

Untersuchungsbericht

AX001-1/2/99
April 2000

Sachverhalt

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	25. Juli 1999
Ort:	Verkehrsflughafen Frankfurt/Main
Luftfahrzeug:	Verkehrsflugzeug
Hersteller / Muster:	Airbus A310 / Boeing B 737-500
Personenschaden:	ohne Verletzte
Sachschaden:	beide Flugzeuge schwer beschädigt
Drittschaden:	keiner

Flugverlauf

Ein Airbus A310 rollte auf der Rollbahn „ALFA“ zur Zurollbahn „KILO“ der Startbahn 07L. Beim Rollen hinter dem Heck einer in der Zurollbahn „JULIETT“ stehenden Boeing 737 kollidierte die linke Tragfläche mit der rechten Höhenleitwerkflosse der Boeing. Im Bereich der Berührung wurden an beiden Flugzeugen Komponenten abgerissen oder deformiert. Der Zusammenstoß ereignete sich um 18:50 Uhr¹ bei sehr guten Wetterbedingungen.

Untersuchung

Die Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU) wurde um 19:20 Uhr von der Luftaufsicht des Verkehrsflughafens von dem Zusammenstoß informiert. Aufgrund des gemeldeten Sachverhalts wurde eine Untersuchung vor Ort (UvO) durch Mitarbeiter der BFU vom Leiter der BFU angeordnet. Ein Beauftragter für

Flugunfalluntersuchung auf dem Verkehrsflughafen (FBA) wurde als Vorkommando mit ersten Ermittlungen beauftragt. Er stellte die Flugschreiber (FDR) beider Flugzeuge sicher und veranlasste eine schriftliche Stellungnahme der Besatzungen. Die UvO wurde am nächsten Tage von zwei Mitarbeitern der Dienststelle mit Unterstützung des FBA durchgeführt. Die Sicherstellung der Führerraumtonbandgeräte (CVR) erübrigte sich, da in beiden Flugzeugen die Geräte weitergelaufen und Informationen bereits wieder überschrieben worden waren.

In einer getrennten Anhörung durch die BFU-Mitarbeiter erläuterten beide verantwortlichen Flugzeugführer (PIC) ihren bereits vorliegenden Bericht und beantworteten ergänzende Fragen des UF. Nach der Meinung des PIC der Boeing stand sein Flugzeug in der Zurollbahn „JULIETT“ zwischen der CAT I-Markierung (Rollhaltmarkierung) und der CAT II/III-Markierung. Erst nach dem Start einer Boeing 747 auf der Startbahn 07L wollte er bis an die Rollhaltmarkierung vorrollen. Dem PIC des A310 war die Boeing 737 gleich beim Einrollen in die Rollbahn „ALPHA“ aufgefallen. Er war jedoch der Ansicht, dass die Hindernisfreiheit gegeben ist, wenn das Flugzeug in einer von der Flugsicherung zugewiesenen Position steht. Während der Airbus auf die Boeing zurollte, wurde der A310-Besatzung von der Flugsicherung ein Start aus der Zurollbahn „KILO“ angeboten. Die Berührung der beiden Flugzeuge wurde von der Airbus - Besatzung nicht bemerkt. Die Berührung erfolgte in der Zeit, in der die Besatzung noch mit der Prüfung der angebotenen Möglichkeit beschäftigt war.

Während die A310 ohne Reaktion bis in die Zurollbahn „KILO“ weiterrollte, meldete sich die Besatzung der Boeing sofort nach dem Zusammenstoß bei dem Platzverkehrslotsen (PL1), mit dem sie zuvor in Sprechfunkverbindung gestanden hatte. Nachdem die

¹ alle Zeiten entsprechen MESZ

B 737 durch einen Flughafenmitarbeiter überprüft worden war, beorderte der PL1 beide Flugzeuge in eine Parkposition.

