

# Untersuchungsbericht

QX002-0/03  
Juli 2004

## Identifikation

Art des Ereignisses:	Störung
Datum:	02. August 2003
Ort:	Korfu / Griechenland
Luffahrzeug:	Verkehrsflugzeug
Hersteller / Muster:	Boeing / B737-800
Personenschaden:	ohne Verletzte
Sachschaden:	Flugzeug nicht beschädigt
Drittschaden:	keiner
Informationsquelle:	Untersuchung durch BFU

bis 500 ft gefordert. Die Geschwindigkeit für diesen Abflug wurde mit 210 kt empfohlen. Steuernder Pilot war der auf dem linken Sitz sitzende verantwortliche Flugzeugführer.

Nach Aussagen der Besatzung wurde noch im Geradeausflug, nach dem Abheben des Flugzeuges zuerst „L-NAV“ (laterale Navigation durch Flight-Management-System) und dann der Autopilot eingeschaltet. Danach sei das Flugzeug nach links wie vorgesehen eingekurvt und habe eine Querlage von über 35° eingenommen. Der verantwortliche Flugzeugführer habe dann die Querlage durch manuelles Eingreifen in die Steuerung korrigiert. Dabei schaltete sich der Autopilot selbständig ab. Nachdem die Querlage stabilisiert worden war, wurde der Autopilot wieder aufgeschaltet. Das Flugzeug flog ohne weitere Beanstandungen nach Düsseldorf. Als Ursache für die große Schräglage wurde eine Fehlfunktion des Autopiloten vermutet.

## Sachverhalt

### Ereignisse und Flugverlauf

Am 2. August 2003 gegen 11:10 Uhr<sup>1</sup> startete die Boeing 737-800 vom Flughafen Kerkira der griechischen Insel Korfu, mit Ziel Düsseldorf. An Bord befanden sich 179 Fluggäste und 6 Besatzungsmitglieder. Der Start erfolgte auf der Startbahn 17, mit Startkurs 166°. Als Abflugroute (SID) wurde der Besatzung die TIGRA 1C zugewiesen (Anlage 1). Das bedeutete, dass das Flugzeug mit Startkurs 166° auf 500 ft steigen und anschließend eine Kurve auf 270° nach links ausführen sollte. Der Abflug führte, über das VOR GARITZA (GAR) mit Westkurs, um der Radiale 306° vom VOR KERKIRA (KRK) nach TIGRA zu folgen. Aufgrund von Hindernissen innerhalb 1 NM vom Ende der Startbahn 17, wurde ein Sichtsteigflug

### Angaben zu Personen

Beide Flugzeugführer hatten gültige Erlaubnisse und waren ausreichend lizenziert, es gab keine gesundheitlichen Einschränkungen.

### Angaben zum Luffahrzeug

Die Boeing B737-800 mit der Werk-Nummer 28 069, Baujahr 1998, hatte eine maximale Abflugmasse von 78 244 kg. Die deutsche Zulassung des Flugzeuges durch das Luftfahrt Bundesamt erfolgte am 07.05.1998.

<sup>1</sup> Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit

#### Meteorologische Informationen

Die ATIS zum Zeitpunkt des Starts sah wie folgt aus:

variabler Wind, mit 5 kt, Sicht über 10 km, Wolken 2/8 in 2 000 ft, 4/8 in 4 000 ft.

Mit 40%iger Wahrscheinlichkeit, zeitweise zwischen 04:00 Uhr UTC und 13:00 Uhr UTC, Sicht 7 000 m, Regen, Wolken, 2/8 in 2 000 ft, 4/8 in 3 000 ft, 7/8 in 4 000 ft.

Mit 40%iger Wahrscheinlichkeit, zeitweise zwischen 04:00 Uhr UTC und 13:00 Uhr UTC, Sicht 4 000 m, Gewitter, Regen, Wolken 2/8 in 1 000 ft, 2/8 CB in 1 800 ft, 7/8 in 3 500 ft.

