Bundesstelle für
Flugunfalluntersuchung

Untersuchungsbericht

Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	21. März 2013
Ort:	Berlin
Luftfahrzeuge:	Hubschrauber
Hersteller / Muster:	1. Eurocopter / EC155 B 2. Eurocopter / AS 332 L1
Personenschaden:	eine Person tödlich, vier Personen schwer und fünf Personen leicht verletzt
Sachschaden:	beide Luftfahrzeuge schwer beschädigt
Drittschaden:	Flur- und KFZ-Schäden
Informationsquelle:	Untersuchung durch Mitarbeiter der BFU
Aktenzeichen:	BFU 3X010-13

Die Untersuchung wurde in Übereinstimmung mit dem Gesetz über die Untersuchung von Unfällen und Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge (Flugunfall-Untersuchungs-Gesetz - FlUUG) 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 **7**
1. Sachverhalt **9**
1.1 Ereignisse und Flugverlauf 9
1.2 Personenschaden 13
1.3 Schäden an Luftfahrzeugen 13
1.4 Drittschaden 14
1.5 Angaben zu Personen 14
1.5.1 Besatzung taktische Nr. 1 (EC155 B) 14
1.5.2 Besatzung taktische Nr. 2 (AS 332 L1) 15
1.5.3 Besatzung taktische Nr. 3 (AS 332 L1) 15
1.6 Angaben zu Luftfahrzeugen 16
1.6.1 Taktische Nr. 1 (EC155 B) 16
1.6.2 Taktische Nr. 2 und 3 (AS 332 L1) 17
1.7 Meteorologische Informationen 18
1.8 Navigationshilfen 19
1.9 Funkverkehr 19
1.10 Angaben zum Landeplatz 19
1.11 Flugdatenaufzeichnung 20
1.12 Unfallstelle und Feststellungen an den Luftfahrzeugen 22
1.13 Medizinische und pathologische Angaben 25
1.14 Brand 25
1.15 Überlebensaspekte 25
1.16 Versuche und Forschungsergebnisse 26
1.17 Organisationen und deren Verfahren 26
1.17.1 Organisation und Vorgaben der Bundespolizei-Fliegergruppe 26
1.17.2 Fliegerstaffel 29
1.17.3 Planung des Flugeinsatzes am 21.03.2013 30
1.18 Zusätzliche Informationen 31
1.18.1 Verfahren bei Schnee- und Staublandungen bzw. Whiteout / Brownout 31
1.18.2 Dynamic Rollover 34
1.18.3 Kommunikation im Flug und in der Landephase 35

2. Beurteilung ... 35
2.1 Flugverlauf ... 35
2.2 Besatzungen ... 36
2.3 Hubschrauber ... 37
2.4 Wetter ... 37
2.5 Landeplatz ... 38
2.6 Organisation und Verfahren ... 39
2.6.1 Allgemeines ... 39
2.6.2 Verfahren Schneelandungen ... 39
2.6.3 Verfahren Zusammenarbeit der Besatzungen ... 41
2.6.4 Verfahren Verbandsflug ... 42
2.6.5 Verfahren zu Abständen bei der Landung ... 43
2.6.6 Weitere Feststellungen zur Flugdurchführung ... 44
2.6.7 Luftrechtliche Vorgaben für den polizeilichen Flugbetrieb ... 44

3. Schlussfolgerungen ... 46
3.1 Befunde ... 46
3.1.1 Rahmenbedingungen für den polizeilichen Flugbetrieb ... 46
3.1.2 Organisation / Vorgaben im Flugbetrieb der Bundespolizei ... 46
3.1.3 Flugeinsatz / Einsatzbedingungen ... 46
3.1.4 Flugdurchführung / Besatzungen ... 47
3.1.5 Technik ... 47
3.2 Ursachen ... 48

4. Sicherheitsempfehlungen ... 49

5. Anlagen ... 51

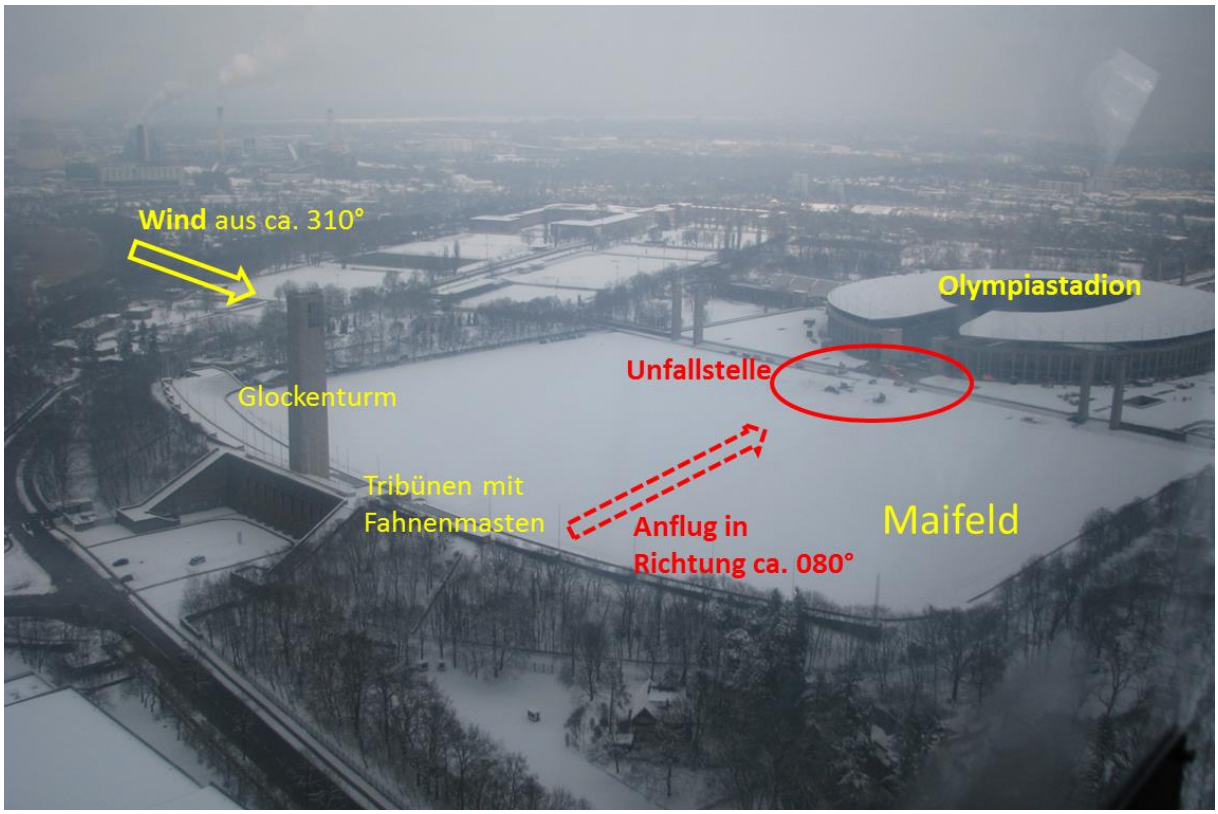
Abkürzungen

AOM	Aircraft Operation Manual
AOP	Aircraft Operation Procedure
ARC	Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit
ATPL(H)	Luftfahrerschein für Verkehrshubschrauberführer
BFU	Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung
BIV	Restlichtverstärkerbrille
CCC	Crew Coordination Concept
CRM	Crew Resource Management
CVR	Cockpit Voice Recorder
DWD	Deutscher Wetterdienst
EASA	Europäische Agentur für Flugsicherheit
EHEST	European Helicopter Safety Team
FAA	Federal Aviation Administration
FAR	Federal Aviation Regulations
FBH	Flugbetriebshandbuch
FDR	Flight Data Recorder
FSF	Flight Safety Foundation
GPS	Global Positioning System
HCM	HEMS-Crew-Member
HEMS	Helicopter Emergency Medical Services
JAR	Joint Aviation Requirements
LBA	Luftfahrt-Bundesamt
LuftPersV	Verordnung über Luftfahrtpersonal
LuftVG	Luftverkehrsgesetz
MCC	Multi Crew Cooperation
METAR	Meteorological Aerodrome Report / Routinewettermeldung

MTH	Mittlerer Transporthubschrauber
NM	Nautische Meilen
PDV	Polizeidienstvorschrift
PF	Pilot Flying / Steuerführender Pilot
PIC	Pilot In Command / Verantwortlicher Pilot
PNF	Pilot Not Flying / Nicht steuerführender Pilot
QNH	Luftdruck

Kurzdarstellung

Im Rahmen einer Vollübung der Bundespolizei im Bereich des Olympiastadions in Berlin sollten Einsatzkräfte mit drei Hubschraubern eingeflogen werden. Bei der Landung kollidierten um ca. 10:29 Uhr[1] zwei Hubschrauber am Boden. Von umherfliegenden Wrackteilen wurden ein Pilot getötet und mehrere Personen zum Teil schwer verletzt.



Übersicht Maifeld, Olympiastadion und Unfallstelle Foto: BFU

Der Orientierungs- und in der Folge auch der Kontrollverlust des zuletzt gelandeten Hubschraubers und die anschließende Kollision beider Hubschrauber am Boden unter „Whiteout“-Bedingungen waren auf folgende Ursachen zurückzuführen:

Unmittelbare Ursachen:

- unzureichende Besatzungskommunikation im Anflug und in der Landephase
- das gewählte Anflugverfahren erzeugte eine aufwirbelnde, den Hubschrauber umhüllende Schneewolke bereits vor der Absetzposition

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

- Referenzverlust zum Einweiser in der Schneeaufwirbelung
- Referenzverlust zum Untergrund durch eine verharschte Schneedecke unter dem pulvrigen Neuschnee
- ein nicht sofort eingeleiteter Abbruch der Landung nach Referenzverlust
- eng gewählte Abstände der Einweiser bzw. Transportbusse als Landeortmarkierung für die Hubschrauber

Systemische Ursachen:

- fehlende und teilweise kontraproduktive Anweisungen bezüglich der Besatzungskommunikation
- nicht hinreichend beschriebene Verfahren und Ausbildung der Besatzungen für Schneelandungen
- unverbindliche Vorgaben für Mindestabstände zwischen Hubschraubern am Boden

1. Sachverhalt

1.1 Ereignisse und Flugverlauf

Im Rahmen einer Vollübung für Bundespolizeikräfte am S-Bahnhof des Olympiastadions in Berlin starteten drei Hubschrauber (bezeichnet als taktische Nummer eins bis drei) um ca. 10:12 Uhr vom Standort der Bundespolizei-Fliegerstaffel Blumberg. Entsprechend den Tonaufzeichnungen der Cockpit Voice Recorder (CVR) flog die Formation vor der Landung auf Anweisung der Bodenkräfte zur Zeitverzögerung zwei Vollkreise im Bereich des Olympiastadions, da hochrangige Polizeivertreter noch nicht vor Ort eingetroffen waren. Nach der Freigabe zur Landung durch die Bodenkräfte wurde mit dem Landeanflug begonnen. Nachdem der Pilot der vorausfliegenden taktischen Nummer eins die Formation zur Landung beim Kontrollturm in Tegel abgemeldet hatte, wurde von dem Piloten der taktischen Nummer drei, der an hinterster Position flog, allen bestätigt, dass die Fahrwerke ausgefahren waren. Der Pilot der taktischen Nummer zwei wies an, die Abstände der Hubschrauber zueinander für den Landeanflug auf das verschneite Maifeld zu vergrößern. Als jeweilige Landezonenmarkierung waren drei Transportbusse mit eingeschaltetem Blaulicht am östlichen Rand des Maifeldes abgestellt. Zirka 15 m vor jedem Transportbus stand jeweils ein Einweiser auf der verschneiten Wiese. Die Einweiser trugen gelbe Warnwesten mit reflektierenden Signalstreifen und Helme mit Schutzvisier.

Entsprechend mehreren der BFU vorliegenden Filmaufnahmen zum Unfallhergang und den CVR-Tonaufzeichnungen landete zuerst die taktische Nummer eins. Der Hubschrauber, Muster EC155 B, war besetzt mit einem Piloten, einem Flugtechniker, sieben Einsatzkräften und einer mitfliegenden Journalistin. Im Landeflug sprach der Flugtechniker über Intercom nacheinander das ausgefahrene Fahrwerk, den Sichtkontakt zu den Einweisern am Boden und einzelne Fahnenmasten im Anflug an. Nach dem Passieren der Fahnenmasten meldete er die entstehende Schneewalze und seine noch bestehenden Sichtreferenzen. Sämtliche Meldungen wurden durch den Piloten mit einem kurzen „Ja“ bzw. „Okay“ bestätigt. Die Filmaufnahmen zeigten, wie im Landeanflug mit Abnahme der Geschwindigkeit und bei der Landung um ca. 10:28 Uhr durch den Rotorabwind Schnee aufgewirbelt wurde. Der Hubschrauber befand sich am Ende der Geschwindigkeitsverzögerung in ca. 10 m Höhe und bis nach dem Absetzen in einer Schneewolke. Der Flugtechniker gab gegenüber der BFU an, dass ihn die Schneehöhe und die Aufwirbelung überrascht hätten, da innerhalb der Besatzung eigentlich von matschigem bzw. feuchtem Schnee ausgegangen

worden sei. Die Schneeaufwirbelungen seien aber kein Problem gewesen, er habe jederzeit ausreichende Referenzen gesehen. Auch die Steuerführung des Piloten und die Parameter des Hubschraubers seien normal gewesen. Daher habe er keine weiteren Ansagen oder Hinweise an den Piloten gegeben.

