die erste Rettungsstation für Offshore-Windenergieanlagenbetreiber im Bereich der Nordsee eingerichtet. Der Flugbetrieb an dieser Station wurde am 31.10.2013 eingestellt.

Seit dem 01.10.2013 wurde die Rettungsstation am Verkehrslandeplatz Rügen (Güttin) für Windenergieanlagenbetreiber im Bereich der Ostsee betrieben. Die Bereitschaftszeit betrug 24 Stunden am Tag. Die Besatzung bestand aus zwei Piloten

mit Instrumentenflugberechtigung und unternehmensinterner Offshore-Ausbildung, einem im Windenbetrieb ausgebildeten Rettungsassistenten und einem Notarzt. Insgesamt versahen elf Piloten, fünf Rettungsassistenten und zwölf Ärzte wechselweise ihren Dienst auf der Station.

Seit dem 03.10.2013 wurden bis zum Unfallflug an der Rettungsstation Güttn insgesamt 45 Flüge im Rahmen der Wartung, des Trainings am Flugplatz und des Trainings über See an Schiffen mit 236 Windenmanövern und einer Gesamtflugdauer von 38:17 Stunden bzw. Blockzeit von 42:22 Stunden durchgeführt. Hiervon fanden 9:15 Stunden im Nachtflug statt.

Nach Auskunft des Auftraggebers sollte der stationierte Ambulanzhubschrauber innerhalb einer Reaktionszeit von 45 Minuten nach Alarmierung starten bzw. wenn möglich schon in dieser Zeit eine Versorgung eines Verletzten im Seegebiet erfolgen, d.h. der Notarzt beim Verletzten eintreffen. Nach Auskunft des Luftfahrtunternehmens sollte der Hubschrauber am Tag innerhalb von 15 Minuten und bei Nacht innerhalb von 45 Minuten nach Alarmierung starten.

Die Flugzeit auf direktem Weg von der Rettungsstation zu den wahrscheinlichen HEMS-Einsatzgebieten Windpark Baltic 1 bzw. Baltic 2 betrug bei einer angenommenen Reisegeschwindigkeit von 120 kt ca. 14 Minuten bzw. 18 Minuten.

1.17.2 Flugbetriebliche Verfahren und Inübunghaltung

Das Luftfahrtunternehmen hatte für den Flugbetrieb mit Einsatz der Rettungswinde an Land und auf offener See sowie für den Flugbetrieb auf offener See die Teile A-D des Flugbetriebshandbuches (OM) jeweils um diesbezügliche Kapitel und Verfahrensbeschreibungen ergänzt. Das Flugbetriebshandbuch und die entsprechenden Verfahrensbeschreibungen waren vom Luftfahrt-Bundesamt genehmigt.

Für den Anflug zu einem Windenmanöver über offener See sah die entsprechende Verfahrensbeschreibung (SOP HHO-Offshore, Ausgabe 01 vom 31.01.2013) Folgendes vor:

3. Anflugverfahren

3.1 Allgemeines

Gegen den Wind erfolgt das Standardanflugverfahren. Hindernisse innerhalb der Windparks bzw. die Position von Auslegern und an Schiffen können es notwendig machen, von dem Standardanflugverfahren abzuweichen.

Es wird daher unterschieden zwischen Standardanflugverfahren links und rechts.

Diese Anflugverfahren unterscheiden sich maßgeblich davon, dass der Pilot mehr oder weniger Sicht zum Einsatzgebiet während der Platzrunde hat.

3.2 Erkundung

Vor jedem Anflug ist eine Erkundung zu fliegen. Während der Erkundung wird:

- Die zur Verfügung stehende Leistung festgestellt
- Wind- und Anflugrichtung bestimmt
- Hindernisse in der Nähe des Winchpunktes bestimmt
- Hindernisse im An- und Abflugsektor identifiziert
- Absetzpunkt identifiziert
- Notlanderichtung bestimmt

Der Sinkflug erfolgt mit V_y zu einem Punkt ca. 500m vor dem Schiff/ Plattform in 50ft über der Höhe des Absetzpunktes. Der seitliche Abstand zum Absetzpunkt soll mind. 30m betragen.

Ab diesem Punkt wird in gleichbleibender Höhe die Geschwindigkeit verringert, bis ein max. Torque von $2 \times 60\%$ erreicht wird. ETL ist nicht zu unterschreiten. Der erreichte Torque ist zu notieren.

Liegt der Torque höher als 60% bzw. ist es nicht möglich, bis zu einem Torque von $2 \times 60\%$ die Höhe zu halten, ist die Erkundung abubrechen, da im späteren Anflug die OEI-Performance nicht sichergestellt ist.

Dieser Torque gewährleistet in Falle eines Triebwerkausfalles die Fortsetzung des Fluges ohne Höhenverlust zu einem Punkt, der jenseits des Schiffes liegt.

3.3 Standardanflugverfahren

Das Standardanflugverfahren erfolgt aus der Erkundung heraus.

- Beschleunigung auf V_y
- Steigflug auf 200ft ASL
- Einleitung einer Umkehrkurve 180° , Querneigung $\leq 15^\circ$
- Weiterer Steigflug auf 300ft ASL
- Mitte Gegenanflug (Ziel querab) Meldung des PNF/HCM „Ziel querab, Before Landing Check completed“
- Vorbereitende Maßnahmen beginnen (Vorbereitung in der Kabine, usw.)
- Während aller Kurven wird der Zielort bei Standardanflugverfahren links durch den HCM / 2. Piloten, bei Standardanflugverfahren rechts durch den PIC gemeldet
- Befindet sich der Winchpunkt in der 4 Uhr/ 8 Uhr Position 180° Kurve, Querneigung 20°
- Einsatzort in 12:30 Uhr/ 11:30 Uhr Position, HCM / 2. Pilot meldet „Endanflug“, PIC bestätigt Sichtkontakt
- 300 ft und ca. $\frac{3}{4}$ nm, Geschwindigkeit wird reduziert und mit Sinkflug in konstantem Winkel begonnen (max. Sinkrate 200-300ft/min)
- Sinken auf 50ft über der Absetzhöhe
- HCM / 2. Pilot liest von 300ft ASL bis über 100ft alle 50ft und danach alle 25ft die RAD Alt Höhe vor

Wird während der Erkundung festgestellt, dass sich Hindernisse im Standardanflugverfahren befinden, wird die Anflughöhe erhöht, so dass eine Überhöhung von mind. 100ft über dem höchsten Hindernis sichergestellt ist.

Das Pattern Tag und Nacht ist identisch, davon abgesehen, dass der fliegende Pilot nach der Erkundung meldet: „positiv rate of climb; positiv speed“

3.4 Freier Anflug

Sollte nach Beurteilung der Geländebedingungen im Zielgebiet ein Standardanflugverfahren als ungeeignet bewertet werden, muss ein freier Anflug gewählt werden.

Hierbei ist besonderes Augenmerk auf

- *Hindernisse im Windpark*
- *Sicht*
- *Witterungsverhältnisse zu legen*

Der Endanflug entspricht dem Standardanflug.

Nach Angaben des Halters wurde bereits seit Frühjahr 2013 der Anflug geändert und die Erkundungs- bzw. Platzrundenhöhe bei Nacht auf 500 ft AMSL erhöht.

Im Flugbetriebshandbuch Teil A, Kapitel 8.4.4.4 „Funkhöhenmesser“ war festgelegt: [...] c) *Bei Ansprechen der Höhenwarnung im Fluge ist sofort in den Steigflug überzugehen und Flughöhe sowie Eigenposition in einer sicheren Flughöhe zu überprüfen.*

Für VFR-Nachtflüge über Land sah das Unternehmen die Verwendung eines zweiten Piloten in der Funktion als Copilot vor. Hierzu stand im Flugbetriebshandbuch Teil A, Kapitel 5.1.1.2 „Kopilot“: *Der Einsatz von „reinen“ Kopiloten (nur als zweite Hubschrauberführer lizenzierte Mitarbeiter) ist derzeit in der [...] nicht vorgesehen, jedoch der Einsatz von Kommandanten in der Funktion als Kopilot [...] bei Nacht-VFR Flügen.* Die Verantwortung und die allgemeinen Aufgaben des Copiloten wurden in OM Teil A, Kapitel 1.5.2 „Kopilot“ beschrieben. Die Aufgaben im Nachtflug über Land wurden im Kapitel 8.9.2.2 „Geplante Nachtverlegungsflüge mit zwei Piloten“ beschrieben: *Der PNF unterstützt die fliegerische Tätigkeit des PF. Besonders in der Start- und Landephase überwacht er die Instrumente und teilt die Werte wie Steig-/Sinkrate, Fahrt, Höhe sowie die Hindernisfreiheit, Hinweis auf Notlandeflächen dem PF mit. TDP / DPATO und LDP / DPBL werden angesagt.*

Im Anhang 2, Pkt. 5.3 und Anhang 3, Pkt. 3.3.1 und 5.3 zum Flugbetriebshandbuch Teil A wurde festgelegt, dass bei Windeneinsätzen über offener See bzw. Offshore-Nachtflügen eine erweiterte Besatzung bestehend aus Kommandant, zweiten Piloten als Sicherheitspiloten, Hoist Operator und Notarzt eingesetzt wird. In Bezug auf Landeanflüge über See stand im Punkt 3.2 „Glattsee (glassy sea)“: [...] *Aufgrund fehlender Oberflächenstrukturen des Wassers sowie einer verminderten Tiefenwahrnehmung des Piloten fällt es schwer, Geschwindigkeit und Höhe abzuschätzen. Besonders in niedrigen Höhen besteht hier die Gefahr von Fehleinschätzungen. [...]*

Im Anflug sollte der HCM/ 2. Pilot zur Unterstützung die Geschwindigkeit und Höhe ansagen.

Entsprechend Anhang 2 zum Flugbetriebshandbuch Teil A, Pkt. 3 „Meteorologische Grenzwerte“ wurde im Pkt. 3.3.2 „Mindestflugsicht mit erweiterten Besatzungen“ die Mindestflugsicht bei Nacht über See auf 5 km und im Pkt. 3.2 „Hauptwolkenuntergrenzen“ die Hauptwolkenuntergrenze bei Nacht höher 1 200 ft festgelegt.

Zusätzlich zum Flugbetriebshandbuch beschrieb die 17-seitige Verfahrensbeschreibung „Standardverfahren für die Zusammenarbeit der Flugbesatzung“ (Ausgabe 00 vom 14. Mai 2013) die Aufgabenverteilung, Callouts und Checklistenverfahren für alle Flugbesatzungsmitglieder, die gem. Flugbetriebshandbuch Teil A im Betrieb mit zwei Piloten eingesetzt werden.

In Bezug auf die Ausbildung und Inübnunghaltung der Piloten existierte ein unternehmensinternes „Sea Training Programme“ (STP) vom 10.06.2013. *Das Sea Training Programme soll der Besatzung die Möglichkeit bieten, Verfahren, die im Einsatz abgefordert werden, in ausreichendem Umfang zu üben und den Erfahrungsstand zu erweitern. Das STP ist ein Halbjahresprogramm, in welchem die Mindestanforderungen festgelegt werden, die von jedem Piloten und Hoist Operator im Offshorebetrieb im jeweiligen Zeitraum vom 01.01. bis 30.06 und 01.07. bis 31.12. jeden Jahres erfüllt werden müssen.*

Das STP sah halbjährlich für Piloten Folgendes vor:

Index	Übung	Tag	Nacht
PF 1	Winch Schiff	10 cyc	10 cyc
PF 2	Hi-Line Tag	5 cyc	5 cyc
PF 3	WEA Top Winch	10 cyc	
PF 4	WEA Transition Piece Winch	5 Verfahren	
PF 5	Helideck	3 Landungen	3 Landungen

Zusätzlich stand im Anhang 1 zum Flugbetriebshandbuch Teil A, Pkt. 1.5. „Zählmethode der Windenzyklen“: *[...] Hier dürfen nur Zyklen eingegeben werden, bei denen ein Übergang in den und aus dem Schwebeflug stattgefunden hat.* Und im Pkt. 1.6. „Flugerfahrung der letzten Zeit“: *Alle Piloten und HHO-Besatzungsmitglieder, die Hubschrauberwindenbetrieb durchführen, müssen innerhalb der letzten 90 Tage zusätzlich zu den Forderungen im OM-A 5.2 Folgendes erfüllt haben: 3 Windenzyklen*

bei Tag oder Nacht, wobei jeder Zyklus einen Übergang in den und aus dem Schwebflug beinhalten muss.

Im Flugbetriebshandbuch Teil A, Anhang 2 „Flugbetriebliche Festlegungen für den Hubschrauberwindenbetrieb auf offener See (HHO - OFFSHORE)“ waren unter Pkt. 2 die anzuwendenden Flugleistungskriterien festgelegt:

2.1 Allgemein

Gemäß JAR-OPS 3 dürfen Hubschrauber über See in Flugleistungs-klasse 1 und 2 betrieben werden. Für den Offshore-Flugbetrieb bei [...] kommen die Flugleistungskriterien zur Anwendung, die in den Supplements zum jeweiligen Flughandbuch festgelegt sind:

BK 117: FMS 10-47 (Supplement für Emergency Floats)

BK 117: FMS 10-35 (Supplement für Rescue Hoist)

Bei Ausfall des kritischen Triebwerkes während einer Windenoperation muss der Hubschrauber mit dem/den verbleibenden Triebwerk(en) bei entsprechender Leistungseinstellung in der Lage sein, ohne Gefährdung für die an der Winde hängende(n) Person(en)/Last(en), dritte Personen oder Sachen, den Betrieb fortzusetzen. Diese Bestimmungen gelten nicht für HEMS-Flüge, wenn der Notarzt bzw. eine verunglückte oder kranke Person mittels der Winde verbracht werden müssen. (ACJ zu Anhang 1 von JAR-OPS 3.005(d))

In der Beschreibung Standard-Windenverfahren über offener See (SOP HHO-Offshore) wurde unter Punkt 4.2.2, 4.3.5 und 4.4.2 „Feststellung Leistungsbedarf“ zusätzlich zu der Beschreibung im Standardanflugverfahren festgelegt: *Im Endanflug unterhalb des Übergangsauftriebs wird unter Beibehaltung der Flughöhe die zur Verfügung stehende Leistung überprüft. Eine Leistungsreserve von mindestens $2 * 10 \%$ sollte zur Verfügung stehen. Für jede zusätzlich aufzunehmende Person ist eine weitere Leistungsreserve von 3% einzuplanen. Ist die Leistungsreserve nicht ausreichend, ist der Windeneinsatz abubrechen.*

1.17.3 Genehmigung des Flugbetriebs und der Verfahren

Das Luftfahrt-Bundesamt wurde über den inhaltlichen und zeitlichen Ablauf der Genehmigung des betroffenen Luftfahrtunternehmens und der genehmigten Verfahren in Bezug auf den Flugbetrieb über offener See schriftlich befragt.

Nach Auskunft des Luftfahrt-Bundesamtes wurde die erstmalige Genehmigung für die Durchführung von Flügen über offener See am 14.12.2012 erteilt. Die Genehmi-

gung zur Durchführung von Hubschrauberwindenbetrieb erfolgte am 29.11.2012. Die letzte Erweiterung der Genehmigung zur Durchführung von Windenflugbetrieb über offener See an Windenergieanlagen war am 17.09.2013 erfolgt.

Die Genehmigungen seien auf Grundlage der einschlägigen luftrechtlichen Vorschriften (JAR-OPS 3, AMC / IEM zu JAR-OPS 3, LuftVG, LuftVO, Teil-FCL) erfolgt. Wobei darauf hingewiesen wurde, dass es weder einen Genehmigungstatbestand noch eine Forderung für die Festlegung von Verfahren für den Offshore-Flugbetrieb Seitens JAR-OPS 3 gäbe. Weitere Publikationen in Bezug auf den Hubschrauber Einsatz über offener See (siehe zum Beispiel 1.18 Zusätzliche Informationen) seien zwar bekannt, hätten aber aufgrund des Informations- bzw. Richtliniencharakters und somit fehlender Rechtsverbindlichkeit, seitens des LBA keine zu berücksichtigende Relevanz.

Die vom Luftfahrtunternehmen in Bezug auf den Flugbetrieb über offener See und Rettungswindeneinsatz eingereichten Verfahren seien allesamt überprüft worden. Für Verfahren bzw. Vorgaben über die Nutzung der Autopilotenanlage, Einhaltung stabilisierter Anflugprofile, Aufgabenzuweisungen und Qualifikationen des Sicherheitspiloten / Copiloten an Bord bestünden jedoch keine luftrechtlichen Vorgaben und daher seien diese nicht vom LBA betrachtet bzw. gefordert worden. Auch wurde von Seiten des LBA keine exemplarische Gewichts- und Leistungsberechnung für einen realen Einsatzflug durchgeführt. Aus Sicht des LBA läge dies in Verantwortung des jeweiligen verantwortlichen Luftfahrzeugführers. Dieser müsse entscheiden, ob ein Flug durchführbar sei oder nicht.

Hingegen betonte das LBA, dass ein über die Vorgaben JAR-OPS 3 hinausgehendes „Überleben See“-Training mit Verwendung eines Unterwasserausstiegstrainers (HUET) gefordert worden sei. Eine Betrachtung einer möglicherweise Fesselung in der Kabine oder an der Rettungswinde im Falle einer Notwasserung sei durch das LBA nicht erfolgt.

Die Bereitschaftszeit der Besatzung über 24 Stunden, eine Woche lang (7 Tage) ohne Unterbrechung durch eine Ruhezeit, stelle aus Sicht des LBA eine im Rettungsdienst übliche Praxis dar und sei auch unter Einhaltung der 2. DV LuftBO möglich. Eine Herleitung der Einhaltung der Ruhezeiten entsprechend den luftrechtlichen Vorgaben erfolgte gegenüber der BFU nicht.

1.18 Zusätzliche Informationen

1.18.1 Nachtflug über offener See / Lehren der Öl- und Gasindustrie

Der fliegerische Ambulanzdienst mit Hubschraubern für Offshore-Windenergieanlagenbetreiber ist seit 2012 ein neu entstandenes Aufgabenfeld für Luftfahrtunternehmen in Deutschland. Die nötigen fliegerischen Verfahren sind vergleichbar mit Hubschraubereinsätzen anderer fliegerischer Offshore-Einsatzarten. Auch bei dem Transport von Arbeitern der Öl- und Gasindustrie bzw. der Windenergieanlagenbetreiber, der Seelotsenversetzung mit Hubschraubern oder dem staatlichen Such- und Rettungsdienst (SAR) müssen bei Tag und Nacht Plattformen oder Schiffe angefliegen werden. Vor allem im Bereich der Hubschraubernutzung aufgrund der Offshore Öl- und Gasförderung gibt es international eine große Anzahl von Studien, Verfahrensbeschreibungen und auch Unfallauswertungen. Einige Beispiele hierfür sind:

Flight Safety Foundation (2015): *Basic Aviation Risk Standard Offshore Helicopter Operations*

Civil Aviation Authority (2014): *Safety review of offshore public transport helicopter operations in support of the exploitation of oil and gas*

International Association of Oil & Gas Producers (OGP Report No. 390, 2013): *Aircraft Management Guidelines*

SMS Aviation Safety Inc. (2012): *Operational Safety Risk Analysis of Night Helicopter Transport Operations in the Canada-Newfoundland and Labrador Offshore Industry*

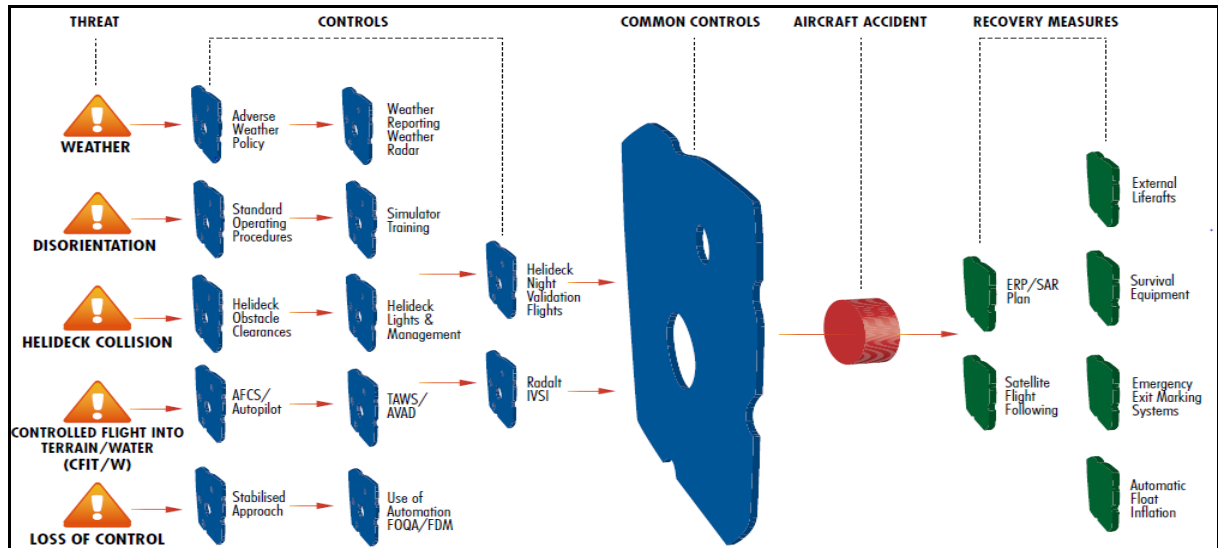
SINTEF (2010): *Helicopter Safety Study - Offshore*

Federal Aviation Administration (1999): *Approval of Offshore Standard Approach Procedures, Airborne Radar Approaches, and Helicopter En Route Descent Areas*

Gerry Gibb –Safety Wise Solutions: *A Risk Management Approach to Helicopter Night Offshore Operations*

Die „International Association of Oil & Gas Producers“ (OGP) führte eine Untersuchung aller bekannten zivilen Offshore-Hubschrauberunfälle bei Nacht im Zeitraum 1999 bis 2007 durch. Dabei wurde u.a. festgestellt, dass die Unfallwahrscheinlichkeit bei Nacht ca. 6-mal höher war als die Unfallwahrscheinlichkeit am Tag. Zwei der festgestellten Unfallschwerpunkte waren

der sogenannte „Controlled Flight Into Terrain/Water“ (CFIT/W) und „Loss Of Control“.



5 Controlled Flight Into Terrain/Water (CFIT/W) – controls

An airworthy aircraft under the control of crew is flown into the ground (or water) resulting in an accident.

Control 5.1 AFCS/Autopilot

Aircraft operated at night should be fitted with a serviceable autopilot or AFCS with the associate crew responsibilities clearly defined in the operator's SOPs. All helicopters expected to conduct SAR or hoist-operations at night should have an auto-hover capability (see AMG Appendix 9).

Control 5.2 TAWS/AVAD

Aircraft that may be tasked to provide flight at night and on long-term contract should be fitted with an approved and serviceable Class A Terrain Awareness and Warning System (TAWS) or AVAD capability with appropriate voice warnings compatible with offshore approach procedures. The operator should have corresponding procedures outlining the action to be taken by the crew in the event of an alert.

Control 5.3 Radalt/IVSI

All aircraft flown at night should be equipped with at least one radio altimeter with dual displays with visual and audio warnings. Both displays should be serviceable for any flight at night or conducted under IFR irrespective of any allowances offered by the approved Minimum Equipment List. (MEL).

Furthermore aircraft operated at night should be fitted with two instantaneous vertical speed indicators.

6 Loss of control - controls

A crew loses control of an airworthy aircraft and results in an accident.

Control 6.1 Stabilised approaches

Aircraft operators are to detail type-specific stabilised approach and mandatory go-around procedures in the relevant section of the Operations Manual (Ref: *Flight Safety Foundation ALAR Briefing Note 7.1*).

Control 6.2 Use of automation

Aircraft operators should reference use of automation in the relevant section of the Operations Manual, considering both the benefits and associated hazards.

Control 6.3 Flight Operations Quality Assurance (FOQA)/Flight Data Monitoring (FDM)

Long-term contracts should require a FOQA/FDM capability that is routinely used to assess, among other things, approach and landing standards. Night approaches and landing should also be trended separately.

Erhöhte Gefahren und mögliche Gegenmaßnahmen bei Offshore-Nachtflügen

Quelle: OGP

Aufgrund mehrerer Offshore-Flugunfälle im Bereich der Nordsee in der Vergangenheit wurde im Oktober 2014 von den größten weltweit operierenden Offshore-Hubschrauberunternehmen die Organisation „HeliOffshore“ gegründet. Diese Organisation hat sich zum Ziel gesetzt, unternehmensübergreifend Verfahren und Standards zu erarbeiten, um die Flugsicherheit zu erhöhen. Folgende Bereiche wurden als Schwerpunkt zur Unfallvermeidung erkannt: *Automation during Flight, Pilot monitoring, Stabilised approaches, Accident survivability, application of health and usage monitoring systems (HUMS), information exchange.*

1.18.2 Geplante luftrechtliche Vorgaben

Im Zusammenhang mit der Einführung der VO (EU) 965/2012, Betriebsvorschriften für den gewerbsmäßigen Luftverkehr, wurde von den Mitgliedsstaaten bemängelt, dass entsprechende nationale Regelungen in Bezug auf den Offshore-Flugbetrieb nicht berücksichtigt wurden. Daher erarbeitet die EASA derzeit eine entsprechende Ergänzung in Form eines neuen Teilabschnitts (SUBPART K) HELICOPTER OFFSHORE OPERATIONS (HOFO). In der Notice of Proposed Amendment (NPA) 2013-10 vom 06.06.2013, Comment-Response Document (CRD) TO NPA 2013-10 vom 14.08.2014 und Opinion 04/2015 vom 20.05.2015 wurden u.a. folgende Ergänzungen vorgeschlagen:

Opinion 04/2015: SPA.HOFO.110 Operating procedures (a) *The operator shall, as part of its safety management process, mitigate and minimise risks and hazards specific to helicopter offshore operations. [...]* (b) *The operator shall ensure that: [...]* (5) *pilots make optimum use of the automatic flight control systems (AFCS) throughout the flight;* (6) *specific offshore approach profiles are established, including stable approach parameters and the corrective action to be taken if an approach becomes unstable;* (7) *for multi-crew operations, procedures are in place for a member of the flight crew to monitor the flight instruments during an offshore flight, especially during approach or departure, to ensure that a safe flight path is maintained;* (8) *the flight crew takes immediate and appropriate action when a height alert is activated; [...]*

Opinion 04/2015: SPA.HOFO.145 Flight data monitoring (FDM) system (a) *When conducting CAT operations with a helicopter equipped with a flight data recorder, the operator shall establish and maintain a FDM system, as part of its integrated management system, by 1 January 2019.* (b) *The FDM system shall be non-punitive and contain adequate safeguards to protect the source(s) of the data.*

NPA 2013-10: AMC1 SPA.HOFO.100(c) Helicopter offshore operations RISK ASSESSMENT (a) *The operator's risk assessment should include, but not be limited to, the following hazards: (1) collision with windmills; (2) collision with sky sails; (3) collision during low level IMC operations; (4) IMC or night offshore approaches; (5) loss of control during operations to small or moving offshore locations.*

(b) *For IMC or night offshore approaches, the following mitigating measures may be considered: (1) multi crew operation; (2) establishment of flight crew minimum experience requirements; (3) the status and lighting of the offshore location is available to the flight crew to determine operational limitations; (4) minimum weather conditions for nights operations; and (5) minimum wind speed, maximum crosswind and maximum wind variation.*

NPA 2013-10: AMC1 SPA.HOFO.165 Crew requirements FLIGHT CREW TRAINING AND CHECKING: (a) *Flight crew training and checking programmes should: (1) improve knowledge of the offshore operations environment with particular consideration of visual illusions during approach introduced by lighting, motion and weather factors; (2) improve crew cooperation specifically for offshore operations; (3) provide flight crew members with the necessary skills to appropriately manage the risks associated with normal, abnormal and emergency procedures during flights by day and night; (4) if night operations are conducted, give particular consideration to approach, go around, landing, and takeoff phases; (5) include instruction on the optimum use of the helicopter's automatic flight control system (AFCS); (6) emphasise on monitoring the pilot's skills; and (7) include standard operating procedures. (b) Emergency and safety equipment training and checking should focus on the equipment fitted/carried. Water entry and sea survival training, including operation of all associated safety equipment, should be an element of the recurrent training as described in AMC1 ORO.FC.230(a)(2)(iii)(F).[...]*

1.18.3 Fehler und mögliche Verfahren bei Anflügen über offener See

Mit dem vorliegenden Unfall in groben Zügen vergleichbare Unfälle bei Anflügen in der Dunkelheit über offener See sind u.a.:

AAIB Report 7/2008, [...] *when preparing to land on the North Morecambe platform, in the dark, the helicopter flew past the platform and struck the surface of the sea.*

CIAIAC Report A-002/2010, [...] *crashed in a controlled flight into water, inadvertently by the crew [...]*

AAIB Report 1/2011, [...] *the flight crew made a visual approach to the platform during which the helicopter descended and impacted the surface of the sea. [...]*

Die amerikanische Luftfahrtbehörde (Federal Aviation Administration (FAA)) definiert „Controlled Flight into Terrain“, „Loss of Control“ und „Situational Awareness“ wie folgt:

a. Controlled Flight into Terrain: CFIT occurs when an airworthy aircraft is flown, under the control of a qualified pilot, into terrain (water or obstacles) with inadequate awareness on the part of the pilot of the impending collision.

b. Loss of Control: The term, loss of control, refers to emergency situations from which a pilot may have been able to recover but did not, such as problems with situation awareness, recovery from windshear, mishandling of an approach, and recovery from a stall.

c. Situational Awareness: Situational awareness means the pilot is aware of what is happening around the pilot's aircraft at all times in both the vertical and horizontal plane. This includes the ability to project the near term status and position of the aircraft in relation to other aircraft, terrain, and other potential hazards.

Das Flight Standards Directorate of Pakistan beschreibt im AIR SAFETY CIRCULAR ASC-010 “STANDARD OPERATING PROCEDURES”: *Several studies of crew performance, incidents and accidents have identified inadequate flight crew monitoring and cross-checking as a problem for aviation safety. Therefore, to ensure the highest levels of safety each flight crewmember must carefully monitor the aircraft's flight path and systems and actively cross-check the actions of other crew members. Effective monitoring and cross-checking can be the last barrier or line of defense against accidents because detecting an error or unsafe situation may break the chain of events leading to an accident. Conversely, when this layer of defense is absent, errors and unsafe situations may go undetected, leading to adverse safety consequences. [...] Crew monitoring performance can be significantly improved by developing and implementing effective SOPs to support monitoring and cross-checking functions, by training crews on monitoring strategies, and by pilots following those SOPs and strategies. [...]*

Die “Loss of Control Action Group” der britischen Civil Aviation Authority veröffentlichte im Jahr 2013 eine Studie zum Thema „Monitoring Matters - Guidance on the Development of Pilot Monitoring Skills (CAA Paper 2013/02)”

Die Flight Safety Foundation beschrieb im „Approach And Landing Reduction Tool Kit“ ALAR Briefing Note 7.1 (aus dem Jahr 2000) flugbetriebliche Fehler, die zu unstabilisierten Anflügen und CFIT-Unfällen mit Flugzeugen führen können. Es wurden Grundsätze, Vorteile und Trainingsmaßnahmen für stabilisierte Anflüge beschrieben sowie Gegenmaßnahmen, um nicht stabilisierte Anflüge zu vermeiden bzw. rechtzeitig zu erkennen und abubrechen. In weiten Teilen sind die Inhalte der Publikation auf den Flugbetrieb mit Hubschraubern übertragbar.

Aufgrund eines Unfalls bei einem Nachtanflug eines Hubschraubers des auch bei diesem Unfall betroffenen Firmenverbundes gab die BFU die Empfehlung Nr. 25/2012 heraus:

Das Luftfahrt-Bundesamt (LBA) sollte dafür sorgen, dass Unternehmen, die VFR-Nacht-Anflüge auf schwach beleuchtete Landeflächen durchführen, in ihren Handbüchern sinnvolle und detaillierte Verfahren hierfür festlegen, die ganz speziell auf die besonderen Anforderungen dieses Betriebes eingehen und die vorhandenen Ressourcen bei der Flugdurchführung systematisch, konsequent und umfassend nutzen.

In der Verkehrsluftfahrt ist seit Jahren das sogenannte „Flight Data Monitoring“ üblich und luftrechtlich vorgeschrieben. Für den gewerblichen Flugbetrieb mit Hubschraubern in Deutschland besteht bisher keine entsprechende luftrechtliche Verpflichtung. Dennoch ist Flight Data Monitoring großteils bei der Offshorenutzung von Hubschraubern im internationalen Umfeld üblich und dessen Nutzen anerkannt. So veröffentlichte z.B. das International Helicopter Safety Team (IHST) im Jahr 2009 das Helicopter Flight Data Monitoring -Toolkit: *Helicopter Flight Data Monitoring (HFDM) is a systematic method of accessing, analysing and acting upon information obtained from flight data to identify and address operational risks before they can lead to incidents and accidents.*

The information and insights provided by HFDM can also be used to reduce operational cost and significantly enhance training effectiveness and operational, maintenance and engineering procedures. Information from HFDM programs is unique since it provides objective data that otherwise is not available.

An HFDM program is a key component of a Safety Management System (SMS).[...]

Die „Global Helicopter Flight Data Monitoring Steering Group“ veröffentlichte im Jahr 2012 HELICOPTER FLIGHT DATA MONITORING, INDUSTRY BEST PRACTICES: [...] *Flight Data Monitoring is the only reliable method of monitoring*

flight crew compliance with Standard Operating Procedures, it captures all occurrences that take place during flight, even those which the crews are unaware of, and it identifies issues irrespective of a company's reporting culture. When operational changes are made, the results are easily measured for effectiveness, can show tangible improvements in safety, and complete the "Plan, Do, Check, Act" cycle. Where crew memories or perceptions are skewed in comparison to the Flight Data, the flight section can be re-played and, if desirable, added to simulator training scenarios for practical training.

1.18.4 Flug über offener See (Offshore) mit Hubschraubern in Deutschland

Am 05.06.2014 lud die BFU alle gegenwärtig im Bereich der Nord- und Ostsee tätigen Hubschrauberunternehmen inklusive der Bundespolizei und der Bundesmarine zu einer Besprechung über den derzeitigen Seeflugbetrieb in Deutschland ein. Hierbei wurden u.a. fliegerische Verfahren, fliegerische Mindestvoraussetzungen der Besatzungen, Sea-Survival-Training und Ausrüstung besprochen.

