



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfallkommission

über den Unfall

des Helikopters Enstrom 280C, HB-XNR

vom 25. August 1999

am Uetliberg/ZH

Dieser Schlussbericht wurde von der Eidgenössischen Flugunfallkommission nach einem Ueberprüfungsverfahren gemäss Art. 22 – 24 der Verordnung vom 23. November 1994 über die Untersuchung von Flugunfällen und schweren Vorfällen erstellt (VFU / SR 748.126.3). Er basiert auf dem Untersuchungsbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen vom 5. Mai 2000.

SCHLUSSBERICHT

LUFTFAHRZEUG Helikopter Enstrom 280C HB-XNR
HALTER Privat
EIGENTÜMER Privat

PILOT Schweizer Bürger, Jahrgang 1958
AUSWEIS für Privatpiloten (Kat. Helikopter)

FLUGSTUNDEN	Insgesamt	73:44	während der letzten 90 Tage	13:14
	mit dem Unfallmuster	73:44	während der letzten 90 Tage	13:14

PP-Prüfung am 9.6.1999 bei 64:43 Flugstunden

ORT Uetliberg, ca. 200 m unterhalb Uto Kulm/ZH
KOORDINATEN 244 900 / 679 650 **HOEHE** ca. 800 m/M
DATUM UND ZEIT 25. August 1999, 1423 Uhr Lokalzeit (UTC + 2)

BETRIEBSART Privat
FLUGPHASE Anflug zur Landung (HOGE)
UNFALLART Rotordrehzahlabfall

PERSONENSCHADEN

	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
Tödlich verletzt	---	---	---
Erheblich verletzt	1	1	---
Leicht oder nicht verletzt	---	---	---

SCHADEN AM LUFTFAHRZEUG Zerstört
SACHSCHADEN DRITTER Geringer Waldschaden

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zwecke der Flugunfallverhütung erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen ist nicht Sache der Flugunfalluntersuchung (Art. 24 des Luftfahrtgesetzes vom 21.12.1948 LFG, SR 748.0).

FLUGVERLAUF

Am 25. August 1999 startete der Pilot, begleitet von einem Passagier um 1410 Uhr in Buttwil zu einem Rundflug mit Zwischenlandungen in Uto Kulm (Uetliberg) und Wangen-Lachen.

Bei der Flugvorbereitung hatte der Pilot mit Hilfe seines Excel-Programmes einen „company flight plan“, eine Treibstoff-Berechnung sowie einen Ladeplan erstellt. Seinen Berechnungen entsprechend, welche auf Angaben des Trainingshandbuchs und einer Leistungstabelle für das Schweben ausserhalb des Bodeneffekts (HOGE) des Modells F-28F (Korrektur-10%) basierten, befanden sich Masse und Schwerpunkt sowohl beim Start als auch bei der HOGE-Landung in Uto Kulm, Landeplattformhöhe 871 m/M, innerhalb der vorgeschriebenen Limiten.

Der Flugweg (siehe Beilage) verlief inklusive des Überfluges des Landeplatzes von Norden her normal. Der weitere Flugverlauf wurde auf Grund von Augenzeugen, der Video-Aufnahme des Passagiers und der Auswertung des GPS (Satelliten-Navigation)-Gerätes dokumentiert.

Nach dem Überflug von Uto Kulm beschrieb der Helikopter eine Linkskurve um ca. 270° und flog den Landeplatz in der Folge mit Kurs 270° von Osten her, d.h. in einem Winkel von ca. 90° zur Krete an. Im Endanflug, in ca. 10 m Überhöhung zum Landeplatz, nahm die Geschwindigkeit konstant ab. Ca. 50 m vor der Plattform betrug die Geschwindigkeit noch ca. 6-7 kt (Knoten), dabei begann der Helikopter um seine Hochachse nach rechts zu drehen (siehe Beilage). Mit Beginn der Drehung verlor der Motor kontinuierlich an Drehzahl. Der Versuch des Piloten, den Helikopter nach rechts vom Hang weg in ebenes Gelände zu steuern, misslang. Der Helikopter kollidierte um 1423 Uhr in einer Rechtsdrehung mit dem steilen, bewaldeten Osthang des Uetlibergs.

Die beiden Insassen wurden schwer verletzt, der Helikopter wurde zerstört.

BEFUNDE

- Der Pilot besass einen gültigen Führerausweis.
- In den Ausbildungsrichtlinien zum Privatpiloten sind keine HOGE-Übungen vorgesehen und wurden dem Piloten auch nicht erteilt.

