

# Untersuchungsbericht

## Identifikation

Art des Ereignisses:	Schwere Störung
Datum:	21. August 2008
Ort:	Frankfurt/Main
Luftfahrzeug(e):	Verkehrsflugzeug
Hersteller / Muster:	Airbus Industrie / A340-313
Personenschaden:	ohne Verletzte
Sachschaden:	Luftfahrzeug leicht beschädigt
Drittschaden:	Fahrzeug (Passagierbus) beschädigt
Informationsquelle:	Untersuchung durch Mitarbeiter der BFU
Aktenzeichen:	BFU 5X015-08

## Sachverhalt

Auf dem Verkehrsflughafen Frankfurt/Main (EDDF) kam es um 06:22 Uhr<sup>1</sup> auf dem Vorfeld im Bereich der Kreuzung der Rollbahn G mit der parallel zur Rollbahn N verlaufenden Rollbereichsstraße zu einem Zusammenstoß eines Airbus A340-313 (A340) mit einem Passagierbus.

---

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

<sup>2</sup> anonymisiertes Rufzeichen

## Ereignis und Flugverlauf

Der Airbus A340 befand sich mit 224 Fluggästen und 12 Besatzungsmitgliedern auf einem Linienflug von Teheran (Iman Khomeini International) nach Frankfurt (Rhein-Main). Im Flugplan war die Landung nach einer Flugzeit von 5:15 Stunden um 06:00 Uhr angegeben. Im Passagierbus waren keine Fluggäste.

Nach der Landung auf der Piste 25L rollte der Airbus um 06:16 Uhr über die Rollbahnen C und G bis zum Rollhaltepunkt der Piste 25R. Nach einer Wartezeit von knapp zwei Minuten erteilte der Rollverkehrslotse die Freigabe zum Überqueren der Piste und zum Verlassen der Funkfrequenz. Um 06:20 Uhr meldete sich die Besatzung des Airbus auf der Sprechfunkfrequenz der Vorfeldkontrolle (Frankfurt Apron) mit: „Frankfurt, schönen guten Morgen, Airbus A340<sup>2</sup> heavy, 25R is clear in Golf (unverständlich) in sight.“ Die Vorfeldkontrolle erteilte die Freigabe: “Airbus A340, no delay (unverständlich) number one via Golf to Bravo 26.” Diese wurde durch den Copiloten mit “Number one, Golf, Bravo 26, Airbus A340“, zurückgelesen.

Nach den Ausführungen der Besatzung und den Aufzeichnungen des Cockpit Voice Recorders (CVR) führte der Kapitän das Flugzeug auf die gelbe Leitlinie der Abstellposition B26. Dabei nahm der Copilot auf der Rollbereichsstraße rechts vom Flugzeug einen Passagierbus wahr. Er kommentierte die Situation mit: „Der Bus bleibt stehen“, was vom Kapitän mit: “Spätestens jetzt weiß er, dass wir reinkommen“, beantwortet wurde. Wenige Sekunden später sah der Copilot ein Leitfahrzeug (Follow-me) in eiliger Fahrt von vorne auf das Flugzeug zufahren. Sofort nach dem Ausruf des Copiloten: „Pass auf, der Follow-me“, wurde ein abruptes Bremsmanöver eingeleitet. Unmittelbar nach dem Stillstand des Flugzeuges entschuldigte sich der Kapitän bei den Passagieren für das Bremsmanöver. Er erklärte, dass plötzlich ein Fahrzeug direkt vor die Nase des Flugzeuges gefahren sei. Der Copilot beschwerte sich über Sprechfunk bei der Vorfeldkontrolle über das Verhalten des Follow-me-Fahrzeuges. Danach - etwa eine Minute nach dem Stillstand des Flugzeuges - erkannte der Copilot beim Blick durch das rechte Cockpitfenster den Zusammenstoß mit dem Passagierbus. Er informierte den Kapitän, dass das Triebwerk Nr.4 mit dem Bus kollidiert sei und abgeschaltet werden müsse.

Es wurde im Cockpit das Evakuierungsverfahren (Evacuation Procedure) ausgerufen. Der Kapitän gab über das bordeigene Kommunikationssystem die Anweisung: “Attention Crew on Station“.

Etwa zeitgleich kam um 06:22:58 Uhr von der Vorfeldkontrolle: "Airbus A340 shut down the engines please."

Vorsorglich wurde die Feuerwehr angefordert. Die Fluggäste und Besatzungsmitglieder konnten das Flugzeug ohne Verletzungen über angestellte Treppen verlassen.

### Ereignis aus Sicht des Kapitäns

Der Kapitän hat die Situation der BFU wie folgt erklärt: Er habe die Abstellposition B26 erstmals einsehen können, als sich sein Flugzeug im Bereich zwischen Rollweg A und Rollweg N befand. Dabei sah er den Passagierbus auf der Rollbereichsstraße vor einer roten Haltelinie. Aus seiner Sicht war der Abstand nicht zu gering und damit habe der Bus für ihn keine Gefährdung dargestellt.

Nach dem Überqueren der Rollbahn N habe er das Flugzeug auf die gelbe Führungslinie für die Abstellposition B26 gesteuert. Wegen der Länge des Airbus A340 musste er das so genannte "Oversteering" anwenden. Dafür überrollte er mit dem Bugrad die Führungslinie B26 und lenkte erst später ein. Der Kapitän erklärte, dass er an dieser Abstellposition den A340 nur so mit dem Hauptfahrwerk richtig positionieren konnte. Nach dem Überrollen der Führungslinie mit dem Bugrad habe sich der Passagierbus hinter dem Flugzeug befunden und sei somit aus dem Cockpit nicht sichtbar gewesen.

Nach Darstellung des Kapitäns war mit der durch die Vorfeldkontrolle erteilten Freigabe und durch das eingeschaltete Dockingsystem (AGNIS/PAPA) auch die Rollfreigabe zur Abstellposition erteilt.

### Ereignis aus Sicht des Copiloten

Der Copilot berichtete der BFU, dass das Licht des Dockingsystems zum Zeitpunkt des Heranrollens eingeschaltet war. Diese Information gab er an den Kapitän, der das Flugzeug steuerte, weiter.

