



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. 2006**

## **des Büros für**

# **Flugunfalluntersuchungen**

über den Unfall

des Luftfahrzeuges Beechcraft BE 35-C33A Debonair, HB-KCK

vom 1. April 2004

Genfer See, zwischen Les Moulins de Rivaz und Cully,  
Gemeinde Puidoux/VD

ca. 14 km ost-südöstlich von Lausanne

**Causes**

L'accident est dû à l'amerrissage de l'aéronef lors d'un atterrissage d'urgence consécutif à l'arrêt du moteur dont l'origine n'a pas pu être déterminée.

## 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 Vorfalls 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 französische 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 von ihrem Geschlecht die männliche Form verwendet.

## Schlussbericht

<b>Luftfahrzeugmuster</b>	Beechcraft BE 35-C33A Debonair	HB-KCK
<b>Halter</b>	Privat	
<b>Eigentümer</b>	Privat	
<b>Pilot</b>	Schweizerischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1954	
<b>Ausweis</b>	PPL(A), Erstaussstellung durch das BAZL am 02.11.1995	
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b> 766:36 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 11:58 h
	<b>auf dem Unfallmuster</b> 156:44 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 11:58 h
<b>Ort</b>	Genfer See, zwischen Les Moulins de Rivaz und Cully, Gemeinde Puidoux/VD	
<b>Koordinaten</b>	549 010 / 147 250 Karte 1:25 000, Blatt 1243 Lausanne WGS84: N 46° 28' 28.7" / E 006° 46' 29.0"	<b>Höhe</b> 374 m/M
<b>Datum und Zeit</b>	1. April 2004, gegen 18:45 Uhr	
<b>Betriebsart</b>	VFR bei Tag, privat	
<b>Flugphase</b>	Reiseflug	
<b>Unfallart</b>	Notwasserung nach Motorausfall	

### Personenschaden

	Besatzung	Passagiere	Gesamtzahl Personen an Bord	Drittpersonen
Tödlich verletzt	---	---	---	---
Erheblich verletzt	---	---	---	---
Leicht verletzt	---	---	---	---
Nicht verletzt	1	2	3	---
Insgesamt	1	2	3	

**Schaden am Luftfahrzeug** Rumpf, Landeklappen, Höhenruder, Flügelendtank, 20 Stunden unter Wasser

**Sachschaden Dritter** Leichte Verschmutzung des Sees, im Wesentlichen durch Kohlenwasserstoffe, die mit einer Schwimmbarriere eingedämmt wurden.

## 1 Sachverhalt

### 1.1 Flugverlauf

#### 1.1.1 Einführung

Die Beschreibung des Verlaufs des Unfallfluges sowie der vorhergehenden Ereignisse beruht auf den Aussagen des Piloten, der Passagiere und von Augenzeugen.

#### 1.1.2 Vorgeschichte

Am 28. März 2004 tankte der Pilot sein Luftfahrzeug HB-KCK voll und startete um 10:40 Uhr von Grenchen (LSZG) nach Donaueschingen (EDTD), mit 432 l Treibstoff an Bord. Um 11:55 Uhr begann er den Rückflug nach Grenchen.

Am selben Tag startete er gegen 14:55 Uhr nach Lugano (LSZA), von wo er um 16:05 Uhr zurück nach Grenchen startete.

Die Gesamtflugzeit am 28. März 2004 belief sich auf 2:30 h. Bis zum Unfallflug wurden keine weiteren Flüge mehr durchgeführt.

Am 1. April 2004 begab sich der Pilot zum Flugplatz Grenchen, um mit zwei Arbeitskollegen einen Rundflug durchzuführen. Er überprüfte das Luftfahrzeug HB-KCK. Er füllte einen Liter Motorenöl nach und führte eine Sichtprüfung der Tanks durch. Diese enthielten insgesamt ca. 250 l Treibstoff, von denen sich jeweils ca. 30 l in den beiden Flügeltanks befanden. Der Rest war auf die beiden Haupttanks in den Flügeln verteilt.

Betreffend der Kontrolle der Ablassventile hat der Pilot folgende Aussage gemacht: *„Ich habe grosse drains, auch daran ist mir nichts aufgefallen.“*

Der Pilot traf die beiden Passagiere gegen 17:15 Uhr, und gegen 17:30 Uhr wurde eingestiegen. Vor dem Anlassen des Motors wählte der Pilot den Haupttank mit dem höchsten Füllstand aus, d. h. den linken.