Dann folgte als taktische Nummer zwei, ein Hubschrauber des Musters AS 332 L1, besetzt mit einem Piloten, einem Flugtechniker und 14 Einsatzkräften. Dieser Hubschrauber flog - in Flugrichtung gesehen - entgegen der vor dem Start besprochenen Landeposition rechts von dem zuerst gelandeten Hubschrauber an. Nach Auskunft der Besatzung entschloss man sich dazu aufgrund der beobachteten Schneeaufwirbelung der taktischen Nummer eins und der Abdriftrichtung der Schneewolke. Wegen der getauschten Landeposition der Nummer zwei fragte der Pilot der taktischen Nummer drei nach und erhielt die Anweisung, dann links der taktischen Nummer eins zu landen. Aus den Filmaufnahmen ging hervor, dass der Anflug der taktischen Nummer zwei vergleichsweise steil mit langsamer Vorwärtsfahrt war. Bereits im Sinkflug wirbelte der Hubschrauber Schnee auf und geriet in die selbst erzeugte Schneeaufwirbelung. Laut Besatzung habe sie aber jederzeit Sichtkontakt zum Einweiser bzw. zum zuerst gelandeten Hubschrauber gehabt. Vor dem endgültigen Absetzen schwebte der Hubschrauber ca. 30 Sekunden vor und zurück und wirbelte ununterbrochen feinen Schnee auf. Nach Angaben des Piloten wurde für die richtige Positionierung und Ausrichtung in Bezug zur taktischen Nr. 1 etwas länger geschwebt. Die dabei entstandene Schneewolke umhüllte den bereits am Boden stehenden Hubschrauber (taktische Nummer eins). Der Pilot der taktischen Nummer eins beobachtete das verzögerte Absetzen der Nummer zwei und kommentierte den Anflug seinen Passagieren mit den Worten: „Er hat zu früh die Fahrt herausgenommen. Na ja, ihr seht jetzt was das für ein Problem ist, man hat keine Referenz mehr.“ Und: „Er geht jetzt nach hinten mit der Maschine. Das ist sehr gefährlich.“

Zu dieser Zeit war bereits die taktische Nummer drei, ebenfalls ein Hubschrauber des Musters AS 332 L1 im Anflug. Dieser war mit einem Piloten, einem Flugtechniker und 13 Einsatzkräften besetzt. Der Hubschrauber flog entsprechend der kurzfristigen Änderung links des zuerst gelandeten Hubschraubers an. Im Anflug wurde die Schneeaufwirbelung der taktischen Nummer eins beobachtet und als moderat bezeichnet. Nach Passieren des im Anflug liegenden Tribünenbereichs holte der Hubschrauber seitlich nach links aus und war beim Verzögern der Vorwärtsfahrt in Anflugrichtung gesehen leicht links von dem zugehörigen Einweiser versetzt. Der Flugtechniker bestätigte, dass das Fahrwerk ausgefahren sei, fragte den Piloten, ob

er den Einweiser sehe und schaltete die Heizung aus. Diese Meldungen bestätigte der Pilot jeweils mit einem „Ja“ bzw. „Okay“. Die Filmaufnahmen zeigten, wie der Hubschrauber dann beim Verringern der Flughöhe mit reduzierter Vorwärtsfahrt langsam nach rechts schwebte. Dabei entstand ebenfalls eine aufgewirbelte Schneewolke, die den Einweiser, aber auch die bereits gelandeten Hubschrauber vollständig einhüllte. Beim Aufsetzen meldete der Flugtechniker „ja null Fuß, oh“, bevor die CVR-Aufzeichnung stoppte. Der Pilot gab an, dass bis zum Abfangen des Hubschraubers und der vollständigen Verringerung der Vorwärtsfahrt ca. 2 m vor dem Einweiser jederzeit Blickkontakt zum Einweiser bestand. Die verstärkte Aufwirbelung des Schnees habe dann das Bild zum Einweiser diffuser gemacht, bevor dieser dann plötzlich gänzlich verschwand.

Anflüge der drei Hubschrauber nacheinander Quelle: Auszüge Video YouTube ™

Eine Videoaufnahme zeigte, wie der Hubschrauber an dem Einweiser seitlich nach rechts vorbeidriftete, dabei mit dem Bugrad und dem rechten Hauptfahrwerk Bodenkontakt bekam, um die Längsachse nach rechts rollte und um ca. 10:29 Uhr in der Schneewolke vollständig verschwand. Aus der Schneewolke wurden anschließend Rotorblattstücke und weitere Teile heraus geschleudert.

Der Einweiser der taktischen Nummer drei gab an, dass er den anfliegenden Hubschrauber auf sich einschwenken sah. Dann habe ihn die aufgewirbelte Schneewol-

ke erreicht und er habe den Hubschrauber nicht mehr sehen können. Als er den Landescheinwerfer des anfliegenden Hubschraubers ca. zwei Meter schräg über sich sah, sei er vom Rotorabwind nach hinten rechts umgeweht worden. Außer dem Licht des Landescheinwerfers habe er nichts gesehen, weder den Rumpf noch den Rotor des Hubschraubers (siehe Bildfolge in der Anlage).

Anflug und Schneeaufwirbelung bei der Landung der taktischen Nummer drei

Übersicht Unfallstelle

Fotos (3): BFU

Der Flugtechniker der taktischen Nummer eins gab an, dass er den anfliegenden Hubschrauber Nummer drei im Augenwinkel gesehen habe. Dieser sei dann in einer Schneewolke kurzzeitig verschwunden, bevor er links der eigenen Position wieder zu sehen war und dann in ca. 10-Uhr-Position vor dem eigenen Hubschrauber rollend auf die Seite stürzte und die Rotorblattebenen der beiden Hubschrauber ineinanderkämmten.

1.2 Personenschaden

Von umherfliegenden Wrackteilen wurden der Pilot der taktischen Nummer eins getötet. Zwei Passagiere im selben Hubschrauber und zwei außenstehende Personen wurden schwer verletzt. Der Flugtechniker der taktischen Nummer eins, der Pilot der taktischen Nummer drei und weitere drei Personen wurden leicht verletzt. Die weiteren Passagiere der betroffenen Hubschrauber konnten selbstständig die jeweiligen Hubschrauber verlassen.

Verletzte	Besatzungen	Passagiere	Außenstehende
Tödlich	1		
Schwer		2	2
Leicht	2		3

1.3 Schäden an Luftfahrzeugen

Nachdem der aufgewirbelte Schnee sich gesetzt hatte, lag der zuletzt angeflogene Hubschrauber (taktische Nummer drei) schwer beschädigt auf der rechten Rumpfseite. Die Rotorblätter waren zerstört und das Heck abgetrennt.

Der zuerst gelandete Hubschrauber (taktische Nummer eins) lag schwer beschädigt um die Hochachse versetzt auf dem Rumpfboden. Der Rotor war zerstört und das Heck abgeknickt.

Die taktische Nummer zwei war bis auf Kratzspuren an einem Rotorblatt unbeschädigt.

1.4 Drittschaden

Durch umherschleudernde Wrackteile wurde einer der zur Orientierung am Landeplatz abgestellten Transportbusse schwer und die Umzäunung des Maifeldes in Richtung Olympiastadion leicht beschädigt.

1.5 Angaben zu Personen

1.5.1 Besatzung taktische Nr. 1 (EC155 B)

Luftfahrzeugführer

Der 40-jährige Luftfahrzeugführer war im Besitz eines Luftfahrerscheins für Verkehrshubschrauberführer (ATPL(H)), ausgestellt nach den Regelungen der ICAO, gültig bis 22.06.2014. Er war berechtigt, die Muster AS332/EC225 und EC155 als verantwortlicher Pilot zu führen. Er war lizenziert für Flüge nach Instrumentenflugregeln.

Das Tauglichkeitszeugnis Klasse 1, Beginn der Gültigkeit am 18.09.12, war bis 17.10.2013 gültig.

Seine Gesamtflugerfahrung betrug ca. 3 841 Stunden. Davon wurden auf dem Muster EC155 B 928 Stunden, in den letzten 90 Tagen ca. 27 Stunden und in den letzten 30 Tagen ca. 14 Stunden geflogen.

Flugtechniker

Der 55-jährige Flugtechniker war im Besitz eines unbefristeten Luftfahrerscheins für Flugtechniker auf Hubschraubern, erstmalig ausgestellt am 07.06.1984. Er war berechtigt, die Muster AS332/EC225, EC155 und SA330 zu betreuen.

Das Tauglichkeitszeugnis Klasse 1, Beginn der Gültigkeit am 25.06.2012, war bis 19.07.2013 gültig.

Seine Gesamtflugerfahrung betrug ca. 3 197 Stunden. Davon wurden ca. 446 Stunden auf dem Muster EC155 B, in den letzten 90 Tagen ca. 25 Stunden und in den letzten 30 Tagen ca. 13 Stunden geflogen.

1.5.2 Besatzung taktische Nr. 2 (AS 332 L1)

Luftfahrzeugführer

Der 45-jährige Luftfahrzeugführer war im Besitz eines Luftfahrerscheins für Verkehrshubschrauberführer (ATPL(H)), ausgestellt nach den Regelungen der ICAO, gültig bis 04.12.2014. Er war berechtigt, die Muster AS332/EC225 und EC135P/135T als verantwortlicher Pilot zu führen. Er war lizenziert für Flüge nach Instrumentenflugregeln.

Das Tauglichkeitszeugnis Klasse 1, Beginn der Gültigkeit am 14.03.2013, war bis 22.04.2014 gültig.

Seine Gesamtflugerfahrung betrug ca. 4 140 Stunden. Davon wurden in den letzten 90 Tagen ca. 30 Stunden und in den letzten 30 Tagen ca. 15 Stunden geflogen.

Während des Flugauftrags fungierte er als Formationsführer.

Flugtechniker

Der 42-jährige Flugtechniker war im Besitz eines unbefristeten Luftfahrerscheins für Flugtechniker auf Hubschraubern, erstmalig ausgestellt am 10.12.1996. Er war berechtigt, die Muster AS332/EC225 und EC135P/135T zu betreuen.

Das Tauglichkeitszeugnis Klasse 1, Beginn der Gültigkeit am 03.12.2012, war bis 12.01.2014 gültig.

Seine Gesamtflugerfahrung betrug ca. 4 369 Stunden. In den letzten 90 Tagen wurden davon ca. 25 Stunden und in den letzten 30 Tagen ca. 10 Stunden geflogen.

1.5.3 Besatzung taktische Nr. 3 (AS 332 L1)

Luftfahrzeugführer

Der 53-jährige Luftfahrzeugführer war im Besitz einer Lizenz für Verkehrspiloten (Hubschrauber) (ATPL(H)), ausgestellt nach den Regelungen JAR-FCL, gültig bis 28.09.2014. Er war berechtigt, die Muster AS332/EC225 und EC155 als verantwortlicher Pilot zu führen. Er war lizenziert für Flüge nach Instrumentenflugregeln.

Das Tauglichkeitszeugnis Klasse 1, Beginn der Gültigkeit am 04.03.2013, war bis 29.03.2014 gültig.

Seine Gesamtflugerfahrung betrug ca. 4 577 Stunden. Davon wurden auf dem Muster AS 332 L1 ca. 585 Stunden, in den letzten 90 Tagen ca. 24 Stunden und in den letzten 30 Tagen ca. 13 Stunden geflogen.

Nach Angaben der Staffelleitung und den weiteren Besatzungsmitgliedern war der Pilot Schneelandungen betreffend aufgrund seiner jahrelangen Tätigkeit im Gebirgsflugbetrieb sehr erfahren. Bei der Flugvorbesprechung, dem gemeinsamen Briefing, hatte er aufgrund der unklaren Schneeverhältnisse zusätzlich die Einweiser vor den Transportbussen als weitere Referenz gefordert.

Flugtechniker

Der 46-jährige Flugtechniker war im Besitz eines unbefristeten Luftfahrerscheins für Flugtechniker auf Hubschraubern, erstmalig ausgestellt am 12.12.1996. Er war berechtigt die Muster AS332/332L2 und EC135P/135T zu betreuen.

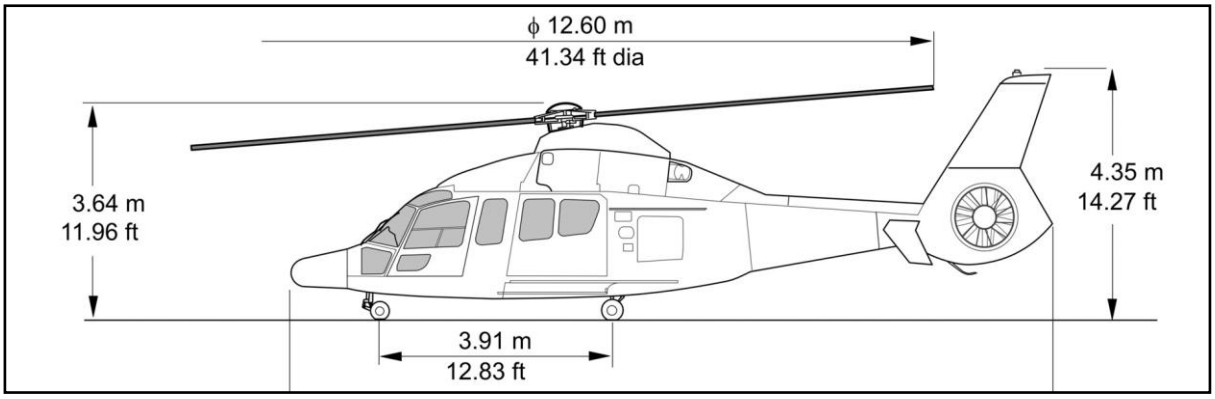
Das Tauglichkeitszeugnis Klasse 1, Beginn der Gültigkeit am 23.11.2012, war bis 15.12.2013 gültig.

Seine Gesamtflugerfahrung betrug ca. 3 092 Stunden. Davon wurden ca. 251 Stunden auf dem Muster AS 332 L1, in den letzten 90 Tagen ca. 15 Stunden und in den letzten 30 Tagen ca. eine Stunde geflogen.

1.6 Angaben zu Luftfahrzeugen

1.6.1 Taktische Nr. 1 (EC155 B)

Der zweimotorige Hubschrauber EC155 B des Herstellers Eurocopter ist ein Mehrzweckhubschrauber für bis zu 15 Insassen. Das Modell ist eine Weiterentwicklung des Musters SA 365. Der Hubschrauber verfügt über zwei Triebwerke Turbomeca Arriel 2C1, einen Fünfblatt-Hauptrotor und ein einziehbares Radfahrwerk. Die maximal zulässige Abflugmasse beträgt 4 800 kg. Das Hubschraubermuster wurde im Jahr 2000 nach JAR 29 zugelassen. Als Mindestbesatzung ist ein Pilot auf dem rechten Sitzplatz im Cockpit vorgeschrieben.

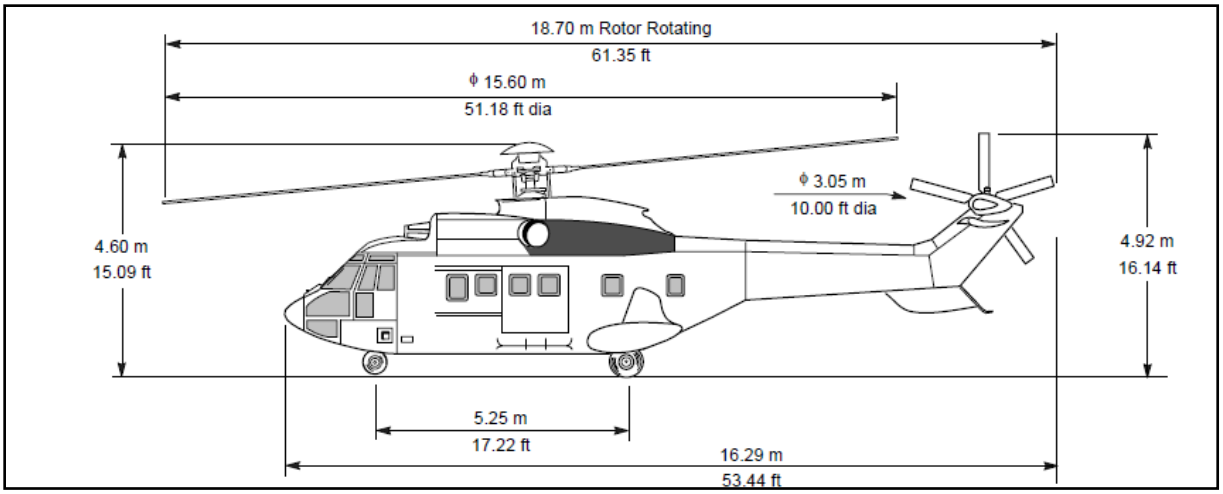


Seitenansicht Hubschrauber EC155 B Quelle: Eurocopter

Der betroffene Hubschrauber, Baujahr 2001, hatte die Werknummer 6601 und war durch das Luftfahrt-Bundesamt (LBA) zum Verkehr zugelassen. Das Betriebsleergewicht betrug ca. 3 231 kg. Die letzte Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC) wurde am 24.09.2012 ausgestellt. Zum Unfallzeitpunkt hatte der Hubschrauber eine Gesamtbetriebszeit von ca. 2 099 Stunden.

