

# Untersuchungsbericht

## Identifikation

|                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| Art des Ereignisses: | Unfall                              |
| Datum:               | 10. Mai 2011                        |
| Ort:                 | nahe Engelsbrand                    |
| Luftfahrzeug:        | Hubschrauber                        |
| Hersteller / Muster: | MD Helicopters, Inc. / MD 900 (902) |
| Personenschaden:     | drei Personen schwer verletzt       |
| Sachschaden:         | Luftfahrzeug zerstört               |
| Drittschaden:        | Flurschaden                         |
| Informationsquelle:  | Untersuchung durch BFU              |
| Aktenzeichen:        | BFU 3X050-11                        |

## Sachverhalt

### Ereignisse und Flugverlauf

Die Besatzung des Polizeihubschraubers – ein Pilot, ein Flugtechniker und eine FLIR-Operatorin - startete um 20:37 Uhr<sup>1</sup> kurz vor Sonnenuntergang auf dem Flughafen Stuttgart. Im Rahmen des Bereitschaftsdienstes sollte ein Personensucheinsatz nahe der Ortschaft Engelsbrand durchgeführt werden. Nördlich Engelsbrand wurden

---

<sup>1</sup> Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit

laut Radaraufzeichnung mehrere Schleifen in einer Flughöhe von ca. 2 300 ft AMSL, ca. 600 ft AGL, mit geringer Vorwärtsfahrt über einer bewaldeten Anhöhe geflogen.

Mehrere Zeugen beobachteten den Hubschrauber dabei aus 500 bis 1 500 m Entfernung. Nach deren Angaben befand sich der Hubschrauber ca. 10 m – 25 m bzw. eine Baumlänge oberhalb des Waldes, als dieser plötzlich gegen 21:30 Uhr abtauchte und im Wald verschwand. Unmittelbar vor dem Abtauchen beschrieben einige Zeugen Geräusche vergleichbar mit Fehlzündungen eines Autos. Andere Zeugen berichteten von gleichmäßigen Hubschraubergeräuschen bis zum Absturz. Die Zeugen beschrieben, dass der Hubschrauber vor dem plötzlichen Senken der Rumpfnase und Abtauchen in den Wald vorher mehrere Sekunden über dem Wald stationär schwebte. Ein Zeuge sah dabei das Rumpfheck herunterhängen. Dann habe der Hubschrauber plötzlich um die Hochachse angefangen zu schlingern und sei abgestürzt.

Während des Sucheinsatzes stand die Besatzung in Funkkontakt mit den Bodenkräften der Polizei. Ca. 13 Sekunden vor dem Absturz sendete der Flugtechniker plötzlich einen Fluch mit erregter Stimme. Er wiederholte diesen noch erregter eine Sekunde später und sendete sieben Sekunden danach: „du Obacht du, wir stürzen ab, wir stürzen ab, wir stürzen ab, du“.

Kurze Zeit nach dem Absturz waren Bodenkräfte der Polizei an der Unfallstelle. Die FLIR-Operatorin hatte das Wrack selbstständig verlassen, der Pilot und der Flugtechniker wurden durch Feuerwehrkräfte geborgen. Alle drei Personen wurden schwer verletzt.

Nach Angaben des Piloten wurden ca. 10 Minuten vor dem Unfall die Nachtsicht-Bildverstärkerbrillen (BIV-Brille) im Flug an den Helmen montiert. Nachdem noch bei Tageslicht die örtlichen Freiflächen nach der vermissten Person abgesucht worden waren, wurde bei einsetzender Dunkelheit mit Unterstützung der Wärmebildkamera (FLIR) das örtliche Waldgebiet abgesucht. Hierbei hatten er und der Flugtechniker die BIV-Brillen vor den Augen heruntergeklappt. Nach ein bis zwei Linkskreisen meldete die FLIR-Operatorin ein Wärmeziel unterhalb des Hubschraubers. Auf dem Monitor im Cockpit habe er kein Ziel erkennen können. Er habe nun versucht, den Hubschrauber nahe dem vermuteten Wärmeziel zu positionieren. Mit Verringerung der Geschwindigkeit sollte der Hubschrauber in einen Schwebeflug übergehen. Nach seinen Erinnerungen befand sich der Hubschrauber beim letztmaligen Höhenabgleich vor dem Unfall laut Radarhöhenmesser in ca. 800 ft AGL. Plötzlich drehte der Hubschrauber um die Hochachse nach rechts. Er habe mit der Betätigung des linken Pedals bis zum mechanischen Anschlag reagiert. Da der Hubschrauber weiter nach

rechts drehte, reduzierte er die Leistung, senkte hierzu den kollektiven Verstellhebel (Pitch) und wollte Vorwärtsgeschwindigkeit aufnehmen. Dabei kam es zum Unfall.

Die Angaben zum Flugverlauf und dem erkannten Wärmeziel am Boden wurden von der FLIR-Operatorin bestätigt. Sie ging davon aus, dass die Besatzung zum Unfallzeitpunkt mit BIV-Brille flog. Für sie war es beim Blick aus dem Seitenfenster draußen tiefschwarz bzw. dunkel.

