

# Untersuchungsbericht

EX009-0/07  
Februar 2009

## Identifikation

Art des Ereignisses:	Schwere Störung
Datum:	20. August 2007
Ort:	Frankfurt
Luftfahrzeug:	Verkehrsflugzeug
Hersteller / Muster:	Boeing / B 767 - 300
Personenschaden:	ohne Verletzte
Sachschaden:	Luftfahrzeug leicht beschädigt
Drittschaden:	keiner
Informationsquelle:	Untersuchung durch BFU

## Sachverhalt

### Ereignisse und Flugverlauf

Beim Rollen zur Parkposition kam es in der Passagierkabine der Boeing 767 zu einer starken Rauchentwicklung. Alle 158 Passagiere und die Besatzung konnten das Flugzeug am Flugsteig (Gate) unbeschadet verlassen.

Das Flugzeug war in Chicago zu einem Linienflug nach Frankfurt gestartet. Fünfeinhalb Stunden nach dem Start wurde während des Fluges im elektronischen Überwachungssystem (EICAS) die Meldung AFT CARGO OVHT angezeigt. Verbunden mit dieser Meldung lösten folgende Sicherungen aus:

- BULK CARGO HEAT OVRD
- CARGO HEAT AFT CONT
- CARGO HEAT OVRD AFT
- APU BLEED PWR

Auch nach der gemäß Checkliste vorgenommenen Umschaltung des AFT CARGO HEAT-Schalters blieb die Fehlermeldung bestehen.

Das Flugzeug landete ohne weitere Ereignisse um 11:21 Uhr<sup>1</sup> auf dem Zielflughafen. Auf dem Weg zum Gate startete der Pilot die Hilfsgasturbine (APU). Kurz darauf wurden ihm Rauch- und Geruchsbelästigung aus dem Passagierraum gemeldet. Nach Angaben der Kabinenbesatzung nahm die Rauchentwicklung bis zur Ankunft an der vorgesehenen Parkposition erheblich zu.

Der Pilot informierte das Bodenpersonal am Gate über die Situation und bat darum, die Feuerwehr zu benachrichtigen und die Passagiere beschleunigt aussteigen zu lassen. Als er das Cockpit verließ, war die Sicht in der Kabine erheblich reduziert.

Während die Passagiere zügig und zum Teil ohne ihr Handgepäck - auch über eine zusätzliche Treppe an der hinteren Tür - das Flugzeug verließen, traf die Feuerwehr ein. Sie stellte fest, dass der Rauch auf der rechten Flugzeugseite aus dem Lüftungsschacht im Fußraum der Sitzreihe 26 kam. Es konnte aber mittels Wärmebildkamera im Bereich der Sitzreihe 26 kein Brandherd gefunden werden.

Um in den Bereich unter der Sitzreihe 26 zu gelangen, musste der hintere Frachtraum entladen werden. Danach wurde die Ursachensuche mit der Wärmebildkamera fortgesetzt. Nachdem einige Seitenteile der Frachtraumwände entfernt worden waren, wurde ein bereits erloschener Schwelbrand in der Wärmeisolierung an der Stirnseite des Frachtraums festgestellt.

---

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



Foto oben: Brandstelle im Frachtraum

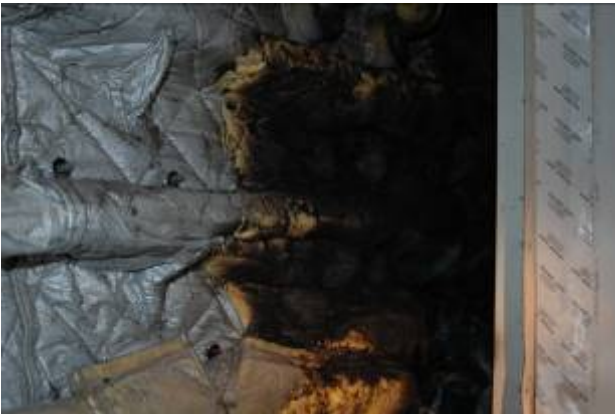


Foto oben und unten: die verkohlten Isoliermatten



#### Angaben zu Personen

Der 57-jährige verantwortliche Pilot (PIC) hatte eine Erlaubnis als Verkehrsflugzeugführer (ATPL) und war berechtigt, mehrmotorige Flugzeuge mit einer Masse von über 5 700 kg sowie die Muster B 757/B 767 als PIC zu fliegen. Seine Flugerfahrung betrug insgesamt ca. 14 464 Flugstunden, davon 1 829 auf dem Muster B 757/B 767.

