



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Büro für Flugunfalluntersuchungen BFU  
Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation BEAA  
Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici UIIA  
Uffizi d'inquisiziun per accidents d'aviatica UIAA  
Aircraft accident investigation bureau AAIB

# **Schlussbericht Nr. 2020**

## **des Büros für**

# **Flugunfalluntersuchungen**

über den Unfall

des Helikopters Schweizer Aircraft Corp. 300C Model 269C, HB-ZHU

vom 21. September 2006

Flughafen Bern-Belp

**Causes**

L'accident est dû à une perte de contrôle de l'appareil pendant une autorotation d'entraînement effectuée seul à bord.

Éléments ayant contribué à l'accident:

- Le manque d'entraînement du pilote sur le modèle concerné
- L'état de santé du pilote.

## Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

Gemäss Art. 3.1 der 9. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 1. November 2001, zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalles die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen.

Die deutsche Fassung dieses Berichts entspricht dem Original und ist massgebend.

Alle in diesem Bericht erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in der für das Gebiet der Schweiz gültigen Normalzeit (*local time* – LT) angegeben, die im Unfallzeitpunkt der mitteleuropäischen Sommerzeit (MESZ) entsprach. Die Beziehung zwischen LT, MESZ und koordinierter Weltzeit (*co-ordinated universal time* – UTC) lautet:  
LT = MESZ = UTC + 2 h.

## Schlussbericht

**Luftfahrzeugmuster** Helikopter Schweizer Aircraft Corp. 300C Model 269C HB-ZHU

**Halter** Heliswiss, Flugplatz Bern-Belpmoos, 3123 Belp

**Eigentümer** Heliswiss, Flugplatz Bern-Belpmoos, 3123 Belp

**Pilot** Schweizer, Jahrgang 1952

**Ausweis** Ausweis für Berufspiloten, Hubschrauber CPL(H), ausgestellt durch das BAZL, Ablaufdatum 24.05.2006

Ausweis für Privatpiloten, Hubschrauber PPL(H), ausgestellt durch das BAZL, Ablaufdatum 24.11.2007

Berechtigungen: RTI (VFR/IFR), NIT(H), MOU(H), HDF

Fluglehrer FI(H), Ablaufdatum 18.06.2010

<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	3935 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	54:18 h
	<b>auf dem Unfallmuster</b>	76:01 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	0:35 h

**Ort** Flughafen Bern-Belp, südöstliche Ecke des *helisquare*

**Koordinaten** --- **Höhe** ---

**Datum und Zeit** 21. September 2006, 12:57 Uhr

**Betriebsart** VFR, privat

**Flugphase** Anflug

**Unfallart** Kontrollverlust während Autorotationstraining

### Personenschaden

Verletzungen	Besatzungs- mitglieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Dritt- personen
Tödlich	---	---	---	---
Erheblich	1	---	1	---
Leicht	---	---	---	---
Keine	---	---	---	---
Gesamthaft	1	---	1	---

**Schaden am Luftfahrzeug** Zerstört

**Drittsschaden** Geringer Flurschaden; ca. 3 m<sup>3</sup> Erdreich mussten infolge des ausgelaufenen Flugbenzins entsorgt werden.

## 1 Sachverhalt

### 1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

#### 1.1.1 Vorbemerkung

Die folgenden Angaben basieren auf den Aussagen des Piloten der HB-ZHU und den Wahrnehmungen diverser Personen am Boden.

#### 1.1.2 Vorgeschichte

Am 29. September 2005 war der Pilot der HB-ZHU in einen Unfall mit einem anderen Helikopter verwickelt. Vgl. hierzu auch das Kapitel 1.3.2.

Jedes Jahr stand dem Piloten, welcher als Inspektor beim Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) tätig war, ein Budget zur Verfügung, welches ihm erlaubte, sein Flugtraining in Bezug auf die anstehenden Aufgaben im laufenden Jahr aufrecht zu halten. Für das Jahr 2006 beantragte er unter anderem einen Flugkredit, um seinen Trainingsstand auf dem Muster Schweizer 269C aufrecht zu halten. Dieser Kredit wurde nicht bewilligt.

Das BAZL begründete diesen Entscheid wie folgt: *„Zum Zeitpunkt des Flugkreditantrags bestand seitens BAZL keine Notwendigkeit Herrn (...) besondere Trainingsflüge auf dem Muster Schweizer 269 (HU 30) zu finanzieren, da für das Fliegen dieses Musters keine dienstliche Notwendigkeit bestand und auch keine spezifischen Einsätze geplant waren. Insbesondere bestand für den Fluglehrerkurs weder ein konkreter Auftrag noch die Notwendigkeit, den Schweizer 269 (HU 30) zu fliegen.“*

Im Rahmen des Basis-Fluglehrerkurses 3431/2006 für angehende Helikopterfluglehrer, welcher vom 18. bis zum 29. September 2006 durch das BAZL in Bern-Belp durchgeführt wurde, agierte der verunfallte Pilot als Kursleiter und als Kursinstruktor.

