



Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Flugzeuges STOL Aircraft Co. UC 1 Twin Bee, HB-LSK

vom 28. Oktober 2000

bei Wilderswil/Greichen BE

Causes

L'accident a été causé par les facteurs suivants:

- un atterrissage forcé avec des dégâts importants de l'avion après une panne de moteur suite à un manque de carburant;
- une préparation de vol incomplète et des contrôles lacunaires avant le vol de retour;
- une poursuite du vol malgré une réserve de carburant insuffisante qui était perceptible.

Ont contribué à l'accident:

- la lampe témoin du commutateur de la pompe de transfert défectueuse;
- l'installation d'approvisionnement en carburant inadéquate.

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zweck der Unfallverhütung erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen ist nicht Sache der Flugunfalluntersuchung (Art. 24 des Luftfahrtgesetzes)

Eigentümer:	Schweizerbürger, Jahrgang 1944
Halter:	Schweizerbürger, Jahrgang 1944
Luftfahrzeugmuster:	STOL Aircraft Co. UC 1 Twin Bee
Nationalität:	Schweiz
Eintragungszeichen:	HB-LSK
Ort:	Wilderswil/ Greichen BE
Datum und Zeit:	28. Oktober 2000, ca.1720 h

Allgemeines

Kurzdarstellung

Am 28. Oktober 2000 um 1000 h führte der Pilot mit dem Amphibienflugzeug HB-LSK und vier Passagieren vom Flugplatz Reichenbach aus einen Sichtflug nach dem Wasserflugplatz in Como/I und von dort nach der "Isola di Cormacina" durch. Der Rückflug nach Reichenbach erfolgte um ca. 1430 h via Como und Locarno, wo die Zollformalitäten erledigt wurden. Als das Flugzeug den Grimselpass überflog, stellte der Pilot fest, dass die Treibstoffanzeigen des Haupttanks gegen Null absanken. Als er den Tankwahlschalter auf den Reservetank umschalten wollte, realisierte er, dass dieser leer war. Im Vertrauen darauf, gemäss Betankung und Treibstoffberechnung noch über eine ausreichende Reserve zu verfügen, setzte der Pilot den Flug Richtung Reichenbach fort. Über Grindelwald, in einer Höhe von ca. 9000ft, setzten beide Motoren gleichzeitig aus. Der Pilot vollzog in der Folge auf einer baumbestandenen Wiese am Dorfrand von Wilderswil um ca. 1720 h eine Notlandung. Dabei erlitten drei der vier Passagiere Verletzungen; das Flugzeug wurde stark beschädigt.

Untersuchung

Der unverletzt gebliebene Pilot orientierte das BFU noch an der Unfallstelle mittels Telefon. Die Untersuchung wurde um 1920 h am Unfallort durch Marc Brunner in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Bern eröffnet. Leider verunfallte der Untersuchungsleiter am 20. Dezember 2001 anlässlich eines Flugunfalles tödlich, worauf das BFU Christoph Meier mit der Weiterführung der Untersuchung beauftragte.

Die verletzten Passagiere wurden in das Regionalspital Interlaken verbracht. Das Flugzeugwrack wurde am 30. Oktober 2000 durch einen Helikopter „Super Puma“ auf den Militärflugplatz Interlaken transportiert und in einer Flugzeughalle deponiert. Dort wurden durch Spezialisten der Pilatus-Flugzeugwerke verschiedene Untersuchungen vorgenommen, vor allem am Treibstoffsystem des Flugzeuges. Zu einem späteren Zeitpunkt wurde das Wrack dem Eigentümer zur Verfügung gestellt.

1 Festgestellte Tatsachen

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

1.1.1 Vorgeschichte

Der Pilot hatte nach seinen Angaben die Flugroute nach dem Wasserflugplatz Como/I schon ca. sechsmal befliegen; der Unfallflug war der erste, der direkt von der Heimatbasis Reichenbach aus erfolgte. Am Morgen des 28. Oktober 2000 beauftragte der Pilot eine fachkundige Drittperson (Flugzeugwart bei der Luftwaffe), die HB-LSK mit 200 Liter Avgas zu betanken. Als der Pilot, der sich mit anderen Flugvorbereitungen beschäftigte, auf der Anzeige der Tanksäule die Zahl 214 feststellte, ordnete er den Abbruch der Betankung an. Anschliessend überzeugte er sich mittels Sichtkontrolle, dass der hinten im Rumpf befindliche, 16 Gallonen fassende Zusatztank randvoll war. Beim Haupttank (85 Gallonen) war konstruktiv bedingt nur eine Kontrolle mittels der Treibstoffanzeige möglich. Diese zeigte nach Angaben des Piloten knapp halbvoll an. In der Annahme, eine nach seinen Berechnungen ausreichende Treibstoffmenge mit sich zu führen, trat der Pilot den Flug an.

Erst nach Erhalt der Treibstoffrechnung (nach dem Unfall) stellte der Pilot fest, dass am Unfalltag eine Treibstoffmenge von nur 114,4 Liter anstelle der vermeintlichen 214,4 Liter getankt worden war.

1.1.2 Flugverlauf

Der Start erfolgte in Reichenbach um 1013 h. Die Flugroute verlief über Grindelwald, Grimsel- und Nufenenpass, Monte Ceneri nach Capolago und Como, wo die Wasserung um 1118 h auf dem dortigen Wasserflugplatz erfolgte. Um 1210 h wurde der Flug nach der „Isola di Cormacina“ auf dem Comersee fortgesetzt. Dort musste das Flugzeug mit Hilfe der Passagiere und eines Bootsmannes um einen Landesteg herum auf dem Wasser verschoben werden, um es sicher festzurufen zu können. Der Rückflug erfolgte um 1425 h via Como und Locarno, wo die Zollformalitäten erledigt wurden, über dieselbe Route wie der Hinflug. Auf der Höhe des Grimselpasses stellte der Pilot fest, dass die Benzinanzeige für den Haupttank gegen Null absank. Als er hierauf den Schalter des Zusatztanks in Form eines Kipphebels betätigen wollte, realisierte er, dass sich dieser bereits unbeabsichtigt in der Stellung „empty“ befand und der Tankinhalt nach dem Gravitätsprinzip in den Haupttank geflossen war. Der Pilot setzte in der Annahme, gemäss Betankung und Treibstoffberechnung noch über eine ausreichende Treibstoffreserve zu verfügen, den Flug via Grindelwald Richtung Reichenbach fort, wobei er vorsorglicherweise eine Höhe von ca. 9000ft. beibehielt. Währenddem sich der Pilot nach seiner Schilderung mit dem Plan einer vorsorglichen Landung auf dem ihm bekannten Flugplatz Interlaken befasste, setzten über Grindelwald beide Motoren gleichzeitig und ohne vorheriges Stottern aus. Der Pilot „featherte“ die Propeller unverzüglich und ging in einen Gleitflug Richtung Interlaken über in der Absicht, auf dem ehemaligen Militärflugplatz eine Notlandung durchzuführen. Die Sinkrate betrug ca. 1300 ft./min. Als der Pilot realisierte, dass er den Flugplatz Interlaken knapp nicht erreichen würde, entschloss er sich zu einer Notlandung auf einer baumbestandenen Wiese am Dorfrand von Wilderswil. Das Aufsetzen erfolgte mit ausgefahrenem Fahrwerk; dieses wurde während des Ausrollens abgerissen. Der Pilot steuerte das Flugzeug nach seinen Angaben gezielt gegen einen Baum, um die Ausrollstrecke angesichts der nahen Behausun

gen zu verkürzen. Bei der Kollision wurde der linke Flügel abgeknickt und das Flugzeug drehte sich 90° nach links um die Hochachse, bevor es zum Stillstand kam. Es erlitt bei der Landung schweren Sachschaden. Ein Passagier wurde erheblich und zwei leicht verletzt, der Pilot und ein weiterer Insasse blieben unverletzt.

1.2 Personenschäden

	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
Tödlich verletzt	---	---	---
Erheblich verletzt	---	1	---
Leicht oder nicht verletzt	1	3	

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Schwer beschädigt.

1.4 Sachschaden Dritter

Flurschaden auf der Wiese und Beschädigung des Weidezaunes.

1.5 Beteiligte Personen

1.5.1 Pilot: Schweizerbürger, Jahrgang 1944

Lizenz: Beschränkte Berufspilotenlizenz, gültig bis 17.02.2002

Berechtigungen: SEP 28.9.2002/ MEP(Sea) 28.9.2001/IR 29.9.2001

Eingetragene Flugzeugtypen: Exec 90

Letzte fliegerärztliche Untersuchung: 02.02.2000, Befund: tauglich, Brillentragpflicht

1.5.1.1 Flugerfahrung

1900 h, auf dem Unfallmuster ca. 600 h, in den letzten 90 Tagen 60 h

1.5.2 Passagiere

Vier Passagiere; keiner der Passagiere verfügte über eine fliegerische Ausbildung oder Erfahrung.

1.6 Flugzeug

Muster:	Stol Aircraft Co. UC 1 Twin Bee (normal category)
Charakteristik:	Zweimotoriges Hochdecker-Amphibienflugzeug mit fünf Sitzplätzen
Baujahr / Werknr.:	1976 / Serie 018
Motor:	zwei Lycoming IO-360-B1D 180hp
Propeller:	Hartzell HC-C2YK-2RB, Constant speed, 2-Blatt
Ausrüstung:	keine spezielle Ausrüstung
Zulassungsbereich:	VFR bei Tag und Nacht, IFR Cat.I, B RNAV
Betriebsstunden:	1020 h
Masse und Schwerpunkt:	die Masse und der Schwerpunkt befanden sich innerhalb der Limiten. Im Zeitpunkt der Notlandung lag der Schwerpunkt in einem (kopflastigen) Bereich, der eine Wasserung nicht mehr zugelassen hätte. Bei der geplanten Betankung mit 215 Liter Avgas wäre die zulässige Masse beim Start mit ca. 70 lbs. überschritten worden.
Lufttüchtigkeitszeugnis:	vorhanden (gültig ab 9.11.1995 bis auf Widerruf)
Unterhalt:	wurde vorschriftsgemäss durchgeführt (letzte 100h-Kontrolle am 8.9.2000) durch die Firma Air Langenthal in Bleienbach
Treibstoff:	Avgas 100LL
Flugzeitreserve:	gemäss Fluganmeldung und vermeintlicher Betankung mit 215 Liter Avgas 4 h. Bei einer berechneten Flugzeit von max. 3 h (effektiv 2h34') und einem Verbrauch von 56-60 l/h hätte eine Reserve von rund einer Stunde Flugzeit resultiert.

1.7 Wetter

1.7.1 Allgemeine Wetterlage

Eine Hochdrucklage mit Zentrum über dem Balkan beeinflusst das Wetter in der Schweiz. Eine von den Azoren her kommende Kaltfront nähert sich der Schweiz.

1.7.2 Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit

Wetter/Wolken: 1-2/8 Basis um 25000ft/MSL

Sicht: 5-10km

Wind: 250° 5 Knoten

Temperatur/Taupunkt: 13°C / 7°C

QNH LSZB 1016hPa

Gefahren: keine

Sonnenstand: Azimut: 227° Höhe: 17°

1.7.3 Wetter auf der Flugroute Reichenbach-Como (Start um 0813 UTC)

Wetter/Wolken: 1-2/8 um 25000ft/MSL, im Sottoceneri 4-6/8 Basis im 4000ft/MSL

Sicht: im Gebiet Thunersee Bodennebelfelder, sonst Sicht in den Niederungen 2-5 km, oberhalb 3000ft/MSL über 30 km

Wind 10000ft/MSL nördlich des Alpenkamms: 250° 20 Knoten, südlich des Alpenkamms 300° 10-15 Knoten

Luftdruck: QNH Bern 1022, QNH LSZA 1024hPa

1.7.4 Wetter auf der Flugroute Como-Locarno (Start um 1330 UTC)

Wetter/Wolken: 3-4/8 Basis um 5000ft/MSL, 1-2/8 Basis um 25000ft/MSL

Sicht: im Sottoceneri um 3 km, sonst 5-10 km

Wind 10000ft/MSL: 280° 10-15 Knoten

Luftdruck: QNH LSZA 1022hPa

1.7.5 Wetter auf der Flugroute Locarno-Wilderswil (Start um 1430 UTC)

Wetter/Wolken: 1-2/8 Basis um 25000ft/MSL, im Tessin 1-2/8 Basis um 5000ft/MSL

Sicht: in den Niederungen 5-10 km, oberhalb 3000ft/MSL über 30 km

Wind 10000ft/MSL: südlich des Alpenkamms: 280° 10-15 Knoten, nördlich des Alpenkamms 230° 20 Knoten

Luftdruck: QNH LSZA 1022hPa, QNH LSZB 1016hPa

Gefahren: keine

1.8 Navigations-Bodenanlagen

Nicht betroffen.

1.9 Funkverkehr

Nach dem Start in Locarno stand der Pilot mit keiner Bodenstelle mehr in Kontakt und er gab auch keine Meldung auf der internationalen Notfrequenz 121.5 MHz ab.

1.10 Flughafenanlagen

Nicht betroffen. Der Notlandeplatz befindet sich ca. 1 km südwestlich des ehemaligen Militärflugplatzes Interlaken.

