

Untersuchungsbericht

5X002-0/97
September 1999

Sachverhalt

Art des Ereignisses: Schwere Störung
Datum: 04. April 1997
Ort: Flughafen Frankfurt/Main
Luftfahrzeug: Frachtflugzeug
Hersteller / Muster: Boeing Company / Boeing 747-230B
Personenschaden: ohne Verletzte
Sachschaden: Frachtflugzeug leicht beschädigt
Drittsschaden: Randfeuer der Landebahn 25L

Flugverlauf

Die Besatzung führte einen Frachtflug von New Delhi (VIDP) nach Frankfurt/Main (EDDF) durch. An Bord befanden sich 3 Besatzungsmitglieder.

Wegen vorhergehender Beanstandung an der Arbeit des Autoflight-Systems führte die Besatzung einen simulierten automatischen Anflug und eine Landung nach Betriebsstufe III (BS III) durch. Der Anflug und die Landung wurden bei Sichtwetterbedingungen (VMC) ausgeführt. Der Wind kam dabei aus Richtung 280° mit einer Stärke von 15 kt, die Spitzen (Böen) lagen bei 25 kt.

Bei der Landung um 12:30 Uhr MESZ auf der Landebahn 25L kam es zu einer Kollision zwischen dem linken äußeren Triebwerk (Nr. 1) des Flugzeuges und einem Randfeuer der Landebahn auf der linken Seite westlich der Rollbahnkreuzung Foxtrott. Dabei wurde die Triebwerksverkleidung (Cowling) an der Unterseite beschädigt und das Randfeuer zerstört.

Beim anschließenden Ausrollen (landing run) benutzte die Besatzung die Schubumkehr (reverse thrust). Dabei stellte sie fest, dass sich das Aufziehen der Schubumkehr des 1. Triebwerkes nur mit erhöhtem Kraftaufwand durch den Flugzeugführer realisieren ließ.

Untersuchung

Die Störung wurde der BFU am 04. April 1997 um 14:00 Uhr durch die Luftaufsicht am Flughafen Frankfurt/Main gemeldet. Die BFU setzte zur Sicherung der Spuren einen Flughafenbeauftragten ein.

Flugdatenschreiber

Zur Ermittlung der Ursache wurde der Flugdatenschreiber (FDR) durch das Luftfahrtunternehmen ausgebaut und bei der BFU in Braunschweig ausgewertet.

Die Untersuchung des FDR basierte auf den im Flugdatenschreiber aufgezeichneten Rohdaten. Die Ergebnisse der vorgenommenen Auswertung sind in der Anlage dargestellt.

Die Auswertung umfasst insgesamt einen Zeitraum von 280 Sekunden und zeigt den Verlauf der für die Störung signifikanten Flugzeugparameter. Sie beginnt (Subframe No. 62550) kurz vor dem Aufschalten der Autopiloten (Land mode) und endet mit dem Abrollen des Flugzeuges von der Landebahn 25L (Subframe No. 62830).

In einer Höhe von ca. 2 400 ft Radarhöhe (RA), ca. 140 s vor dem Aufsetzen (Subframe No. 62746), werden alle drei Autopiloten aufgeschaltet und bleiben bis zum Abschalten nach dem Aufsetzen in Funktion.

Nach dem Einschalten traten konstant Rollwinkel sowohl nach rechts (max. 3°) als auch nach links (max. 2°) auf. In ca. 50 ft RA rollte das Flugzeug von einer rechten Schräglage, ca. 4°, in eine linke Schräg-

lage von ca. 5° und setzte so mit einer Vertikalbeschleunigung (VERACC) von +1,28 g auf.

Mit dieser Schräglage und einer Längsneigung (Pitch attitude) um ca. 3° kollidierte das Triebwerk Nr. 1 mit dem Randfeuer der Landebahn. Der Wind kam bei der Landung aus Richtung 280° mit einer Stärke von 15 kt. Das Randfeuer ist 25,5 m von der Landebahnmittellinie (Centerline) entfernt. Um mit dem Triebwerk die Lampe zu beschädigen, musste das Flugzeug ca. 4,5 m links der Mittellinie aufsetzen. Da die Unterseite des Triebwerkes Nr. 1 bei horizontalem Tragflügel ca. 1,65 m Bodenfreiheit hat, war der linke Flügel im Moment des Aufsetzens also mindestens ca. 1,65 m bodenwärts geneigt.

Durch die Kollision mit dem Randfeuer entstand am Triebwerk Nr. 1 an der Verkleidung unten ein ca. 30 cm breiter und 100 cm langer Riss.