## Angaben zu Personen

Der 35-jährige rechts sitzende Pilot war seit 14.12.2004 im Besitz einer Berufspilotenlizenz für Hubschrauber (CPL(H)), ausgestellt nach den Regelungen JAR-FCL 2 deutsch, gültig bis 19.10.2015. In die Lizenz war die Musterberechtigung als verantwortlicher Luftfahrzeugführer auf MD 900/902 eingetragen, gültig bis 21.01.2012. Er verfügte über ein Flugtauglichkeitszeugnis Klasse 1 nach JAR-FCL 3 ohne Auflagen, gültig bis 05.05.2012. Seine Gesamtflugerfahrung sowie Mustererfahrung auf MD 900/902 als Pilot betrug ca. 1 605 Stunden, hiervon ca. 204 Stunden mit BIV-Brille. Die letztmalige BIV-Standardisierung wurde am 03.02.2011 durchgeführt. Im Jahr 2011 war er bis zum Unfall ca. 68 Stunden geflogen, hiervon ca. 27 Stunden mit BIV-Brille, letztmalig vor dem Unfall am 07.05.11.

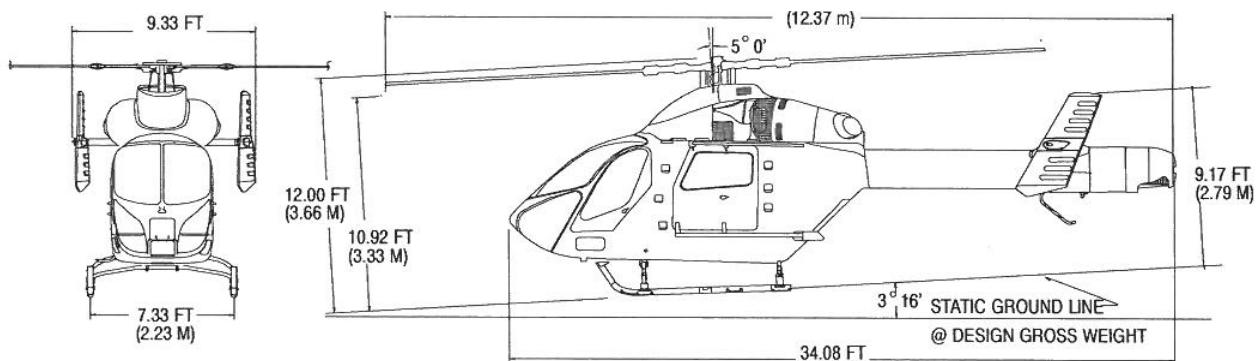
Der 44-jährige links sitzende Flugtechniker war seit 09.06.1998 im Besitz eines unbefristet gültigen Luftfahrerscheins für Flugtechniker auf Hubschraubern. In die Lizenz waren die Musterberechtigungen als Flugtechniker auf Bo105, EC155 und MD 900/902 eingetragen. Er verfügte über ein Flugtauglichkeitszeugnis Klasse 1 nach JAR-FCL 3 mit Auflagen, gültig bis 05.03.2012. Seine Gesamtflugerfahrung als Flugtechniker betrug ca. 2 502 Stunden, hiervon ca. 478 Stunden mit BIV-Brille und 1 163 Stunden auf MD 900/902. Die letzte BIV-Standardisierung wurde am 25.11.2009 absolviert. Im Jahr 2011 war er bis zum Unfall ca. 81 Stunden geflogen.

Der Flugtechniker war kurzfristig als Ersatz eingesprungen, da der normalerweise mit dem Piloten diensthabende zweite Pilot nicht zur Verfügung stand.

## Angaben zum Luftfahrzeug

Der zweimotorige Hubschrauber MD 900 (902) Explorer des Herstellers MD Helicopters, Inc. ist ein leichter Mehrzweckhubschrauber für bis zu acht Insassen. Das Muster wurde 1994 nach FAR Part 27 zugelassen. Der Hubschrauber verfügt über zwei Triebwerke Pratt & Withney 207E, einen Fünfblatt-Hauptrotor, ein Kufenlande-

gestell und ein NOTAR-System (NO TAIL ROTOR = ohne Heckrotor) für den Drehmomentausgleich um die Hochachse. Die maximal zulässige Abflugmasse beträgt 2 948 kg.



Seitenansicht MD 900 (902)

Auszug aus dem Flughandbuch: Dimensions Figure 1-1

Der verunfallte Hubschrauber, Baujahr 2001, hatte die Werknummer 900-00099. Das Betriebsleergewicht betrug laut Wägebericht ca. 1 943 kg. Die letzte Jahresnachprüfung wurde am 28.07.2010 bei 3 004 Betriebsstunden durchgeführt. Die Jahresnachprüfung war bis April 2011 gültig. Mit Ausnahmegenehmigung des Luftfahrt-Bundesamtes (LBA) vom 26.04.2011 wurde sie bis 31.05.2011 verlängert. Zum Unfallzeitpunkt hatte der Hubschrauber eine Gesamtbetriebszeit von 3 291 Stunden.