Bei Erreichen der gelben Führungslinie zur Abstellposition B26 sah er aus dem Augenwinkel heraus ein Fahrzeug der Vorfeldaufsicht mit hoher Geschwindigkeit aus dem Bereich der Abstellposition B25 auf das Flugzeug zufahren. Er habe dieses Fahrzeug als große Gefahr erkannt und „Stopp“ gerufen, worauf der Kapitän das Flugzeug abrupt abgebremst habe.

Die Kollision mit dem Passagierbus nahm er erst wahr, als das Flugzeug zum Stillstand gekommen und das Vorfeldfahrzeug wieder auf der rechten Seite des Flugzeuges zu sehen war.

Der Copilot erklärte der BFU, dass aus seiner Sicht mit der durch die Vorfeldkontrolle erteilten Freigabe und durch das eingeschaltete Dockingsystem auch die Rollfreigabe zur Abstellposition erteilt war. Er führte weiter aus, dass die Leuchtstoffröhre am Dockingsystem eingeschaltet war. Das gelbe Rundumlicht habe er nicht wahrgenommen. Es war ihm nicht bekannt, dass auf der Rollbereichsstraße in Höhe der Abstellposition B26 zwei Haltelinien markiert waren.

### Ereignis aus Sicht des Einweisers

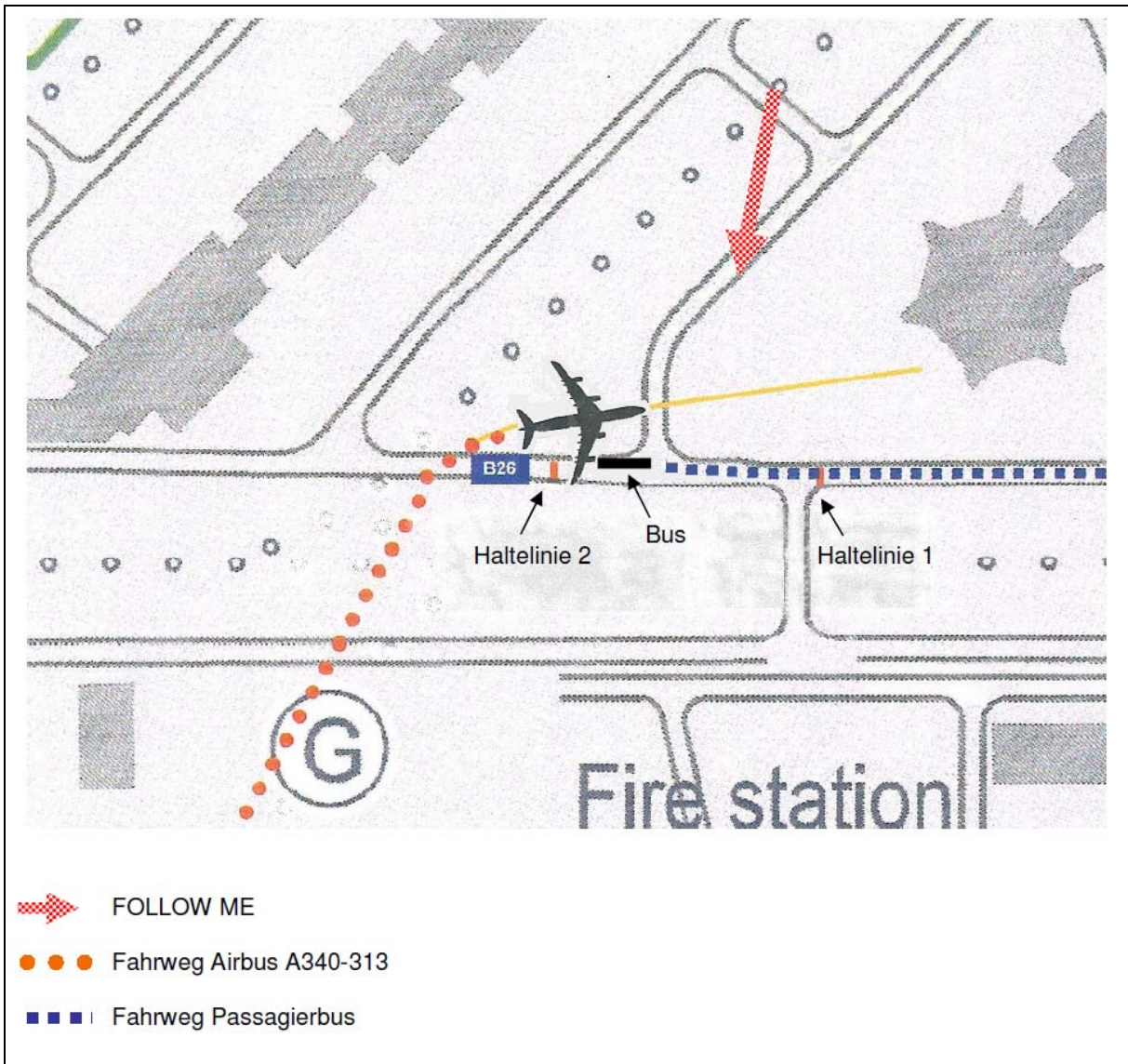
Der Einweiser (Follow-me) hat bei der Befragung der BFU ausgesagt, dass er den Auftrag hatte, einen Andockvorgang an der Abstellposition A1 zu lotsen. Der Folgeauftrag war die Freimeldung der Position B26 für das Einrollen des Airbus A340. Auf der Fahrt zur B26 habe er die Hindernisfreiheit als gegeben gesehen und diese der Vorfeldkontrolle gemeldet. Das Führungssystem AGNIS mit der Stopp-Einrichtung war nach seiner Aussage nicht eingeschaltet. Den Passagierbus hat er nach seiner Darstellung nicht gesehen.

### Ereignis aus Sicht des Busfahrers

Der Fahrer des Passagierbusses hatte den Auftrag, Fluggäste an der Abstellposition A17 aufzunehmen. Er hat nach seiner Aussage den Airbus A340 erstmals wahrgenommen, als er sich mit dem Bus zwischen zwei auf der Rollbereichsstraße markierten Haltelinien befand. Als er dann einige Meter vor der zweiten Haltelinie anhielt, drehte der Airbus A340 in die Abstellposition B26 ein und es kam zu dem Zusammenstoß mit dem Triebwerk des Flugzeuges.