1.6.2 Taktische Nr. 2 und 3 (AS 332 L1)

Der zweimotorige Hubschrauber AS 332 L1 des Herstellers Eurocopter ist ein Mehrzweckhubschrauber für bis zu 27 Insassen. Das Modell ist eine Weiterentwicklung des Musters SA 330. Der Hubschrauber verfügt über zwei Triebwerke Turbomeca Makila 1A1, einen Vierblatt-Hauptrotor und ein einziehbares Radfahrwerk. Die maximal zulässige Abflugmasse beträgt 8 600 kg. Das Hubschraubermuster wurde im Jahr 1985 nach FAR 29 als Large Rotorcraft, Category A and B zugelassen. Als Mindestbesatzung für den Instrumentenflug sind zwei Piloten und für den Sichtflug ein Pilot und ein weiteres qualifiziertes Besatzungsmitglied bzw. ein funktionsfähiger Autopilot vorgeschrieben.



Seitenansicht Hubschrauber AS 332 L1 Quelle: Eurocopter

Aufgrund der weitflächigen Verglasung des Cockpits bis in den Fußraum wird die Sicht nach außen im Wesentlichen nur durch das Instrumentenbrett, die Mittelkonsole und ggf. die Fensterstreben beeinträchtigt.

Verglasung des Cockpits AS 332 L1 Quelle: Feuerboether, Kloss

Der verunfallte Hubschrauber, Baujahr 1988, hatte die Werknummer 2265 und war durch das LBA zum Verkehr zugelassen. Das Betriebsleergewicht betrug 5 567 kg. Die letzte Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit wurde am 01.02.2013 ausgestellt. Zur Unfallzeit hatte der Hubschrauber eine Gesamtbetriebszeit von ca. 3 469 Stunden.

Alle drei Hubschrauber waren mit Radar-Höhenmessern ausgestattet.

1.7 Meteorologische Informationen

Nach der Routinewettermeldung (METAR) des ca. drei nautische Meilen (NM) entfernten Verkehrsflughafens Berlin-Tegel (EDDT) herrschten dort am Unfalltag um 10:20 Uhr Sichtweiten von 1 800 m, durchbrochene Bewölkung (BKN) in 800 ft und 1 100 ft, Wind aus 310 Grad mit 5 kt, eine Temperatur von -1 °C bei einem Taupunkt von -2 °C. Der Luftdruck (QNH) betrug 1 015 hPa.

Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes (DWD) lagen in Tegel morgens um 07:00 Uhr ca. 18 cm Schnee, davon ca. 5 cm Neuschnee. Am Maifeld wurde durch die BFU eine Schneehöhe von ca. 17 cm außerhalb der Rotorabwindfläche der gelandeten Hubschrauber gemessen. Im Bereich der Unfallstelle betrug die gemessene Schneehöhe ca. 15 cm.

Laut dem DWD sank im Laufe des Vormittags die Temperatur leicht ab, dadurch fror der bereits am Boden liegende pappige, nasse Schnee. Der Neuschnee kam darauf zu liegen.

Die Filmaufnahmen zeigen, dass im Zeitraum der Landeanflüge leichter Schneefall am Maifeld herrschte.

Die Besatzung der taktischen Nummer zwei beschrieb den beobachteten Wind am Maifeld als schwach windig aus ca. nördlicher Richtung kommend, d.h. im Anflug von links bzw. von vorne links. Eine Rückenwindkomponente im Anflug habe nicht vorgelegen.

1.8 Navigationshilfen

Der Formationsflug wurde nach Sicht mit Unterstützung von GPS-Geräten mit Navigations-Kartendarstellung durchgeführt. Die Hauptnavigation übernahm die Besatzung der taktischen Nummer eins.

Nach Angaben des Formationsführers wurde die Flugroute innerhalb der Kontrollzone des Verkehrsflughafens Tegel vorher telefonisch mit dem Wachleiter in Tegel abgestimmt.

1.9 Funkverkehr

Es bestand Sprechfunkkontakt zwischen den Hubschraubern. Die Gespräche wurden auf den jeweiligen Cockpit Voice Recordern (CVR) aufgezeichnet und standen der BFU für die Untersuchung zur Verfügung.

Abgesehen von der Landemeldung der taktischen Nummer eins und dem kurzfristigen Positionswechsel der taktischen Nummer zwei und drei während der Landephase fand zwischen den drei Hubschrauberbesatzungen kein Funkverkehr statt.

1.10 Angaben zum Landeplatz

Das Maifeld ist eine umschlossene, nicht öffentliche ca. 112 000 m² große Sportrasenfläche, die direkt westlich an das Berliner Olympiastadion angrenzt. Westlich der teilweise durch Kunststoffgitter verstärkten Rasenfläche befinden sich Tribünen und ein Glockenturm.

Als Bezugspunkte für den seitlichen Abstand dienten neben den Einweisern am östlichen Maifeldrand geparkte Transportbusse. Diese standen ca. 20 m bzw. ca. 27 m weit auseinander. Davor standen ca. 15 m entfernt die drei Einweiser.

Überblick Landebereich auf dem Maifeld Foto: BFU

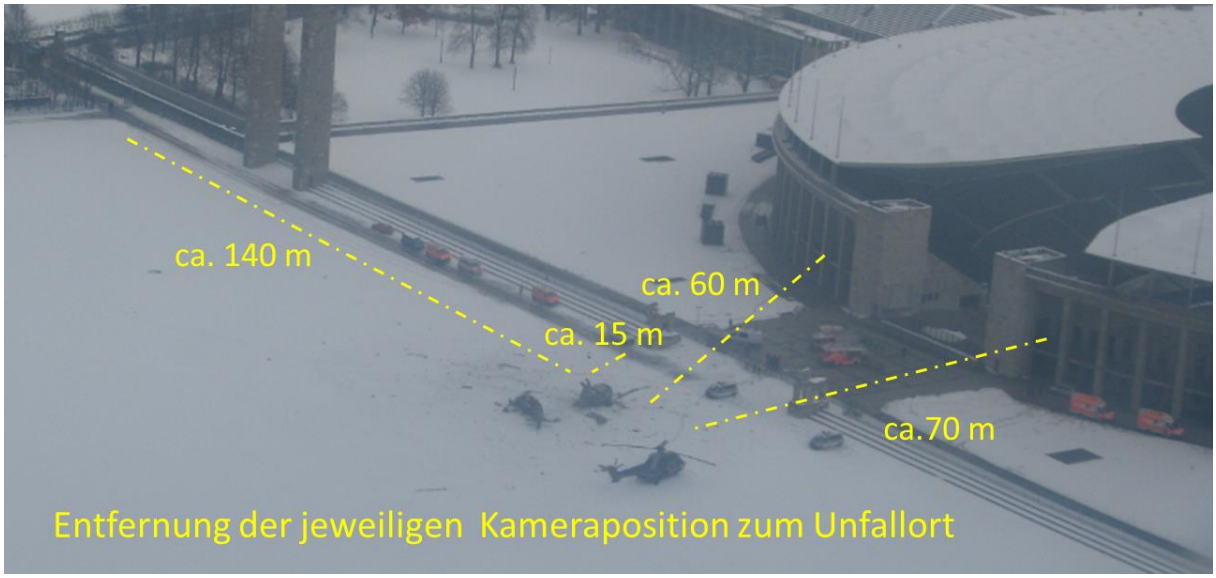
Eine Außenlandegenehmigung wurde bei der zuständigen Landesluftfahrtbehörde, der Gemeinsamen Oberen Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg, nicht beantragt. Eine entsprechende Genehmigung war nach Auskunft der Landesluftfahrtbehörde nicht nötig und auch nicht vorgesehen, da auch die Übungsflüge zur Erfüllung der besonderen Aufgaben der Bundespolizei unter Berücksichtigung der öffentlichen Sicherheit oder Ordnung unter die Voraussetzungen des § 30 Luftverkehrsgesetz (LuftVG) fallen würden.

Im Ergebnisprotokoll der 82. Tagung des Bund-Länder-Fachausschusses Luftfahrt vom 8./9.06.2010 wurde einvernehmlich festgestellt, *dass Flüge der Polizei innerhalb all ihrer Aufgaben keiner Ausnahmeerlaubnisse durch die zivilen Luftfahrtbehörden bedürfen, sondern auf der Grundlage von § 30 Abs 1 LuftVG in eigener Verantwortung durchzuführen sind.*

1.11 Flugdatenaufzeichnung

Der Flugweg der Formation wurde vom Start bis zur Landung mit Radar aufgezeichnet. Die Radardaten lagen der BFU vor.

Von den Landeanflügen der drei Hubschrauber, einschließlich dem Setzen der aufgewirbelten Schneewolke nach dem Unfall und dem Evakuieren der Insassen, lagen der BFU insgesamt vier Filmaufnahmen aus unterschiedlichen Positionen am Boden zur Auswertung vor.



Überblick der jeweiligen Kameraposition, Aufnahmewinkel und Entfernung zum Unfallort Foto: BFU

Taktische Nr. 1 (EC155 B)

Der Hubschrauber war mit einem Cockpit Voice Recorder und Flight Data Recorder (FDR) AR Combi des Herstellers Honeywell ausgerüstet. Der Kombirecorder wurde ausgelesen und stand für die Untersuchung zur Verfügung.

Taktische Nr. 2 (AS 332 L1)

Der Cockpit Voice Recorder des Hubschraubers wurde nicht sichergestellt bzw. ausgelesen.

Taktische Nr. 3 (AS 332 L1)

Der Hubschrauber war mit einem Cockpit Voice Recorder A100 SS Kit des Herstellers Fairchild ausgerüstet. Der CVR wurde ausgelesen und stand für die Untersuchung zur Verfügung.

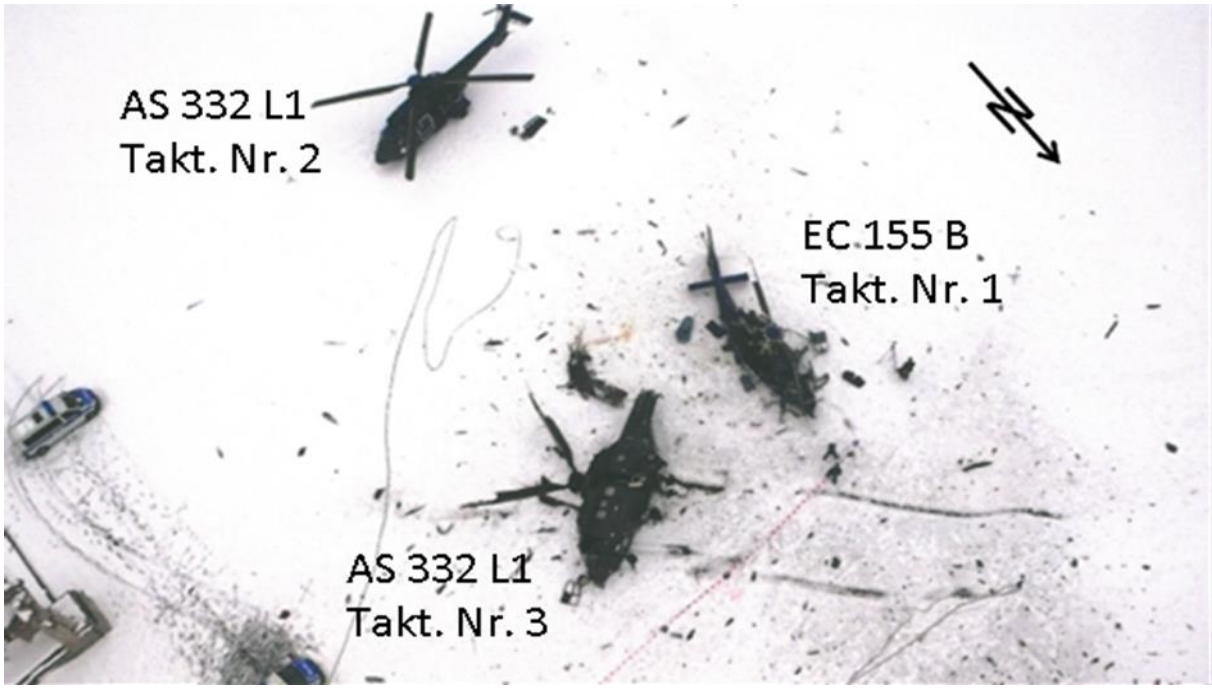
Der Hubschrauber war nicht mit einem Flight Data Recorder ausgerüstet. Dies war aufgrund der erstmaligen Verkehrszulassung vor dem 01.01.1989 luftrechtlich nicht vorgeschrieben.

Die Tonaufzeichnungen der taktischen Nummer eins und drei enthielten weder Hinweise der Besatzungen auf technische Probleme während der Landungen noch Warntöne oder ungewöhnliche Hintergrundgeräusche.

1.12 Unfallstelle und Feststellungen an den Luftfahrzeugen

Die Unfallstelle befand sich auf dem verschneiten Maifeld am Olympiastadion in Berlin. Die drei Hubschrauber waren in zirka östlicher Richtung auf das Stadion zu gelandet.

Nach der Kollision stand der rechte Hubschrauber (taktische Nummer zwei) leicht beschädigt auf seinem Radfahrwerk. Der mittlere, zuerst gelandete Hubschrauber (taktische Nummer eins) lag (aufrecht stehend) auf seinem Rumpfboden zirka in Richtung 358 Grad. Etwa 10 m östlich lag der zuletzt gelandete Hubschrauber auf seiner rechten Rumpfseite in Richtung 052 Grad. Von der ersten Bodenberührung des Radfahrwerks führten zwei ca. 20 m lange Bodenspuren im Schnee zum Bugrad und Hauptfahrwerk des umgekippten Hubschraubers. Wrackstücke beider Hubschrauber lagen in einem großen Radius verstreut.

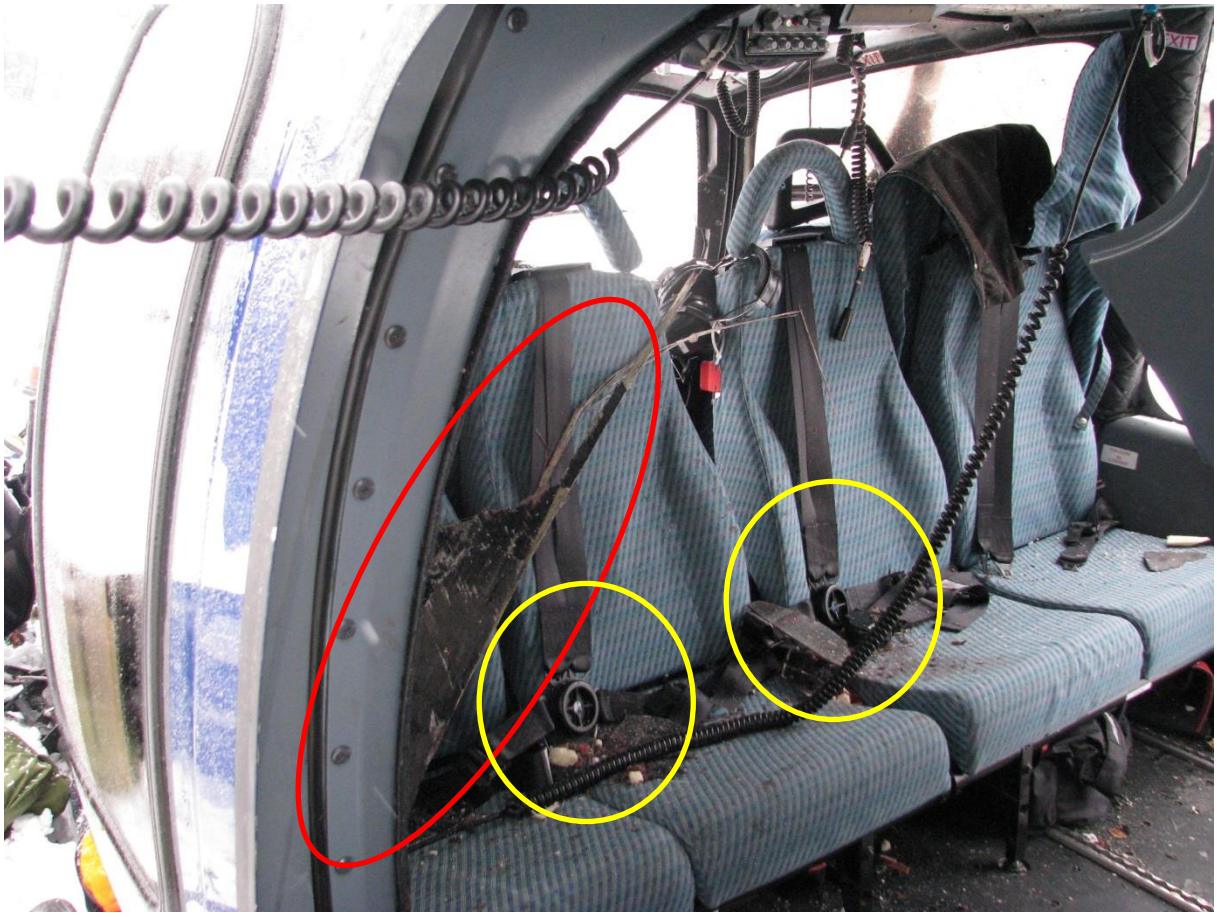


Lage der Hubschrauber und Bodenspuren Foto: BFU

Schäden im Einzelnen

Die taktische Nummer eins, der EC155 B, lag auf dem Rumpfboden, die Hauptrotorblätter waren zerstört, das Kabinendach mitsamt dem Hauptgetriebe war in die Kabine gedrückt, und der Heckausleger war am Übergang zum Rumpf abgeschert. Die Verkleidungen des Hauptgetriebes und der Triebwerke fehlten. Im Frontbereich war die Radarnase aufgebrochen und die linke Cockpitverglasung sowie die linke Cock-

pittür mitsamt Holm herausgebrochen. Auf der rechten Cockpitseite war die Verglasung vom Schiebefenster der Tür über den unteren Türholm bis zum seitlichen Fenster neben dem Instrumentenbrett durchschlagen. In der Kabine befand sich auf der vorderen Sitzbank ein abgerissenes Hauptrotorblattendstück des umgestürzten AS 332 L1-Hubschraubers. Bei zwei der acht Sitzplätze in der Kabine waren die Anschnallgurte geschlossen.



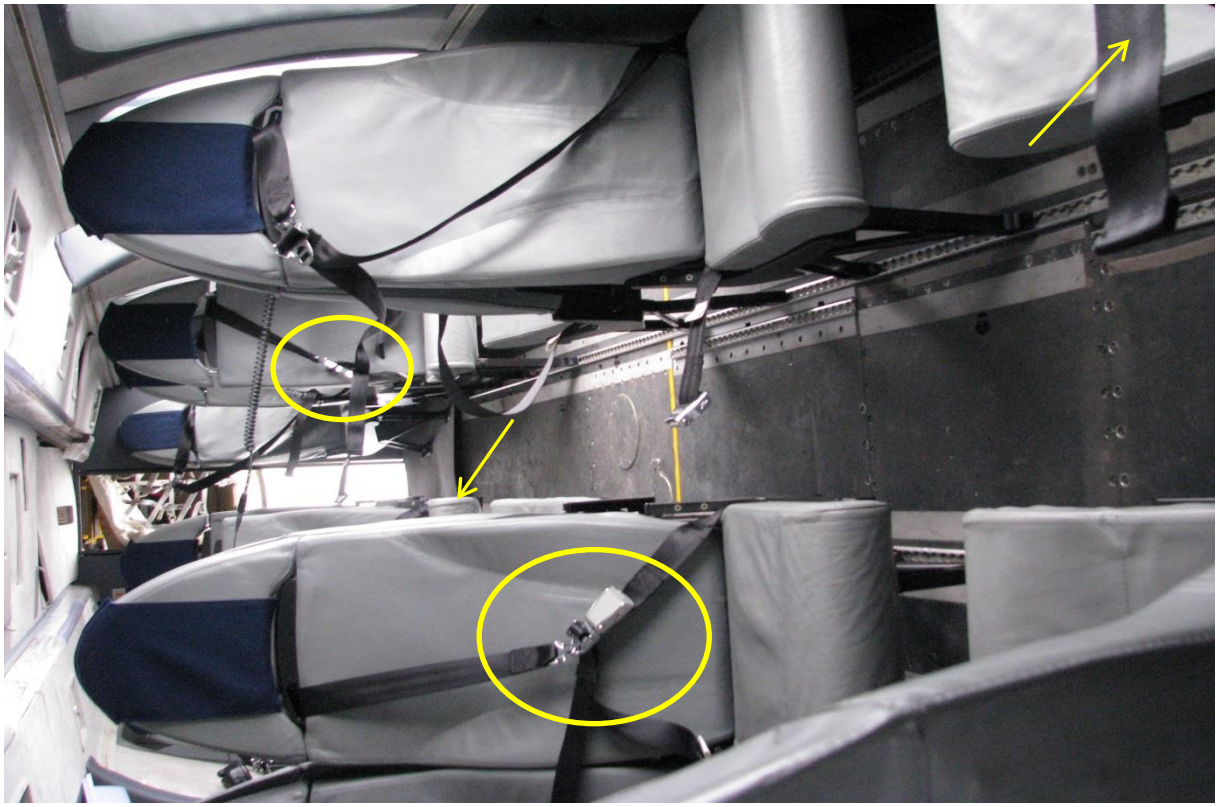
Rotorblattstück der takt. Nr. 3 und geschlossene Anschnallgurte in der Kabine

Schäden am EC 155 B

Fotos (3): BFU

Die taktische Nummer zwei, Hubschrauber AS 332 L1, stand normal auf seinem Radfahrwerk, wie er gelandet war. An einem der Hauptrotorblätter (gelb) waren Kratzspuren. Der Hubschrauber wurde nach einer technischen Kontrolle und Freigabe durch Prüfpersonal am Unfalltag zurückgeflogen.

Die taktische Nummer drei, der weitere Hubschrauber AS 332 L1, lag auf seiner rechten Rumpfseite. Vom Rumpf war der hintere Teil des Heckauslegers abgetrennt. Dieser lag ca. 1 m südlich entfernt im rechten Winkel zur Rumpfausrichtung mit dem Heckrotor nach oben. Die Heckrotorblätter waren gesplittert, die Anlenkungsstangen abgeschlagen. Das Höhenleitwerk lag ca. 18 m entfernt in der Nähe des anderen Hubschraubers AS 332 L1. Am Hauptrotor waren die Rotorblätter abgerissen und zerstört. Bei der Kontrolle der Steuerung bestand eine Verbindung vom Steuerknüppel und vom kollektiven-Verstellhebel über die Hydraulikservos zur Taumelscheibe und den Hauptrotorblättern. Von den Steuerpedalen des Heckrotors bestand Verbindung bis zu den Steuerseilenden am abgetrennten Heckausleger. In der Kabine waren bei mindestens fünf Sitzen die Anschnallgurte geschlossen.



Geschlossene Anschnallgurte in der Kabine Foto: BFU

Schäden am AS 332 L1 Fotos (2): BFU

1.13 Medizinische und pathologische Angaben

Der Pilot des EC155 B verstarb an der Unfallstelle aufgrund multipler Verletzungen infolge eines Rotorblattstücks, das von vorne unten rechts nach oben links in Richtung Kabine durch das Cockpit schlug.

Zwei der schwer verletzten Personen erlitten Beinverletzungen, eine Person eine Schulterverletzung und eine Person ein Schädel-Hirn-Trauma. Die fünf leicht verletzten Personen erlitten Schockzustände, Prellungen bzw. Schürfwunden.

1.14 Brand

Es entstand kein Brand.

1.15 Überlebensaspekte

Die Passagiere der drei Hubschrauber, mit Ausnahme der Journalistin, trugen im Rahmen der Übung polizeiliche Schutzausrüstungen inklusive Oberkörperprotektoren und Schutzhelme.

An der Unfallstelle waren mehrere Sicherheitsgurte in den Kabinen der verunfallten Hubschrauber geschlossen. Bei der späteren Befragung durch die Polizei gaben drei Passagiere der taktischen Nummer drei an, dass sie sich aufgrund der getragenen Ausrüstung nicht anschnallen konnten bzw. sich im Landeanflug für das geplante zügige Aussteigen nach der Landung bereits abgeschnallt gehabt hätten.

Eine Überprüfung der Anschnallmöglichkeit in den betroffenen Hubschraubermustern ergab, dass ein Anschnallen auch mit der polizeilichen Schutzausrüstung möglich ist,

jedoch aufgrund der beengten Platzverhältnisse und der unförmigen Schutzausrüstung Zeit und Übung erfordert.

1.16 Versuche und Forschungsergebnisse

Nicht betroffen.

1.17 Organisationen und deren Verfahren

Die Bundespolizei ist der größte Betreiber von zivil zugelassenen Hubschraubern in Deutschland. Der Flugdienst umfasst fünf Fliegerstaffeln, zwölf Luftrettungszentren und die Luftfahrerschule für den Polizeidienst.

Der Flugbetrieb der Bundespolizei und der Polizeihubschrauberstaffeln der Länder untersteht laut Verordnung (EG) Nr. 216/2008 des europäischen Parlamentes und des Rates vom 20. Februar 2008 nicht der Zuständigkeit der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (EASA) bzw. einer nationalen Luftfahrtbehörde, wie z.B. dem LBA, welches u. a. für die Genehmigung und Beaufsichtigung von gewerblichen Luftfahrtunternehmen zuständig ist. Die Bestimmungen über die gewerbsmäßige Beförderung von Personen und Sachen in Hubschraubern (JAR-OPS 3) gelten nach JAR-OPS 3.001 „Geltungsbereich“ *[…] nicht (1) für Hubschrauber im Militär-, Zoll und Polizeidienst […].*

1.17.1 Organisation und Vorgaben der Bundespolizei-Fliegergruppe

Nach Auskunft der Bundespolizei wird bei Landungen mit anzunehmender Schneeaufwirbelung bei zu erwartender ausreichender Referenz wie üblich angeflogen, d. h. im normalen Winkel mit normal üblicher Geschwindigkeit, weder besonders flach und schnell noch besonders steil und langsam. Der Anflug wird jedoch in erhöhter Schwebeflughöhe beendet. Hierbei sei es üblich, dass zum Ende hin innerhalb der Schneewolke mit ständigem Sichtkontakt des steuerführenden Piloten zur Referenz geschwebt würde. Falls der Sichtkontakt verloren ginge, solle durchgestartet werden. Dieses Verfahren habe sich über Jahrzehnte bewährt. Dokumentiert war dieses Anflugverfahren nicht.

Am 27.01.2012 ereignete sich im Rahmen eines Einsatzfluges mit einem Rettungshubschrauber ein hartes Aufsetzen bei einer Schneelandung. Die interne Analyse der Bundespolizei-Fliegergruppe wertete das Vorkommnis und das bestehende Risiko für den Flugbetrieb als *Level B: erhöhtes Risiko*. Als Korrekturmaßnahmen ergin-

gen am 12.04.2012 folgende Aufträge, die bis spätestens 30.09.2013 umgesetzt sein sollten:

1. Beschreibung des Winterflugbetriebs, insbesondere Schneelandungen und deren Gefahren (z. B. Whiteout) im Ausbildungs- und Flugbetriebshandbuch.

2. Entwicklung von Trainings- und Fortbildungsprogrammen für die Besatzungen (incl. HCM), um die Gefahren eines Whiteouts zu vermeiden bzw. den Whiteout verlassen zu können; hier sollte die Nutzung von Simulatoren/Verfahrenstrainern geprüft werden.

3. Jährliche zu Beginn des Winterhalbjahres zu wiederholende Fortbildungen über die Gefahren und entsprechende Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Winterflugbetrieb. Sicherstellung der Teilnahme aller Besatzungsmitglieder, die im Winterflugbetrieb eingesetzt werden. […]

Die Standardflugbesatzung im Flugbetrieb der Bundespolizei besteht aus einem Piloten und einem Flugtechniker. Der Flugtechniker ist dabei nach den §§ 62-65 der Verordnung über Luftfahrtpersonal (LuftPersV) ein ausgebildeter und lizenzierter Luftfahrer. Nach Angaben der Bundespolizei nimmt der Flugtechniker entsprechend dem Crew Coordination Concept (CCC) und den Vorgaben des Aircraft Operation Manuals (AOM) Aufgaben wahr, die grundsätzlich denen eines zweiten, nicht steuerführenden Piloten (PNF) entsprechen.

