

Untersuchungsbericht

5X010-0/05
Dezember 2006

Identifikation

Art des Ereignisses:	Schwere Störung
Datum:	18. April 2005
Ort:	Hof-Plauen
Luftfahrzeug:	Verkehrsflugzeug
Hersteller / Muster:	Bombardier / DHC-8-314
Personenschaden:	ohne Verletzte
Sachschaden:	leicht beschädigt
Drittschaden:	Flughafeneinrichtungen
Informationsquelle:	Untersuchung durch BFU

Sachverhalt

Ereignisse und Flugverlauf

Am 18. April 2005 um 21:34 Uhr¹ landete die DHC-8 aus Frankfurt kommend mit 14 Passagieren und drei Besatzungsmitgliedern an Bord auf dem Flughafen Hof-Plauen. Es erfolgte ein durch Nürnberg-Radar geleiteter verkürzter Anflug auf die Landebahn 27. Nach Angaben der Besatzung war die Landebahn zu diesem Zeitpunkt bereits in Sicht und der Anflug erfolgte ohne Probleme. Während des Anfluges verstärkte sich der Regen und die Sichtverhältnisse wurden schlechter. Das Ausschweben des Flugzeuges war durch den starken Regen nach Angaben der Besatzung bereits beeinträchtigt. Nach dem Aufsetzen mit einer Geschwindigkeit von ca. 100 kt wurden zum Abbremsen beide Luftschrauben auf negativen Schub

(Reverse) gefahren. Nach Angaben der Flugzeugführer behinderte aufwirbelndes Wasser auf der Landebahn die Sicht. Durch das Fehlen der Mittellinienbeheizung hatten sie keine Orientierung, um das Flugzeug in der Mitte der Landebahn zu halten. Das Flugzeug driftete nach links ab und geriet auf einer Länge von ca. 150 m mit dem linken Hauptfahrwerk in unbefestigtes Gelände, kam auf die Landebahn zurück und rollte mit eigener Kraft zum Abstellplatz.

Angaben zu Personen

Beide Luftfahrzeugführer waren im Besitz gültiger Erlaubnisse und Berechtigungen. Für beide Flugzeugführer begann der Dienst um 13:15 Uhr mit der Anfahrt nach Hof. Für den verantwortlichen Flugzeugführer war es der erste Flugdienst seit dem 31. März 2005. Der Co-Pilot hatte zuvor zwei Tage frei. Beide Flugzeugführer waren für Allwetterflugbedingungen nach Kategorie II (CAT II) lizenziert, für beide war es die zweite Landung an diesem Tag.

Der verantwortliche Luftfahrzeugführer hatte eine Gesamtflugerfahrung von ca. 5 300 Stunden, davon ca. 3 735 Stunden auf dem Störungsmuster. Die Flugzeit in den letzten 90 Tagen betrug 80:17 Stunden, in den letzten 24 Stunden 1:52 Stunden und am Ereignistag 1:52 Stunden. Es gab keine medizinischen Einschränkungen.

Die Gesamtflugerfahrung des Co-Piloten betrug ca. 9 000 Stunden, davon ca. 2 494 Stunden auf dem Muster. Die Flugstunden in den letzten 90 Tagen betragen 99:16 Stunden, in den letzten 24 Stunden 1:52 Stunden und am Ereignistag 1:52 Stunden. Der Co-Pilot war verpflichtet, eine Brille zu tragen sowie eine Ersatzbrille mit sich zu führen.

¹ Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit

Angaben zum Luftfahrzeug

Bei dem Flugzeug handelt es sich um ein im Jahr 2000 gebautes, von zwei Propellerturbinen Pratt & Whitney PW 123B angetriebenes Verkehrsflugzeug mit der Seriennummer 544. Die aktuelle Landemasse betrug 15,4 t mit einem Schwerpunkt (MACLAW) von 28,94 %. Damit lagen die Werte innerhalb der zulässigen Grenzen. Die Betriebszeit betrug bis zum Ereigniszeitpunkt 10 494 Stunden bei 10 227 Landungen. Das Flugzeug war für Allwetteranflüge nach Kategorie II (100 ft Wolkenuntergrenze und 300 m Sicht) zugelassen. Technische Mängel wurden nicht festgestellt.

Betriebsverfahren

Zum Abbremsen des Flugzeuges wurde unmittelbar nach dem Aufsetzen die Schubumkehr eingesetzt, wodurch eine signifikante Sichtverschlechterung durch aufwirbelndes Wasser einherging.

Im AFM-Procedure, Section 4 (Normal Procedures) unter 4.4 „Landing“ wird lediglich der Bereich "DISC" (auch als Beta-Ranch bekannt) angesprochen, der nach dem Aufsetzen aktiviert werden soll, worauf auch die gesamte Airfield-Performance des Flugzeuges basiert. Im AFM erscheinen, außer bei Triebwerksausfall oder Brand vor der Entscheidungsgeschwindigkeit V_1 und bei einer Landung ohne Landeklappen keine weiteren Hinweise für den Gebrauch des Thrust Reverse.

