



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. 1996

des Büros für

Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Flugzeuges FFA AS202/15-1 „Bravo“, HB-HFI

vom 17. April 2007

Ampferenboden, Gemeinde Urnäsch/Appenzell Ausserrhoden

ca. 14 km südwestlich von Appenzell

Causes

L'accident est dû à une collision avec le terrain lors d'un vol à trop faible hauteur dans une vallée étroite se terminant par un cirque montagneux ne permettant ni un virage de rebroussement, ni le survol des plus basses crêtes environnantes.

Facteurs ayant pu jouer un rôle dans l'accident:

- Intervention trop tardive de l'instructeur de vol;
- Manque de connaissances de la topographie locale.

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

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

Gemäss Anhang 13 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 künftiger Unfälle oder schwerer Vorfälle. 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.

In diesem Bericht wird aus Gründen des Persönlichkeitsschutzes für alle natürlichen Personen unabhängig ihres Geschlechts die männliche Form verwendet.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
Kurzdarstellung	6
Untersuchung	6
1 Sachverhalt	8
1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf	8
1.1.1 Allgemeines.....	8
1.1.2 Vorgeschichte.....	8
1.1.3 Flugverlauf.....	8
1.2 Personenschäden	10
1.3 Schaden am Luftfahrzeug	10
1.4 Drittschaden	10
1.5 Angaben zu Personen	10
1.5.1 Fluglehrer (rechter Sitz).....	10
1.5.1.1 Flugerfahrung.....	11
1.5.1.2 Besatzungszeiten für Pilot und Fluglehrer.....	12
1.5.2 Pilot (linker Sitz).....	12
1.5.2.1 Flugerfahrung.....	13
1.6 Angaben zum Luftfahrzeug	13
1.7 Meteorologische Angaben	15
1.7.1 Allgemeines.....	15
1.7.2 Allgemeine Wetterlage.....	15
1.7.3 Wetter zur Unfallzeit am Unfallort.....	15
1.7.4 Wetter in der Region des Unfallortes.....	15
1.7.5 Astronomische Angaben.....	15
1.7.6 Flugplatzwettermeldungen.....	15
1.7.7 Vorhersagen.....	16
1.7.8 Flugwetterwarnung.....	17
1.8 Navigationshilfen	17
1.9 Kommunikation	17
1.10 Angaben zum Flughafen	17
1.11 Flugschreiber	17
1.12 Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle	17
1.12.1 Wrack.....	17
1.12.2 Aufprall.....	18
1.12.3 Unfallstelle.....	18
1.13 Medizinische und pathologische Feststellungen	18
1.13.1 Allgemeines.....	18
1.13.2 Fluglehrer.....	18
1.13.3 Pilot.....	19
1.14 Feuer	19
1.15 Überlebensaspekte	19
1.15.1 Allgemeines.....	19
1.15.2 Notsender.....	20
1.15.3 Suche und Rettung.....	20

1.16	Versuche und Forschungsergebnisse	21
1.16.1	Allgemeines.....	21
1.16.2	Cockpitinstrumente	21
1.16.2.1	Künstlicher Horizont.....	21
1.16.2.2	Geschwindigkeitsmesser.....	21
1.16.2.3	Variometer	21
1.16.2.4	Beschleunigungsmesser	22
1.16.2.5	Flugstundenzähler	22
1.16.2.6	Anzeigen für Motorparameter	22
1.16.3	Motor	22
1.16.4	Treibstoff	23
1.17	Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung.....	23
1.17.1	Flugschule Air-Espace.....	23
1.17.2	Lehrplan für die Berufspilotenausbildung.....	23
1.17.3	Flugplatz Lausanne-Blécherette	23
1.18	Weitere Angaben.....	24
1.18.1	Rekonstruktionsflüge	24
1.18.2	Befragung von ehemaligen Flugschülern des Fluglehrers	24
1.19	Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken	26
2	Analyse.....	27
2.1	Technische Aspekte.....	27
2.1.1	Allgemeines.....	27
2.1.2	Spurenkundliche Untersuchung der Cockpitinstrumente.....	27
2.1.2.1	Spurenkundliche Untersuchung des Künstlichen Horizonts.....	27
2.1.2.2	Geschwindigkeitsmesser.....	27
2.1.2.3	Flugstundenzähler	28
2.2	Menschliche und betriebliche Aspekte	28
2.2.1	Lehrplan für die Berufspilotenausbildung.....	28
2.2.2	Hilfsmittel für die terrestrische Navigation	29
2.2.3	Einflug ins Neckertal.....	29
2.2.4	Befragung von ehemaligen Flugschülern des Fluglehrers	31
2.2.5	Such- und Rettungsdienst - SAR	31
3	Schlussfolgerungen	32
3.1	Befunde.....	32
3.1.1	Technische Aspekte.....	32
3.1.2	Besatzung	32
3.1.3	Flugverlauf.....	32
3.1.4	Rahmenbedingungen.....	32
3.2	Ursachen.....	33
Anlage 1	34
Anlage 2	35
Anlage 3	36
Anlage 4	37

Schlussbericht

Eigentümer	Privat
Halter	Air-Espace S.à.r.l., CH-2013 Colombier/NE
Luftfahrzeugmuster	FFA AS202/15-1 „Bravo“
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragungszeichen	HB-HFI
Ort	Ampferenboden, Gemeinde Urnäsch, Kanton Appenzell Ausserrhoden
Koordinaten des Unfallortes	737 765 / 236 475 WGS 84: N 47° 15' 55" / E 9° 15' 34"
Datum und Zeit	17. April 2007, ca. 11:00 Uhr

Zusammenfassung

Kurzdarstellung

Am Dienstag, 17. April 2007, startete das Flugzeug FFA AS-202/15-1 „Bravo“, eingetragen als HB-HFI, um 09:22 Uhr von der Piste 36 des Flugplatzes Lausanne-La Blécherette zu einem Ausbildungsflug. An Bord befanden sich der Pilot in der Funktion als Flugschüler und sein Fluglehrer. Im Rahmen der Berufspilotenausbildung war ein Navigationsflug mit Zielflugplatz St. Gallen-Altenrhein geplant.

Am Abend des 17. April 2007 stellten Arbeitskollegen des Fluglehrers fest, dass das Flugzeug nicht nach Lausanne-La Blécherette zurückgekehrt war.

Am Morgen des darauf folgenden Tages, dem 18. April 2007, wurde das Wrack des Flugzeuges im Talkessel des hinteren Neckertals in der Region Säntis gefunden.

Die Insassen hatten beim Aufprall tödliche Verletzungen erlitten. Das Flugzeug war zerstört. Es war geringer Flurschaden entstanden.

Untersuchung

Der Unfall ereignete sich im Rahmen des Ausbildungsbetriebes der Flugschule Air-Espace am 17. April 2007 um ca. 11:00 Uhr. Am Abend desselben Tages ca. um 17:00 Uhr wurde durch Angestellte der Flugschule Air-Espace in Lausanne-La Blécherette festgestellt, dass das Flugzeug nicht von diesem Ausbildungsflug zurückgekehrt war. Nach einigen Abklärungen wurde um 18:30 Uhr die REGA kontaktiert, welche das BFU informierte und um 19:07 Uhr Alarm auslöste. Das Wrack wurde am darauf folgenden Morgen um 08:22 Uhr im Talkessel des hinteren Neckertals gefunden. Die Untersuchung wurde am 18. April 2007 um ca. 11:00 Uhr durch das BFU in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Appenzell Ausserrhoden eröffnet.

Der Unfall ist auf eine Kollision mit dem Gelände zurückzuführen, weil die Besatzung in einem engen Tal eine Flughöhe wählte, welche bei den im Talkessel vorhandenen Platzverhältnissen weder eine Umkehrkurve noch ein sicheres Überqueren des niedrigsten Bergkamms erlaubte.

Folgende Faktoren haben die Entstehung des Unfalls möglicherweise begünstigt:

- Zu späte Intervention des Fluglehrers;
- Fehlende Kenntnisse der lokalen Topographie.

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden die Aufzeichnungen des Sprechfunkverkehrs, Radardaten sowie die Aussagen von Auskunftspersonen verwendet, welche Teile des Flugweges beobachtet hatten.

Der Flug wurde nach Sichtflugregeln durchgeführt.

1.1.2 Vorgeschichte

Der Flugschüler befand sich in einer Phase intensiver Ausbildung im Hinblick auf den Erwerb der Berufspilotenlizenz (*commercial pilot licence* – CPL) und wird in der Folge als Pilot bezeichnet. Diese Ausbildung fand im Rahmen des entsprechenden Lehrgangs der Flugschule Air-Espace statt. In den Monaten Februar und März 2007 absolvierte der Pilot innert weniger Wochen die Ausbildung auf einmotorigen Kolbenmotorflugzeugen zum Erwerb der Instrumentflugberechtigung im Flugbetrieb mit einem Piloten (*instrument rating single pilot aeroplane* – IR SP(A)). Kurz darauf begann er mit der Ausbildung zum Erwerb der Klassenberechtigung für mehrmotorige Landflugzeuge mit Kolbentriebwerken (*multi engine piston (land)* – MEP(L)). Am 13. April 2007, d.h. einige Tage vor dem Unfallflug, bestand er die kombinierte Prüfung zum Erwerb der Klassenberechtigung (MEP(L)) sowie der Berechtigung für Instrumentenflug (IR SP(A)).

Nach Abschluss dieser Ausbildung gingen der Pilot und der Fluglehrer die praktische Ausbildung zur Erlangung der Berufspilotenlizenz an. Am Tag vor dem Unfallflug wurde mit dem Flugzeug AS-202/15-1 HB-HFI von Lausanne-La Blécherette aus ein Navigationsflug mit Landungen in Samedan und Locarno durchgeführt. Am Unfalltag war gemäss Syllabus der Flugschule Air-Espace im Rahmen der CPL-Ausbildung ein Flug von Lausanne nach St. Gallen-Altenrhein geplant. Vor dem Abflug in Lausanne-La Blécherette wurde im C-Büro eine Fluganmeldung deponiert und das Flugzeug mit 85 Litern AVGAS betankt. Es wurde kein ATC-Flugplan aufgegeben.

Über die Flugvorbereitung ist nur wenig bekannt. Der Pilot verfügte über zwei *homebriefing accounts*, welche für die Beschaffung der Unterlagen für ein *briefing* hätten verwendet werden können. Am 16. und 17. April 2007 wurde nicht auf diese *accounts* zugegriffen. Der Fluglehrer war bei diesem Informationssystem nicht registriert und verfügte somit über keinen *account*. Auf dem Flugplatz Lausanne-La Blécherette wurde erst am 2. Juli 2007 ein öffentlicher *account* für das AMIE *selfbriefing system (AIS meteorological information environment)* eröffnet.

