



# **Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen**

**über den Unfall**

des Flugzeugs Reims-Cessna F-152, HB-CFA,  
vom 8. August 1995  
NW Flugplatz Speck-Fehraltorf, Piste 30

## **CAUSES**

L'accident est dû:

- à une perte de puissance du moteur probablement causée par une interruption de l'arrivée de carburant alors que les réservoirs contenaient une quantité légèrement supérieure à la quantité "non utilisable en vol";
- à une grande imprécision des indicateurs de quantités de carburant.

## **RECOMMANDATIONS**

1. Les systèmes de mesures se trouvant sur le marché (pipettes, règles graduées) sont, dans la mesure où cela est techniquement possible, à utiliser lors de la préparation de vol.
2. Les indicateurs de quantités de carburant équipant les avions devraient être contrôlés une fois par année en les vidant par quantité mesurée. Leur imprécision ne devrait pas excéder 5%.
3. Les manuels de vol doivent être plus aisés à consulter.

## SCHLUSSBERICHT

DIESER BERICHT WURDE AUSSCHLISSLICH ZUM ZWECHE DER UNFALLVERHÜTUNG ERSTELLT.  
DIE RECHTLICHE WÜRDIGUNG DER UMSTÄNDE UND URSACHEN VON FLUGUNFÄLLEN IST NICHT SACHE DER  
FLUGUNFALLUNTERSUCHUNG  
(ART. 24 DES LUFTFAHRTGESETZES)

---

<b>LUFTFAHRZEUG</b>	Reims-Cessna F-152	HB-CFA
<b>HALTER</b>	Flugsportgruppe	
<b>EIGENTÜMER</b>	Flugsportgruppe	

---

<b>PILOT (FLUGLEHRER)</b>	Schweizerbürger, Jahrgang 1951
<b>AUSWEIS</b>	für Linienpiloten und Fluglehrerausweis

<b>FLUGSTUNDEN</b> insgesamt	6'130	während der letzten 90 Tage	146
mit dem Unfallmuster	450	während der letzten 90 Tage	29

---

<b>ORT</b>	NW Flugplatz Speck-Fehraltorf, Piste 30		
<b>KOORDINATEN</b>	698 400 / 249 300	<b>HOEHE</b>	ca. 540 m/M
<b>DATUM UND ZEIT</b>	8. August 1995, 1645 Uhr Lokalzeit (UTC + 1)		

---

<b>BETRIEBSART</b>	Privat / PP-Prüfungsflug
<b>FLUGPHASE</b>	Steigflug nach geplantem Durchstart
<b>UNFALLART</b>	Notlandung nach Leistungsverlust des Motors

---

### PERSONENSCHADEN

	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
Tödlich verletzt	---	---	---
Erheblich verletzt	---	---	---
Leicht oder nicht verletzt	2	---	---

<b>SCHADEN AM LUFTFAHRZEUG</b>	Erheblich beschädigt
--------------------------------	----------------------

<b>SACHSCHADEN DRITTER</b>	Geringer Landschaden
----------------------------	----------------------

---

**PILOT (FLUG-  
SCHUELER)**

Schweizerbürger, Jahrgang 1963

**AUSWEIS**

PP-Uebungserlaubnis

<b>FLUGSTUNDEN</b>	insgesamt	178	während der letzten 90 Tage	7
	mit dem Unfallmuster	80	während der letzten 90 Tage	7

---

## FLUGVERLAUF

Am Dienstag, 8. August 1995, beabsichtigte der Pilot mit seinem Fluglehrer die Prüfungsflüge zur Wiedererlangung des Privatpilotenausweises (Kat. Flugzeuge) durchzuführen.

Der Aussencheck und die Betankung am Flugzeug Reims-Cessna F-152, HB-CFA, wurden vom Piloten durchgeführt. Aufgrund der Tankanzeige und der visuellen Tankkontrolle, welche beide gut halbvolle Tanks ergaben, entschloss sich der Pilot 15 Liter Benzin zu tanken. Dies ergab dann eine Tankanzeige von links halb voll und rechts dreiviertel voll, was total rund 60 Litern entspricht, und woraus der Pilot eine maximal mögliche Flugzeit von rund 2 1/2 Stunden errechnete. Ein Messstab für die Feststellung des Tankinhalts wurde nicht benützt.