Bezüglich der Anflugverfahren über offener See in zum Teil marginalen Sichtflugbedingungen wurde festgestellt, dass der jeweilige Operator für sich Verfahren entwickelt und diese mehr oder weniger formuliert hat. Trotz gleicher Aufgabengebiete, der selben Anflugziele und zum Teil gleicher Luftfahrzeuge gibt es aber keinerlei gemeinsam angewendete Standards.

Die Luftraumstruktur und Flugüberwachung betreffend wurde von den Gesprächsteilnehmern Versäumnisse besonders im Hinblick des bereits heutigen und vor allem zukünftig zu erwartenden Flugaufkommens aufgrund der Offshore-Windparks angemerkt. Als Vergleich wurden die bestehenden Regelungen (Helicopter Main Routes, Helicopter Traffic Zones, Helicopter Protection Zones) der Nachbarländer (Niederlande und Dänemark) für Hubschrauberflugbetrieb in Zusammenhang mit der Öl- und Gasförderung herangezogen.

Seit September 2014 wird probeweise in Absprache zwischen der Deutschen Flugsicherung (DFS) und einigen im Offshoregeschäft tätigen Luftfahrtunternehmen ein gemeinsames Routen- und Wegpunkt-System im Bereich der Nordsee genutzt. Hierbei werden vereinbarte Höhenstaffelungen und Kommunikationsverfahren angewendet.

1.19 Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken

entfallen

2. Beurteilung

2.1 Flugverlauf

Der Flugverlauf konnte vom Start bis zum Unfall anhand der Radardaten, der FDR- und CVR-Aufzeichnungen nachvollzogen bzw. rekonstruiert werden (siehe Anlagen 1 und 2).

Nach dem Start flog die Besatzung mit Unterstützung des Flight-Directors zum Windpark Baltic 1 und folgend zum verabredeten Treffpunkt mit dem Seenotkreuzer. Noch vor Erreichen des Schiffs und der optischen Identifizierung wurde der Anflug manuell ohne Unterstützung der Flight-Director-Funktionen durchgeführt.

Der erste Direktanflug musste aufgrund der geringen Sichtweiten und der späten Identifizierung des Seenotkreuzers abgebrochen werden. Er wurde in Form einer räumlich kleinen Linksplatzrunde wiederholt. Bei diesem erneutem Anflug flog der links sitzende Copilot den Hubschrauber. Er hatte dabei das beleuchtete Schiff als Bezugspunkt und mögliche Referenz für die Fluglagenkontrolle in seinem Sichtbereich. Dann wurden drei Windenmanöver durchgeführt.

Nach dem folgenden Abflug vom Schiff übernahm der rechts sitzende Kommandant die Steuerführung. Er flog ebenfalls manuell ohne Unterstützung der Flight-Director-Funktionen, ohne Nutzung der Kurs- (HDG-Mode), Höhen- (ALT-Mode) oder Geschwindigkeitshaltung (IAS-Mode), eine Linksplatzrunde. Außer im Endanflug lag das Schiff für ihn immer links des Hubschraubers in einem vom rechten Sitzplatz aus zumeist nicht einsehbaren Bereich. Zusätzlich waren weder andere beleuchtete Schiffe in der Nähe noch die nahe Küste zu sehen. Somit musste er den Hubschrauber in geringer Flughöhe, mit vergleichsweiser geringer Vorwärtsfahrt ohne sichtbare äußere Referenzpunkte ausschließlich anhand der Fluginstrumente kontrollieren. Warum er sich für eine Linksplatzrunde entschied, ist für die BFU nicht verständlich.

Gleichzeitig erfolgte an Bord eine mündliche Auswertung der gerade durchgeführten Windenmanöver und Probleme mit der Hi-Line. Zusätzlich wurde Funkkommunikation mit Bremen Radar und dem Seenotkreuzer durchgeführt. Der steuerführende Kommandant beteiligte sich an der Diskussion und führte den Funk selbst durch.

Diese Kommunikation erhöhte die Arbeitsbelastung und führte mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer Ablenkung seiner Konzentration auf die manuelle Steuerung rein nach Instrumenten. In der Verkehrsfluffahrt werden aus diesem Grund Sterile-Cockpit-Regeln und ein Silent-Cockpit-Konzept empfohlen bzw. angewendet (siehe z.B. Airbus: Flight Operations Briefing Notes, Standard Operating Procedures and Operating Philosophy, Sep. 2006).

Bei seinem ersten Anflug wurde der Sinkflug bereits im Gegenanflug eingeleitet. Noch vor Erreichen des Sichtkontakts zum Schiff wurde mit starker Verringerung der Vorwärtsgeschwindigkeit auf ca. 150 ft AMSL gesunken. Als der rechts sitzende Kommandant das Schiff dann sah, war er laut der CVR-Aufzeichnung ungewollt wieder auf 500 ft AMSL gestiegen. Er versuchte nun kurzfristig zu sinken, brach dann aber den Anflug ab, da er seine Position nun zu hoch und zu nah am Schiff empfand.

Anschließend wurde erneut auf ca. 500 ft AMSL gestiegen und wieder eine Linksplatzrunde begonnen. Diesmal sehr wahrscheinlich mit dem Ziel, näher am Schiff zu bleiben um im Endanflug früher Sichtkontakt zu erhalten. Während dieser erneuten Platzrunde hatte laut den CVR-Aufzeichnungen neben dem Windenbediener auch der Copilot ständig Sichtkontakt zum Schiff. Für den steuerführenden Kommandanten hingegen lag das Schiff weiterhin in einem nicht einsehbaren Bereich. Abermals wurde bereits aus dem Gegenanflug heraus angefangen zu sinken. Dann wurde in eine Art Queranflug eingekurvt und kontinuierlich weitergesunken. Die Geschwindigkeit schwankte hierbei zwischen 60 und 35 KIAS. In dieser Phase wurde zusätzlich der nach links ausgerichtete Suchscheinwerfer eingeschaltet. Beim weiteren Einkurven auf den geplanten Endanflugkurs von 90° wurde die Rumpfnase leicht gehoben, die Geschwindigkeit reduzierte sich bis fast auf null KIAS und der Hubschrauber sank bis zum Wasserkontakt (siehe FDR-Auswertung Anlage 1). Die Flugparameter zeigen, dass der Kommandant keinen kontinuierlichen Instrumentenscan durchführte bzw. mit der manuellen Steuerung ohne Sichtreferenzen nach außen in dieser Situation überfordert war. Auf die Höhenwarnung des Radarhöhenmessers beim Passieren von 100 ft GND wurde weder verbal noch mit dem Abbruch des Anfluges reagiert.

Die Aufzeichnungen der insgesamt vier Anflüge (der erste abgebrochene Direktanflug, die folgende Platzrunde zu den Windenmanövern sowie die folgenden zwei Platzrunden) zeigen in Bezug auf Flughöhe und Geschwindigkeit ständige Schwankungen. Aus Sicht der BFU kann zu keiner Zeit von stabilisierten, durchweg kontrollierten Anflügen gesprochen werden. Die Platzrunden und Anflüge wurden manuell

ohne mögliche Unterstützung des Flight-Directors und zumeist ohne sichtbare Referenzen nach außen geflogen. Es wurde jeweils bereits gesunken, ohne vorher das Ziel, den Seenotkreuzer, identifiziert und klar in Sicht gehabt zu haben. Während der Anflüge wurden von dem nicht steuerführenden Piloten (PNF) Schwankungen der Fluggeschwindigkeit und Flughöhe wahrscheinlich nicht bemerkt. Jedenfalls wurde der steuerführende Pilot (PF) entsprechend den Aufzeichnungen nicht daraufhin gewiesen bzw. gewarnt oder von Seiten des PNF eingegriffen.

Keiner der Anflüge bei diesem Trainingsflug entsprach in seiner Ausführung dem im Flugbetriebshandbuch und in der Verfahrensbeschreibung für die Zusammenarbeit der Flugbesatzung beschriebenen und laut Halter trainierten Verfahren. Ebenso wurde nachweislich bei den Windenmanövern auf den jeweils im Training dazugehörigen An- und Abflug verzichtet. Daher geht die BFU davon aus, dass eine Diskrepanz zwischen dem Grundsatz „Train as you fly, Fly as you train!“ und der objektiven Überwachung der angewandten Verfahren bzw. durchgeführten Manöver bestand.

2.2 Besatzung

Beide Piloten waren aufgrund ihrer Gesamtflugerfahrungen und ihrer Berechtigungen sehr erfahren. In Bezug auf Nachtflüge und Flüge in Instrumentenflugbedingungen mit Hubschraubern war ihre Erfahrung jedoch im Verhältnis zur hohen Sichtflugerfahrung am Tag gering. Die Erfahrung mit Nachtflügen über offener See war mit 7:36 Stunden bzw. 4:48 Stunden äußerst gering. Entsprechend war die Erfahrung mit Offshore-Anflügen bei Nacht sehr gering.

Beide Piloten kommunizierten freundlich und gegenseitig hilfsbereit miteinander, aber nicht wirkungsvoll produktiv die Steuerführung bzw. die Flugdurchführung unterstützend. Der mögliche Nutzen einer Zweimann-Cockpitbesatzung wurde ggf. gerade aufgrund der beiderseits vorhandenen sehr hohen Gesamtflugerfahrung und dem Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten und die Erfahrung des anderen nicht erreicht. Eine gegenseitige Kontrolle und wirkungsvolle Unterstützung je Flugphase im Sinne des MCC und ein sogenanntes Monitoring der Flugparameter durch den jeweils nicht steuerführenden Piloten erfolgte nicht in ausreichendem Maß.

Der aufgezeichnete Flugverlauf in Verbindung mit den aufgezeichneten Cockpitgesprächen zeigte während der Anflüge zum Seenotkreuzer ein eingeschränktes „Situational Awareness“ der Besatzung gepaart mit unzureichendem Überwachen der Fluginstrumente. Es lässt sich aus Sicht der BFU sonst nicht erklären, dass die Pilo-

ten meist ohne jegliche Referenz nach außen, zumeist ohne Sichtkontakt zum Schiff, in geringer Flughöhe, wassernah geflogen sind und dabei Schwankungen der Flugeschwindigkeit, Flughöhe und Fluglage sowie Abweichungen zum vorgegeben Standardanflugverfahren nicht bemerkten bzw. unkommentiert ließen.

Laut der CVR-Aufzeichnung konzentrierten sich beide Piloten in den letzten Sekunden vor dem Wassereinflug auf den Kompass beim Eindrehen auf den geplanten Endanflugkurs von 090°. Die auf null rückläufige Flugeschwindigkeit, die hohe Sinkrate sowie die Radarhöhenmesserwarnung wurden nicht wahrgenommen. Weder die CVR-Aufzeichnung noch die FDR-Daten zeigen eingeleitete Gegenmaßnahmen. Wahrscheinlich ist dies eine Folge der geringen Instrumentenflug- sowie Seeflugerfahrung, der geringen Inübunghaltung diesbezüglicher Verfahren und Nichtbeachtung diesbezüglicher Standards.

2.3 Hubschrauber

Der Hubschrauber war für die HEMS-Verwendung über der offenen See im Rahmen des Luftverkehrsbetreiberzeugnis (AOC) des Halters genehmigt. Er war entsprechend den luftrechtlichen Vorgaben zum Verkehr zugelassen und wurde kontinuierlich im eigenen Instandhaltungsbetrieb des Halters lufttüchtig gehalten.

Die vom FDR aufgezeichneten Parameter, die vom CVR aufgezeichneten Gespräche und Geräusche im Hubschrauber, die Angaben des Copiloten und die technische Untersuchung nach der Bergung ergaben zweifelsfrei, dass kein technisches Problem am Hubschrauber zu einer Ablenkung führte oder ursächlich für den Wassereinflug war.

Bei der Untersuchung des Unfalls wurde festgestellt, dass für das Hubschraubermusters und dessen Zusatzausrüstung Limitierungen bestehen, die zu beachten sind, um eine optimale, sichere und auch zulässige flugbetriebliche Nutzung zu gewährleisten.

So entsprach die Abflugmasse (ca. 3 309 kg) für den Trainingsflug am Unfalltag der typischen Einsatzflugmasse für eine reale Notfallalarmierung auf offener See. Die Abflugmasse und auch der Schwerpunkt lagen im zulässigen Bereich. Am Unfalltag betrug die Flugzeit vom Start bis zum erstmaligen Windeneinsatz ca. 24 Minuten. Somit lag die Flugmasse unter Berücksichtigung des Kraftstoffverbrauches von 4 kg/Flugminute für diese Flugzeit, den Verbrauch für den Anlassvorgang der Triebwerke und die Startvorbereitungen am Boden beim Windeneinsatz am obersten zulässigen Limit (3 200 kg). Bei einem echten Notfalleinsatz im Baltic-1- oder Baltic-2-

Windparkfeld, mit zügigem Anlassvorgang und kürzerer Flugzeit läge die Flugmasse beim Windeneinsatz sehr wahrscheinlich oberhalb der zulässigen Grenze, zumal wenn die Masse eines aufzunehmenden Patienten vor Ort Berücksichtigung finden würde.

In Bezug auf die Leistungsfähigkeit bzw. Leistungsreserven des eingesetzten Hubschraubers und der Leistungsreduzierungen aufgrund der Zusatzausrüstung (Rettungswinde und Notschwimmeranlage) zeigte sich, dass eine Notwasserung im Falle einer Triebwerkstörung beim Rettungswindeneinsatz unumgänglich wäre. Unter Beachtung der zum Unfallzeitpunkt herrschenden Temperatur und Windverhältnisse hätte die maximal mögliche Flugmasse für den einmotorigen (OEI) Schwebeflug außerhalb des Bodeneffektes (HOGE) ca. 2 900 kg betragen. Eine Gegenüberstellung dieser Masse mit der tatsächlichen Flugmasse zeigt, dass die unternehmensinternen vielfachen Hinweise im Flugbetriebshandbuch und den Verfahrensbeschreibungen der SOP auf die Flugleistungsstufe 1 bzw. die nötige Leistungsreserve von mindestens 10 % je Triebwerk im Schwebeflug nicht einzuhalten waren. Dies wurde jedoch selbst für Trainingsflüge mit dem Verweis auf die luftrechtlichen Bestimmungen, dass im Rahmen eines Notfalleinsatzes an der Einsatzstelle es zulässig ist auf Leistungsreserven der Flugleistungsstufe 1 zu verzichten, vom Unternehmen aber auch seitens der Aufsichtsbehörde akzeptiert. Es ist der BFU bewusst, dass derzeit nahezu alle in Deutschland auf offener See eingesetzten Hubschraubermuster in Bezug auf die OEI-Schwebeflugleistung vergleichbare Leistungsmängel aufzeigen. Aus Flugsicherheitsaspekten ist dies jedoch nicht akzeptabel.

Auch die Einsatzbeschränkungen beim Flug mit ausgeschwenkter Rettungswinde (max. 60 KIAS) und die Fluggeschwindigkeits- sowie Flughöhenbegrenzungen für die Nutzung der Flight-Director-Funktionen (mind. 75 KIAS bzw. 500 ft AGL) schränken die Nutzbarkeit der automatisierten Steuerführung zur Unterstützung der Besatzung, wie sie u.a. von den OGP-Standards und zukünftig von der EASA empfohlen werden, bei der Flugführung ein. Die Limitierungen bedingen durchdachte Verfahren in Bezug auf Flughöhe, Anfluggeschwindigkeit, manuelle Übernahme der Steuerführung usw. um die flugsicherheitserhöhende Nutzung der gesamten Autopilotenanlage zu ermöglichen.

Auch war die Ausstattung mit nur einer Radarhöhenmesseranzeige ungünstig. Diese befand sich auf der Instrumentenbrettseite des rechts sitzenden Kommandanten und lag außerhalb des üblichen Blickbereichs des links sitzenden Copiloten. OGP-

Standards empfehlen hier z.B. *“All aircraft flown at night should be equipped with at least one radio altimeter with dual displays with visual and audio warnings. [...]”*

Eine in den OGP-Standards empfohlene und zukünftig von der EASA geforderte (ToR RMT.0120 Ditching Occupant Survivability) automatische Auslösung der Notschwimmeranlage im Falle eines Wassereinfluges war für das verwendete Muster BK117 C-1 nicht erhältlich.

2.4 Meteorologische Rahmen-/Einsatzbedingungen

Entsprechend der Gesprächsaufzeichnung an Bord des Hubschraubers und dem Gutachten des DWD war am Unfallabend der Himmel bedeckt, es gab keinerlei Mondhelligkeit oder Sternensicht und es lag hohe Luftfeuchtigkeit bis zu leichtem Niederschlag vor. Die Feuersichtweiten waren stark herabgesetzt. Weder waren andere beleuchtete Schiffe in der Nähe, noch konnten Lichtquellen an der Küste gesehen werden.

Der Seenotkreuzer war mit einer Länge von 23 m ein vergleichsweise kleines Schiff. Auch bei vollständig eingeschalteter Decksbeleuchtung bildete es je nach Flug- bzw. Blickrichtung nur eine kleine Silhouette als optische Referenz in einer sonst konturlosen dunklen Umgebung.

Nach Einschalten des Suchscheinwerfers im Queranflug zusätzlich zu dem bereits eingeschalteten Landescheinwerfer muss aufgrund der hohen Luftfeuchtigkeit von einem sehr milchigen, hell erleuchteten Bild beim Blick nach außen ausgegangen werden, das zusätzlich die Sichtbarkeit des Seenotkreuzers bzw. auch der Wasseroberfläche erschwert haben dürfte. Die vergleichsweise glatte See hat wahrscheinlich dazu beigetragen, dass die Annäherung an die Wasseroberfläche unbemerkt blieb.

Während der Anflüge des rechts sitzenden Kommandanten, ohne den optischen Bezug zu dem vergleichsweise kleinen erleuchteten Schiff oder einer anderen sichtbaren Referenz zur Fluglagenbestimmung, ist von Flugbedingungen auszugehen, die denen eines Instrumentenflugs in Wolken ohne Bodensicht entsprechen.

Die Aussage des Copiloten, dass die Sichten besser gewesen seien als vorhergesagt muss als ein Indiz für den Verlust der „Situational Awareness“ in Bezug auf Flughöhe und Flugsicht interpretiert werden. Die Feststellung des Copiloten steht im

Gegensatz zum aufgezeichneten Flugverlauf, der aufgezeichneten Gespräche an Bord und späteren Gutachten des DWD.

2.5 Organisation und Verfahren

2.5.1 Verfahren Ein-Pilotenbetrieb und Zwei-Pilotenbetrieb

Das betroffene Luftfahrtunternehmen hat jahrzehntelange Erfahrung im Luftrettungsdienst am Tag und bei Nacht an Land. Am Tag fliegen die Piloten in der Regel im Ein-Pilotenbetrieb mit Unterstützung durch einen HEMS Crew Member (HCM) und bei Nacht im Zwei-Pilotenbetrieb.

Für das beim betroffenen Unternehmen neue Aufgabengebiet, Luftrettungsdienst über offener See, wurde das vorhandene Flugbetriebshandbuch im jeweiligen Teil A-D um die Anlagen „Offshore“ ergänzt. In den Verfahrensbeschreibungen der Anlagen, in den Schulungsbeschreibungen der Verfahren im Teil D des OM als auch in der Beschreibungen der Standards für Anflug-, Lande- und HHO-Verfahren wurde im Wesentlichen von einem Ein-Pilotenbetrieb ausgegangen. Im OM und in der „Operator Checklist Offshore“ wurden ausschließlich Vorgaben für die Ansagen des Windenbedieners/Rettungsassistenten und des steuerführenden Piloten in Bezug auf das beschriebene Windenverfahren gemacht. Außer in der Beschreibung für das Standardanflugverfahren (*[...] Während aller Kurven wird der Zielort bei Standardanflugverfahren links durch den HCM / 2. Piloten, [...] Einsatzort in 12:30 Uhr/ 11:30 Uhr Position, HCM / 2. Pilot meldet „Endanflug“, PIC bestätigt Sichtkontakt [...] HCM / 2. Pilot liest über 100 ft alle 50 ft und < 50ft alle 10 ft die RAD Alt Höhe vor [...]*) wurde der Sicherheitspilot/Copilot, dessen Funktion, Aufgaben, Qualifikation, Erfahrung usw. trotz der eigenen Vorgabe der Nutzung einer erweiterten Besatzung mit einem zweiten Piloten bei Offshore-Windeneinsätzen und Offshore-Nachtflügen in den Seeflugverfahren nicht beschrieben.

Die Verfahren für eine Cockpitbesatzung bestehend aus zwei Piloten mit entsprechender Aufgabenzuteilung bei Flügen über Land waren im Flugbetriebshandbuch im Kapitel „Geplante Nachtverlegungsflüge mit zwei Piloten“ festgelegt. Zusätzlich existierte seit 2013 neben dem OM die ergänzende Verfahrensbeschreibung „Standardverfahren für die Zusammenarbeit der Flugbesatzung“. Diese Verfahrensbeschreibung beschrieb *Aufgabenteilung – Pilot-Flying/Pilot-Non-Flying (PF/PNF), Briefings (VFR und IFR), Two-Way-Communication and Call-Out-Procedure, Checklist Philosophy und Anwendung der Checklisten*. Die Gesprächsaufzeichnungen des Unfall-

fluges zeigen jedoch, dass die betroffene Besatzung nur zum Teil entsprechend dem OM bzw. der Verfahrensbeschreibung gehandelt und kommuniziert hatte. Aus Sicht der BFU lässt sich das vermutlich auch aufgrund des wiederkehrenden Wechsels der Verwendung der Piloten im Ein-Pilotenbetrieb (Einsatz im HEMS-Tagflugbetrieb über Land oder bei Winden-Trainingsflügen am Flugplatz) und mal im Zwei-Pilotenbetrieb (Nachtverlegungsflüge oder Offshore-Einsatz) erklären. Aus Sicht der BFU sollte ein Wechsel zwischen einer Ein-Piloten-Verwendung und einer Zwei-Piloten-Verwendung vermieden werden, um die sicherheitserhöhende Zusammenarbeit und gegenseitige Kontrolle einer Multi-Pilot-Crew zu trainieren, verinnerlichen und wirkungsvoll zu nutzen.

2.5.2 Anflugverfahren

Das beschriebene Standardanflugverfahren entsprach einer engen Platzrunde mit zwei 180°-Umkehrkurven, wie es auch im Operation Manual des Hubschrauberherstellers (OPM 106, Chapter 3) für den Windeneinsatz beschrieben wurde. Der Standardanflug konnte soweit es die Hindernissituation zuließ mit Links- oder Rechtskurven geflogen werden. Der maßgebliche Unterschied war, *[...] dass der Pilot mehr oder weniger Sicht zum Einsatzgebiet während der Platzrunde hat.* Aus Sicht der BFU sollte die Kurvenrichtung grundsätzlich so gewählt werden, dass der steuerführende Pilot das anzufliegende Ziel jederzeit in Sicht hat.

Das Standardanflugverfahren in Form einer kleinen Platzrunde widersprach international üblichen großräumigen, IFR-Non-Precision-Approach ähnlichen Offshore-Anflugverfahren, den üblichen Ausgangsparametern und den Grundsätzen für stabilisierte Anflüge. Außer in der Beschreibung des Endanfluges im Standardanflugverfahren wurden keine Vorgaben im OM für die Durchführung eines „Stabilisierten Anfluges“, zum Beispiel mit Unterstützung des Flight-Directors, durch Callouts, gegenseitige Überwachung und Unterstützung (Monitoring) oder Abbruchkriterien festgelegt. Trotz der wenigen Vorgaben entsprach keiner der aufgezeichneten Anflüge in der Ausführung der Beschreibung im OM. Das beschriebene Verfahren ging letztendlich von einem Sinkflug beginnend im Endanflug aus, nachdem Sichtkontakt mit dem Ziel hergestellt wurde und keine weiteren Kurven nötig wären.

2.5.3 Inübunghaltung und Instrumentenflug

Bei der Untersuchung fiel die geringe Flugstundenzahl seit Inbetriebnahme des Ambulanzdienstes Anfang Oktober 2013 auf der Station Güttingen auf. Aus Sicht der BFU

kann bei einer Flugstundenzahl von ca. 38 Stunden bzw. 45 Flügen, verteilt auf elf Piloten, fünf Windenbediener und zwölf Notärzte zum Unfallzeitpunkt nicht von einer kontinuierlichen Inübunghaltung mit einer tief gehenden Vertrautmachung in die Offshore-Verfahren am Tag und bei Nacht ausgegangen werden.

Ebenso fiel bei dem Unfallflug und den noch bei der Flugsicherungsorganisation gespeicherten Flügen der letzten 30 Tage vor dem Unfall auf, dass entgegen den Vorgaben zwischen den zur Inübunghaltung gezählten Windenmanövern am Tag oder bei Nacht nicht jeweils abgeflogen und erneut angeflogen wurde. Somit wurde zwar das Windenverfahren geübt, aber nur eingeschränkt An- und Abflüge über offener See.

Ebenso muss aus Sicht der BFU von einer geringen Instrumentenflug-Inübunghaltung mit manueller Fluglagenkontrolle anhand der Fluginstrumente ausgegangen werden. Der Vergleich der Flugstundenenerfahrung der betroffenen Besatzung am Tag, mit der bei Nacht und unter Instrumentenflugbedingungen sowie die FDR-Aufzeichnungen in Bezug auf Fluggeschwindigkeits- und Flughöhenschwankungen während der Anflüge belegen dies. Instrumentenflug gehört nicht zum üblichen Einsatzspektrum im Primär- und Sekundär-Luftrettungsdienst.

2.5.4 Flight Data Monitoring

Ein Flight-Data-Monitoring (FDM)-System in Bezug auf die Flugdurchführung, Einhaltung der Verfahren, frühzeitige Erkennung von wiederholt auftretenden Abweichungen, Trainingsmängeln oder Gefahren für den Flugbetrieb existierte in dem Luftfahrtunternehmen nicht. Es war seitens des LBA bzw. luftrechtlich bisher nicht gefordert. Erst mit Einführung der Ergänzung zur VO (EU) 965/2012 (SUBPART K) HELICOPTER OFFSHORE OPERATIONS (HOFO) wird ein FDM ab 1. Januar 2019 luftrechtlich auch in Deutschland verbindlich. Aus Sicht der BFU sollten Luftfahrtunternehmen von sich aus, schnellstmöglich FDM-Systeme im Rahmen eines wirkungsvollen Safety-Management-Systems einführen.

2.5.5 Arbeitszeitliche Belastungen

Beide Piloten versahen zusammen seit mehreren Tagen den 24-stündigen Bereitschaftsdienst an der Rettungsstation. Beide Piloten hielten sich durchgehend bereit, mussten sich kontinuierlich über das Flugwetter informieren und mussten sich aufgrund einer jederzeit möglichen kurzfristigen Alarmierung und den dann nötigen Tä-

tigkeiten in der Nähe der Station aufhalten. Anders wäre die Einhaltung der nach Angaben des Auftraggebers ihm vertraglich zugesicherten Reaktionszeit, das Eintreffen des Notarztes beim Verletzten innerhalb von 45 Minuten, nicht möglich. Ebenso wäre die vom Luftfahrtunternehmen angegebene Startzeit innerhalb von 15 Minuten am Tag und von 45 Minuten bei Nacht nach Alarmierung nicht realisierbar. Aus Sicht der BFU entsprach dieser ununterbrochene Bereitschaftsdienst über sieben Tage unter Beachtung der Definitionen für Dienstzeit, Flugdienstzeit, Pause, Bereitschaftszeit und Ruhezeit nicht den Vorgaben der 2. DVO LuftBO in Bezug auf die Einhaltung der Ruhezeiten. Vor allem, wenn die nötigen und auch durchgeführten Wartungs-, Ausbildungs- und Inübhunghaltungsflüge während des Bereitschaftsdienstes berücksichtigt werden. Auf mehrfache diesbezügliche Nachfragen beim LBA erhielt die BFU lediglich die Antwort, dass ein entsprechender Bereitschaftsdienst möglich sei. Eine Herleitung und Erklärung entsprechend luftrechtlicher Vorgaben erfolgte nicht. Vom Luftfahrtunternehmen wurde auf die geringen Einsatzzahlen, die vorhandenen Ruhemöglichkeiten und auf Vergleiche mit anderen europäischen Betreibern verwiesen. Anzeichen einer Ermüdung oder körperliche Einschränkungen ergaben sich in den CVR-Aufzeichnungen nicht.

2.5.6 Überlebensaspekte

Der schwere Ausgang des Unfalls, trotz der unmittelbaren Nähe zum Seenotkreuzer zeigt, dass alle Betroffenen von dem Wassereinflug völlig überrascht wurden. Das Training reichte nicht aus, die Notschwimmer zu aktivieren, ein Versinken des Hubschraubers zu vermeiden, die Sicherungen zu lösen bzw. sich vom Windenseil zu trennen, die vorhandenen Notatemgeräte zu nutzen und nach dem Ausstieg die Rettungswesten zu aktivieren.

Die vergleichsweise geringe Beschädigung der Hubschrauberzelle und die FDR-Aufzeichnungen weisen auf eine geringe Aufschlagenergie hin. Auch sprechen die geringen Verletzungen der Personen hierfür. Daher ist es umso tragischer, dass das vorhandene Sea-Survival-Equipment nicht erfolgreich eingesetzt werden konnte. Aus Sicht der BFU sollte ein Sea-Survival-Training abgestimmt auf die Gegebenheiten des eingesetzten Hubschraubermusters und des verwendeten Equipments erfolgen. Drillmäßig sollte das Aktivieren der Floats, das Lösen von Gurten und Sicherungen und der Gebrauch der Notatemgeräte usw. geübt werden.

2.6 Luftrechtliche Vorgaben

Hubschrauber-Luftfahrtunternehmen operierten im gewerblichen Personentransport und im Luftrettungsdienst zum Unfallzeitpunkt entsprechend den luftrechtlichen Vorgaben nach JAR-OPS 3. Seit dem 28.10.2014 müssen sie entsprechend der VO (EU) 965/2012 handeln. In diesen luftrechtlichen Vorgaben wurden die Grundsätze in Bezug auf Qualifikation/Training der eingesetzten Besatzungen, Leistungsvermögen der verwendeten Hubschrauber, mitzuführende Überlebensausrüstungen, zu beachtende grundlegende Planungsvorgaben in Bezug auf Kraftstoffreserven, Wettermindestbedingungen am Tag und bei Nacht für Flüge über der offenen See festgelegt. Über die JAR-OPS 3 hinausreichende zivile luftrechtliche Vorgaben für den Offshore-Flugbetrieb bestanden in Deutschland nicht. Auch in Bezug auf die Luftraumordnung über der Nord- und Ostsee gibt es bisher im Gegensatz zu den europäischen Nachbarländern keine speziell erlassenen Maßnahmen. Im Vergleich wurden vor Jahren in den Niederlanden, Dänemark, Norwegen und Großbritannien Helicopter-Routes, Helicopter Protection-Zones, Instrumentenanflüge im unkontrollierten Luftraum usw. eingerichtet bzw. genehmigt.

Ergänzend zu den Vorgaben der JAR-OPS 3 hatten nationale Luftfahrtbehörden europäischer Länder mit aktiver Offshore-Hubschraubernutzung im Wesentlichen aufgrund der Öl- und Gasförderung in der Vergangenheit ausführliche flugbetriebliche nationale luftrechtliche Regelungen erlassen. Im Zuge der europäischen Vereinheitlichung der nationalen luftrechtlichen Vorgaben wurde daher eine Ergänzung der bereits erlassenen VO (EU) 965/2012 für Offshore Operation mit Hubschraubern von diesen Ländern gefordert. Die EASA plant eine Ergänzung (SUBPART K) HELICOPTER OFFSHORE OPERATIONS (HOFO) der VO (EU) 965/2012 mit entsprechenden Acceptable Means of Compliance (AMC) und Guidance Material (GM). Mit Inkrafttreten würden nach Abschluss des Gesetzgebungsaktes in Zukunft auch für Deutschland bisher fehlende bindende, explizite flugbetriebliche Vorgaben für Offshore-Hubschrauber-Operationen bestehen. Auch würde dann die Intention der bisher nicht umgesetzten Sicherheitsempfehlung der BFU 25/2012 durch Gesetzesvorgaben in Bezug auf den Offshore-Flugbetrieb erfolgen.

Das Luftfahrt-Bundesamt wurde von der BFU ausführlich zum inhaltlichen und zeitlichen Ablauf der Genehmigung des betroffenen Luftfahrtunternehmens und der Verfahren in Bezug auf den Flugbetrieb über offener See befragt. Vom LBA wurde wiederholt auf bisher geltende luftrechtliche Vorgaben verwiesen, die jedoch nur geringe oder keine Vorgaben für den Seeflugbetrieb bzw. die anzuwendenden Verfahren mit

Hubschraubern enthalten. Empfehlungen und Regularien anderer europäischer Länder wurden aufgrund fehlender Rechtsverbindlichkeit von Seiten des LBA ausdrücklich nicht berücksichtigt. Aus Sicht der BFU steht diese Haltung gegenüber Erfahrungen anderer Länder und frei verfügbaren Publikationen über den Offshoreeinsatz von Hubschraubern im Widerspruch zu einer verantwortungsvollen Aufsicht über ein entsprechendes Luftfahrtunternehmen. So forderte z.B. JAR-OPS 3.1045 „Betriebshandbuch - Gliederung und Inhalt“ grundlegend, dass der Luftfahrtunternehmer sicherzustellen hat, dass das Betriebshandbuch im Teil A, „Allgemeines/Grundsätzliches“ alle musterunabhängigen betrieblichen Grundsätze, Anweisungen und Verfahren beschreibt, die für den sicheren Betrieb notwendig sind. Diese Forderung schließt Erfahrungen, Lehren und erprobte Verfahren aus dem Bereich des Hubschrauberflugbetriebs über See im Zusammenhang mit der Öl- und Gasförderung nicht aus. Aus Sicht der BFU zeigen die vom LBA genehmigten Flugbetriebshandbuch-Ergänzungen fehlende oder für Offshore unübliche Verfahren und die Ausführungen gegenüber der BFU einen Mangel in der Aufsicht und dem Verständnis für den in Deutschland aufgrund der erneuerbaren Energien neu entstehenden gewerblichen Flugbetrieb mit Hubschraubern über See.