#### 1.1.3 Flugverlauf

Um 17:46 Uhr startete der Pilot mit 2 Passagieren an Bord der HB-KCK und nahm Kurs auf das Berner Oberland. Gegen 18:15 Uhr, nachdem er den Thunersee, Interlaken, das Schilthorn und Saanen überflogen hatte, schaltete der Pilot auf den rechten Tank um und begann den Sinkflug in Richtung Greizersee. Anschliessend nahm er Kurs Richtung Genfersee. Bei Vevey drehte er in Richtung Lausanne.

Gegen 18:40 Uhr, als er eine Höhe von 4000 ft AMSL erreicht hatte, hörte der Pilot ein Pfeifgeräusch, und der Motor blieb plötzlich stehen. In der Kabine war ein deutlicher Benzingeruch wahrnehmbar. Der Pilot schaltete den Autopiloten aus und steuerte zum Seeufer. Er schaltete die Hilfstreibstoffpumpe (*auxiliary fuel pump*) ein, schaltete sie dann wieder aus, stellte den Gemischhebel auf RICH, stellte die Propellersteigung auf HIGH RPM und wählte den linken Tank. Der Propeller drehte weiter, aber der Motor sprang nicht wieder an.

Der Pilot entschloss sich daraufhin, eine Notwasserung entlang des Ufers durchzuführen. Er entriegelte die Türe und fuhr die Wölbungsklappen aus. Er entschied sich, das Fahrwerk nicht auszufahren. Er bremste das Flugzeug ab, indem er die Flugzeugnase so hoch wie möglich anhub. Das Luftfahrzeug HB-KCK berührte die Wasseroberfläche mit dem Heck und tauchte dann ins Wasser ein. Aufgrund der heftigen Bremskräfte bildete sich eine riesige Wasserfontäne. Das Luftfahrzeug kam ca. 20 Meter vom Ufer entfernt zum Stillstand, zwischen Les Moulins de Ri-

vaz und Cully. Der See war ruhig, die Wassertemperatur betrug 7 °C. Die Insassen verliessen die Kabine und gelangten schwimmend ans Ufer. Keiner von ihnen wurde verletzt.

Nach 3 bis 4 Minuten versank das Flugzeug im Genfersee.

Ein Fischer, der Augenzeuge des Unfalls geworden war, verständigte unverzüglich die Einsatzzentrale (EZ) der waadtländischen Kantonspolizei.

#### 1.1.4 Untersuchung

Noch am selben Tag eröffnete das Büro für Flugunfalluntersuchungen in Zusammenarbeit mit der waadtländischen Kantonspolizei die Untersuchung.

### 1.2 Angaben zu den Insassen

#### 1.2.1 Pilot

Der Pilot war Inhaber einer Privatpilotenlizenz PPL(A) und befugt, Luftfahrzeuge mit einem Kolbenmotor (SEP – *single-engine piston*) zu führen. Er verfügte zudem über die Qualifikation NIT (A) - Nachtflug.

Der Pilot war Inhaber eines medizinischen Zertifikats der Klasse 2.

Der Pilot schloss seine Ausbildung auf Beechcraft BE 35-C33A Debonair am 24.01.2002 ab.

#### 1.2.2 Passagiere

Die zwei Passagiere verfügten über keine fliegerische Ausbildung oder Erfahrung.

### 1.3 Angaben zum Luftfahrzeug

Immatrikulation	HB-KCK
Luftfahrzeugmuster	Beechcraft BE 35-C33A Debonair
Charakteristik	Viersitziger einmotoriger Tiefdecker in Metallbauweise mit einziehbarem Fahrwerk in Bugradanordnung.
Hersteller	Beech Aircraft Corporation
Werknummer	CE 67
Baujahr	1966
Motor	Teledyne Continental TCM IO-520-BA
Propeller	McCauley 3A32C76
Notsender	Das Flugzeug war nicht mit einem Notsender ( <i>emergency location beacon aircraft</i> – ELBA) ausgerüstet.
Gesamtflugstunden	Zelle: 3101:58 h Motor: 1539:39 h (TSO) Propeller: 1493:22 h (TSN) / 140:38 h (TSO)
Instandhaltung	Seit der letzten 100-Stunden-Kontrolle am 18.02.2003 flog das Luftfahrzeug 57:34 h. Zum Zeitpunkt, als das Luftfahrzeug in die Schweiz eingeführt wurde, wies die Zelle 2491 Betriebsstunden auf. Gemäss den technischen Akten wurde die letzte 2000-Stunden-Kontrolle bei 2142 h durchgeführt.