1.11 Flugschreiber

Nicht vorgeschrieben und nicht eingebaut.

1.12 Informationen über das Wrack und die Unfallstelle

1.12.1 Unfallstelle

3812 Wilderswil/Greichen, Feldparzelle zwischen Lütshine und Hauptstrasse, Koordinaten 632.650 / 167.620.

1.12.2 Wrack

Bei der Landung kollidierte die linke Tragfläche mit einem Baum und das Flugzeug wurde dadurch um ca. 90° nach links abgedreht. Die betreffende Tragfläche wurde dabei abgeknickt. Beide Motoren waren bei der Landung stillgelegt und die Propeller „gefeathered“. Die Leistungshebel befanden sich auf maximaler Leistung, die Gemischhebel in Position „rich“. Der Hauptschalter und der Avionikschalter waren ausgeschaltet und die Magnete geerdet. Beide Benzintanks waren leer und es liess sich keine Resttreibstoffmenge mehr feststellen. Das ELT und die Avionik waren beim Eintreffen der Untersuchungsorgane auf der Unfallstelle bereits ausgebaut worden. Ebenso war die Verbindung zwischen Batterie und Bordnetz getrennt worden. Am 30. Oktober 2000 wurde das Wrack per Helikopter in einen Flugzeugunterstand auf dem Flugplatz Interlaken verlegt, wo weitere technische Untersuchungen vorgenommen wurden.

1.13 Medizinische Feststellungen

Der Pilot und der auf dem hinteren rechten Sitz sitzende Passagier blieben unverletzt. Der neben dem Piloten platzierte Passagier erlitt einen Rückenwirbelbruch und die hinter dem Piloten befindliche Passagierin einen Steissbeinbruch. Die auf dem hinteren Rumpfsitz sitzende Passagierin erlitt starke Rückenschmerzen, die eine ärztliche Untersuchung mit anschliessender physiotherapeutischer Behandlung zur Folge hatten.

1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

1.15 Überlebensmöglichkeiten

Der Unfall war überlebbar. Die Verletzungen der angegurteten Passagiere entstanden beim Aufprall des Flugzeuges auf der Notlandewiese.

1.16 Besondere Untersuchungen

Am 24. Oktober 2000 wurde das Treibstoffsystem des Flugzeuges durch die Firma Pilatus AG untersucht, wobei insbesondere die Funktion der Schalter und Anzeigen geprüft und die Tanks und Leitungen auf Lecks getestet wurden. Zu diesem Zwecke wurden 40 Liter Benzin aufgefüllt und zwischen den Tanks transferiert.

1.17 Informationen über Organisation und Verfahren

Es handelte sich um einen privaten Flug unter Sichtflugbedingungen.

2 Beurteilung

2.1 Technisches

Die Tanksäule auf dem Flugplatz Reichenbach ist mit individuellen Schlüsselzählern ausgerüstet. Dem Piloten war der Zähler Nr. 2 zugeteilt. Beim Tanken zeigt der individuelle Zähler die getankte Menge Treibstoff an; zudem läuft ein Totalzähler mit. Gemäss einer Liste, die vom Flugplatzchef Reichenbach geführt wurde, wurden anlässlich der Ablesung am 29. Oktober 2000 ab dem Zähler Nr. 2 114,4 Liter Avgas getankt. Dem Piloten war nach seinen Angaben nicht bekannt, dass der individuelle Zähler beim Abheben des Zapfhahns von Hand zurückgestellt werden muss, da er diese Tanksäule erst ein-zweimal benützt hatte. Da er die Betankung nicht selbst vornahm, sondern erst beim Zählerstand von 214 Litern den Abbruch der Betankung anordnete, ist es möglich, dass noch 100 Liter von einer vorhergehenden Betankung angezeigt wurden und somit nur rund 115 Liter anstelle der vermeintlichen 215 Liter Treibstoff aufgefüllt wurden. In der Tat wies die Zählerstandsliste des Flugplatzchefs bei der Ablesung am 29. Oktober 2000 unter dem Zähler Nr. 9 eine Menge von exakt 100 Litern aus, wobei allerdings nicht mehr eruiert werden konnte, zu welchem Zeitpunkt diese Menge getankt worden war.