Der Hubschrauber war für den Polizeieinsatz ausgerüstet und mit Doppelsteuer ausgestattet. Er verfügte über eine Funk-Sendetaste je Steuerknüppel und einen Sende-Fußtaster am Boden im Cockpitbereich des Copiloten. Das „Intercom“ für die Kommunikation der Besatzung war „voice-activated“. Die Cockpitbeleuchtung und Anzeigen im Instrumentenbrett waren BIV-kompatibel. Der Hubschrauber war mit einem Radarhöhenmesser ausgestattet.

Entsprechend dem Rotorcraft Flight Manual (Figure 5-34. Controllability Envelop und Azimuth Range for Crosswind Operations und Figure 5-37. Hover Ceiling, OGE, Standard Engine Inlet, Takeoff Power, Cabin Heat Off) bestanden bei der herrschenden Außentemperatur, den Windverhältnissen und der Druckhöhe keine Einschränkungen für den Schwebeflug außerhalb des Bodeneffekts in Bezug auf Leistung und Steuerbarkeit um die Hochachse bis zur maximalen Abflugmasse.

## Meteorologische Informationen

Entsprechend der Routinewettermeldung (METAR) wurden zehn Minuten vor dem Unfall an dem ca. 20 nautische Meilen (NM) entfernten Flughafen Stuttgart folgende Flugbedingungen beobachtet:

Der Wind kam aus 300 Grad mit 4 kt. Die Sicht in Bodennähe betrug mehr als 10 km und die geringe Bewölkung lag bei über 5 000 ft (CAVOK). Die Temperatur lag bei 18 °C und der Taupunkt bei 6 °C. Der Luftdruck (QNH) betrug 1 025 hPa.

Sonnenuntergang war ca. gegen 20:50 Uhr.

Zum Unfallzeitpunkt um 21:30 Uhr beschrieben mehrere Zeugen die Helligkeit als „es war noch nicht dunkel“ bzw. „es war ja schon duster“. Ein Zeuge arbeitete im Garten ohne künstliche Beleuchtung, als er den Absturz beobachtete. Andere waren auf einem Spaziergang. Einer beobachtete den Hubschrauber mit einem Fernglas. Weitere Zeugen sahen den Hubschrauber über dem Wald und beschrieben dessen äußere Form, Farbe und die Flugbewegungen.

Entsprechend dem Anlagenblatt für Nachtflüge mit BIV-Brille des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für das Gebiet Baden-Württemberg war um 22 Uhr mit einer mittleren Globalbeleuchtungsstärke (Nachthelligkeit) von 29 mlx und im Minimum mit 19 mlx zu rechnen. Die Sicht mit Sehhilfe lag dabei im Minimum über 2.1 km.

## Funkverkehr

Die Besatzung des Hubschraubers stand während der Personensuche in Funkkontakt mit Bodenkräften der Polizei. Der Funkverkehr wurde aufgezeichnet.

## Flugdatenaufzeichnung

Der Hubschrauber war nicht mit einem Flight Data Recorder (FDR) oder Cockpit Voice Recorder (CVR) ausgerüstet. Diese Aufzeichnungsgeräte waren entsprechend den geltenden Luftfahrtvorschriften nicht gefordert.

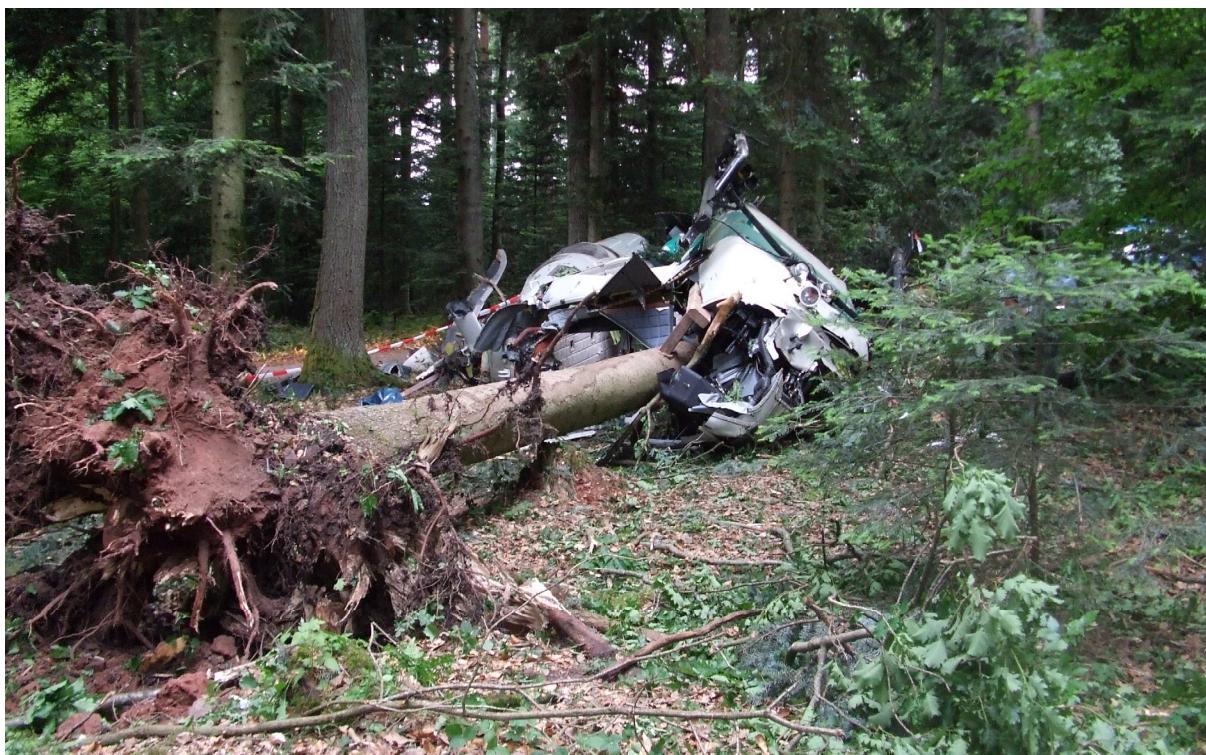
Der Hubschrauber war mit einem Bordcomputer (Integrated Instrument Display System (IIDS)) ausgerüstet. Dieser zeichnet u. a. bei Grenzwertüberschreitungen mehrere Systemparameter auf (Drehzahl, Temperatur, Druck, Belastung, Position der Pedale). Das IIDS wurde ausgelesen. Von dem Unfallflug waren keine Daten aufgezeichnet; lediglich von einem Flug am 12.03.2011.