Als er das Flugzeug auf den Bus zukommen sah, versuchte er zurückzusetzen, was aber nicht gelang. Das Automatikgetriebe schaltete nicht schnell genug.

Einen Einweiser an der Abstellposition hatte er nicht gesehen.



Rekonstruierte Roll-/Fahrwege

Quelle: BFU

## Angaben zu Personen

### Verantwortlicher Luftfahrzeugführer

Der 40-jährige verantwortliche Luftfahrzeugführer war im Besitz einer Lizenz für Verkehrspiloten (ATPL(A)), ausgestellt nach den Regelungen JAR-FCL deutsch. Er war berechtigt, das Muster Airbus A340 als verantwortlicher Luftfahrzeugführer zu führen. Er war lizenziert für Flüge nach Instrumentenflugregeln und Landungen nach CAT III. Seine Gesamtflugerfahrung betrug 10 766 Stunden, davon wurden 555 Stunden auf dem betroffenen Flugzeugmuster geflogen. Der Flughafen Frankfurt war sein Heimatflughafen.

### Zweiter Luftfahrzeugführer

Der 28-jährige zweite Luftfahrzeugführer war im Besitz einer Lizenz für Verkehrspiloten (ATPL(A)), ausgestellt nach den Regelungen JAR-FCL deutsch. Er war berechtigt, das Muster Airbus A340 als Copilot zu führen und war lizenziert für Flüge nach Instrumentenflugregeln und Landungen nach CAT III. Seine Gesamtflugerfahrung betrug 1 994 Stunden, davon wurden 466 Stunden auf dem betroffenen Muster geflogen. Der Flughafen Frankfurt war sein Heimatflughafen.

### Vorfeldlotse

Der 35-jährige Vorfeldlotse war Mitarbeiter des Flughafenbetreibers und als Vorfeldlotse eingewiesen.

### Busfahrer

Der 37-jährige Fahrer des Passagierbusses war im Besitz eines Führerscheins und einer gültigen Fahrberechtigung für den Vorfeldbereich.

Er war ausgebildeter Flugzeugabfertiger und seit einem Jahr als Fahrer für Passagierbusse im Vorfeldbereich des Flughafens Frankfurt eingesetzt.

### Einweiser (Follow-me)

Der 35-jährige Einweiser und Fahrer des Follow-me-Fahrzeuges war im Besitz eines Führerscheins und einer gültigen Fahrberechtigung für den Vorfeldbereich.

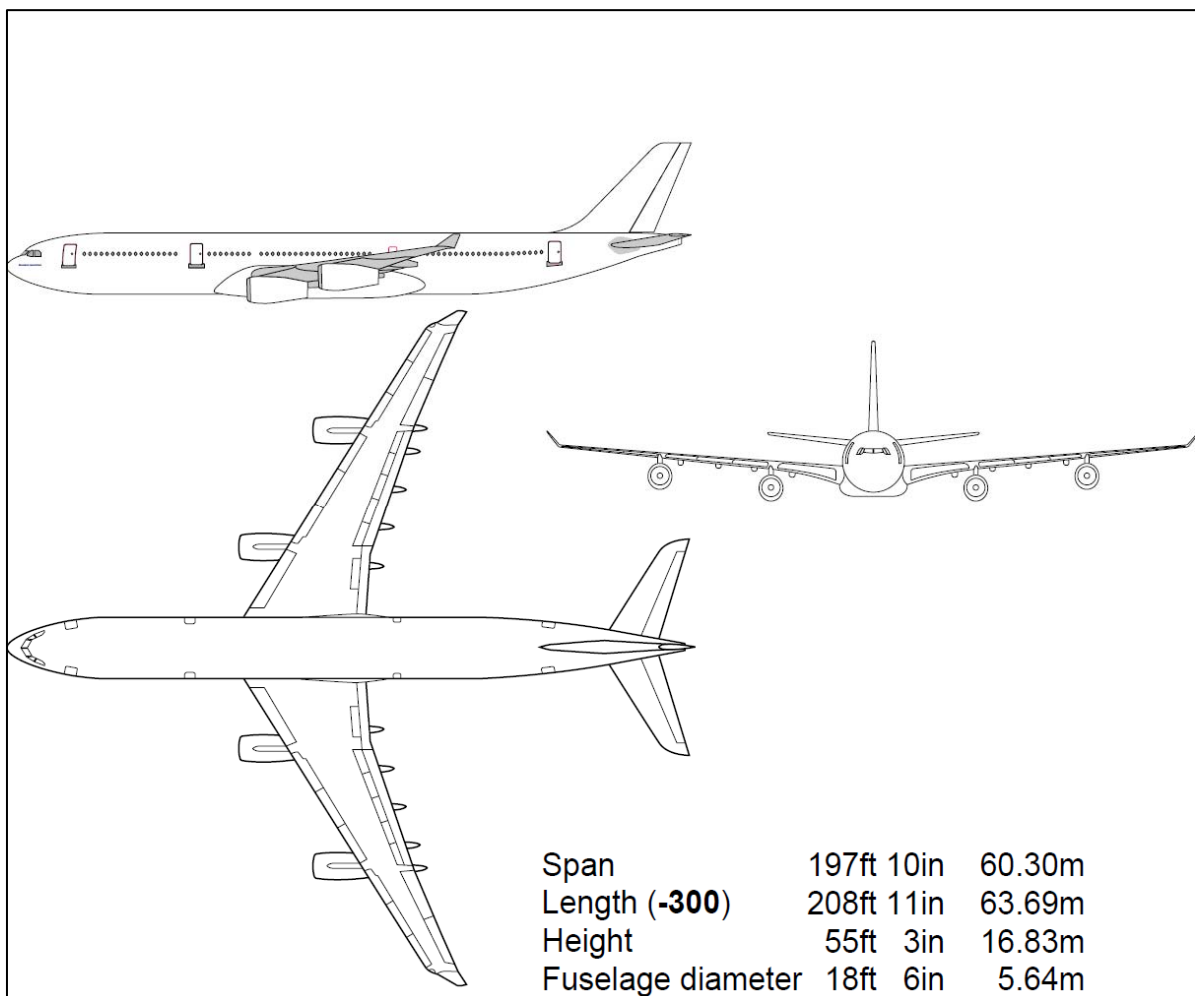
Er war ausgebildeter Flugzeugabfertiger und seit ca. sechs Jahren auf dem Flughafen in Frankfurt als Einweiser tätig.