	Gemäss Unterhaltsprogramm des Herstellers, wäre die nächste Kontrolle des Treibstoffumschalters bei 3087 h $\pm$ 60 h fällig gewesen.
Letzte periodische Prüfung durch das BAZL	Die letzte periodische Prüfung durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) erfolgte am 27.03.2002 bei 2983:57 h.
Masse und Schwerpunkt	Die höchst zulässige Masse beim Start beträgt 3300 lb, d. h. 1497 kg. Die Gesamtmasse zum Unfallzeitpunkt betrug ca. 1415 kg. Die Masse und der Schwerpunkt lagen innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen.
Lufttüchtigkeitszeugnis	Ausgestellt am 15.08.1995 durch das BAZL

## 1.4 Meteorologische Angaben

### 1.4.1 Allgemeines

Die Angaben in den Kapiteln 1.4.2 bis 1.4.4 stammen von MeteoSchweiz.

### 1.4.2 Allgemeine Wetterlage

*„Zwischen einem Hoch über Osteuropa und einem Tief über dem Atlantik herrscht im Alpenraum eine mässige Südströmung. In dieser werden trockene und eher labile Luftmassen in die Schweiz geführt.“*

### 1.4.3 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>Wolken</i>	<i>3-6/8, Basis ca. 8000 ft AMSL</i>
<i>Sicht</i>	<i>15 – 20 km</i>
<i>Wind</i>	<i>Nordostwind mit 5 kt, Spitzen bis 8 kt</i>
<i>Temperatur / Taupunkt</i>	<i>+ 18 °C / + 5 °C</i>
<i>Luftdruck</i>	<i>QNH 1008 hPa</i>
<i>Gefahren</i>	<i>Keine</i>
<i>Sonnenstand</i>	<i>Azimut 252°, Höhe 22°</i>

### 1.4.4 METAR-Meldungen von Genf-Cointrin während des Unfallzeitraums

*LSGG GVA GENEVA 011750 23009KT 9999 SCT070 BKN120 16/04 Q1009 NOSIG*  
*LSGG GVA GENEVA 011720 24009KT 200V020 9999 SCT070 BKN120 17/04 Q1009 NOSIG*  
*LSGG GVA GENEVA 011650 24012KT 9999 SCT070 BKN120 18/04 Q1009 NOSIG*  
*LSGG GVA GENEVA 011620 28004KT 210V030 9999 FEW050 SCT070 18/02 Q1008 NOSIG*

## 1.5 Angaben über das Wrack

### 1.5.1 Untersuchung des Wracks

Das Wrack lag auf dem Rücken, auf dem Grund des Genfersees, in einer Tiefe von ca. 25 Metern. Seine Position konnte anhand von Luftblasen an der Wasseroberfläche festgestellt werden.

Die Bergung erfolgte am Tag nach dem Unfall, am späten Vormittag. Das Wrack wurde am Propeller gefasst und mit einem Kran gehoben. Anschliessend wurde es per Boot zum Lausanner Hafen Ouchy gebracht.



Abb. 1: Bergung des Wracks am Tag nach dem Unfall

Bei der Untersuchung des Wracks wurde folgendes festgestellt:

- Die Türe war offen.
- Stellung der Wählschalter im Cockpit:
  - Treibstoffumschalter: RH
  - Transferpumpen: LH: ON / RH: OFF
  - Leistungshebel: IDLE
  - Gemischhebel: IDLE CUT-OFF
  - Verstellhebel für die Propellersteigung: HI RPM
  - Zündungsumschalter: BOTH
  - Schalter für die Hilfstreibstoffpumpe (*auxiliary fuel pump*): OFF
  - Hebel für die Wölbungklappen: DOWN
  - Hebel für das Fahrwerk: UP
- Von den Instrumenten abgelesene Werte:
  - Höhenmessereinstellung: 1007 mb
  - Variometer: + 1000 ft/min
  - Motorstundenzähler: 1208.92 hDie übrigen Instrumente wiesen normale Werte auf.
- Die Drei-Punkt-Sicherheitsgurte haben den Belastungen standgehalten.