Am Vormittag des 21. September 2006 fand Theorieunterricht statt. Für den Nachmittag war während dieses Fluglehrerkurses Flugdienst vorgesehen. Ein externer Instruktor, welcher kurzfristig für diesen Fluglehrerkurs aufgeboten wurde und als Instruktor auf der HB-ZHU vorgesehen war, stand aufgrund von anderweitigen Verpflichtungen an diesem Tag nicht zur Verfügung. Der Kursleiter fragte einen Kollegen, ebenfalls Instruktor dieses Kurses, ob er einen ausreichenden Trainingsstand auf dem Unfallmuster hätte, was dieser bejahte. Er war am Samstag zuvor ungefähr drei Stunden auf dem Unfallmuster geflogen.

Dieser Instruktor war für den Nachmittag des 21. September 2006 als Fluglehrer auf dem Muster AS350 eingeteilt. Der Kursleiter fragte diesen Instruktor, ob er auf der AS350 fliegen wolle, oder die Flüge auf der Schweizer 269C machen würde. Dieser sagte ihm, dass der Kursleiter wählen könne. Daraufhin entschied sich der Kursleiter, welcher die Schweizer 269C während mehr als 90 Tagen nicht mehr geflogen war, die Gelegenheit zu nutzen, um vor dem Flugdienst über die Mittagszeit einen Trainingsflug mit der HB-ZHU zu absolvieren.

#### 1.1.3 Flugverlauf

Alleine an Bord der HB-ZHU startete der Pilot in Bern-Belp um 12:25 Uhr, verliess die Kontrollzone Bern via den Meldepunkt HW (*Hotel Whiskey*) und stieg auf 3500 ft. Zuerst flog er einen Vollkreis nach links und anschliessend einen nach rechts. Im Nordosten der Stadt Fribourg machte der Pilot ein Feld aus, welches ihm als geeignet erschien, um Aussenlandungen zu trainieren. Um über die Mittagszeit unnötigen Lärm zu vermeiden, entschied er sich, den ersten Anflug als

simulierte Autorotation zu beginnen und schloss den Anflug ab ca. 500 ft/GND als normalen Anflug mit Leistung ab. Danach folgte eine Serie von Übungen in Bodennähe, welche Landungen, Starts, Schwebeflüge vorwärts, rückwärts und seitwärts umfassten. An der südwestlich gelegenen Ecke des Feldes angekommen folgte ein normaler Start über eine Distanz von 50 Meter, welcher in der Translations-Phase durch Abbremsen des Helikopters in einen Anflug eingeleitet wurde. Es war geplant, den Anflug mit einer Geschwindigkeit von 20-30 KIAS zu beginnen. Der Pilot brauchte ungefähr vier bis fünf Versuche, bis er mit seiner Leistung zufrieden war.

Den weiteren Flugverlauf schilderte der Pilot wie folgt: *“A 12:50 environ, j’ai décidé de rentrer à Berne et je voulais encore faire une autorotation.”*

Um 12:48:41 Uhr meldete sich der Pilot im Raum Neuenegg *„Bern tower helicopter hotel bravo zulu hotel uniform (...) three thousand five hundred feet, information lima for landing Heliswiss via hotel whiskey“*. Der Flugverkehrsleiter – FVL im Kontrollturm in Bern-Belp erteilte der HB-ZHU eine entsprechende Freigabe. Nachdem der Pilot den Überflug von HW in 3500 ft gemeldet hatte, erteilte ihm der FVL um 12:54:16 Uhr die Landfreigabe *„Hotel uniform roger proceed to Heliswiss two niner zero degrees three knots the wind report when on ground“*. Daraufhin verlangte der Pilot um folgende Freigabe: *„Heli hotel hotel uniform, any possibility to make one landing in heli-square and taxi to Heliswiss?“*. Was der FVL umgehend bewilligte.

