



Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Flugzeugs Cessna RA F177RG, HB-CXU

vom 11. Mai 1995

auf dem Flughafen Grenchen

Résumé HB-CXU

Un pilote et son instructeur quittent Granges / SO pour un vol de transition privé à bord de l'avion Cessna RA F177RG (HB-CXU). Ils se rendent dans la région de Willisau – Kirchberg, où ils simulent un atterrissage. Au moment de sortir le train, ils perçoivent un bruit sourd, qui se répète lorsqu'ils effectuent la manoeuvre inverse. Supposant un problème technique, ils rentrent à leur base. Près de Langenthal, ils se préparent pour l'approche et tentent une nouvelle fois de sortir les roues, tant électriquement qu'à la main; seule celle de proue se verrouille correctement. Au-dessus de l'aérodrome, ils procèdent à de nouvelles tentatives, notamment au moyen d'accélération et de décélération. Finalement, ils décident de se poser sur le ventre, le moteur arrête et l'hélice tourne en moulinet. Ils sont indemnes, mais l'appareil subit des dégâts.

Causes

L'accident est dû à la rupture d'un élément du mécanisme entraînant la sortie du train, en raison d'un défaut de construction.

SCHLUSSBERICHT

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

LUFTFAHRZEUG	Cessna RA F177RG	HB-CXU
HALTER	Privat	
EIGENTÜMER	Privat	

FLUGLEHRER	Schweizerbürger, Jahrgang 1956
AUSWEIS	für Berufspiloten + Fluglehrerausweis

FLUGSTUNDEN	Insgesamt	5114	während der letzten 90 Tage	41
	mit dem Unfallmuster	380	während der letzten 90 Tage	25

PILOT (LINKER SITZ)	Schweizerbürger, Jahrgang 1961
AUSWEIS	für Berufspiloten

FLUGSTUNDEN	Insgesamt	720	während der letzten 90 Tage	9
	mit dem Unfallmuster	1:20	während der letzten 90 Tage	1:20

ORT	Flughafen Grenchen		
KOORDINATEN	---	HOEHE	---
DATUM UND ZEIT	11. Mai 1995, 1142 Uhr Lokalzeit (UTC +2)		

BETRIEBSART	Privater Umschulungsflug
FLUGPHASE	Landung
VORFALLART	Bauchlandung

PERSONENSCHADEN

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

SCHADEN AM LUFTFAHRZEUG	Rumpfunterteil, Propeller, Motor
SACHSCHADEN DRITTER	---

FLUGVERLAUF

Am 11. Mai 1995 um 1022 Uhr startete das Flugzeug des Musters Cessna RA 177RG, HB-CXU, vom Flughafen Grenchen zu einem Einweisungsflug. An Bord befanden sich der Pilot sowie ein Fluglehrer.

Nach dem Einfahren des Fahrwerkes flogen sie im Raume Willisau-Kirchberg, wo sie einige Kurven mit verschiedenen Querneigungen ausführten. Anschliessend wollten sie Landeanflüge simulieren. Als sie das Fahrwerk ausführen hörten sie einen dumpfen Knall, der auch beim Einfahren des Fahrwerks zu vernehmen war. Da sie Probleme mit dem Fahrwerk vermuteten, beschlossen sie nach Grenchen zurückzufliegen.

In der Gegend von Langenthal begannen sie mit den Vorbereitungen für den Anflug. Sie versuchten das Fahrwerk elektrisch und von Hand auszufahren. Das Bugrad verriegelte sich normal, das Hauptfahrwerk jedoch nicht. Ueber dem Flughafen Grenchen versuchten sie erneut das Hauptfahrwerk zu verriegeln, indem sie positive und negative Beschleunigungen erzeugten, und folgten dann den Ratschlägen, welche ihnen per Funk von einem Flugzeugmechaniker erteilt wurden.

Die Besatzung entschied sich schliesslich für eine Landung mit eingefahrenem Fahrwerk. Die Landung verlief sanft mit abgestelltem Motor, aber mit drehenden Propellern (Windmühle).

Es wurde niemand verletzt; das Flugzeug wurde beschädigt.

BEFUNDE

- Die Besatzung besass gültige Ausweise. Das Flugzeug war zum Verkehr zugelassen.
- Das Flugzeug wurde einer technischen Untersuchung unterzogen. Diese ergab, dass das Verbindungsstück der Antriebsstange des hydraulischen Antriebszylinder des Hauptfahrwerks gebrochen war.
- Das gebrochene Verbindungsstück wurde zwecks Untersuchung der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) zugestellt. Aus dem EMPA-Gutachten geht hervor:

Zusammenfassung und Beurteilung:

"Aus den fraktographischen Resultaten geht hervor, dass das cadmierte und aus einem relativ hochfesten Vergütungsstahl (approximative Zugfestigkeit ca. 1290 N/mm²) hergestellte Gehäuse infolge eines Ermüdungsbruchs geschädigt worden ist. Weil die Randzone des Ermüdungsrisses einen spröden interkristallinen Charakter bis zu einer Tiefe von ca. 0,4 mm aufweist, muss angenommen werden, dass das Stahlgehäuse primär durch Wasserstoffversprödung vorbeschädigt worden war. Stähle mit Festigkeiten oberhalb von ca. 1000 N/mm² sind bekanntlich gegenüber Wasserstoffversprödung in hohem Masse gefährdet. Wie in der Fachliteratur festgehalten ist, sind deshalb sämtliche Oberflächenbehandlungen (wie Beizen, Galvanisieren, etc.) von entsprechenden Bauteilen nur mit angemessenen Vorsichtsmassnahmen durchzuführen.

Aufgrund der Tatsache, dass in den Nebenrissen kein Cadmiumüberzug festgestellt wurde, lässt sich schliessen, dass der Anriss nicht vor dem Cadmiumprozess gewesen oder dabei entstanden ist, sondern als verzögerter Bruch sich erst während des Betriebes entwickelte und anschliessend den Ermüdungsbruch einleitete.

Gefügeanomalien wurden keine festgestellt.

Die Schädigung hat bei dem Stahlgehäuse ihren primären Ausgang offenbar bei der Bohrung des Oelnippels genommen, wo sich erwartungsgemäss die Spannungsspitzen der Kerbwirkung auswirken. Die übrigen Bruchflächen sind zweifelsohne als Folgeschaden auf getreten".

- Das vom Hersteller gelieferte Ersatzstück für die Reparatur der HB-CXU war anders hergestellt. Unter anderem hatte das neue Stück keinen Oelnippel.
- Weder der Hersteller noch die amerikanischen Aufsichtsbehörden haben eine Lufttuchtigkeits- oder Herstelleranweisung publiziert.
- Die Bestellnummer (Parts Number) des Verbindungsstücks wurde nicht geändert.

BEURTEILUNG

Die technische Untersuchung ergab, dass alle Bemühungen der Besatzung das Fahrwerk auszufahren, umsonst gewesen waren. Nach dem Bruch des Verbindungsstückes war es nicht mehr möglich, das Fahrwerk elektrisch oder von Hand auszufahren.

Die Landung mit eingefahrenem Fahrwerk wurde korrekt und sanft durchgeführt, so dass die Schäden am Luftfahrzeug gering blieben.

Das EMPA-Gutachten zeigt, dass die Ursache des Bruches auf die Konstruktion zurückzuführen ist. Der Hersteller veränderte das Verbindungsstück, da die entstandene Materialspeannung beim Querschnitt, wo der Oelnippel eingeschraubt war, für die angewendete Metallqualität zu hoch war.

URSACHE

Der Unfall ist auf einen Bruch des Bestandteils des Fahrwerk-Ausfahrmechanismus infolge Konstruktionsfehler zurückzuführen.

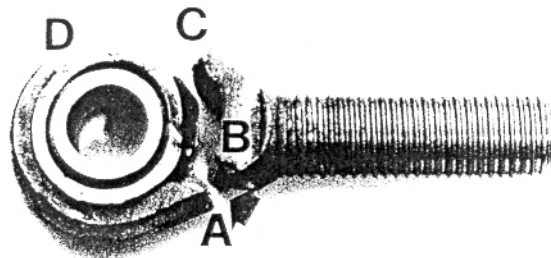
Die Untersuchung wurde von Jean Overney geführt.

Makroaufnahme

Ansicht des defekten Gelenkkopfs mit gebrochenem Stahlgehäuse

EMPA-Foto Nr. 102'523/6

Vergrößerung: 1,1-fach



Die vier Bruchflächen sind mit A, B, C und D bezeichnet.
Pfeil: Gehäusebohrung des Ölnippels.

Bemerkung: Das fehlende dritte Bruchstück konnte nicht beigebracht werden.