- Die Verformung der Propellerblätter weist darauf hin, dass der Propeller drehte und dass der Motor zum Zeitpunkt des Aufpralls keinerlei Leistung abgab.
- Ein Auspuffschalldämpfer wurde beim Aufprall abgerissen und konnte nicht mehr aufgefunden werden.
- Das unter dem Filter des Treibstoffumschalters angebrachte Hauptablassventil befand sich in geöffneter Stellung.
- Die Tankinhalte wurden gesammelt:
  - Der linke Haupttank enthielt ca. 60 l Treibstoff (AVGAS 100LL) und 2 l Wasser.
  - Der rechte Haupttank war leer.
  - Die beiden Flügelentanks wurden beim Aufprall beschädigt und der Treibstoff ergoss sich in den See.

#### 1.5.2 Ermittlung der Ursache für den Motorenausfall

Am 5. April 2004 erfolgte der Transport des Wracks in die mit der Ermittlung der Ursache für den Motorenausfall beauftragte Werkstatt.

In seinem Bericht legt das mit der Ermittlung der Ursache des Motorenausfalls beauftragte Unternehmen dar:

(...)

##### **Investigation effectuée en atelier:**

*Nous avons mis le système d'essence (partie haute pression) sous pression. Nous n'avons pas trouvé de fuite qui pourrait influencer le bon fonctionnement du moteur. Les quelques petites fuites découvertes sur le système d'injection sont dues à une corrosion suite à l'immersion de l'avion. Nous avons effectué un diagnostic du moteur et de ses composants ainsi que de l'échappement. Nous n'avons rien trouvé qui pourrait influencer son bon fonctionnement. Suite à l'immersion de l'avion, il s'est produit une corrosion des parties métalliques du moteur (cylindres, vilebrequin...). Le moteur s'est rapidement bloqué, ce qui ne nous a pas permis de mettre le moteur au banc d'essai. Les magnetos et les bougies ont été testées au banc d'essai et fonctionnaient correctement. La pompe à essence électrique et la pompe à essence mécanique n'ont pas pu être testées suite à la corrosion des parties métalliques. Le démontage des pompes et l'inspection des différents éléments nous ont révélé qu'elles devaient fonctionner correctement. Suite à la découverte de la purge principale ouverte, nous avons effectué un test de résistance d'ouverture. Il faut une force de 1.8 kg pour soulever la purge et jusqu'à 3.5 kg pour la verrouiller [note du BEAA: en position ouverte].*

##### **Conclusion**

*Nous n'avons pas constaté d'autre anomalie que la purge principale sur la position ouverte, ce qui provoque une perte d'essence.*

(...)

Übersetzung:

(...)

##### **In der Werkstatt durchgeführte Untersuchung:**

Wir haben die Treibstoffanlage (Hochdruckteil) unter Druck gesetzt. Wir haben dabei kein Leck festgestellt, das die ordnungsgemäße Funktion des Motors hätte beeinträchtigen können. Die wenigen geringfügigen Lecks, die an der Einspritzanlage festgestellt wurden, sind auf Korrosion infolge der Wassereinwirkung zurückzuführen. Wir haben eine Diagnose des Motors und seiner Komponenten so-

wie der Auspuffanlage durchgeführt. Wir haben dabei nichts festgestellt, das die ordnungsgemässe Funktion des Motors hätte beeinträchtigen können. Aufgrund der Wassereinwirkung kam es zu einer Korrosion der Metallteile des Motors (Zylinder, Kurbelwelle...). Der Motor blockierte rasch, so dass es uns nicht möglich war, ihn auf dem Prüfstand laufen zu lassen. Die Zündmagnete und die Zündkerzen wurden auf dem Prüfstand getestet und funktionierten ordnungsgemäss. Die elektrische Treibstoffpumpe und die mechanische Treibstoffpumpe konnten infolge der Korrosion der Metallteile nicht getestet werden. Beim Zerlegen der Pumpen und bei der Untersuchung der verschiedenen Komponenten sind wir jedoch zur Ansicht gelangt, dass diese ordnungsgemäss funktionieren sollten. Da das Hauptablassventil in geöffneter Stellung vorgefunden wurde, haben wir den zum Öffnen erforderlichen Widerstand ermittelt. Es war eine Kraft von 1,8 kg erforderlich, um das Ablassventil anzuheben, sowie von 3,5 kg, um es zu verriegeln [Anmerkung des BFU: in geöffneter Stellung].

### Schlussfolgerung

Ausser dem Hauptablassventil in geöffneter Stellung, was zu einem Treibstoffverlust führt, haben wir keine weiteren Unregelmässigkeiten festgestellt.

(...)

Ende der Übersetzung.

## 1.6 Medizinische und pathologische Feststellungen

Der Pilot und die Passagier wurden durch die Rettungssanitäter betreut, da eine leichte Unterkühlung vorlag. Sie erlitten keinerlei Verletzungen.

Die körperliche Verfassung des Piloten wurde geprüft. Es wurden keinerlei Alkoholspuren festgestellt.

## 1.7 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

## 1.8 Zusätzliche Angaben

### 1.8.1 Beurteilung des Treibstoffverlustes durch das Hauptablassventil

Bei der Untersuchung des Wracks wurde festgestellt, dass sich das Hauptablassventil in geöffneter Stellung befand. Deshalb wurde bei einem Flugzeug des gleichen Typs am Boden eine Messung des Treibstoffverlustes durchgeführt, um zu ermitteln, wie viel Treibstoff durch das Hauptablassventil hätte austreten können, sofern dieses während des Unfallfluges geöffnet gewesen wäre.

Diese Messung am Boden wurde für fünf verschiedene Betriebszustände durchgeführt:

Betriebszustand	Verbrauch des Motors	Treibstoffverlust
Motor abgestellt	- - -	0,68 Liter/min
Anlassvorgang des Motors	- - -	0,22 Liter
Im Leerlauf	4 USG/h	0,67 Liter/min
Steigflugleistung (2700 RPM)	21 USG/h	0,41 Liter/min
Reiseflugleistung (65%)	13,3 USG/h	0,53 Liter/min

Feststellungen:

- Wenn der Treibstoffumschalter auf OFF steht, fließt nur die Treibstoffmenge aus dem Hauptablassventil, die sich im Filter des Umschalters befindet.
- Die Funktion des Motors wird durch das Öffnen des Hauptablassventils in keiner Weise beeinträchtigt, und auch nicht durch das Umschalten des Tanks, wenn das Ablassventil geöffnet ist.
- Je mehr der Treibstoffverbrauch zunimmt, desto geringer wird der Treibstoffverlust durch das Hauptablassventil.
- Bei geschlossenem Inspektionsdeckel ist in der Kabine sofort nach dem Öffnen des Hauptablassventils ein deutlicher Treibstoffgeruch wahrnehmbar.

Aufgrund der durchgeführten Messungen kann abgeschätzt werden, wie viel Treibstoff während des Unfallflugs verloren gegangen wäre, falls das Hauptablassventil nach der Kontrolle vor dem Start offen geblieben wäre. Die verlorene Treibstoffmenge würde sich schätzungsweise auf 28 l bis 35 l belaufen.



Abb. 2: Unter dem Kabinenboden angebrachtes Hauptablassventil.



Abb. 3: Treibstoffaustritt durch das Hauptablassventil bei abgestelltem Motor

### 1.8.2 Berechnung der Treibstoffmenge zum Unfallzeitpunkt

Nach Angabe des Piloten befanden sich beim Start in Grenchen ca. 250 Liter Treibstoff an Bord.

Die Berechnung des Treibstoffverbrauchs für sämtliche seit dem letzten Betanken des Luftfahrzeugs durchgeführten Flüge liefert folgende Ergebnisse:

- Treibstoff an Bord beim Start in Grenchen: ca. 250 l.
- Treibstoff an Bord zum Unfallzeitpunkt: ca. 180 l.
- Treibstoff an Bord zum Unfallzeitpunkt, bei geöffnetem Hauptablassventil: ca. 150 l.

### 1.8.3 Startverfahren des Motors in der Luft

Im Flughandbuch ist das Startverfahren in der Luft wie folgt beschrieben (*Section III – Emergency procedures – page 3-5: AIR START PROCEDURE*):

1. *Fuel Selector Valve – SELECT TANK MORE NEARLY FULL (check to feel detent)*
2. *Throttle – RETARD*
3. *Mixture – FULL RICH*
4. *Auxiliary Fuel Pump – ON until power is regained, then OFF.  
(Leave ON if engine driven fuel pump is inoperative.)*
5. *Throttle – ADVANCE to desired power*
6. *Mixture – LEAN as required*

Gemäss seiner Aussage hat der Pilot wie folgt versucht, den Motor wieder zu starten:

*„(...) Der Propeller drehte hundertprozentig sauber. (...) Dann habe ich angefangen alles zu kontrollieren und habe die fuel pumpe ein- und wieder ausgeschaltet.*

*Der Mixer war auf rich, der prop auf high eingestellt. Dann habe ich den Tank wieder auf links geschaltet. (...)“*

#### 1.8.4 Unfall eines Luftfahrzeugs des gleichen Typs

Im Jahr 1980 zerschellte eine Beechcraft BE 35-F33A Bonanza kurz nach dem Start bei einer versuchten Notlandung nach einem plötzlichen Motorausfall [siehe Untersuchungsbericht No. 1980/24 1018].

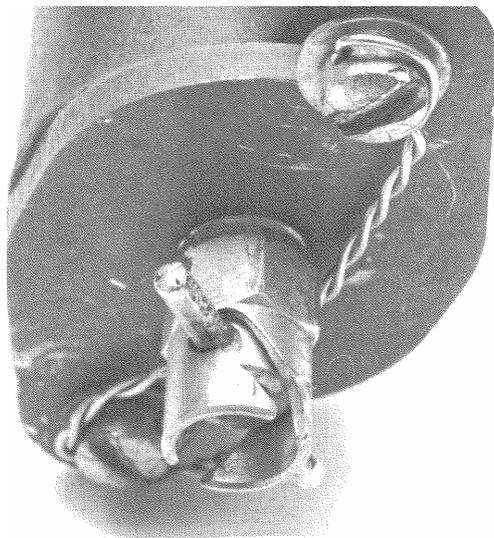
Dieses Luftfahrzeug war mit dem gleichen Treibstoffumschalter und folglich auch mit dem gleichen Hauptablassventil ausgerüstet wie die HB-KCK.

Aus dem Untersuchungsbericht geht insbesondere das Folgende hervor:

- Aufgrund der Spuren:
  - befand sich das Hauptablassventil zum Zeitpunkt des beim Unfall ausgebrochenen Brandes in geöffneter Stellung;
  - es erscheint als unwahrscheinlich, dass sich das Ablassventil beim Aufprall geöffnet hat.
- Im Rahmen der am Boden durchgeführten Tests mit geöffnetem Hauptablassventil funktionierte der Motor sowohl beim Anlassen als auch bei Startleistung ordnungsgemäss.
- Die Ursache des Motorenausfalls konnte nicht geklärt werden.

Im Vorbericht wird ferner auf Folgendes hingewiesen:

- dass aufgrund der Bajonettform seines Verschlusses ist eine Drehbewegung erforderlich, um das betreffende Ablassventil zu öffnen bzw. in geöffneter Stellung zu halten.
- dass im Rahmen der Aussenkontrolle des Flugzeugs das Ablassventil, bei geschlossenem Treibstoffumschalter, versehentlich in geöffneter Stellung belassen wurde.



**Geöffnet**



**Geschlossen**

Abb. 4: System zum Öffnen und Schliessen des Hauptablassventils

## 2 Analyse

### 2.1 Technische Aspekte

Aufgrund der Untersuchungen am Wrack sowie am Motor und dessen Zubehör war es nicht möglich, die Ursache des Motorausfalls zu ermitteln.

Die am Boden durchgeführten Untersuchungen an einem baugleichen Flugzeug haben gezeigt, dass die Motorleistung auch bei geöffnetem Hauptablassventil nicht beeinträchtigt war. Andererseits heisst es auch in den Schlussfolgerungen des Untersuchungsberichts über den Unfall eines Flugzeugs des gleichen Typs, bei dem das Hauptablassventil ebenfalls in geöffneter Stellung vorgefunden wurde, dass der Motor selbst bei geöffnetem Hauptablassventil ordnungsgemäss funktionierte.

Ferner war es aus Sicherheitsgründen nicht möglich, das Ausmass des Treibstoffverlusts bei geöffnetem Hauptablassventil im Flug zu ermitteln. Im Übrigen befindet sich dieses Ablassventil zwischen den beiden Flügeln unten am Rumpf, so dass es sich auch beim Aufprall auf den See geöffnet haben könnte.

Unter Berücksichtigung der Angaben des Piloten, nämlich:

- Start in Grenchen am 28. März 2004 mit 432 l Treibstoff an Bord
- gefolgt von einem Flug von 2:30 h
- Start am 1. April 2004 mit 250 l Treibstoff an Bord, davon zweimal 30 l in den Flügelentanks
- 30 Minuten Flug mit Treibstoff aus dem linken Tank, dann Umschalten auf den rechten Tank
- Motorausfall nach 10 Minuten Flug mit diesem Tank
- Starker Benzingeruch in der Kabine
- Ein- und Ausschalten der Hilfstreibstoffpumpe (*auxiliary fuel pump*)
- Umschalten auf den linken Tank, beim Versuch den Motor wieder anzulassen

und unter Berücksichtigung des in Zusammenarbeit mit dem Hersteller angefertigten technischen Gutachtens über das Luftfahrzeug sieht sich das BFU nicht in der Lage, die Ursache für den Motorausfall zu erklären.

Der Pilot hatte erfolglos versucht den Motor wieder anzulassen. Angenommen, dass der Motorausfall infolge fehlender Benzinzufuhr, jedoch bei korrekt funktionierender mechanischer Treibstoffpumpe erfolgte, ist es wichtig festzuhalten, dass es relativ schwierig ist, einen heissen Einspritzmotor wieder anzulassen. Zuerst muss der Benzindruck, welcher für ein Wiederanlassen unerlässlich ist, wieder hergestellt werden. Ein zu hoher Benzindruck jedoch kann eine zu reiche Luft/Benzin Mischung bewirken, was ein Wiederanlassen verhindern kann. Man spricht dann von einem "abgesoffenen" Motor. In diesem Falle läuft das überflüssige Benzin unter die Zelle aus und verursacht einen Geruch.

Im vorliegenden Fall ist es nicht möglich festzustellen, aus welchem Grund der Motor nicht wieder gestartet werden konnte. Der durch die Insassen wahrgenommene Benzingeruch kann möglicherweise durch einen zu hohen Benzindruck beim Wiederanlassversuch entstanden sein.

## 2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

### 2.2.1 Startverfahren des Motors in der Luft

Nach Angabe des Piloten befand sich das Luftfahrzeug zum Zeitpunkt des Motorausfalls in einer Höhe von 4000 ft über dem Genfersee, mit Kurs auf Lausanne.

Der Pilot versuchte den Motor auf eine Art und Weise wiederanzulassen, die sich vom Verfahren, wie vom Hersteller im Abschnitt III des Flughandbuchs (siehe Kap. 1.8.3) beschrieben, unterscheidet. Die unkorrekte Anwendung der Treibstoffhilfspumpe hat möglicherweise das Wiederanlassen des Motors verhindert. Es kann jedoch nicht mit Gewissheit gesagt werden, dass die Anwendung des vom Hersteller vorgeschriebenen Verfahrens das Wiederanlassen des Motors erlaubt hätte.

### 2.2.2 Notlandung

Das Seeufer ist zerklüftet und über eine relative grosse Distanz von Weinbergen bedeckt. Da die Entfernung zu gross war, um im Gleitflug einen Flugplatz zu erreichen, war die Entscheidung zu einer Notwasserung zweckmässig.

Die Wetterbedingungen waren gut und der See ruhig. Um die Gefährdung der Insassen beim Aufprall auf die Wasseroberfläche zu minimieren, fuhr der Pilot das Fahrwerk nicht aus und stellte das Flugzeug stark an. Die Wölbungsklappen waren ausgefahren und die Türe war entriegelt. All diese Vorkehrungen trugen zur erfolgreichen Notwasserung bei und ermöglichten es den Insassen, ohne Verletzungen zum Festland zu gelangen, obwohl die Wassertemperatur nur 7 °C betrug.

Die vom Piloten bei der Notwasserung eingesetzte Flugtechnik war angemessen und ermöglichte es ihm, das Flugzeug bis zum Aufprall unter Kontrolle zu halten.

### 3 Schlussfolgerungen

#### 3.1 Befunde

- Der Pilot besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Die medizinische Untersuchung fand am 16.06.2003 statt. Das Zertifikat der Klasse 2 enthielt keine Einschränkungen.
- Die vorgeschriebenen Grenzen für Masse und Schwerpunkt wurden eingehalten.
- Das Flugzeug war für den VFR-Betrieb bei Tag und bei Nacht zugelassen.
- Der Pilot setzte keinen Notfunkspruch ab.
- Die Drei-Punkt-Sicherheitsgurte waren angelegt und haben der Aufprallbelastung standgehalten.
- Das Luftfahrzeug war nicht mit einem Notfunksender (ELBA) ausgerüstet.
- Das Luftfahrzeug hielt sich einige Minuten lang an der Wasseroberfläche, was es den Insassen ermöglichte, die Kabine zu verlassen und schwimmend ans Ufer zu gelangen.
- Bei der ersten Untersuchung des Wracks war der Treibstoffumschalter auf dem rechten Tank (RH), der Gemischhebel stand auf IDLE CUT-OFF und das Hauptablassventil, unterhalb des Treibstoffumschalters, befand sich in geöffneter Stellung.
- Der linke Haupttank enthielt ca. 60 l Treibstoff (AVGAS 100LL) und 2 l Wasser. Der rechte Haupttank war leer. Die beiden Flügelendtanks wurden beim Aufprall beschädigt.
- Die Verformung der Propellerblätter weist darauf hin, dass der Propeller drehte und dass der Motor zum Zeitpunkt des Aufpralls keine Leistung abgab.
- Das Wrack lag auf dem Rücken, auf dem Grund des Genfersees, in einer Tiefe von ca. 25 Metern.
- Nachdem das Hauptablassventil in geöffneter Stellung vorgefunden wurde, erfolgte ein Test, um den zum Öffnen erforderlichen Widerstand zu ermitteln. Es ist eine Kraft von 1,8 kg erforderlich, um das Ablassventil zu öffnen, sowie eine solche von 3,5 kg, um es in geöffneter Stellung zu verriegeln.
- Die Wetterbedingungen hatten keinen Einfluss auf das Unfallgeschehen.

#### 3.2 Ursachen

Der Unfall ist auf eine Notwasserung des Luftfahrzeuges nach einem Motorausfall zurückzuführen, dessen Ursache nicht ermittelt werden konnte.

Payerne, 16. Dezember 2008

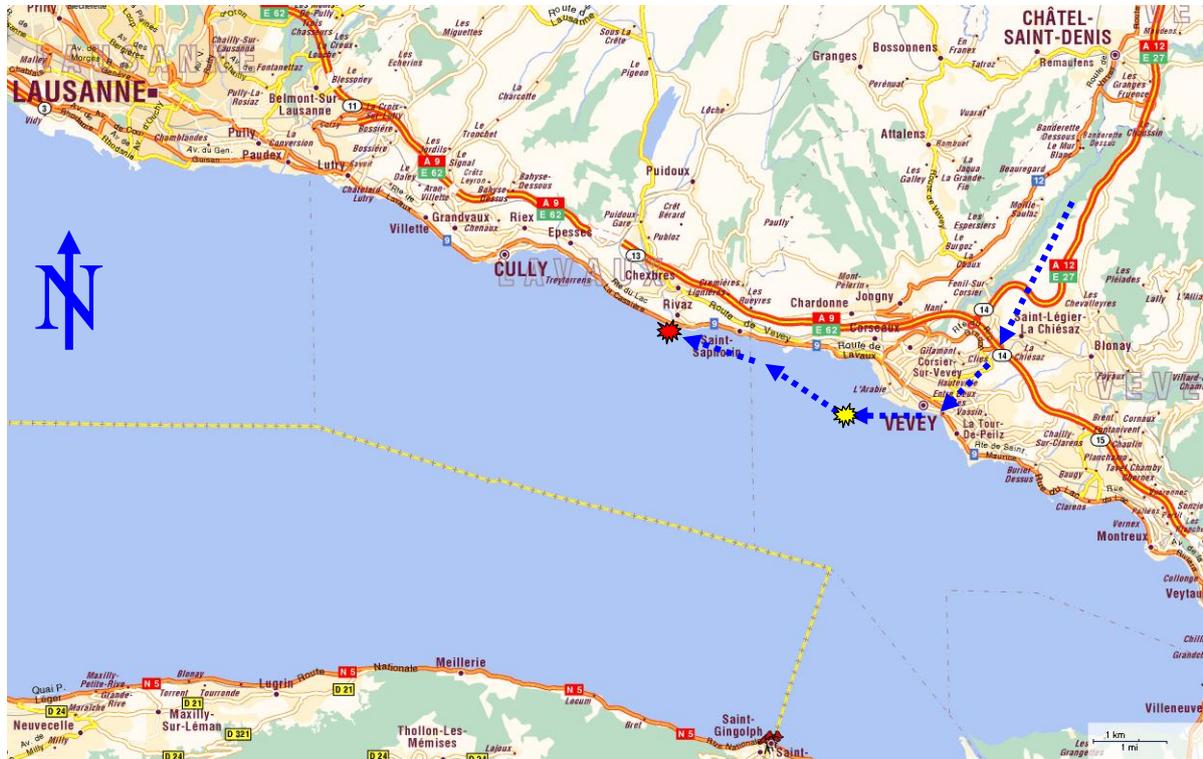
Büro für Flugunfalluntersuchungen

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

Gemäss Art. 3.1 der 9. Ausgabe des Anhanges 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 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.

Anhang 1: Darstellung des letzten Streckenabschnitts von HB-KCK



 Motorausfall

 Notwasserung