Die beiden Triebwerke verfügten über jeweils eine Data Collecting Unit (DCU). Die DCUs konnten mit Unterstützung des Herstellers ausgewertet werden. Hierbei zeigte sich, dass der kollektive Verstellhebel (Pitch) ca. acht Sekunden vor Aufzeichnungsende auf 29,9% reduziert und anschließend innerhalb einer Sekunde bis auf 105% gezogen wurde. Bis zum Unfall wurden keine Fehler aufgezeichnet und die Triebwerksteuerung befand sich in „Auto Mode“.

Der Flugweg wurde mit Radar vom Start in Stuttgart bis zum Unfall aufgezeichnet.

## Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle befand sich nördlich der Ortschaft Engelsbrand auf einer Anhöhe in einem Waldgebiet. Das Hauptwrack des Hubschraubers lag in Richtung Südost auf der rechten Rumpfseite entgegen der Anflugrichtung. Aus der Kabine ragte ein entwurzelter Baum. Von ca. der Krone herab bis zur Endlage des Wracks waren vom Baumstamm Äste abgerissen und Rinde abgeschält. Ein weiterer Baum mit abgebrochener Krone befand sich südöstlich des Wracks.



Lage Hauptwrack mit entwurzeltem Baum

Foto: BFU



Blick aus Anflugrichtung vom Stamm der ersten Baumberührungs aus

Foto: BFU

Der Heckausleger des Hubschraubers lag ca. 25 m in Richtung der ersten Baumberührungs vom Hauptwrack entfernt. Drei der fünf Hauptrotorblätter lagen um den Hubschrauber herum, zwei waren um den Rotorkopf gewickelt. Der Notsender (ELT) vom Typ H4K Artex 406 hatte ausgelöst. Im Bereich des Cockpits vor dem Hubschrauber lagen mehrere Nachtsicht-Okulare der Restlichtverstärkerbrillen. Am Helm des Piloten waren sowohl die BIV-Brillenhalterung und das Batteriepack zur Stromversorgung befestigt. Am Helm des Flugtechnikers fehlte das Batteriepack, dieses lag im Bereich der Unfallstelle.

Nach der Bergung wurde der Hubschrauber durch die BFU im Beisein eines Herstellervertreters, Technikern der betroffenen Polizeihubschrauberstaffel und eines für die Staatsanwaltschaft tätigen Sachverständigen untersucht. Hierbei wurde festgestellt, dass die beiden Triebwerke zum Unfallzeitpunkt liefen, das Hauptgetriebe freigängig und der NOTAR-Fan angetrieben war. Der Spänewarndetektor am Hauptgetriebe war sauber und das Getriebe mit Öl gefüllt. Die Freiläufe zwischen Triebwerken und Hauptgetriebe schlossen und öffneten sinn richtig. Die beiden Hydrauliksysteme für die Steuerung waren frei von Leckagen, das Öl sauber und im Sollbereich gefüllt. Die Kontrolle der Steuerung ergab keine Hinweise auf eine Beeinträchtigung vor dem

Unfall. Der Tank war rechnerisch noch mit ca. 200 Liter Kraftstoff gefüllt. Vor Ort wurde zur Überprüfung Kraftstoff abgelassen.

## Brand

Es entstand kein Brand.

## Überlebensaspekte

Der Hubschrauber verfügte über Crash-Sitze im Cockpit. Diese fuhren beim Unfall nicht ein. Die Piloten trugen Helme während des Einsatzfluges.

