



Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Flugzeuges Cessna Citation-1, C-500, VR-BLV
vom 1. August 1994
auf dem Flugplatz Grenchen, Piste 07

Résumé VR-BLV

Accompagné de trois membres de sa famille, le pilote rentre d'Italie (Alghero) à bord de l'avion Cessna Citation-1, C-500 (VR-BLV). Ayant l'intention d'atterrir à Granges (SO), il survole le radiophare de Schüpfen et écoute l'ATIS; il apprend notamment que la pluie vient de cesser. Au moment de se poser après le début de la piste 07, fraîchement recouverte d'une nouvelle couche de bitume, il constate qu'elle est encore mouillée. Au sol, il contrôle les freins, mais l'appareil devient alors instable. Il les relâche et entame une inversion de poussée. Il tire en arrière la commande des gaz et celle d'inversion, mais il a l'impression que l'avion accélère. Il coupe alors les gaz et freine; peu avant la fin de la piste, il procède à une inversion totale. En traversant un chemin, la proue est projetée vers le haut et le cône arrière heurte le sol; le train de la roue de proue est endommagé par le terrain mou. L'avion pivote de 45° à droite et s'arrête 50 m après la fin de la piste. Les occupants sont indemnes.

Causes

L'accident est dû à:

- une poussée en avant intempestive du réacteur gauche après l'atterrissage, consécutive à un mauvais fonctionnement de l'inversion;
- un aquaplanage dû à des flaques d'eau.

SCHLUSSBERICHT

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

LUFTFAHRZEUG	Cessna Citation-1, C-500	VR-BLV
HALTER	Privat	
EIGENTÜMER	SANTOM Ltd. Bermuda	

PILOT	Schweizerbürger, Jahrgang 1943
AUSWEIS	für Berufspiloten und Instrumentenflug, validiert in Bermuda

FLUGSTUNDEN	insgesamt	2764	während der letzten 90 Tage	51
	mit dem Unfallmuster	1017	während der letzten 90 Tage	51

ORT	Flugplatz Grenchen, Piste 07		
KOORDINATEN	---	HOEHE	---
DATUM UND ZEIT	1. August 1994, 2049 Uhr Lokalzeit (UTC + 2)		

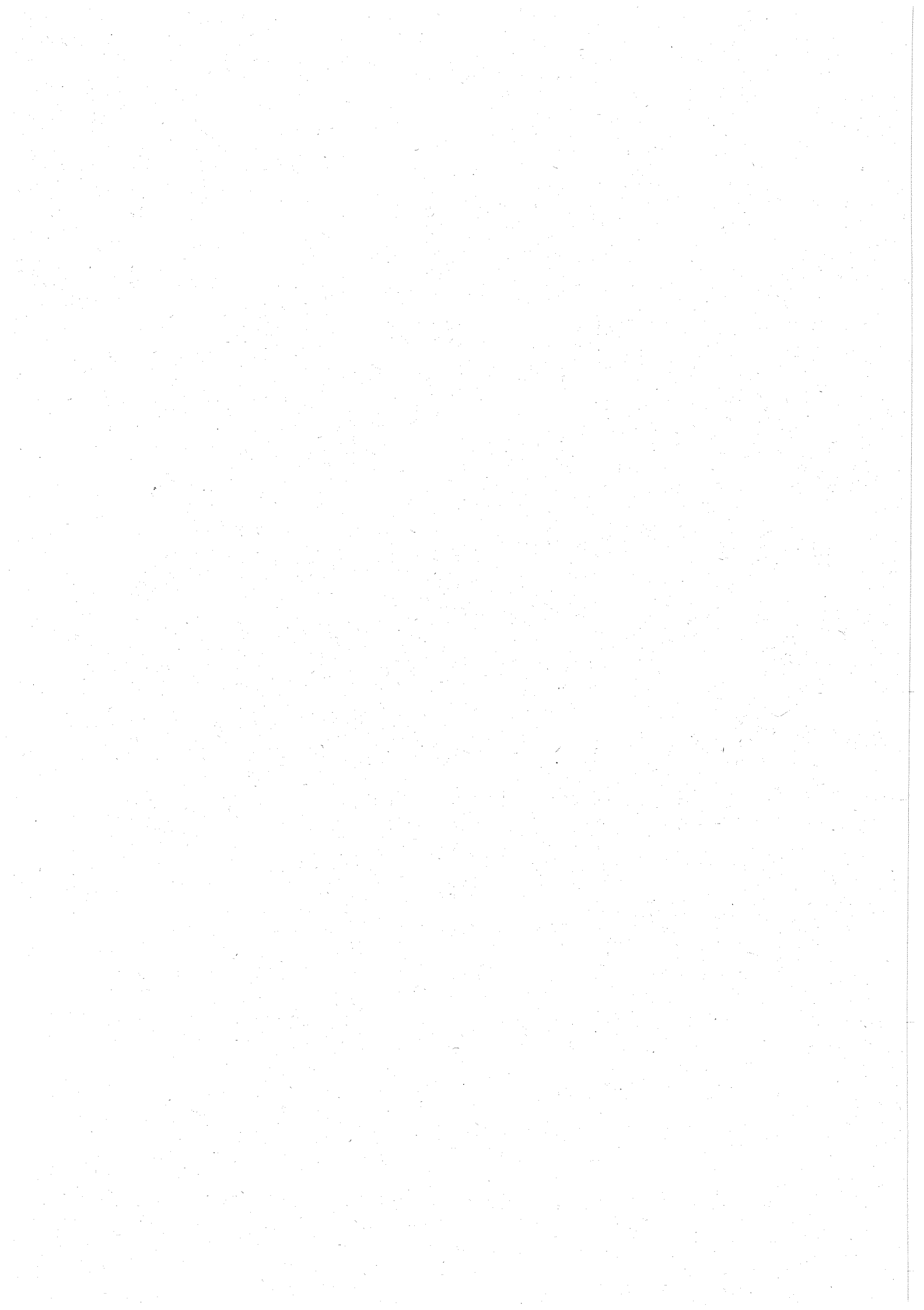
BETRIEBSART	Privater Reiseflug
FLUGPHASE	Landung
UNFALLART	Ueberrollen des Pistenendes

PERSONENSCHADEN

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

SCHADEN AM LUFTFAHRZEUG	Bugfahrwerk, Heckkonus
-------------------------	------------------------

SACHSCHADEN DRITTER	---
---------------------	-----



FLUGVERLAUF

Am 1. August 1994 um 1925 Uhr startete der Pilot alleine im Cockpit (one man operation) mit 3 Passagieren (Familienmitglieder) an Bord in Alghero (I) zu einem privaten IFR-Flug nach Grenchen. Im Sinkflug Richtung SHU (Ungerichtetes Funkfeuer Schüpberg) empfing der Pilot das ATIS (Automatic Terminal Information Service) "Mike" von Grenchen mit folgendem Inhalt: *Wind 050 / 01 kn, visibility 20 km, recent rain, sct 1500 ft, bkn 2600 ft, bkn 10000 ft, Temperature 19, Dewpoint 16, QNH 1018, NOSIG.* Beim Ueberflug von SHU nahm der Pilot Kontakt mit dem Kontrollturm von Grenchen auf und erhielt die Freigabe für einen Direktanflug in die "right hand base 07". Die Strasse vor der Piste 07 wurde vom Flugverkehrsleiter durch Rotlicht gesperrt und ermöglichte dem Piloten das Aufsetzen wenige Meter nach dem Pistenanfang. Zur Landung machte der Pilot folgende Aussage: *"Gemäss ATIS (recent rain) war die Piste nass. Die Anfluggeschwindigkeit über der Stasse betrug Vref 100 + 3 kn. Nach dem Aufsetzen prüfte ich die Bremsen (mit Antiskid), dabei wurde das Flugzeug instabil, vermutlich wegen Aquaplaning. Ich liess die Bremsen los und setzte Reverse (Schubumkehr). Als ich die Powerlever (Gashebel inkl. Schubumkehrhebel) nach hinten zog, hatte ich das Gefühl, dass das Flugzeug eher beschleunigte. Ich glaube, dass die Anzeigelämpchen für Reverse brannten. Als keine Verzögerung eintrat, nahm ich Gas weg und bremste. Dabei spürte ich ein intermittierendes Bremsen und Gleiten. Als ich das Pistenende kommen sah, gab ich wieder voll Reverse".*

Der diensttuende Flugverkehrsleiter beobachtete die Landung und kann folgende Angaben machen: *"Anflug normal, Gleitwinkel für Piste 07 normal. Aufsetzpunkt 40 - 60 m nach Pistenschwelle, Bugrad ca. 10 cm angehoben. Das Rauschen des Reverse, welches normalerweise beim Passieren des VOR-Häuschens auftritt, blieb aus. Der linke Reverser blieb eingefahren. Das Flugzeug überrollte das Pistenende mit niedriger Geschwindigkeit."*

Nachdem das Flugzeug das Pistenende verlassen hatte, wurde der Bug beim Ueberrollen des Strässchens hochgeschleudert, wobei der Heckkonus den Boden berührte. Im weichen Boden wurde das Bugfahrwerk beschädigt. Das Flugzeug kam um 2049 Uhr ca. 50 m nach dem Pistenende und ca. 45° nach rechts abgedreht zum Stehen. Die Insassen blieben unverletzt.

BEFUNDE

- Der Pilot war im Besitz folgender Lizenzen und Berechtigungen:
 - Berufspilotenlizenz gültig bis 11.4.1993, für kommerzielle Flüge, gültig bis 11.10.1994 für private Flüge, ausgestellt durch das BAZL.
 - Commercial Pilot's Licence ausgestellt durch das FAA (USA) basierend auf der Berufspilotenlizenz, mit Sonderbewilligung für Instrumentenflug.

- Anhang zur FAA Commercial Pilot's Licence durch das DCA von Bermuda. Gültig bis 30.11.1994. Vermerk: *"This certificate forms a part of the FAA licence and is only valid as long as the FAA licence remains current and valid."*
- IFR Checkflug vom 8.10.1993 von einem durch die Bermudabehörden autorisierten Prüfer bestätigt, gültig 13 Monate.

Nach Abklärungen des BAZL mit den ausländischen Behörden teilte dieses mit Brief vom 13. Juni 1995 dem Untersuchungsleiter mit, dass der Pilot am 1.8.1994 einen gültigen Privatpilotenausweis besass und folglich seine darauf abgestützten US- und Bermuda- ausweise ebenfalls gültig waren.

- Das Flugzeug war in Grenchen stationiert. Der Pilot hatte mit dem Unfallmuster in den letzten 4 Jahren 268 Landungen in Grenchen ausgeführt. Am Unfalltag landete der Pilot zum ersten Mal auf dem neu eingebrachten Bitumenbelag.
- Bei der Landung war die Piste nass. Der Regen hatte ca. 2 Stunden vor der Landung aufgehört. Beim Eintreffen des Untersuchungsleiters am Unfallort, ca. 1 Stunde nach dem Unfall, wies der Pistenbelag noch auf der ganzen Länge Wasserpfützen auf.
- Mitte Juli 1994 wurde die Piste des Flughafens Grenchen mit einem 3,5 cm dicken Bitumenbelag erneuert. Eine Woche nach dem Unfall wurden mit Hilfe des AEC Skiddometer Systems Vergleichsmessungen der Belagsgriffigkeit zwischen Bern (alt) und Grenchen (neu) durchgeführt. Resultat: Reibungskoeffizient, Bern Durchschnitte: 0,92, 0,94, 0,95. Grenchen Durchschnitte: 0,82, 0,73, 0,83, 0,91. Gemäss Definition der ICAO (Internationale Luftfahrtsorganisation) werden Werte von über 0,40 als gut bezeichnet. Der Belag wurde am 6.9.94 ausgebessert, um die Pfützenbildung zu verhindern.
- Das Flugzeug wies eine Betriebszeit von 5235 Stunden auf und war den Unterhaltsvorschriften des Herstellers entsprechend gewartet. Nach Aussage des Piloten funktionierten beide Reversers vor dem Start in Alghero normal. Nach dem Unfall wurden folgende Mängel am linken Reverser festgestellt: Der "stow & deploy switch" war defekt, was dazu führte, dass beim Setzen von Reverse zeitweise nur die "arm & unlock"-Lämpchen brannten, ohne dass der Reverser ausfuhr. Das "deploy"-Lämpchen brannte jedoch nicht. In diesem Zustand wird normalerweise der Powerlever mechanisch blockiert. Beim Unfallflugzeug war das Powerlevergestänge durch Abnutzung soweit verstellt, dass es mit leicht erhöhtem Kraftaufwand möglich war, den Powerlever trotz des nicht ausgefahrenen Reversers nach hinten Richtung Full Reverse zu ziehen.
- Die Landemasse betrug ca. 9100 lbs. Bei gesichertem Strässchen beträgt die zur Verfügung stehende Pistenlänge (07) in Grenchen 2329 ft. Das AFM (Aircraft Flight Manual) gibt eine Landestrecke von 2150 ft, bei nasser Piste $2150 \times 1.45 = 3120$ ft an. Diese Werte gelten für Flugzeuge ohne Reverse. Das AFM enthält keine Angaben über Landestrecken mit Reverse. Im OM (Operating Manual) geht hervor, dass sich die Landedistanz auf nasser Piste mit Reverse auf 2110 ft reduziert.
- Masse und Schwerpunkt lagen innerhalb den zulässigen Grenzen.

BEURTEILUNG

Operationelles und Technisches

Der Pilot hatte genügend Erfahrung auf dem Flugzeug sowie in der Operation auf die relativ kurze Piste in Grenchen. Als privater Betreiber durfte er das Flugzeug auch nach den Leistungstabellen im OM operieren. Diese gestatteten ihm die Landung des Flugzeuges in Grenchen auch bei nasser Piste, mit Einbezug der Reverser. Die angegebene Landestrecke kann jedoch nur bei einwandfreiem Funktionieren sämtlicher Verzögerungshilfen eingehalten werden. Im weiteren werden hohe Anforderungen an einen einzelnen Piloten beim Ausführen aller Manipulationen bei der Landung auf einer kurzen Piste gestellt: Aufsetzen, Bremsen, Speed Brakes ausfahren, Powerlevers Reverse, die 6 Lämpchen für das normale Funktionieren der Reverser kontrollieren, wenn o.k., Powerlevers in Reverse bringen und dabei die Pistemittellinie einhalten. In dem Moment als wegen Aquaplaning Brems- und Stabilitätsprobleme auftraten, zog der Pilot wie gewohnt die Powerlever zurück Richtung Reverse. Wegen des defekten "stow & deploy switch" fuhr der linke Reverser nicht aus. Das verstellte Gestänge erlaubte das Zurückziehen des linken Powerlever trotzdem und führte dazu, dass das linke Triebwerk Vorwärtsschub erzeugte. Die Fehlfunktion des linken Reverse und Aquaplaning führten schliesslich zum Ueberrollen des Pistenendes.

Pistenzustand

Beim Walzen des neuen Belags entstanden Längsrillen, welche zu der beobachteten Pfützenbildung führte. Mit den nachträglichen Ausbesserungen wurde Abhilfe geschafft. Weil auch andere Piloten den subjektiven Eindruck hatten, dass der neue Belag in nassem Zustand weniger griffig sei, wurde eine Vergleichsmessung angeordnet. Da die Messwerte des neuen Belags nur unwesentlich schlechtere Werte gegenüber einem alten Belag aufwiesen, muss der subjektiv festgestellte Unterschied auf Aquaplaning zurückzuführen sein. Die Griffbarkeit des Pistenbelags muss den internationalen Vorschriften (ICAO) entsprechen. In einem Brief an alle Flughäfen, Flugplätze und Flugfelder der Schweiz machte das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) auf die Vorschriften aufmerksam und kündigte Reibungsmessungen des alten wie des neuen Belages an. Wenn das BAZL anlässlich dieser Messungen auch die Entwässerung der Piste überprüft, wird die gewünschte Qualitätsverbesserung im Sinne der Sicherheit erreicht.

URSACHEN

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

- Ungewollten Vorwärtsschub des linken Triebwerkes nach dem Aufsetzen, hervorgerufen durch eine Fehlfunktion des Reversers;
- durch Pfützenbildung entstandenes Aquaplaning.

Die Untersuchung wurde von Hans-Peter Graf geführt.

Bern, 30. September 1995

Büro für Flugunfalluntersuchungen