1.1.3 Flugverlauf

Das Flugzeug AS-202/15-1, eingetragen als HB-HFI, startete am 17. April 2007 morgens um 09:22 Uhr auf der Piste 36 des Flugplatzes Lausanne-La Blécherette. Die Besatzung hatte den für Flüge im Luftraum der Klassen G („Golf“) und E („Echo“) empfohlenen Transpondercode 7000 gerastet und die automatische Höhenübermittlung des Transponders (*ALT mode*) eingeschaltet. Durch die Radarsysteme von Skyguide wurde ab 09:34:59 Uhr in einer Distanz von 38,1 km (20,5 *nautical miles*) nordöstlich von Lausanne-La Blécherette eine Radarspur

(Sekundärradarecho mit Höhenübermittlung) aufgezeichnet, welche eindeutig der HB-HFI zugeordnet werden konnte.

Um 09:38:14 Uhr nahm die Besatzung der HB-HFI mit dem Kontrollturm von Bern Kontakt auf, um die Kontrollzone (*control zone* – CTR) des Flughafens Bern zu durchqueren. Nach dem Erstaufwurf, welcher in der Nähe des UKW-Drehfunkfeuers (*VHF omnidirectional range* – VOR) Fribourg stattfand, wurde der Besatzung der Transpondercode 6373 zugeteilt. Die Besatzung der HB-HFI erhielt daraufhin die Durchflugbewilligung für die Kontrollzone Bern. Nach dem Durchflug der CTR Bern meldete sich die Besatzung von der Platzverkehrsleitstelle Bern ab und schaltete den Transponder wieder auf den Code 7000.

Dies war die letzte belegte Radiokommunikation der HB-HFI. Es wurde kein Kontakt mit der Fluginformationsstelle *Zurich information* aufgenommen.

Gemäss Radarspur überflog die HB-HFI das VOR Willisau um 10:01 Uhr auf einer Höhe von 4100 ft AMSL. Anschliessend absolvierte die HB-HFI im Raum südlich des VOR Willisau einige Manövrier- und Radionavigationsübungen und überflog 20 Minuten nach dem ersten Überflug das VOR Willisau erneut. Dabei sank die HB-HFI auf eine Höhe von 2500 ft AMSL ab und stieg anschliessend, nun wieder auf ost-nordöstlichem Kurs, nach 3600 bis 3700 ft AMSL. Rund 10 Minuten später, um 10:31 Uhr, begann die HB-HFI erneut einen Sinkflug und flog nördlich des Zugersees auf einer Höhe von 3100 ft einen Vollkreis. Im Verlauf des weiteren Fluges wurde die Albiskette in der Gegend der Ortschaft Hirzel auf 2900 ft AMSL überflogen. Der Flugweg führte gemäss Radarspur anschliessend der Hügelkette südwestlich des Zürichsees entlang. In der Linthebene flog die HB-HFI auf einer Höhe zwischen 3200 und 3300 ft AMSL zuerst Richtung Walensee, um dann in einer Linkskurve an die Hügelkette nördlich der Linthebene zu gelangen.

Die Radarspur endet um 10:52:22 Uhr ca. 4 Kilometer westlich des Rickenpasses mit einer Höhenangabe von 3300 ft AMSL. Ein letztes Sekundärradarecho mit dem Transpondercode 7000, aber ohne Höhenübermittlung, wurde um 10:53:10 Uhr einen halben Kilometer südlich des Rickenpasses aufgezeichnet.

Die HB-HFI muss vom Rickenpass aus das Toggenburg südlich von Wattwil überquert haben und daraufhin bei Hemberg ins hintere Neckertal eingebogen sein.

Der weitere Flugverlauf konnte anhand von Zeugenaussagen rekonstruiert werden (siehe Anlage 1).

Ein Augenzeuge, welcher zusammen mit seiner Ehefrau und seinem Sohn am südlichen Talhang des hinteren Neckertals landwirtschaftliche Arbeiten ausführte, sagte folgendes aus:

„Ich kam aus unserem Schürli in Hanskuen [Anmerkung: Flurbezeichnung] und sah, wie ein kleines Flugzeug von meinem Standort her etwa auf Höhe der Kirche Hemberg ins hintere Neckertal einflog. Aufgrund der Geländereferenzen muss das Flugzeug auf ca. 1000 m/M geflogen sein. [Anmerkung: Hanskuen Höhe 910 m/M] Ich sah, wie das Flugzeug nahe am südlichen Talhang sehr tief talaufwärts flog und dann etwas talaufwärts meines Standortes eine Schleife einleitete. Zuerst flog das Flugzeug an meinem Standort vorbei talaufwärts, dann leitete es die Kurve ein, passierte meinen Standort am gegenüberliegenden Talhang talabwärts, um dann wieder weiterzukurven und nochmals talaufwärts an meinem Standort vorbei zu fliegen. Ich beobachtete dann, wie das Flugzeug talaufwärts im hinteren Neckertal verschwand. Ich hatte nicht den Eindruck, dass das Flugzeug im Steigflug war.“

Zur Beobachtungszeit befragt äusserte sich der Zeuge wie folgt: „Halbi elfi, elfi“. Zwischen 10:30 und 11:00 Uhr.

Das Flugzeug berührte im Talkessel zuhinterst im Neckertal auf einer Höhe von 1100 m/M, entsprechend 3606 ft AMSL, in steilem Sinkflug zuerst eine Gelände-rippe, wobei Teile des Flugzeuges abgerissen wurden. Ungefähr 30 Meter weiter prallte das Flugzeug in einem steilen Winkel und mit hoher Geschwindigkeit auf eine stark geneigte Alpwiese. Dem Spurenbild ist zu entnehmen, dass das Flugzeug bereits wieder einen Kurs talauswärts hatte, d.h. die Flugrichtung war gegenüber der Einflugrichtung ins Tal bereits um rund 180° geändert worden.

Die Distanz zwischen dem letzten, um 10:53:10 Uhr, aufgezeichneten Radarecho und der Unfallstelle beträgt entlang dem in Anlage 1 eingezeichneten Flugweg rund 21 Kilometer. Mit einer Geschwindigkeit von 120 MPH benötigte die HB-HFI für diese Distanz ca. 7 Minuten, was zu einer Unfallzeit von ca. 11:00 Uhr führt.

Beide Insassen erlitten tödliche Verletzungen. Das Flugzeug wurde zerstört.

1.2 Personenschäden

Ver- letzungen	Besatzungs- mitglieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Dritt- personen
Tödlich	2	0	2	---
Erheblich	---	---	---	---
Leicht	---	---	---	---
Keine	---	---	---	---
Gesamthaft	2	---	2	---

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Flugzeug wurde beim Unfall zerstört.

1.4 Drittschaden

Es entstand unbedeutender Flurschaden.

1.5 Angaben zu Personen

1.5.1 Fluglehrer (rechter Sitz)

Person	Schweizerbürger, Jahrgang 1945
Lizenz	Führerausweis für Verkehrspiloten auf Flächenflugzeugen (<i>air transport pilot licence aeroplane – ATPL(A)</i>) nach <i>joint aviation requirements (JAR)</i> , erstmals ausgestellt durch das BAZL als Führerausweis für Linienpiloten nach RFP am 18.01.1988
Gültige Berechtigungen	Klassenberechtigung für einmotorige Kolbenmotorflugzeuge (<i>single engine piston – SEP</i>), gültig bis 23.08.2008

	Musterberechtigung Beechcraft BE 90/100/200, gültig bis 23.08.2007
	Klassenberechtigung für mehrmotorige Kolbenmotorflugzeuge (<i>multi engine piston</i> – MEP), gültig bis 01.09.2007
	Internationale Radiotelefonie für Flüge nach Sicht- und Instrumentenflugregeln RTI (VFR/IFR)
	Nachtflug NIT
	Kunstflug ACR
	Landungen im Gebirge MOU
	Fluglehrer (FI(A)), gültig bis 25.11.2008
	Instrumentenfluglehrer (IRI(A)), gültig bis 25.11.2008
Instrumentenflugberechtigung	IR SP(A), gültig bis 01.09.2007
Letzte Befähigungsüberprüfung	IR/MEP(L) <i>proficiency check</i> am 12.06.2006
Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 2, VML – <i>shall wear multifocal spectacles or contact lenses that correct for defective distant, intermediate and near vision and carry a spare set of spec- tacles or lenses.</i> Dies bedeutet: muss multifokale Brille/Linsen tragen, welche sowohl Kurzsichtigkeit, Intermediärsich- tigkeit und Weitsichtigkeit korrigieren und eine entsprechende Ersatzbrille/- linsen mitführen. Gültigkeit bis 25.01.2008
Letzte fliegerärztliche Untersuchung	29.12.2006
Beginn der fliegerischen Ausbildung	1962
1.5.1.1	Flugerfahrung
	Gesamthaft 15 070:56 h
	Auf dem Unfallmuster 174:10 h seit Anfang 2002
	Während der letzten 90 Tage 64:24 h
	Davon auf dem Unfallmuster 10:15 h
	Während der letzten 24 h 5:35 h
	Davon auf dem Unfallmuster 5:35 h
	Als Kommandant 13 892:23 h
	Landungen Total 29 461
	Landungen während der letzten 90 Tage 114