## Organisationen und deren Verfahren

Allgemeines:

Die betroffene Landespolizeihubschrauberstaffel betrieb an zwei Standorten insgesamt acht Hubschrauber und zeitweise ein gechartertes Flugzeug. Das Einsatzspektrum umfasste Flüge bei Tag und Nacht, wenn nötig mit Nachtsicht-Bildverstärkerbrillen (BIV bzw. NVG), bis hin zu Flügen in Instrumentenflugbedingungen (IFR). Die Durchführung des Flugbetriebs richtete sich nach dem Flugbetriebshandbuch vom 16.02.2001 mit Revisionsstand 17 vom 01.06.2010. Die Besatzungen der Hubschrauber bestanden grundsätzlich aus zwei Piloten bzw. einem Piloten und einem Flugtechniker. Sie waren im Regelfall fest eingeteilt, d. h. dass ein Pilot immer mit demselben zweiten Piloten bzw. Flugtechniker den Dienst verrichtete. Die Zusammenarbeit der Besatzung im Cockpit (Crew Coordination Concept, (CCC)) wurde im Kapitel 8 des Flugbetriebshandbuchs (vom 01.01.2004) beschrieben. Entsprechend Punkt 8.4 sieht die Standard-Aufgabenverteilung zwischen Pilot und Flugtechniker bei Nachtflügen Folgendes vor:

Pilot: *Führen / Bedienen des Luftfahrzeugs, Kommunikation ATC, Taktisches Fliegen nach Standard Operation Procedures*

Flugtechniker: *Unterstützen mit Checklisten, Crosschecks, Notieren Start-/Landezzeit, Konzept Flugbericht, Kommunikation taktischer Funk, Bedienung der Instrumenten/ Kabinenbeleuchtung*

Gemeinsam: *Luftraumbeobachtung, Kompetenzchecks*

Kapitel 10 „Besondere Einsatzarten“ im Flugbetriebshandbuch beschrieb vielfältige Einsatzverfahren der Hubschrauber. Flüge zur Vermisstensuche bzw. entsprechend anzuwendende Verfahren bei Einsätzen der Wärmebildkamera (FLIR) wurden nicht beschrieben.

Anlage Nr. 1 zum Flugbetriebshandbuch „Flugbetriebsanweisung für den Flug mit Bildverstärkerbrille“ vom 30.04.2008 beschrieb die staffelinternen Verfahren für BIV-Flüge. Die Flüge unter BIV wurden unter Inanspruchnahme von § 30 Luftverkehrsgesetz (LuftVG) durchgeführt. Mindestflughöhen waren unter Punkt 5 definiert. Diese reichten im erkundeten Gelände bei funktionsfähigem Radarhöhenmesser bis auf 200 ft AGL herab. Eine Beschreibung der Aufgabenverteilung im Cockpit, anzuwendende Verfahren, Wechsel vom Tag- auf Nachtflug, umweltbedingte Einflüsse auf die BIV-Brille, Verfahren bei Ausfall der BIV-Brille, systembedingte Einschränkungen der Leistungsfähigkeit des Piloten bei Flügen unter BIV bzw. bei möglichen Notsituationen, beinhaltete die Flugbetriebsanweisung nicht.

Im Entwurf des Ausbildungshandbuchs Teil B, Erwerb der Qualifikation „Fliegen mit Bildverstärkerbrille (BIV)“ der Hubschrauberstaffel vom 01.08.2010 wurde zu Beginn unter Punkt B 2.1 „Allgemeines“ auf die Besonderheiten des BIV-Fluges hingewiesen: *Das Fliegen unter BIV-Bedingungen gehört zu den schwierigsten fliegerischen Herausforderungen überhaupt. Mit einem horizontalen Blickwinkel von nur ca. 40° wird dem Piloten ein zweidimensionales Bild präsentiert. Distanzen werden nur aufgrund bekannter Größen gedeutet. Interpretation und Verarbeitung der wahrgenommenen Informationen müssen erst erlernt werden. Dazu bedarf es einer aufwändigen Schulung, welche hohe Anforderung bei der Vermittlung von Theorie und Flugpraxis stellt.*

Unter eintretende Notverfahren wurde im Punkt B 2.4.9 der Ausfall der BIV-Brille beschrieben und bei *Ausfall / Störung von Helikoptersystemen* auf die Verfahren des Flughandbuchs verwiesen.

Im Punkt B 2.4.10 „Taktisches Fliegen“ wurden Suchaktionen nach vermissten Personen beschrieben. Dabei wurde eine Flughöhe von 500 ft AGND während der Suche empfohlen.

Die Bundespolizei hat im Jahr 2010 einen Musterentwurf für ein Flugbetriebshandbuch für den Polizeiflugdienst in Deutschland herausgegeben. Dieser Musterentwurf sollte als Vorlage für ein individuell auf eine Landespolizeihubschrauberstaffel bezogenes Flugbetriebshandbuch dienen. Im Teil E „Polizeilicher Flugbetrieb“, Kapitel II.5

„Polizeiflugbetrieb mit Bildverstärkerbrille“ wurde auf einzuarbeitende bestehende Verfahren der jeweiligen Staffel verwiesen. In der Mustervorlage wurden keine Verfahren wie z. B. eine Personensuche bei Nacht oder der Übergang vom Tag- zum Nachtflug beschrieben.

## Zusätzliche Informationen

Eine Nachtsicht-Bildverstärkerbrille ermöglicht bzw. unterstützt die visuelle Wahrnehmung in der Dunkelheit oder während der Dämmerung. Technisch handelt es sich um einen Bildwandler bzw. Restlichtverstärker. Kernstück ist eine Röhre auf deren Eintrittsseite auf eine Fotokathode auftreffende Strahlung Elektronen auslöst, die, durch eine Hochspannung im Vakuum beschleunigt, an der Gegenseite auf einen Leuchtschirm auftreffen und dort durch Fluoreszenz ein meist grünliches Bild erzeugen. Optiken aus Glas bilden das verstärkte Bild auf der Fotokathode ab und ermöglichen eine Betrachtung auf einem kleinen Bildschirm. Im Flugbetrieb werden zwei Röhren, ähnlich einem Fernglas, vor den Augen heruntergeklappt.



BIV-Brille montiert an Pilotenhelm, Bauteile und Beispielbild

Fotos (3): Polizei NDS

Die Joint Aviation Authority (JAA) erarbeitete im Jahr 2003 Richtlinien für die Verwendung von Nachtsichtbrillen (NVG) bzw. Bildverstärkerbrillen (BIV) im zivilen Flugbetrieb mit Hubschraubern. Im Leaflet No. 34 vom 01.06.2003 „Night Vision Imaging System (NVIS) Operation“ wurden mögliche Systeme, Vorgaben für die Ausbildung der Besatzungen, Ausrüstung der Luftfahrzeuge, Verfahren und mögliche Einschränkungen im Flugbetrieb beschrieben.

Systembedingte Einschränkungen laut Leaflet No. 34 sind z.B. ein verringelter Sichtbereich von ca. 200° am Tag auf ca. 40° unter BIV, das von der Besatzung ein dauerndes Kopfdrehen und Scannen als Ausgleich erfordert. Weiter schränkt die monochromatische Bilddarstellung in Grün und Schwarz gegenüber dem Farbsehen die

Seh- und Erkennfähigkeit ein. Die Verringerung des Sichtbereichs wiederum schränkt die räumliche Orientierung ein, da das periphere Sehen nicht mehr vorhanden ist. Aufgrund der Konstruktion der BIV-Brillen und Darstellung in einem Bild, sind das räumliche Sehen, das Tiefenempfinden und die Entfernungseinschätzung beeinträchtigt. Zusätzlich besteht eine zeitliche Verzögerung durch die Adaption der Augen zwischen dem Sehen durch die BIV-Brille und dem Blick an der Brille vorbei auf die beleuchteten Instrumente im Hubschrauber. Ein Blick nach außen im dunklen ohne BIV-Brille bedarf einer erneuten Nachtsichtadaption.

In einer Studie der Nato „Flight Testing of Night Vision Systems in Rotorcraft“ aus dem Jahr 2007 im Kapitel 2 „Background and Overview of NVG Systems“, wurden Nachtsichtsysteme für den Flugeinsatz beschrieben. Es wurden sowohl die Vorteile als auch die Eigenheiten und Nachteile dargestellt. Zusammenfassend kam die Studie zu dem Ergebnis:

*[...] While NVGs are a mature technology and an impressive sensor for night flight, they have some adverse effects on the way we perceive the world. Moreover, although NVGs appear to turn night conditions into day conditions almost all aspects of visual performance are degraded while wearing NVGs in comparison to natural unaided day vision. It is important to emphasize that though this technology significantly enhances our operational capability at night, it does not make night into day. [...]*

Alle Dokumente über die Verwendung von Nachtsicht-Bildverstärkerbrillen in Luftfahrzeugen heben die Bedeutung einer guten Zusammenarbeit als Besatzung zur Kompensation von systembedingten Einschränkungen hervor.

In der Vergangenheit ereigneten sich mehrfach Flugunfälle mit Hubschraubern der Polizeien. Von der damaligen Flugunfalluntersuchungsstelle beim LBA (FUS) und der BFU wurde festgestellt, dass in den betroffenen Staffeln fliegerische Einsatzverfahren nicht ausreichend beschrieben waren oder bewährte Verfahren anderer Landespolizeien, der Bundespolizei bzw. aus dem Bereich der zivilen gewerblichen Nutzung von Hubschraubern nicht bekannt waren. Deshalb wurden mehrfach Sicherheitsempfehlungen (SE) ausgesprochen, die jedoch nur zum Teil bzw. nicht umgesetzt wurden.

*SE FUS 12/97: Es sollte eine länderübergreifende Arbeitsgruppe eingerichtet werden, in der ein Erfahrungsaustausch zwischen den einzelnen Staffeln stattfindet und die gemeinsame, bindende Standards zur sicheren und effektiven Durchführung der*

verschiedenen Einsatzarten im Polizeihubschrauberbetrieb erarbeitet. Die Hubschrauberhersteller sollten in dieses Gremium bei Bedarf mit einbezogen werden.

SE BFU 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).

SE BFU 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.

## Beurteilung

Die Besatzung war entsprechend den bestehenden Vorschriften lizenziert und aufgrund der Flugerfahrung sowohl auf dem eingesetzten Hubschraubermuster als auch mit Nachtflügen unter Zuhilfenahme von Nachtsichtbrillen qualifiziert für das Flugvorhaben.