Zuerst wurden vier kürzere Flüge von total 1:15 Std. Flugdauer durchgeführt.

Um 1615 Uhr startete der Pilot in Begleitung seines Fluglehrers mit der HB-CFA auf dem Flugplatz Speck-Fehraltorf zum letzten Teil des Prüfungsfluges, welcher in der Umgebung des Flugplatzes durchgeführt wurde. Der letzte zu erfüllende Punkt nach der Rückkehr zum Flugplatz war ein "Go-Around" mit anschliessender Platzvolte und einem "Full-Stop". Nach dem (geplanten) "Go-Around" erlitt der Motor in der Steigflugphase, welche voltenbedingt eine Kurvenkombination enthält, einen starken Leistungsabfall, worauf der Fluglehrer sofort Benzinbahn, Mixture und Vergaservorwärmung kontrollierte und das Steuer übernahm. Das Ziehen der Vergaservorwärmung ergab nur eine sehr kurzfristige Verbesserung der Motorleistung. Zu diesem Zeitpunkt befand sich das Flugzeug nur noch auf einer Höhe von 30-50 m/G und hatte auf dem weitem Flugweg Hindernisse wie Hügel, Häuser, Hochspannungsleitung sowie eine Strasse vor sich. In dieser Situation entschloss sich der Fluglehrer, auf dem unmittelbar vor ihm liegenden, noch einigermaßen geeigneten Gelände sofort eine Notlandung einzuleiten.

Der Fluglehrer setzte die HB-CFA auf einem abgeernteten Feld auf. Das Flugzeug übersprang hierauf einen Feldweg, auf der angrenzenden Wiese wurde an einer Bodenunebenheit das Bugrad abgeschlagen, worauf das Flugzeug stark abgebremst wurde und ca. 30 m vor der Hauptstrasse Fehraltorf-Gutenschwil zum Stillstand kam. Der Unfall ereignete sich um 1645 Uhr.

Bei der Notlandung blieben der Pilot und der Fluglehrer unverletzt; das Flugzeug wurde stark beschädigt (Bugrad, Propeller und Motor). Bei der Bergung entstand geringfügiger Landschaden.

## BEFUNDE

- Der Pilot war im Besitz eines gültigen Lernausweises, der Fluglehrer eines gültigen Ausweises. Beide verfügten über eine ausreichende Erfahrung auf dem Unfallmuster und der Flugplatz Speck-Fehraltorf war beiden gut bekannt. Es bestanden keine Anzeichen für eine gesundheitliche Beeinträchtigung.
- Masse und Schwerpunkt des Flugzeugs befanden sich innerhalb der vorgeschriebenen Limiten.
- Das Flugzeug war zum Verkehr VFR bei Tag zugelassen und die vorgeschriebene Wartung wurde durchgeführt.

