

Untersuchungsbericht

Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	24. Oktober 2010
Ort:	nahe Altenbeken
Luftfahrzeug:	Hubschrauber
Hersteller / Muster:	Robinson Helicopter Company / R 44 Raven II
Personenschaden:	vier Personen schwer verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug zerstört
Drittschaden:	Flurschaden
Informationsquelle:	Untersuchung durch BFU
Aktenzeichen:	BFU 3X147-10

Sachverhalt

Ereignisse und Flugverlauf

Im Rahmen einer Veranstaltung in einer Diskothek flog der Pilot mit drei Passagieren in einem Hubschrauber des Musters Robinson R 44 Raven II vom Verkehrslandeplatz Oerlinghausen zu dem ca. 14 nautische Meilen (NM) entfernten geplanten Außenlandeplatz bei der Ortschaft Altenbeken. Hier wurde der Hubschrauber bereits von mehreren Personen erwartet.

Der Landeanflug um ca. 17:27 Uhr¹ wurde von einem Zuschauer gefilmt. Laut Aufzeichnung überflog der Hubschrauber die geplante Landefläche, kurvte dann in einer Linkskurve in eine Art Queranflug und mit einer weiteren Linkskurve in Flugrichtung ca. 030 Grad ein. Nach der ersten Kurve reduzierte sich die Vorwärtsgeschwindigkeit und der Hubschrauber verlor langsam an Höhe. Bei der letzten Kurve hatte der Hubschrauber Probleme, koordiniert um die Hochachse die Richtung nach links zu ändern. Die Rumpfnase gierte nach rechts in den Wind. Nach Beendigung der Kurve stürzte der Hubschrauber nahezu ohne Vorwärtsfahrt zu Boden. Bevor es zu dem Aufschlag kam, hatte der Hubschrauber Baumberührung, einen Leitungseinflug in ein Telefonkabel und er hatte sich einmal vollständig um die Hochachse im Uhrzeigersinn (rechtsherum) gedreht.

Nach Angaben des Piloten konnte er auf dem geplanten Landeplatz, dem Parkplatz vor der Diskothek, nicht landen, da sich dort bereits Menschen aufhielten und Autos standen. Deshalb wollte er den Bereich erst einmal überfliegen, um sich über die örtlichen Gegebenheiten zu informieren. Entsprechend seiner Schilderungen flog er parallel zu einem Feldweg feldmässig in 200 – 300 ft oberhalb der dortigen Stromleitungen. Beim Einkurven nach links in Richtung des Feldweges hörte er das Horn der Hauptrotor-Drehzahlwarnung und der Hubschrauber verlor an Höhe. Er hatte das Gefühl eines „Strömungsabrisses ohne Vorwarnung“.

Der Hubschrauber kam auf der linken Rumpfseite zum Liegen. Drei Personen konnten selbstständig, schwer verletzt das Wrack verlassen. Eine schwer verletzte Passagierin musste von Rettungskräften aus dem Wrack geborgen werden.

Angaben zu Personen

Der 50-jährige Pilot war im Besitz einer Privatpilotenlizenz für Hubschrauber (PPL(H)) nach JAR-FCL deutsch, erstmalig erteilt am 04.01.2008, gültig bis 18.02.2015, mit eingetragener Musterberechtigung für R 44, gültig bis 08.02.2011 und Nachtflugqualifikation. Er verfügte über ein Flugtauglichkeitszeugnis Klasse 2, gültig bis 13.04.2011.

Die Gesamtflug- sowie Mustererfahrung betrug nach Auswertung eines Flugbuches des Piloten und der technischen Bordbücher der in Oerlinghausen betriebenen Hubschrauber ca. 325 Stunden.

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

Angaben zum Luftfahrzeug

Der einmotorige Hubschrauber R 44 Raven II des Herstellers Robinson Helicopter Company ist ein leichter Mehrzweckhubschrauber für bis zu vier Insassen. Das Grundmodell R 44 wurde 1992 nach FAR Part 27 zugelassen. Der Hubschrauber verfügt über ein Kolbentriebwerk Lycoming IO-540-AE1A5, einen Zweiblathauptrotor, ein Kufenlandegestell und einen Heckrotor für den Drehmomentausgleich um die Hochachse. Die maximal zulässige Abflugmasse beträgt 1 134 kg.

Der verunfallte Hubschrauber, Baujahr 2008, hatte die Werknummer 12138. Das Betriebsleergewicht betrug 704 kg und die Abflugmasse in Oerlinghausen ca. 1 100 kg. Die letzte Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC) wurde am 13.05.2010 bei 288 Betriebsstunden ausgestellt. Zum Unfallzeitpunkt hatte der Hubschrauber eine Gesamtbetriebszeit von ca. 353 Stunden.

