

Untersuchungsbericht

5X002-0/99
April 1999

Sachverhalt

Art des Ereignisses:	Schwere Störung
Datum:	10. Februar 1999
Ort:	Braunschweig
Luftfahrzeug:	Flugzeug
Hersteller / Muster:	Israel Aircraft Industries / ASTRA
Personenschaden:	ohne Verletzte
Sachschaden:	Luftfahrzeug nicht beschädigt
Drittsschaden:	gering

Flugverlauf

Auf einem Flug von Granada (Spanien) nach Braunschweig geriet das Flugzeug nach der Landung auf der Landebahn 26 beim Eindrehen in die Rollbahn "CHARLIE" von der Bahn ab und kam nach einer kurzen Rollstrecke im weichen Untergrund zum Stillstand. Dabei wurde eine Lampe der Randfeuer beim Überrollen zerstört. Die 9 Insassen, 2 Flugzeugführer und 7 Passagiere blieben unverletzt, ein Sachschaden am Flugzeug konnte per Augenschein nicht festgestellt werden.

Untersuchung

Der Vorfall geschah um 1822 Uhr Ortszeit (1722 UTC) und wurde um ca. 1840 Uhr der BFU gemeldet. Ein Mitarbeiter der BFU nahm gegen 1915 Uhr seine Ermittlungen an der Unfallstelle auf. Zu diesem Zeitpunkt waren Schneeräumungsarbeiten schon so weit fortge-

schritten, daß relevante Spuren auf der Landebahn nicht mehr zu finden waren.

Nach Aussagen der von der Störung betroffenen Flugzeugführer verlief der Sichtanflug unter Nutzung der Sichtanflughilfe PAPI normal. Der Bahnzustand wurde im Anflug als "trocken" und damit frei von Schnee beurteilt. Das Flugzeug wurde in der Aufsetzzone "positiv" aufgesetzt, um frühzeitig die volle Bremswirkung zu erzielen. Die Schubumkehr wurde bis etwa 80 kt genutzt. Die danach mit den Radbremsen erzielte Bremswirkung war überraschend gering, so daß beim Abrollen am Ende der Bahn die Geschwindigkeit des Flugzeuges noch etwas zu hoch war, das Flugzeug seitlich von der Rollbahn rutschte und nach kurzer Strecke im aufgeweichten Untergrund zum Stillstand kam. Das Abkommen von der Bahn wurde von dem zweiten Flugzeugführer über Funk an Braunschweig Turm gemeldet.

Die beiden Fluglotsen auf dem Turm hatten die Landung des Flugzeuges beobachtet und dabei den Eindruck gewonnen, daß das Flugzeug relativ schnell anflieg und das Aufsetzen später erfolgte als sie es aus ihrem Blickwinkel gewohnt waren. Das Abkommen von der Bahn war aus ihrer Position und in Anbetracht der Dunkelheit nicht mehr erkennbar, sie erfuhren davon wie bereits erwähnt über Funk. Darauf wurde von ihnen ein Mitarbeiter der Luftaufsicht im GAT informiert und zur Unfallstelle geschickt.

Der Mitarbeiter fuhr auf seinem Wege zur Unfallstelle über die Startbahn 26, um sich dabei gleichzeitig über den Bahnzustand informieren zu können. Das benutzte Fahrzeug war mit einem Gerät ausgerüstet, das zur Messung der Bremswirkung bei schneebedeckten Bahnen eingesetzt wird. Dieses Gerät vom Typ Tapleymer ist vom Prinzip her ein Beschleunigungsmesser mit Skala und Schleppzeiger, welcher bei Bremsvorgängen die dabei maximal erzielte Verzögerung

registriert. Die auf dem Wege zur Unfallstelle mehrmals ausgeführten Bremsvorgänge zeigten nach Aussage des Mitarbeiters eine relativ gute Bremswirkung: "braking action good".

