

Untersuchungsbericht

Der Untersuchungsbericht wurde gemäß § 18 FIUUG summarisch abgeschlossen, d.h. ausschließlich mit Darstellung der Fakten.

Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	05. Mai 2011
Ort:	nahe Benningen am Neckar
Luftfahrzeug:	Hubschrauber
Hersteller / Muster:	Westland Helicopters Ltd. / Westland Bell 47G-3B-1 (Soloy)
Personenschaden:	Pilot schwer verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug schwer beschädigt
Drittschaden:	Flurschaden
Informationsquelle:	Untersuchung durch Beauftragten der BFU
Aktenzeichen:	BFU 3X039-11

Sachverhalt

Ereignisse und Flugverlauf

Nach Angaben des Piloten überführte er im Rahmen eines Weinberg-Sprühfluges einen Hubschrauber Westland Bell 47G-3B-1 (Soloy) von Hoheneck nach Benningen.

In einer Flughöhe von ca. 600 ft AGND vernahm er um ca. 9:45 Uhr¹ einen lauten Schlag, wobei die Turbinendrehzahl anstieg und die Hauptrotordrehzahl abnahm. Er führte eine Autorotation auf eine in Flugrichtung links vor ihm liegende freie Fläche durch. Hierbei bekam der Heckrotor Hinderniskontakt und der Hubschrauber setzte hart auf.

Er stellte das Triebwerk aus, klemmte die Batterie ab und verließ verletzt selbstständig den Hubschrauber.

Angaben zu Personen

Der 43-jährige Pilot war im Besitz einer Berufspilotenlizenz für Hubschrauber (CPL(H)) nach JAR-FCL deutsch, erstmalig erteilt am 06.12.2000, gültig bis 17.03.2015, mit eingetragener Musterberechtigungen für AS350/350B3 und Bell 47T, gültig bis 31.05.2012. Zusätzlich verfügte er über die Streu- und Sprühberechtigung, gültig bis 17.03.2015. Sein Flugtauglichkeitszeugnis Klasse 1 war bis 14.12.2011 gültig.

Seine Gesamtflugerfahrung betrug ca. 2 730 Stunden, von denen ca. 493 Stunden auf dem Muster geflogen wurden. Innerhalb der vergangenen 24 Stunden war er ca. 5:36 Stunden geflogen.

Er trug während des Fluges einen Helm.

Angaben zum Luftfahrzeug

Der einmotorige Hubschrauber Westland Bell 47G-3B-1 des Herstellers Westland Helicopters Ltd. ist ein leichter Mehrzweckhubschrauber für bis zu drei Insassen. Das Grundmodell Bell 47G-3 wurde 1960 zugelassen (Type Certificate Data Sheet No. 2H3) und in Lizenz in mehreren Ländern gebaut. Der Hubschrauber verfügt über einen Zweiblathauptrotor, ein Kufenlandegestell und einen Heckrotor für den Drehmomentausgleich um die Hochachse. Die maximal zulässige Abflugmasse beträgt 1 338 kg. Im Rahmen einer ergänzenden Musterzulassung (STC SH657NW) kann der Hubschrauber anstelle des serienmäßigen Kolbentriebwerks mit einem Turbinentriebwerk Allison 250-C20 ausgestattet werden. Die Hiller Aircraft Corporation ist seit 1995 Eigentümer der ergänzenden Musterzulassungsrechte (STC Holder) für die Umrüstung auf ein Turbinentriebwerk.

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

Der verunfallte Hubschrauber, Baujahr 1967, hatte die Werknummer WAS 164. Er wurde im Jahr 1983 mit einem Turbinentriebwerk ausgestattet. Die letzte Jahresnachprüfung wurde am 27.05.2010 bei 9 604 Betriebsstunden bescheinigt. Zum Unfallzeitpunkt hatte der Hubschrauber eine Gesamtbetriebszeit von ca. 9 673 Stunden. Für den Sprühflug war er mit Sprüharmen und Sprühmitteltanks ausgestattet.

Die Hauptantriebswelle (Part No. 660-240-81, S/N 196) wurde 1990 eingebaut. Diese hatte eine Restlaufzeit von ca. 501 Stunden bis zur maximalen Betriebszeit von 4 000 Stunden. Im Rahmen der Wartung muss die Welle alle 400 Betriebsstunden einer Sichtprüfung unterzogen und die Dämpfer müssen neu gefettet werden. Dieses wurde letztmalig am 10.05.2010 bei einer Betriebszeit von 9 580 Stunden durchgeführt. Weiterhin muss die Welle alle 1 600 Betriebsstunden auf Risse geprüft werden. Dieses wurde zuletzt am 10.04.2006 bei 9 207 Stunden durchgeführt.

Der Triebwerkausgangsschaft (Part No. 660-2404-7, S/N 133) wurde 1991 in einem Los von 25 Stück gefertigt. Der Triebwerkausgangsschaft wurde nach Überholung und Rissprüfung 2003 erneut eingebaut. Er hatte noch ca. 396 Reststunden bis zur maximalen Betriebszeit von 1 200 Stunden und nächsten periodischen Rissprüfung bzw. Überholung.

Meteorologische Informationen

Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes (DWD) herrschten im Bereich der Unfallstelle östliche Winde mit 2 bis 6 kt, die Sichtweite betrug mehr als 10 km. Die Temperatur lag bei ca. 9 °C und der Luftdruck (QNH) betrug 1 024 hPa.

Flugdatenaufzeichnung

Der Hubschrauber war nicht mit einem Flight Data Recorder (FDR) oder Cockpit Voice Recorder (CVR) ausgestattet. Diese Aufzeichnungsgeräte waren nicht vorgeschrieben.

Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle lag ca. ein Kilometer nordwestlich der Ortschaft Benningen am Neckar auf einer nach Süden abfallenden Wiese mit hohem Gras. Die Bodenhöhe betrug ca. 700 ft AMSL. Auf der Wiese standen vereinzelt kleine Obstbäume. Die Wiese war auf drei Seiten von Bäumen umgeben.



Übersicht Notlandewiese und Hubschrauber

Foto: BFU

Der Hubschrauber stand auf seinen Kufen in Richtung ca. 240°, parallel zu einem südlich verlaufenden Feldweg. Rutschspuren der Kufen bzw. Einschlagspuren des Heckrotors im Boden waren nicht vorhanden. Die Kraftstoffbehälter waren ca. halb voll und die Sprühmitteltanks waren leer. Die hintere Quertraverse des Kufenlandgestells war durchgebogen und der Heckrotor beschädigt. Die Heckrotorantriebswelle war auf Höhe der hintersten Lagerung getrennt. An den Hauptrotorblättern waren auf der Unterseite bzw. im Nasenleistenbereich vereinzelt Kratzspuren. Der rechte Sprüharmausleger war an einem Obstbaum gestoppt und am Hubschrauber nach hinten gebogen worden.

Der Triebwerkausgangsschaft war an der Verbindung zur Hauptantriebswelle vom Triebwerk zum Hauptgetriebe abgebrochen.



Hauptantriebswelle mit abgebrochenem Triebwerkausgangsschaft

Foto: BFU

Brand

Es entstand kein Brand.

Versuche und Forschungsergebnisse

Zur Bestimmung der Bruchursache des Triebwerkausgangsschafts wurde ein Gutachten beim Institut für Werkstoffkunde der Technischen Universität Braunschweig in Auftrag gegeben.

Der Gutachter kam zu folgenden Feststellungen: [...] *Sämtliche interpretierbaren Merkmale weisen auf eine große Zahl einzeln gestarteter und nachfolgend zusammengelaufener Schwingungsrisse hin. Teilweise hinterschneiden sie ihre Nachbarrisse. Das Fehlen jeglicher makroskopischer Deformation spricht ebenfalls für eine Zerstörung durch Schwingungsrisse. Verursacht wurde der Schaden offensichtlich durch umlaufende Biegung, wie sie etwa bei einem Fluchtungsfehler zwischen Welle und Flansch auftreten würde. Auf Torsionsschwingungen finden sich keine Hinweise. [...] Die konstruktive Gestaltung des Flansches mit ihren erheblichen Steifigkeitssprüngen und den damit verbundenen Spannungsspitzen hat die Entwicklung der Schwingungsrisse nachhaltig unterstützt.*



Schwingungsrisse entlang des Hauptbruchs und im Bereich der Befestigungsschrauben

Fotos (2): Institut für Werkstoffe / BFU

Organisationen und deren Verfahren

Halter des Hubschraubers war ein vom Luftfahrt-Bundesamt (LBA) zugelassenes Luftfahrtunternehmen nach JAR-OPS 3 und zugelassener Instandhaltungsbetrieb nach Part 145. Die Instandhaltung des Hubschraubers wurde im Hause durchgeführt.

Zusätzliche Informationen

Nachfragen der BFU beim STC-Holder, bei der britischen und der amerikanischen Flugunfalluntersuchungsbehörde und dem Triebwerkhersteller ergaben, dass vergleichbare Schäden an der Hauptantriebswelle bzw. dem Triebwerkausgangsschaft bisher nicht bekannt waren.

Untersuchungsführer:	Axel Rokohl
Mitwirkung:	Dietmar Nehmsch
Untersuchung vor Ort:	Uwe Reibel
Braunschweig, den:	6. September 2011

Die Untersuchung wird 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