#### Angaben zum Luftfahrzeug

Die Boeing 767-300, Baujahr 1992, mit der Werknummer 25196 war in den USA zugelassen. Das Flugzeug hatte zum Störungszeitpunkt eine Gesamtbetriebszeit von 66 641 Stunden und 10 466 Landungen erreicht.

#### Flugdatenaufzeichnung

##### Flight Data Recorder (FDR)

Der im Flugzeug eingebaute FDR (Fairchild FA 2100, P/N 2100-4043-00, S/N 00765) zeichnete in einem Zeitintervall von 25 Stunden 922 Parameter auf. Das Gerät war in einem äußerlich guten Zustand. Die Aufzeichnung des FDR zeigte im Fluge eine Fehlermeldung des Temperaturüberwachungssystems für den hinteren Frachtraum an.

##### Cockpit Voice Recorder (CVR)

Der im Flugzeug eingebaute CVR (Fairchild FA 2100, P/N 2100-1020-00, S/N 000142715) zeichnete digital die Gespräche im Cockpit auf, wobei die aufgezeichneten Informationen nach ca. 120 Minuten wieder überschrieben wurden. Das Gerät wurde durch das Abschalten der Stromversorgung gestoppt, als das Flugzeug die Parkposition erreicht hatte. Die Aufzeichnung bestätigte die Angaben des Piloten.

#### Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Zur Entladung des hinteren Frachtraums konnte das elektrisch betätigte Be- und Entladesystem wegen einer Störung in der Stromversorgung nicht benutzt werden. Nachdem die Frachtcontainer manuell entladen und der Schwelbrand in der Wärmeisolation hinter der Frachtraumwand entdeckt worden war, wurde in dem Bereich über dem Schwelbrand eine Brandstelle in einem Kabelstrang festgestellt.



Foto oben: Schadenstelle im Kabelstrang

An einer isolierten Kabelschelle gab es Hinweise auf einen Kurzschluss zwischen der Schelle und den stromführenden Leitungen. Die Isolierung der Schelle war an zwei Stellen durchgescheuert und wies an diesen Stellen Schmauchspuren auf. Direkt neben der Schelle waren im Kabelstrang zwei Kabel durchgeschweißt.



Foto oben und unten: defekte Kabelschelle



Nach Auskunft des Wartungspersonals waren von dem Kabelbrand folgende Systeme betroffen:

- AFT CARGO HEAT SYS
- BULK CARGO HEAT SYS
- VACCUM BLOWER SYS2
- Lavatory Flush Control SYS 2
- APU Air Supply Shutoff Valve
- Aft Cargo Handling SYS
- Eapl Wires for seat row 28HJ
- SATCOM System
- APU Battery Charger SYS

#### Brand

Der Schmelzbrand im Isoliermaterial befand sich unterhalb der Schadstelle im Kabelstrang.

#### Zusätzliche Informationen

Anlässlich des Befundes am Flugzeug wurden das betroffene Luftfahrtunternehmen sowie der Flugzeughersteller zum Schadensteil befragt:

- Nach Auskunft des Flugzeugherstellers gibt es im Instandhaltungsprogramm des Flugzeugmodells B 767–300 keine Maßnahme, in die die Kabelschelle planmäßig eingebunden ist.
- Der Flugzeughersteller empfiehlt eine Zustandskontrolle der Kabelschellen und –binder immer dann, wenn eine Wartungs- oder Instandhaltungsmaßnahme daran durchgeführt wurde.
- Dem Flugzeughersteller liegt von einem anderen Betreiber einer B 767–300 eine Meldung vor, nach der es an derselben Stelle im Flugzeug nach Abschluss einer Wartungsmaßnahme zu einem Brand kam.

#### Beurteilung

Es ist davon auszugehen, dass mit der Meldung AFT CARGO OVHT und dem Auslösen der Sicherungen der Zeitpunkt des Kurzschlusses im Kabelstrang während des Fluges angezeigt wurde. Betroffen waren alle im Kabelstrang zusammengefassten Systeme, die zu diesem Zeitpunkt Strom führten. Die überwiegende Anzahl der Systeme war aufgrund der Boden-/Luftschaltung nicht eingeschaltet, sodass die Brand- und Rauchentwicklung im Flug gering blieb.

Als sich am Boden die anderen Systeme mit zum Teil wesentlich höherer Stromstärke zuschalteten, kam es dann wahrscheinlich auch zu einer stärkeren Kurzschlussfunkenbildung, in deren Folge dann in den Isoliermatten hinter der Frachtraumverkleidung ein größerer Schmelzbrand mit starker Rauchentwicklung entstand. Durch das Auslösen der Sicherungen endete der Funkenflug und der Schmelzbrand erstickte aufgrund Sauerstoffmangels.

Der Brand weist darauf hin, dass die Absicherung des Stromkreises nicht optimal ist. Es war nicht der erste Fall, bei dem es zu Brandschäden kam, bevor die Sicherungen ausgelöst haben. Es sollte daher geprüft werden, ob die betroffenen elektrischen Systeme richtig abgesichert sind.

Primär war das Ereignis darauf zurückzuführen, dass es durch die Bewegung der Kabel gegenüber der Schelle (Relativbewegung) zu einem Verschleiß an den Isolierungen beider Teile (Schelle/Kabel) gekommen war. Dieser Vorgang und die Tatsache, dass es sich um einen Wiederholungsfall handelte, könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Kabelschellen für die Kabelführung in dem betreffenden Bereich ungeeignet sind.

Die Folgen von Verschleiß könnten durch eine Begrenzung der Laufzeit der Schelle, durch periodische Kontrollen oder durch eine Schelle aus Kunststoff abgewendet werden. Bevorzugt sollten konstruktive Lösungen zur Anwendung kommen. Hier würde es genügen, im betroffenen Bereich des Flugzeugmusters die isolierten Kabelschellen gegen Kunststoff-Kabelschellen zu ersetzen.

## Schlussfolgerungen

Die unmittelbaren Ursachen für die Schwere Störung waren:

- Durch einen Kurzschluss wurden im Fluge die Sicherungen für die Temperaturüberwachung des hinteren Frachtraumes und für die Stromversorgung der Hilfsgasturbine ausgelöst.
- Infolge der durchgescheuerten Isolierung einer Kabelschelle war es in einem Kabelstrang hinter der Verkleidung an der Stirnseite des hinteren Frachtraumes zu einem Kurzschlussbrand gekommen.
- Als sich nach der Landung die Stromversorgungen weiterer Systeme automatisch zuschalteten, kam es erneut zu einem Kurzschlussbrand.
- Durch diesen Kurzschlussbrand entstand ein Schmelbrand in den Isoliermatten hinter der Frachtraumverkleidung, der mit einer starken Rauchentwicklung verbunden war.

Die systemischen Ursachen für die Schwere Störung waren:

- Durch eine nicht optimale elektrische Absicherung entstand ein Kurzschluss, in dessen Folge es zum Schaden im elektrischen System und zum Schmelbrand in den Isoliermatten kam.
- Im Instandhaltungsprogramm des Flugzeuges war eine periodische Kontrolle oder eine Laufzeitbegrenzung für isolierte Kabelschellen nicht vorgesehen.

## Sicherheitsempfehlungen

Empfehlung Nr.: 01/2009

Die Federal Aviation Administration (FAA), USA, sollte den Hersteller Boeing veranlassen, bei der Boeing B767

- die Absicherung der Stromkreise, die durch den Bereich vor dem hinteren Frachtraum führen, zu prüfen und ggf. zu ändern.
- im Bereich vor dem hinteren Frachtraum die isolierten Kabelschellen gegen Schellen aus Kunststoff auszutauschen.

Untersuchungsführer K. Büttner

Mitwirkung

Untersuchung vor Ort A. Rokohl, K. Büttner