Bei der Bundespolizei erfolgt seit 1995 die Ausbildung für die Zusammenarbeit der Besatzungen auf der Grundlage eines Crew Coordination Concepts. Seit 2009 werden sogenannte Multi-Crew-Cooperation(MCC)-Lehrgänge durchgeführt mit dem Ziel der korrekten Zusammenarbeit, richtigen Kommunikation im Cockpit und Erhöhung des Situationsbewusstseins (SA). Seit Einführung der MCC-Lehrgänge nehmen auch die Flugtechniker im Rahmen ihrer Ausbildung an diesen Lehrgängen teil. Vor 2009 ausgebildete Flugtechniker besuchen nach und nach die MCC-Lehrgänge. Nach Angaben der Bundespolizei nehmen neben den Piloten auch die Flugtechniker regelmäßig an Crew-Resource-Management(CRM)-Fortbildungen teil.

Im Aircraft Operation Manual (Revision 1 vom 21.12.12) der Bundespolizei-Fliegergruppe wurde im Kapitel 4 „Normalverfahren“ (Revision 0 vom 30.09.11) u. a. die Aufgabenverteilung für die Zusammenarbeit der Besatzung unter Sichtflugbedingungen im Endanflug (Final) beschrieben. Diese sahen Folgendes vor:
- PF meldet Decision point

- PF kann sich zusätzlich vom PNF Werte ansagen lassen. Diese (Ansagen) *sind auf ein Minimum zu reduzieren*
- Bei Einhaltung der Standardanflugverfahren entfallen die Meldungen von PNF […]

Im Aircraft Operation Manual AS 332 (Revision 0 vom 30.10.12) wurde bei Aufgaben während der Landung im Rahmen der Crew Coordination auf „Weitere Meldungen nach Weisung PF“ verwiesen. Es gab keine Hinweise auf geforderte standardisierte sogenannte „Callouts“ wie z.B. Höhe, Geschwindigkeit und Leistungsangaben des nicht steuerführenden Besatzungsmitglieds (PNF) an den nach außen orientierten steuerführenden Piloten (PF) zur Unterstützung und Aufrechterhaltung des Situationsbewusstseins im Anflug.

Entsprechend dem Flugbetriebshandbuch für die Bundespolizei-Fliegergruppe II.7.1 „Flüge im Verband VFR/IFR/Tag/Nacht“ setzt sich die Flugbesatzung des Verbandsführer-Hubschraubers eines MTH-Verbandes/Teilverbandes aus zwei Piloten (bei Nacht mit BIV-PIC-Status) und einem Flugtechniker zusammen. Nach 3.5 „Aufgabenverteilung/Zusammenarbeit innerhalb der Flugbesatzung“ *erleichtert beim Verbandsflug neben der normalen Crewzusammenarbeit die spezielle Zuarbeit (Mitschreiben von Anweisungen, Eindrehen von Frequenzen oder QNH, Darlegung der Positionen, etc.) eines 2. Crewmitgliedes dem steuerführenden Piloten die Konzentration auf das Fliegen im Verband erheblich.* Bei der Übung in Berlin war aus Sicht der Bundespolizei aufgrund der Erfahrung und Ortskenntnisse aller Besatzungsmitglieder und des ausführlich gebrieften Ablaufs des Flugeinsatzes im Rahmen eines bekannten Szenarios der Verzicht eines dritten Besatzungsmitglieds im Verbandsführer-Hubschrauber nicht zu beanstanden.

Nach der Polizeidienstvorschrift (PDV) 145 - Transporte von Einsatzeinheiten und Führungs- und Einsatzmitteln - beträgt der Richtwert für die Größe der Landestelle für leichte und mittlere Transporthubschrauber in Anlehnung an die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Genehmigung der Anlage und des Betriebs von Hubschrauberflugplätzen“ am Tag 35 m x 35 m. Weiter wurde in der PDV 145, 3.3.8.1 gefordert, dass loser Schnee festzutreten ist. Dieses ist auch eine Forderung der PDV 550, 4.5.4.11 *Tiefschnee ist festzutreten oder zu räumen*. Nach Angaben der Bundespolizei sei es bei keinem polizeilichen Einsatz im Winterhalbjahr 2012/2013 möglich gewesen, vor einer Landung Schneeflächen zu befestigen. Sowohl die PDV 145 als auch die PDV 550 seien aus flugbetrieblicher Sicht veraltet. Am 19.03.2013 sei eine Arbeitsgruppe zur Neugestaltung der Vorschriften eingesetzt worden. Flugbetriebliche Regelungen würden keinen Eingang mehr finden, sondern sich ausschließlich

aus den Vorgaben des Flugbetriebshandbuchs der Bundespolizei-Fliegergruppe ergeben. Das Flugbetriebshandbuch (S.16 vom 14.10.2011) gab keine expliziten Mindestabstände bei der Landung vor: *Der Abstand zwischen den Hubschraubern richtet sich nach dem verfügbaren Platz und wird durch die Position 2 vorgegeben.* Auf Nachfragen der BFU gab die Bundespolizei an, dass auf Flugbetriebsflächen der Abstand zwischen den Hubschraubern durch die markierten Abstellpositionen vorgegeben seien und bei Außenlandungen es in der Verantwortung des Verbandsführers liege die Eignung des Landeplatzes zu beurteilen. Ihm obliege die Entscheidung, ob die Größe des Platzes zur Landung des gesamten Verbandes ausreiche oder ob die Hubschrauber einzeln bzw. in Teilverbänden anfliegen zum Kräfte absetzen. Der Verbandsführer gebe in jedem Fall die Landeformation vor. Die Einhaltung genügender Sicherheitsabstände zwischen den Hubschraubern obliege dem jeweiligen verantwortlichen Piloten.

1.17.2 Fliegerstaffel

Die betroffene Fliegerstaffel betrieb insgesamt 17 Hubschrauber und verfügte über mehr als 100 Mitarbeiter. Im Wesentlichen unterstützte die Staffel mit ihren Hubschraubern die Bedarfsträger des Bundes und der Länder mit Schwerpunkt in den Bundesländer Berlin, Brandenburg und Sachsen.

Laut Auskunft habe die Fliegerstaffel zuletzt am 14.12.2012 im Rahmen der internen Fortbildung eine Einweisung in den Winterflugbetrieb in Form eines Vortrages durchgeführt. Der Vortrag sei den Angehörigen der Staffel auch im Intranet zum Selbststudium zur Verfügung gestellt worden. Der Vortrag liegt der BFU vor. Er beschreibt im Wesentlichen Gefahren und Auswirkungen durch Vereisung und Schneefall im Fluge. Zum Thema Landung enthält der Vortrag folgende Aufzählungen:

- *Landung nach Möglichkeit auf unvereistem Untergrund, bei Schneeflächen Fixpunkt suchen, Gelände freiblasen;*
- *bei auftretendem whiteout Durchstarten und Höhe Gewinnen;*
- *Hubschrauber langsam entlasten um ruckartiges Nachsacken zu vermeiden […]*

Nach Auskunft der Staffelleitung waren im Zusammenhang mit Schneelandungen bis zum Unfall keine Probleme bekannt. Weder seien Probleme bei Landungen gemeldet worden noch wäre es zu Vorkommnissen gekommen. Aufgrund des langen Winters 2012/2013 seien alle Besatzungen mit Schneelandungen vertraut gewesen.

1.17.3 Planung des Flugeinsatzes am 21.03.2013

Nach Angaben des Flugeinsatzleiters der betroffenen Bundespolizei Fliegerstaffel sei der Auftrag für den Einsatz der Hubschrauber am 05.03.2013 eingegangen. In der 11. Kalenderwoche seien Abstimmungen mit der Übungsleitung erfolgt und ein Ortstermin am 18.03.2013 auf dem Maifeld abgesprochen worden. Dieser Termin sei durch den Flugeinsatzleiter der Staffel, zugleich späterer Formationsführer, wahrgenommen worden. Zu diesem Zeitpunkt sei das Maifeld schneebedeckt gewesen. Ein geplanter Ortserkundungsflug mit einem Hubschrauber für den Leitungstrupp der Einsatzkräfte am 19.03.2013 sei aus Wettergründen abgesagt worden.

Am 20.03.2013 hätten erste Vorgespräche mit den Besatzungen stattgefunden. Am 21.03.2013 sei der erste Wettercheck um ca. 07:15 Uhr erfolgt. Aufgrund der Wetterprognosen für den Vormittag sei der Flugauftrag zugesagt worden. Um ca. 09:15 Uhr sei das tägliche Briefing für den Flugeinsatz und im Anschluss das ca. halbstündige Verbandsbriefing mit allen beteiligten Besatzungsmitgliedern und den taktischen Führern der Einsatzkräfte erfolgt. Hierbei sei ausführlich die Wettersituation und der geplante Flugweg gebrieft worden. Als Flugformation wurde „Kette links“ festgelegt. Da der Führungstrupp der Einsatzkräfte an Bord des EC155 B zuerst landen wollte, wurde die Position des Formationsführers, zugleich verantwortlich für den taktischen Funkverkehr, an Position zwei festgelegt.

Bezüglich der Landung sei die Schneesituation ausführlich besprochen worden. Es wurde angenommen, dass es sich eher um nassen, pappigen Neuschnee handele. Dennoch sollten die Besatzungen sich auf eine möglicherweise stark aufwirbelnde Schneewolke einstellen. Deshalb wurden zur besseren Orientierung und Landeplatzmarkierung die Kräfte vor Ort angewiesen, Fahrzeuge in einem Abstand von ca. 30 m aufzustellen. Zusätzlich sollte auf Wunsch des Piloten der taktischen Nummer drei jeweils ein Einweiser ca. 15 m vor dem jeweiligen Fahrzeug als Referenz aufgestellt werden. Dies sei nach dem Briefing veranlasst worden. Als Landepositionen seien festgelegt worden, dass die taktische Nummer eins mittig mit dem Führungstrupp, die Nummer zwei links und die Nummer drei rechts in Anflugrichtung mit den Einsatzkräften stehen sollten. Dies entspräche der üblicherweise angewandten Landeaufstellung bei der Verbringung von Einsatzkräften. Die Positionen seien aufgrund der Windsituation kurzfristig im Anflug zwischen Nummer zwei und drei getauscht worden. Als Anflugverfahren sei ein Anflug mit leichter Vorwärtsfahrt bis kurz vor Erreichen des Einweisers als Referenz und zügiges Absetzen besprochen worden. Die Landungen sollten als drei Einzellandungen nacheinander durchgeführt

werden. Die Passagiere seien angewiesen worden, erst nach der Landung aller drei Hubschrauber auszusteigen.

Laut Zeugenbefragung bekam der Zugführer der zweiten Hundertschaft der Bundepolizeiabteilung Blumberg auf dem Berliner Maifeld gegen 10:00 Uhr den Auftrag, zu den bereits angeforderten Bussen zusätzlich drei Polizisten kurzfristig als Referenz für die landenden Hubschrauber abzustellen. Die eingeteilten Polizisten wurden mit Warnwesten und Einsatzhelmen ausgerüstet. Die Polizisten gaben an, dass man ihnen erklärt habe, dass sie als Bezugspunkt für die landenden Hubschrauber dienen und hierzu ca. 15 m vor den Bussen stehen sollten.

1.18 Zusätzliche Informationen

1.18.1 Verfahren bei Schnee- und Staublandungen bzw. Whiteout / Brownout

Landungen mit Hubschraubern auf schneebedecktem Untergrund sind im Winter nicht außergewöhnlich. Aufgrund des Rotorabwindes kann es bei pulverigem, lockerem Schnee oder Neuschnee zu Aufwirbelungen und Sichtbehinderungen kommen, bis hin zu dem sogenannten „Whiteout“. Aufgrund der möglichen Sichtbehinderungen und der Gefahr des Verlustes der Orientierung in der Landephase wurden spezielle Anflugverfahren entwickelt.

Diese sind in mehreren Dokumenten beschrieben.

Die zivile Luftfahrtbehörde Kanadas (Transport Canada) beschreibt z.B. im Safety-Letter TP2228E-25 (01/2008) „Snow Landing and Take-off Techniques for Helicopters“ drei Landeverfahren. Diese sind die „High-Hover Technique“, aus dem hohen Schwebeflug langsam senkrecht mit Blickkontakt zum Boden, sinken und aufsetzen, die „No-Hover Technique“, flach mit Vorwärtsfahrt anfliegen und schnellstmöglich aufsetzen, bevor die Schneewolke den Hubschrauber umschließt, und die „Run-On Landing“, eine Rolllandung vor der Schneewolke bei Vorhandensein eines Radfahrwerks und eines geeigneten Untergrunds.

Als ein weiteres Beispiel schreibt die United States Army im Buch „Fundamentals of Flight“ FM 3-04.203 im Kapitel 3 „Rotary-Wing Environmental Flight“:

LANDING

3-28. When landing a helicopter in snow-covered terrain (including an established runway), expect to be engulfed by a snow cloud unless a proper landing procedure is

used. In loose snow conditions, there are essentially two types of approaches; to the ground or to a hover. Either type of approach should be performed into the wind. This assists in keeping any snow cloud to the rear of the aircraft.

Approach to the Ground, With Forward Speed

3-29. This type of approach demands aviators maintain sufficient forward speed to keep their aircraft in front of the snow cloud ensuring contact with the ground before being engulfed by blowing snow. While this is often the preferred technique for landing, it is frequently avoided due to problems such as obstacles or too little space in the landing area. Although no two approaches are the same and any approach technique will vary by aircraft type, the basic technique remains the same. Because this approach involves touching down with some forward speed, the crew must be familiar with the landing surface and any potential obstacles that could damage the aircraft. The essential elements of this approach are the following:

• Sufficient forward airspeed is maintained to ensure the aircraft is traveling slightly ahead of the snow cloud being created by the aircraft.

• A shallow approach is generally used.

• The entire crew is prepared to call out the position of the snow cloud; for example, "at the tail" or "at the cabin."

• Both rate of closure and rate of descent are minimized ensuring the most controlled touchdown possible.

• This flight attitude is maintained until the aircraft contacts the ground and the collective is reduced to flat pitch.

Note. The optimum approach is marked by aircraft touchdown just before any snow cloud engulfs the cockpit. If the snow cloud engulfs the aircraft before contact is made with the ground, the rate of closure was too slow. Conversely, if the aircraft is completely in contact with the ground and sliding, and the snow cloud has not yet engulfed the cockpit, the aircraft was traveling too fast; an unnecessarily fast rate of closure was maintained.