1.5.1.2	Besatzungszeiten für Pilot und Fluglehrer	
	Dienstbeginn am Vortag	am 16. April 2007, um 08:31 Uhr (Annahme: eine Stunde vor aktueller <i>off block time</i>)
	Dienstende am Vortag	am 16. April 2007, um 16:29 Uhr (Annahme: eine halbe Stunde nach aktueller <i>on chocks time</i>)
	Flugdienstzeit am 16.4.2007	07:58 h
	Dienstbeginn am Unfalltag	am 17. April 2007, um 08:15 Uhr (eine Stunde vor angenommener <i>off block time</i>)
	Zeit zwischen Dienstende am Vortag und Dienstbeginn am Unfalltag	15:46 h
	Flugdienstzeit zum Unfallzeitpunkt	02:45 h
1.5.2	Pilot (linker Sitz)	
	Person	Schweizerbürger, Jahrgang 1975
	Lizenz	Ausweis für Privatpiloten auf Flugzeugen (PPL(A)), erstmals ausgestellt durch das BAZL am 24.09.2002
	Berechtigungen	Klassenberechtigung für einmotorige Kolbenmotorflugzeuge (<i>single engine piston – SEP(L)</i>), gültig bis 27.08.2008 Klassenberechtigung für mehrmotorige Kolbenmotorflugzeuge (<i>multi engine piston – MEP(L)</i>), gültig bis 13.04.2008 Internationale Radiotelefonie für Flüge nach Sicht- und Instrumentenflugregeln RTI (VFR/IFR) Nachtflug NIT Kunstflug ACR
	Instrumentenflugberechtigung	IR SP(A) gültig bis 13.04.2008
	Letzte Befähigungsüberprüfung	IR/MEP(L) <i>skilltest</i> am 13.04.2007
	Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 1, Einschränkung VDL – <i>shall wear spectacles or contact lenses that correct for defective distant vision and carry a spare set of spectacles or lenses.</i> Dies bedeutet: muss Brille/Linsen tragen, welche Kurzsichtigkeit korrigieren und eine entsprechende Ersatzbrille/-linsen mitführen. Gültig bis 20.11.2007
	Letzte fliegerärztliche Untersuchung	20.11.2006
	Beginn der fliegerischen Ausbildung	01.12.2001

1.5.2.1	Flugerfahrung	
	Gesamthaft	229:21 h
	Auf dem Unfallmuster	5:32 h
	Während der letzten 90 Tage	39:41 h
	Davon auf dem Unfallmuster	5:32 h
	Während der letzten 24 h	5:32 h
	Davon auf dem Unfallmuster	5:32 h
	Auf Motorflugzeugen	229:21 h
	Als Kommandant / Copilot	106:42 h
	Landungen Total	678
	Landungen während der letzten 90 Tage	49
	Landungen Total mit dem Unfallmuster	3
	Landungen während der letzten 90 Tage mit dem Unfallmuster	3

1.6 Angaben zum Luftfahrzeug

Eintragungszeichen	HB-HFI
Luftfahrzeugmuster	FFA AS202/15-1 „Bravo“
Charakteristik	Einmotoriger Tiefdecker mit Festfahrwerk in Bugradanordnung
Hersteller	Flug - & Fahrzeugwerke AG Altenrhein
Baujahr	1978
Werknummer	109
Eigentümer	Privat
Halter	Air-Espace S.à.r.l., CH-2013 Colombier/NE
Triebwerk	Hersteller Textron Lycoming Baumuster O-320-D2A Seriennummer L-12572-39A Luftgekühlter 4 Zylinder Boxermotor Baujahr unbekannt Leistung 118 kW (160 HP)
Propeller	Zweiblatt Festpropeller in Metallbauweise Hersteller Mc Cauley Propeller Baumuster 1C172/MGM 7460 Seriennummer 735583 Baujahr 1973

Ausrüstung	COM/NAV VHF: 1 Garmin GNS-430, 1 King KX-175B 1 Transponder King KT 76A 1 ELT Artex ELT-200 1 Audio Panel PMA 4000
Betriebsstunden Zelle	Totalstunden vor dem Unfallflug seit Herstellung: 12 399:48 h Die letzte 50 Std. Kontrolle wurde am 22.03.2007 bei 12 379:58 h und die letzte 100 Std. Kontrolle am 25.10.2006 bei 12 329:28 h durchgeführt.
Betriebsstunden Triebwerk	Totalstunden seit Herstellung: 6347:30 h seit Einbau: 1915:48 h seit <i>overhaul</i> : 1915:48 h seit der letzten 50 h Kontrolle: 19:50 h seit der letzten 100 h Kontrolle: 70:20 h
Betriebsstunden Propeller	Totalstunden seit Herstellung: 5866:54 h seit Einbau im HB-HFI: 5866:54 h seit <i>overhaul</i> : 93:41 h seit letzter periodischen Kontrolle: 19:50 h
Höchstzulässige Abflugmasse Masse und Schwerpunkt	999 kg in der Kategorie <i>normal/utility aircraft</i> Für den Start in Lausanne-La Blécherette wurde eine Masse des Flugzeuges von rund 1016 kg errechnet. Der Schwerpunkt lag ausserhalb der zulässigen Grenzen. Die Masse des Flugzeuges zum Unfallzeitpunkt betrug ca. 978 kg, der Schwerpunkt lag an der vorderen Grenze des zulässigen Bereiches.
Unterhalt	Die letzte geplante Unterhaltsarbeit war eine 50 Std. Kontrolle und wurde am 22.03.2007 bei 12 379:58 h durchgeführt.
Technische Einschränkungen	In der HIL, <i>open item list</i> , etc. Flugreisebuch waren die folgenden Punkte eingetragen: <i>Support p. casques à refixer</i> (Halterung für Kopfhörer muss befestigt werden)
Treibstoffqualität	Flugbenzin AVGAS 100LL
Treibstoffvorrat	Der Treibstoffvorrat beim Start betrug 174 Liter (vollbetankt), wovon 160 Liter verwendbar waren.
Eintragungszeugnis	Ausgestellt durch das BAZL am 12.05.2004
Lufttüchtigkeitszeugnis	Ausgestellt durch das BAZL am 23.08.1995, gültig bis auf Widerruf
Zulassungsbereich	VFR bei Tag / VFR bei Nacht

1.7 Meteorologische Angaben

1.7.1 Allgemeines

Die Angaben in den Kap. 1.7.2 bis 1.7.8 wurden von MeteoSchweiz geliefert. Für die Beurteilung von Sicht und Wolken wurden zusätzlich Bilder von Webcams verwendet.

1.7.2 Allgemeine Wetterlage

Ein Hochdruckgebiet mit Kern westlich von Irland bestimmte das Wetter in der Schweiz. Die Druckverteilung über Mitteleuropa war flach.

1.7.3 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>wolkenlos</i>
<i>Sicht</i>	<i>über 30 km</i>
<i>Wind</i>	<i>variabel 1-3 kt</i>
<i>Temperatur/Taupunkt</i>	<i>13 °C / 5 °C</i>
<i>Luftdruck</i>	<i>QNH LSZH 1019 hPa, LSZR 1019 hPa, LSZA 1019 hPa</i>
<i>Gefahren</i>	<i>keine erkennbaren</i>

1.7.4 Wetter in der Region des Unfallortes

Synoptische Augenbeobachtungen Säntis

	0600Z (08:00 Uhr)	0900Z (11:00 Uhr)
<i>Höhe</i>	<i>2502 m/M (8208 ft AMSL)</i>	<i>2502 m/M (8208 ft AMSL)</i>
<i>Wind (kt)</i>	<i>040/2</i>	<i>080/2</i>
<i>Wolken</i>	<i>wolkenlos</i>	<i>1/8 auf 300 ft AGL (8508 ft AMSL)</i>
<i>Wetter</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Sicht</i>	<i>35 km</i>	<i>55 km</i>
<i>Temperatur/Taupunkt</i>	<i>3 °C / -4 °C</i>	<i>3 °C / -8 °C</i>

1.7.5 Astronomische Angaben

<i>Sonnenstand</i>	<i>Azimut: 129°</i>	<i>Höhe: 42°</i>
Beleuchtungsverhältnisse	Tag / hell	

1.7.6 Flugplatzwettermeldungen

Für die Unfallzeit waren die folgenden Flugplatzwettermeldungen (METAR) gültig:
LSZH 170850Z 360/3 280V090 CAVOK 17/6 Q1019 NOSIG

Im Klartext bedeutet dies:

Am 17.04.2007 wurden kurz vor der Ausgabezeit der Flugplatzwettermeldung von 08:50 UTC, entsprechend 10:50 Uhr, auf dem Flughafen Zürich die folgenden Wetterbedingungen beobachtet:

Wind	aus 360 Grad mit 3 Knoten, Windrichtung variabel zwischen 280 Grad und 090 Grad
Meteorologische Sicht	mehr als 10 km
Niederschläge	keine
Bewölkung	keine Wolken tiefer als 8000 ft über Flugplatzhöhe
Temperatur	17 °C
Taupunkt	6 °C
Luftdruck	1019 hPa
Vorhersage für die nächsten 2 Stunden	keine wesentlichen Änderungen

LSZR 170850Z 29004 260V330 CAVOK 14/07 Q1019 NOSIG RMK G=

Im Klartext bedeutet dies:

Am 17.04.2007 wurden kurz vor der Ausgabezeit der Flugplatzwettermeldung von 08:50 UTC, entsprechend 10:50 Uhr, auf dem Flugplatz St. Gallen-Altentrhein die folgenden Wetterbedingungen beobachtet:

Wind	aus 290 Grad mit 4 Knoten, Windrichtung variabel zwischen 260 Grad und 330 Grad
Meteorologische Sicht	mehr als 10 Kilometer
Niederschläge	keine
Bewölkung	keine Wolken tiefer als 9000 ft über Flugplatzhöhe
Temperatur	14 °C
Taupunkt	7 °C
Luftdruck	1019 hPa

1.7.7 Vorhersagen

In der Zeit des Unfalls war die folgende Flugplatzwettervorhersage (*terminal aerodrome forecast* – TAF) gültig:

LSZH 170600Z 170716 VRB03KT CAVOK=

Im Klartext bedeutet dies: Am 17.04.2007 waren für den Flughafen Zürich zwischen 07:00 UTC und 16:00 UTC folgende Wetterbedingungen vorhergesagt:

Wind	variabel 3 Knoten
Meteorologische Sicht	mehr als 10 Kilometer
Niederschläge	keine
Bewölkung	keine Wolken tiefer als 8000 ft über Flugplatzhöhe

LSZR 170600Z 170716 VRB03KT CAVOK=

Im Klartext bedeutet dies: Am 17.04.2007 waren für den Flugplatz St. Gallen-Altenrhein zwischen 07:00 UTC und 16:00 UTC folgende Wetterbedingungen vorhergesagt:

Wind	variabel 3 Knoten
Meteorologische Sicht	mehr als 10 Kilometer
Niederschläge	keine
Bewölkung	keine Wolken tiefer als 9000 ft über Flugplatzhöhe

1.7.8 Flugwetterwarnung

Am Unfalltag wurden keine AIRMET und keine SIGMET herausgegeben.

1.8 Navigationshilfen

Nicht betroffen.

1.9 Kommunikation

Gemäss Aufzeichnungen von Skyguide hatte die HB-HFI seit ihrem Start in Lausanne weder mit Genf Information noch mit Zürich Information Kontakt aufgenommen.

Gemäss Aufzeichnungen von Skyguide wickelte sich der Funkverkehr zwischen der Besatzung der HB-HFI und dem Turm des Flughafens Bern-Belp im üblichen Rahmen ab.