Nachdem der Pilot schätzte, sich in der korrekten Distanz zum vorgesehenen Landeort zu befinden, leitete er die Autorotation ein. Nach seinen Angaben hatte der Helikopter eine Geschwindigkeit von 65 KIAS, die Rotordrehzahl befand sich in der Mitte des grünen Bereichs und die Drehzahl des Motors lag bei 2000 RPM. Die Flughöhe lag zwischen 3000 und 3500 ft. Kurz darauf schien dem Piloten, dass ihn der daraus resultierende Flugweg nicht wie vorgesehen zum *heli-square* führen würde. Die nötige Korrektur beschrieb der Pilot folgendermassen: *„J’ai remis un peu la puissance pour rallonger la trajectoire, puis quand ça m’a semblé correct je l’ai remis en autorotation.“*

Bei Erreichen des Endanfluges, etwa 100 m vor den Bäumen westlich des Segelflughangars, drehte die HB-ZHU nach links in Richtung Landeplatz. Dabei bemerkte der Pilot, dass die Geschwindigkeit eher niedrig war. Um dem entgegenzuwirken senkte er die Nase des Helikopters, um wieder Fahrt aufzunehmen. Die zum Segelfluggelände parallel verlaufende Selhoferstrasse überflog er in geschätzten 20-30 m/GND. Er entschloss sich laut seinen eigenen Worten, einen sogenannten *pre-flare* mit anschließender *power-recovery* durchzuführen. Während dieses Flugmanövers bemerkte der Pilot, dass die Geschwindigkeit der HB-ZHU zu niedrig war. Daraufhin wollte er durch Erhöhen der Motordrehzahl und durch Ziehen der Kollektiv-Blattverstellung den Anflug in einer von ihm geschätzten Höhe von 10 m über Grund abbrechen. Dabei hörte er ein brummen- des Geräusch und spürte eine leichte Vibration. Zugleich erhöhte sich die Sinkgeschwindigkeit.

Der Pilot befürchtete einen Strömungsabriss im Bereich des Hauptrotors, glaubte aber nicht, dass am Helikopter zu diesem Zeitpunkt etwas nicht normal funktionierte. Die Geschwindigkeit betrug jetzt noch 30-40 KIAS.

Ein Fluglehrer, welcher am Boden den Anflug beobachtete, schilderte den Anflug wie folgt:

*„Mit Blick nach Südwesten beobachtete ich einen HU 300 im steilen Sinkflug von H W. Während einer Linkskurve, geschätzte Geschwindigkeit 30-40 Kt und Höhe über Grund ca. 60 m, hörte ich wie der Motor in Leerlauf genommen wurde. Etwa 15 m über Grund leitete der Pilot einen deutlichen Flare wie für eine Autorotation ein. Dieser Flare hatte auf die Sinkgeschwindigkeit überhaupt keinen Einfluss. (...) Was mich erstaunte, ist, dass ich vom Motorgeräusch her keine Anzeichen für eine Erhöhung der Leistung (recovery) feststellen konnte.“*

Die Fluglage des Helikopters lag zu diesem Zeitpunkt gemäss den Aussagen von Beobachtern auf etwa 15° *airplane nose up* – ANU. In dieser Lage prallte die HB-ZHU mit hoher Sinkgeschwindigkeit zuerst mit dem Heckrotor auf. Danach schlugen die beiden Kufen mehrmals auf dem Boden auf. Durch die Verzögerung neigte sich die Kabine nach vorne und der Heckrotor brach ab. Anschliessend drehte sich der Helikopter um die Hochachse und kippte schlussendlich nach hinten auf die Tanks, den Antrieb und den Hauptrotormast. Die Hauptrotorblätter separierten sich allesamt während diesem Vorgang.

Der verletzte Pilot befreite sich selber aus der Kabine und befand sich beim Wrack, als die ersten Personen zur Hilfeleistung an der Unfallstelle eintrafen. Er schaltete anschliessend die Treibstoffzufuhr und die Bordelektrik ab.

Feuerwehr und REGA trafen kurz nach 13:00 Uhr auf der Unfallstelle ein. Der Pilot wurde ins Spital eingeliefert.

## 1.2 Meteorologische Angaben

### 1.2.1 Allgemeines

Die Angaben in den Kap. 1.2.2 bis 1.2.4 wurden von MeteoSchweiz geliefert.

### 1.2.2 Allgemeine Wetterlage

*„Die Schweiz lag im Einflussbereich eines kräftigen Hochdruckgebietes, welches seinen Kern über Osteuropa hatte.“*

### 1.2.3 Wetter zur Unfallzeit am Unfallort

Die folgenden Angaben zum Wetter zum Unfallzeitpunkt am Unfallort basieren auf einer räumlichen und zeitlichen Interpolation der Beobachtungen verschiedener Wetterstationen.