Im Flughandbuch dieses Helikopters sind keine Tabellen für die HOGE-Leistungsberechnung vorhanden. Dies bedeutet nicht, dass Flüge im HOGE-Bereich verboten sind, sie sind aber mit besonderer Vorsicht und Reserveleistung zu planen.

- Der Pilot war vor dem Unfallflug bereits einmal, alleine an Bord, auf Uto Kulm gelandet, dabei hatte er dieselbe Anflugrichtung gewählt.
- Der Helikopter war zum Verkehr zugelassen und den Vorschriften entsprechend gewartet.
- Anlässlich der technischen Untersuchung wurden keine Mängel gefunden, welche zum Unfall hätten beitragen können.
- Der Landeplatz bei Uto Kulm befindet sich ca. 50 m östlich des Aussichtsturms auf 871 m/M und ist als ca. 2 m erhöhte Plattform von 6,3 m Durchmesser ausgelegt. Das Gelände fällt auf drei Seiten stark ab und gilt deshalb als HOGE-Platz. Der Landeplatz ist nach Westen und Süden von zum Teil hohen Hindernissen umgeben. Der Landeplatz kann nach vorheriger Anmeldung (PPR) angefliegen werden.
- Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit gemäss Meteo Schweiz: Wind ca. 180° 1-2 kt, Temperatur 24 °C, Taupunkt 7°C, wolkenlos, QNH 1018 hPa.
- Für seine Berechnungen entnahm der Pilot die Leermasse des Helikopters den Beladeanweisungen des Trainingshandbuchs, in welchem ins Deutsch übersetzte Beispiele aus dem zugelassenen Flughandbuch verwendet werden. Die Leermasse wird dort mit 1495 lbs beziffert. Die tatsächliche Leermasse gemäss Flughandbuch für den Helikopter HB-XNR betrug jedoch 1695.2 lbs.
- Das Flughandbuch befand sich beim Unfallflug nicht an Bord des Helikopters.
- Der Hersteller hat keine Leistungstabelle für HOGE für den Typ Enstrom 280C veröffentlicht.
- Nach Anfrage gibt der Hersteller für die gegebenen Bedingungen am Landeplatz eine maximale HOGE-Masse von 2170 lbs an.
- Bei der Flugvorbereitung hatte der Pilot mit der ihm zur Verfügung stehenden HOGE-Tabelle des Typs Enstrom F-28F, welcher einen um 15 PS stärkeren Motor aufweist, nach einer Korrektur von – 10% eine maximale Dichtehöhe von 6300 ft bei einer Masse von 2150 lbs berechnet.
- Die Dichtehöhe betrug zum Unfallzeitpunkt 4350 ft.

- Start- und Landemasse gemäss Berechnungen des Piloten:

Rüstmasse (inkl. Aussenlasthaken)	1510 lbs
Pilot	225 lbs
Passagier	176 lbs
Gepäck	20 lbs
Fuel	174,2 lbs
Fuel	
Total	2105,2 lbs

Startmasse (max. = 2350 lbs)	
Verbrauch	20 lbs
Landemasse	2085 lbs

- Effektive Start- und Landemasse beim Unfallflug:

Rüstmasse (gemäss Flughandbuch)	1695,2 lbs
Pilot	225 lbs
Passagier	176 lbs
Gepäck	20 lbs
Fuel	180 lbs

Total	2296,2 lbs	Startmasse (max. 2350 lbs)
Verbrauch	20 lbs	
Landemasse	2276,2 lbs	(max. 2170 lbs)

- Der Schwerpunkt lag innerhalb der vorgeschriebenen Limiten.
- Der Helikopter war beim Anflug zur HOGE-Landung für die herrschende Dichtehöhe um ca. 106,2 lbs überladen.

BEURTEILUNG

Technisches

Anlässlich der technischen Untersuchung konnten keine vorbestandenen Mängel gefunden werden, welche zu einem Leistungsabfall oder zum Kontrollverlust hätten führen können. Die Videoaufzeichnung des Passagiers belegt, dass der Motor durch Überlast abgewürgt wurde.

Landeplatz

Der Landeplatz bei Uto Kulm ist als Plattform von 6,3 m Durchmesser ausgelegt, wobei das Gelände in Anflugrichtung stark abfällt und gilt deshalb als HOGE-Platz. Der Schwierigkeitsgrad dieses Landeplatzes muss darum einem Gebirgslandeplatz gleichgestellt werden. Die Charakteristik des Landeplatzes besteht aus: Krete / Kuppe, punktförmige Landezone und Hindernissen.