Die Position der Boeing in der Zurollbahn „JULIETT“ wurde vor der Veränderung nicht markiert. Sie musste daher anhand der Berührungsspuren an beiden Flugzeugen ermittelt werden. An der Boeing war ein Stück von der rechten Höhenleitwerksflosse mit dem Randbogen abgerissen und das Höhenruder in einem Winkel eingeschnitten. Der Einschnitt in das Höhenruder erfolgte von hinten. Beim A310 war an der linken Tragfläche die untere Flosse des Flügelenstückes (Winglet) und ein Teil des Vorflügels abgerissen. Nach den Spuren auf der Höhenleitwerksflosse zu urteilen, rutschte die Airbus-Tragfläche über das Leitwerk, nachdem der untere Teil vom Winglet abgerissen war. Da die Boeing stand, war die Richtung des Einschnitts mit der Bewegungsrichtung des A310 identisch. Der Winkel des Einschnitts, bezogen auf die Flugzeuglängsachse, war identisch mit dem Winkel in dem die Boeing zur Richtung der Rollbahn „ALPHA“ stand. Unter der Voraussetzung, dass der A310, wie vom PIC angegeben, auf der Leitlinie rollte, wurde anhand des Einschnittswinkels in das Höhenruder eine Position der Boeing, wie in der Anlage dargestellt, rekonstruiert. Sie stand danach mit dem Bugrad genau auf der CAT II/III - Markierung. In dieser Position wurde das Flugzeug zufällig von dem Fahrer eines Vorfeldfahrzeugs fotografiert. Auf dem Foto war eine gute Übereinstimmung mit der rekonstruierten Position zu erkennen. Zwischen der Rollhalt- und der CAT II/III - Markierung wurde ein Abstand von 51 m gemessen.

Im Rahmen der UvO wurde auch der PL1 in seiner Dienststelle aufgesucht und angehört. Aus seiner Schilderung war zu entnehmen, dass er zum Zeitpunkt des Ereignisses gleichzeitig für mehrere Objekte (Flugzeuge, Vorfeldfahrzeuge usw.) zuständig war. Das Rollfeldradar benutzte er für seine Aufgabe nicht, da gute Sichtbedingungen herrschten. Er erklärte, von seinem Arbeitsplatz im Kontrollturm die Boeing in der Zurollbahn „JULIETT“ stehend gesehen zu haben (Entfernung ca. 700 m). Er habe das Flugzeug mehr von der Seite gesehen. Seiner Meinung nach hatte das Flugzeug zur Richtung der Zurollbahn „JULIETT“ noch einen Winkel von 20° bis 30°. Angesprochen hatte er die Boeing bezüglich ihrer Position jedoch nicht.

Die Deutsche Flugsicherung (DFS) stellte eine ungeschnittene Tonbandkopie (Kassette) und eine Tonbandumschrift vom Sprechfunkverkehr mit beiden Flugzeugen für die Untersuchung zur Verfügung. Aus der Aufzeichnung des Sprechfunkverkehrs war zu entnehmen, dass die Boeing die Rollanweisungen „taxi into JULIETT, hold short of the runway“ bekommen hatte. Dem Airbus wurde ein Start von der Zurollbahn „KILO“ angeboten. In der Zeit von 18:48:37 bis 18:50:00 Uhr prüfte die A310 - Besatzung die angebotene Möglichkeit. Die FDR beider Flugzeuge wurden in der BFU ausgewertet. Aus den Aufzeichnungen von der Boeing war anhand der Beschleunigungen eindeu-

tig ersichtlich, dass die Boeing 737 um 18:49:47 Uhr berührt wurde. Das Flugzeug stand zu der Zeit in einer Richtung von 191°. Zur selben Zeit rollte die A310 nach deren Aufzeichnung in Richtung 251°. Eine Rollgeschwindigkeit war nicht aufgezeichnet. Die Berührung der beiden Flugzeuge war an den aufgezeichneten Parametern des Airbus nicht erkennbar.