2.7 Lehren aus Unfällen beim Offshore-Flugbetrieb der Öl- und Gasförderung

In vielfältigen Studien, Untersuchungen und Unfallauswertungen aus dem Bereich des Hubschrauberflugbetriebs über See im Zusammenhang mit der Öl- und Gasförderung werden u.a. Mindestanforderungen an die Qualifikation und Erfahrung der Flugbesatzung, die Ausrüstung des Hubschraubers und die anzuwendenden Verfahren beschrieben. Diese gehen häufig über die Vorgaben der JAR-OPS 3 bzw. VO (EU) 965/2012 hinaus.

In Bezug auf Anflüge von Schiffen oder Plattformen bei Dunkelheit wird generell gefordert, diese möglichst zu vermeiden. Wenn ein Flug unumgänglich ist, wird im Wesentlichen auf die Bedeutung von stabilisierten Anflügen hingewiesen. In diesem Zusammenhang wird gleich ob Tag oder Nacht empfohlen: die konsequente Verwendung der Autopilotenanlage, eine feste Aufgabenzuweisung mit standardisierten Callouts innerhalb der Besatzung und das Einhalten der vorgegebenen Verfahren mit vordefinierten Abbruchkriterien.

3. Schlussfolgerungen

Bei dem Flug handelte es sich um einen Trainingsflug über See für einen normalen Einsatz innerhalb des bekannten Aufgabenbereichs eines vom Luftfahrt-Bundesamt genehmigten Luftfahrtunternehmens mit einem nach den Bauvorschriften für Große Hubschrauber (FAR29/JAR29, heute CS 29) zugelassenen Muster. Damit hätten Sicherheitsstandards vorgegeben sein müssen, die auch unter außergewöhnlichen Bedingungen bzw. in außergewöhnlichen Situationen eine sichere Durchführung des Fluges gewährleisten.

Dennoch kollidierte der Hubschrauber während des Fluges mit der Wasseroberfläche und versank im Meer, wobei drei der vier Besatzungsmitglieder ums Leben kamen.

Die Analyse der Fakten zeigte, dass dieser Unfall vergleichbar ist mit mehreren Flugunfällen der Vergangenheit in Staaten mit Offshore Öl- und Gasförderung. Die in diesen Staaten erlangten Erkenntnisse, gezogene Lehren und Empfehlungen fanden bisher jedoch in Deutschland seitens der Aufsichtsbehörde oder in dem betroffenen Unternehmen keine entsprechende Berücksichtigung.

3.1 Befunde

3.1.1 Luftrechtliche Vorgaben

- Fehlende nationale Regelungen betreffend Seeflugbetrieb mit Hubschraubern
- Bisher unzureichende Vorgaben in JAR-OPS 3 bzw. EU (VO) 965/2012 betreffend operationell anzuwendende Verfahren für Flüge über offener See
- Geplante Ergänzung der EU (VO) 965/2012 für Offshore-Flugbetrieb mit Hubschraubern noch nicht rechtskräftig
- Erkenntnisse und flugbetriebliche Verfahren der europäischen Staaten mit Offshore Öl- und Gasförderung wurden bisher von Seiten der deutschen Aufsichtsbehörde über den gewerblichen Flugbetrieb nicht berücksichtigt

3.1.2 Organisation und Verfahren

- Das betroffene Luftfahrtunternehmen hatte jahrzehntelang Erfahrung im Luftrettungsdienst über Land.
- Der Flugbetrieb mit Hubschraubern wurde im Wesentlichen im Primär- und Sekundärrettungsdienst im Sichtflug (VFR) über Land mit entsprechenden Verfahren durchgeführt.
- Von der Gesamtflotte der eingesetzten Hubschrauber waren nur wenige mit Autopiloten ausgerüstet.
- Unternehmensinterne Verfahren über die Nutzung der Autopilotenanlage bestanden nicht.
- Instrumentenflug war im Rahmen des Luftrettungsdienstes nicht vorgesehen.
- Flugbetrieb über offener See (Offshore) am Tag und bei Nacht war ein neues Aufgabengebiet für das betroffene Luftfahrtunternehmen.
- Bis zum Unfall erfolgten keine Einsatzflüge über See und nur eine vergleichsweise geringe Anzahl von Trainingsflügen zur Ausbildung und Inübnunghaltung der Besatzungen in den anzuwendenden Verfahren.
- Die im Flugbetriebshandbuch beschriebenen Offshore-Verfahren bezogen sich im Wesentlichen auf Ein-Pilotenbetrieb.
- Die Piloten flogen je nach Einsatz- bzw. Verwendungsart mal im Ein- und mal im Zwei-Pilotenbetrieb.
- Das beschriebene Standardanflugverfahren wich von den international üblichen Offshore-Anflugverfahren ab.
- Ausdrückliche Stabilitätskriterien für einen Anflug, Anweisungen der gegenseitigen Überwachung (Monitoring) und definierte Abbruchkriterien für einen nicht stabilisierten Anflug waren im Flugbetriebshandbuch nicht formuliert.
- Ein flugbetriebliches Flight-Data-Monitoring-System bestand nicht.
- Das „Überleben See“-Training war nicht vollständig auf die tatsächlichen Gegebenheiten des verwendeten Hubschraubermusters und der Ausrüstung abgestimmt.
- Aus Sicht der BFU entsprach der siebentägige ununterbrochene Bereitschaftsdienst nicht den luftrechtlichen Vorgaben.

3.1.3 Meteorologische Rahmen- / Einsatzbedingungen

- Es war eine dunkle Nacht ohne Mondhelligkeit.
- Es lag hohe Luftfeuchtigkeit mit leichtem Niederschlag vor.
- Die Feuersichtweiten waren stark reduziert.
- Es war schwach windig und es lag nur geringer Seegang vor.
- Der angeflogene Seenotkreuzer war ein vergleichsweise kleines Schiff mit geringer Beleuchtung.
- Es gab im Seegebiet keine weiteren Lichtquellen zur Orientierung.
- Die Küstenlinie war nicht zu sehen.
- Eine Fluglagenbestimmung nach Sicht war nicht möglich.

3.1.4 Hubschrauber

- Es lag kein technischer Defekt vor, der die Besatzung abgelenkt haben könnte oder ursächlich für den Wassereinflug gewesen sein könnte.
- Das Hubschraubermuster unterlag Limitierungen in Bezug auf die maximal zulässige Flugmasse beim Rettungswindeneinsatz, der möglichen OEI-Schwebeflugleistung außerhalb des Bodeneffektes und den flugbetrieblichen Einschränkungen zur Nutzung der Flight-Director-Unterstützung und der Ausrüstung, die eine sichere und zulässige Nutzung erheblich einschränkten.

3.1.5 Besatzung

- Beide Piloten verfügten über Verkehrspilotenlizenzen, Lehrberechtigungen und Prüferanerkennungen.
- Beide Piloten verfügten über eine hohe Flugstundenerfahrung nach Sicht am Tage über Land und dazu im Vergleich über eine geringe Flugerfahrung nach Instrumenten mit Hubschraubern und bei Nacht.
- Beide Piloten hatten eine geringe Flugerfahrung bei Nacht über offener See.
- Die Kommunikation untereinander zeigte Mängel in Bezug auf das gegenseitige Unterstützen und flugsicherheitserhöhende Handeln als Zwei-Piloten-Besatzung sowie beim Überwachen der Flugparameter (Monitoring).

- Wahrscheinlich konzentrierten sich beide Piloten auf den Steuerkurs beim Einkurven in den Endanflug, so dass die rücklaufende Fluggeschwindigkeit und die hohe Sinkrate nicht bemerkt wurden.
- Die Radarhöhenmesserwarnung im Anflug wurde nicht wahrgenommen.
- Die nicht stabilisierten „Platzrundenflüge“ bzw. Anflüge wurden nicht erkannt.
- Der Flugverlauf und das Agieren der Besatzung bis zum Unfall entsprach den Definitionen der FAA für „Loss of Situational Awareness“, „Loss of Control“ und „Controlled Flight into Terrain“.

3.1.6 Flugverlauf

- Es handelte sich um einen Trainingsflug für einen Windeneinsatz bei Nacht an einem Schiff über offener See.
- Es lag kein Zeitdruck vor.
- Ab dem ersten Direktanflug zum Seenotkreuzer wurde manuell ohne Unterstützung der Flight-Director-Funktionen geflogen.
- Die erste Linksplatzrunde wurde von dem links sitzenden Copiloten mit Blickkontakt zum Schiff geflogen.
- Die beiden folgenden Linksplatzrunden wurden von dem rechts sitzenden Kommandanten geflogen. Hierbei befand sich das Schiff außer im Endanflug in einem nicht einsehbaren Bereich für den steuerführenden Piloten.
- Aufgrund der geöffneten Kabinentür und der ausgeschwenkten Winde sollte mit einer verminderten Vorwärtsfahrt geflogen werden.
- Während der Platzrunden kam es wiederholt von der Besatzung unkommentiert zu starken Schwankungen in der Fluggeschwindigkeit und Flughöhe.
- Der Sinkflug zum Schiff wurde jeweils begonnen, ohne dass der steuerführende Pilot vorher das Schiff in Sicht hatte.
- Von dem beschriebenen Standardanflugverfahren des Luftfahrtunternehmens wurde abgewichen.
- In der Kurve vom Queranflug in den Endanflug lief die Fluggeschwindigkeit bis auf null zurück und die Flughöhe verringerte sich kontinuierlich bis zur Kollision mit der Wasseroberfläche.

- Auf die Warnung des Radarhöhenmessers wurde nicht mit Leistungszufuhr und sofortigem Abbruch des Anfluges reagiert.

3.2 Ursachen

Der Flugunfall ist auf einen ungewollten Einflug in die See bei Nacht (CFIT/W) zurückzuführen.

Unmittelbare Ursachen:

- geringe Erfahrung der Besatzung bezüglich der anzuwendenden Verfahren bei Nacht über See
- Anflug abweichend von dem beschriebenen Anflugverfahren
- Anflug in Bezug auf Flughöhe, Fluggeschwindigkeit und Sinkrate nicht stabilisiert
- Sinkflug vor Erreichen des Endanfluges und ohne Sichtkontakt zum Schiff eingeleitet
- unzureichende Kontrolle der Fluginstrumente (Monitoring)
- Verlust des situativen Bewusstseins (Situational Awareness) in Verbindung mit einem Kontrollverlust (Loss of Control)
- unterbliebene Reaktion auf ertönende bzw. angezeigte Höhenwarnung des Radarhöhenmessers

Systemische Ursachen:

- unzureichende Aufgaben- und Verfahrensbeschreibungen für die flugsicherheits-erhöhende Zusammenarbeit innerhalb der Flugbesatzung speziell für den Offshore-Einsatz
- unzureichende unternehmensinterne Vorgaben für die Nutzung der fluglagestabilisierenden Funktionen der Autopilotenanlage bei An- und Abflügen und Platzrunden über See
- fehlende Abbruchkriterien für einen nicht stabilisierten Anflug
- bisher fehlende luftrechtliche Vorgaben für flugbetriebliche Verfahren des Offshore-Hubschraubereinsatzes in Deutschland
- unzureichende Prüfung der vom Luftfahrtunternehmen festgelegten Verfahren durch die zuständige Aufsichtsbehörde

- unzureichendes Verständnis für die Besonderheiten des Offshore-Hubschraubereinsatzes bei der zuständigen Aufsichtsbehörde

4. Sicherheitsempfehlungen

Maßnahmen des Luftfahrtunternehmens:

Aufgrund des Flugunfalls überarbeitete das betroffene Luftfahrtunternehmen die Verfahren für den Hubschrauberwindenbetrieb auf offener See. U.a. wurden die Erkundung und das Standardanflugverfahren geändert bzw. die nach Angaben des Halters seit Frühjahr 2013 geschulten Verfahren nunmehr schriftlich im OM erfasst. Es wird nun zwischen Flugeinsätzen am Tag bzw. bei Nacht unterschieden. Für Nachtflüge wurde die Mindestflughöhe bis zum stabilisierten gradlinigen Endanflug und vom Pilot Flying bestätigten Sichtkontakt zum Ziel auf 500 ft AMSL festgelegt.