- Das Benzinssystem der Reims-Cessna F-152 HB-CFA ist wie folgt ausgelegt:  
Die beiden in den Flügeln untergebrachten Tanks verfügen über je 49 Liter Inhalt, was einer Totkapazität von 98 Litern entspricht; davon sind gemäss Manual total 6 Liter nicht ausfliegbar. Die beiden Benzinleitungen von den Tanks werden vor dem Benzinhahn zusammengeführt, der Benzinhahn hat somit nur die Stellungen ON und OFF.
- Bei der technischen Untersuchung im Hangar wurden folgende Feststellungen gemacht:
  - Tankanzeigen vor dem Benzinablassen: L-0 R 1/4
  - Tankanzeigen nach dem Benzinablassen: L-0 R fast 1/4
  - Abgelassen wurden total 10 Liter Benzin, d.h. auch der Sumpf und das Leitungssystem wurden entleert. Beide Benzinfilter waren sauber, und auch im abgelassenen Benzin wurden keine Rückstände entdeckt;
  - Am Unfallort war praktisch kein Benzin ausgelaufen; nur der Inhalt des Vergasers, der geplatzt war, ging verloren;
  - Alle 8 Zündkerzen waren in gutem Zustand.
- Für den anschliessenden Standlauf wurde ein neuer Vergaser montiert, da der alte beschädigt war. Der linke Tank wurde leer belassen, der rechte mit 10 Liter Benzin gefüllt. Der Motor lief anschliessend mehrere Minuten einwandfrei bei verschiedenen Power-Settings. Das Flugzeug hatte "Wings Leveled".
- Der beschädigte Vergaser wurde in einem unabhängigen Unterhaltsbetrieb einer technischen Expertise unterzogen. Es wurden dabei keine vorbestandenen Mängel entdeckt.
- Im Maintenance Manual für die Reims-Cessna F-152 ist keinerlei Wartungsvorschrift für eine periodische Kontrolle der Tankanzeigen aufgeführt, d.h. ein "Auslitern" der Tanks ist nicht vorgesehen.
- In einer internen Weisung des Flugzeughalters, die nicht rechtsverbindlich ist, wurde eine jährliche Kontrolle der Tankanzeigen, d.h. ein "Auslitern" der Tanks, für alle Gruppenflugzeuge vorgesehen. Diese Kontrolle wurde bei der HB-CFA aber letztmals am 18.7.1990 durchgeführt.
- Das für den Piloten verbindliche Flight Manual ist in französischer Sprache abgefasst, inkl. sämtlichen Fachausdrücken und ist sehr unübersichtlich dargestellt. In den Performances-Tabellen kommen sämtliche Masseinheiten zum Teil vermischt vor (US Gal, Liter, KG, lbs, etc.).
- In einem vom Flugzeughalter erarbeiteten Datenblatt werden die wichtigsten Leistungsdaten zusammengefasst. Darin wird der Benzinverbrauch mit 22 Litern/h für 65 % Leistung und mit 25,5 Litern/h für 75 % Leistung angegeben.
- Beide Piloten gaben an, beim letzten Approach-Check eine Benzinanzeige von je 1/4 voll kontrolliert zu haben.
- Das Wetter zum Unfallzeitpunkt: Sicht um 10 km, leichter Regen, Basis um 1500 m/M, Temperatur 18° C, Taupunkt 15°C.

## BEURTEILUNG

Da für den Leistungsabfall des Motors technische Ursachen ausgeschlossen werden können, muss der Grund dafür im Bereich des Benzinsystems/Benzinvorrats resp. im operationellen Bereich gesucht werden. Nicht ganz auszuschliessen ist die Möglichkeit einer Vergaservereisung bei der herrschenden hohen Luftfeuchtigkeit (Temperatur 18°C, Taupunkt 15°C), sie ist jedoch eher unwahrscheinlich.

Obwohl gemäss Manual die nicht ausfliegbare Benzinmenge total 6 Liter beträgt, entstanden offenbar Probleme mit der Benzinversorgung des Motors bereits bei einer noch vorhandenen (abgelassenen) Restmenge von 10 Litern. Alles deutet darauf hin, dass die verbleibenden 10 Liter Benzin asymmetrisch in den beiden Tanks verteilt waren. Eine solche Asymmetrie, die beim Betanken oder während des Fluges entstehen kann, kann aufgrund des Designs des Benzinsystems vom Piloten nicht ausgeglichen und korrigiert werden. Der Benzinhahn hat nur die Stellungen ON und OFF; ein einzelner Tank kann nicht angewählt werden. Obwohl die Benzinversorgung in allen (erlaubten) Fluglagen bis zur nicht ausfliegbaren Menge gewährleistet sein sollte, haben hier verschiedene ungünstige Faktoren zusammen dazu geführt, dass der Motor nicht mit Kraftstoff versorgt wurde:

1. Asymmetrische Benzinverteilung in den beiden Tanks;
2. Knapper Benzinvorrat nahe der nicht ausfliegbaren Restmenge;
3. Eine im Steigflug zu fliegende Kurvenkombination in Bodennähe, bedingt durch die entsprechende Voltenanordnung (wegen Lärmimmission und Hindernissen im Abflugsektor);
4. Möglicherweise verbunden mit leichtem Schieben in den Kurven.