Der Hubschrauber war ordnungsgemäß zugelassen und instand gehalten. Die Jahresnachprüfung war seit Ende April fällig, jedoch mit Ausnahmegenehmigung durch das LBA war der Flugbetrieb bis Ende Mai 2011 zulässig. Die Masse und der Schwerpunkt lagen innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen. Die Untersuchung ergab keine Hinweise auf eine Störung oder Beeinträchtigung der Steuerorgane. Die Auswertungen des Bordcomputers (IIDS) und der Data Collecting Units (DCU) der Triebwerke zeigten bis zum Absturz keine Unregelmäßigkeiten bzw. Grenzwertüberschreitungen. Die Auswertung des Rotorcraft Flight Manual zeigte für den stationären Schwebeflug außerhalb des Bodeneffekts keinerlei Einschränkungen in Bezug auf zur Verfügung stehende Triebwerksleistung bzw. Steuerbarkeit um die Hochachse.

Das Flugwetter war für einen Tagflug nach Sicht und einen Nachtflug mit Unterstützung durch BIV-Brillen gut geeignet. Es war schwachwindig, es herrschte nur eine geringe hohe Bewölkung und es lagen keine Sichtbeeinträchtigungen vor. Die vorhergesagten Werte für die Nachthelligkeit ergaben mit großer Wahrscheinlichkeit ein klares kontrastreiches BIV-Bild. Aufgrund der geringen Zeit nach Sonnenuntergang

von ca. 40 Minuten gab es mit hoher Wahrscheinlichkeit in Blick- bzw. Flugrichtung Westen noch eine Blendung der BIV-Brille aufgrund zu hoher Restlichtwerte. Die Angaben zur Helligkeit zum Unfallzeitpunkt waren widersprüchlich. Der Pilot und die FLIR-Operatorin beschrieben eine bereits eingesetzte Dunkelheit, die den Flug unter BIV bedingte. Dagegen belegen die Zeugenaussagen und deren Tätigkeiten zum Unfallzeitpunkt, dass noch eine Resthelligkeit vorlag, die es den Zeugen ermöglichte den Hubschrauber, zum Teil aus größerer Entfernung, klar zu erkennen.

Das Flugvorhaben, eine Personensuche während der Bereitschaftsschicht der Besatzung, war kein unüblicher Einsatz für einen Polizeihubschrauber. Die Aufgabe stellte keine außergewöhnlichen Anforderungen an die Besatzung. Trotz der Häufigkeit von Personensuchen aus der Luft war jedoch im Flugbetriebshandbuch der Hubschrauberstaffel diese Einsatzart nicht beschrieben. Sie war jedoch im Entwurf des Ausbildungshandbuchs als eine der häufigsten Aufgaben zur Nachtzeit exemplarisch beschrieben.

Wahrscheinlich kam es während der Personensuche in der Dämmerung beim Versuch, den Hubschrauber nahe dem erkannten Wärmeziel zu positionieren, zu einem unbemerkten Höhenverlust und einer Rückwärtsbewegung des Hubschraubers. Hierfür sprechen die Höhendiffizienzen zwischen der aufgezeichneten Höhe der Radarspur, den Erinnerungen der Besatzung, den beschriebenen Höhenangaben der Zeugen und der Beobachtung eines Zeugen, der das Rumpfheck nach unten hängen sah. Ein solcher unbemerkt Höhenverlust würde die nicht ausreichende Flughöhe für ein Ausleitmanöver aus einer Drehung um die Hochachse erklären. Durch eine Sink- und Rückwärtsbewegung würde der Hubschrauber instabil um die Hochachse werden und in Richtung des durch den angetriebenen Rotor verursachten Drehmoments nach rechts wegdrehen können.

Beitragend war mit großer Wahrscheinlichkeit die eingeschränkte räumliche Wahrnehmung des Piloten, bedingt durch die BIV-Brille und die auf die Personensuche konzentrierte Aufmerksamkeit aller Besatzungsmitglieder. Die FLIR-Operatorin ohne BIV-Brille konnte nach außen aufgrund der Dunkelheit nichts sehen und war auf ihren Bildschirm und die Suche mit der FLIR-Kamera konzentriert. Der Flugtechniker versuchte Sichtkontakt unter BIV mit der am Boden vermuteten Person herzustellen, um die Bodenkräfte leiten zu können. Hierdurch fehlte eine mögliche Unterstützung für den Piloten in Bezug auf eine rechtzeitige Wahrnehmung der Bewegungstendenzen des Hubschraubers. Der Pilot wiederum gab an, dass er versuchte den Hubschrauber so zu positionieren, dass das vermutete Wärmeziel im Monitor im Cockpit

zu sehen war und gleichzeitig für den links sitzenden Flugtechniker ein BIV-Ziel erkennbar wurde. Beim Versuch, den wegdrehenden Hubschrauber wieder unter Kontrolle zu bekommen durch Betätigung des linken Pedals, folgend durch Leistungsreduktion zur Verringerung des Drehmoments nach rechts und Fahrtaufnahme, kam es zu einem Höhenverlust, der zu spät wahrgenommen wurde und zur Hindernisberührung und zum Absturz führte.