1.10 Angaben zum Flughafen

Nicht betroffen.

1.11 Flugschreiber

Das in der HB-HFI eingebaute Gerät vom Typ Garmin GNS-430 verfügt über keine *track record* Funktion, weshalb keine flugzeugseitig aufgezeichneten Daten über den Flugweg vorhanden sind.

1.12 Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle

1.12.1 Wrack

Das Wrack wurde an einem steil abfallenden Wiesenhang zerstört aufgefunden. In Aufprallflugrichtung rund 30 Meter vor dem Wrack wurden auf der Kante einer Geländerippe Splitter des linken Randbogens sowie eine Antenne, welche von der Flugzeugunterseite stammte, gefunden.

Im Einzelnen konnten am Wrack folgende Feststellungen gemacht werden:

Landeklappen: eingefahren (*flaps up*), Anzeige auf 0° Flaps.

Die Position der Höhentrimmung sowie von Gashebel, *mixture* und Vergaservorwärmung konnten aufgrund des hohen Zerstörungsgrades nicht mehr eruiert werden.

Eine visuelle Prüfung der Ruderanschlüsse, Verbindungsgestänge, Umlenkhebel, Seilzüge und Spannschlösser sowie Umlenkrollen ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene Mängel.

Die Deformationsart der Propellerblätter lässt den Schluss zu, dass der Motor im Zeitpunkt des Unfalles Leistung abgab.

Aus den beschädigten Tanks des Wracks konnten ungefähr 50 Liter Flugbenzin AVGAS 100 LL sichergestellt werden.

Ausser der ICAO-Karte und dem VFR *manual* der Schweiz wurde auf der Unfallstelle als einziges Dokument, das auf eine spezifische Flugvorbereitung hinwies, eine für den Unfalltag gültige Karte des Koordinationsdiensts für Schiessen und Flugsicherung (KOSIF) gefunden. Solche Karten geben Auskunft über die für den Flugverkehr relevanten Schiesszonen der Luftwaffe und der Armee.

Weiter wurde im Wrack das interne Formular der Flugschule „*DAILY TRAINING RECORD*“, „*Briefing and Exercises*“ aufgefunden. Auf diesem Formular wurde vom Fluglehrer das Datum des Unfalltages und der Startflugplatz Lausanne eingetragen, jedoch ein anderer Flugzeugtyp „BE33“ mit der dazugehörigen Luftfahrzeugregistrierung „HB-KIW“ aufgeführt.

1.12.2 Aufprall

Aufgrund der im Gelände vorgefundenen Spuren kann davon ausgegangen werden, dass das Flugzeug mit einem westlichen Steuerkurs auf einem steil sinkenden Flugweg mit Querlage nach links eine Geländerippe berührte. Bei diesem ersten Kontakt mit dem Gelände wurde eine Antenne von der Flugzeugunterseite abgerissen und der linke Randbogen zersplitterte. Rund 30 m weiter prallte das Flugzeug dann mit grosser Geschwindigkeit auf die steile Alpweiese.

1.12.3 Unfallstelle

Unfallort	Ampferenboden, Gemeinde Urnäsch/Kanton Appenzell Ausserrhoden
Schweizer Koordinaten	737 765 / 236 475
Geographische Breite	N 47° 15' 55"
Geographische Länge	E 9° 15' 34"
Höhe	1100 m/M, 3606 ft AMSL
Lage	steiler, grasbewachsener Hang
Landeskarte der Schweiz	Blatt Nr. 1114, Nesslau, Massstab 1:25 000

1.13 Medizinische und pathologische Feststellungen

1.13.1 Allgemeines

Die Leichen von Pilot und Fluglehrer wurden einer Autopsie unterzogen.

1.13.2 Fluglehrer

Der Tod des Fluglehrers ist die Folge der beim Aufprall erlittenen schweren Verletzungen.

Als vorbestandene Erkrankung fand sich eine massive Herzhypertrophie (Herzvergrößerung) mit einer generalisierten, ausgedehnten Koronarsklerose (Verkalkung der Herzkranzgefässe). Ferner war an der Hinterwand der linken Herzkammer eine 3x2cm grosse Narbe eines durchgemachten Herzinfarktes nachzuweisen.

Diese Tatsache war dem Vertrauensarzt des Fluglehrers, der gleichzeitig sein Hausarzt war, nicht bekannt, konnten doch bei den regelmässigen Kontrolluntersuchungen weder Zeichen einer Herzfunktionsstörung noch pathologische EKG-Befunde nachgewiesen werden. Es muss sich deshalb um einen sogenannten „stummen Infarkt“ ohne hämodynamische und klinische Konsequenzen gehandelt haben.

Grundsätzlich hätten diese Herzveränderungen zu einer plötzlichen, zumindest vorübergehenden Handlungsunfähigkeit infolge Rhythmusstörungen führen können.

Aufgrund von Vitalzeichen, die durch die Autopsie festgestellt wurden, kann jedoch ausgesagt werden, dass der Fluglehrer beim Aufprall noch gelebt hat und er infolge einer Verblutung gestorben ist.

Die toxikologischen Untersuchungen auf Alkohol, gängige Rausch- und Arzneimittel waren negativ, der CO-Gehalt im Blut sehr niedrig.

Der unkorrigierte Fernvisus betrug bei der letzten fliegerärztlichen Untersuchung 0.7. Gemäss Angaben seiner Familie trug der Fluglehrer in der Regel zum Fliegen eine multifokale Brille. Diese konnte auf der Unfallstelle nicht sichergestellt werden. Es wurde eine stark zertrümmerte Sonnenbrille gefunden, die sowohl vom Fluglehrer wie vom Piloten hätte getragen werden können.

1.13.3 Pilot

Der Tod des Piloten ist auf die beim Aufprall erlittenen, schweren Verletzungen zurückzuführen. Er ist insbesondere infolge Durchtrennung des Halsmarkes (Genickbruch) sofort erfolgt.

Es konnten keine Hinweise auf unfallrelevante, vorbestandene Erkrankungen gefunden werden.

Die toxikologischen Untersuchungen auf Alkohol, gängige Drogen und Arzneimittel waren negativ.

Die Autopsie zeigte, dass der Pilot während des Unfallfluges Kontaktlinsen getragen hatte.

1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

1.15 Überlebensaspekte

1.15.1 Allgemeines

Der Unfall war nicht überlebbar.

Die Bauch- und Schultergurten wurden von beiden Piloten getragen.

Der Pilot auf dem linken Sitz wurde mit geschlossenem Gurtschloss der Vierpunktgurte auf dem Sitz angeschnallt in den Trümmern vorgefunden, wobei sein Sitz komplett von der Flugzeugstruktur getrennt war.

Der Fluglehrer wurde ausserhalb des Flugzeuges und nicht mehr angeschnallt vorgefunden. Der Sitz des Fluglehrers war noch an der Flugzeugstruktur befestigt, das Gurtschloss war offen. Das Gurtsystem des Fluglehrers auf dem rechten Sitz hielt der Beanspruchung nicht stand. Das Zentralgurtschloss befand sich nach dem Unfall in geöffnetem Zustand und war in dieser Position blockiert. Der

Steg zwischen den beiden Einstecköffnungen für das Schultergurtpaar war gebrochen. An der Bruchfläche hafteten Kupferrückstände. Der äussere Metallrand entlang den beiden Öffnungen war deformiert.

Eine spurenkundliche Analyse der Gurten führte zu folgendem Ergebnis:

„Die Einsteckzunge der linken Schultergurte wurde gewaltsam aus dem Gurtverschluss gerissen. Dabei wurde die Einsteckzunge nach rechts (aus Sicht der sitzenden Person) gedrückt oder gerissen, wodurch der Steg brach und die Kupferrückstände von der Einsteckzunge auf die Bruchfläche des Steges übertragen wurden. Bei diesem Vorgang wurde auch der Metallrand entlang der beiden Einstecköffnungen deformiert. Die Deformationen sind der Grund dafür, dass sich das Zentralgurtschloss nicht mehr selbständig in die Ausgangsposition zurück dreht. Die Kerbe am vorderen Teil der Einsteckzunge ist beim gewaltsamen Überwinden der betreffenden Schlosszuhaltung entstanden.

Aufgrund der verschiedenen Spuren steht fest, dass der Copilot auf dem rechten Sitz zum Unfallzeitpunkt angeschnallt war.“

1.15.2 Notsender

Das Flugzeug war mit einem Notsender (*emergency location beacon aircraft – ELBA*) vom Typ ARTEX ELT-200 ausgerüstet. Der Schalter des im Cockpit installierten ELT-200 *remote control panel* wurde in der Position ARM vorgefunden. Der ELT wurde beim Aufprall ausgelöst.

Die Sendeantenne des ELT war auf der hinteren linken Rumpfoberseite installiert. Der hintere Rumpf und das Leitwerk wurden an der Unfallstelle in Rückenlage vorgefunden. Die Abstrahlung der ELT-Antenne wurde durch den auf ihr liegenden Rumpfhinterteil stark behindert.

Die Untersuchung des ELT hat ergeben, dass der ELT alle Anforderungen des Herstellers erfüllte. Die Batteriespannung war nach rund 24 Stunden Sendebetrieb am unteren Grenzwert, aber innerhalb des zugelassenen Bereiches. Die Batterie hätte Ende Oktober 2007 ersetzt werden müssen und war somit etwa ein halbes Jahr vor dem geplanten *replacement date*.

1.15.3 Suche und Rettung

Die Besatzung hatte am Abflugort Lausanne eine Fluganzeige (*avis de vol*) aufgegeben. Diese Formalität führt gemäss den internen Abläufen des Flugplatzes Lausanne nicht zur Auslösung einer Suchaktion, sollte ein Flugzeug nicht zurückkehren. Ein ATC-Flugplan, welcher bei Nichteintreffen 30 Minuten nach voraussichtlicher Ankunftszeit am Zielflugplatz den Beginn einer Suchaktion auslöst, wurde nicht aufgegeben. Um ca. 17:00 Uhr wurde durch Arbeitskollegen des Fluglehrers festgestellt, dass die HB-HFI nicht nach Lausanne-La Blécherette zurückgekehrt war. Nach einigen telefonischen Abklärungen wurde die REGA (Mel-desammelstelle für Flugunfälle) informiert. Abklärungen am Start- und Zielflugplatz sowie an möglichen Ausweichflugplätzen verliefen erfolglos. Die weitere Suche nach der HB-HFI gestaltete sich wie folgt:

- Um 19:07 Uhr löste die REGA Alarm (DETRESFA, *distress phase*) aus.
- Das Bundesamt für Kommunikation (BAKOM), welches über verschiedene Antennenstandorte die Frequenz 121,5 MHz abhören kann, meldete auf Anfrage hin, keine ELT-Signale empfangen zu können.

- Das Mobiltelefon des Fluglehrers war im Empfangsbereich einer Mobilzellenantenne, jenes des Piloten nicht.
- Um 22:00 Uhr wurde von der Luftwaffe der Beschrieb der Radaraufzeichnung des Flugweges der HB-HFI gemeldet. Die Radarspur führte in den Raum Ricken/Wattwil.
- Um 22:17 Uhr konnte der Mobiltelefondiensteanbieter, bei welchem der Fluglehrer ein Abonnement hatte, von der Sende- und Empfangsstation auf dem Säntis aus den Standort des Mobiltelefons des Fluglehrers peilen und eine Richtungsangabe machen.
- Um 22:30 Uhr konnte auf diese Peilung hin das Suchgebiet auf den Raum Säntis-Ricken eingegrenzt werden.
- Aus organisatorischen Gründen konnte der SAR am Abend des Unfalltages keine Suchflüge mehr durchführen.
- Am 18. April 2007, dem Tag nach dem Unfall, begann die Luftwaffe um 06:30 Uhr mit einem Helikopter die Suche.
- Um 06:50 Uhr startete ein BAZL Heli in Bern und suchte die Achse Ricken-Säntis ab. Um 08:19 Uhr empfing die Besatzung dieses Helikopters ein schwaches ELT-Signal, worauf sie das Gebiet kleinräumig und systematisch absuchte. Um 08:22 Uhr entdeckte die Besatzung des BAZL Helikopters das Wrack der HB-HFI.

1.16 Versuche und Forschungsergebnisse

1.16.1 Allgemeines

Folgende Cockpitinstrumente wurden spurenkundlich ausgewertet: Künstlicher Horizont, Geschwindigkeitsmesser, Variometer, Beschleunigungsmesser, Flugstundenzähler, Drehzahlmesser und die Mehrfachanzeige der Motorenparameter (*engine instrument cluster*).

Der Motor wurde ausgebaut und auf einer Prüfbank installiert.

Treibstoffproben aus den Tanks der HB-HFI wurden untersucht, die Resultate wurden mit den geforderten Spezifikationen verglichen.

1.16.2 Cockpitinstrumente

Die Untersuchung der Cockpitinstrumente ergab folgende Befunde:

1.16.2.1 Künstlicher Horizont

Die auf dem Zifferblatt vorgefundenen Spuren deuten darauf hin, dass sich das Flugzeug anlässlich eines Aufpralls in einer der folgenden Fluglagen befunden hat:

- 10 – 15° Nase tief, Querlage rechts ca. 70°, oder
- 10 – 15° Nase tief, Querlage links ca. 110°

1.16.2.2 Geschwindigkeitsmesser

Auf dem Zifferblatt wurden Spuren des Zeigers bei ca. 165 MPH vorgefunden.

1.16.2.3 Variometer

Aufgrund fehlender Spuren ist keine Aussage zum letzten Anzeigewert möglich.

1.16.2.4 Beschleunigungsmesser

Von den drei Zeigern dient einer zur Anzeige des aktuellen g-Wertes (*main pointer*) und je ein Schleppzeiger für die Anzeige des maximalen negativen g-Wertes (*auxiliary pointer negative g*) respektive des maximalen positiven g-Wertes (*auxiliary pointer positive g*) seit der letztmaligen Rückstellung.

Es wurden folgende Zeigerstellungen vorgefunden:

- *main pointer:* ca. 1,7 g
- *auxiliary pointer negative g:* negativer als -4 g, falls die Skala als linear gelten könnte, bei ca. -8,3 g
- *auxiliary pointer positive g:* ca. +10,9 g

Auszug aus dem entsprechenden Gutachten:

„Der reset-Knopf fehlt, die ins Instrument führende Achse ist verbogen. Der main pointer wird durch einen mechanischen Defekt gehemmt, so dass er nicht mehr von selbst in die Ausgangsstellung zurückkehrt. Zeigerabdruckspuren sind auf der Skala nicht erkennbar.

Aufgrund der fehlenden Zeigerspuren können wir die vorliegenden Zeigerstellungen spurenkundlich nicht bestätigen.“

1.16.2.5 Flugstundenzähler

Das Flugzeug war mit einem mechanischen Flugstundenzähler vom Typ Hösli 979-4 ausgerüstet. An der Unfallstelle wurde am Flugstundenzähler ein Stand von 400:50 h abgelesen. Der Flugstundenzähler wurde untersucht. Auszug aus dem Gutachten bezüglich des Flugstundenzählers:

„Wir konnten am Zählwerk keine Auffälligkeiten finden, die darauf hinweisen würden, dass durch den Unfall ein Verstellen der Zahlentrommeln stattfand. Immerhin ist zu bemerken, dass jede einzelne Zahlentrommel eine volle Umdrehung machen muss, um die nächsthöherwertige Zahlentrommel um eine Stelle weiter zu drehen, was durch einen Aufprall nicht möglich ist. Aufgrund der Funktionsweise des (intakten) Zählwerkes sehen wir keine Möglichkeit, dass sich dieses durch den Unfall verstellt haben könnte.

Spurenkundlich liegen keine Hinweise vor, dass das Zählwerk durch den Unfall verstellt wurde.“

1.16.2.6 Anzeigen für Motorparameter

Sowohl am Drehzahlmesser (RPM) als auch an der Mehrfachanzeige der Motorparameter (*engine instrument cluster*), durch die Öldruck, Öltemperatur sowie Zylinderkopftemperatur angezeigt wurden, konnten keine auswertbaren Spuren gefunden werden. Alle Zeiger wurden nach dem Unfall in Null-Stellung vorgefunden.

1.16.3 Motor

Der Motor wurde ausgebaut und auf einer Testbank installiert. Um den Motor auf der Testbank starten zu können, musste die durch mechanische Einwirkung beim Aufprall zerstörte *engine driven fuel pump* ersetzt werden. Die Zündkabel, welche auch vom Aufprall her rührende Schäden aufwiesen, wurden vorerst belassen.

Der Motor startete sofort und entwickelte normale Leistung. Im Drehzahlbereich höher als 2300 RPM zeigte der Motor rauen Lauf und Vibrationen. Daraufhin wurden die beschädigten Zündkabel ersetzt. In einem weiteren Standlauf zeigte

der Motor ein durchwegs normales Verhalten. Die während des Standlaufs erreichte maximale Drehzahl betrug 2583 RPM.

1.16.4 Treibstoff

Den Flügeltanks wurde an der Unfallstelle ca. 50 Liter AVGAS 100 LL entnommen. Ein Muster davon wurde untersucht. Das Resultat zeigte handelsübliches AVGAS 100 LL ohne Verunreinigungen.

1.17 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung

1.17.1 Flugschule Air-Espace

Die Flugschule Air-Espace, in deren Rahmen der zum Unfall führende Ausbildungsflug stattfand, wurde im Jahr 2003 gegründet. Air-Espace bot als *flying training organisation* (FTO) Ausbildungen zum Privatpiloten (PPL), Berufspiloten (CPL), Instrumentenflug (IR) sowie auf mehrmotorigen Flugzeugen (MEP) an. Der Hauptsitz von Air-Espace liegt am Flugplatz Neuenburg, ein Teil der praktischen und theoretischen Ausbildung findet ab den Flugplätzen Lausanne und Genf statt. Der verunfallte Fluglehrer war an der Gründung der Flugschule beteiligt und seit Aufnahme des Betriebes deren Ausbildungsleiter (*head of training*).

1.17.2 Lehrplan für die Berufspilotenausbildung

Für Ausbildungslehrgänge zum Erwerb von Lizenzen oder Berechtigungen muss eine Flugschule der Behörde einen Lehrplan vorlegen. Der vom BAZL bewilligte Lehrplan der Flugschule Air-Espace für die CPL-Ausbildung beinhaltete für den Flug, welcher zum Unfall führte, folgende Punkte (wörtlicher Auszug):

CPL Flight-Training, Route Sectors (From Lausanne)

Lausanne – St.Gallen, EOBT 0845LT, (Avis de vol): 2 HRS 30 MIN, FOB 0500, Documents: Carte VFR, AIP-Suisse, KOSIF

Route: ALT 4000' TO>Romont, FRI-VOR, WIL-VOR, LENZBURG, BUTTWIL, ALT 3500' > WANGEN-LACHEN, GOSSAU, (Z)

OFF: Navigation and Fuel Planning (Alternates: LSZV, LSZI, LSGN)

Air-Exercises: Cross-country flying, using dead reckoning and radio-navigation aids, simulated weather deterioration, diversion

Alternate Exercises: Abnormal and Emergency Procedures according AFM/POH and simulated forced landings, Airwork, SOP

1.17.3 Flugplatz Lausanne-Blécherette

Im C-Büro des Flugplatzes Lausanne-La Blécherette lag am Unfalltag ein Formular zur Erfassung gewisser Flugdaten (Fluganzeige) vor. Von der Besatzung der HB-HFI wurde vor dem Abflug ein solches Formular ausgefüllt und vom Fluglehrer unterschrieben. Aus diesem Formular werden folgende Angaben verlangt: Datum, Name des Piloten, Immatrikulation, Flugzeugtyp, maximales Abfluggewicht, Art des Fluggerätes (ein- oder zweimotorig, Helikopter), Schul- oder Privatflug, Sichtflug oder Instrumentenflug, Abflugzeit und Zielort, Startpiste, Rückkehrdatum und Flugroute. Im Weiteren bestätigt der Pilot unterschriftlich, dass Lizenz, Wetter, Notams und Gefahren geprüft worden sind.

1.18 Weitere Angaben

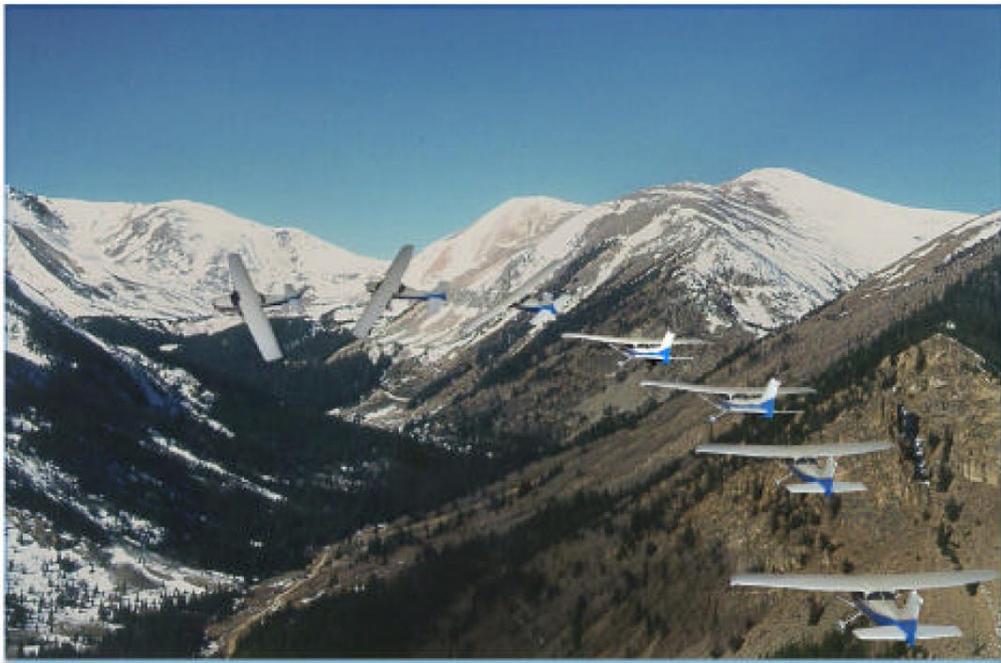
1.18.1 Rekonstruktionsflüge

Anlässlich der Suchaktion als auch für die Bergung des Wracks wurden verschiedene Flüge mit Helikoptern zur Unfallstelle durchgeführt. Im Verlaufe der Untersuchung wurde im hinteren Neckertal an verschiedenen Tagen und auf verschiedenen Höhen mit Helikoptern und Flächenflugzeugen Rekonstruktionsflüge durchgeführt.

1.18.2 Befragung von ehemaligen Flugschülern des Fluglehrers

Nach einer Auswertung der Flugbücher des Fluglehrers sowie der Flugreisebücher der beiden Flugzeuge vom Typ FFA AS202/15-1 „Bravo“ der betroffenen Flugschule wurden sämtliche Flugschüler, welche mit dem betroffenen Fluglehrer diesen Flug aus dem Lehrplan für die Berufspilotenausbildung oder ähnliche Flüge in anspruchsvollem Gelände durchgeführt hatten, über ihre Erfahrungen auf diesen Flügen befragt. Im Rahmen dieser Abklärungen wurden von der Untersuchungsleitung diverse Fragen bezüglich Risikofreudigkeit des Fluglehrers, möglicher gesundheitlicher Probleme, spezieller Gebirgsflugtaktiken sowie den während dieser Ausbildungsflüge üblichen Abständen zum Gelände gestellt. Im Weiteren wurden die Piloten mit einer Dokumentation konfrontiert, welche ein in Fachkreisen umstrittenes Verfahren zeigt: den ‚*box canyon turn*‘ resp. ‚*hammerhead turn*‘. Nach gewissen Publikationen sollen diese Verfahren angewendet werden können, um in einem engen Talkessel zu wenden.

Box canyon turn | hammerhead turn



STEEP TURN COURSE REVERSAL – Simultaneously begin bank, add power and extend flaps.

Mit einer Ausnahme hatten die befragten Piloten im Verlaufe ihrer Ausbildungsflüge keine solchen oder ähnlichen Manöver durchgeführt.

Ein einziger von 13 Piloten antwortete wie folgt:

Frage: *Have you flown into valleys at altitudes which made it unable to fly over the ridge/pass at the end of the valley, so that you had to make a 180°-turn at the end of the valley?* – Übersetzung: Sind Sie [auf Ausbildungsflügen mit dem Fluglehrer] auf einer Flughöhe in ein Tal geflogen, welche es unmöglich machte, den Pass oder Talausgang am Ende des Tales zu überfliegen, so dass sie eine 180°-Kurve machen mussten?

Antwort: *Yes. An exercise was to keep a heading into a valley, up to the point where the trainee felt the need to make such a 180°-turn on either side. That exercise was first demonstrated by the instructor then done by the trainee.* – Übersetzung: Ja. Eine Übung beinhaltete, einen Steuerkurs in ein Tal beizubehalten bis zu jenem Punkt, an welchem ich als Flugschüler spürte, dass jetzt eine Umkehrkurve nach links oder rechts nötig war. Diese Übung wurde zuerst vom Fluglehrer demonstriert, anschliessend dann von mir [dem Flugschüler] geflogen.

Frage: *Have you done such maneuvers close to the ground?* – Übersetzung: Haben Sie solche Manöver mit geringer Flughöhe geflogen?

Antwort: *Quite close over unhabited land (forest). However the margin was sufficient according to safety requirements (in my point of view). I may add that weather conditions were very good, which permitted to spot the track to follow during the 180°-turn, before getting to the point where that turn was required.* – Übersetzung: Ziemlich nahe über unbewohntem Gebiet (Wald). Die Marge war aber genügend, von meinem Standpunkt aus. Ich möchte anfügen, dass die Wetterbedingungen sehr gut waren, was ermöglichte, den Flugweg gut abschätzen zu können bis zum Punkt, an welchem die 180°-Kurve nötig wurde.

Frage: *Have you done such maneuvers with high angle of bank?* – Übersetzung: Haben Sie solche Manöver mit grosser Querlage geflogen?

Antwort: *Some turns were quite steep. But when more bank was eventually required, the track was so flown as to allow some pitch down to recover some speed and avoid approaching the stall regime.* – Übersetzung: Einige Kurven waren ziemlich steil. Bei diesen Kurven wurde der Flugweg aber so gewählt, dass ich mit etwas pitch down Geschwindigkeit aufholen konnte und so nicht in den Bereich der Stall-Geschwindigkeit kam.

Frage: *During your training with the flight instructor, did he ever tell you about a maneuver called "Box Canyon turn" or "Hammerhead turn"?* – Übersetzung: Hat der Fluglehrer während der Schulflüge je von einem Verfahren genannt ,*box canyon turn* oder ,*hammerhead turn* erzählt?

Antwort: *These names were not mentioned, but the exercises we did were in a way similar to the "Box Canyon turn": Quite steep turns at low speed. No flaps extension. No aerobatics at all.* – Übersetzung: Diese Ausdrücke fielen nie, aber das Verfahren war in einigen Beziehungen ähnlich wie ein ,*box canyon turn*. Relativ steile Kurven mit tiefer Geschwindigkeit. Keine Landeklappen ausfahren, keine Akrobatik.

Frage: *Have you some other remarkable memories about your introduction into flying close to terrain / mountainous terrain with the flight instructor?* – Übersetzung: Haben sie weitere bemerkenswerte Erinnerungen an Flüge mit geringer Flughöhe und in gebirgigem Gelände mit dem Fluglehrer?

Antwort: *Those exercises described in the answers above were the only one involving flying that close to terrain (except engine failure exercises). The "sequence" lasted about 5 minutes and took place in the region of the 4-Kantonensee (as far as I can remember).* – Übersetzung: Diese Übungen waren die einzigen, welche so nahe am Gelände stattfanden, ausser den Motorenausfallübungen. Die Sequenz dauerte ungefähr 5 Minuten und fand in der Region des Vierwaldstättersees statt, sofern ich mich richtig erinnere.

1.19 Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken

Keine.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

2.1.1 Allgemeines

Es liegen keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel vor, die den Unfall hätten verursachen können. Aus der Beschädigung des Propellers kann geschlossen werden, dass der Motor zum Zeitpunkt des Aufpralls Leistung abgegeben hat.

2.1.2 Spurenkundliche Untersuchung der Cockpitinstrumente

Aufgrund des Spurenbildes im Gelände sowie der Endlage des Wracks kann davon ausgegangen werden, dass die erste Geländeberührung im Verlaufe der Umkehrkurve mit hoher Sinkrate und einer Querlage nach links stattfand. Aufgrund der auf der Geländerippe ca. 20 Meter vor der Wrackendlage vorgefundenen Lacksplitter sowie der Antenne, welche vom linken Flügelrandbogen resp. von der Flugzeugunterseite stammen, fand diese erste Bodenberührung mit dem linken Randbogen und der Flugzeugunterseite statt. Im weiteren dynamischen Verlauf bis zur Endlage des Wracks, während dem die Bewegungsenergie des Flugzeuges abgebaut wurde, traten grosse Verzögerungskräfte in verschiedenen Achsen auf. Diese Verzögerungen haben verschiedene Spuren an Cockpitinstrumenten hinterlassen, welche allerdings keine Rückschlüsse auf die Flugparameter bei der ersten Bodenberührung zulassen.

2.1.2.1 Spurenkundliche Untersuchung des Künstlichen Horizonts

Bei der Untersuchung des künstlichen Horizonts wurden Spuren festgestellt, die einer Fluglage mit einem Lagewinkel von 10 bis 15° *attitude nose down* (AND) und einer Querlage von ungefähr 70° nach rechts oder 110° nach links entsprechen.

Die 10-15° AND, d.h. die Lage um die Querachse, passt zum mutmasslichen Aufprallablauf. Die mit 70° sehr grosse Querlage nach rechts passt aber nicht zu den Farbsplittern, welche auf der Krete vor der Endlage des Wracks gefunden wurden und welche vom linken Randbogen stammen. Diese Querlage nach rechts passt auch nicht zur Umkehrkurve nach links.

Die aufgrund der Spuren mögliche Querlage von 110° nach links lässt sich ebenfalls nicht in Übereinstimmung bringen mit der am Ort des ersten Aufpralls gefundenen Antenne, welche von der Flugzeugunterseite stammt. Die Spuren auf dem Zifferblatt des künstlichen Horizontes müssen im Verlaufe des Aufpralls nach dem ersten Geländekontakt auf der erwähnten Krete entstanden sein.

2.1.2.2 Geschwindigkeitsmesser

Die auf dem Zifferblatt vorgefundenen Spuren deuten darauf hin, dass sich der Zeiger anlässlich eines Aufpralls bei ca. 165 MPH befunden hat. Um diese Geschwindigkeit zu erreichen, benötigt eine AS202 mit maximaler Motorleistung und mit grosser Sinkrate im Kurvenflug ca. 20-30 Sekunden. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Spuren im Verlaufe eines sekundären Aufpralls entstanden sind. Aus den Spuren bei 165 MPH kann deshalb nicht geschlossen werden, dass das Flugzeug mit dieser Geschwindigkeit aufprallte.

2.1.2.3 Flugstundenzähler

Das Flugzeug war mit einem mechanischen Flugstundenzähler vom Typ Hösli 979-4 ausgerüstet. An der Unfallstelle wurde am Flugstundenzähler ein Stand von 400:50 h abgelesen. Vor dem Abflug in Lausanne muss dieser Flugstundenzähler gemäss Flugreisebuch einen Stand von 399:48 h angezeigt haben, was eine Flugzeit von 1:02 h vom Start in Lausanne bis zum Unfalleintritt erfordert hätte. Gemäss Auswertung der spurenkundlichen Untersuchung zeigte das Zählwerk keinerlei Spuren, welche darauf hindeuten, dass es sich im Verlaufe des Unfalls hätte verstellt haben können. Trotzdem muss sich dieser mechanische Flugstundenzähler im Verlaufe der aufgetretenen Beschleunigungen verstellt haben, weil die HB-HFI nicht in 1:02 h von Lausanne-La Blécherette an den Unfallort gekommen sein kann. Der direkte Flugweg von Lausanne-La Blécherette zur Unfallstelle beträgt 216 km, welche mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 130 MPH vom Start bis zum Unfallort hätten zurückgelegt werden müssen. Sowohl Radarplot als auch die Sprechfunkaufzeichnungen und diese Abschätzung der Flugzeit zeigen, dass dies nicht den effektiven Zeitverhältnissen entsprach. Im Verlaufe des Aufpralls müssen grosse Kräfte in verschiedenen Achsen aufgetreten sein, welche die Trommel des Flugstundenzählers verstellten, ohne aber Spuren zu hinterlassen. Die Möglichkeit, dass der Flugstundenzähler nach 1:02 h Flugzeit einen Defekt erlitt und stehen blieb, kann nicht ausgeschlossen werden.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

Der Unfall fand auf einem Ausbildungsflug im Rahmen eines Lehrgangs für Berufspiloten statt. Der Pilot auf dem linken Sitz führte diesen Flug in der Rolle des Flugschülers durch. Der Lehrplan legte Abflugzeit, Treibstoffvorrat, Route und Schwerpunktthemen für diesen Flug fest.

2.2.1 Lehrplan für die Berufspilotenausbildung

Lehrpläne, wie der im vorliegenden Fall für die Berufspilotenausbildung durch Air Espace verwendete, lassen dem Fluglehrer Spielraum für weitere Übungen, welche unter Umständen auf früheren Flügen noch nicht als erfüllt betrachtet werden konnten, oder aber für Übungen aus einer späteren Phase des Lehrplans, wenn es der Ausbildungsstand und die Arbeitslast des Flugschülers zulässt.

Eine detaillierte Auswertung des Flugweges und des Höhenprofils vom Start in Lausanne bis zum Unfall lassen darauf schliessen, dass der Fluglehrer seinen Kandidaten ständig forderte. Der Durchflug der CTR Bern, anschliessend Radionavigationsübungen im Raum des VOR Willisau, eine Notlandeübung in derselben Gegend, eine weitere Notlandeübung im Raum nördlich des Zugersees sowie der Flugweg in der Linthebene deuten darauf hin, dass der Fluglehrer immer wieder neue Situationen schilderte und schuf.

Nach der Notlandeübung nördlich des Zugersees stieg die HB-HFI nur noch auf eine Höhe von 2900 bis 3300 ft AMSL, was darauf hindeuten könnte, dass der Fluglehrer die im Lehrplan vorgesehene *simulated weather deterioration* herbeigeführt hat. Der Überflug der Albiskette mit einer Flughöhe von 2900 ft AMSL dürfte angesichts der Höhe der Albiskette von rund 2300 ft AMSL auf rund 600 ft AGL stattgefunden haben, was für eine solche *simulated weather deterioration* spricht.

Der weitere Verlauf des Fluges bis zum Unfallort fand im Relief statt, d.h. unterhalb der Kretenhöhe der umgebenden Hügel- und Bergketten. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Pilot diese gegenüber dem umliegenden Terrain tiefen Flughöhen wählte, weil ihn der Fluglehrer z.B. durch die Übungsanlage ‚simuliert tiefe Wolkenuntergrenze‘ dazu bewegte. Die gemäss Lehrplan für diesen Flug vorgesehenen Themen *cross country and mountain flying, dead reckoning, simulated weather deterioration* unterstützen diese These.

2.2.2 Hilfsmittel für die terrestrische Navigation

Es kann davon ausgegangen werden, dass die aus der Westschweiz stammende Besatzung der HB-HFI das Gelände in den Kantonen St. Gallen und Appenzell nicht detailliert kannte. Auf der Unfallstelle konnte ausser der ICAO-Karte der Schweiz im Massstab 1:500 000 kein weiteres Kartenmaterial gefunden werden. Auf dieser Luftfahrtkarte ist das Neckertal nur schwer erkennbar. Aufgrund der Schummerung sowie des zuhinterst im Tal entspringenden Necker ist bei eingehendem Studium der Karte erkennbar, dass es sich um ein abgeschlossenes Tal und somit einen Talkessel handeln könnte. Im Weiteren ist aufgrund von Farbe und Schraffierung ersichtlich, dass das Gelände ca. 5 km, was 1 cm im Massstab 1:500 000 entspricht, vor dem am Ende des Tales entspringenden Necker Höhen von mindestens 900 m/M (3000 ft) und höchstens 1500 m/M (5000 ft) aufweist.

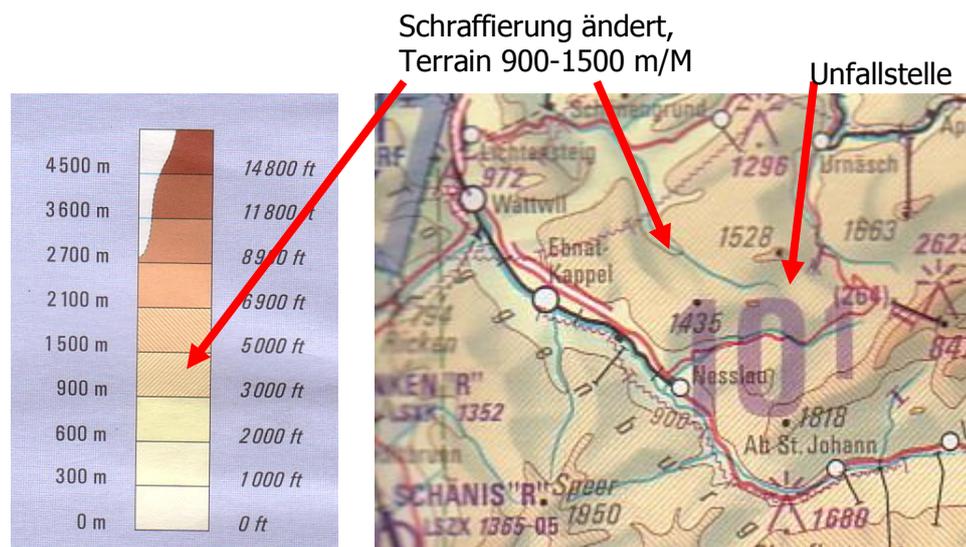


Bild 1

Bild 2

2.2.3 Einflug ins Neckertal

Es erscheint eher unwahrscheinlich, dass beide Besatzungsmitglieder in der Gegend von Wattwil einen Navigationsfehler begingen und das Neckertal mit dem Toggenburg verwechselten. Das enge Neckertal, durch welches nur ein schmales, nicht asphaltiertes Strässchen führt, kann kaum mit dem relativ breiten Toggenburg verwechselt worden sein, in welchem eine Strasse, eine Schnellstrasse, eine Bahnlinie sowie mit der Thur ein recht breiter Fluss verläuft.

Eingangs des Neckertals muss die HB-HFI, der Talrichtung folgend, für einen kurzen Zeitraum einen Steuerkurs von ca. 110° geflogen haben. Der Sonnenstand mit einem Azimuth von 129° führte somit während des Einfluges ins Tal dazu, dass die Sonne von vorne rechts schien. Angesichts der Höhe des Sonnenstandes von 42° kann eine Erschwerung der Sichtverhältnisse durch Blend-

wirkung nicht völlig ausgeschlossen werden, eine eindeutige Identifikation des Tales müsste aber möglich gewesen sein.

Gemäss den Beobachtungen eines Augenzeugen erfolgte der Einflug ins hintere Neckertal in der Gegend von Hemberg auf einer Höhe von ca. 3300 ft AMSL (1000 m/M). Diese Höhe entspricht der letzten Mode C Höhenangabe der HB-HFI im Bereich des Rickenpasses. Nach den Aussagen dieses Augenzeugen am Standort ‚Hanskuen‘ flog die HB-HFI sehr tief talaufwärts, beschrieb dann eine 180°-Umkehrkurve, flog kurz talabwärts und leitete darauf erneut eine 180°-Kurve ein, um dann talaufwärts aus dem Beobachtungsfeld des Augenzeugen zu geraten.

Es gibt verschiedene Erklärungsmöglichkeiten für dieses Manöver:

- Der Fluglehrer wollte dem Kandidaten zeigen, dass eine Umkehrkurve zu diesem Zeitpunkt noch möglich war.
- Der Fluglehrer wollte den Kandidaten eine solche Umkehrkurve selber durchführen resp. üben lassen.
- Der Pilot, der Fluglehrer oder beide waren sich über die aktuelle Position nicht sicher und wollten durch die Umkehrkurve die Orientierung wieder finden oder bestätigen.

Der Augenzeuge hatte nicht den Eindruck, dass sich das Flugzeug im Steigflug befinde, als es talaufwärts fliegend seinen Blicken entschwand. Von ‚Hanskuen‘ bis zum Unfallort beträgt der mutmassliche Flugweg rund 4 km. Mit einer Geschwindigkeit von 80 MPH hätte dies eine Flugzeit von ca. 2 Minuten bis zum Unfallort ergeben, was mit einer Steigrate von ca. 500 ft/min noch zu einem Höhen Gewinn von ca. 1000 ft (300 Meter) hätte führen können, d.h. die HB-HFI hätte zuhinterst im Neckertal eine Höhe von rund 1300 m/M (4300 ft AMSL) erreichen können.

Bemerkenswert ist, dass der Verlauf des Neckertals von Westen her den Eindruck erwecken kann, es handle sich um ein relativ offenes Tal ohne steil ansteigenden Abschluss. Dies könnte ein Grund dafür sein, dass sich die Besatzung entschloss, dem Tal weiter nach Osten zu folgen. Denkbar ist dabei, dass der Fluglehrer den Piloten weiter fliegen liess in der Meinung, das Tal lasse auch zu einem späteren Zeitpunkt noch eine Umkehrkurve zu.

Rund zwei Kilometer vor der Unfallstelle wird der südliche, d.h. in Flugrichtung gesehen der rechte Talhang, deutlich steiler (siehe Anlage 3). Während verschiedener Rekonstruktionsflüge mit Flugzeugen und Helikoptern zeigte sich, dass Piloten aufgrund dieses bewaldeten Hanges dazu neigten, eher in die Talmitte auszuweichen. Sollte die Besatzung der HB-HFI diesem Effekt ebenfalls erlegen sein, dann wäre die für eine Umkehrkurve zur Verfügung stehende Talweite nochmals deutlich kleiner geworden.

Talbreite im Bereich der Unfallstelle (siehe Anlage 4):

- auf 1100 m/M (ca. 3700 ft AMSL): ca. 114 Meter
- auf 1200 m/M (ca. 4000 ft AMSL): ca. 470 Meter
- auf 1300 m/M (ca. 4300 ft AMSL): ca. 780 Meter

Von einem minimalen seitlichen Hangabstand von 50 Metern ausgehend, hätten der Besatzung somit zwischen 14 und 680 Meter für eine Umkehrkurve zur Verfügung gestanden. Mit einer Geschwindigkeit von 80 MPH wäre theoretisch eine Umkehrkurve innert weniger als 300 Metern möglich gewesen, dies mit einer Querlage von 45° und einer daraus resultierenden Beschleunigung von ca. 1,4 g. Eine solche Steilkurve, insbesondere wenn sie mit einer Querlage von mehr als 45° geflogen wird, kann zu einem Geschwindigkeitsverlust und darauf folgendem Strömungsabriss führen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die HB-HFI, die mit einer Masse von rund 978 kg nur unwesentlich unter dem maximalen Startgewicht lag, nach dem Passieren des Standortes ‚Hanskuen‘ keinen Höhengewinn mehr realisieren konnte, welcher ein Überfliegen des Geländes am Ende des Tales erlaubt hätte. Die Umkehrkurve dürfte somit auf einer Höhe zwischen 3500 ft und 4300 ft AMSL eingeleitet worden sein.

Im Verlaufe dieser Umkehrkurve kam es zur Kollision mit dem Gelände. Ob diese Kollision die Folge eines Kontrollverlusts war, muss offen bleiben.

2.2.4 Befragung von ehemaligen Flugschülern des Fluglehrers

Die Befragung der Flugschüler, welche mit dem betroffenen Fluglehrer Ausbildungsflüge in anspruchsvollem Hügel- und Gebirgsgelände absolviert hatten, ergab folgendes Resultat: Der Fluglehrer instruierte gemäss den Aussagen der befragten Piloten bedacht, defensiv und sicherheitsbewusst. Die Antworten der unter 1.18.2 erwähnten Befragung lassen aber auch die Möglichkeit offen, dass der Fluglehrer den Piloten in ein enges Tal einfliegen liess, um ihm dann ein Umkehrmanöver ausführen zu lassen oder um ihm ein solches zu demonstrieren.

2.2.5 Such- und Rettungsdienst - SAR

Trotz günstiger meteorologischer Bedingungen wurde am Abend des Unfalltages keine Suchaktion mehr eingeleitet, obwohl um 22:17 Uhr der Mobilfunkdienstleister das Mobiltelefon des Fluglehrers peilen und auf der Achse Ricken-Säntis festlegen konnte. Der Suchhelikopter konnte am Morgen nach dem Unfalltag auf der Achse Ricken-Säntis das ELT-Signal peilen und das Wrack lokalisieren.

Hätte es bei diesem Unfall Überlebende gegeben, hätte diese Verzögerung gravierendere Folgen gehabt.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Das Flugzeug war zum Verkehr nach Sichtflugregeln VFR zugelassen.
- Masse und Schwerpunkt des Flugzeuges befanden sich im Unfallzeitpunkt innerhalb der zulässigen Grenzen.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel, die den Unfall hätten verursachen können.
- Die letzte 50-Stundenkontrolle wurde am 22.03.2007 bei 12 379:58 Betriebsstunden durchgeführt.

3.1.2 Besatzung

- Die Besatzung besass die für den Flug erforderlichen Ausweise.
- Der Fluglehrer hätte aufgrund der vorbestandenen Herzscheidigungen das Potential für eine gesundheitliche Störung während des Unfallfluges gehabt. Es liegen keine Anhaltspunkte vor, welche auf eine akut aufgetretene gesundheitliche Störung als Folge dieser vorbestandenen Herzscheidigungen hindeuten. Die Autopsie hat gezeigt, dass der Tod auf die beim Unfall erlittenen Verletzungen zurückzuführen ist.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen des Piloten während des Unfallfluges vor.
- Der Pilot trug die durch den Fliegerarzt verordneten Sehhilfen.

3.1.3 Flugverlauf

- Das Flugzeug flog auf einer Höhe zwischen 3300 und 3500 ft AMSL bei Hemberg ins hintere Neckertal ein.
- Etwa 4 km vor dem Talkessel, welcher den Abschluss des Neckertales bildet, beschrieb die HB-HFI eine 180°-Kurve in Richtung Talausgang und kurz darauf eine weitere 180°-Kurve, worauf das Flugzeug wieder talaufwärts flog.
- Im Verlaufe einer Umkehrkurve nach links kollidierte das Flugzeug auf einer Höhe von 1100 m/M (3606 ft AMSL) mit dem Gelände.

3.1.4 Rahmenbedingungen

- Der Unfall fand bei guten Sichtverhältnissen und nahezu Windstille statt.
- Die Suchflüge haben am Tag nach dem Unfall um 06:30 Uhr begonnen.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist auf eine Kollision mit dem Gelände zurückzuführen, weil die Besatzung in einem engen Tal eine Flughöhe wählte, welche bei den im Talkessel vorhandenen Platzverhältnissen weder eine Umkehrkurve noch ein sicheres Überqueren des niedrigsten Bergkammes erlaubte.

Folgende Faktoren haben die Entstehung des Unfalls möglicherweise begünstigt:

- Zu späte Intervention des Fluglehrers;
- Fehlende Kenntnisse der lokalen Topographie.

Bern, 10. September 2008

Büro für Flugunfalluntersuchungen

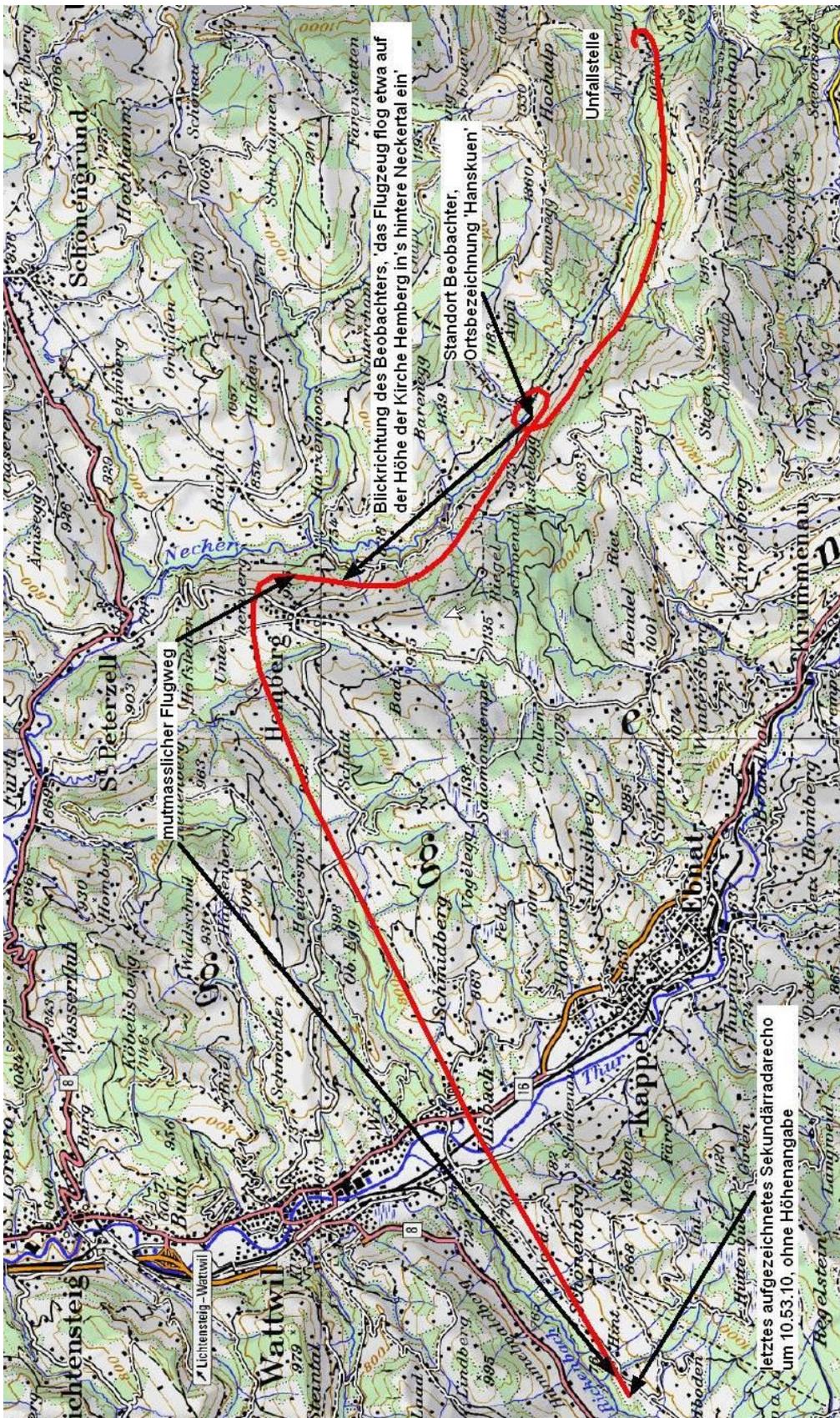
Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

Gemäss Anhang 13 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 künftiger Unfälle oder schwerer Vorfälle. 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.

Anlage 1

Mutmasslicher Flugweg Rickenpass-Unfallstelle



Anlage 2

Blick talaufwärts von „Hinternecker“ aus



Anlage 3

Standort gemäss Anlage 4, Blickrichtung talaufwärts



Anlage 4

Mutmasslicher Flugweg mit Distanzangaben zur Talbreite