In der eingetretenen Situation war es richtig, dass der Fluglehrer das Steuer übernommen und die Kontrollmanipulationen unverzüglich selber durchgeführt hatte. Angesichts der geringen Höhe und der Hindernissituation auf dem weiteren Flugweg, war der Entschluss zu einer sofortigen Notlandung richtig. Das Gelände war dazu sehr schwierig, aber die letzte Möglichkeit vor den nahenden Hindernissen.

Bei der Flugplanung ist der Pilot mit zu optimistischen Werten eingestiegen. Wenn gemäss Manual der Verbrauch bei 25,5 l/h für 75 % Leistung liegt, so muss er für ein Prüfungsflugprogramm nach oben korrigiert werden, weil während Steilkurven und andern Programmteilen die Leistung entsprechend höher gesetzt werden muss. Ausserdem ergeben sich zwischen den einzelnen Flügen noch die Rollzeiten zurück zum Pistenanfang. Rechnerisch betrachtet, scheint die vor dem ersten Start angezeigte und geschätzte Benzinmenge von rund 60 Litern korrekt gewesen zu sein. Nach einer totalen Flugzeit von 1:45 Std. und dem jeweiligen Rollen zwischen den Flügen konnten noch 10 Liter aus dem System abgelassen werden.

Hingegen hat die Benzinanzeige vor allem im unteren Bereich massiv falsch angezeigt, was nach dem Unfall rekonstruiert werden konnte. Für die Falschanzeige war demzufolge nicht ein "hängengebliebener" Schwimmer verantwortlich, sondern ein interner Systemfehler.

Es ist erstaunlich, wieviele Unfälle und Vorfälle immer noch auf die Ungenauigkeit der Tankanzeigen zurückzuführen sind. Obwohl diese Anzeige eine der wichtigsten im Cockpit ist, muss eigentlich immer noch mit einer Fehlanzeige von 1/4 pro Tank gerechnet werden, bei möglicherweise verheerenden operationellen Konsequenzen:

- Entweder Benzinmangel oder
- massive Ueberlast, wenn der Pilot "auf sicher" geht und evtl. zuviel tankt.

Da die technischen Möglichkeiten vor allem bei älteren Flugzeugmodellen offenbar beschränkt sind und einzelne Flugzeugtypen auch keinen visuellen Check ermöglichen, scheint das periodische "Auslitern" der Tanks und eine entsprechende Korrektur der Anzeige die einzige Möglichkeit, hier Abhilfe zu schaffen und dieser Unfallart vorzubeugen.

### URSACHEN

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

- Leistungsverlust des Motors wahrscheinlich aufgrund eines Unterbruchs in der Kraftstoffzufuhr zum Motor bei einem Benzinvorrat knapp oberhalb der "nicht ausfliegbaren Restmenge".
- Grosse Ungenauigkeit der Tankanzeige.

### SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN

1. Die handelsüblichen Messeinrichtungen (Pipetten, Messstäbe etc.) sind für Flugzeuge, soweit die technische Möglichkeit dazu besteht, bei der Flugvorbereitung zu verwenden.
2. Die Tankanzeigen von Flugzeugen unter 2250 kg sind mindestens 1x jährlich mittels Auslitern zu überprüfen, wobei die Abweichung 5% nicht überschreiten sollte.
3. Die Flughandbücher sollten benutzerfreundlicher gestaltet werden.

*Die Untersuchung wurde von Peter Nussbaumer geführt.*

Bern, 28. Februar 1997

Büro für Flugunfalluntersuchungen