Beigetragen haben aus Sicht der BFU fehlende Verfahrensbeschreibungen im Flugbetriebshandbuch in Bezug auf die häufig vorkommende Personensuche bei Nacht mit einer entsprechenden Erwähnung möglicher Gefahren und Einschränkungen unter BIV. Es fehlten Verfahren, wie ein sicherer Übergang vom konventionellen Sichtflug am Tag zum Nachtflug unter Zuhilfenahme von BIV-Brillen während eines Einsatzes durchzuführen ist. Dies insbesondere unter Berücksichtigung einer Besatzung bestehend aus einem Flugtechniker und einem Piloten. Es fehlten klare Aufgabenverteilungen innerhalb der Besatzung und standardisierte Abläufe in Bezug auf die Unterstützung des Piloten für den Zeitpunkt der höchsten Arbeitsbelastung, wenn in der Dunkelheit, über einem Ziel außerhalb des Bodeneffekts, der Hubschrauber stationär gehalten werden soll. In diesem Moment ist bisher der Pilot auf sich gestellt. Da beide anderen Besatzungsmitglieder sich mit der Personensuche und polizeilichen Aufgaben beschäftigen.

Die vielfältigen Studien zum Flugbetrieb mit BIV-Unterstützung zeigen wie anspruchsvoll eine sichere Flugdurchführung unter den optischen Einschränkungen der BIV-Brille sein kann. Alle Studien verweisen auf die hohe Bedeutung einer gut zusammenarbeitenden Flugbesatzung in Bezug auf die räumliche Orientierung und Fluglagenerkennung als Ausgleich für die bestehenden Einschränkungen. Auch innerhalb der betroffenen Hubschrauberstaffel war dies bekannt, was der Entwurf des neuen Ausbildungshandbuchs für das „Fliegen mit Bildverstärkerbrillen“ zeigte. Es war jedoch noch nicht implementiert und ist aus Sicht der BFU noch nicht umfassend genug. Hier sollte ein Erfahrungsaustausch mit den anderen Landes- und Bundespolizeihubschrauberstaffeln stattfinden. Der Musterentwurf eines Flugbetriebshandbuchs der Bundespolizei gab nur einen ungenügenden, inhaltlich noch nicht gefüllten Rahmen vor und befand sich noch in der Ausarbeitung.

Bei vergangenen Untersuchungen von Flugunfällen mit Polizeihubschraubern wurden mehrfach Verfahrens- bzw. Organisationsmängel festgestellt. Aus Sicht der BFU haben die drei bisher ausgesprochenen Sicherheitsempfehlungen weiterhin Gültig-

keit. Eine Umsetzung hätte ggf. frühzeitig die bestehenden Verfahren in Bezug auf die Nutzung von BIV-Brillen in Frage gestellt.

## Schlussfolgerungen

Der Flugunfall ist auf den Verlust der Kontrolle über den Hubschrauber mit anschließender Hindernisberührung zurückzuführen.

Mit großer Wahrscheinlichkeit haben beigetragen:

- Nachtflug mit Unterstützung durch BIV-Brillen
- systembedingte optische Einschränkungen der BIV-Brillen
- von der Flugführung abgelenkte Aufmerksamkeitsverteilung der Besatzung
- unzureichende vorgegebene Verfahren für die Personensuche bei Nacht
- Verlust der räumlichen Wahrnehmung in Bezug auf Höhe und Geschwindigkeit

## Sicherheitsempfehlungen

Maßnahmen der betroffenen Landespolizeihubschrauberstaffel:

Die Landespolizeihubschrauberstaffel hat nach dem Unfall am 08.08.2011 eine Verfahrensanweisung Nr. FBH AM 05 „Montage der BIV-Brille am Helm“ herausgegeben. In dieser wurde festgelegt:

*Reicht die mögliche Gesamtflugdauer eines zur Tageszeit begonnenen Fluges in die Nachtzeit hinein, so ist mindestens 30 Minuten vor Beginn der Nachtzeit (sunset) eine Außenlandung durchzuführen, um dann bei sicher am Boden stehendem Hubschrauber die BIV-Brillen am Helm zu montieren.*

Weiter erarbeitete die Landespolizeihubschrauberstaffel eine „Standard Operation Procedures“ (SOP 01 vom 01.06.2012) „Flug mit Bildverstärkerbrille“.

Zusätzlich ist ein neues Flugbetriebshandbuch in Anlehnung an die Richtlinien nach JAR-OPS 3 in Erarbeitung. Dieses soll noch im Jahr 2012 in Kraft gesetzt werden.

Aufgrund dieser Maßnahmen hat die BFU von Sicherheitsempfehlungen abgesehen.

Untersuchungsführer: Axel Rokohl

Mitwirkung: Holger Röstel

Braunschweig, 18. Juli 2012

Die Untersuchung wurde in Übereinstimmung mit 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

Mail [box@bfu-web.de](mailto:box@bfu-web.de)  
Internet [www.bfu-web.de](http://www.bfu-web.de)