Die Untersuchung des Treibstoffsystems des Unfallflugzeuges ergab, dass ein Leck in den Tanks oder Leitungen ausgeschlossen werden kann. Die Treibstoffzufuhr zum linken Flügel wurde erst bei der Notlandung beschädigt. Der Transferschalter, der den Zufluss aus dem Reserve- in den Haupttank regulierte, funktionierte einwandfrei, hingegen zeigte die Kontrollleuchte weder bei der „fill“ noch bei der „empty“- Position an. Die Glühlampe selbst jedoch brannte. Eine spezielle Testfunktion der Leuchte des Transferschalters ist auf der Checkliste des Flugzeuges nicht vorgesehen. Der Pilot hat aber die Möglichkeit, deren Funktionieren im Rahmen des Preflightchecks durch kurzes Betätigen des Kipphebels zu überprüfen. Ebenso zeigten die Treibstoffanzeigeeinstrumente beider Tanks an, ohne dass allerdings die Genauigkeit der Anzeigen überprüft werden konnte. Nach Angaben des Piloten trat der Defekt an der Kontrollleuchte erstmals auf diesem Flug auf. Hingegen hätten die Treibstoffanzeigen schon auf einem früheren Flug falsch angezeigt Die „sump drains“ waren zum Zeitpunkt des Tests dicht, sowohl am Auxiliary- wie am Main-Tank.

2.2 Operationelles

Bei der Flugvorbereitung ging der Pilot von einer verfügbaren Treibstoffmenge von ca. 245 Litern (215 Liter getankt plus vorhandene Restmenge von 30 Litern) aus, was bei einer angenommenen Flugzeit von 2 h 45' (effektiv 2 h 34' bis zur Notlandung) und einem mittleren Verbrauch von 56-60 Litern/h (70% Leistung im climb, 55% cruise, geleant nach „best economy“) einen Konsum von total ca 170 Litern ergeben hätte. Die Restmenge von 65 Litern hätte somit nach seiner Berechnung einer Flugzeitreserve von rund einer Stunde entsprochen.

Die Wetterverhältnisse wurden vom Piloten als unproblematisch eingestuft und veranlassten ihn nicht dazu, zusätzliche Treibstoffreserven für Ausweichrouten einzuplanen. Hingegen befand er sich auf dem Rückflug in einem gewissen Zeitdruck wegen des Zeitpunkts der bürgerlichen Abenddämmerung. Dies hat ihn offenbar dazu veranlasst, von eingehenden, insbesondere einer visuellen Kontrolle des Treibstoffvorrates im Reservetank bzw. von einem Nachtanken in Locarno abzusehen, obwohl die Benzinanzeigen des Haupttanks nach seinen Angaben nur noch einen Vorrat von 1/8 der Gesamtmenge von 85 Gallonen (ca. 320 Liter) anzeigten.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- das Flugzeug war im nichtgewerblichen Verkehr nach VFR und IFR zugelassen;
- der Pilot besass einen gültigen Führerausweis mit Erweiterung für Instrumentenflug;
- das Flugzeug wurde vorschriftsgemäss gewartet;
- der Schwerpunkt und die Masse befanden sich während des ganzen Fluges im zulässigen Bereich. Bei der angenommenen Betankung mit 215 Litern Av-gas wäre das Flugzeug im Zeitpunkt des Starts mit ca. 70lbs. überladen gewesen; in Wirklichkeit wurden jedoch nur 114,4 Liter aufgefüllt;
- als unfallrelevante technische Ursache konnte lediglich die defekte Warnleuchte der Transferpumpe festgestellt werden. Diese zeigte weder in der Funktion „fill“ noch in der Funktion „empty“ an. Hingegen funktionierte der Schalter der Transferpumpe korrekt.
- die Wetterverhältnisse und Wettervorhersagen erlaubten die Durchführung des geplanten Fluges mit zweimaliger Überquerung des Alpenhauptkammes; hingegen bestand in zeitlicher Hinsicht wenig Spielraum bezüglich des Endes der bürgerlichen Abenddämmerung.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist auf folgende Faktoren zurückzuführen:

- Notlandung mit schwerer Beschädigung des Flugzeuges nach einer Motorenpanne infolge Treibstoffmangels;
- unvollständige Flugvorbereitung und mangelnde Kontrollen vor dem Rückflug;
- Weiterfliegen trotz erkennbarer, ungenügender Treibstoffreserve.

Zum Unfall hat beigetragen:

- defekte Warnleuchte des Schalters der Transferpumpe;
- unzweckmässig ausgelegte Betankungsanlage.

Belp, 9. Januar 2003

Büro für Flugunfalluntersuchungen

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zweck der Unfallverhütung erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen ist nicht Sache der Flugunfalluntersuchung (Art. 24 des Luftfahrtgesetzes)