Meteorologische Informationen

Zur Flugplanung stand der Besatzung das METAR vom 18.04.05, gültig von 15:00 UTC bis 00:00 UTC, zur Verfügung. Dort wurde im Zeitraum von 16:00 UTC bis 19:00 UTC der Wind aus 360° mit 6 kt angegeben sowie eine Sicht von 5 000 m mit einer Wolkenuntergrenze von 2 000 ft. Prognostiziert wurde eine zeitweilige Sichtverschlechterung im Zeitraum von 16:00 UTC bis 19:00 UTC auf 3 000 m mit Gewittern und Regenschauern sowie ein Absinken der Wolkenuntergrenze auf 900 ft.

Zum Zeitpunkt des Anfluges wurde der Besatzung vom Tower das aktuelle Wetter (ATIS C) übermittelt. Hier wurde eine Sicht von 3 000 m und eine Wolkenuntergrenze (SKT) von 700 ft mit starkem Regen angegeben.

Mit dem Sichtmessgerät in der Nähe des Towers wurde zum Zeitpunkt der Landung eine Sicht von 800 m gemessen.

Angaben über den Landebahnzustand wurden nicht übermittelt.

Navigationshilfen

Für den Anflug auf die Landebahn 27 stand der Besatzung ein Instrumentenlandesystem (ILS) der Kategorie I (CAT I) mit der Kennung „IHOW“ zur Verfügung. Der Gleitwinkel betrug 3,5°. Am Flughafen war ein Entfernungsmessgerät (DME) mit der Kennung „HOD“ installiert. Auf der Gegenlanderichtung 09 befand sich ein ungerichtetes Funkfeuer (NDB) mit der Kennung „HOF“. Das gerichtete Funkfeuer (VOR) „BAY“ konnte ebenfalls genutzt werden. Für die Radarführung war „Nürnberg Radar“ zuständig.

Funkverkehr

Der Funkverkehr wurde in englischer Sprache geführt. Die Auswertung ergab keinen Hinweis auf Probleme beim Anflug und bei der Landung.

Angaben zum Flugplatz

Der Flughafen Hof-Plauen (EDQM) verfügt über eine 1 480 m lange und 30 m breite asphaltierte Start- und Landebahn. Der Flughafenbezugspunkt liegt in einer Höhe von 1 959 ft und hat die Koordinaten N 50° 17' 19.81", E 11° 51' 17.71". Die Bezugshöhe der Schwelle 27 beträgt 1 896 ft, die Bahn fällt bis zur Schwelle 09 auf 1 858 ft ab. Die Landerichtung 27 verfügt über ein „High Intensity Approach Light System“, „High Intensity Runway Lights“, „Runway End Identification Lights“ sowie über eine optische Gleitwinkelanzeige (PAPI-L) mit 3,5°- Gleitwinkel. Zum Zeitpunkt der Landung war die Bahn mit Wasser bedeckt.

Flugdatenaufzeichnung

Der Cockpit-Voice-Recorder (CVR) wurden sichergestellt und bei der BFU ausgewertet. Er bestätigt die Aussagen der Besatzung und der Augenzeugen bezüglich der Wetterbedingungen während des Anfluges und speziell beim Aufsetzen des Flugzeuges in starkem Regen.

Die Auswertung des Flugdatenschreibers (FDR) zeigte einen stabilen Anflug mit einer Geschwindigkeit von 110 kt. Die Aufsetzgeschwindigkeit lag bei 100 kt. Im Moment des Aufsetzens wurden beide Luftschrauben in Reverse gefahren und die Leistung der Triebwerke auf ca. 80% N1 gebracht. Der Reverse Thrust wurde über einen Zeitraum von 24 Sekunden bis zu einer Geschwindigkeit von unter 30 kt genutzt, wobei die Triebwerksleistung kontinuierlich auf ca. 70% N1 zurückging. Über einen Zeitraum von weiteren 16 Sekunden wurde die Drehzahl auf ca. 60% N1 gehalten, danach wurden die beiden Luftschrauben wieder aus dem Beta Range herausgenommen. Dieser Zeitraum beinhaltete bereits den Abrollvorgang zum Standplatz.

Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Das Flugzeug verließ die Landebahn mit dem linken Hauptfahrwerk etwa 60 m vor der Halbbahnmarkierung. Dabei wurde eine dort befindliche Lampe der Landebahnrandbefeuerung zerstört. Am Rollweg B kam das Flugzeug wieder zurück auf die Bahn. An der Einmündung des Rollweges B wurde eine Rollweg-Begrenzungs Lampe zerstört. Am Flugzeug wurden zwei Reifen des linken Hauptfahrwerkes beschädigt. Insassen wurden nicht verletzt.