Die z.T. widersprüchlichen Aussagen zum Wetter und auch zur Bahnbeschaffenheit waren Anlaß, die vorausgegangenen Landungen anderer Luftfahrzeuge als zusätzliche Informationsquelle zu nutzen. Aus diesem Grunde wurde ein entsprechendes Formblatt an die drei Luftfahrtunternehmen gesandt, die innerhalb der letzten 20 Minuten vor dem Störfall in Braunschweig auf der Landebahn 26 gelandet waren. Über den gleichen Zeitraum wurde eine Tonkopie des Sprechfunkverkehrs zwischen Braunschweig Turm und den beteiligten Luftfahrzeugen ausgewertet. Die Aussagen der beteiligten Flugzeugführer sowie der geführte Sprechfunkverkehr lassen erkennen, daß etwa 20 Minuten vor dem Störfall am Flughafen aus Westen kommend leichter Schneefall einsetzte, der in zunehmendem Maße zu einer Verschlechterung des Bahnzustandes führte. Dabei war zunächst eine signifikante Beeinträchtigung der Bremswirkung nicht gegeben, jedoch meldeten zwei Flugzeugführer leichte Probleme beim Abrollen von der Bahn. Der fünf Minuten vor dem Störfall gelandete Flugzeugführer meldete bereits eine "braking action medium to good" und das Ende der Bahn als "slippery", wogegen der vom Störfall betroffene Flugzeugführer am Steuer in seiner Aussage die braking action als "poor" bezeichnete.

Im Rahmen der Ermittlung der Kriminalpolizei Braunschweig wurden die bei der Störung entstandenen Spuren fotografiert. Diese Fotos wurden zwar erst zwei Stunden nach dem Ereignis angefertigt, lassen aber dennoch wesentliche Aussagen zum Bahnzustand zum Zeitpunkt der Störung zu. Die Radspuren und auch eine Spur auf der Wiese, infolge eines kurzzeitigen Bodenkontakts des rechten Flügelrandbogens, lassen erkennen, daß zum Zeitpunkt der Störung der Abrollbereich bei "CHARLIE" mit Schnee bedeckt war, und es danach bis zur Anfertigung der Fotos kaum noch geschneit haben konnte. (Anlage 1)

Die Auswertung der Radaraufzeichnung vom Anflug des betroffenen Flugzeuges ergab zusätzlich wichtige Hinweise. Zwar beträgt die Umlaufzeit der aufzeichnenden Antenne etwa zwölf Sekunden, da aber die Fluggeschwindigkeit und auch die Sinkrate über den betrachteten Zeitraum von knapp 2 Minuten ziemlich konstant war, kann die Aussage der Radaraufzeichnung als recht zuverlässig angesehen werden. Danach betrug die Geschwindigkeit des Flugzeuges im Endanflug konstant etwa 125 kt (Geschwindigkeit über Grund). Soweit die Auswertung der vom Radar aufgezeichneten Höheninformation es erlaubt, kann davon ausgegangen werden, daß der Aufsetzpunkt zwischen 300-350 m hinter der Schwelle lag. Die vorhandene Sichtanflughilfe vom Typ PAPI ist so konzipiert, daß bei ihrer normalen Nutzung, d.h. ein Anflug erfolgt nach einer Anzeige der PAPI von "2weiß, 2rot", ein Flugzeug vom Typ BAe 146 bei einer Überflughöhe an der

Schwelle von MEHT= 7.28 mit seinem Hauptfahrwerk noch einen minimal zulässigen Abstand von 4 m zum Boden hat.

Dadurch wird der Aufsetzpunkt eines solchen Flugzeuges etwa 80 m hinter der Schwelle liegen. (Anlage 2)

Eine Überprüfung der Landestreckenlängen anhand der entsprechenden Diagramme aus dem Flughandbuch wurde durchgeführt und mit der verfügbaren Landestreckenlänge (LDA) von 1380 m verglichen.

Ausgangspunkt dafür waren die folgende Bedingungen:

Braunschweig Elevation:	291 ft
Wind:	200 ° / 4 kt
Außentemperatur:	- 2 °C
Luftdruck QNH:	1006 hPa
Landegewicht:	19000 lbs
Klappenstellung:	40°
V _{ref} :	125 kt

Resultat:

Landing Distance:	2360 ft
Landing Field Length (dry):	3933 ft bzw. 1198 m
Landing Field Length (wet):	4523 ft bzw. 1378 m

Beurteilung

Bei den Ermittlungen im Rahmen der Untersuchung ergaben sich z.T. widersprüchliche Feststellungen, die auf den ersten Blick nicht miteinander zu vereinbaren waren.

Zunächst die Fakten:

- bei dem Flug handelte es sich um einen gewerblichen Personentransport durch ein Luftfahrtunternehmen.
- der Anflug auf die Landebahn 26 wurde manuell nach Sicht durchgeführt.
- nach Auswertung der Radaraufzeichnung setzte das Flugzeug etwa 500 m nach Bahnbeginn auf.
- die Anfluggeschwindigkeit entsprach der nach dem Flughandbuch erforderlichen V_{ref} 125 kt
- zum Zeitpunkt der Landung war der Abrollbereich "CHARLIE" mit Schnee bedeckt und glatt.
- die Bremswirkung auf dem westlichen Teil der Landebahn kann als "medium" eingestuft werden
- die errechneten Landestreckenlängen lagen im Bereich der verfügbaren Landestreckenlänge LDA.

Bei der Beurteilung der o.g. Fakten sind zwei Problem-bereiche zu beachten:

- a) Schwellenmarkierung und Sichtanflughilfe (PAPI) sowie ausgewiesene Start- und Landestreckenlängen am Flughafen Braunschweig
- b) Feststellung des Landebahnzustandes und Übermittlung der Bremswirkung im Winterbetrieb.

Die Schwelle der Landebahn 26 ist um 180 m einwärts verlegt, so daß von der 1560 m langen Bahn noch 1380 m als verfügbare Bahnlänge (LDA) verbleiben. Dies ist die begrenzende operationelle Größe hinsichtlich Landungen auf Landebahn 26, wobei von einem Überflug der Schwelle in 50 ft auszugehen ist (vgl. JAR-OPS 1.515). Bei einem Sichtanflug ohne Nutzung der Sichtanflughilfe ist mit einem Aufsetzen (T/D = touch down) etwa am 1000 Fuß-Punkt, also ca. 300 m, hinter der Schwelle (THR) bzw. 480 m hinter dem Bahnanfang zu rechnen. Dies steht im Einklang mit den Aussagen der Besatzung, wonach das Flugzeug in der Aufsetzzone auch aufsetzte. Auch die Radaraufzeichnung läßt den Schluß zu, daß ca. 500 m nach Bahnbeginn das Flugzeug aufgesetzt hatte.

Dagegen sprachen die Fluglotsen von einem "sehr späten Aufsetzen". Dies resultiert möglicherweise aus ihren Erfahrungen bezüglich kürzeren Landungen vergleichbarer Flugzeuge, die sich stärker an der Sichtanflughilfe orientieren und dadurch eher aufsetzen..

Ob diese Position von "PAPI" in Relation zu Schwellenmarkierung im Einklang mit den entsprechenden Vorschriften des ICAO ANNEX 14 steht, war nicht Gegenstand weiterer Untersuchungen, da ein direkter Zusammenhang zwischen Sichtanflughilfe und der Störungsart nicht erkennbar war. Dennoch scheint die Position von PAPI und die bei ihrer Nutzung daraus resultierende Überflughöhe von weniger als 50 ft am Bahnanfang im Widerspruch zu der eingerückten Schwelle zu stehen. Ein daraus resultierendes Gefahrenpotential ist nicht auszuschließen.

Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß eine Anflughilfe, die im Falle einer versetzten Schwelle eine reduzierte Überflughöhe an der Schwelle erlaubt, keinerlei Flugleistungsvorteil, d.h. ein höheres Landegewicht, ermöglicht gegenüber einem Überflug in 50 ft an der Schwelle.

Die Durchführung des Winterbetriebes muß im Zusammenhang mit dieser Störung kritisch betrachtet werden. Der Flugplatzhalter hat im Winterbetrieb die Betriebsflächen des Flughafens, und dabei insbesondere die Roll-, Start- und Landebahnen, frei von Schnee und Eis zu halten. Die dafür erforderlichen Räum- und Sprüharbeiten werden bei Erfordernis durch das Personal der Flugplatzhalters durchgeführt. Solche Arbeiten erfordern eine zeitweise Sperrung der betroffenen Betriebsflächen und können eine erhebliche Einschränkung für den an- bzw. abfliegenden Luftverkehr bedeuten.

Das Luftaufsichtspersonal (hier Beauftragte für Luftaufsicht des Landes Niedersachsen) hat alle Maßnahmen zu treffen, die notwendig und zweckmäßig sind, Gefahren für die Sicherheit des Luftverkehrs sowie für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung durch die Luftfahrt abzuwehren. Das am Flughafen Braunschweig tätige Luftaufsichtspersonal - Beauftragte für Luftaufsicht (BfL) - sind Angestellte des Flughafens, die im GAT bzw. als Fluglotsen auf dem Turm tätig sind. In ihrer Tätigkeit als BfL haben sie die Aufgabe der Überwachung der Betriebssicherheit des Flugplatzes, das heißt, sie haben die Betriebssicherheit des Flughafens sowie die Einhaltung der Verkehrssicherheit durch den Flugplatzhalter mittels Kontrollen festzustellen.

In der Dienstanweisung für das Luftaufsichtspersonal des Landes Niedersachsen an Flugplätzen mit Flugverkehrskontrollstelle ... ist festgelegt:

- 14.2 Unter Berücksichtigung der Flugplatzverhältnisse und anderer die Sicherheit des Flugbetriebes beeinflussender Faktoren sind zu überwachen
 - c) die durch Witterung, Abnutzung oder durch Verlust von Kraftstoffen und Ölen hervorgerufene Veränderungen der Oberfläche der Start- und Landebahnen sowie der Rollwege.

Unter den örtlichen Bedingungen - Kontrollzone in Betrieb - sind die Lotsen auf dem Turm die Mitarbeiter, die am ehesten Kenntnis über das gegenwärtige und zu erwartende Verkehrsaufkommen haben, und somit am besten geeignet, die oben beschriebenen Aufgaben als BfL zu gewährleisten. Gleichzeitig müssen sie aber ihren originären Aufgaben als Fluglotsen nachkommen, wenn die Kontrollzone aktiv ist. Während dieser Zeit sind sie nicht in der Lage, zusätzliche Kontrollen im Flughafenbereich durchzuführen, da sie dafür ihren Arbeitsplatz verlassen müßten. Die Mitarbeiter im GAT können aber nicht selbständig Kontrollen der Flugbetriebsfläche durchführen, da sie nicht ohne Genehmigung durch den Tower SL-Bahn und Rollbahnen betreten dürfen. So haben die Mitarbeiter die schwierige Aufgabe, Entscheidungen zu treffen, die unter Berücksichtigung berechtigter wirtschaftlicher Interessen in erster Linie zur Aufrechterhaltung der Flugsicherheit dienen sollen. Als Grundlage für diese Entscheidungen gilt die individuelle Einschätzung der Situation durch den Lotsen, der einerseits im direkten Kontakt zu den Luftfahrzeugführern steht und andererseits ständig die Wetterentwicklung zu beobachten hat. Dieser hat aber als Beauftragter für Luftaufsicht des Landes Niedersachsen und Angestellter des Flugplatzhalters den Flugplatzhalter entsprechend zu kontrollieren und gleichzeitig die Flugverkehrskontrolle auszuüben.

Die vorliegende Störung war beeinflusst durch die herrschende Wittersituation am Flughafen. Der einsetzende Schneefall mit einer nord-nord-östlichen Bewegungsrichtung verschlechterte in zunehmendem Maße den Bahnzustand in Richtung Westen. Die durch Fotos dokumentierten Rads Spuren im Abrollbereich lassen

dort eine geschlossene Schneedecke von 1-2 cm erkennen. Aufgrund dieser Tatsache kann davon ausgegangen werden, daß entsprechendes auch für den westlichen Teil der Landebahn zum Zeitpunkt der Störung zutraf, wogegen der östliche Teil der Bahn lediglich als naß zu bezeichnen war.

Diese lokal unterschiedliche Wettersituation am Flughafen Braunschweig bestand zu diesem Zeitpunkt auch im weiteren Umkreis des Flughafens, wobei auch Temperaturen um den Nullpunkt einen wesentlichen Einfluß hatten.

Die vom Mitarbeiter der LA unmittelbar nach der Störung gemessene "gute" Bremswirkung auf der Landebahn steht nur scheinbar im Widerspruch zu der offensichtlich im westlichen Teil der Landebahn tatsächlich eingeschränkten Bremswirkung. Die Meßmethode mit dem Tapleyometer gilt seit mehreren Jahren als veraltet und nicht besonders zuverlässig in ihrer Aussage. Sie ist stark abhängig von dem durchgeführten Verfahren und dem Zustand des dabei benutzten Fahrzeuges. Ihr Hauptnachteil liegt in der fehlenden kontinuierlichen Meßwerterfassung und deren Dokumentation.

Aufgrund der Wettersituation war eine aktuelle Beurteilung des Bahnzustandes erschwert. Dazu kam die nicht eindeutige Zuständigkeit für diese Aufgabe. Sowohl der Mitarbeiter im GAT als auch der auf dem Turm unter Fachaufsicht der DFS tätige Fluglotse sind Angestellte des Flughafens sowie BfL'er und damit letztendlich auch verantwortlich für den einwandfreien Zustand der Landebahn. Dabei konzentriert sich aber, während die Kontrollzone aktiv ist, die Arbeit auf dem Turm auf die Aufgaben der Fluglotsen. Gleichzeitig informieren sie sich aber über den Bahnzustand durch Abfrage der Pilotenaussagen über den Bahnzustand.

Diese Möglichkeit hat der im GAT als Luftaufsicht tätige Mitarbeiter nicht. Eine Beurteilung des Bahnzustandes oder auch Vermessung von Reibungsbeiwerten kann dieser Mitarbeiter wiederum auch nur nach vorheriger Absprache mit dem Personal auf dem Turm vornehmen. Aus all den genannten Gründen kann abgeleitet werden, daß es praktikabler ist, wenn das auf dem Turm tätige Personal die Notwendigkeit einer Beurteilung des Bahnzustandes frühzeitig erkennt und eine entsprechende Weisung an den im GAT tätigen Mitarbeiter erteilt. Dagegen sehen sich die Mitarbeiter auf dem Turm als Lotsen nicht autorisiert dazu, obwohl sie wiederum bei inaktiver Kontrollzone als Luftaufsicht (Flugleiter) tätig werden.

Auch wenn in der Regel das Zusammenwirken der hier genannte Personalgruppen reibungslos funktioniert, so gibt es doch Situationen, wie die vorliegende Störung zeigt, daß Unsicherheiten über Zuständigkeiten in Verbindung mit besonderen Umständen, wie hier z.B. die außergewöhnliche Wettersituation, sich zu Sicherheitsdefiziten auswirken können.

Schlußfolgerungen

Im Verlauf der Untersuchung des Vorfalles wurde folgendes festgestellt:

Aufgrund von Schneefall war zum Zeitpunkt der Landung, insbesondere der westliche Teil der Landebahn 26, mit Schnee bedeckt und der daran anschließende Rollweg so glatt, daß das Flugzeug unmittelbar nach dem Abrollen von der Rollbahn abkam.

Als beitragender Faktor muß eine unter diesen Umständen zu hohe Rollgeschwindigkeit angeführt werden, die aus einer reduzierten Bremswirkung als Folge des Bahnzustandes im westlichen Bereich des Platzes resultierte.

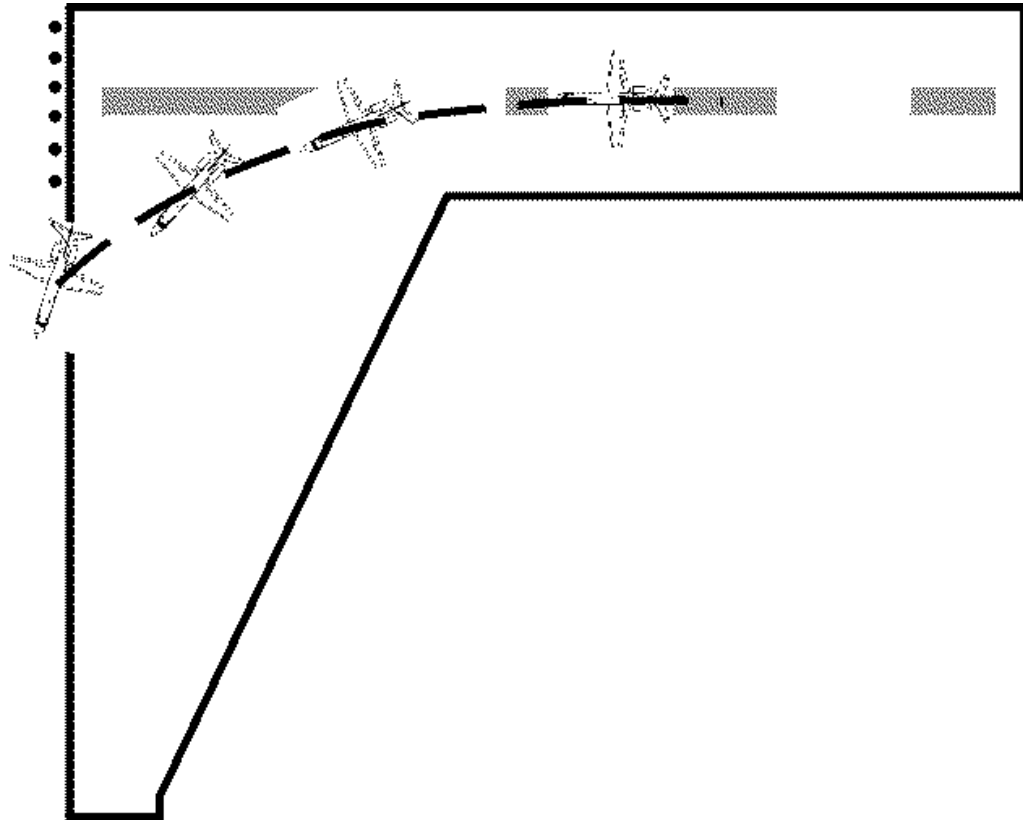
Als ein weiterer beitragender Faktor ist die ungenaue Einschätzung des Bahnzustandes durch die Luftaufsicht bzw. die Fluglotsen zu nennen, wodurch eine rechtzeitige Schneeräumung unterblieb, was sich letztendlich als Gefahrenquelle besonders bei solchen Flugzeugen auswirken konnte, deren benötigte Landestreckenlänge gerade noch innerhalb der zur Landung verfügbaren Landebahnlänge befand.

Sicherheitsempfehlungen

04/99 Es sind Regelungen zu treffen, die klare Zuweisungen von Aufgaben und Verantwortlichkeiten enthalten im Hinblick auf den für die Sicherheit des Flugbetriebes am Flughafen zuständigen Personenkreis.

Untersuchungsführer	Kruse
Mitwirkung	Peters Blau

Abkommen von der Bahn EDVE 26 am 10.02.99



Abkommen von der Bahn EDVE 26 am 10.02.99