Der verantwortliche Flugzeugführer beschrieb das Wetter wie folgt: Böiger Wind, Regen, eingelagerte Cumulonimbus, Gewitter.

#### Navigationshilfen

Als Navigationshilfen für den Abflug standen zur Verfügung:

VOR GARITSA (GAR) 108,8 MHz

NDB KERKIRA (KEK) 403 kHz, sowie

VOR KERKIRA (KRK) 114,7 MHz

#### Funkverkehr

Das Flugzeug befand sich zum Zeitpunkt des Abfluges in Funkkontakt mit Korfu Ground 121,7 MHz bzw. Tower 120,85 MHz. Der Funkverkehr wurde in englischer Sprache geführt.

#### Angaben zum Flugplatz

Der Flughafen von Kerkira verfügt über eine Start- und Landebahn von 2 373 m Länge und 45 m Breite. Die Landerichtung ist 17/35 (166°/346°). Der Flughafen liegt ca. 5 ft über NN. Er ist von hügeligem Gelände umgeben. Die minimale Sicherheitshöhe (MSA) im Radius von 20 NM um das VOR GAR beträgt im Südwesten 4 300 ft und im Nordosten 7 200 ft.

#### Flugdatenaufzeichnung

Der Flugdatenschreiber wurde sichergestellt und bei der BFU in Braunschweig ausgewertet. Der Cockpit-Voice-Recorder stand wegen der Aufzeichnungsdauer von 30 Minuten für die Auswertung nicht zur Verfügung.

Die Auswertung des Flugschreibers ergab (siehe Anlage 2):

POS 1: Der Start wurde auf der Startbahn 17 durchgeführt. Die Zeitachse in der Anlage 2 beginnt dort mit Sekunde Null.

POS 2: Nach 16 Sekunden, in ca. 600 ft Höhe, wurde L-NAV zugeschaltet. Gleichzeitig erfolgten am linken Steuerhorn kurz hintereinander zwei Querrudereingaben von 25°, das Flugzeug begann nach links zu kurven. Die Rollrate betrug ca. 2°/sec.

POS 3: Etwa 30 Sekunden nach dem Start betrug die Querlage bereits 34°, in diesem Moment wurde der Autopilot eingeschaltet. Das Flugzeug drehte noch bis auf 37°, bevor die Gegenreaktion des Autopiloten wirksam wurde und sich die Querlage verringerte. Im selben Moment machte der verantwortliche Flugzeugführer eine Eingabe am Steuerhorn in die gleiche Richtung, um eine weitere Zunahme der Schräglage zu verhindern. Dadurch wurde bewirkt, dass der Autopilot für ca. 2 Sekunden in Controllwheelsteering (CWS) umschaltete und danach ganz abgeschaltet wurde. Auch L-NAV ging kurzzeitig für etwa 3 Sekunden verloren.

POS 4: Der Autopilot war abgeschaltet. Das Flugzeug wurde für ca. 6 Sekunden manuell geflogen. L-Nav wurde wieder aktiviert. Die Querlage schwankte zwischen 26° und 31°.

POS 5: Ca. 60 Sekunden nach dem Start wurde der Autopilot wieder eingeschaltet, die Querlage verringerte sich kurz auf 10°, bevor der Autopilot unter Vorgaben von L-NAV die Kurve fortsetzte und die Schräglage bei ca. 30° einregulierte.

Die Zulassungsvorschrift JAR 25.1329 schreibt vor, dass der Autopilot innerhalb von plus/minus 35° Querneigung normal arbeiten muss

Laut „Operationsmanual (OM) Part A“, wird für „normal Operation“ unter Beachtung des Passagierkomforts eine Querlage von 25° empfohlen, wobei 30° Querlage nicht überschritten werden sollen. Für Kurven unmittelbar nach dem Start zwischen 300 ft und 500 ft Höhe wird empfohlen, 15° Querlage nicht zu überschreiten, über 500 ft sollen 25° nicht überschritten werden.