Rollspur des linken Hauptfahrwerks



Luftaufnahme der Landebahn 27 in Hof mit eingezeichneter Rollspur

Beurteilung

Der Anflug und die Landung wurden entsprechend den gültigen Vorschriften und Verfahren des Unternehmens durchgeführt. Die Wetterbedingungen zum Zeitpunkt des Anfluges und der Landung waren für einen Instrumentenanflug (ILS) nach Kategorie I (CAT I) ausreichend.

Durch den Einsatz der Schubumkehr nach dem Aufsetzen wurde das auf der Bahn befindliche Wasser aufgewirbelt und die Sicht aus dem Cockpit verschlechterte sich rapide. Die Besatzung verlor dadurch

kurzzeitig die Lageorientierung und kam seitlich von der Bahn ab.

Der Flugzeughersteller nahm weder im Aircraft Flight Manual (AFM), dem Hauptdokument, noch in den das AFM begleitenden Dokumenten (AOM, FCOM) hinreichend Bezug auf die Verwendung von Thrust Reverse bei nasser Bahn. Begründet wird dies mit den Zulassungsvorschriften, wonach der Reverse nicht in die Lande-Performance einfließt, und deshalb auch keine Vorschriften zum Gebrauch des Reverse Thrust eingearbeitet wurden.

Die BFU ist der Ansicht, dass wenn ein Flugzeug über die Möglichkeit des Reverse Thrust verfügt, im AFM auch eine ausreichende Beschreibung für dessen Gebrauch vorhanden sein muss, um negativen Auswirkungen beim Einsatz der Schubumkehr vorzubeugen.

Das betroffene Luftfahrtunternehmen hatte bis zum besagten Vorfall, angelehnt an die Herstellervorschriften, nur folgende Beschränkungen vorgesehen:

OM/B Chapter 0218 "Operation in icing conditions" page 10 :

"... avoid use of reverse thrust on icy or slippery runways..." und

"...If reverse thrust is used in a crosswind, be prepared for a possible downwind drift on slippery runways. To correct back to runway centerline, advance power levers to flight idle range and reduce braking. After regaining directional control, increase braking and select discing. Do not select reverse thrust unless required."

Damit wird nicht die Problematik abgedeckt, die sich bei dem Ereignis ergeben hatte. Es ist aus Sicht der BFU wichtig, dass es für alle Betreiber dieser Flugzeuge im AFM entsprechende Verfahren und Anweisungen für den Gebrauch des Reverse Thrust bei eingeschränkten Bremsbedingungen sowie bei der Gefahr einer Sichtverschlechterung durch den Gebrauch des Reverse Thrust gibt.

Folgerichtig hat das betroffene Unternehmen in Rücksprache mit der Abteilung Flight Safety und Flugbetriebsleitung nach dem Ereignis folgende Formulierungen im Kapitel "Normal Landing" eingearbeitet:

OM/B Chapter 0218 "Operation in icing conditions" page 10 und 0213 "Landing"

"Reverse Thrust, when used, may induce a considerable level of instability around the yaw axis of the

aircraft resulting in deteriorated directional control.
Additional adverse circumstances as

- narrow runway
- centerline offset
- crosswind
- reduced runway friction

making directional control even more difficult.
Additionally, at lower airspeeds combined with wet runway surface and/or falling precipitation, reverse thrust may generate a spray bubble in front of the aircraft causing significant reduction in pilots' visibility. Preplan to use reverse commensurate with directional control and visibility only."

Die Besatzungen erhielten die modifizierten Passagen, die bereits über die Trainings-Abteilung in das Recurrent Training einbezogen wurden.

Der Standort des Sichtmessgerätes in der Nähe des Towers scheint ungünstig gewählt zu sein, da die Messergebnisse nicht die tatsächlichen Sichtverhältnisse auf der Landebahn wiedergeben.

Derart große Unterschiede zwischen der elektronisch gemessenen Sicht von 800 m und der vom Tower übermittelten Sicht von 3 000 m zum Zeitpunkt der Landung erweckten Zweifel an der Richtigkeit der Messungen und sind für die Besatzungen wenig hilfreich.

Die Besatzung war über den aktuellen Zustand der Landebahn nicht ausreichend informiert, sie hätte aber aufgrund der Wettersituation von einer nassen bzw. mit Wasser kontaminierten Bahn ausgehen müssen.