3.2 Erkundung

Vor jedem Anflug ist eine Erkundung zu fliegen. Während der Erkundung wird:

- *Die zur Verfügung stehende Leistung festgestellt*
- *Wind- und Anflugrichtung bestimmt*
- *Hindernisse in der Nähe des Absetzpunktes bestimmt*
- *Hindernisse im An- und Abflugsektor identifiziert*
- *Absetzpunkt identifiziert*
- *Notlanderichtung bestimmt*

Die Erkundung findet in Form einer Platzrunde statt. Die Platzrundenhöhe beträgt bei Tag 300ft ASL und bei Nacht 500 ft ASL:

- *Überflug der zu erkundenden Position in den Wind bei Vy*
- *Einleiten einer Umkehrkurve 180°, AOB 15°*
- *Meldung PF: „Gegenanflug“*
- *PNF führt „Before Landing CX“ durch und bestätigt: „completed“*
- *HHO-CM/ PNF startet Ansprache im „Clock-Code“*
- *Befindet sich das Ziel in 4 Uhr/ 8 Uhr Position: Umkehrkurve 180°, AOB 20°*

3.3 Standardanflugverfahren

Das Standardanflugverfahren erfolgt aus der Erkundung heraus.

- *PF meldet: „Ziel in Sicht“, PNF bestätigt Sichtkontakt, ab diesem Zeitpunkt bis zum Erreichen der Schwebeflugposition findet Kommunikation nur noch zwischen PF und PNF statt. Anderweitige Kommunikation ist nur gestattet sofern sicherheitsrelevant!*
- *300 ft/ Tag, 500ft /Nacht und ca. $\frac{3}{4}$ bis 1 nm: Einleiten eines Sinkflugs in konstantem Winkel (max. Sinkrate 200-300ft/min), Geschwindigkeit wird während des Sinkflugs kontinuierlich reduziert*
- *PF meldet: „starting descend“, PNF bestätigt: „monitoring“*

- *PNF meldet Radarhöhe bis zu einer Höhe von 200ft in 100ft Abständen, zwischen 200ft und 100ft in 50ft Abständen und unter 100ft in 25ft Abständen.*
- *PF meldet: „in Position“, PNF liest Leistungswerte vor, PF brieft die Besatzung über die vorhandene/ nicht vorhandene „Single Engine Capability“*
- *Precycle Briefing*

Die zu berücksichtigenden Wetterminima für den Tagflug über offener See wurden auf eine Flugsicht von 8 km, erkennbaren Horizont und eine Hauptwolkenuntergrenze von 1 000 ft erhöht. Nachtflugbetrieb auf offener See ohne eine funktionsfähige Autopilotenanlage wurde untersagt.

Neben dem geänderten und ergänzten Anflugverfahren wurde die Mindest-Offshore-Erfahrung vor der Verwendung als Kommandant für Offshore-Flüge auf 50 Stunden und Absolvierung einer Winterflug-Periode über See erhöht. Zusätzlich wurde die Gültigkeitsdauer der Befähigungsüberprüfung aller relevanten Normal- und Notverfahren im Offshore-HHO-Betrieb von zwölf Monaten auf sechs Monate reduziert, sowohl für die Piloten als auch für die Windenbediener / Rettungsassistenten.

Zur Verbesserung und Erhöhung der Effektivität der Zusammenarbeit der Besatzung wurde von Seiten des Luftfahrtunternehmens festgelegt, dass nur noch Piloten eingesetzt werden, die wochenweise wechselnd zum Offshore-Ambulanzdienst auf einer 24-Stunden-Rettungsstation ihren Dienst versehen. Dies entspricht dem neuen internen Besatzungskonzept für den Nachtflug im Rettungsdienst. Somit sollen die eingesetzten Piloten ausschließlich in einem sogenannten Multi-Pilot-Environment tätig sein.

Die Anweisung für die Zusammenarbeit der Besatzung wurde überarbeitet. Nunmehr wird unterschieden zwischen Verfahren nach Instrumentenflugregeln (IFR) und Verfahren für Offshore. In Bezug auf Anflüge über See wurde die Überwachung und Unterstützung (Monitoring) seitens des Pilot Non Flying über den Pilot Flying ausformuliert und standardisiert.

Zusätzlich hat das Luftfahrtunternehmen zur Erhöhung der Situational Awareness eine Intensivierung des Crew-Resource-Management(CRM)-Trainings für alle in Offshore-Operationen eingesetzten Besatzungsmitglieder einschließlich der Notärzte angeordnet und bereits in 2014 durchgeführt.

Zur Intensivierung der Multi-Crew-Concept(MCC)-Schulung und dem Training szenariobasierter Einsatzflüge wurde im Jahr 2014 ein FNPT II (Flight-Navigation-Procedure-Trainer) Simulator von dem Luftfahrtunternehmen erworben.

Die Inhalte für die Schulung „Überleben See“ wurden von dem Luftfahrtunternehmen überprüft und ergänzt. Drillmäßiges Üben, u.a. in Bezug auf das Aktivieren der Notschwimmeranlage wurde angewiesen. Weiter wurde festgelegt, dass alle Besatzungsmitglieder jährlich an der „Überleben See“-Schulung teilnehmen müssen, bis sie drei Schulungen absolviert haben. Danach soll die Teilnahme im dreijährigen Rhythmus entsprechend der EU (VO) 965/2012 erfolgen, wobei es den Besatzungsmitgliedern freigestellt wurde, bereits vorzeitig Wiederholungslehrgänge zu besuchen. Im Jahr 2014 wurde der Schulungsanbieter getauscht. Zusätzlich wurde für jederzeitige Trainingszwecke an der Rettungsstation in Güttn ein HEED 3 (Helicopter Emergency Egress Device, kleine Notfall Sauerstoffflasche mit Mundstück) mit Nachfüllstation angeschafft.

In Zukunft plant das Luftfahrtunternehmen ein Flight-Data-Monitoring-System u.a. zur flugbetrieblichen Überwachung einzuführen. Die technischen Voraussetzungen und nötigen Einrüstungen in die Offshore eingesetzten Hubschrauber wurden Ende 2014 in Auftrag gegeben.

Aufgrund der ergriffenen und geplanten Maßnahmen sah die BFU von Sicherheitsempfehlungen in Bezug auf das Luftfahrtunternehmen ab.

Die bereits ausgesprochene Sicherheitsempfehlung BFU 25/2012 hat weiterhin Gültigkeit:

Das Luftfahrt-Bundesamt (LBA) sollte dafür sorgen, dass Unternehmen, die VFR-Nacht-Anflüge auf schwach beleuchtete Landeflächen durchführen, in ihren Handbüchern sinnvolle und detaillierte Verfahren hierfür festlegen, die ganz speziell auf die besonderen Anforderungen dieses Betriebes eingehen und die vorhandenen Ressourcen bei der Flugdurchführung systematisch, konsequent und umfassend nutzen.

Untersuchungsführer:	Axel Rokohl
Untersuchung vor Ort:	Thomas Kostrzewa, Axel Rokohl
Mitwirkung:	Dieter Ritschel, Hans-Werner Hempelmann, Klaus Himmler

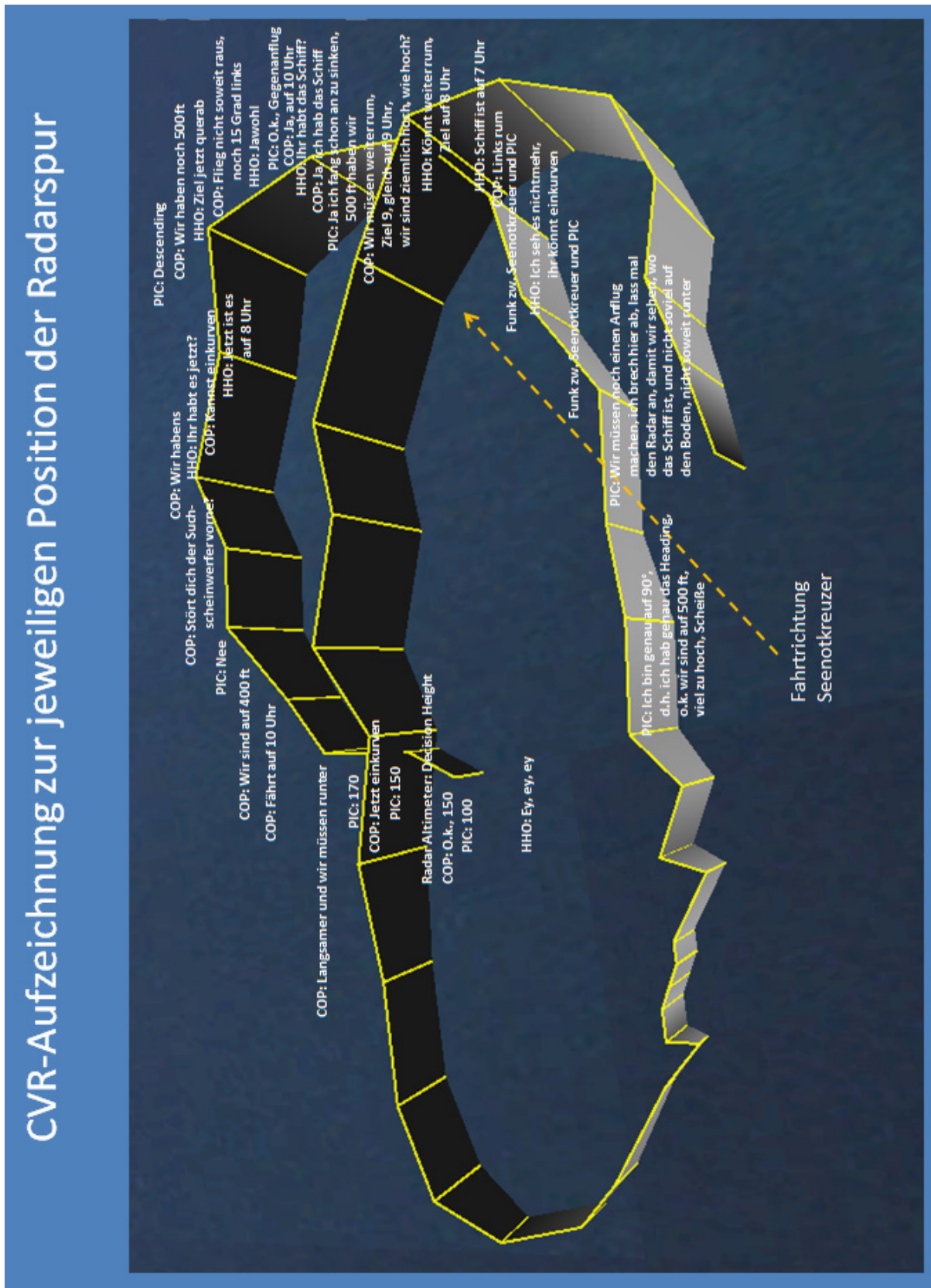
Braunschweig, 22.03.2016

5. Anlagen

5.1 CVR-Aufzeichnung zur jeweiligen Position der Radarspur

5.2 Auswertung der FDR-Daten mit Informationen der CVR-Aufzeichnungen

5.1 CVR-Aufzeichnung zur jeweiligen Position der Radarspur



5.2 Auswertung der FDR-Daten mit Informationen der CVR-Aufzeichnungen