## Angaben zum Luftfahrzeug

Der Airbus A340 ist ein vierstrahliger Großraumflugzeug für den Langstreckeneinsatz. In der Version A340-300 kann das Flugzeug bis zu 247 Fluggäste über eine Entfernung von 11 500 km befördern.

Das Flugzeug hat eine Länge von 63,69 m bei einer Spannweite von 60,30 m. Die maximale Abflugmasse liegt bei 271 000 kg.

Das Flugzeug war in Deutschland zum Verkehr zugelassen und wurde von einem deutschen Luftfahrtunternehmen betrieben.



Abmessungen

Quelle: Airbus Industrie

## Meteorologische Informationen

In der Routinewettermeldung (METAR) war für den Gültigkeitszeitraum ab 06:20 Uhr CAVOK (clouds and visibility ok) angegeben. Sonnenaufgang war um 06:22 Uhr.

## Navigationshilfen

An der Position B26 waren optische Führungshilfen vorhanden, um Piloten beim Einrollen und Abstellen des Flugzeuges auf der Abstellposition zu unterstützen. Die Führungshilfen bestanden aus dem AGNIS-Gerät (Azimuth Guidance for Nose-In Stands), der Stopp-Einrichtung PAPA (Parallax Parking Aid), einer gelben Rundumleuchte als Warnlicht auf der Abstellposition und einer am Boden markierten gelben Mittellinie.

Das Gesamtsystem wurde von der Vorfeldkontrolle ferngesteuert. Der Einweiser (Follow-me) hatte nach Überprüfung der Abstellposition der Vorfeldaufsicht eine Freimeldung mitzuteilen. Ersatzweise konnte das System auch vor Ort durch den Einweiser betätigt werden.

Der Betriebszustand der optischen Führungshilfen wurde systemintern überwacht und dokumentiert. Danach war das AGNIS/PAPA zum Zeitpunkt des Vorfalls nicht in Betrieb.



AGNIS / PAPA an der Abstellposition B26

Foto: BFU

## Funkverkehr

Nach der Landung des Flugzeuges bestand eine Sprechfunkverbindung auf der Frequenz 119,900 MHz zwischen dem Flugzeug und dem Rollfeldlotsen des Flugsicherungsunternehmens. Beim Rollen zur Abstellposition erfolgte die Übergabe an die Vorfeldkontrolle (APRON) auf 121,700 MHz.

Der Funkverkehr wurde aufgezeichnet. Die Umschriften standen für die Untersuchung zur Verfügung.

## Angaben zum Flugplatz

Der Verkehrsflughafen Frankfurt/Main verfügt über zwei Start- und Landepisten (07L/25R, 07R/25L) und eine Piste 18, die ausschließlich für Starts zur Verfügung steht.

Die Start- und Landepisten sind über ein vernetztes Rollbahnsystem mit den Vorfeldern verbunden. Rollbahnen sind in diesem Abschnitt mit einer gelben Leitlinie versehen, die dem Luftfahrzeugrollverkehr als Führungshilfe dienen.

Die betriebliche Verantwortung für die zum Rollfeld gehörenden Rollbahnen sowie Start- und Landepisten liegt bei dem für die Flugsicherung zuständigen Unternehmen. Für das Vorfeld, bestehend aus den Flächen für die Aufnahme von Luftfahrzeugen zum Ein- oder Aussteigen von Fluggästen, ist der Betreiber des Flughafens verantwortlich.

Das Vorfeld im Bereich von Terminal 1 mit den Abstellpositionen B20 – B28 sowie B41 – B48 wurde im vergangenen Jahr umgebaut und den betrieblichen Anforderungen für das Großraumflugzeug Airbus A380 angepasst. Entsprechend wurden auch die gelben Leitlinien neu markiert. Neben dem Airbus A380 werden die Abstellpositionen auch für andere Flugzeugmuster benutzt.

Auf der parallel zur Rollbahn N verlaufenden Rollbereichsstraße sind zwei Haltelinien für Kraftfahrzeuge markiert. An der ersten Haltelinie sollen Fahrzeuge, die aus Richtung Osten kommen, halten, wenn Flugzeuge über die Rollbahn G zur Abstellposition B26 rollen. An der zweiten Haltelinie, die 122 m weiter in Richtung Westen markiert ist, sollen Fahrzeuge bei Rollverkehr von und zu den Abstellpositionen A11 bis A25 und den gegenüber liegenden B-Positionen halten.

## Flugdatenaufzeichnung

### Cockpit Voice Recorder (CVR)

Das Flugzeug war mit einem Cockpit Voice Recorder FA 2100 des Herstellers L3Com ausgerüstet.

Der CVR hat eine Aufzeichnungsdauer von 30 Minuten für vier getrennte Kanäle und von zwei Stunden bei zusammen geschalteten Kanälen. Der CVR wurde im Flugschreiberlabor der BFU ausgelesen und von den aufgezeichneten Gesprächen wurde auszugsweise eine Umschrift erstellt.

### Digital Flight Data Recorder (DFDR)

Das Flugzeug war mit einem Digital Flight Data Recorder F1000 des Herstellers Fairchild ausgerüstet. Der DFDR wurde im Flugschreiberlabor der BFU ausgelesen.

Nach den Aufzeichnungen des DFDR stoppte das Flugzeug um 06:19:31 Uhr auf dem Rollweg G vor der Piste 25. Es setzte sich um 06:20:15 Uhr wieder in Bewegung. Die Rollgeschwindigkeit (Ground Speed) betrug ca. 10 kt, erhöhte sich über einen Zeitbereich von 20 Sekunden auf ca. 20 kt und reduzierte sich dann wieder auf 10 kt. Um 06:22:00 Uhr wurde das Flugzeug mit einer Vollbremsung zum Stehen gebracht.

## Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Das Triebwerk Nr. 4 des Airbus A340 lag mit der Unterseite der Triebwerksverkleidung auf der vorderen oberen Frontpartie des Passagierbusses. Das Flugzeug befand sich auf der gelben Leitlinie der Abstellposition B26 und der Passagierbus stand auf der Rollbereichsstraße ca. 8 m vor der zweiten Haltelinie für Fahrzeuge.



Flugzeug und Passagierbus auf dem Vorfeld

Foto: BFU

Am Flugzeug war die Verkleidung des Triebwerks Nr. 4 auf der unteren Seite zusammengedrückt und Teile der beschädigten Verkleidung wurden im Triebwerk gefunden. Das Triebwerk war im Inneren beschädigt. Es musste für eine weitere Schadensfeststellung und Reparatur ausgebaut werden.

Die Karosserie des Passagierbusses wurde im vorderen oberen Bereich deformiert. Spiegel und Verkleidungsteile waren aus der Befestigung herausgerissen und beschädigt.

An dem Flugzeug und an dem Passagierbus wurden keine technischen Mängel festgestellt.

## Brand

Ein Brand ist nicht entstanden.

## Zusätzliche Informationen

### Verfahrensanweisungen für das Vorfeld

In der Aeronautical Information Publication (AIP), Kapitel AD 2 EDDF 2.20, 3.3.1, sind für das Vorfeld des Frankfurter Flughafen u. a. folgende Verfahren festgelegt:

#### **3. Führung von Luftfahrzeugen auf dem Vorfeld**

**Die Führung des Flugzeugrollverkehrs auf dem Vorfeld und den Abstellflächen des Flughafens Frankfurt/Main obliegt der Vorfeldkontrolle der Fraport AG Frankfurt Airport Services Worldwide (Fraport AG) und wird mit Hilfe von Bodenfunkstellen mit dem Funkrufzeichen „Frankfurt Vorfeld“ bzw. „Frankfurt Apron“ durchgeführt. Im Bedarfsfall stehen Leitfahrzeuge (Follow-me) zur Verfügung.**

**Leitfahrzeuge (Follow-me) sind durch eingeschaltetes rotes Rundumlicht/Blitzlicht kenntlich.**

#### **3.3.1 Allgemeines**

**Die Vorfeldkontrolle weist Positionen für die Luftfahrzeuge auf dem Vorfeld zu und führt die Luftfahrzeuge über Funk und/oder Leitfahrzeuge „Follow-me) dorthin.**

**3.3.1.1 Das Abstellen der Luftfahrzeuge auf den Positionen erfolgt entweder durch Signale des Einweisers oder mit der Einrollhilfe AGNIS.**

**3.3.1.2 Das Abstellen von Luftfahrzeugen auf Positionen, die nicht mit der Einrollhilfe AGNIS ausgestattet sind, ist nur nach den Signalen des Einweisers zulässig.**

[...]

#### **3.6.4 Rollen in Standplatzrollgassen**

[...]

**Wegen reduzierter Wing-Tip-Clearance sind die gelben Rollleitlinien unbedingt einzuhalten. Die Rollgeschwindigkeit ist entsprechend anzupassen.**

[...]

### Verkehrs- und Zulassungsregeln für den Kraftfahrzeugverkehr

Der Betreiber des Flughafens hat für die Verkehrsteilnehmer in den nichtöffentlichen Betriebsbereichen und auf den Flugbetriebsflächen Verkehrs- und Zulassungsregeln festgelegt. Diese waren in einer Broschüre zusammengefasst und den Mitarbeitern mit der Fahrberechtigung für das Vorfeld ausgehändigt worden.

Das Flughafenunternehmen hatte am 05. Februar 2007 mit einem Rundschreiben die Verkehrsteilnehmer auf die besondere Verkehrssituation im Bereich der Flugzeugabfertigungsposition B26 und die damit verbundenen zusätzlichen Bodenmarkierungen hingewiesen.

## Verkehrsdichte im Kreuzungsbereich der Rollweg G mit der Rollbereichsstraße

Die Verkehrsdichte wurde im Rahmen der Untersuchung durch die BFU fotografisch dokumentiert.



Verkehrssituation auf der Rollbereichsstraße

Quelle: BFU

## Beurteilung

### Betriebliche Faktoren

#### Flugzeug

Die Landung des Airbus A340 auf der Piste 25L und das Rollen über die Rollbahnen C und G bis zur Kreuzung der Rollbahn G mit der Piste 25R verlief ohne Auffälligkeiten und entsprechend der Freigabe durch den Rollverkehrslotsen. Die Freigabe für die Überquerung der Piste 25R entsprach den vorgesehenen Verfahren und wurde durch die Besatzung des Airbus A340 korrekt umgesetzt. Die knapp 2-minütige Wartezeit am Rollhalt auf der Rollbahn G vor der Piste 25R war durch die für diese Tageszeit übliche Verkehrssituation bedingt und hatte keinen Einfluss auf den weiteren Rollverlauf.

Die Übergabe durch die Rollverkehrskontrolle an die Vorfeldkontrolle (Frankfurt Apron) erfolgte entsprechend der Zuständigkeitsregelung zwischen dem Flugsicherungsunternehmen und dem Betreiber des Flughafens.

Die weitere Freigabe durch die Vorfeldkontrolle mit den Worten "Airbus A340, no delay number one via Golf to Bravo 26" war teilweise unverständlich und nicht in Übereinstimmung mit der dafür bestimmten Phraseologie. Der Copilot hat diese Freigabe mit "Number one, Golf, Bravo 26, Airbus A340", zurückgelesen und die Besatzung hat diese als Freigabe für das Rollen und Andocken an Bravo 26 interpretiert.

Aus den mit dem Cockpit Voice Recorder aufgezeichneten Gesprächen wurde deutlich, dass die Besatzung den Passagierbus auf der Rollbereichstraße wahrgenommen hat. Sie hatte einen stehenden Bus beobachtet, konnte dabei aber nicht erkennen, dass der Abstand zum Flugzeug nach dem Einbiegen auf die Parkposition nicht ausreichen würde.