Der Flugplatzhalter ist verpflichtet der Flugplatzkontrolle der Deutschen Flugsicherung (DFS) alle Informationen, die zur sicheren Flugdurchführung nötig sind, zur Verfügung zu stellen. In der Betriebsanweisung Flugverkehrskontrolle (BAFVK) Pkt.: 314.23 ist unter „**Anmerkung**“ Folgendes zu lesen: „*Es ist Aufgabe des Flugplatzhalters, der Flugplatzkontrolle die jeweils gültigen Informationen über den Flugplatzzustand zu liefern.*“

Der Platzverkehrslotse hat gemäß BAFVK Pkt.: 221.23 folgende Aufgabe: „*Übermittlung von Informationen, die für die sichere, geordnete und flüssige Durchführung von Flügen erforderlich sind, z.B.: - zu beachtende Informationen über den Flugplatzzustand.*“

Zu beachtende Flugplatzinformationen werden unter Pkt. 314.2 näher erläutert. „*Zu beachtende Flugplatzinformationen sind für den sicheren Betrieb der Luftfahrzeuge notwendige Informationen über den*

Zustand der Bewegungsflächen und der dazugehörigen Anlagen. Sie sind immer dann zu erteilen, wenn der Lotse dies aus Sicherheitsgründen für angebracht hält oder der Luftfahrzeugführer dies beantragt.....“
„Sie haben z.B. Folgendes zu beinhalten:“

Pkt.: 314.23 „Schnee, Schneematsch, Eis oder Wasser auf der Piste, einer Rollbahn oder einem Vorfeld.“

Pkt.: 314.231 „Ist Wasser auf einer Piste, soll eine Beschreibung des Oberflächenzustandes der mittleren Hälfte der Piste, inklusive der möglichen Abschätzung der Wassertiefe, wenn möglich, mit folgenden Begriffen übermittelt werden:

- feucht: die Oberfläche zeigt eine Farbveränderung durch Feuchtigkeit;
- nass: die Oberfläche ist durchnässt, jedoch ohne stehendes Wasser;
- Wasserpfützen: auffällige Pfützen mit stehendem Wasser sind sichtbar;
- überflutet: großflächige Mengen an stehendem Wasser sind sichtbar.“

Pkt.: 314.232 „Pilotenberichte über die Bremswirkung sind an fliegende Luftfahrzeuge zu übermitteln, die Aktualität der Meldung ist zu beachten.“

Schlussfolgerungen

Befunde

- Beide Piloten waren im Besitz der für die Durchführung des Fluges erforderlichen Erlaubnisse und Berechtigungen. Sie waren aufgrund ihrer Gesamtflugerfahrung und ihrer Erfahrung auf dem Muster als erfahren und qualifiziert anzusehen.
- Das Flugzeug war ordnungsgemäß zum Verkehr zugelassen und wurde in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften und genehmigten Verfahren instand gehalten.
- Eine technische Ursache für das seitliche Abkommen von der Landebahn scheidet aufgrund der Untersuchung aus.
- Entsprechend den Angaben im Load- und Trimsheet lagen sowohl die Landemasse als auch der Schwerpunkt im zulässigen Bereich.
- Die erforderliche Landestrecke war ausreichend.

- Zum Zeitpunkt der Landung regnete es stark, die Landebahn war teilweise mit Wasser bedeckt.
- Die Besatzung war über den Zustand der Bahn unzureichend informiert worden.
- Der volle Einsatz der Schubumkehr unmittelbar nach dem Aufsetzen verursachte eine Sichtverschlechterung durch aufgewirbeltes Wasser und führte kurzzeitig zu einem Orientierungsverlust.
- Der Flugzeughersteller nahm im AFM keinen Bezug auf den Gebrauch der Schubumkehr bei nasser Bahn und die Gefahr der Sichtverschlechterung durch aufwirbelndes Wasser.
- Das Unternehmen hat nach dem Ereignis Verfahrensänderungen und Trainingsmaßnahmen bezüglich des Gebrauchs der Schubumkehr bei nasser Bahn eingeleitet.
- Die Sichtangaben zwischen elektronisch gemessener Sicht und meteorologischer Sicht differierten zwischen 800 m und 3 000 m.
- Die durch die Sichtmessanlage elektronisch gemessenen Sichtweiten gaben nicht die tatsächlichen Sichtverhältnisse auf der Landebahn wieder.

Ursachen

Die schwere Störung wurde durch eine rapide Sichtverschlechterung durch einsetzenden starken Regen sowie einen kurzzeitigen Orientierungsverlust der Besatzung durch aufwirbelndes Wasser bei dem Gebrauch der Schubumkehr unmittelbar nach dem Aufsetzen des Flugzeuges verursacht.

Sicherheitsempfehlungen

Empfehlung Nr.: 12/2006

Der Flugzeughersteller sollte im Aircraft Flight Manual (AFM) entsprechende Hinweise bzw. Verfahren zum Gebrauch der Schubumkehr bei möglicher Sichtverschlechterung auf kontaminierter Landebahn einarbeiten.

Untersuchungsführer Müller