

Untersuchungsbericht

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

Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	12. Juni 2018
Ort:	nahe Berne
Luftfahrzeug:	Hubschrauber
Hersteller / Muster:	Enstrom Helicopter Corporation / 280C
Personenschaden:	ohne Verletzte
Sachschaden:	Luftfahrzeug schwer beschädigt
Drittschaden:	geringer Flurschaden
Aktenzeichen:	BFU18-0752-3X

Sachverhalt

Ereignisse und Flugverlauf

Am Unfalltag plante der verantwortliche Luftfahrzeugführer mit verschiedenen Piloten auf dem Hubschraubermuster Enstrom 280C vom Verkehrslandeplatz Ganderkesee (EDWQ) aus Befähigungsüberprüfungen durchzuführen.

Die erste Befähigungsüberprüfung erfolgte laut Aufzeichnungen des Verkehrslandeplatzes zwischen 10:15 Uhr¹ und 10:59 Uhr. Dabei wurden nach Angaben des verantwortlichen Piloten mehrere Autorotationen und Notlandungen aufgrund simulierten Triebwerkausfalls durchgeführt. Hierbei habe es keine Auffälligkeiten bezüglich des Triebwerks gegeben.

Um ca. 12:00 Uhr startete der Hubschrauber zur Durchführung der zweiten Befähigungsüberprüfung. Zuvor habe der verantwortliche Pilot nach seinen Angaben den Hubschrauber vollgetankt und nochmals am Boden gecheckt.

Nach Angaben beider Piloten und den Radaraufzeichnungen der Flugverkehrskontrolle wurden im Laufe des Fluges mehrere Platzrunden und simulierte Notverfahren inkl. Autorotationen am Verkehrslandeplatz Ganderkesee und Landeanflüge auf begrenzten Raum außerhalb des Flugplatzgeländes durchgeführt.

Um ca. 13:40 Uhr habe man nördlich von Ganderkesee eine 180°-Autorotation üben wollen und sei dafür auf eine Flughöhe von ca. 2 000 ft AMSL gestiegen. Direkt nach dem Einleiten der Autorotation, nach dem Senken des kollektiven Verstellhebels, sei das Triebwerk ausgefallen. Der verantwortliche Pilot habe daraufhin die Steuerführung übernommen und der zweite Pilot habe versucht das Triebwerk wieder anzulassen, jedoch ohne Erfolg. Daraufhin sei die Autorotation auf das vorher ausgewählte Notlandefeld in der Nähe der Ortschaft Berne durchgeführt worden.

Beim Rutschen nach dem Aufsetzen auf dem Feld sei der Hubschrauber nach vorne gekippt und habe sich leicht nach links gedreht. Der Hauptrotor bekam Bodenkontakt und schlug in den Heckausleger ein.

Beide Piloten konnten den schwer beschädigten Hubschrauber unverletzt verlassen.

Angaben zu Personen

Verantwortlicher Pilot / Prüfer

Der 50-jährige Pilot war im Besitz der Berufspilotenlizenz für Hubschrauber (CPL(H)), erteilt vom Luftfahrt-Bundesamt (LBA) gemäß Teil-FCL. In der CPL(H)-Lizenz waren die zeitlich gültigen Berechtigungen als verantwortlicher Pilot auf den Mustern Bell206, HU269 und ENF28 eingetragen. Er verfügte über die Fluglehrberechtigung

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

für einmotorige Hubschrauber (FI(H) CPL, PPL, SE SP, night). Außerdem war er ein vom LBA anerkannter Musterprüfer (TRE(H) SP/SE) für HU269 und ENF28.

Er verfügte über ein flugmedizinisches Tauglichkeitszeugnis Klasse 1 ausgestellt gemäß Teil-MED ohne Einschränkungen, gültig bis zum 07.08.2018 (SP-CAT) bzw. 07.02.2019.

Laut persönlichem Flugbuch betrug seine Gesamtflugerfahrung auf Hubschraubern ca. 2 585 Stunden.

Zu überprüfender Pilot

Der 49-jährige zu überprüfende Pilot war im Besitz einer Privatpilotenlizenz für Hubschrauber (PPL(H)), erteilt von der Niedersächsischen Landesluftfahrtbehörde gemäß Teil-FCL. In der Lizenz war die Berechtigung als verantwortlicher Pilot auf dem Muster ENF28 eingetragen, gültig bis zum 30.06.2018.

Er verfügte über ein flugmedizinisches Tauglichkeitszeugnis Klasse 2 ausgestellt gemäß Teil-MED ohne Einschränkungen, gültig bis zum 27.03.2019.

Nach seinen Angaben betrug seine Gesamtflugerfahrung auf Hubschraubern ca. 130 Stunden.

Seit seiner letzten Befähigungsüberprüfung auf dem Muster ENF28 am 13.06.2017 war er nicht als verantwortlicher Pilot mit einem Hubschrauber geflogen.

Angaben zum Luftfahrzeug

Der Hubschrauber Enstrom 280C ist eine Bauvariante des Hubschraubermusters F28 vom Hersteller Enstrom Helicopter Corporation. Dabei handelt es sich um einen 3-sitzigen Kolbentriebwerk-Hubschrauber mit Kufenlandegestell. Er ist mit einem Dreiblatt-Hauptrotor und einem Zweiblatt-Heckrotor zum Drehmomentausgleich um die Hochachse ausgestattet.

Die Baureihe 280C wurde im Jahr 1975 durch die amerikanische Luftfahrtbehörde (FAA) und 1977 durch das LBA zugelassen. Die maximal zulässige Abflugmasse beträgt je nach Bauausführung 998 kg, 1 066 kg oder 1 179 kg. Die Baureihe 280C ist mit einem turboaufgeladenen Lycoming HIO-360-E1AD oder HIO-360-E1BD Kolbentriebwerk ausgerüstet. Die Triebwerksleistung wird mit einem Drehgasgriff am kollektiven Verstellhebel (Pitchhebel) eingestellt. Zusätzlich verfügt der Hubschrauber über ein sogenanntes „Mechanical Throttle Correlation Device“, das Veränderungen

am Pitchhebel mit Drehgaseingaben koordiniert. D.h. bei schnellem Senken des Pitchhebels wird gleichzeitig die Triebwerksleistung schnell reduziert.

Der betroffene Hubschrauber, Baujahr 1980, hatte die Werknummer 1189 und war durch das LBA zum Verkehr zugelassen. Die Betriebsleermasse betrug laut Wägebbericht vom 11.12.2014 ca. 687 kg. Die Flugmasse zum Unfallzeitpunkt betrug ca. 932 kg. Die letzte Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC) wurde am 13.03.2018 ausgestellt. Die letztmalige Freigabebescheinigung (Certificate Release to Service) wurde am 11.06.2018 bei einer Betriebszeit von 2 314:21 Stunden und 7 010 Landungen nach einer umfangreichen Instandhaltungsmaßnahme erstellt. Zum Zeitpunkt des Unfalls hatte der Hubschrauber eine Gesamtbetriebszeit von ca. 2 317 Stunden und das Triebwerk von ca. 1 028 Stunden seit Überholung (TSO).

Im Jahr 1977 veröffentlichte der Hersteller den SERVICE INFORMATION LETTER NO. 0069 Engine Troubleshooting Procedures for Turbo Installations and Idle Adjustments to Correct Engine Roughness and/or Inadvertent Stoppage. In diesem Letter wurden mehrere Ursachen (*Fuel injector nozzle obstructions, Fuel injector mixture plate leaking and idle mixture adjustment, Fuel nozzle air check valves*) für den plötzlichen Ausfall eines Triebwerks infolge einer Leistungsreduktion/Einleitung einer Autorotation beschrieben. [...] *Extremely rapid power chops from highest power at full rich condition, such as might occur in student training, are the most adverse maneuver the pilot can perform since this causes excessive fuel loading in turbocharged aircraft before the system can adjust to the new power demands. In this type of maneuver, a normal engine will experience transient RPM that decays to below idle setting and then recovers to idle. Emergency maneuvers, where collective pitch is rapidly reduced together with throttle movement to prevent engine overspeed, are less severe. This maneuver is referred to as a rapid roll-off of power as opposed to a throttle chop. Normal slow power reductions are less severe, but the throttle must be closed to the stop. [...] Avoid intentional power chops or splitting the needles for altitude changes or landing approaches. If needle split is necessary, hold greater than 2000 RPM or fully close the throttle. Do not leave throttle partially cracked. If an inadvertent power failure occurs after power reduction, stabilize the aircraft in autorotation, turn the boost pump off, and determine the best landing site.[...] Pull mixture control to full lean and restart the engine (no priming is necessary). With the exception of a magneto ignition problem, the engine should restart and will usually idle,*

even at the density altitude where it quit, and even with sticky or malfunctioning nozzle vent air valves, leaky injector mixture plates, etc.[...]