Das abrupte Bremsmanöver wurde eingeleitet, weil der Copilot das Follow-me-Fahrzeug in eiliger Fahrt von vorne auf das Flugzeug zufahren sah. Es war keine Reaktion auf die Annäherung oder den Zusammenstoß mit dem Passagierbus. Den Zusammenstoß mit dem Passagierbus erkannte die Besatzung erst ca. eine Minute nach dem Stillstand des Flugzeuges. Das sofortige Abschalten des Triebwerks Nr. 4 war situationsgerecht.

Die Erklärung des Kapitäns, wonach neben der Rollfreigabe zur Abstellposition durch die Vorfeldkontrolle auch eine Freigabe durch das eingeschaltete AGNIS/PAPA ge-

geben war, war hinsichtlich des Systems AGNIS/PAPA nicht zutreffend. Das System war zu diesem Zeitpunkt nachweislich ausgeschaltet.

Da die Einrollhilfe AGNIS/PAPA nicht aktiviert war und sich kein Einweiser an der Abstellposition B26 befand, hätte das Flugzeug nach dem Überqueren der Rollbereichsstraße vor der Flugzeugabstellposition gestoppt werden müssen. Beim Überqueren der Rollbereichsstraße ist es zu dem Zusammenstoß mit dem Passagierbus gekommen.

Allerdings gab es kein Verfahren, das bei Rollfreigabe durch die Vorfeldkontrolle und ausgeschaltetem AGNIS/PAPA festgelegt hat, an welcher Stelle das Flugzeug spätestens hätte stoppen müssen.

### **Einweiser**

Der Einweiser war sich über das Verfahren und seine Aufgabe im Klaren. Er hätte die Hindernisfreiheit an der geplanten Andockposition B26 vor der Klarmeldung an die Vorfeldkontrolle prüfen müssen. Der Grund für die frühzeitige Klarmeldung lag in dem hohen Arbeitsaufkommen. Als er den letzten Auftrag, einen Andockvorgang an der Abstellposition A1 zu lotsen erfüllt hatte, wusste er, dass er die Position B26 verspätet erreichen würde und der ankommende Airbus A340 deshalb warten müsste.

Ob der Einweiser mit dem rechtzeitigen Erscheinen an der Abstellposition B26 den Passagierbus auf der Rollbereichsstraße hätte sehen können, bleibt fraglich. An der Abstellposition befanden sich mehrere Abfertigungsfahrzeuge, Container und andere Einrichtungen, aufgrund derer die Sicht zur Rollbereichsstraße möglicherweise eingeschränkt war.

Die Aussage des Einweisers, dass er das Führungssystem AGNIS nicht eingeschaltet habe, wurde durch die Protokollierung des Betriebszustandes bestätigt.

Durch die eilige Fahrt in Richtung des ankommenden Airbus A340 hat der Einweiser die Besatzung des Flugzeuges veranlasst, das Flugzeug abrupt zum Stehen zu bringen. Den Zusammenstoß konnte er nicht mehr verhindern.

### **Vorfeldkontrolle**

Wie in der AIP veröffentlicht, hat die Vorfeldkontrolle dem Airbus A340 über Sprechfunk die Abstellposition zugewiesen und das Flugzeug mit einer Rollfreigabe zu die-

ser Position geführt. Die Freigabe "Airbus A340, no delay (unverständlich) number one via Golf to Bravo 26" war teilweise unverständlich und entsprach nicht der dafür vorgesehenen Sprechgruppe. Dennoch hat die Besatzung die Freigabe verstanden und so umgesetzt, wie sie von dem Vorfeldlotsen gemeint war.

Durch die Meldung des Einweisers, die er der Vorfeldkontrolle während der Fahrt übermittelt hat, konnte der Vorfeldlotse von der Hindernisfreiheit an der Abstellposition B26 ausgehen und damit auch die Rollfreigabe erteilen.

### **Passagierbus**

Die Verkehrsregelung auf der Rollbereichsstraße in Höhe des Rollweges G sah vor, dass aus Richtung Osten kommende Fahrzeuge auf der Rollbereichsstraße an der ersten Haltelinie stoppen sollten, wenn ein Flugzeug über die Rollbahn G zur Abstellposition B26 rollt. Entsprechend waren zwei Stopp-Zeichen auf der Rollbereichsstraße markiert.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass ein über den Rollweg G zur Abstellposition B26 rollendes Flugzeug an der Position der ersten Haltelinie auf der Rollbereichsstraße für Fahrzeuge möglicherweise durch Gegenverkehr physisch nicht wahrnehmbar war. Deswegen bestand für den Fahrer des Passagierbusses in diesem Fall keine Veranlassung, an der ersten Haltelinie zu halten und dem Flugzeug Vorfahrt zu gewähren. Als er den Airbus A340 wahrgenommen und sein Fahrzeug zum Halten gebracht hatte, befand sich der Bus schon an einer Position, wo der Zusammenstoß nicht zu vermeiden war.

Der Fahrer hat die kritische Situation unmittelbar vor dem Zusammenstoß erkannt, war aus technischen Gründen aber nicht in der Lage, den Bus zeitgerecht zurückzusetzen und damit einen Zusammenstoß zu verhindern.

### **Lizenzierung**

Alle an dem Ereignis beteiligten Personen waren für ihre Aufgabenstellung lizenziert und verfügten über ausreichende Erfahrung.

## Spezifische Bedingungen zum Ereigniszeitpunkt

Zum Ereigniszeitpunkt gab es keine nennenswerte Beeinflussung durch Wettererscheinungen. Die Sicht war im Bereich des Terminals nicht eingeschränkt. Auch die noch tief stehende Sonne aus östlicher Richtung wurde durch die beteiligten Personen als nicht beeinträchtigend bewertet.