Beurteilung

Bei einem Abstand der Mittellinien von 200 m muss ein zwischen der Rollbahn „ALFA“ und der Startbahn 07L in der Zurollbahn wartendes Flugzeug in der Nähe der Rollhaltmarkierung stehen können, wenn hinter dem haltenden Flugzeug auf der Rollbahn „ALFA“ Rollverkehr vorbei geführt werden soll. Nur dann ist für alle Flugzeuge auf der Rollbahn „ALFA“, unabhängig von ihrer Größe, eine Hindernisfreiheit gewährleistet. Nach ICAO Annex 2, Rules of the Air, 3.2.2.7.2 ist in jedem Fall an der für die entsprechende Betriebsstufe festgelegten Rollhaltmarkierung zu halten. Die der B737-Besatzung gegebene Anweisung: „taxi into JULIETT, hold short of the runway“ entspricht der empfohlenen Phraseologie der ICAO (Doc 4444, Rules of the Air and Air Traffic Services). Sie wurde in der Erwartung gegeben, dass die Boeing in der Zurollbahn „JULIETT“ so nahe wie möglich an die Startbahn, jedoch keinesfalls weiter als bis zum Rollhalt für die gegebene Betriebsstufe, heranrollen würde. Diese Anweisung ermöglicht jedoch, auch unbestimmt weit vor dem Rollhalt anzuhalten.

Aus der Absicht, erst nach dem Start einer Boeing 747 bis an die Rollhaltmarkierung heranrollen zu wollen, ist einerseits der Vorsatz, andererseits die Kenntnis von der ICAO-Regel bezüglich der Betriebsstufen zu erkennen. Nach der Tonbandkopie und -umschrift gab es die startbereite Boeing 747 und es muss davon ausgegangen werden, dass sich die Besatzung der Boeing 737 auch daran halten wollte. Das Erreichen des Rollhalts oder der Vollzug der gegebenen Rollanweisung braucht nicht gemeldet zu werden. Damit bestand für die B737-Besatzung auch keine Veranlassung, den Halt an der CAT II/III-Markierung der Flugsicherung mitzuteilen. Obwohl der tägliche Flugbetrieb auf dem Verkehrsflughafen zeigt, dass sich die Mehrheit der Flugzeugführer erwartungsgemäß verhält, sollte nicht unerwähnt bleiben, dass sich im Februar 1998 auf dem Verkehrsflughafen schon einmal ein Unfall ereignete, dem die Rollanweisung „hold short of runway“ vorausgegangen war.

Wenn ein Flugzeug in der Zurollbahn im üblichen Abstand zur Rollhaltmarkierung steht, stimmt die Richtung der Flugzeuglängsachse weitgehend mit der Richtung der Zurollbahn überein. Dass die Boeing noch nicht in der erwarteten Position hielt, konnte der Lotse sehen. Wie weit das Flugzeug von der Position entfernt war und dass es in die Rollbahn „ALFA“ hineinragte, konnte er jedoch nicht erkennen. Eine Ge-

fährung hätte er ebenso nicht erkennen, höchstens jedoch vermuten können. Wann der PL1 seine Beobachtung machte, ist letztlich unbedeutend, da eine Pflicht zur Kontrolle der Flugzeugpositionen für ihn nicht bestand. Der Zeitraum für die Wahrnehmung der falschen Position betrug nach den Aufzeichnungen des FDR der Boeing weniger als zwei Minuten. Nachweislich stand er in dieser Zeit in einem intensiven Sprechfunkverkehr mit der A310 bezüglich des Starts von der Zurollbahn und kontrollierte in diesem Zeitraum noch 10 weitere landende, gerade gelandete und zum Start rollende Luftfahrzeuge. Es ist daher aufgrund der Arbeitsbelastung wahrscheinlich, dass der PL1 erst durch den Sprechfunkverkehr nach der Kollision auf die ungewöhnliche Position der Boeing aufmerksam wurde.