SUMMARY OF TROUBLESHOOTING GUIDE

Hard Starting		X	X	X		X	X	
Rough Idle	X	X	X	X		X	X	
Difficult Acceleration			X				X	
Rough at High Power	X							
May Quit on Power Reduction	X			X		X	X	X
Exhaust Popping; Kickback On Starting			X					
Excessive Smoke at Idle				X		X		
Mixture Will Not Stop Engine Or Excessive RPM Rise				X				
Fuel Nozzle Pressure Higher Than Normal	X							
Higher MP than Normally Req'd	X	X						
EGT Lower than Normal		X						
Magneto Drop in Excess of 125 RPM			X					
EGT Variance Over 100° With Magneto Switching			X					
Lean at Idle; Rich at Power		X						
At High Power EGT Higher Than Normal					X			
	1. Fuel Injector Nozzle Obstruction							
	2. Sump Drain Check Valve Stuck Open							
	3. Magneto Ignition Timing							
	4. Idle Mixture Plates Leaking or Idle Mixture Improperly Set							
	5. Fuel Nozzle Air Vent System:							
	a. Ambient Static Air Check Valve Stuck Open							
	b. Ambient Static Air Check Valve Stuck Closed or Sticky							
	c. Deck Pressure Air Check Valve Stuck Open or Sticky							
	d. Deck Pressure Air Check Valve Stuck Closed or Sticky							

Meteorologische Informationen

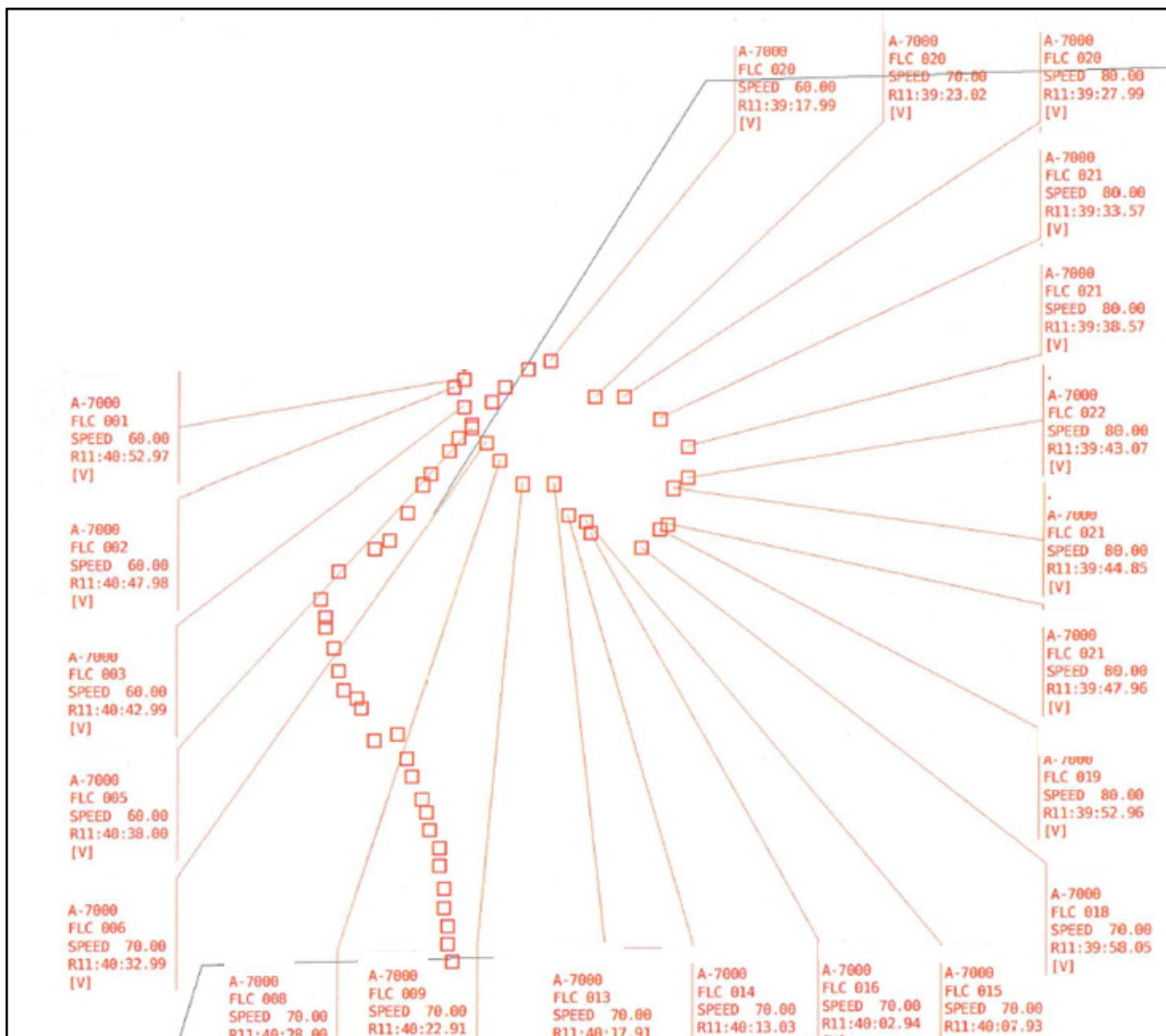
Nach der Routinewettermeldung (METAR) des ca. 13 Nautische Meilen (NM) südöstlich gelegenen Verkehrsflughafens Bremen (EDDW) herrschten dort am Unfalltag um 13:50 Uhr folgende Wetterbedingungen: Sichtweiten von mehr als 10 km, aufgelockert bewölkt (SCT) in 3 500 ft, durchbrochene Bewölkung (BKN) in 4 500 ft, Wind

aus 300° mit 11 kt, eine Temperatur von 17 °C bei einem Taupunkt von 9 °C. Der Luftdruck (QNH) betrug 1 012 hPa.

Flugdatenaufzeichnung

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

Mit Ausnahme von Flugmanövern in geringer Flughöhe wurde der Flugverlauf vom Radar der Flugverkehrskontrolle erfasst.



Radaraufzeichnung der 180°-Autorotation

Quelle: DFS

Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle befand sich ca. vier Kilometer südwestlich der Ortschaft Berne auf einem freien Feld mit jungem Mais und trockenem Untergrund. Der Hubschrauber stand aufrecht auf seinen Kufen in Richtung von ca. 015°. Der Heckausleger war abgebrochen. Er wies eine Rotorblattschlagmarke im Bereich des linken Leitwerks auf. Die Heckrotorwelle war vom Hauptgetriebe und vom Heckrotorgetriebe getrennt. Der Heckrotor einschließlich Heckrotorgetriebe war vom Heckausleger abgerissen. Die Hauptrotorblätter waren beschädigt. Am Rotorkopf waren eine Steuerstange sowie eine Anlenkung eines Blattgriffes abgerissen. Die Verglasung im linken Fußraum war zerbrochen und die linke Kufenspitze nach innen verbogen.

Etwa 6 m lange Kufenrutschspuren führten in Richtung von ca. 150° zum Hubschrauber. Die Spur der rechten Kufe war über die gesamte Länge tiefer und deutlicher ausgeprägt. Die linke Spur wies am Ende einen tieferen Eindruck auf.



Übersicht Beschädigungen am Hubschrauber und Bodenspuren

Quelle: Polizei

Vor Ort lief kein Kraftstoff aus. Der Peilstab zeigte noch eine Kraftstoffmenge von ca. 12 Gal im Tank an. Das Zündkerzenbild aller acht Kerzen war unauffällig.

Der Hubschrauber wurde geborgen und im Anschluss mit Unterstützung eines Mechanikers untersucht. Dabei wurden am Triebwerk keine Leckagen, lose Verbindungen oder äußere Beschädigungen festgestellt.

Es wurde entschieden einen Bodenlauf des Triebwerks mit abgenommenen Hauptrotorblättern durchzuführen. Nach mehreren Versuchen startete das Triebwerk und lief unauffällig. Die Leerlaufdrehzahl betrug bei betriebswarmem Öl ca. 1 450 RPM. Bei schlagartiger Reduktion der Drehzahl von 2 950 RPM auf Leerlauf fiel sie bis auf ca. 950 RPM ab und stabilisierte sich wenige Sekunden später wieder. Insgesamt ergaben sich keine Hinweise auf einen technischen Defekt am Triebwerk.

Brand

Es gab keinen Hinweis auf ein Feuer im Flug.

Zusätzliche Informationen

Im Rahmen der Flugausbildung und Überprüfungen von Piloten kommt es beim Einleiten von Notlandeübungen immer wieder zu tatsächlichen Triebwerksausfällen. Die Ursachen reichen dabei von Fehlbedienungen seitens der Piloten über technische Mängel, die sich aufgrund der plötzlichen schnellen Änderung der Triebwerksleistungsabforderung zeigen. Aus diesem Grund wird in vielen Publikationen empfohlen, Notlandeübungen immer nur in Erreichbarkeit eines geeigneten Geländes für eine tatsächliche Notlandung durchzuführen.

Good airmanship requires that, prior to carrying out autorotational descents, you must perform “pre-entry” checks, to include: [...] 3. select a suitable precautionary landing area. In the event that you are unable to re-engage the engine a landing would become necessary; [...]

Quelle: Transport Canada, Helicopter Flight Training Manual (TP 9982)

There have been instances when the engine has quit during simulated engine failures. As a precaution, always perform the simulated engine failure within glide distance of a smooth open area where you are certain you could complete a safe touch-down autorotation should it become necessary. Also, never practice simulated power failures until the engine is thoroughly warmed up. Wait until you have been flying for at least 15 to 20 minutes.

Quelle: SN-27 Robinson Helicopter Company

Untersuchungsführer: Axel Rokohl
Untersuchung vor Ort: Valentin Schlegel
Braunschweig den 03.09.2018

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