Die Rollführung für Flugzeuge zum Andocken an die Fluggastbrücke der Abstellposition B26 war durch eine gelbe Leitlinie markiert. Die Linienführung wurde durch die Besatzung des Flugzeuges weitgehend eingehalten. Um das Flugzeug richtig positionieren zu können, musste der Kapitän die Leitlinie mit dem Bugrad überrollen und erst später einlenken. Das "Oversteering" war im Operation Manual des Flugzeuges als mögliches Verfahren für das Positionieren des Flugzeuges bei engen Bedingungen am Boden beschrieben und wurde durch den Piloten beim Einrollen in die Position angewendet. Das Flugzeug ragte mit dem Cockpit noch weiter als durch die gelbe Leitlinie vorgesehen in den A-B-Hof des Terminals hinein, so dass die visuelle Wahrnehmung des Fahrzeugverkehrs auf der Rollbereichsstraße in dieser Phase des Andockens für die Flugzeugbesatzung nicht möglich war. Der Copilot hätte sich nur mit großer Mühe so weit drehen können, dass er diesen Bereich hätte einsehen können. Dafür hätte er seine Aufgaben während des Rollens nur eingeschränkt wahrnehmen können.

Mit der aufgrund der Umbaumaßnahme für den Airbus A380 geänderten Leitlinienführung war die Besatzung des Flugzeuges vertraut.

Die tatsächliche Verkehrsdichte im Bereich der Kreuzung der Rollbahn G mit der parallel zur Rollbahn N verlaufenden Rollbereichsstraße während des Vorfalles ließ sich durch die Untersuchung im Nachhinein nicht mehr feststellen. Grundsätzlich war die Verkehrsführung und -situation in diesem Bereich des Vorfeldes aus der Sicht der BFU komplex. Grund dafür waren die verschiedenen Verkehrsströme durch Fahrzeuge und den rollenden Flugverkehr. Nahezu der gesamte Vorfeld-Fahrzeugverkehr zwischen der Ost- und Westseite des Flughafens und umgekehrt führte über diese Rollbereichsstraße. Die in Ost- / Westrichtung verlaufende Rollbereichsstraße wurde durch Flugzeuge, die von und zum Flugsteig B rollten sowie über den A-B-Hof an einen Flugsteig anlegten, gekreuzt. Zusätzlich ergaben sich Verkehrsbelastungen durch Fahrzeuge der Bodenbetriebsdienste zur Abfertigung der Flugzeuge. Grundsätzlich gilt bei der Betrachtung der Verkehrsdichte in diesem Bereich, dass die Verkehrsdichte zunimmt, je mehr Flugzeuge anlegen und je größer die Flugzeuge und Flugsteige werden.

Bei einer Besichtigung vor Ort im Rahmen der Untersuchung des Vorfalls wurde beobachtet, dass insbesondere während der Spitzenzeiten des Flugverkehrsaufkommens die Verkehrssituation durch den rollenden Flugverkehr und den Fahrzeugverkehr unübersichtlich wird.

Durch die Umbaumaßnahme mit der geänderten Leitlinienführung für das Andocken des Airbus A380 und anderer Großraumflugzeuge hat sich die Risikosituation im Bereich der Kreuzung zwischen Rollweg G und der Abstellposition B26 verschärft. Die Fluggastbrücke kann nur erreicht werden, wenn diese Flugzeuge mit dem äußeren Tragflächenende die Rollbereichsstraße über einen längeren Weg benutzen als es beim direkten Überqueren im rechten Winkel zu der Fahrbahn notwendig ist. Eine andere Lösung war aufgrund der Straßen- und Rollwegführung bei der vorhandenen räumlichen Situation nicht möglich.

### **Sicherheitsmechanismen**

Der Betreiber des Flughafens hat bereits in der Planungs- und Bauphase der Umbaumaßnahme für die zukünftige Abfertigung des Airbus A380 an der Position B26 die anspruchsvolle und risikobehaftete Verkehrssituation erkannt. Deshalb musste auf der Rollbereichsstraße eine zweite Haltelinie für aus Richtung Osten kommende Fahrzeuge eingerichtet werden. Mit dieser Sicherheitsmaßnahme sollte die notwendige Hindernisfreiheit für die an die Abstellposition B26 andockenden Flugzeuge bei der geänderten Führung der Leitlinie (gelbe Linie) sichergestellt werden.

Die Sicherheitsmaßnahme, wonach aus Richtung Osten kommende Fahrzeuge an der ersten Haltelinie halten sollen, wenn ein Flugzeug in Richtung der Flugzeugabfertigungsposition B26 rollt und nur dann bis zur zweiten Haltelinie vorfahren dürfen, wenn Flugzeuge in den A-B-Hof rollen, kann nach Auffassung der BFU nur bedingt funktionieren. Insbesondere bei hoher Verkehrsdichte sind rollende Flugzeuge nicht immer rechtzeitig erkennbar.

Eine Schwäche liegt darin, dass die Entscheidung für das Halten an der ersten oder zweiten Haltelinie bei der Fahrerin/dem Fahrer des Fahrzeuges auf der Rollbereichsstraße liegt. Der Vorfall hat gezeigt, dass der Fahrer im Passagierbus an der ersten Haltelinie das rollende Flugzeug physisch noch nicht wahrgenommen hatte. Als er das Flugzeug sah und sein Fahrzeug zum Stoppen brachte, war die Hindernisfreiheit für das Flugzeug nicht mehr gewährleistet.

Auch die weitere Sicherheitsmaßnahme, dass der Follow-me-Fahrer die Freigabe für das Andocken des Flugzeuges erst dann erteilt, wenn die Hindernisfreiheit gegeben ist, hat nicht gegriffen.

Das Rundschreiben des Flughafenunternehmens mit dem Hinweis auf die besondere Verkehrssituation im Bereich B26 war dem Follow-me-Fahrer nicht bekannt.

### **Freigabeverfahren**

Ein weiterer Sicherheitsmechanismus war das Verfahren für die Freigabe und Führung der Flugzeuge zum Andocken an die Fluggastbrücke. Es lag in der Verantwortung des Flughafenbetreibers und war in der AIP entsprechend veröffentlicht.

Die in der AIP beschriebene Verfahrensanweisung „*Das Abstellen der Luftfahrzeuge auf den Positionen erfolgt entweder durch Signale des Einweisers oder mit der Einrollhilfe AGNIS*“ ließ eine Interpretation zu, wonach die eingeschaltete Einrollhilfe AGNIS/PAPA die Freigabe zum Andocken hätte erteilen können, wenn kein Einweiser in Position gewesen wäre.