.

#### Beurteilung

Eine technische Störung im Auto-Flight-System (AFS), wie am Anfang vermutet, lag nicht vor.

Die Auswertung beim Hersteller des Flugzeuges bestätigte das Untersuchungsergebnis der BFU.

Ein entsprechender Hinweis durch den Co-Piloten beim Überschreiten der empfohlenen Querlage von 25° erfolgte nicht. Er war in dieser Flugphase mit anderen Arbeiten im Cockpit beschäftigt.

Die Startphase stellt einen Flugabschnitt mit höchster Arbeitsbelastung dar. Zusätzliche Aufmerksamkeit wurde der Besatzung durch die Wettersituation abverlangt.

Die wetterbedingte unruhige Fluglage erschwerte bei beiden Piloten möglicherweise das rechtzeitige Erkennen der eingetretenen Fluglage.

## Schlussfolgerungen

- Das Flugzeug war ordnungsgemäß zugelassen.
- Beide Flugzeugführer waren in Übereinstimmung mit bestehenden Vorschriften für den Flug lizenziert und qualifiziert.
- Mit 37° Schräglage überschritt das Flugzeug kurzzeitig die zulässigen Betriebsgrenzen des Autopiloten.
- Das kurzzeitige Überschreiten der Betriebsgrenzen des Autopiloten ist auf das Einschalten des Autopiloten bei bereits manuell eingeleiteter Querlage von 34° und auf die Trägheit des Flugzeuges zurückzuführen.
- Ein technischer Mangel im Auto-Flight-System wurde nicht festgestellt
- Das Nichterkennen der Situation durch die Besatzung ist möglicherweise auf die hohe Arbeitsbelastung nach dem Start und Defizite im Cockpit-Ressourcen-Management (CRM) sowie im Crew-Coordination-Concept (CCC) zurückzuführen.
- Äußere Einflüsse, durch Gewitter und Turbulenzen haben möglicherweise die Aufmerksamkeitsverteilung beeinflusst.

## Sicherheitsempfehlung

Die BFU hat auf eine Sicherheitsempfehlung verzichtet, weil das Unternehmen bereits mit der Besatzung eine Auswertung des Vorfalles durchführte sowie ein zusätzliches Simulatortraining (Immediate Turn after Takeoff) anordnete.

Untersuchungsführer Müller

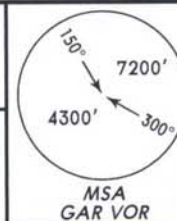
## Anlagen

Anlage 1: Abflugkarte des Flughafens

Anlage 2: Auswertung des Flugschreibers

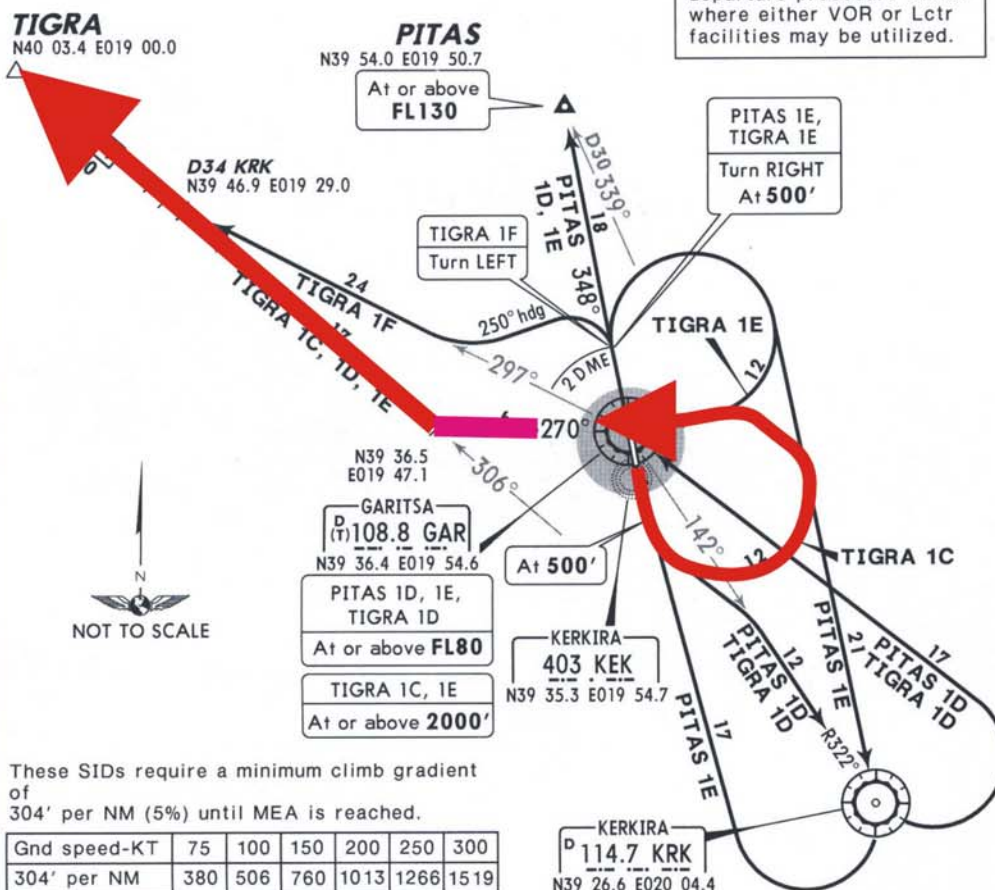
LGKR/CFU **JEPPESSEN** KERKIRA, GREECE  
 IOANNIS KAPODISTRIAS 20 JUN 03 (10-3B) **SID**

Apt Elev 6'  
 Trans level: By ATC Trans alt: 5000'  
 1. These SIDs require a visual climb to 500', due to obstructions within 1 KM from the end of the runway. 2. Speed limit 210 KT during turn.



PITAS ONE DELTA (PITAS 1D) [PITA1D]  
 PITAS ONE ECHO (PITAS 1E) [PITA1E]  
**TIGRA ONE CHARLIE (TIGRA 1C) [TIGR1C]**  
 TIGRA ONE DELTA (TIGRA 1D) [TIGR1D]  
 TIGRA ONE ECHO (TIGRA 1E) [TIGR1E]  
 TIGRA ONE FOXTROT (TIGRA 1F) [TIGR1F]  
 RWYS 17, 35 DEPARTURES

This chart depicts the VOR departure procedure tracks where either VOR or Lctr facilities may be utilized.



These SIDs require a minimum climb gradient of 304' per NM (5%) until MEA is reached.

Gnd speed-KT	75	100	150	200	250	300
304' per NM	380	506	760	1013	1266	1519

SID	RWY	ROUTING
PITAS 1D	17	Climb to 500', turn LEFT, intercept GAR R-142 to KRK, turn LEFT to GAR, GAR R-348 to PITAS.
PITAS 1E	35	Climb to 500', turn RIGHT to KRK, turn RIGHT to GAR, GAR R-348 to PITAS.
<b>TIGRA 1C</b>	17	<b>Climb to 500', turn LEFT to GAR, GAR R-270 (or 270° bearing from KEK), join airway A 14 to TIGRA.</b>
TIGRA 1D		Climb to 500', turn LEFT, intercept GAR R-142 to KRK, turn LEFT to GAR, GAR R-270 (or 270° bearing from KEK), join airway A 14 to TIGRA.
TIGRA 1E	35	Climb to 500', turn RIGHT to GAR, GAR R-270 (or 270° bearing from KEK), join airway A 14 to TIGRA.
TIGRA 1F		To GAR 2 DME, turn LEFT, 250° heading, intercept GAR R-297, join airway A 14 to TIGRA.

CHANGES: New format.

Überschreitung der maximal zulässigen Querlage nach dem Start