<i>Wetter/Wolken</i>	<i>1-2/8 auf ca. 25 000 ft AMSL</i>
<i>Sicht</i>	<i>Über 30 km</i>
<i>Wind</i>	<i>Variabel 3 kt</i>
<i>Temperatur/Taupunkt</i>	<i>22 °C / 15 °C</i>
<i>Luftdruck</i>	<i>QNH LSZH 1017 hPa</i> <i>QNH LSZB 1016 hPa</i> <i>QNH LSGG 1017 hPa</i>
<i>Gefahren</i>	<i>Keine erkennbar</i>

### 1.2.4 Astronomische Angaben

<i>Sonnenstand</i>	<i>Azimut: 171°</i>	<i>Höhe: 43°</i>
<i>Beleuchtungsverhältnisse</i>	<i>Tag</i>	

### 1.3 Angaben zu Personen

#### 1.3.1 Flüge und Erfahrung des Piloten auf der Schweizer 269C

Der Pilot der HB-ZHU verfügte auf dem Muster Schweizer 269C bis zum Unfallflug über eine Flugerfahrung von 75:26 Stunden.

Die Ausbildung auf das Unfallmuster absolvierte er bei einer in Bern-Belp ansässigen Flugschule und schloss diese am 3. Februar 2001 ab.

In den zwölf Monaten vor dem Unfall absolvierte der Pilot auf dem Unfallmuster die folgenden Flüge:

- Am 11. November 2005 führte er mit dem Helikopter HB-XYI einen Trainingsflug mit Fluglehrer von 1:05 Stunden durch. Mit dieser Schweizer 269C wurden 22 Landungen gemacht. In der Rubrik Bemerkungen und Bestätigungen fand sich nebst Namen des Fluglehrers der Eintrag „Autos“.
- Am 2. Dezember 2005 nahm er in der Funktion als Prüfer (*examiner*) auf der HB-ZBS, einer Schweizer 269C, eine PPL(H) Prüfung ab. Dieser Flug dauerte 2:23 Stunden und umfasste 18 Landungen.
- Am 1. Juni 2006 absolvierte er einen Trainingsflug mit dem Helikopter Schweizer 269C, eingetragen als HB-XJP. Dieser dauerte 37 Minuten und umfasste 5 Landungen. Anschliessend agierte der Pilot als *examiner* und nahm einem Piloten eine PPL(H) Prüfung ab. Dieser Prüfungsflug dauerte 1:18 Stunden. Es wurden 10 Landungen durchgeführt.

Gesamthaft ergab dies eine Flugzeit von 1:42 Stunden als fliegender Pilot. Die übrige Zeit von 3:41 Stunden absolvierte er als *examiner*.

#### 1.3.2 Flugunfall mit HB-ZGS vom 29. September 2005

Am Nachmittag des 29. September 2005 führte der verunfallte Pilot in der Funktion als *examiner* einen Prüfungsflug mit einem Helikopter Robinson R-22 Beta II zum Erwerb der Berechtigung für Helikopterfluglehrer (FI(H) *skilltest*) durch. Dabei ereignete sich ein Unfall.

Dieser war darauf zurückzuführen, dass der Prüfer während einer Schwebübung eine nicht kontrollierbare Situation herbeiführte und der Helikopter in der Folge bei Bodenkontakt nach links umkippte (*dynamic rollover*).

Der Unfall wurde in der Flugbetriebsleitung des BAZL intern mit dem *examiner* aufgearbeitet und besprochen. Dabei einigte man sich auf folgendes:

*„Es wurde festgehalten, dass Flugübungen dieser Art in Zukunft zu unterlassen seien. Seitens Herr (...) <sup>1</sup> wurden keine weiteren zu erfolgenden oder erwünschten Massnahmen signalisiert. Die Flugbetriebsleitung des BAZL sah von weiteren Konsequenzen für Herrn (...) ab.“*