Operationelles

Der Pilot, welcher eine überaus gründliche Flugvorbereitung durchgeführt hatte, war auf Grund seiner Berechnungen der Auffassung, für die vorgesehene HOGE-Landung auf Uto Kulm mit einer guten Sicherheitsmarge innerhalb der (nicht publizierten) Limiten zu liegen. In seinem Ausbildungsprogramm zum kurz zuvor erlangten Privatpilotenausweis sind weder HOGE-Übungen noch Gebirgslandungen vorgesehen. Solche Übungen bilden Bestandteil der Ausbildung für Berufspiloten und Landungen im Gebirge. Der Pilot wählte eine Anflugtaktik, welche kaum eine Möglichkeit zum Abbruch des Endanfluges zuließ. Als der für die herrschende Dichtehöhe überladene Helikopter in den Schwebeflug HOGE übergang, konnte der Pilot mit der ihm zur Verfügung stehenden Motorleistung die Rotordrehzahl nicht mehr halten.

Der resultierende Heckrotordrehzahlabfall führte zum Verlust der Kontrolle über die Hochachse.

Ein Abbruch des Anfluges hätte aus seiner Position heraus eine Kurve von ca. 90° Richtung freies Gelände bedingt. Die Flughöhe reichte nicht mehr aus, um den Kollektiv zu senken, Rotordrehzahl und Geschwindigkeit aufzubauen und in die Ebene auszuweichen.

In Berücksichtigung all dieser kausalen Zusammenhänge hatte der Pilot kaum eine Chance, die vorgesehene Landung sicher auszuführen.

Mit Helikoptertypen, bei welchen keine HOGE-Tabellen publiziert werden, sind Flüge im HOGE-Bereich mit besonderer Vorsicht und Reserveleistung zu planen.

Das Anbringen der Rüstmasse im Cockpit jedes Helikopters wird dringend empfohlen. Wenn, wie im vorliegenden Fall das Flughandbuch an Bord auch noch fehlt, wird es für den Piloten überaus schwierig, seiner Pflicht, eine korrekte Masseberechnung auszuführen, nachzukommen.

URSACHE

Der Unfall ist auf den Verlust der Kontrolle über den für die herrschende Dichtehöhe überladenen Helikopter bei der HOGE-Landung, nach Drehzahlabfall aus operativen Gründen, zurückzuführen.

Zum Unfall haben beigetragen:

- das unbewusste Anwenden falscher Zahlen bei der Masseberechnung;
- das Fehlen der korrekten Angaben der Rüstmasse an Bord des Helikopters;
- Überforderung des Piloten gemessen an seinem Ausbildungsstand in der Bewältigung der sich präsentierenden komplexen Problematik beim Anflug;
- unzweckmässige Anflugtaktik.

SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

1. Das Anbringen der Rüstmasse im Cockpit sollte vorgeschrieben werden.
2. Die Bauvorschriften für Helikopter (FAR/JAR 27) sollten in dem Sinne geändert werden, dass zu jedem Helikopter HOGE-Tabellen geliefert werden müssen. Zwischenzeitlich sollte das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) eine Alternativmethode implementieren.

Bern, 8. Dezember 2000

EIDGENÖSSISCHE FLUGUNFALLKOMMISSION

André Piller, Präsident

Jean-Bernard Schmid

Rémy Henzelin

Matthias Schmid

Maja Schwarzenbach



GPS – Aufzeichnung des Flugweges

Datei Karte Route GPS Ansicht Optionen Hilfe



47.20.57	08.30.01	62 kts	272°	12:21:53	<input type="checkbox"/> GPS gültig
	0.0 nm	<ahead>	000	On Track	0 ft

GPS Recorder

HSI

DME 00.0 CRS 272

SPD 62.4 GPS

Next Wpt.



GPS - Aufzeichnung ca. 1 Minute vor dem Absturz
Geschwindigkeit 62 kts, Kurs 272°

Stap | GPS Protokoll anzeigen

47 22 07 08 31 37 000 km 000



VAC Visual Approach Chart
Helikopter-Landeplatz
„UTO KULM“ Uetliberg
Top of Zurich

PPR Tel. 01 / 457 66 66

Vorgängige Anmeldung / Genehmigung
erforderlich unter Angabe von:

- IDENT Helikopter Identifikation
- PIC Name des Piloten
- ETA Voraussichtliche Ankunftszeit
- ETD Voraussichtliche Abflugzeit
- PAX Anzahl Passagiere

ELEV 2'857 ft (871 m)

ARP N 47° 20.96'
E 08° 29.51'

AD INFO siehe Rückseite

Skizze des Landeplatzes, vom Piloten angefertigt