Approach to the Ground, With No Forward Speed

3-30. This landing is similar to the termination to the surface with forward airspeed, except this termination should be made to landing areas where slopes, obstacles, or unfamiliar terrain precludes a landing with forward speed. It is not recommended when new or powder snow or fine dust is present because whiteout conditions will

occur. The termination is made directly to a reference point on the ground with no forward speed. Both the angle should be slightly steeper and the approach speed faster than a normal approach. After ground contact, slowly lower the collective to the full down position, neutralize the flight controls, and apply brakes as necessary to ensure no forward movement.

Approach to the Ground from a Hover

3-31. This technique generally requires termination over the designated landing point at an OGE altitude. This higher altitude is necessary due to the potential snow cloud and is an integral part of this approach technique. The increase in altitude minimizes effects of the snow cloud. It also allows the crew to maintain visual contact with the ground even while the snow cloud is dissipating. The crew can then begin descent to the ground. Termination at a lower altitude (for example, 10 feet) will not permit this visual contact; the crew will likely find itself in a whiteout. This technique works well and may be the only option in certain cases; for example, in a confined area or landing beside a slingload for hook-up. Caution must be used with this technique due to the snow cloud building under the aircraft.

Die Bundeswehr beschreibt u.a. in der Aircraft Operation Procedure – AOP UH-1D (01.07.2003) „Verfahren bei Schneelagen“:

Fliegen bei Schnee bedeutet, Flugbetrieb unter sehr schwierigen Umweltbedingungen bezüglich der Gefahr der räumlichen Desorientierung (Whiteout) und der Fehleinschätzung. Der Schwerpunkt liegt bei Manövern im bodennahen Bereich (Start, Schwebeflug und Landung) und über schneebedeckten Flächen. Diese Manöver verlangen von der gesamten Crew größte Aufmerksamkeit und gute Zusammenarbeit (CRM). […] der nichtsteuerführende LfzFhr meldet die Höhe gem. Radarhöhenmesser. […] Die Landung, situationsabhängig, zügig und flach, den Landeplatzverhältnissen entsprechend durchführen. […] Bei „White Out“ Konditionen im bodennahen Bereich, ohne sichtbare Referenzen am Boden, durchstarten […].

Für „Brownout“-Landungen, Landungen im Wüstensand bzw. Staub und Asche, die im Wesentlichen vergleichbar mit „Whiteout“-Landungen sind, wurde innerhalb der Bundeswehr ein explizites durchgängiges Verfahren aufgrund der Erfahrungen und Unfallhäufigkeit in Einsatzländern entwickelt. Im Flugbetrieb der Bundeswehr mit dem Muster CH53 werden „Brownout“-Landungen für den Einsatz u. a. im Winter durch Landungen unter „Whiteout“-Bedingungen in Deutschland geübt.

Hierzu steht im FBH Band 4, Kapitel VI „Flug in Wüsten / wüstenähnlichen Gebieten“, Punkt 531 *„Brownout“ ist der Verlust des Sichtkontaktes mit dem Boden oder anderer für die Landung erforderlichen Referenzpunkte. Die Aufwirbelung des losen Untergrundes (Staub, Sand) am Landeplatz durch den landenden Hubschrauber erzeugt diesen Effekt. Die Folgen eines Brownout's können eine harte Landung […], eine Hindernisberührung, […] eine räumliche Desorientierung, unusual attitudes oder das Umstürzen des Luftfahrzeugs (Dynamic Rollover) sein.*

Neben der ausführlichen Beschreibung der Verfahren mit explizit festgelegten Callouts der Besatzungsmitglieder ist im Punkt 526 „Besatzungskoordination“ beschrieben: *Starts und Landungen in sandhaltiger Umgebung verlangen von der gesamten Besatzung hohe Aufmerksamkeit. Ein intensives Crew Management und gute Crew Coordination sind daher von entscheidender Bedeutung. Dies gilt auch bzw. besonders für bereits erfahrene Luftfahrzeugbesatzungen, die schon mehrere Landungen in der Wüste durchgeführt haben und glauben, diese zu beherrschen (Routinegefahr).*

Die Schweizer Luftwaffe sowie die Französische Armee verwenden Varianten des Hubschraubermusters AS 332. Auf Nachfragen der BFU wurde mitgeteilt, dass bei Schneelagen und vermuteter Sichtbeeinträchtigung durch aufwirbelnden Schnee bei der Landung grundsätzlich das „High-Hover“-Verfahren angewendet wird. Nach sichergestelltem Sichtkontakt zu einer Referenz am Boden wird langsam, ohne Vorwärtsfahrt von oberhalb der Schneeaufwirbelung nach unten zum Boden gesunken.

1.18.2 Dynamic Rollover

Hubschrauber können unter bestimmten Voraussetzungen umschlagen. Hierbei muss eine Kufe bzw. das Radfahrwerk als Drehpunkt Bodenkontakt haben und ein Rollmoment um die Längsachse bestehen. Dieser Effekt wird als „Static or Dynamic Rollover“ bezeichnet. Aufgrund hoher Schwerpunkte, bedingt durch hoch angeordnete Hauptgetriebe und Triebwerke und geringen Kufenbreiten bzw. Radabständen zählen „Dynamic Rollover“ mit zu den häufigsten Unfallursachen bei Hubschraubern. Sobald der kritische Winkel um die Längsachse überschritten ist, besteht für den Piloten in der Regel keine Möglichkeit, das Umschlagen zu stoppen. Der Versuch, den Hubschrauber mit dem kollektiven Verstellhebel in die Luft zu ziehen, beschleunigt meist nur das Umkippen, daher wird in Publikationen generell empfohlen, den kollektiven Verstellhebel sofort zu senken.

Aufgrund der Häufigkeit von Flugunfällen infolge Umschlagens von Hubschraubern wurden bereits vielfältige Dokumente veröffentlicht mit Hinweisen und Empfehlungen zu diesem Thema. Beispiele sind:

Amerikanische Luftfahrtbehörde (FAA) 1986: Advisory Circular 90-87 “Helicopter Dynamic Rollover“

Flight Safety Foundation (FSF) 1989: Volume 14 No.1 “Preventing Dynamic Rollover”

European Helicopter Safety Team (EHEST) 2011: HE 1 – BETRACHTUNGEN ZUR SICHERHEIT – „STATISCHES & DYNAMISCHES KIPPEN“

1.18.3 Kommunikation im Flug und in der Landephase

In der Verkehrsluftfahrt wurden Verfahren entwickelt, aus denen die heutige MCC-Schulung und CRM-Maßnahmen mit entstanden sind. Es wurde erkannt, dass Flugbesatzungen, wenn sie richtig miteinander agieren, kommunizieren und sich gegenseitig überwachen, ihre Flugdurchführung verbessern, das Situationsbewusstsein aufrechterhalten und die Flugsicherheit entgegen dem Einpiloten-Flugbetrieb erheblich erhöhen.

Ebenso wurde festgestellt, dass vom Luftfahrzeug elektronisch generierte Ansagen, besonders in der Landephase den oder die Piloten besser unterstützen als die Cockpitanzeigen alleine. Daher werden in heutigen Verkehrsluftfahrzeugen und auch in neueren Hubschraubern Flughöhen über Grund, zum Teil Geschwindigkeiten und Fluglagen oder auch Hinderniswarnungen durch elektronische Systeme automatisch angesprochen.

2. Beurteilung

2.1 Flugverlauf

Die Filmaufnahmen zeigen, wie sich die drei Hubschrauber der Reihe nach im Landeanflug befanden. Keine der durchgeführten Landungen entsprach aus Sicht der BFU den in verschiedenen Publikationen angesprochenen empfohlenen Landetechniken bei zu erwartenden „Whiteout“-Bedingungen aufgrund aufwirbelnden Schnees bei der Landung. Weder wurde flach und zügig vor der entstehenden Schneewolke bis zum Absetzpunkt angeflogen noch wurde langsam senkrecht oberhalb der Schneeaufwirbelung zur Landung angesetzt. Jedoch entsprachen die Landungen dem üblichen Verfahren der Bundespolizei, wie es der BFU beschrieben wurde.

Alle drei Hubschrauber befanden sich nach der Verzögerung in mehreren Metern Flughöhe in einer selbst aufgewirbelten Schneewolke. Die taktische Nummer zwei schwebte zur Positionierung außergewöhnlich lange vor dem endgültigen Aufsetzen in der Schneewolke. Nach Angaben des Flugtechnikers der taktischen Nummer eins und der Besatzung der taktischen Nummer zwei bestand innerhalb der Aufwirbelungen jedoch ständig ausreichender Sichtkontakt zu Referenzen bzw. dem jeweiligen als zusätzliche Referenz dienenden sogenannten Einweiser.

Die Aufnahmen zeigen, wie die taktische Nummer drei im Anflug seitlich um die Schneeaufwirbelung der Nummer zwei ausholte und beim Sinken und Verzögern mit angehobener Rumpfnase gleichzeitig seitlich in Richtung des Einweisers schwebte. Am Ende des Anfluges, wenige Sekunden vor dem Unfall, ging der Blickkontakt zum Einweiser verloren. Vermutlich geschah dies zuerst durch die eigene Schneewalze und dann aufgrund der Rumpfausrichtung in Richtung Einweiser bzw. in Flugrichtung gesehen schon rechts an ihm vorbei. Dazu kann die Sichtbehinderung durch das Instrumentenbrett und den Cockpitboden beigetragen haben. Dass der Einweiser nach seiner Aussage in dem Moment, als einer der Landescheinwerfer ca. zwei Meter schräg über ihm war (die Landescheinwerfer befanden sich an den hinteren Radkästen rechts und links der Kabine) umgeblasen wurde, hatte aus Sicht der BFU keinen Einfluss auf das Unfallgeschehen. Auswertungen der Aufnahmen zeigen eindeutig, dass der Einweiser an seiner Position verharrte, bis er sich aufgrund der Hubschrauberrumpfausrichtung nach rechts für den Piloten in einem nicht mehr einsehbaren Bereich befand (siehe Bildfolge des Anflugs in der Anlage). Seitlich mit Vorwärtsfahrt am Einweiser vorbei schwebend bekam der Hubschrauber Bodenberührung und rollte in einem sogenannten Dynamic-Rollover auf die rechte Seite. Die Spuren an der Unfallstelle zeigten, und Aussagen einiger Hubschrauberinsassen bestätigten dies. In dieser Phase gerieten die Rotorkreisebene und das Heck des AS 332 L1 in die Rotorkreisebene des sich in Betrieb befindlichen EC 155 B.

2.2 Besatzungen

Alle beteiligten Besatzungsmitglieder waren im Besitz der vorgeschriebenen Fluglizenzen. Die Piloten verfügten jeweils über eine Verkehrspilotenlizenz. Dies bedeutet, dass sie geschult und befähigt sein sollten, eine Flugbesatzung zu führen, zielgerichtete Besatzungskommunikation und Verfahren entsprechend den Grundsätzen des MCC anzuwenden und nach den Grundregeln des CRM eine produktive Atmosphäre bzw. Kommunikation innerhalb der Besatzung aufrechtzuerhalten.

Alle Beteiligten verfügten über eine ausreichend hohe Gesamtflug- und Mustererfahrung. Sie waren seit Jahrzehnten im fliegerischen Einsatz. Es ist davon auszugehen, und die Besatzungen bestätigten dies, dass dabei auch vielfach Landungen bei Schnee, Sand und auch Staub durchgeführt wurden. Der Pilot der taktischen Nummer drei war zusätzlich jahrelang im Rettungsdienst in Gebirgsregionen fliegerisch eingesetzt. Daher war er mit Schneelandungen auf unpräpariertem Untergrund vertraut.

Mit den örtlichen Gegebenheiten - vom Startort bis zum Landeplatz auf dem Maifeld - waren alle Besatzungsmitglieder vertraut. Die Auswertung der Sprachaufzeichnungen der Cockpit Voice Recorder beider verunfallter Hubschrauber ergaben, dass weder das Wetter, die Navigation noch die Bedienung der Hubschrauber Stress bei den Besatzungen auslösten. Auch ergaben sich aus den Aufzeichnungen keine Hinweise auf eine möglicherweise gesundheitliche Beeinträchtigung eines Besatzungsmitglieds.

2.3 Hubschrauber

Die Filmaufnahmen und die Aufzeichnungen der Cockpit Voice Recorder gaben keinen Hinweis auf eine technische Störung der eingesetzten Hubschrauber.

Die Steuerung der taktischen Nummer drei wurde an der Unfallstelle überprüft. Dabei ergaben sich ebenfalls keine Hinweise auf eine Beeinträchtigung. Die Gewichtsberechnungen ergaben, dass sich die Schwerpunkte und die Abflugmassen der Hubschrauber im zulässigen Rahmen befanden.

An der Unfallstelle wurde festgestellt, dass mehrere Sicherheitsgurte in den Kabinen der beiden verunfallten Hubschrauber geschlossen waren.
Aus Sicht der BFU hätten nach der Einweisung vor dem Flug das Anlegen der Sicherheitsgurte kontrolliert werden und die Passagiere angehalten werden sollen, die Gurte bis zum Abschluss der Landung geschlossen zu halten.
Die Bundespolizei erarbeitet u. a. aufgrund dieser Feststellungen sogenannte Safety-Cards zur Information der Passagiere und eine dienstliche „Einweisungsrichtlinie Lufttransport“.

2.4 Wetter

Das Flugwetter war für den Auftrag,- das Verbringen von Einsatzkräften unter Sichtflugbedingungen mit geplantem Formationsflug und Landung auf dem Maifeld, - geeignet. Die Wettermeldungen lagen in Bezug auf Flugsicht und Wolkenuntergrenze

oberhalb der zulässigen Mindestwerte. Die Sprachaufzeichnungen der Cockpitgespräche belegen zwar anspruchsvolle aber ausreichende Flugsichten und mögliche Flughöhen von ca. 900 ft AGL. In den Sprachaufzeichnungen ließen sich weder Schwierigkeiten der Besatzungen im Flug zum Landeplatz aufgrund der Wetterbedingungen erkennen, noch wurden Beeinträchtigungen für die Flugdurchführung angesprochen. In der Kontrollzone des Verkehrsflughafens Tegel wurde unter Spezial-VFR-Bedingungen geflogen.

Während der Landungen schneite es leicht im Bereich des Maifelds. Auf den Filmaufnahmen sind dennoch ausreichende Sichtweiten erkennbar, sodass der Schneefall prinzipiell kein großes zusätzliches Sichtproblem darstellte. Der Wind kam entsprechend der Wetterbeobachtung am Verkehrsflughafen Tegel aus ca. 310 Grad. Die gewählten Landerichtung mit ca. 080 Grad auf das Olympiastadion zu führte zu einer seitlichen Rückenwindkomponente während der Landung. Nach Angaben der Besatzung der taktischen Nummer zwei sei der Wind von der linken Seite gekommen und es habe keine Rückenwindkomponente im Anflug vorgelegen. Die Filmaufnahmen zeigen, dass der Wind die jeweils aufgewirbelte Schneewolke in Flugrichtung nach rechts in den Blickbereich des rechts sitzenden Piloten blies.