---

<sup>1</sup> *Examiner*

**1.4 Angaben zum Luftfahrzeug**

1.4.1	Allgemeines	
	Eintragungszeichen	HB-ZHU
	Luftfahrzeugmuster	Schweizer 300C Model 269C
	Charakteristik	Leichter, 3-sitziger Helikopter durch Kolbenmotor angetrieben, mit einem vollartikulierten 3-Blatt Hauptrotor.
	Hersteller	Schweizer Aircraft Corp.
	Baujahr	1990
	Werknummer	S1465
	Triebwerk	Textron Lycoming HIO-360-D1A S/N RL-19818-51A
	Betriebsstunden Zelle	3844:08 h
	Anzahl Landungen der Zelle	Unbekannt
	Höchstzulässige Abflugmasse	2050 lb / 930 kg
	Masse und Schwerpunkt	Sowohl Masse als auch Schwerpunkt lagen innerhalb der zulässigen Grenzen.
	Unterhalt	Swiss Helicopter Maintenance AG (SHM AG), Bern Airport, 3123 Belp Der Helikopter wurde am 07.08.2006 als D-HALB aus Deutschland in die Schweiz eingeführt. Vor der Ausfuhr aus Deutschland wurde eine 100/400 h Kontrolle sowie eine umfassende Nachprüfung durchgeführt. Die letzte 25 h Kontrolle wurde am 14.09.06 durch SHM AG durchgeführt und bescheinigt.
	Technische Einschränkungen	In der <i>hold item list</i> war folgender Punkt eingetragen: <i>„Panel Lights Dimmen U/S“</i>
	Treibstoffqualität	AVGAS 100LL
	Treibstoffvorrat	Zum Unfallzeitpunkt befanden sich ca. 42 US gal Treibstoff an Bord.
	Eintragungszeugnis	Noch nicht ausgestellt.
	Lufttüchtigkeitszeugnis	Ein vorläufiges Lufttüchtigkeitszeugnis wurde durch das BAZL am 01.09.2006 / Nr. 1, mit einer Gültigkeit bis zum 01.11.2006 ausgestellt.
	Zulassungsbereich im nicht gewerbsmässigen Einsatz	VFR bei Tag und Nacht
	Zulassungsbereich im gewerbsmässigen Einsatz	Nein

## Übernahmeprüfung

Ausgeführt durch das BAZL am 05.09.2006. Im Prüfbericht wurden 15 Beanstandungen aufgeführt, wovon eine vor dem Einsatz des Helikopters behoben werden musste. Die verbleibenden 14 Beanstandungen hätten bis zum 30.10.2006 behoben werden müssen.

## 1.4.2 Steuerung der Motorleistung und der Rotordrehzahl

Beim Helikopter HB-ZHU wird die Motorleistung über eine Riemenkupplung und ein Getriebe mit Freilauf auf das Rotorsystem übertragen. Die HB-ZHU war nicht mit einem Drehzahlregler (*governor*) ausgerüstet. Das heisst, dass der Pilot die Motordrehzahl mittels eines Drehgriffes (*throttle*) an der kollektiven Blattverstellung regelt, um die Rotordrehzahl in einem bestimmten Bereich zu halten.

Zusätzlich wird zur Entlastung des Piloten die Motordrehzahl teilweise auch mit Heben und Senken der kollektiven Blattverstellung (*collective*) verändert. Der Hersteller der HB-ZHU spricht in diesem Zusammenhang von der *correlation between throttle and collective*.

Dies hat zur Folge, dass sich die Motordrehzahl erfahrungsgemäss um bis zu 900 RPM verändern kann, obschon die Position des Drehgriffs unverändert bleibt.

## 1.5 Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle

## 1.5.1 Wrack

Entsprechende Aussagen des Piloten und eine visuelle Prüfung des Wracks ergaben keine Anhaltspunkte für vorbestandene Mängel, welche den Unfall hätten verursachen können.

Im Einzelnen konnten am Wrack folgende Feststellungen gemacht werden:

Die Bauch- und Schultergurten wurden getragen und hielten der Beanspruchung stand.

Die Beschädigungen am Helikopter waren die Folge des Unfallherganges.



### 1.5.2 Unfallstelle

Die Unfallstelle befand sich auf dem Flughafen Bern-Belp im Bereich der südöstlichen Ecke des *helisquare* auf ca. 1670 ft AMSL.

## 1.6 Medizinische und pathologische Angaben

Eine nach dem Unfall beim Piloten angeordnete Blutentnahme ergab ein negatives Ergebnis in Bezug auf Trinkalkohol.

Anfang November 2006 sah der Pilot eine Fernsehsendung, welche sich unter anderem mit dem Thema Stress am Arbeitsplatz auseinandersetzte. Die Symptome, welche in dieser Sendung von Betroffenen geschildert wurden, konnte er laut seinen Angaben teilweise auch auf seine Person reflektieren. Er führte weiter aus, dass verschiedene dieser Symptome, wie zum Beispiel Schlaf- und Müdigkeit sowie Gereiztheit, ganz ausgeprägt in der Woche vor dem Fluglehrerkurs, welchen er alleine organisieren musste, auch bei ihm präsent waren.

Nach seinen eigenen Angaben litt der Pilot unter Stresssymptomen, die speziell in der Woche vor dem Kurs ausgeprägt waren.

## 1.7 Überlebensaspekte

Der Pilot trug keinen Helm, da er am ersten Tag während des Fluglehrerkurses mit diesen technischen Problemen bei der Funkverständigung hatte.

Die kompakte Bauweise des Helikopters und die Art, wie der erste Aufprall stattfand, begünstigten einen glimpflichen Ausgang des Unfalls in Bezug auf Verletzungen des Piloten.

Gemäss Angaben der Einsatzleitung der Flughafen-Feuerwehr überquerten die Rettungskräfte die Piste 14/32 um 13:01 Uhr auf Höhe der REGA-Basis.

Drei Angestellte eines südlich vom Flughafen gelegenen Unterhaltsbetriebes, ausgerüstet mit einem Feuerlöscher, und ein Teilnehmer des Fluglehrerkurses rannten sofort in Richtung der Unfallstelle. Um zum Wrack zu gelangen, mussten sie eine Umzäunung des Flughafenareals überklettern.

Aus dem Tank auslaufendes Flugbenzin ergoss sich teils über die Auspuffanlage. Es entstand kein Feuer.

### 1.7.1 Notsender

Der Helikopter war mit einem Notsender (*emergency location beacon aircraft – ELBA*) KANNAD 406AF-H ausgerüstet. Das Gerät war eingebaut und sendete ein Signal aus, welches um 12:56:35 Uhr im Kontrollturm Bern-Belp registriert wurde.

Das Gerät wurde durch einen Mitarbeiter eines Unterhaltbetriebes ca. 2 Minuten nach dem Unfall ausgeschaltet.

## 1.8 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung

### 1.8.1 Organisation des Basis-Fluglehrerkurses 3431/2006

Organisation und Durchführung der Basis-Fluglehrerkurse für Helikopterfluglehrer erfolgten durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL.

Das BAZL bestimmte für jeden Kurs die Kursleitung. Diese war verantwortlich für die Durchführung und Organisation der Kurse. Teilweise wurden Aufgaben an externe Instruktoren delegiert.

Im Normalfall beteiligten sich Inspektoren des BAZL am Kurs, welchen die Kursleitung oblag. Zusätzlich wurden je nach Anzahl Teilnehmer, in der Regel acht Kandidaten, zur Unterstützung zwei bis drei externe Instruktoren beigezogen.

Der Kursleiter musste die vorgegebenen Themenbereiche und Flugübungen gemäss den diversen Kontrollblätter abdecken. Bezüglich der Kursorganisation und der Detailplanung hatte der Kursleiter grundsätzlich freie Hand.

Die Pflichten der Instruktoren leiteten sich aus den Syllabi, der jeweiligen Zielsetzung und den Inhalten der Kontrollblätter ab. Die Inhalte der Theorielektionen orientierten sich am Aufbau des Originalordners. Die externen Instruktoren wurden gemäss ihrer individuellen Erfahrung für das Üben bestimmter Verfahren eingesetzt.

Der Kurs 3431/2006 wurde entsprechend den Vorgaben des Reglements über die Ausweise für Flugpersonal (RFP) durchgeführt und fand vom 18. bis zum 29. September 2006 statt. Für diesen Kurs waren 11 Kandidaten angemeldet. Dem Kursleiter standen sieben Instruktoren und fünf Helikopter zur Verfügung. Einer der externen Instruktoren war wegen der aktuellen Teilnehmerzahl kurzfristig aufgeboten worden. Dieser Instruktor stand jedoch wegen anderweitiger Verpflichtungen dem Kursleiter nicht immer zur Verfügung.

Der Helikopter HB-ZHU wurde für diesen Fluglehrerkurs vom BAZL eingemietet. Laut Angaben des Halters dieser Maschine oblag deren Einsatz den Vorgaben des BAZL.

## 1.9 Zusätzliche Angaben

### 1.9.1 Autorotation mit dem Helikopter Schweizer 300C Model 269C

Für diesen Unfall relevante Angaben in Zusammenhang mit der Durchführung einer Autorotation finden sich im Luftfahrzeughandbuch (*pilot's flight manual – PFM*) wie folgt:

*„3-1 Engine failure – altitude above 450 feet*

- *Lower collective pitch.*
- *Enter normal autorotation.*
- *Establish a steady glide of 52 knots (60 mph) IAS approximately.*
- *At an altitude of 50 feet, begin steadily to apply back cyclic stick to decrease forward speed.*
- *At approximately 10 feet, coordinate collective pitch with forward movement of cyclic stick to level ship and cushion landing. Make ground contact with ship level.*
- *Avoid rapid lowering of collective pitch or the use of aft cyclic stick during initial ground contact or during slide.*
- *(...)*