Kurz nach dem Aufsetzen erfolgte das Abschalten aller drei Autopiloten sowie die Betätigung der Schubumkehr.

Wettergutachten

Die BFU gab beim Deutschen Wetterdienst (DWD) ein Wettergutachten in Auftrag, insbesondere deshalb, weil ein Zusammenhang zwischen dem Wetter (Windspitzen von der Seite) und der Störungsart zu vermuten war. Dem erstellten meteorologischen Gutachten war zu entnehmen, dass zum Zeitpunkt der Landung des Flugzeuges (12:30:14 Uhr) an der Windmessposition für die Bahn 25L/25R eine mittlere Windrichtung (2 min - Mittel) von 294°, eine mittlere Windgeschwindigkeit (2 min - Mittel) von 13,1 kt und Windspitzen (10 s - Mittel) von 16,3 kt aufgezeichnet wurden.

Auftreten von Wirbelschleppen

Das Einhalten des Verfahrens bei Auftreten von Wirbelschleppen (AIP GERMANY RAC 1-4-5, NfL I - 244/97) durch den Lotsen wurde überprüft. Es wurde festgestellt, dass sich zwei Flugzeuge, ein Airbus 300 vor ihm auf dem ILS der Landebahn 25R und eine Boeing 747 vor dem Airbus auf dem ILS der Landebahn 25L befanden. Der Abstand zur Boeing 747 betrug mehr als 6 NM. Bezüglich des Abstandes zum vorausfliegenden Airbus 300, der auf der anderen Landebahn anflug, hatte der Flugzeugführer auf Anfrage durch den Lotsen auf die Anwendung von Wirbelschleppenstaffelung verzichtet. Der Abstand bei der Landung des Airbus 300 betrug 2,6 NM, also 0,1 NM mehr als die für diesen Abschnitt angewandte Radarstaffelung (AIP GERMANY RAC 1-4-3, NfL I - 80/96).

Allwetterflugbetrieb

Eine besondere Anforderung des Flugzeugführers auf einen simulierten automatischen Anflug und eine Landung nach BS III wurde nicht gestellt. Dementsprechend konnte auch eine bodenseitige Vorkehrung des Betriebes nach BS III (Richtlinien für den Allwetterflugbetrieb, NfL I - 89/88 vom 30.03.1988, Punkt 5.4 -

Anflugfreigabe-, geändert durch NfL I - 191/89, I - 186/90 und I - 26/96) durch den Lotsen nicht erfolgen. Das heißt, es wurde nicht veranlasst, dass die „Sensitive areas“ (ILS) für den Flughafen frei zu machen waren und überprüft, dass die „Critical areas“ frei waren.

Technische Überprüfung

Eine technische Überprüfung des Autoflight-Systems durch das Luftfahrtunternehmen ergab keine Hinweise auf Defekte.

Maßnahmen des Luftfahrtunternehmens

Als Konsequenz aus der Störung setzte das Luftfahrtunternehmen simulierte automatische Anflüge und Landungen nach BS III aus. Inzwischen wurde diese Festlegung dahingehend gelockert, dass die von der Wartung geforderten Anflüge bis 700 ft RA nach BS III durch die Flugzeugführer durchgeführt werden dürfen. Ausschließlich Fluginstruktoren sind berechtigt, simulierte automatische Anflüge und Landungen bis zum Boden zu fliegen.

Beurteilung

Die Auswertung der Flugschreiberdaten ergab wesentliche Erkenntnisse über den Ablauf der Störung und die ausschlaggebenden Einflussparameter. Ausgangspunkt für das Eintreten der Störung war die Einnahme einer linken Schräglage kurz vor dem Aufsetzen des Flugzeuges. Die Ursache hierfür konnte nicht ermittelt werden.

Die Besatzung war lizenziert, einen simulierten automatischen Anflug und Landung nach BS III durchzuführen.

Die für einen automatischen Anflug und Landung nach BS III festgelegte Seitenwindkomponente von 15 kt wurde bei der Landung nicht überschritten.

Eine besondere Anforderung des Flugzeugführers auf einen simulierten automatischen Anflug und Landung nach BS III wurde an den Lotsen nicht gestellt.