In den Wochen vor dem Unfall hatte es in Berlin mehrfach geschneit. Schon bei der Ortsbegehung vier Tage vor dem Unfall war das Maifeld schneebedeckt. Auch musste aufgrund des Wetters ein geplanter Flug zur Ortsbegehung der Einsatzkräfte mit einem Hubschrauber zwei Tage vor dem Unfall abgesagt werden. In der Nacht zum Unfalltag hatte es zu den bereits ca. 12 cm Altschnee ca. 5 cm Neuschnee gegeben, der laut dem Deutschen Wetterdienst aufgrund absinkender Temperaturen trocken und pulvrig war. Somit lag am Maifeld eine relative feste, verharschte Altschneedecke vor, auf der lockerer Neuschnee lag. Dies führte dazu, dass nach dem Aufwirbeln des Neuschnees in der Landephase vor dem Absetzen nicht ein kontrastreicher dunkler Untergrund (Rasen) zum Vorschein kam, sondern nur eine kontrastlose weiße Altschneeoberfläche.

2.5 Landeplatz

Das Maifeld bietet für Hubschrauberlandungen unter Beachtung aller Vorgaben nach Kategorie-A-Verfahren ideale Bedingungen. Aufgrund der Größe ist es nach einem flachen Überflug der äußeren Hindernisse mit sicherer Vorwärtsfahrt möglich, die Höhe und Geschwindigkeit über freiem Grund (Rasenbereich) abzubauen. Auch schränkt die Größe der Rasenfläche mögliche Abstände zwischen landenden Hub-

schraubern kaum ein. Der Rasenuntergrund war eben, zum Teil durch Kunststoffgitter verstärkt und zur Unfallzeit gefroren. Somit bestanden auch in Bezug auf die Tragkraft keine Einschränkungen für die Platzwahl der landenden Hubschrauber. Der gewählte Landeort am östlichen Rand des Maifelds – mittig und eng nebeneinander - war aus Sicht der BFU u. a. im Hinblick auf eine Durchstartoption direkt auf das Olympiastadion, das örtlich größte Hindernis im Abflug, die herrschende Windrichtung aus Nordwest und den gewählten Abständen zueinander nicht optimal.

2.6 Organisation und Verfahren

2.6.1 Allgemeines

Der Bundespolizeiflugdienst ist der größte zivile Hubschrauberflugbetrieb in Deutschland. Aufgrund der Anzahl der Hubschrauber, Hubschraubermuster, Einsatzverfahren und der Anzahl des Personals sind eine durchdachte Führungsstruktur und Verfahrensbeschreibungen mit entsprechender Umsetzung und Kontrolle nötig, damit sichergestellt werden kann, dass Anweisungen, Informationen usw. alle Beteiligten erreichen und eingehalten werden. Hierin ist der Bundespolizeiflugdienst vergleichbar mit einem großen Luftfahrtunternehmen, ohne sich jedoch an die Vorgaben und Kontrollen eines gewerblichen Flugbetriebs nach den bestehenden luftrechtlichen Vorgaben halten zu müssen.

2.6.2 Verfahren Schneelandungen

Der Bundespolizei-Fliegergruppe war spätestens nach einer harten Landung eines von ihr betriebenen Rettungshubschraubers und der internen Auswertung bekannt, dass im Flugbetrieb bezüglich Schneelandungen Handlungsbedarf besteht. Die eigene Untersuchung beurteilte das Risiko für den Flugbetrieb im April 2012 als erhöht. Als Maßnahmen wurden Verfahrenserarbeitungen und Trainingsverfahren bis September 2013 beauftragt. Es wurden keine kurzfristigen Maßnahmen für den Winter 2012/2013 erlassen.

Den formulierten geforderten Maßnahmen (siehe S. 27) anlässlich der internen Auswertung der harten Landung im Flugbetrieb schließt sich die BFU an. Diese sollten schnellstmöglich umgesetzt werden und mit der Schulung der Besatzungen begonnen werden. Ein Augenmerk sollte hierbei auch auf die richtige Zusammenarbeit und Kommunikation der Besatzung in der Landephase gelegt werden. Die Filmaufnahmen der drei Landeanflüge zeigen, dass trotz des nach Angaben des Verbandsführers gebrieften Anflugverfahrens, „schnell und flach“ keiner der drei Hubschrauber entsprechend angeflogen und gelandet wurde.

Die Hubschrauber flogen nach dem der BFU beschriebenen üblichen Verfahren der Bundespolizei bei vermuteter ausreichender Referenz für Schneelandungen an. Dieses Verfahren ist aus Sicht der BFU nicht verständlich und unzweckmäßig. Im Landeanflug mit normalem Sinkwinkel und normaler Geschwindigkeitsverzögerung kommt es zwangsläufig bodennah zu dem Moment, in dem der Hubschrauber von seiner eigenen Schneeaufwirbelung durch den Rotorabwind eingehüllt wird. Hierbei kann der Sichtkontakt zur Referenz plötzlich vollständig verloren gehen. Es kann vorher nicht verlässlich beurteilt werden, wie stark, dicht und sichteinschränkend die Aufwirbelung sein wird. Ohne Referenz muss dann ggf. unverzüglich durchgestartet werden, bevor die Kontrolle über den Hubschrauber verloren geht oder es zu einer ungewollten Bodenberührung kommt. Jedoch muss von der Besatzung in der Bewegung, bodennah dieser Referenzverlust erkannt, akzeptiert und dann darauf reagiert werden. Das benötigt Zeit und verlangt ein ausgeprägtes Situationsbewusstsein in dieser Phase der Landung.

Zusätzlich ist es bei diesem Verfahren - im Falle eines Piloten als zweites Besatzungsmitglied - aufgrund der Sichtbehinderungen zur Referenz in den meisten Fällen nicht möglich, aktiv in die Steuerung einzugreifen. Der steuerführende Pilot muss den Hubschrauber so positionieren, dass er jederzeit seine Referenz auf seiner Seite des Hubschraubers sieht. Zu dieser Referenz hat das zweite Besatzungsmitglied aufgrund der Cockpitauslegung, des Instrumentenbretts und der Fluglage, zuerst „nose up“ beim Verzögern und dann schwebend seitlich oberhalb der Referenz, in nahezu keinem Fall Sichtkontakt.

Die Bundeswehr beispielsweise begibt sich bei dem beschriebenen Landeverfahren unter Brownout-Bedingungen vor dem Absetzen des Hubschraubers aus dem stationären Schwebeflug in dieselbe Gefahr. Jedoch kompensiert die Bundeswehr diese Gefahr mit einem explizit beschriebenen und nachweislich je Besatzungsmitglied wiederkehrend trainierten Verfahren, das jederzeit auf den Abbruch der Landung und das Durchstarten ausgerichtet ist.

Die Einweisung in den Winterflugbetrieb 2012/2013 durch einen Vortrag im Rahmen einer internen Fortbildung der betroffenen Staffel befasste sich schwerpunktmäßig mit Vereisungsgefahren im Winterflugbetrieb. In Bezug auf Landungen im Winter und mögliche Gefahren, Anflugtechniken usw. war der Vortrag, der der BFU vorliegt, äußerst kurz gehalten. Der Grund dafür, war nach Auskunft der Staffelleitung, dass es keine Anzeichen für Schwierigkeiten mit Schneelandungen in der Vergangenheit gab.

2.6.3 Verfahren Zusammenarbeit der Besatzungen

Die fliegerischen Besatzungen der Bundespolizei werden in der Regel auf mehreren Hubschraubermustern z.T. in ganz unterschiedlichen Rollen eingesetzt. Piloten fliegen im Einpiloten-Cockpit als verantwortliche und steuerführende Piloten mit HEMS-Crewmember. Im Zweimann-Cockpit fliegen sie einmal in der Rolle als verantwortlicher Pilot mit Flugtechniker oder Copilot, ein anderes Mal selbst als Copilot oder innerhalb einer Dreimann-Besatzung. Die Aufgaben und Zuständigkeiten unterscheiden sich dabei je nach Hubschraubermuster und Rolle in der Besatzung. Um allen unterschiedlichen Aufgaben und Rollen gerecht zu werden, werden u. a. MCC-Schulungen, CRM-Fortbildungen, Checkflüge durchgeführt und Verfahren in Dokumenten beschrieben.

Die Auswertungen der Sprachaufzeichnungen der taktischen Nummer eins und drei zeigten jedoch Mängel in der zielgerichteten flugsicherheitserhöhenden Zusammenarbeit der Besatzungen in dem jeweiligen Hubschrauber. Es herrschte bei beiden Besatzungen ein kooperativer, sehr freundlicher Umgangston. Es war anhand der Aufzeichnungen jedoch kaum möglich zu erkennen, wer den Hubschrauber führte, die Verantwortung trug und Entscheidungen fällte. Im Wesentlichen machte jedes Besatzungsmitglied das, was es im Rahmen seiner Funktion im Cockpit im jeweiligen Moment als nötig und richtig ansah, ohne vorher den anderen zu informieren, ohne „Challenge and Response“-Verfahren anzuwenden oder Checklisten zu nutzen. Es fehlten vor dem Landeanflug sogenannte Approach-Briefings, u.a. mit einem Hinweis auf die bekannte Gefahr einer möglicherweise aufwirbelnden Schneewolke, ggf. Abbruchkriterien oder ein Plan im Falle eines nötigen Durchstartens. Im Anflug wurde kein sogenannter Entscheidungspunkt für die Landung definiert bzw. angesprochen. Unterstützende Ansagen in Bezug auf Leistung, Geschwindigkeit, (Radar)-Flughöhe über Grund und Fluglage (zur Vermeidung einer Bodenberührung mit dem Heck beim Absetzen) für den steuerführenden Piloten wurden gänzlich unterlassen, aber auch nicht eingefordert. Auch von Seiten der steuerführenden Piloten wurden über Sicht, Bodenreferenzen oder Flug-/Steuervorhaben keine Ansagen gemacht, wie z.B. „ich verzögere, ich sinke, ich habe noch Referenz“ oder dergleichen, um den Flugtechniker über die Gesamtsituation informiert zu halten.

Die Anweisungen im Aircraft Operation Manual, Kapitel 4 „Normalverfahren“ widersprechen den Grundsätzen des MCC, wenn explizit gefordert wird, auch die sachbezogene Kommunikation innerhalb der Besatzung auf ein Minimum zu reduzieren oder bei Standardanflugverfahren ganz entfallen zu lassen. Gerade wenn bei

Standardanflügen die richtige Kommunikation geübt und verinnerlicht wird, können bei außergewöhnlichen Anflügen und Landungen Abweichungen vom Standard frühzeitig erkannt, angesprochen und, wenn nötig, korrigiert werden. Im Gegensatz zu den Anweisungen im AOM im Kapitel 4, werden bei Flügen unter Instrumentenflugbedingungen und bei Nachtflügen unter Zuhilfenahme von Nachtsichtbrillen aufgrund der erhöhten Anforderungen an die Steuerführung unter eingeschränkter Sicht sogenannte Callouts innerhalb einer Flugbesatzung unbestritten als nötig zur Aufrechterhaltung des Situationsbewusstseins angesehen. Unter diesen Bedingungen sind standardisierte Callouts tägliche Praxis sowohl bei der Bundespolizei als auch in Flugbetrieben weltweit. Die Bundeswehr ging in der Beschreibung des „Brownout"-Anflug- und Landeverfahrens beispielsweise so weit, explizit den Zeitpunkt und den dazugehörigen Callout für jedes Besatzungsmitglied festzulegen.

In Publikationen wird immer wieder die Bedeutung einer guten und zielgerichteten Zusammenarbeit und vor allem Kommunikation der Besatzung für die Betriebssicherheit hervorgehoben (siehe dazu auch Untersuchungsbericht BFU 3X050-11 oder Flugunfallinformation BFU (FUS b. LBA) V134 „Der Copilot - mehr als nur Ballast auf dem rechten Sitz").

Aufgrund der ständig wechselnden Besatzungszusammensetzungen bei der Bundespolizei mit unterschiedlichen Rollenverteilungen und Verantwortlichkeiten sind standardisierte Verfahren und Callouts sowie das ständige Üben, Anwenden, aber auch das Überprüfen der flugsicherheitserhöhenden Zusammenarbeit, nötig.

2.6.4 Verfahren Verbandsflug

Die Verfahrensanweisung für den Verbandsflug der Bundespolizei forderte grundsätzlich für einen MTH-Verband/Teilverband eine Besatzung mit zwei Piloten im Hubschrauber des Verbandsführers und beschrieb im Punkt 3.5 die nötige zusätzliche Unterstützung für den steuerführenden Piloten. Dies ist aus Sicht der BFU sinnvoll, da der Verbandsführer häufig mit Koordinationsaufgaben mit dem Bedarfsträger, der Navigation, dem Einhalten von Überflugzeiten oder Ankunftszeiten usw. beschäftigt ist. Eine gleichzeitige sichere Steuerführung des Hubschraubers erhöht die Arbeitsbelastung extrem oder ist gar unmöglich.

In vorliegenden Fall war formal der Pilot der taktischen Nummer zwei der Verbandsführer. Es war geplant, dass er den taktischen Funk mit den Bodenkräften übernimmt. Der Pilot des ersten, vorausfliegenden Hubschraubers hatte neben der Navigation den Sprechfunk mit der Flugsicherung, die Koordination mit dem

Bedarfsträger über Passagiere in der Kabine, die im Funkkontakt zu Bodenkräften standen (aufgrund Funkproblemen der taktischen Nummer zwei), im Beisein einer mitfliegenden Journalistin durchzuführen. Zum Ende der Sprachaufzeichnungen deutet die Stimmlage auf eine entsprechende Anspannung und operationelle Belastung des Piloten vor der Landung hin. Aus Sicht der BFU hätten in der taktischen Nummer eins zur Erhöhung der Flugsicherheit zwei Piloten eingesetzt werden sollen, da hier praktisch die im Flug aktive Verbandsführung lag.

Im Landeanflug kam es entsprechend den Sprachaufzeichnungen kurzfristig zu einem Wechsel der Landepositionen zwischen der taktischen Nummer zwei und drei. Die Aufzeichnungen zeigen, dass dieser kurzfristige Positionswechsel kein Problem für den Piloten der taktischen Nummer drei darstellte. Er bemerkte den Wechsel rechtzeitig und ließ ihn sich über Funk bestätigen. Im Gegenteil, dieser Positionswechsel wäre eigentlich für die Sichtbarkeit des rechts sitzenden Piloten zum Einweiser am Boden von Vorteil gewesen. In der Folge kann jedoch der Positionswechsel als ein beitragender Faktor angesehen werden, da aufgrund der langfristigen Schneeaufwirbelungen im Schwebeflug der taktischen Nummer zwei, der Blickbereich des Piloten der Nummer drei nach rechts auf die taktische Nummer eins im Anflug bis kurz vor Erreichen des Bodens behindert war. In dem Moment, als sich die Schneewolke, verursacht durch die Nummer zwei, setzte, behinderte die eigenverursachte Schneeaufwirbelung die Sicht des Piloten der taktischen Nummer drei. Jedoch zeigen die Filmaufnahmen, dass die Sichtbarkeit des Einweisers für die Nummer drei bis wenige Sekunden vor dem Unfall gegeben war (siehe Bilderfolge in der Anlage).

