



Flugsicherheitsinformation

V 152
September 1998

Schwere Störung beim Durchstarten

Ereignis

Aufgrund einer technischen Störung entschloß sich der verantwortliche Flugzeugführer (PIC), den Landeanflug im Endteil auf die RWY 09 des Flughafens Bremen abubrechen und durchzustarten. Das Flugzeug vom Muster Boeing 737-500 befand sich unter der Kontrolle des PIC, während der Sprechfunkverkehr durch den zweiten Flugzeugführer abgewickelt wurde.

Nach dem Drücken des TO/GA -Buttons wurde der Flug manuell mit Autothrust fortgesetzt und entsprechend der Procedure die Landeklappen auf 15° zurückgefahren und bei "positive climb" das Fahrwerk eingefahren.

Zum Zeitpunkt der Landung herrschten Gewitter verbunden mit Turbulenzen westlich und südlich des Platzes mit einer nord-östlichen Bewegungsrichtung. Da das veröffentlichte Abflugverfahren das Flugzeug in den südlichen Platzbereich, und damit in das schlechte Wetter, zurückgeführt hätte, wurde die Bodenkontrolle um "radar vectoring to the north" gebeten.

Durch den Sprechfunkverkehr und die damit verbundene Inanspruchnahme des PNF verzögerte sich ein weiteres Einfahren der Landeklappen.

Im Verlauf des Steigfluges senkte sich plötzlich und für die Besatzung überraschend die Flugzeugnase von etwa +20° (a/c NU = Flugzeugnase über Horizont) auf etwa -20° (a/c ND). Dabei ging das Flugzeug in einen sehr steilen Sinkflug über, aus dem es nach einem Höhenverlust von etwa 900 ft durch den Flugzeugführer abgefangen und wieder unter Kontrolle gebracht werden konnte.

Untersuchung

Die Untersuchung der Störung basierte im wesentlichen auf der Auswertung der Flugschreiberdaten und der Anhörung der Besatzung.

Danach ergab sich folgende Ereigniskette:

Entsprechend dem Abflugverfahren sollte der Steigflug bis zum Erreichen einer Höhe von 3000 ft fortgesetzt werden. Dazu war im Mode Control Panel eine Höhe von 3000 ft gesetzt worden. Eine geringe Flugmasse war maßgebend für die auf 4800 fpm ansteigende Steigrate im Abflug.

Der Altitude Acquire Capture Point, d.h. die Höhe, in welcher der Übergang vom Steigflug in den Horizontalflug eingeleitet werden sollte, lag dem entsprechend niedrig bei etwa 1500 ft und wurde bald erreicht. Autothrust wechselte dabei in den SPD MODE.

Bei Erreichen dieser Höhe zeigten die Flugschreiberdaten den Beginn einer etwa 5 Sekunden dauernden manuellen Trimmeingabe (a/c ND), die den Stabilizer in seine Endstellung fuhr.

Am Ende des Trimmvorganges schlug das Höhenruder abrupt in Richtung "drücken" aus, wobei nicht festzustellen war, ob die Steuersäule durch den Flugzeugführer gedrückt wurde oder aufgrund zu hoher Handkräfte von ihm nicht mehr gehalten werden konnte.

Letzteres wäre erklärbar aus der Tatsache, daß zu diesem Zeitpunkt auch offenbar versucht wurde, die Triebwerksleistung zu reduzieren, wozu der Flugzeugführer eine Hand vom Steuerhorn nehmen mußte.

Eine rapide Abnahme der Pitch Attitude verbunden mit einer Abnahme der Vertikalbeschleunigung bis hin zu -0.4g sowie eine plötzliche sehr starke Zunahme der Sinkgeschwindigkeit veranlaßte den Flugzeugführer, durch kräftiges Ziehen des Höhenruders die Situation unter Kontrolle zu bringen. Dabei mußte er nach eigenen Aussagen sehr hohe Handkräfte aufbringen. Die abrupte Fluglageänderung kam nach Aussage des PF für ihn völlig überraschend ebenso wie die von ihm später registrierte kopflastige Vertrimmung.