Meteorologische Informationen

Nach der Routinewettermeldung (METAR) des ca. 27 km entfernten Verkehrslandeplatzes Paderborn-Lippstadt (EDLP) herrschten dort zum Unfallzeitpunkt Sichtweiten von mehr als 10 km, Wind aus 250 Grad mit 6 kt, keine Bewölkung unter 5 000 ft GND und eine Temperatur von 5 °C bei einem Taupunkt von 2 °C. Der Luftdruck (QNH) betrug 1 010 hPa.

Nach Aufzeichnungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) traten im Bereich Altenbeken teilweise Schauer auf. In Schauernähe konnte der Wind in Böen bis auf ca. 25 kt zunehmen. Der generell westliche Wind könnte in Schauernähe ca. 20° rechtsdrehend gewesen sein und es war mit leichter bis mäßiger Turbulenz in Schauernähe zu rechnen.

Navigationshilfen

An Bord des Hubschraubers befand sich ein GPS Flymap L. Der Flug wurde mit Unterstützung des GPS durchgeführt.

Funkverkehr

Nach dem Start in Oerlinghausen wurde kein Funkverkehr geführt.

Angaben zum Flugplatz

Als Außenlandeplatz war eine Wiese bzw. ein Parkplatz nordöstlich der Ortschaft Altenbeken in der unmittelbaren Nähe einer Diskothek geplant worden (siehe Anlage).

Die Außenlandung für einen privaten Flug war bei der zuständigen Landesluftfahrtbehörde beantragt und von dieser unter Auflagen genehmigt worden. Auflage Nummer drei lautete: *„Das Start- und Landegelände ist – erforderlichenfalls durch Absper- rungen – so zu sichern, dass niemand gefährdet wird.“*

Eine Absperrung am geplanten Landeplatz war nicht vorhanden. Ein Einweiser war nicht vor Ort.

Flugdatenaufzeichnung

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

Während des Fluges wurden Fotos von einem Passagier gemacht. Diese ließen Rückschlüsse über Flugverlauf, Fluggeschwindigkeit und Höhe sowie Leistungsdaten des Triebwerks während des Reiseflugs zu.

Eine Auswertung des GPS Flymap L war nicht möglich. Da der Flug vom System nicht als abgeschlossen erkannt wurde, wurden die Daten nicht dauerhaft gespei- chert und gingen beim Trennen der Stromquelle an der Unfallstelle verloren.

Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle befand sich ca. 800 nordöstlich der Ortschaft Altenbeken am westli- chen Rand einer Baumgruppe auf einer Straße (siehe Anlage).

Der Hubschrauber lag auf der linken Rumpfseite, das Heck ragte in die Bäume. Um den Heckrotor war ein Telefonkabel gewickelt. An der Steuerung gab es keine Hin- weise auf eine Vorschädigung. Die Tanks waren beschädigt, es lief Kraftstoff aus.

Der Hubschrauber wurde geborgen und anschließend untersucht. Hierbei ergaben sich keine Anzeichen für einen technischen Mangel.

Brand

Es entstand kein Brand.

Organisationen und deren Verfahren

Der Pilot war Geschäftsführer einer GmbH, die Eigentümer des Hubschraubers war. Im Internet und mit Reklame am Flugplatz bot die Gesellschaft die Durchführung von Flugausbildung sowie Personen- und Materialtransporte aller Art an. Eine Genehmigung der Gesellschaft durch das Luftfahrt-Bundesamt (LBA) nach JAR-OPS 3 bzw. der Landesluftfahrtbehörde nach § 20 Luftverkehrsgesetz (LuftVG) für gewerbliche Flüge bestand nicht.

Auf der Internetseite der GmbH wurde darauf hingewiesen, dass die gewerblichen Flüge durch einen Kooperationspartner durchgeführt würden. Dieser Kooperationspartner war ein vom Luftfahrt-Bundesamt genehmigtes Luftfahrtunternehmen und der gemeldete Halter des Hubschraubers. Nach § 33 Luftverkehrsgesetz ist der Halter verantwortlich für den Gebrauch und haftet ggf. für eintretende Schäden durch den Gebrauch des Luftfahrzeugs. Der Hubschrauber wurde im Luftverkehrsbetreiberzeugnis des Halters geführt und unterlag den Regelungen des gewerblichen Flugbetriebs nach JAR-OPS 3. Zwischen dem Halter und dem Piloten bestand ein Chartervertrag vom 10.01.2008 und es existierte ein Übergabeprotokoll vom 26.09.2010 bezüglich des betroffenen Hubschraubers.

Mit Schreiben vom 18.06.2010 wurde das Luftfahrtunternehmen vom Luftfahrt-Bundesamt aufgefordert, die Situation bei der Außenstelle Oerlinghausen zu klären, da dort kein Außenstellenleiter und Berufshubschrauberpilot mehr dauerhaft vor Ort tätig war. Weiterhin wurde in diesem Schreiben explizit darauf hingewiesen, dass jeglicher gewerblicher Flugbetrieb mit Privatpiloten zu unterbleiben hat. Hierauf meldete der Halter die Außenstelle Oerlinghausen beim Luftfahrt-Bundesamt zum 05.07.2010 ab. Der Hubschrauber blieb jedoch weiter in dem Luftverkehrsbetreiberzeugnis (AOC) des Unternehmens gemeldet.

Für die Durchführung des Fluges wurde von dem Eigentümer des Hubschraubers eine Rechnung gestellt, die vorab durch den Kunden bezahlt wurde.

Die Außenlandung für einen Privatflug war vom Unternehmen des Piloten bei der örtlich zuständigen Landesluftfahrtbehörde, der Bezirksregierung Münster, beantragt und von dieser genehmigt worden. Der Grund für die geplante Außenlandung war weder auf dem Antrag bzw. in der Genehmigung erwähnt. Auf Nachfragen der BFU

gab die Behörde an, dass Anträge von Privatpersonen im Rahmen einer Abwägungsentscheidung entschieden werden. Eine generelle Richtlinie für die Bearbeitung und Genehmigung gäbe es nicht. Außenlandungen in Zusammenhang mit Rundflügen und Personentransporten würden nur Unternehmen gestattet, bei denen ein Berufspilot als verantwortlicher Luftfahrzeugführer obligatorisch sei. Maßgeblich für die Genehmigung einer Außenlandung seien die Einverständniserklärung des Grundstückseigentümers sowie des zuständigen Ordnungsamtes, die Eignung des Geländes und die Erfahrung des Piloten. In der Vergangenheit gab es einen weiteren genehmigten Antrag des betroffenen Piloten für eine Außenlandung und mehrere Anträge für Rundflugaktionen, die aufgrund fehlender Unternehmensgenehmigung und Berufspiloteneigenschaft zuerst nicht genehmigt wurden und dann durch den Kooperationspartner durchgeführt wurden.

Zusätzliche Informationen

Der Hersteller des Hubschraubers warnt in der Safety Notice SN-22 „Always Reduce Rate-of-Descent before Reducing Airspeed“ vor langsamen Landeanflügen mit hoher Sinkrate. Bei einem solchen Anflug kann es zu einem Wirbelringstadium (vortex-ring-state or settling-with-power) kommen. Weiter warnt der Hersteller in der Safety Notice SN-34 „Aerial Survey and Photo Flights – Very High Risk“ unerfahrene Piloten davor, den Überblick über Fluggeschwindigkeit und Windverhältnisse im Zusammenhang mit Film- und Fotoflügen nicht zu verlieren, da es sonst während des Fluges zum Verlust des Übergangsauftriebs kommen kann. Daraus folgend könnte der Hubschrauber in ein Wirbelringstadium gelangen und es ggf. aufgrund falscher Reaktion des Piloten zu einem Verlust der Hauptrotordrehzahl mit gleichzeitigem Verlust der Heckrotorwirkung kommen. Der Verlust der Drehzahl führt dann zu einem Abriss der Luftströmung an den Hauptrotorblättern und der Hubschrauber würde drehend um die Hochachse zu Boden fallen.

Die amerikanische Luftfahrtbehörde (FAA) beschreibt in ihrem „Rotorcraft Flying Handbook“ diesen aerodynamischen Zustand am Hauptrotor. Hierbei kommt es trotz angetriebenen Rotors aufgrund von sich ausbreitenden Wirbeln um die Rotorblatenden zu einer hohen Sinkrate, die trotz Leistungszufuhr mit dem kollektiven Verstellhebel (Pitch) nicht gestoppt werden kann. Die FAA beschreibt typische Beispiele, in denen es zu einem Wirbelringstadium kommen kann, u.a. beim Schweben außerhalb des Bodeneffekts mit Rückenwind. Generell sollte ein Pilot in einer solchen Situation

versuchen, die Vorwärtsgeschwindigkeit zu erhöhen und den Pitch zu senken, um das Wirbelringstadium zu verlassen.

Weiterhin beschreibt die FAA in dem „Rotorcraft Flying Handbook“ und in dem „Advisory Circular 90-95“ das Phänomen des „loss of tail rotor effectiveness“ (LTE).

Hierbei kommt es zu einer ungewollten Drehung um die Hochachse entgegen der Drehrichtung des Hauptrotors. Diese kann zum vollständigen Kontrollverlust über den Hubschrauber führen. Typische Beispiele für das Entstehen eines LTE sind Flüge, bei denen hohe Leistung vom Triebwerk abgefordert und entsprechend hohe Kräfte vom Heckrotor für den Drehmomentausgleich verlangt werden. Flüge außerhalb des Bodeneffekts mit geringer Vorwärtsfahrt unterhalb des Übergangsauftriebs, mit hohem Fluggewicht und ggf. Rückenwind sollten laut der FAA vermieden werden, um nicht in die Gefahr eines LTE zu gelangen.

Beurteilung

Der Pilot war im Besitz einer gültigen Privatpilotenlizenz für Hubschrauber. Diese berechnete nicht zur Durchführung von gewerblichen Flügen. Die Flugerfahrung des Piloten war gemessen an der Dauer seit Erlangen der Lizenz vergleichsweise hoch. Der geplante Flug und auch die geplante Außenlandung hätten im Rahmen der fliegerischen Befähigung des Piloten liegen müssen. Die Gegebenheiten vor Ort waren ihm nicht bekannt.

Der Hubschrauber war entsprechend den bestehenden Vorschriften instand gehalten und zugelassen. Masse und Schwerpunkt lagen noch innerhalb der vorgegebenen Grenzen. Die Untersuchung vor Ort ergab keine Hinweise auf einen für den Flugunfall relevanten technischen Mangel.

Das Wetter schränkte einen Flug nach Sicht nicht ein, jedoch konnten in Schauernähe Turbulenzen auftreten und die vorherrschende Windrichtung drehen.

Die Genehmigung einer Außenlandung sollte aus Sicht der BFU neben der Zustimmung des Grundstückseigentümers und des zuständigen Ordnungsamtes, der Abwägung der Eignung des geplanten Landeplatzes und der Flugerfahrung des Piloten auf den Ergebnissen einer Landeplatzbegehung und einem nachvollziehbaren Grund für die Außenlandung basieren. Im vorliegenden Fall war weder eine Landeplatzbegehung durchgeführt worden, noch war ein Grund für die Außenlandung im Antrag oder der Genehmigung vermerkt. Die Auflage in der Genehmigung in Bezug auf die Sicherung des Landeplatzes war ohne eine eingewiesene Person vor Ort, die die

geplante Außenlandung des Hubschraubers am Boden absichert, nicht zu gewährleisten.

Die Filmaufnahme eines Zuschauers und auch die Schilderungen des Piloten gaben Hinweise auf den Unfallhergang. Demnach flog der Pilot aufgrund des durch Autos und Personen blockierten geplanten Landeplatzes eine Art „Hoherkundung“, um einen geeigneten Ersatzlandeplatz zu bestimmen. Hierbei reduzierte sich die Vorwärtsgeschwindigkeit beim Einkurven in Richtung der Diskothek. Der Hubschrauber geriet außerhalb des Bodeneffekts unter die Geschwindigkeit des Übergangsauftriebs, gleichzeitig blies der Wind mit großer Wahrscheinlichkeit von hinten links auf den Hubschrauber. Dies führte zu einem Auftriebsverlust, möglicherweise zum Beginn eines Wirbelringstadiums. Der Hubschrauber begann trotz Leistungszufuhr und dem Erhöhen des Anstellwinkels der Hauptrotorblätter bis zum Ertönen der „Low-RPM-Warning“ zu sinken. Die Reduzierung der Hauptrotordrehzahl hatte eine Reduzierung der Heckrotordrehzahl bei gleichzeitiger hoher Leistungsabforderung zur Folge. Dies führte mit großer Wahrscheinlichkeit zu einem LTE, was wiederum den Hubschrauber während des Sinkens entgegen der Hauptrotordrehrichtung um die Hochachse drehen ließ.

Aufgrund des Auftriebsverlustes und des Verlustes der Heckrotorwirkung stürzte der Hubschrauber drehend zu Boden, wobei es zur Hindernisberührung kam. Der gesamte Unfallhergang entspricht im Wesentlichen der Beschreibung der Safety Notice SN-34 des Herstellers.

Schlussfolgerungen

Der Flugunfall ist auf den Betrieb des Hubschraubers an der Leistungsgrenze zurückzuführen. Beigetragen haben:

- die hohe Abflugmasse nahe dem maximal zulässigen Wert
- die Fluggeschwindigkeit unterhalb des Übergangsauftriebs
- der Schwebeflug außerhalb des Bodeneffekts
- wechselnde Windverhältnisse in Richtung und Stärke in Schauernähe
- hubschrauberspezifische aerodynamische Effekte wie „vortex-ring-state“ und „loss of tail rotor effectiveness“
- unzureichendes Situationsbewusstsein (situational awareness) des Piloten

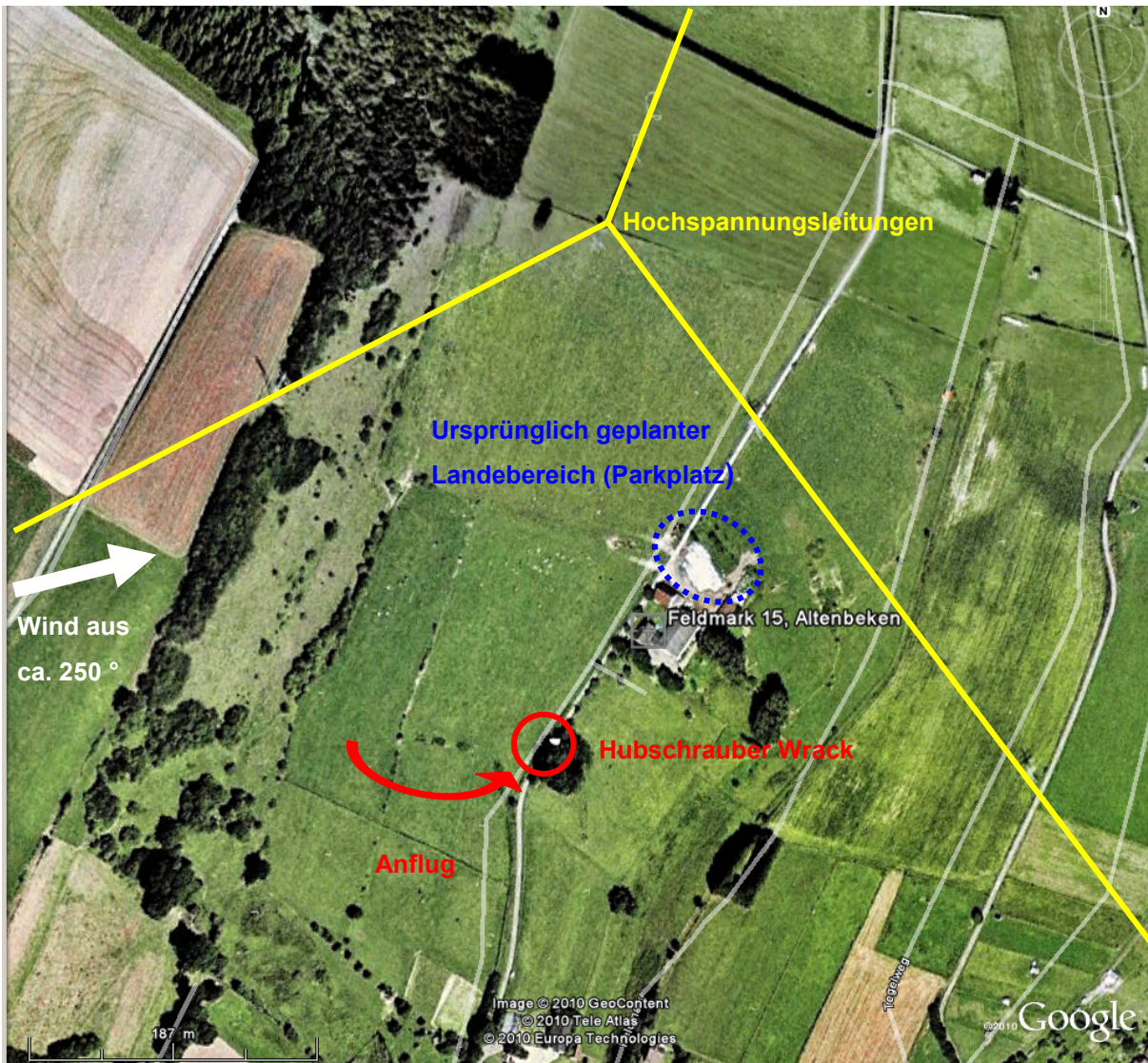
Untersuchungsführer: Axel Rokohl
Untersuchung vor Ort: Thomas Brandes
Braunschweig den: 9. Juni 2011

Anlagen



Aufnahme aus dem Hubschrauber vom geplanten Landeplatz

Foto: Passagier



Übersicht Außenlandeort

Quelle: Google / 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