2.6.5 Verfahren zu Abständen bei der Landung

Die Abstände der Absetzpositionen der Hubschrauber am Boden wurden durch drei plazierte Transportbusse und sogenannte Einweiser vorgegeben. Die nach dem Unfall gemessenen Abstände zwischen den Transportbussen waren mit 20 m bzw. 27 m im Vergleich zu den Rotordurchmessern der eingesetzten Hubschrauber mit 12,6 m bzw. 15,6 m aus Sicht der BFU sehr gering. Rechnerisch betrug der Freiraum zwischen den Rotorkreisebenen nach einer erfolgreichen Landung jeweils auf Höhe des zugehörigen Einweisers ca. 6 m bzw. 13 m. Bei den zu erwartenden möglichen Sichtbehinderungen aufgrund des verschneiten Untergrundes und dem geplanten Aussteigen der Passagiere bei laufenden Rotoren, wenn auch erst nach der abgeschlossenen Landung des dritten Hubschraubers, erzeugten diese geringen Abstän-

de unnötige Gefahren, zumal das Maifeld in keiner Weise mögliche Abstände einschränkte.

Sowohl die eigenen Polizeivorschriften als auch die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Genehmigung der Anlage und des Betriebs von Hubschrauberflugplätzen“, Vorgaben für den zivilen Rettungsdienst mit Hubschraubern (Anhang 1 zu JAR-OPS 3.005 (d)(c)(2)(C)) und militärische Vorschriften für den Flugbetrieb innerhalb der Bundeswehr (FBH Heer No. 224) schrieben größere Abstände bzw. mindestens einen Rotordurchmesser zwischen den Rotorkreisebenen parkender Hubschrauber bzw. zu einem Hindernis vor.

2.6.6 Weitere Feststellungen zur Flugdurchführung

Grundsätzlich wird der Auftrag, das Verbringen von Einsatzkräften im Verbandsflug zu einem bekannten, großflächigen Landeort im Rahmen einer Übung mit Zeitvorlauf, Abstimmungen, Erkundungen und Einsatzbriefings, von Seiten der BFU als eine nicht außergewöhnlich schwierige Aufgabe angesehen. Im Wesentlichen entspricht ein solcher Auftrag einem klassischen kommerziellen Personentransport.

Auch das große Medieninteresse und die bekannte Anwesenheit von hohen dienstlichen Vorgesetzten sollte bei den Besatzungen nicht zu einem ungewöhnlichen psychologischen Druck geführt haben. Landungen mit großem öffentlichen Interesse gehörten zur täglichen Praxis aller Beteiligten.

Auch wenn es laut Flughandbuch zulässig war, ist es für die BFU nicht verständlich, warum ein Verkehrshubschraubermuster der Größe eines AS 332 L1 mit bis zu 27 Insassen, bei dem durch technische Redundanzen versucht wird, Ausfallgefahren zu minimieren, im Einpiloten-Betrieb am Tage unter Sichtflugbedingungen bei der Bundespolizei eingesetzt wird. Verglichen mit Flugbetrieben für den Personentransport mit diesem Hubschraubermuster weltweit ist dies eher eine Ausnahme.

2.6.7 Luftrechtliche Vorgaben für den polizeilichen Flugbetrieb

Im Rahmen ihrer Auftragserfüllung ist es bestimmten Flugbetrieben (Polizei, Militär und Rettungsdienst) zur Abwehr größerer Schäden nach § 30 Luftverkehrsgesetz gestattet, im begründeten Ausnahmefall von luftrechtlichen Vorschriften soweit es zwingend notwendig ist, abzuweichen. Der BFU erschließt sich nicht, warum nach Auffassung der Bundespolizei der gesamte Flugbetrieb - mit Ausnahme des Luftrettungsdienstes und sog. „Richtlinienflüge“ - und nach Ansicht des Bund-Länder-Fachausschusses und den zuständigen Aufsichtsbehörden der gesamte Flugbetrieb

dauerhaft unter diesen sogenannten Ausnahmeparagrafen fallen kann. Im vorliegenden Fall unterblieb daher auf Weisung der zuständigen Luftfahrtbehörde ein Antrag auf Genehmigung der Außenlandungen und der Wiederstarts. Ein fachkundiger Prüfer eines entsprechenden Antrags hätte ggf. die geplanten Abstände der jeweiligen Hubschrauber zueinander erfragt, bzw. die eng gewählten Abstände der Hubschrauber zueinander bemängelt oder zumindest hinterfragt. In der Vergangenheit gab es mehrere Unfälle beim Flugbetrieb der Polizeien u.a. im Training von SEK-Verfahren oder beim Unterschreiten der Mindestsicherheitshöhe unter Anwendung des § 30 LuftVG.

Aus Sicht der BFU fehlt dem Flugbetrieb der Landes- und der Bundespolizei ein fachkundiges unabhängiges Kontrollgremium. Dessen Aufgabe sollte sein, Gefahren frühzeitig zu erkennen und zu benennen, diese durch klare Verfahren und Vorgaben sicher auszugleichen und bei Abweichungen durch Warnungen rechtzeitige Auswege aufzuzeichnen, um Unfälle zu vermeiden.
Im gewerblichen Flugbetrieb versucht das Luftfahrt-Bundesamt im Zuge der Aufsichtspflicht nach den luftrechtlichen Vorgaben (z. B. JAR-OPS 3 bzw. Verordnung (EU) Nr. 965/2012) und bei der Bundeswehr die Institution General-Flugsicherheit im Rahmen einer „helfenden Dienstaufsicht“, organisatorische Unstimmigkeiten, fehlende Verfahren oder mögliche Gefahren im Flugbetrieb frühzeitig zu erkennen und erprobte, sichere Verfahren und Techniken über die einzelne Organisationseinheit bzw. Betreiber hinaus zu standardisieren.
Die bereits ausgesprochenen Sicherheitsempfehlungen der BFU 01/2006 und 02/2011 wurden bisher nur durch teilweise kompensierende Einzelmaßnahmen (z.B. Schaffung der gemeinsamen Luftfahrerschule für den Polizeidienst und jährlichen Tagungen von Funktionsträgern) oder gar nicht umgesetzt. Sie sind jedoch weiterhin gültig.

3. Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Rahmenbedingungen für den polizeilichen Flugbetrieb

- Nichtanwendbarkeit der luftrechtlichen Vorgaben für den gewerblichen Flugbetrieb mit Hubschraubern vergleichbar JAR-OPS 3 / Verordnung (EU) 965/2012 bzw. der Zuständigkeit einer flugbetrieblichen Fachaufsicht entsprechend der Verordnung (EG) Nr. 216/2008
- Zulässigkeit der dauerhaften Abweichung von luftrechtlichen Vorgaben unter Anwendung § 30 LuftVG

3.1.2 Organisation / Vorgaben im Flugbetrieb der Bundespolizei

- in Bezug auf Schneelandungen fehlende beschriebene fliegerische Verfahren, Ausbildung und regelmäßiges Training der Flugbesatzungen
- wechselnde Flugbesatzungszusammenstellungen mit dabei wechselnden Rollenverteilungen, Aufgaben und Verantwortlichkeiten innerhalb der Besatzungen
- unzureichende bzw. nicht standardisierte Kommunikation und kontraproduktive Anweisungen für die Kommunikation der Flugbesatzung in der Landephase
- fehlende Vorgaben für Abstände zwischen landenden und parkenden Hubschraubern

3.1.3 Flugeinsatz / Einsatzbedingungen

- Unsicherheit über die Durchführbarkeit des Einsatzes aufgrund der vorhergesagten grenzwertigen Wetterlage und Wetterbeobachtungen bis zum Start
- während des Fluges bessere Wetterbedingungen als erwartet
- Neuschnee auf einer gefrorenen Altschneedecke im Bereich des Landeplatzes
- ausreichend dimensionierter Außenlandeplatz innerhalb der Kontrollzone Tegel mit schneebedeckter, unpräparierter Oberfläche
- eng gewählte Abstände der Hubschrauber/Einweiser zueinander am Boden

3.1.4 Flugdurchführung / Besatzungen

- alle Besatzungen waren mit den örtlichen Gegebenheiten auf der Flugstrecke und dem Außenlandeplatz vertraut
- Inkaufnahme von Seiten- oder leichtem Rückenwind bei der Landung mit zusätzlicher aufgewirbelter Schneedichte im Blickbereich der rechts sitzenden Piloten
- kurzfristiger Wechsel der Landepositionen zwischen dem zweiten und dritten Hubschrauber
- Fehlbeurteilung der möglichen Gefahr durch Schneeaufwirbelungen
- aus Sicht der BFU ungünstig gewähltes Anflugprofil
- Verzicht innerhalb der Besatzungen auf ein Approachbriefing u.a. mit Abbruchkriterien
- aus Sicht der BFU unzureichende Kommunikation innerhalb der Besatzungen entsprechend den zwei vorliegenden CVR-Aufzeichnungen während der Landung
- aufgewirbelter Schnee aufgrund verzögerten Absetzens der taktischen Nummer zwei aus dem Schwebeflug mit daraus resultierender Sichtbehinderung des Piloten der taktischen Nummer drei auf die vorher gelandeten Hubschrauber
- nicht sofort eingeleiteter Abbruch der Landung nach Sichtverlust zum Einweiser

3.1.5 Technik

- es ergaben sich keine Anhaltspunkte für zuvor bestandene technische Mängel, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können

3.2 Ursachen

Der Orientierungs- und in der Folge auch der Kontrollverlust des zuletzt gelandeten Hubschraubers und die anschließende Kollision beider Hubschrauber am Boden unter „Whiteout“-Bedingungen waren auf folgende Ursachen zurückzuführen:

Unmittelbare Ursachen:

- unzureichende Besatzungskommunikation im Anflug und in der Landephase
- das gewählte Anflugverfahren erzeugte eine aufwirbelnde, den Hubschrauber umhüllende Schneewolke bereits vor der Absetzposition
- Referenzverlust zum Einweiser in der Schneeaufwirbelung
- Referenzverlust zum Untergrund durch eine verharschte Schneedecke unter dem pulvrigen Neuschnee
- ein nicht sofort eingeleiteter Abbruch der Landung nach Referenzverlust
- eng gewählte Abstände der Einweiser bzw. Transportbusse als Landeortmarkierung für die Hubschrauber

Systemische Ursachen:

- fehlende und teilweise kontraproduktive Anweisungen bezüglich der Besatzungskommunikation
- nicht hinreichend beschriebene Verfahren und Ausbildung der Besatzungen für Schneelandungen
- unverbindliche Vorgaben für Mindestabstände zwischen Hubschraubern am Boden

4. Sicherheitsempfehlungen

Die Bundespolizei hat einige Monate nach dem Unfall Verfahren für Starts und Landungen bei aufwirbelndem Untergrund (Schnee, Sand usw., Whiteout-/Brownout-Bedingungen) festgelegt. Hierzu wurden im AOM Kapitel 6 „Special Operations“ *Verfahren zur Flugvorbereitung, Start, Landung, Verfahren bei Referenzverlust, Crew Coordination, Wahl des Decision Point, Verfahren mit Einweiser, Verfahren für den Verbandsflug und Verfahren unter BIV* beschrieben. Im Wesentlichen wurde im AOM als grundsätzlich anzuwendendes Verfahren die „High-Hover Technique“, aus dem hohen Schwebeflug langsam senkrecht mit Blickkontakt zum Boden sinken und aufsetzen, beschrieben und festgelegt. Als Mindestabstand zwischen mehreren landenden Hubschraubern wurden nunmehr 70 m empfohlen.

Zusätzlich wurde ein Flugsimulator-Trainingsprogramm für Start und Landung unter Whiteout bzw. Brownout-Bedingungen erarbeitet. Hierbei wurden das zu erwartende Verhalten der Besatzungen und sogenannte Callouts innerhalb der Besatzungen beschrieben.

Weiter wurde eine jährlich bis zum 01. November zu wiederholende „Winterflugeinweisung“ für Flugbesatzungen in Form einer Power-Point-Präsentation mit Beispielvideos erarbeitet. Diese Winterflugeinweisung beschreibt umfänglich Besonderheiten und mögliche Gefahren des Flugbetriebs bei Eis und Schnee, sowie anzuwendende Verfahren und Vorgaben.

Für jedes Hubschraubermuster wurden sogenannte Safety-Cards erarbeitet, um Passagiere zu informieren über Gefahrenbereiche um den Hubschrauber, den Gebrauch der Sicherheitsgurte und der Notausrüstung.

Die bereits herausgegebenen Sicherheitsempfehlungen haben weiterhin Bestand:

Empfehlung 01/2006
Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) sollte zur Gewährleistung eines hohen Niveaus der Flugsicherheit im Benehmen mit den für die Polizeien zuständigen Behörden des Bundes und der Länder luftrechtliche Regelungen für den Betrieb von Polizeihubschrauberstaffeln schaffen, die den besonderen Anforderungen polizeilicher Einsätze gerecht werden und ein Sicherheitsniveau garantieren, das dem für den gewerblichen Einsatz ziviler Hubschrauber vergleichbar ist (siehe JAR-OPS 3).

Empfehlung 02/2011

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung sollte für alle Polizeihubschrauberstaffeln des Bundes und der Länder ein unabhängiges Kontrollgremium schaffen, das die Qualität, Sicherheit und Standardisierung des Flugbetriebs regelmäßig kontrolliert.

Untersuchungsführer:	Axel Rokohl
Untersuchung vor Ort:	Uwe Berndt, Thomas Karge, Axel Rokohl
Mitwirkung:	Hans-Werner Hempelmann, Dieter Ritschel

Braunschweig, 23. September 2014

5. Anlagen

Bildfolge des Anflugs der taktischen Nummer drei

Fotos (8): BFU

Die takt. Nr 3, ausholend um die Schneeaufwirbelung der takt. Nr. 2, im Anflug zum Einweiser
(ca. 7 Sekunden vor dem Unfall)

Hubschrauber schwebt mit nahezu gleichbleibender Höhe in Richtung des Einweisers
(ca. 4 Sekunden vor dem Unfall)

Die Rumpfnase des Hubschraubers wird leicht gehoben und dreht leicht nach rechts
(ca. 3 Sekunden vor dem Unfall)

Der Einweiser befindet sich schräg vor bzw. unterhalb der nach rechts gerichteten Rumpfnase
(ca. 2 Sekunden vor dem Unfall)

Bildfolge des Anflugs der taktischen Nummer drei

Fotos (4): BFU