

Untersuchungsbericht

Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	4. April 2009
Ort:	nahe Hartenholm
Luftfahrzeug:	Hubschrauber
Hersteller / Muster:	Hughes Helicopter / Hughes 369HS
Personenschaden:	zwei Personen schwer, drei Personen leicht verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug schwer beschädigt
Drittschaden:	leichter Flurschaden
Informationsquelle:	Untersuchung durch Mitarbeiter der BFU
Aktenzeichen:	BFU 3X018-09

Sachverhalt

Ereignisse und Flugverlauf

Um 13:37 Uhr¹ startete der Hubschrauberpilot in Begleitung von vier Passagieren auf dem Verkehrslandeplatz Hartenholm zu einem gewerblichen 30-minütigen Rundflug über Hamburg.

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

Der Pilot machte zum Flugverlauf folgende Angaben: Nach dem Fahrtaufholen entlang der Piste 23 sei er im Steigflug in Richtung Süden gekurvt, um zum Pflichtmeldepunkt November der Kontrollzone Hamburg zu gelangen. In 500–600 ft AMSL Höhe und einer Fluggeschwindigkeit von ca. 75 kt hörte er auf einmal das Warnhorn der Rotordrehzahlanzeige und mehrere Warnlampen im Cockpit leuchteten auf. Nach seinen Angaben reagierte er mit sofortigem Einleiten einer Autorotation und der Suche nach einem geeigneten Landefeld. Direkt in Flugrichtung befand sich eine umzäunte Pferdekoppel, die er zu erreichen versuchte. Laut den Schilderungen beabsichtigte er, den vor ihm quer verlaufenden Zaun zu überfliegen, dabei verringerten sich die Fluggeschwindigkeit und die Hauptrotordrehzahl stark. Der Hubschrauber sackte am Ende der Autorotation aus ca. 3 m Höhe durch, schlug in einer „nose-up“-Lage hart auf den Boden auf und überschlug sich nach vorne.

Hierbei brach das Heck des Hubschraubers ab. Der Rumpf kam auf der rechten Seite zum Liegen. Der Pilot konnte sich selbstständig aus dem Hubschrauber befreien und half den Passagieren das Wrack zu verlassen.

Angaben zu Personen

Der 58-jährige Pilot war im Besitz einer gültigen Lizenz für Berufshubschrauberpiloten (CPL(H)), erstmalig ausgestellt am 07.03.1996. Er besaß die Berechtigung als verantwortlicher Luftfahrzeugführer auf dem Muster HU369/MD500N/600, gültig bis 02.02.2010. Des Weiteren verfügte er über die eingeschränkte Berechtigung als Fluglehrer für Privathubschrauberpiloten (FI(H) rp). Er hatte ein Flugtauglichkeitszeugnis Klasse 1, gültig bis 26.07.2009. Seine Gesamtflugerfahrung auf Hubschraubern betrug ca. 1 990 Stunden, hiervon hatte er ca. 1 600 Stunden auf dem Unfallmuster geflogen. Der Pilot hatte am 21.01.2009 eine praktische Befähigungsüberprüfung (Operator Proficiency Check) zur Verlängerung seiner Berechtigungen für das Hubschraubermuster HU369 bestanden. Gemäß vorliegendem Protokoll, Abschnitt 4 wurden dabei Autorotationssinkflüge sowie Autorotationslandungen und Abfangen mit Motorhilfe geübt. Nach den Aufzeichnungen im persönlichen Flugbuch hatte er in den letzten 30 Tagen eine Stunde und in den letzten 90 Tagen zweieinhalb Stunden auf dem Muster geflogen.

Angaben zum Luftfahrzeug

Der Hubschrauber HU369HS, Baujahr 1970, des Herstellers Hughes Helicopters, hatte die Werknummer 700241S. Er war mit einem Turbinentriebwerk Allison 250-C18A ausgestattet. Die maximal zulässige Abflugmasse betrug 1 156 kg. Die Abflugmasse lag bei ca. 1 094 kg.

Die Gesamtbetriebszeit des Hubschraubers betrug 3 390 Stunden. Die letzte Jahresnachprüfung fand am 18.04.2008 statt. Seitdem wurde der Hubschrauber 116 Stunden betrieben. Nach der letzten 100-Stunden-Kontrolle am 25.09.2008 war der Hubschrauber ca. 20 Stunden in Betrieb. Der Schwerpunkt lag innerhalb der zulässigen Grenzen, die maximale Abflugmasse war nicht überschritten.

Betreiber des Luftfahrzeuges war ein vom Luftfahrt-Bundesamt (LBA) zugelassenes Luftfahrtunternehmen.

Meteorologische Informationen

Laut Aufzeichnungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) herrschten im Bereich Hamburg am Unfalltag Sichtflugwetterbedingungen mit einer Bodensicht von 6 km im Dunst, keine signifikante Bewölkung, Wind aus 280 Grad mit 8 kt und ein Luftdruck (QNH) von 1 017 hPa. Die Temperatur lag bei 12 °C, die Taupunktdifferenz bei 3 °C.

Funkverkehr

Beim Start wurde mit dem Flugleiter des Verkehrslandeplatzes Hartenholm Funkverkehr geführt. Dieser wurde nicht aufgezeichnet. Während des Ereignisses wurde vom Piloten keine Funkmeldung abgesetzt.

Angaben zum Flugplatz

Der Verkehrslandeplatz Hartenholm (EDHM) verfügt über eine 761 m lange Asphaltpiste mit der Ausrichtung 05/23. Die Flugplatzhöhe beträgt 108 ft AMSL.

Flugdatenaufzeichnung

Der Hubschrauber war nicht mit Flight Data Recorder und Cockpit Voice Recorder ausgestattet. Diese waren nicht vorgeschrieben.

Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle lag ca. 1 650 m südwestlich des Verkehrslandeplatzes Hartenholm, östlich der Ortschaft Wolfsberg auf einer Pferdekoppel. Der Untergrund der Wiese war weich und feucht.

Der Hubschrauber lag auf der rechten Rumpfseite in Richtung Norden entgegen der Anflugrichtung. Die vier Hauptrotorblätter befanden sich am Rotorkopf und waren mehrfach verbogen. Der Rotorkopf wie auch die Steuerstangen zwischen Taumelscheibe und Rotorkopf wiesen mehrfache Brüche auf. Die rechte Kufenspitze war im Bereich der vorderen Quertraverse abgebrochen und lag ca. 6 m nordwestlich des Wracks. Der Heckausleger war abgerissen. Teile des Heckauslegers und das Leitwerk lagen ca. 20 m westlich des Hauptwracks. Abdruckspuren der Kufen waren ca. 3 m nördlich des Wracks. Eine ca. 3,5 m lange Abdruckspur des Hecksporns fand sich ca. 8,60 m nördlich des Wracks mittig in der Verlängerung der Kufenspuren.

Nach der Bergung des Wracks wurden das Triebwerk und der Antriebstrang zum Hauptgetriebe untersucht. Der Triebwerkölstand befand sich im Normbereich, die beiden Metallspänedetektoren waren sauber. Es befand sich Kraftstoff in allen Leitungen vom Kraftstoffvorratsbehälter bis zur Brennkammer bzw. Kraftstoffdüse. Aus dem Kraftstoffvorratsbehälter des Hubschraubers konnten ca. 130 Liter Kraftstoff enttankt werden. Das Triebwerk war frei von Hand drehbar ohne auffällige mechanische Geräusche. Die mechanische Kraftstoffpumpe war ohne Auffälligkeiten. Der N1-Regler der Kraftstoffregelungsanlage stand auf geöffnetem Durchfluss auf der Skalenstellung 80°. Der N2-Regler befand sich auf der Stellung „hohe Drehzahl“. Eine endoskopische Untersuchung der Turbinenräder zeigte keine Auffälligkeiten.

Brand

Es entstand kein Brand.

Versuche und Forschungsergebnisse

Es wurden Kraftstoffproben entnommen und das Triebwerk wurde für eine weitergehende Untersuchung ausgebaut. Diese fand bei einem Instandsetzungsbetrieb statt. Dabei wurden keine mechanischen Schäden festgestellt, die einen plötzlichen Leistungsverlust im Fluge hätten hervorrufen können.

Im Einzelnen ergab die Untersuchung folgende Ergebnisse:

1. Verdichterbereich: Der Verdichter war frei von Fremdkörpern oder Beschädigungen. Im Innenbereich des Kompressorgehäuses wurde ein Korrosionsherd gefunden. Das „bleed valve“ war intakt und unbeschädigt.
2. Getriebe/Geräte: Die Metallspänedetektoren wurden unmittelbar nach dem Unfall geprüft und zeigten keine Späne. Öl- und Kraftstofffilter waren sauber. An der Kraftstoff-

pumpe waren keine Beschädigungen feststellbar. Die N1- und N2-Wellen ließen sich frei drehen.

3. Turbinenbereich/Brennkammer: Äußerlich ließen sich keine Beschädigungen feststellen. Die boroskopische Untersuchung aller Turbinenstufen zeigte keine Beschädigung. Es wurden kleine Schäden an der Brennkammer gefunden, die jedoch nicht in Zusammenhang mit einem Triebwerkausfall gebracht werden können.

Das Triebwerk wurde einem Probelauf auf dem Teststand unterzogen. Dabei traten geringfügige Undichtigkeiten im Schmierstoffsystem auf. Es konnten die Leistungen erreicht werden, die für den Start des Hubschraubers erforderlich waren, allerdings lag die Leistung des Triebwerks während der Untersuchung 4,5% unter der Leistung gemäß der Spezifikation des Triebwerkherstellers. Der Öffnungs- und Schließpunkt des „bleed valve“ wurde aufgezeichnet, beide Punkte lagen innerhalb der Spezifikation.

Die entnommenen Kraftstoffproben wurden analysiert. Dabei wurde festgestellt, dass die Grenzwerte der Spezifikation AFQRJOS Joint Fuelling System Checklist for JET A-1 mit Ausnahme des Parameters „Existent Gum“ (Abdampfrückstände) eingehalten wurden. Für den Parameter „Existent Gum“ wurden in einer Probe 11 mg/100ml und in der anderen Probe 12 mg/100ml festgestellt, wobei laut Norm maximal 7 mg/100ml zulässig sind.

Zusätzliche Informationen

Für jeden Hubschrauber wird im Rahmen der Flugerprobung/Musterzulassung ein Höhen-Geschwindigkeits-Diagramm erstellt und in das Handbuch aufgenommen. Daraus lassen sich Höhen- und Geschwindigkeitskombinationen entnehmen, die während des Fluges zu vermeiden sind, da innerhalb dieser Bereiche keine sichere Autorotation durchgeführt werden kann. Entsprechend den Angaben des Piloten befand sich der Hubschrauber nicht innerhalb des zu meidenden Höhen- und Geschwindigkeitsbereiches.

Beurteilung

Das Wetter war geeignet für die geplante Flugdurchführung. Der Pilot hatte die erforderliche Lizenz und die Berechtigung zum Führen des Hubschraubermusters. Das Luftfahrzeug war ordnungsgemäß zum Verkehr zugelassen. Die Steuerung des Hubschraubers war technisch nicht beeinträchtigt.

Nach dem Start kam es während des Steigfluges zum Triebwerkausfall. Dies wurde im Cockpit durch akustische und optische Anzeigen angezeigt. Bei den Untersuchungen konnte keine Ursache für den Ausfall des Triebwerkes festgestellt werden.

Die Überschreitung des Grenzwertes des Parameters „Existent Gum“ kann nicht zum Ausfall geführt haben, da die Kraftstofffilter und die Einspritzdüsen keine Verunreinigungen aufwiesen und das Triebwerk auf dem Teststand ausreichend Leistung lieferte. Der hohe Anteil von Abdampfdruckständen ist möglicherweise auf eine lange Lagerzeit der Proben zurückzuführen.

Bei einmotorigen Luftfahrzeugen ist die Möglichkeit des Triebwerksausfalls stets bei der Planung und Durchführung eines Fluges zu bedenken. Für den Piloten kam der Ausfall des Triebwerkes in einer kritischen Flugphase. Auf Grund der geringen Höhe blieb nach dem Erkennen der Notlage wenig Zeit zum Einleiten und Durchführen der Autorotation. Die Möglichkeit, hindernisfreie Notlandefelder auf dem Flugweg auszuwählen, war auf Grund der Ausgangssituation beschränkt. Die Geradeauslandung auf dem am nächsten liegenden Feld war daher richtig. Das in Flugrichtung gelegene ausgewählte Feld war für die Notlandung geeignet. Die Umzäunung hat die Landung behindert, jedoch nicht unmöglich gemacht.

Die Autorotationslandung wurde so gesteuert, dass in einer Höhe von ca. 3 m der Hubschrauber abgebremst und die Rotordrehzahl abgefallen war. Das Durchsacken war dadurch nicht mehr zu vermeiden. Anschließend stürzte der Hubschrauber unkontrolliert zu Boden.

Schlussfolgerungen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass nach dem Ausfall des Triebwerkes die eingeleitete Autorotation in zu großer Höhe beendet wurde.

Untersuchungsführer: Karge
Mitwirkung: Rokohl
Braunschweig, 6. August 2012

Anlagen



Kuferspuren und Wracklage aus der Anflugrichtung

Foto: BFU



Blick entgegen der Anflugrichtung

Foto: BFU

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

Danach ist das alleinige Ziel der Untersuchung die Verhütung künftiger Unfälle und Störungen. Die Untersuchung dient nicht der Feststellung des Verschuldens, der Haftung oder von Ansprüchen.

Herausgeber

Bundesstelle für
Flugunfalluntersuchung
Hermann-Blenk-Str. 16

38108 Braunschweig

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

Mail box@bfu-web.de
Internet www.bfu-web.de