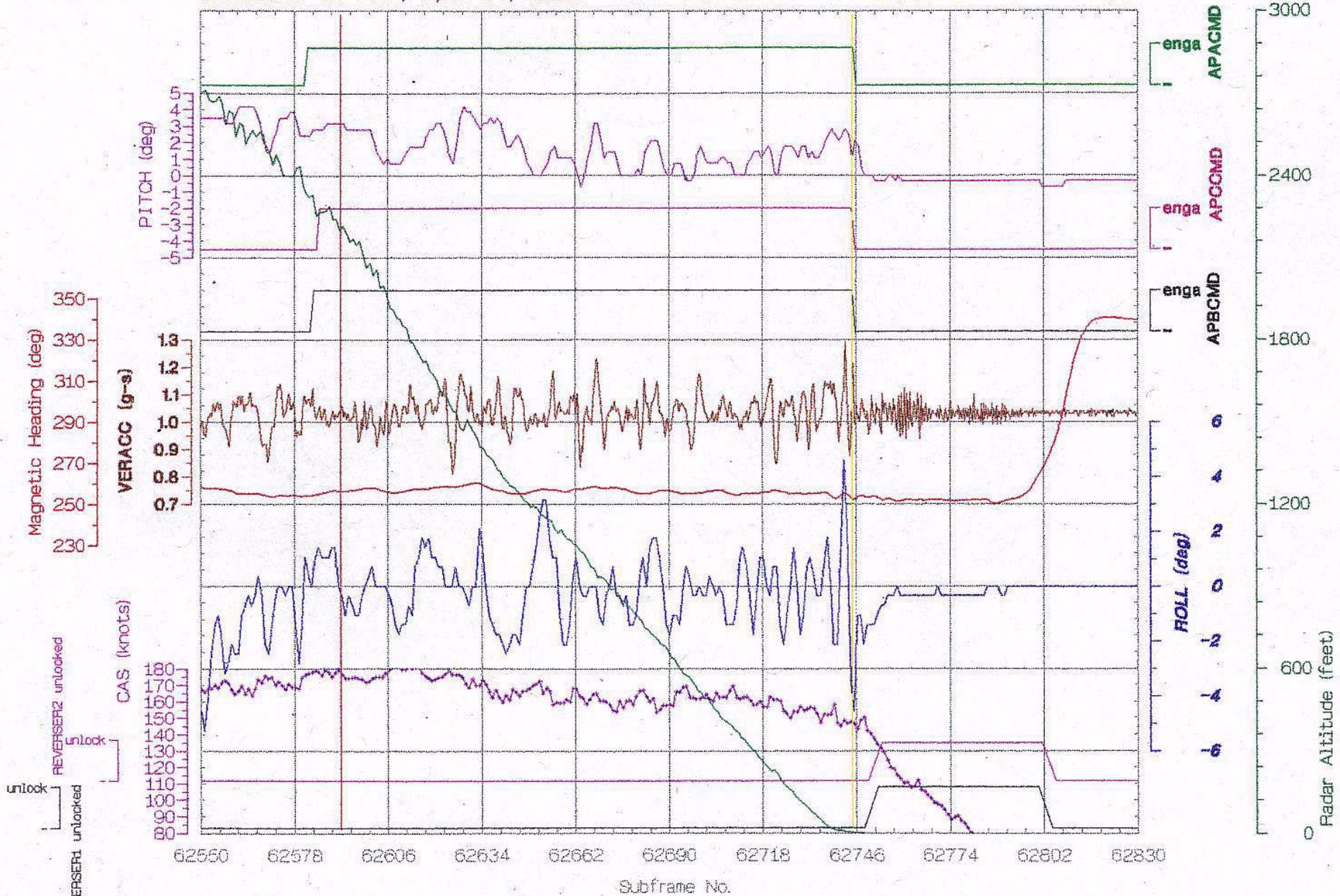
Eine bodenseitige Vorkehrung für den Allwetterflugbetrieb erfolgte nicht. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass innerhalb der „Sensitive areas“ ein Abstellen und/oder Bewegen von Fahrzeugen, einschließlich Flugzeugen, während der automatischen Landung erfolgte und damit unzulässige Störungen beim Betrieb des ILS entstanden, die möglicherweise Auswirkungen (Fragen der elektromagnetischen Beeinflussung spielen hierbei eine Rolle) auf den automatischen Anflug und die Landung des Flugzeuges hatten.

Hinweise auf technische Defekte im Autoflight-System konnten nicht festgestellt werden.

Schlussfolgerungen

Die Ursache der Störung konnte nicht ermittelt werden. Es ist nicht auszuschließen, dass es aufgrund der fehlenden bodenseitigen Vorkehrung auf die BS III zu Abweichungen beim Betrieb des ILS-Systems kam und sich diese auf den automatischen Anflug und die Landung auswirkten.

Untersuchungsführer	Krupper
Avionik	Reuß
Flugschreiberauswertung	Ritschel
Flugsicherung	Peters
Untersuchung vor Ort	Schneider



Final Data

Created: September 01, 1999

BFU Flight Recorders