Die B737-Besatzung konnte die sich hinter ihrem Flugzeug anbahnende Situation nicht erkennen. Dem PL1 war die genaue Position der Boeing unbekannt. Somit war die Berührung der beiden Flugzeuge nur noch durch die A310-Besatzung zu verhindern. Die Aussage des PIC der A310 bezüglich der Hindernisfreiheit zu festen Hindernissen und anderem Verkehr ist prinzipiell richtig. Die Regel entbindet ihn jedoch nicht davon, auch mit Abweichungen oder Verstößen zu rechnen und dann, der Situation angemessen, zu handeln. Die ungewöhnlich weit zurückstehende Boeing 737 war Anlass genug, zu bezweifeln, dass dieses Flugzeug in einer von der Flugsicherung zugewiesenen Position stand. Die Prüfung der Hindernisfreiheit, gerade bei kreuzendem Verkehr, erfordert höchste Aufmerksamkeit von der Besatzung. Die Aufmerksamkeit der A310-Besatzung wurde aber im entscheidenden Zeitraum durch den Sprechfunkverkehr mit PL 1 abgelenkt.

Eine auf Verhütung ausgerichtete Untersuchung soll zu Erkenntnissen führen, die künftig jederzeit wieder wirksam und damit Bestandteil einer Kausalkette für einen Unfall sein könnten. Bei der Suche nach solchen Einflüssen fiel auf, dass die erteilte Rollanweisung und eine unbemerkt gebliebene Abweichung zu einer angewiesenen Position schon einmal einem Unfall vorausgegangen waren. Da die erteilte Anweisung es zulässt, unbestimmt weit vor der erwarteten Position anzuhalten, sollte die Anweisung durch eine präzisere Phrase ersetzt oder nicht mehr verwendet werden. Rollanweisungen müssen zwar von den Flugzeugbesatzungen wiederholt werden, das Erreichen der angewiesenen Position muss jedoch nicht gemeldet werden. Solange keine diesbezüglichen Kontrollverfahren wirksam sind, werden immer wieder Situationen entstehen, in denen es dann durch individuelle Fehlhandlungen zu einem Unfall kommen kann.

Schlussfolgerungen

Da die Rollanweisung „hold short of“ die Möglichkeit beinhaltet, unbestimmt weit vor dem Rollhalt anzuhalten, ist der spontane Entschluss der B737- Besatzung, den Start einer Boeing 747 an der

CAT II/III-Markierung in der Zurollbahn „JULIETT“ abzuwarten, zwar ungewöhnlich, jedoch nicht zu beanstanden. Die Maßnahme hat jedoch dazu geführt, dass das Heck der Boeing 737 in die Rollbahn „ALFA“ hineinragte, wodurch die generelle Hindernisfreiheit für den Rollverkehr dort nicht mehr bestand.

Durch das übliche Verfahren, dass das Erreichen der angewiesenen Position nicht bestätigt bzw. gemeldet werden muss, bemerkte der PL1 nicht, dass die Boeing 737 an einer von der angewiesenen Position abweichenden Stelle in der Rollbahn schon eine Zeit lang hielt. Für die Besatzung des Airbus A310, die angewiesen war über die Rollbahn „ALFA“ zur Zurollbahn „KILO“ zu rollen, entstand daraus die Situation, entscheiden zu müssen, ob sie an dem Hindernis mit ihrem Flugzeug vorbeikommen würde.

Die Entscheidung der Airbus-Besatzung auf der Rollleitlinie weiter zu rollen, erwies sich durch die Berührung der beiden Flugzeuge als fehlerhaft. In dem Zeitraum, in dem ein Anhalten noch möglich gewesen wäre, war die Airbus-Besatzung durch Sprechfunkverkehr abgelenkt.

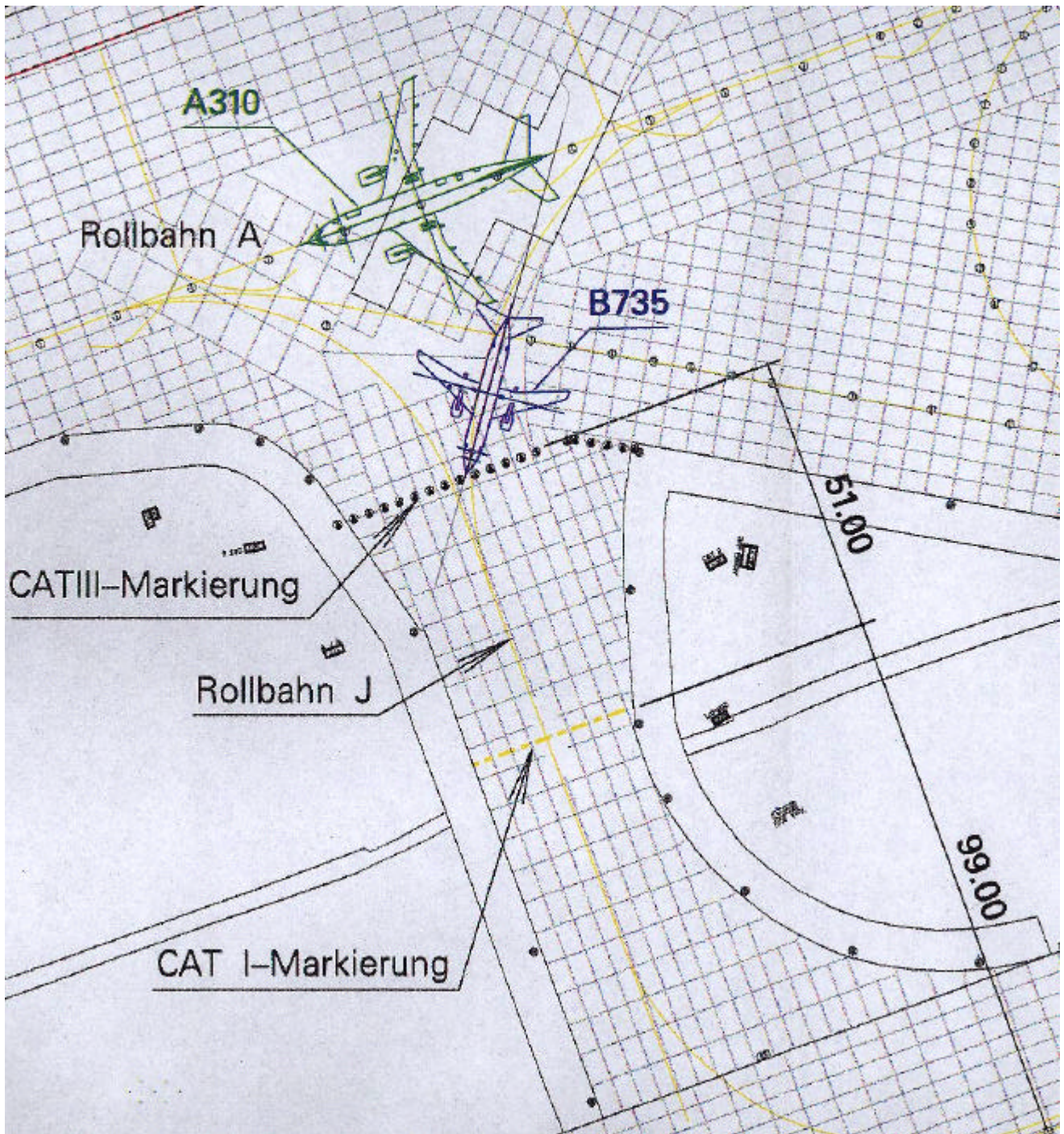
Sicherheitsempfehlungen

Das Ergebnis der Untersuchung hat die BFU zum Anlass für folgende Sicherheitsempfehlung genommen:

13/99 Die Phrase „HOLD SHORT OF (position)“, nach ICAO Doc 4444, Part X, Punkt 3.4.9d, sollte durch eine präzisere Phrase ersetzt oder gestrichen werden.

Untersuchungsführer	K. Büttner
Flugschreiber	D. Ritschel
Flugsicherung	H. Peters
Untersuchung vor Ort	K. Büttner, U. Berndt
Flugbetrieb	Ch.-H. Schuberdt

Anlage: Rekonstruktion der Flugzeugpositionen an der Zurollbahn



Anlage: Rekonstruktion der Flugzeugpositionen an der Zurollbahn