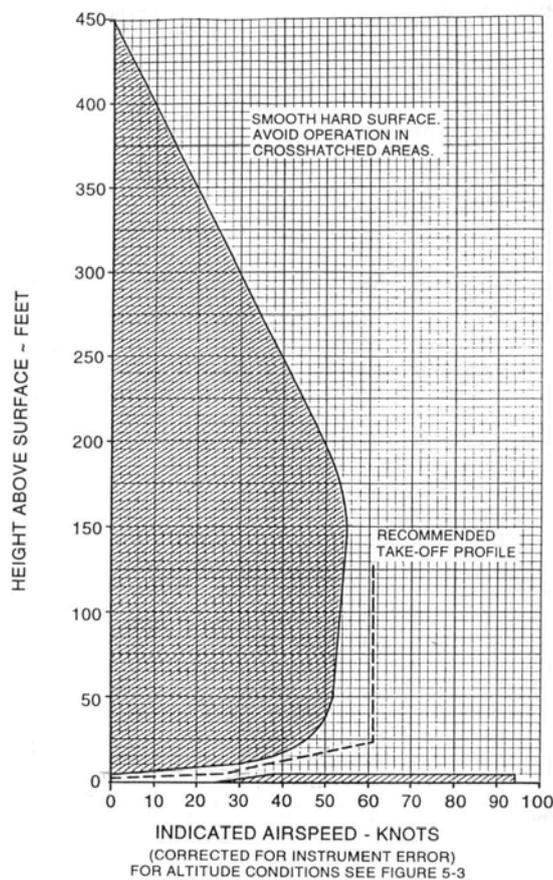
## 4-10 Practice autorotation

**WARNING**

*DURING POWER RECOVERY FROM PRACTICE AUTOROTATIONS, AVOID AIR-SPEED AND ALTITUDE COMBINATIONS THAT ARE INSIDE THE HEIGHT VELOCITY CURVE. HIGH RATES OF DESCENT THAT ARE NOT CONTROLLABLE. ALWAYS PRACTICE IN AN AREA WITH SUITABLE LANDING SITE TO MINIMIZE HAZARDS ASSOCIATED WITH INADVERTENT ENGINE STOPPAGE.*

- *Split the needles by lowering the collective while maintaining throttle setting. The throttle correlation will establish a high idle rpm (approximately 2500 rpm) which will aid in preventing the engine from loading up or stalling during recovery. Conversely, when the collective is raised without increasing throttle, the correlation is such that only minor throttle adjustments will be required to perform a smooth recovery without exceeding 3200 rpm."*

Figure 5-2 Height velocity diagram at sea level



### 1.9.2 Trainings Autorotation gemäss Angaben der Firma Heliswiss AG

Gemäss Angaben der Flugschule der Heliswiss AG wird die Autorotation mit dem Helikopter Schweizer 300C Model 269C folgendermassen instruiert:

Der Flugschüler senkt die Kollektivblattverstellung ganz nach unten und korrigiert entsprechende Abweichungen um die Hochachse mit dem rechten Pedal. Zugleich muss wegen der Charakteristik des Helikopters die zyklische Blattverstellung nach hinten gezogen werden, um die Fluglage zu halten. Der Fluglehrer justiert die Motordrehzahl auf 2000 RPM.

Der Sinkflug sollte derart stabilisiert werden, dass eine Geschwindigkeit von 60 KIAS gehalten werden kann. Auf 10 m/GND wird der Helikopter aufgerichtet. Liegt die Geschwindigkeit unter 60 KIAS entfällt dies. Auf 3 m/GND wird der *flare* eingeleitet, wobei die Sinkrate abgebaut und die Vorwärtsgeschwindigkeit reduziert werden. Danach wird mit Hilfe der zyklischen Steuerung der Helikopter horizontalisiert und mit koordinierten Eingaben an der Kollektivblattverstellung die Höhe stabilisiert. Zugleich gibt der Fluglehrer Gas.

## 2 Analyse

### 2.1 Technische Aspekte

Es liegen keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel vor, die den Unfall hätten verursacht oder beeinflussen können.

### 2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

Aufgrund der vom Kursleiter selbst geschilderten ausgeprägten Stresssymptome während den Wochen vor dem Unfall bestehen Zweifel, ob er in einem flugtauglichen Zustand war. Eine Konsultation des fliegerischen Vertrauensarztes wäre in dieser Situation notwendig gewesen.

Der verunfallte Pilot der HB-ZHU war mit der Aufgabe der Kursleitung des Basis-Fluglehrerkurses 3431/2006 betraut worden. Da er zudem auch als Kursinstructor agierte, kann von einer erhöhten Arbeitsbelastung gesprochen werden.