Bezogen auf den konkreten Fall hätte der Airbus A340 auf dem Rollweg G ohne Einweiser und ohne Freigabe durch die Vorfeldkontrolle über Sprechfunk eine Freigabe durch die Einrollhilfe AGNIS erwarten können. Die Untersuchung hat gezeigt, dass die Besatzung eines auf dem Rollweg G stehenden Flugzeuges aufgrund der Entfernung und Blickrichtung die AGNIS-Anzeige aus dieser Entfernung nicht zuverlässig hätte erkennen können.

Laut Spezifikation des AGNIS/PAPA hatte das gelbe Rundumlicht keine Bedeutung und Funktion in Verbindung mit der Freigabe oder als Navigationshilfe. Es war lediglich aus Gründen des Arbeitsschutzes der Personen im Bereich der Abstellposition installiert.

### **Rollen in Standplatzrollgassen**

Der in der AIP unter 3.6.4 (AD2 EDDF 1-16) veröffentlichte Hinweis, wonach die gelben Rollleitlinien unbedingt einzuhalten waren, konnte aus der Sicht der BFU durch die Flugzeugbesatzungen unterschiedlich interpretiert werden. Es war nicht festgelegt, welcher Teil des Flugzeuges (Cockpit, Bugfahrwerk, Mitte zwischen den Hauptfahrwerken) sich über der gelben Rollleitlinie befinden sollte.

## Schlussfolgerungen

- Die an dem Ereignis beteiligten Personen waren für die jeweiligen Aufgabenstellungen lizenziert und qualifiziert.
- Am Flugzeug und an dem Passagierbus gab es keine technischen Mängel, die einen Einfluss auf den Vorfall hatten.
- Das Flugzeug war durch die Vorfeldkontrolle für das Rollen zur Abstellposition B26 freigegeben.
- Während des Rollens in Richtung der Abstellposition war kein Einweiser auf der Position und die Einrollhilfe AGNIS/PAPA war nicht eingeschaltet.
- Es kam zu dem Zusammenstoß, als sich der Passagierbus auf der Rollbereichsstraße im Hindernisfreibereich für den rollenden Airbus A340 befand.
- Die Besatzung des Flugzeuges hat den stehenden Passagierbus wahrgenommen, konnte aber nicht erkennen, dass der Abstand beim Einbiegen auf die Parkposition nicht ausreichen würde.
- Der aus Richtung Osten kommende Passagierbus hat an der ersten Haltelinie auf der Rollbereichsstraße nicht angehalten. An dieser Position konnte der Fahrer des Passagierbusses das Flugzeug nicht sehen.
- Der Fahrer des Passagierbusses hatte das Flugzeug erst erkannt, als er sich bereits hinter der ersten Haltelinie befand. Nach dem Bremsen kam der Bus ca. 8 m vor der zweiten Haltelinie zum Stillstand.
- Die Einrollhilfe AGNIS/PAPA war nicht eingeschaltet und hatte keinen direkten Einfluss auf den Vorfall.

## Ursachen

### Unmittelbare Ursache:

Es kam durch einen nicht ausreichenden Abstand des Passagierbusses zu dem Rollweg des Airbus A340 zum Zusammenstoß.

### Systemische Ursachen:

- Die räumliche Trennung der Rollbereichsstraße zu dem Rollweg G in Richtung der Abstellposition B26 war nicht ausreichend.
- Von der Position der ersten Haltelinie auf der Rollbereichsstraße aus östlicher Richtung war der Rollweg G in Richtung der Abstellposition B26 nicht uneingeschränkt einsehbar.
- Die Entscheidung, ob Fahrzeuge an der ersten oder an der zweiten Haltelinie auf der Rollbereichsstraße aus östlicher Richtung halten mussten, hatten die Fahrzeugführer im fließenden Verkehr zu treffen. Dabei musste unterschieden werden, ob ein Flugzeug zur Abstellposition B26 oder in den A-B-Hof rollt.

## Sicherheitsempfehlungen

Die BFU hat folgende Sicherheitsempfehlungen herausgegeben:

### **Empfehlung Nr. 28/2009**

Der Betreiber des Verkehrsflughafens Frankfurt/Main sollte durch infrastrukturelle Maßnahmen (z.B. Änderung der Verkehrsführung) sicherstellen, dass auf dem Vorfeld im Bereich der Kreuzung der Rollbahn G mit der Einrolllinie zur Position B26 der rollende Flugzeugverkehr vom Fahrzeugverkehr räumlich getrennt wird.

### **Empfehlung Nr. 29/2009**

Der Betreiber des Verkehrsflughafens Frankfurt/Main sollte die in der Aeronautical Information Publication (AIP) im Kapitel AD 2 EDDF 2.20, 3.3.1 veröffentlichte Verfahrensanweisung für die Zuweisung von Abfertigungs- und Abstellpositionen überarbeiten. Dabei sollte deutlich zum Ausdruck gebracht werden, dass das System AGNIS / PAPA eine optische Führungshilfe für das Einrollen und Abstellen der Flugzeuge darstellt und dessen Aktivierung nicht die Freigabe für das Einrollen auf die Abstellposition ersetzt.

Untersuchungsführer: Johann Reuß

Mitwirkung: Christian Blanke

Braunschweig den: 5. Juni 2010

Die Untersuchung wurde in Übereinstimmung mit dem Gesetz über die Untersuchung von Unfällen und Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge (Flugunfall-Untersuchungs-Gesetz - FIUUG) vom 26. August 1998 durchgeführt. Danach ist das alleinige Ziel der Untersuchung die Verhütung künftiger Unfälle und Störungen. Die Untersuchung dient nicht der Feststellung des Verschuldens, der Haftung oder von Ansprüchen.

## Herausgeber

Bundesstelle für  
Flugunfalluntersuchung  
Hermann-Blenk-Str. 16

38108 Braunschweig

Telefon 0 531 35 48 - 0  
Telefax 0 531 35 48 - 246

Mail [box@bfu-web.de](mailto:box@bfu-web.de)  
Internet [www.bfu-web.de](http://www.bfu-web.de)