Beurteilung durch die BFU

Es wurde als gesichert angesehen, daß die Betätigung der elektrischen Trimmung an einem der beiden Steuerhörner die Vertrimmung auslöste. Ein trim-runaway wurde ebenso ausgeschlossen wie ein per Kurzschluß ausgelöster Trimm-Impuls.

Dagegen wurde mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen, daß die elektrische Trimmung zur manuellen Steuerung des Flugzeuges vom PF eingesetzt wurde, um den Übergang vom Steigflug in den Horizontalflug einzuleiten.

Daneben waren zwei Faktoren von entscheidendem Einfluß auf die Störung:

Aufgrund der noch ausgefahrenen Landeklappen wurde der Stabilizer dreimal schneller verstellt im Vergleich mit der Stellgeschwindigkeit bei eingefahrenen Landeklappen.

Die hohe Steiggeschwindigkeit des Flugzeuges von 4800 fpm und der damit verbundene hohe Fluglagewinkel von mehr als 20° a/c NU mußten beim Übergang in den Horizontalflug abgebaut werden. Es kann davon ausgegangen werden, daß das Trimm-signal deshalb beibehalten wurde, weil am Flight Director anfangs nur eine geringe Reaktion auf das Trimm-signal erkennbar war.

Die Störung muß als Ergebnis einer unglücklichen Verkettung von Ereignissen angesehen werden:

- eine technische Störung (unsichere Fahrwerks-anzeige) machte ein Durchstarten erforderlich,
- aufgrund der Wettersituation war es sinnvoll, ein geändertes Abflugverfahren mit ATC abzusprechen,
- der Sprechfunkverkehr beanspruchte den zweiten Flugzeugführer, wodurch die Landeklappen nicht frühzeitig eingefahren werden konnten,
- in der Flugzeugkonfiguration mit ausgefahrenen Landeklappen ist die Stellgeschwindigkeit des Stabilizers bei manueller Trimmung dreimal größer als bei eingefahrenen Klappen,
- aufgrund der hohen Steigleistung und des damit verbundenen großen Fluglagewinkels ergaben sich in der Anzeige des Flight Directors zunächst nur geringe Änderungen als Reaktion auf die Trimmeingaben,
- aufgrund der geringen Veränderung in der Anzeige des Flight Directors wurde die Trimmeingabe beibehalten, bis schließlich der Stabilizer die Endstellung erreichte.
- die starke Vertrimmung des Flugzeuges führte danach in einen extremen Flugzustand mit negativen Anstellwinkeln sowie negativen Vertikalbeschleunigungen, aus denen das Flugzeug nur deshalb zurückgeführt werden konnte, weil der verantwortliche Flugzeugführer bei Erkennen der gefährlichen Situation unverzüglich unter Einsatz hoher Handkräfte das Höhenruder in Richtung "ziehen" betätigte.

Dieser Vorfall kann als besonders beispielhaft dafür angesehen werden, wie die Anwendung eines zunächst völlig unkritischen erscheinenden und in der Praxis nicht selten geübten Verfahrens bei einem Zusammentreffen verschiedener ungünstiger Umstände in eine extreme Gefahrensituation führen kann.

Herausgeber:

Bundesstelle für
Flugunfalluntersuchung
Hermann-Blenk-Str. 16
38108 Braunschweig

e-M: box@bfu-web.de
<http://www.bfu-web.de>
Tel: 0 531 35 48 0
Fax: 0 531 35 48 246

Verteiler:

Bundes- und Länder-
behörden
Ausländische Behörden

Deutsche
Luftfahrtunternehmen
Beauftragte für
Flugunfalluntersuchung

Hinweise:

Veröffentlichung auch
im Internet
Nachdruck mit Quellen-
angabe erwünscht