Dem Kursleiter standen zwei Instrukturen zur Verfügung welche auf dem Helikopter Schweizer 300C Muster 269C über einen ausreichenden Trainingsstand verfügten. Einer dieser Instrukturen wurde für diesen Fluglehrerkurs wegen der aktuellen Teilnehmerzahl kurzfristig aufgeboten. Aufgrund von anderweitigen Verpflichtungen stand dieser Instruktor jedoch am Nachmittag des 21. September 2006 für den Flugdienst nicht zur Verfügung.

Der Kursleiter entschied sich in der Mittagspause des 21. September 2006, alleine einen Trainingsflug durchzuführen, um am Nachmittag auf dieser Maschine den Flugdienst im Rahmen des Fluglehrerkurses aufzunehmen, was die Arbeitsbelastung für den Kursleiter erhöhte. Eine zweckmässige Einteilung der Kursinstrukturen auf die vorhandenen Helikopter wäre möglich gewesen.

Zudem darf in dieser Situation durchaus auch angenommen werden, dass beim Unfallflug die Belastung zusätzlich erhöht wurde, weil der Kursleiter an Bord dieses Helikoptermusters zuletzt mehrheitlich nur in der Funktion als *examiner* agierte und dabei in der Regel die Steuerung des Helikopters nicht übernahm. Daher muss die Frage gestellt werden, ob es im vorliegenden Fall genügte, dass der verunfallte Pilot seinen Trainingsstand auf dem Unfallmuster nur in Zusammenhang mit der Ausübung der Funktion als *examiner* aufrecht erhalten konnte.

Nach einem Trainingsunterbruch auf dem Unfallmuster von ca. dreieinhalb Monaten wurde anlässlich des Unfallfluges vom Piloten spontan entschieden, eine Trainingsautorotation durchzuführen. Es ist fraglich, ob dabei die anzuwendenden fliegerischen Elemente präsent waren und umgesetzt werden konnten. Deshalb hätte dieser Trainingsflug mit einem Fluglehrer durchgeführt werden sollen.

### 3 Schlussfolgerungen

#### 3.1 Befunde

##### 3.1.1 Besatzung

- Der Pilot besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Laut den Aussagen des Piloten lagen Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen vor dem Unfallflug vor.
- Vor dem Unfall absolvierte der Pilot im Jahr 2006 als einzigen Flug auf dem Unfallmuster am 1. Juni 2006 einen Trainingsflug von 37 Minuten mit fünf Landungen. Anschliessend agierte er als *examiner* im Rahmen einer PPL(H) Prüfung.

##### 3.1.2 Technische Aspekte

- Der Helikopter Schweizer 300C Muster 269C wurde am 07.08.2006 als D-HALB aus Deutschland in die Schweiz eingeführt.
- Eine Übernahmeprüfung durch das BAZL fand am 05.09.2006 statt.
- Ein vorläufiges Lufttüchtigkeitszeugnis wurde durch das BAZL am 01.09.2006 / Nr. 1, mit einer Gültigkeit bis zum 01.11.2006 ausgestellt.
- Der Helikopter HB-ZHU war zum nichtgewerbsmässigen Einsatz VFR bei Tag und Nacht zugelassen.
- Eine 25-Stunden Kontrolle an Zelle und Triebwerk wurde am 14.09.2006 bescheinigt.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel vor, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können.

##### 3.1.3 Rahmenbedingungen

- Der verunfallte Pilot übte im Basis-Fluglehrerkurs 3431/2006 nebst der Funktion des Kursleiters auch diejenige eines Instructors aus.
- Der Helikopter HB-ZHU wurde im Rahmen dieses Kurses vom BAZL eingemietet.
- Für den Flugdienst vom Nachmittag stand dem Kursleiter ein Fluglehrer mit ausreichendem Trainingsstand auf dem Unfallmuster als Instruktor auf der HB-ZHU zur Verfügung.
- Die Wetterbedingungen hatten keinen Einfluss auf das Unfallgeschehen.

##### 3.1.4 Flugverlauf

- Beim Versuch einer Trainingsautorotation alleine an Bord verlor der Pilot in der Schlussphase die Kontrolle über den Helikopter.
- Beim Aufprall wurde der Helikopter zerstört. Der Pilot wurde erheblich verletzt.

### 3.2 Ursachen

Der Unfall ist auf einen Verlust der Kontrolle über den Helikopter während einer Trainingsautorotation allein an Bord zurückzuführen.

Zum Unfall beigetragen haben:

- Das fehlende Training des Piloten auf dem Unfallmuster.
- Die gesundheitliche Beeinträchtigung des Piloten.

Payerne, 6. Mai 2009

Büro für Flugunfalluntersuchungen

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

Gemäss Art. 3.1 der 9. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 1. November 2001, zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalls die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen.