



Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden schweren Vorfalles wurde eine summarische Untersuchung gemäss Art. 45 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014 (VSZV), Stand am 1. Februar 2015 (SR 742.161) durchgeführt. Dieser Bericht wurde mit dem Ziel erstellt, dass aus dem vorliegenden Zwischenfall etwas gelernt werden kann.

Luftfahrzeug	Boeing 737-500	D-ABJB	
Halter	Deutsche Lufthansa AG, Köln, Deutschland		
Eigentümer	Lufthansa Leasing Austria GmbH & Co., Salzburg, Österreich		
Kommandant	Deutscher Staatsbürger, Jahrgang 1967		
Ausweis	Führerausweis für Verkehrspiloten auf Flächenflugzeugen (<i>airline transport pilot licence aeroplane</i> – ATPL(A)) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (<i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Luftfahrtbundesamt (D)		
Flugstunden	insgesamt 14 187 h	während der letzten 90 Tage	126 h
	mit dem Muster 7 109 h	während der letzten 90 Tage	126 h
Copilot	Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1986		
Ausweis	Führerausweis für Verkehrspiloten auf Flächenflugzeugen (<i>airline transport pilot licence aeroplane</i> – ATPL(A)) nach EASA, ausgestellt durch das Luftfahrtbundesamt (D)		
Flugstunden	insgesamt 2 521 h	während der letzten 90 Tage	148 h
	mit dem Muster 2 321 h	während der letzten 90 Tage	148 h
Ort	Flughafen Genf	Höhe	ca. 2000 ft QNH
Datum und Zeit	12. April 2015, 09:30 UTC (LT = UTC + 2 h) Alle Angaben in diesem Bericht in koordinierter Weltzeit (<i>coordinated universal time</i> – UTC)		
Betriebsart	Überführungsflug (<i>ferry flight</i>)		
Flugregeln	Instrumentenflugregeln (<i>instrument flight rules</i> – IFR)		
Flugphase	Steigflug		
Art des schweren Vorfalles	Öl-Geruch im Cockpit		
Abflugort	Flughafen Genf (LSGG)		
Bestimmungsort	Flughafen Frankfurt (EDDF)		

Personenschaden	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
Erheblich verletzt	0	0	0
Leicht oder nicht verletzt	2	0	0

Schaden am Luftfahrzeug Schäden an der *air cycle machine* 1

Drittschaden Keiner

Verlauf des schweren Vorfalls

Die Besatzung des Flugzeuges Boeing 737-500, eingetragen als D-ABJB, startete am 12. April 2015 um 09:28 UTC zu einem Überführungsflug von Genf nach Frankfurt. Das Flugplankennzeichen lautete DLH 9921. Ausser den beiden Piloten befanden sich keine Personen an Bord. Noch im Anfangssteigflug stellten die Piloten einen starken Geruch von verdunstetem Triebwerksöl fest. Anfänglich vermuteten die Piloten, dass der Geruch lediglich von Ölresten herühre, denn am Vortag war an der D-ABJB das rechte Triebwerk ausgewechselt worden. Der Geruch blieb jedoch bestehen, sodass die Piloten um 09:31 UTC die Sauerstoffmasken aufsetzten.

Um 09:39 UTC ging die Cockpitbesatzung in den horizontalen Reiseflug auf Flugfläche 240 über und begann damit, die Checkliste für Rauch, Feuer und Dünste (*Smoke, Fire and Fumes Checklist*) abzuarbeiten. Im Rahmen dieser Checkliste werden gewisse elektrische Verbraucher abgeschaltet. Des Weiteren schreibt diese Checkliste vor, zum nächstgelegenen, geeigneten Flughafen auszuweichen und dabei mit dem Abarbeiten der Checkliste fortzufahren („*divert to the nearest suitable airport while continuing the procedure*“). Die Besatzung entschied sich deshalb, nach Zürich auszuweichen. Um 09:45:46 UTC wurde die Flugsicherung über das vorliegende Problem informiert, eine Notlage wurde deklariert und eine Ausweichlandung in Zürich (LSZH) verlangt. Die D-ABJB befand sich zu diesem Zeitpunkt auf Flugfläche 240 etwa 3 NM westlich des UKW-Drehfunkfeuers (VHF *omnidirectional radio beacon* – VOR) Willisau (WIL). Sofort gab die Flugsicherung die D-ABJB zum Sinkflug frei und führte die D-ABJB in der Folge mittels Kursanweisungen zum Flughafen Zürich.

Die Landung auf dem Flughafen Zürich erfolgte um 09:58 UTC auf Piste 14. Die Feuerwehr stand am Pistenrand für einen Einsatz bereit. Die Besatzung der D-ABJB konnte das Flugzeug aus eigener Kraft zum Standplatz rollen. Die Piloten öffneten dabei beide Cockpitfenster, behielten die Sauerstoffmasken aber dennoch aufgesetzt. Nachdem die Triebwerke abgestellt worden waren und die Piloten die Sauerstoffmasken abgelegt hatten, war der Geruch noch immer gut wahrnehmbar.

Medizinische Angaben

Die Piloten wurden direkt nach der Ankunft in Zürich umfassend medizinisch untersucht. Diese Untersuchung kam zum Schluss, dass für die Piloten keine Gefährdung bestanden habe.

Technische Untersuchung

Am 13. April 2015, dem Tag nach dem schweren Vorfall, wurde die D-ABJB in Zürich untersucht. Am Standplatz, wo das Flugzeug seit der Landung abgestellt war, konnten bei einer visuellen Inspektion des rechten Triebwerks (*engine 2*) frische Ölspuren am Boden und an der Unterseite der Triebwerkverkleidung festgestellt werden.

Nachdem die Ölspuren an der Triebwerksverkleidung entfernt worden waren, wurde noch am Standplatz ein Standlauf beider Triebwerke vorgenommen. Der Standlauf wurde gemäss der *maintenance job card* „Systemkontrolllauf CFM 56-3 Engine“ der Deutschen Lufthansa durchgeführt. Nach dem Starten der Triebwerke wurde im Leerlauf (*idle power*) zuerst die *air cycle machine*¹ 2 (rechte Seite), danach die *air cycle machine* 1 (linke Seite) für jeweils rund fünf Minuten zugeschaltet. Bei diesen Tests konnte im Cockpit kein Geruch von verdunstetem Triebwerksöl festgestellt werden. Es konnten auch keine frischen Ölspuren an oder unter den Triebwerksverkleidungen entdeckt werden.

Danach wurde die D-ABJB betankt und für Tests unter erhöhter Leistung in einen Lärmschutzhangar geschleppt. Der erneute Standlauf wurde gemäss der *maintenance job card* „Leis-

¹ Die *air cycle machine* (Kühlturbine) ist Teil des *air conditioning packs*. Dieses Aggregat wird zwar vom Triebwerk mit Druckluft versorgt, befindet sich aber im Übergang von Flügel zu Flugzeugrumpf – nicht in der Triebwerksgondel. In der Boeing 737-500 sind zwei *air cycle machine*, je eine in den beiden *air conditioning pack*, verbaut.

tungskontrolllauf CFM 56-3 Engine“ der Deutschen Lufthansa durchgeführt. Bei diesem Standlauf wurde die *air cycle machine* 1 durch Druckluft von *engine* 1 (linke Seite), respektive die *air cycle machine* 2 durch Druckluft von *engine* 2 (rechte Seite) gespeist. Diese Konfiguration entspricht derjenigen im Reiseflug. Die Leistung beider Triebwerke wurde bis auf Reiseflugleistung schrittweise erhöht und während mehrerer Minuten beibehalten. Die Werte des durchgeführten *pneumatic system test* lagen alle innerhalb der auf der *maintenance job card* genannten Limiten. Auch bei diesem Test konnte im Cockpit kein Geruch von verdunstetem Triebwerksöl festgestellt werden.

Nachdem das Flugzeug in der Folge von der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle freigegeben worden war, wurde dieses nach Frankfurt überführt. Dort wurden durch Lufthansa Technik weitere Tests durchgeführt. Dabei konnte der Geruch von verdunstetem Triebwerksöl reproduziert und die *air cycle machine* 1 als wahrscheinliche Emissionsquelle identifiziert werden. Konkret wurden in Lager und Dichtungsbereich Beschädigungen gefunden, was gemäss Aussagen von Lufthansa Technik den Ölaustritt erklärt. Derartige Schäden seien bei solch hohen Laufzeiten (18 135 Betriebsstunden seit der letzten Instandsetzung) nicht ungewöhnlich.

Analyse

Es ist wahrscheinlich, dass die Geruchsmissionen im Cockpit tatsächlich auf die beschädigte *air cycle machine* 1, die vom linken Triebwerk gespeist wird, zurückzuführen sind. Erfahrungsgemäss reichen wenige Tropfen Öl im *air conditioning system*, um Gerüche in Cockpit und Kabine hervorzurufen. Die Tatsache, dass der Geruch von Lufthansa Technik in Frankfurt reproduziert werden konnte, während dies nur wenige Stunden zuvor in Zürich nicht gelungen war, erscheint zufällig, da bereits die Abklärungen in Zürich umfassend waren. Die Ölsuren am Boden und an der Unterseite der Triebwerkverkleidung des rechten Triebwerks scheinen von dem am Vortag vorgenommenen Triebwerkswechsel herzurühren und mit der Geruchsmission im Cockpit in keinem Zusammenhang zu stehen.

Auch wenn der Defekt einer von zwei vorhandenen *air cycle machines* an sich noch keinen gravierenden Ausfall darstellt, so ist hier doch folgendes festzustellen:

- Eingeatmete Öldünste wirken sich negativ auf die Gesundheit von Passagieren und Besatzung aus.
- Öldünste können die Sicht im Cockpit verringern und die Arbeit der Piloten erschweren. Durch aufgesetzte Sauerstoffmasken kann die Kommunikation der Besatzung negativ beeinträchtigt werden.

Aus diesen Gründen sollte geprüft werden, für die betroffenen Teile des *air conditioning systems* Inspektionsintervalle dergestalt festzulegen, dass auch bei älteren Geräten eine sich anbahnende Fehlfunktion rechtzeitig erkannt wird und sich damit die Wahrscheinlichkeit für sich entwickelnde Öldünste während des Fluges verringert.

Das Verhalten der Flugbesatzung war der Situation angepasst und durch die konsequente Nutzung der Sauerstoffmasken und eine zielstrebige Ausweichlandung konnte sie eine Eigengefährdung verhindern.

Bern, 27. Juni 2017

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle