



Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden schweren Vorfalls wurde eine summarische Untersuchung gemäss Art. 45 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) durchgeführt. Dieser Bericht wurde mit dem Ziel erstellt, dass aus dem vorliegenden Zwischenfall etwas gelernt werden kann.

Luftfahrzeug	Boeing B777-300ER	A7-BAO	
Halter	Qatar Airways Q.C.S.C., Doha, State of Qatar		
Eigentümer	Qatar Airways Tower, Airport Road or P.O. Box 22550, Doha, State of Qatar		
Besatzung A:			
Kommandant	Spanischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1978		
Ausweis	Verkehrspilotenlizenz für Flugzeuge (<i>Airline Transport Pilot Licence Aeroplane – ATPL(A)</i>) nach der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (<i>International Civil Aviation Organization – ICAO</i>), ausgestellt durch die <i>Civil Aviation Authority (CAA)</i> von Katar		
Flugstunden	insgesamt	8023 h	während der letzten 90 Tage 223 h
	mit dem Vorfallmuster	3121 h	während der letzten 90 Tage 223 h
Copilot	Italienischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1979		
Ausweis	ATPL(A) nach ICAO, ausgestellt durch die CAA von Katar		
Flugstunden	insgesamt	4152 h	während der letzten 90 Tage 195 h
	mit dem Vorfallmuster	1617 h	während der letzten 90 Tage 195 h
Besatzung B:			
Kommandant	Amerikanischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1972		
Ausweis	ATPL(A) nach ICAO, ausgestellt durch die CAA von Katar		
Flugstunden	insgesamt	11 900 h	während der letzten 90 Tage 207 h
	mit dem Vorfallmuster	4800 h	während der letzten 90 Tage 207 h
Copilot	Spanischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1978		
Ausweis	ATPL(A) nach ICAO, ausgestellt durch die CAA von Katar		
Flugstunden	insgesamt	6421 h	während der letzten 90 Tage 211 h
	mit dem Vorfallmuster	3068 h	während der letzten 90 Tage 211 h
Ort	16 NM nord-nordwestlich von Basel		
Koordinaten	---	Höhe	Flugfläche (<i>Flight Level – FL</i>) 350
Datum und Zeit	19. November 2016, 09:10 UTC		
Betriebsart	Linienflug		
Flugregeln	Instrumentenflugregeln (<i>Instrument Flight Rules – IFR</i>)		
Flugphase	Reiseflug		
Vorfallart	Elektrischer Geruch im Cockpit, Einsatz der Sauerstoffmasken		
Abflugort	Miami (KMIA)		
Bestimmungsort	Doha (OTHH)		
Personenschaden	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
	Leicht verletzt	0	0
	Nicht verletzt	20	-
Schaden	Luftfahrzeug nicht beschädigt		
Drittschaden	Keiner		

Allgemeines

Gemäss den Unterlagen im Betriebshandbuch (*Operation Manual – OM*) A des Flugbetriebsunternehmens ist der Flug von Doha (DOH) nach Miami (MIA) und zurück als *Ultra Long Range (ULR)*¹ Flug definiert. Auf solchen Flügen werden 2 Flugbesatzungen eingesetzt, die aus je einem Kommandanten und einem Copiloten zusammengesetzt sind. Die beiden Flugbesatzungen werden mit *crew A* und *crew B* bezeichnet. Der Kommandant der *crew A* ist für den Hinflug und die Besatzung ab Doha verantwortlich bis nach der Landung am Zielflughafen und der Kommandant der *crew B* ist ab dann für die Besatzung und den Rückflug nach Doha verantwortlich².

Die Aufteilung der Arbeits- und Ruhezeiten zwischen den beiden Flugbesatzungen ist im OM A im Kapitel 7.7.12.4 ULR OPERATIONS: DOH – MIA – DOH detailliert geregelt. Zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles war die *crew A* (Kommandant A und Copilot A) im Cockpit und der für den vorliegenden Flug verantwortliche Kommandant und sein Copilot, die *crew B* (Kommandant B und Copilot B), hatten Ruhezeit. Der Copilot A war fliegender Pilot (*Pilot Flying – PF*) und der Kommandant A war überwachender Pilot (*Pilot Monitoring – PM*). Gemäss den Vorgaben des Flugbetriebsunternehmens für einen Notfall übernahm der Kommandant A im Endanflug die Funktion des PF und der Copilot A diejenige des PM.

Hergang

Das Flugzeug Boeing B777-300ER, eingetragen als A7-BAO, startete am 19. November 2016 um 01:16 UTC mit dem Funkrufzeichen QTR778 (*Qatari seven seven eight*) in Miami (KMIA) zum Linienflug nach Doha (OTHH). Das Flugzeug war mit 124.3 Tonnen Treibstoff betankt und das Startgewicht betrug 346.9 Tonnen. An Bord befanden sich 4 Piloten, 16 Kabinenbesatzungsmitglieder und 359 Passagiere.

Die QTR778 befand sich auf einer Reiseflughöhe von FL 350 rund 35 NM nordwestlich von Basel und flog in Richtung des Drehfunkfeuers Trasadingen, als die im Cockpit befindliche *crew A* um 09:06:31 UTC Kontakt zur Flugsicherungsstelle M4 (*upper sector*) der Skyguide aufnahm. Kurz darauf trat im Cockpit eine starke Geruchsentwicklung auf. Beide Flugbesatzungen sagten nach dem Flug übereinstimmend aus, dass es sich um *electrical smell* gehandelt habe. Da sich der Kommandant A in der Folge etwas unwohl (*"dizzy"*) fühlte, setzte er seine Sauerstoffmaske auf. Gemäss dem Sprach- und Geräuschaufzeichnungsgerät (*Cockpit Voice Recorder – CVR*) war das um 09:10:44 UTC der Fall.

Die Flugbesatzung beorderte ein Mitglied der Kabinenbesatzung ins Cockpit, um es nach dessen Wahrnehmungen zu befragen. Man hatte den Eindruck, dass die Geruchsentwicklung zunächst abnahm, dann aber erneut auftrat. Ab 09:13:41 UTC benutzten beide Piloten ihre Sauerstoffmasken. Anschliessend wurde die *crew B* informiert. Dabei wurde gemäss CVR eine Cockpitanzeige erwähnt, die ein Kühlsystem betreffe. Der Copilot A sagte später aus, dass es sich dabei um die Statusmeldung EQUIP COOLING FAN R gehandelt habe. Der Entschluss für eine Ausweichlandung in Zürich (LSZH) wurde gefasst.

Um 09:15:04 UTC setzte die Flugbesatzung über Schaffhausen die Notfallmeldung „*Mayday*“ ab. Sie informierte den Flugverkehrsleiter dabei über das Auftreten von Rauch im Cockpit und verlangte eine Ausweichlandung in Zürich. Der Flugverkehrsleiter erteilte der Flugbesatzung der QTR778 daraufhin unverzüglich Anweisungen für den Sinkflug in Richtung Zürich.

Um 09:17:11 UTC informierte der mittlerweile im Cockpit eingetroffene Kommandant B den *cabin services director* über die Ausweichlandung in Zürich, die in zehn Minuten erfolgen

¹ OM A: Kapitel 7.7 FTL SUPPLEMENT – ULTRA LONG RANGE (ULR) OPERATIONS

² OM A: Kapitel 7.7.3.3 *Traveling time – Crew Responsibilities*

werde. Gleichzeitig stellte der Flugverkehrsleiter einen Anflug mittels Instrumentenlandesystem (*Instrument Landing System – ILS*) auf die Piste 16 in Aussicht und erwähnte, dass zur Zeit nur ein Anflug der Kategorie I sei möglich, nicht aber ein Anflug der Kategorie II.

Um 09:18:16 UTC informierte die Flugbesatzung der QTR778 den Flugverkehrsleiter über die Absicht, Treibstoff abzulassen (*fuel dumping*) und fragte dabei, ob dies auf dem Weg zum Endanflug möglich sei. Die Bewilligung dazu wurde daraufhin erteilt. Die Flugbesatzung arbeitete darauf gemäss der Checkliste *Fuel Jettison* (vgl. Kurzbeschreibung des Treibstoffablasssystems), wobei sie vom Kommandanten B unterstützt wurde. Gemäss den Aufzeichnungen auf dem Flugdatenschreiber (*Digital Flight Data Recorder – DFDR*) wurde um 09:18:41 UTC der *fuel jettison arm switch* betätigt, gefolgt von den beiden *fuel jettison nozzle valve switches* um 09:19:05 UTC. Gemäss DFDR öffneten sich beide *nozzle valves*.

Um 09:19:21 UTC fragte der Flugverkehrsleiter, ob ein Frequenzwechsel zumutbar sei, was von der Flugbesatzung bejaht wurde. In der Folge kontaktierte die Flugbesatzung den Flugverkehrsleiter E (*sector east*). Während dieser Konversation wurde gemäss DFDR um 09:19:36 UTC der *fuel jettison arm switch* erneut betätigt, worauf sich beide *nozzle valves* schlossen. Das Flugzeug befand sich dabei auf FL 250.

Um 09:20:49 UTC informierte der Flugverkehrsleiter E die Flugbesatzung darüber, dass ein Instrumentenlandeanflug ILS 16 der Kategorie III nun möglich sei. Die Flugbesatzung erkundigte sich daraufhin nach der meteorologischen Sicht. Um 09:21:20 UTC wurde die *fuel synoptic page* (vgl. Abbildung 2) aufgerufen. Praktisch gleichzeitig hielt ein Flugbesatzungsmitglied fest, dass das *fuel dumping* nicht funktioniere. Der Kommandant A sagte später aus, dass das rechte *nozzle valve* nicht geöffnet habe, und er auf das Treibstoffablassen verzichten wolle, um eine *imbalance* zu vermeiden. Die DFDR Aufzeichnungen zeigen, dass kurz darauf, um 09:21:47 UTC der *fuel jettison arm switch* abermals betätigt wurde, worauf sich beide *nozzle valves* wieder öffneten.

Nachdem die Flugbesatzung der QTR778 die Freigabe für einen Sinkflug auf FL 130 erhalten hatte, erfolgte im Cockpit eine Diskussion über eine Fehlfunktion des *fuel dumping*-Systems und darüber, ob das Wetter einen Instrumentenlandeanflug der Kategorie III erfordere. Um 09:22:37 UTC stellte ein Flugbesatzungsmitglied fest, dass das *fuel dumping* wieder funktioniere.

Um 09:22:39 UTC verlangte die Flugbesatzung die aktuelle Wettermeldung von Zürich. Diese wurde vom Flugverkehrsleiter mit Wind aus 270 Grad mit 10 Knoten, 9 km Sicht, zunehmender Bewölkung zwischen 1000 ft und 4000 ft über Flugplatzhöhe und einer Temperatur von 8 °C angegeben. Die Flugbesatzung bestätigte die Sichtweite von 9000 m und gab an, dass sie einen ILS der Kategorie I fliegen und eine *overweight landing* ausführen werde. In diesem Zusammenhang wurde eine längere Diskussion über die Steigleistung im Falle eines Durchstarts geführt (vgl. Anlage 2, *landing climb limit weight*).

Um 09:23:47 UTC fragte der Flugverkehrsleiter E nach, ob das *fuel dumping* noch andauere. Die Flugbesatzung verneinte dies und fügte an, dass ein *fuel dumping* infolge technischer Probleme gar nicht möglich sei. Um 09:23:56 UTC wurde die Flugbesatzung angewiesen, Kontakt zum Flugverkehrsleiter *Final* aufzunehmen. Die Flugbesatzung bestätigte nun, dass ein *fuel dumping* doch durchgeführt werde. Sie wurde anschliessend nochmals aufgefordert, den Flugverkehrsleiter *Final* zu kontaktieren.

Um 09:24:29 UTC kontaktierte die Flugbesatzung den Flugverkehrsleiter *Final*. Dieser setzte die Radarführung der QTR778 auf den Instrumentenlandeanflug der Piste 16 fort und informierte die Flugbesatzung, dass die Feuerwehr bereit stehe. Der Kommandant B informierte währenddessen das Flugbetriebsunternehmen über die Ausweichlandung. Um 09:27:26 UTC bat der Flugverkehrsleiter ihm mitzuteilen, wann das *fuel dumping* abgeschlossen sei.

Um 09:27:57 UTC erhielt die Flugbesatzung der QTR778 die Anweisung, auf einen südlichen Steuerkurs einzudrehen und auf 6000 ft QNH abzusinken. Ein Flugbesatzungsmitglied stellte

nach dem Ablegen seiner Sauerstoffmaske fest, dass kein *smoke* mehr feststellbar und deshalb keine Eile mehr geboten sei. Um 09:28:46 UTC erteilte der Flugverkehrsleiter die Anweisung, dem Landekursender (*localizer*) der Piste 16 zu folgen. Auf den Vorschlag eines Flugbesatzungsmitgliedes hin wurde das *fuel dumping* um 09:29:11 UTC abgebrochen. Die DFDR Aufzeichnungen zeigen, dass rund 8 Tonnen Treibstoff abgelassen worden waren.

Um 09:30:05 UTC erhielt die Flugbesatzung die Freigabe für den Instrumentenlandeanflug ILS 16. Auf Nachfrage bei der Kabinenbesatzung erhielt sie zudem die Information, dass die Kabine noch nicht bereit zur Landung sei. Sie erbat deshalb einen längeren Anflugweg und wurde in der Folge angewiesen, nach links auf einen Steuerkurs von 140 Grad einzudrehen und eine Höhe von 5000 ft QNH beizubehalten. Die Sauerstoffmasken wurden jetzt von allen Flugbesatzungsmitgliedern abgelegt.

Um 09:31:26 UTC fragte der Flugverkehrsleiter erneut nach, ob das *fuel dumping* noch andauere. Die Flugbesatzung bestätigte daraufhin, dass das *fuel dumping* mittlerweile gestoppt worden sei. Auf eine weitere Nachfrage des Flugverkehrsleiters antwortete die Flugbesatzung, dass man noch zwei bis drei Minuten benötige, bis die Kabine bereit zur Landung sei. Um 09:32:39 UTC informierte der Kommandant B die Passagiere noch persönlich über die bevorstehende Ausweichlandung.

Um 09:33:05 UTC meldete die Flugbesatzung ihre Bereitschaft zum Anflug, worauf sie angewiesen wurde, auf einen Steuerkurs von 290 Grad einzudrehen. Um 09:34:00 UTC erfolgte entsprechend den Verfahrensvorgaben die Übergabe der Flugzeugsteuerung an den Kommandanten für die Landung. Um 09:35:18 UTC verlangte der Kommandant A, die Landeklappen in die Stellung 15 zu fahren. Auf die folgende Frage, mit welcher Landeklappenstellung die Landung erfolgen würde, antwortete der Kommandant mit *flaps 30*. Nach mehreren Kurs- und Höhenanweisungen erteilte der Flugverkehrsleiter um 09:35:57 UTC erneut die Anflugbewilligung für den Instrumentenlandeanflug ILS 16. Um 09:37:22 UTC meldete die QTR778 *established* ILS 16.

Um 09:37:33 UTC erteilte der Flugverkehrsleiter die Landebewilligung für die Piste 16, zusammen mit einer Windangabe von 12 Knoten aus 220°. Um 09:38:10 UTC wurde die Flugbesatzung angewiesen, den Kontrollturm zu kontaktieren. Um 09:38:19 UTC wurde festgehalten, dass die *landing checklist* abgearbeitet sei. Um 09:38:23 UTC kontaktierte die Flugbesatzung den Flugverkehrsleiter *Tower*. Das Flugzeug befand sich dabei 5 NM vor der Piste 16. Der Flugverkehrsleiter wiederholte die Landebewilligung, zusammen mit einer Windangabe von 11 Knoten aus 220°.

Auf rund 400 ft über Grund wurde der Autopilot ausgeschaltet. Die Landung erfolgte um 09:40:27 UTC. Noch während des Ausrollens fragte der Flugverkehrsleiter nach den weiteren Absichten der Flugbesatzung. Diese gab an, auf der Piste anzuhalten und erbat, das Flugzeug dann von aussen auf Anzeichen von Rauchbildung zu überprüfen. Um 09:41:33 UTC informierte der Flugverkehrsleiter *Tower* die Flugbesatzung darüber, dass keine Rauchentwicklung beobachtet werden könne.

Um 09:42:08 UTC verlangte die Flugbesatzung Anweisungen zum Rollen und Verlassen der Piste. Um 09:42:33 UTC stellte ein Flugbesatzungsmitglied fest, dass die zuvor beobachtete Cockpitanzeige EQUIP COOLING FAN R verschwunden war. Auf Nachfrage des Flugverkehrsleiters erklärte die Flugbesatzung, dass die Situation an Bord normal sei. Um 09:44:11 UTC meldete die Flugbesatzung, dass sie den *marshaller* in Sicht habe, und rollte zum Standplatz C55. Die Passagiere konnten das Flugzeug auf normalem Weg verlassen.

Kurzbeschreibung der Druckbelüftungs- und Kühlanlage

Die Druckbelüftungsanlage (*air conditioning system*) versorgt das Flugzeug mit konditionierter Zapfluft (*bleed air*) und neu in Umlauf gebrachter Kabinenluft mit kontrollierter Temperatur. Zwei identische *air conditioning packs* kühlen die *bleed air* der beiden Triebwerke; im Normalfall das linke *pack* die *bleed air* des linken Triebwerks und das rechte *pack* diejenige des rechten Triebwerks.

Das Cockpit wird zu 100 % mit frisch konditionierter Luft des linken *packs* versorgt. Im Cockpit sorgt ein leicht erhöhter Druck gegenüber der Kabine dafür, dass Rauch oder andere unangenehme Gerüche nicht ins Cockpit dringen können.

Die Kühlung der elektrischen und elektronischen Anlagen im Cockpit und im vorderen *electric and electronic (E&E) compartment* erfolgt durch Kabinenluft, die ihnen durch interne Ventilatoren (*fans*) zugeführt wird. Die Abluft wird dann entweder über Bord oder zu Heizzwecken in den vorderen Frachtraum geführt. Es sind zwei solcher *cooling system supply fans* vorhanden, ein primärer (*primary*) und ein *back up*. Fällt der *primary supply fan* aus, übernimmt automatisch der *backup supply fan*.

Im Falle eines Ausfalls beider *supply fans* oder einer Rauchentwicklung im System, schaltet das System automatisch in den Modus *override*. In diesem Modus öffnen die Abzugsventile (*vent valves*), beide *supply fans* stellen ab und die Heizventile des vorderen Frachtraums schliessen.

Kurzbeschreibung des Treibstoffablasssystems

Das Flugzeug B777-300ER ist mit einer Vorrichtung zum Ablassen von Treibstoff (*fuel dump*) während des Fluges ausgerüstet. Das maximale Startgewicht von 351 534 kg liegt rund 100 Tonnen über dem maximalen Landegewicht von 251 290 kg. Bei einer unvorhergesehenen respektive unplanmässigen Landung, mit einem Gewicht noch über dem maximalen Landegewicht, kann mit dem Ablassen von Treibstoff das Flugzeuggewicht rasch reduziert werden.

Das Ablassen von Treibstoff wird anhand einer Prüfliste durch die Flugbesatzung vorgenommen. Die entsprechenden Handlungen erfolgen am *overhead panel* (vgl. Abbildung 1) und werden in der Folge kurz beschrieben:

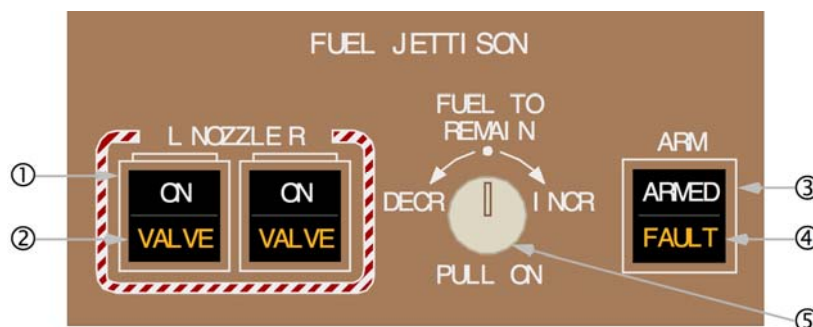


Abbildung 1: Treibstoffablass-Bedienung am *overhead panel* (Quelle: FCOM³ des Flugzeugherstellers)

Um Treibstoff abzulassen, muss das System durch Drücken des *ARM push button* armiert werden. Die weisse *ARMED* Anzeige (③) leuchtet auf und gleichzeitig wird die verbleibende Treibstoffmenge (*fuel-to-remain*) automatisch so gewählt, dass beim Erreichen des maximalen Landegewichts das Treibstoffablassen gestoppt wird. Will die Flugbesatzung ein anderes Gewicht als das maximale Landegewicht, kann dieses durch den *FUEL TO REMAIN* Drehknopf (⑤) manuell gewählt werden.

Funktioniert das System nicht oder tritt ein Fehler im System auf, wird das der Flugbesatzung mit der bernsteinfarbenen (*amber*) Anzeige *FAULT* (④) angezeigt.

Das Treibstoffablassen startet, wenn die beiden Düsen (*nozzle valves*) links (L) und rechts (R) mit den entsprechenden *push buttons* *L NOZZLE R* geöffnet werden. Das weisse *ON* (①) Licht bestätigt das Öffnen der Düsen. Öffnen diese nicht wird das der Besatzung mit der *amber* Anzeige *VALVE* (②) angezeigt.

³ FCOM: *Flight Crew Operations Manual*; Flugbetriebshandbuch

Ist das Treibstoffablassen beendet, müssen mit den entsprechenden *push buttons* zuerst die beiden *nozzle valves* wieder geschlossen und dann das System deaktiviert werden.

Die Flugbesatzung kann den Treibstoffablassvorgang zusätzlich auf der entsprechenden Bildschirmanzeige (*fuel synoptic page*) verfolgen (vgl. Abbildung 2).

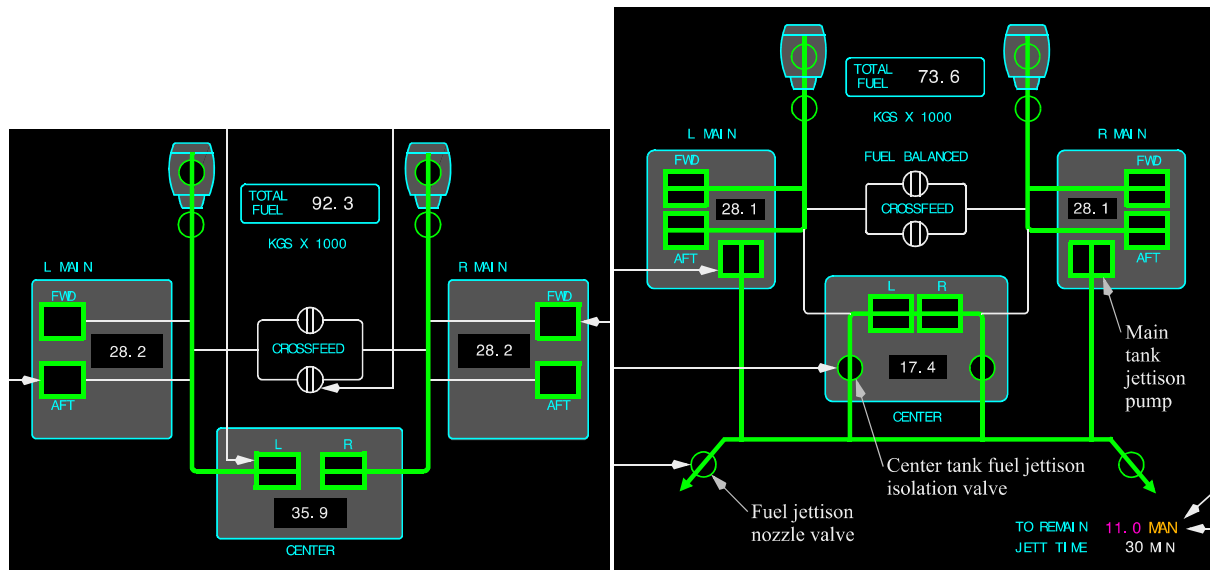


Abbildung 2: Bild links: *fuel synoptic page*. Bild rechts: *fuel synoptic page* beim Treibstoffablassen (Quelle: FCOM des Flugzeugherstellers)

Landen mit einem Gewicht über dem maximalen Landegewicht

Eine Landung mit einem Landegewicht, das über dem vom Flugzeughersteller festgelegten maximalen Landegewicht liegt (*overweight landing*), ist in abnormalen Fällen oder Notfällen zulässig. In den Verfahrensvorgaben des Flugbetriebsunternehmens ist im Kapitel *Landing Climb Limit*⁴ (FCOM, *performance inflight* PI.27.8) unter anderem Folgendes festgehalten: "In the event an overweight landing is necessary [...], landing climb limits should be checked if a flaps 25 or 30 landing is planned."

Die Flugbesatzung hat für einen solchen Fall eine entsprechende Prüfliste abzuarbeiten. In dieser wird ebenfalls die Steigleistung bei einem Durchstart angesprochen und die daraus resultierende Landeklappenstellung für den Anflug (vgl. Anlage 2). Im vorliegenden Fall betrug das Flugzeuggewicht bei der Landung 257 495 kg und lag somit rund 6 Tonnen über dem maximalen Landegewicht von 251 290 kg. Die Referenzgeschwindigkeit für die Landung (*Landing Reference Speed – VREF*) mit *flaps 30* lag bei 152 Knoten (PI-QRH⁵.20.6).

Befunde

Die Flugbesatzung sagte aus, dass beim Auftreten des elektrischen Geruchs (*electrical smell*) gleichzeitig die Statusmeldung *EQUIP COOLING FAN R* angezeigt worden sei. Die Spezialisten des Unterhaltsbetriebs bauten deshalb diesen Kühlventilator (*cooling fan*), der sich an der linken Seitenwand des vorderen Frachtraumes befindet, aus (vgl. Abbildung 3). Es zeigte sich, dass der Rotor des Ventilators blockiert war und es konnte immer noch ein leichter elektrischer Geruch wahrgenommen werden.

⁴ *Landing Climb Limit*: die minimale Steigung (*gradient*) ist für einen Durchstart in Landekonfiguration mit 3.2 % vorgegeben (*Federal Aviation Regulations – FAR, Part 25, Section 119*); das zugehörige *Landing Climb Limit Weight*, ist von den atmosphärischen Bedingungen abhängig und lag im vorliegenden Fall über dem maximalen Startgewicht (*Maximum Takeoff Weight – MTOW*) von 351 534 kg (PI-QRH.21.39).

⁵ QRH: *Quick Reference Handbook*, Prüfliste für Not- und abnormale Fälle



Abbildung 3: Bild links: *cooling fan* an der linken Seitenwand im vorderen Frachtraum. Bild in der Mitte und rechts: ausgebauter *cooling fan* mit blockiertem Rotor (Fotos vom 19. November 2016 um 12:29 UTC)

Analyse und Schlussfolgerungen

Es kann davon ausgegangen werden, dass die elektrischen Wicklungen des rechten *cooling fan* verbrannt waren und der dadurch entstandene elektrische Geruch, verbunden mit einer leichten Raumentwicklung, in das E&E *compartment* gelangte und von dort ins Cockpit, wo er von der Flugbesatzung wahrgenommen wurde.

Die Flugbesatzung brachte die Statusmeldung EQUIP COOLING FAN R sofort in einen Zusammenhang mit dem festgestellten *electrical smell*, sie suchte jedoch weiter nach möglichen Geruchsquellen im Cockpit. Dieses Verhalten war folgerichtig und umsichtig. Das Aufsetzen der Sauerstoffmasken und der aus der unsicheren Situation heraus rasch gefasste Entschluss für eine Ausweichlandung in Zürich waren konsequent und sicherheitsbewusst.

Der für den Flug verantwortliche Kommandant B hatte in der Zwischenzeit das Cockpit betreten und unterstützte die aktive *crew A*. Der Copilot B kam ebenfalls dazu. Der Einsatz des Kommandanten B als Kommunikator, einerseits zur Kabinenbesatzung und andererseits zum Flugbetriebsunternehmen, war der Situation angepasst und schaffte der *crew A* zusätzlichen Spielraum.

Dass der Kommandant B die *crew A* auch in der Prüflistenarbeit zum Treibstoffablassen unterstützte, muss allerdings hinterfragt werden. Die Aufzeichnungen zeigen, dass bezüglich *fuel dumping* zu wenig Übersicht im Cockpit herrschte. Offenbar war die aktive *crew A* nicht in die Prüflistenarbeit für das Treibstoffablassen involviert. Damit fehlte auch eine klare Information an die Flugverkehrsleitung. Diese ist jedoch notwendig, da die Flugverkehrsleitung bei *fuel dumping* entsprechende Vorgaben berücksichtigen muss⁶.

Die Gesprächsaufzeichnungen zeigen, dass die diversen Angaben der Flugverkehrsleitung über den technischen Kategorie-Status der ILS die Flugbesatzung für die Pistenwahl und die Landung verunsicherte und im Cockpit zu unnötigen Diskussionen bezüglich den vorherrschenden Wetterbedingungen führte. Bei einer freien Sichtweite von 9 km unterhalb von 1000 ft über der Flugplatzhöhe sind Flugbesatzungen im Endanflug (*short final*) jederzeit in der Lage, die Steuerung des Flugzeuges für die Landung manuell zu übernehmen. Der technische ILS-Status für eine Landung mit dem Autopiloten (*autoland*) war deshalb im vorliegenden Fall von untergeordneter Bedeutung.

Gemäss den CVR-Aufzeichnungen wurde im Anflug relativ lange über die Gewichtslimiten (*landing climb limits*) bei der Landung respektive bei einem Durchstart diskutiert. Der Entscheid des Kommandanten A, eine *overweight landing* mit normaler Klappenstellung durchzuführen,

⁶ Gemäss Doc 4444 *Air Traffic Management (ATM)* der ICAO sollte das Treibstoffablassen nicht unter 6000 ft über Grund durchgeführt werden. Bezüglich Separation zu anderen Flugzeugen werden im Kapitel 15.5.3.2 folgende Werte aufgeführt: horizontal 10 NM, minimal 1000 ft über dem Flugzeug und minimal 3000 ft unter dem Flugzeug das Treibstoff ablässt.

war in Anbetracht des aktuellen Gewichts von nur 6 Tonnen über dem maximal zulässigen Landegewicht der Situation angepasst und entsprach den Verfahrensvorgaben (vgl. Anlage 2).

Dank der raschen Entschlussfassung und dem umsichtigen Handeln der Flugbesatzung bestand für Passagiere und Besatzung zu keinem Zeitpunkt eine erhebliche Gefährdung.

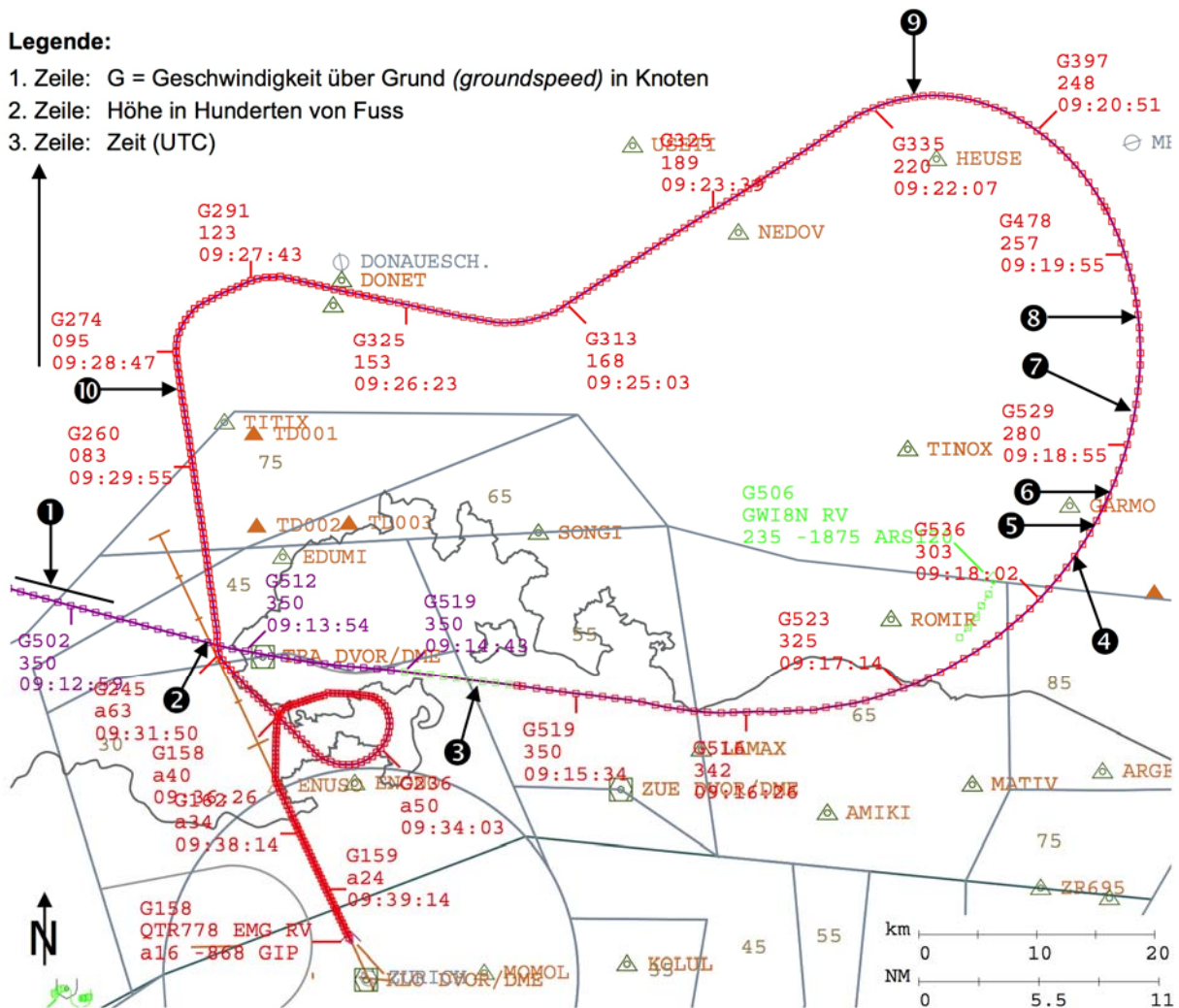
Bern, 27. Juni 2017

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle

Anlage 1: Flugweg der A7-BAO

Legende:

- 1. Zeile: G = Geschwindigkeit über Grund (*groundspeed*) in Knoten
- 2. Zeile: Höhe in Hunderten von Fuss
- 3. Zeile: Zeit (UTC)



Pos	Zeit UTC	Was
①	ab 09:10	Die Flugbesatzung nimmt <i>electrical smell</i> wahr. Der Kommandant A setzt die Sauerstoffmaske auf.
②	09:13:41	Copilot A setzt ebenfalls die Sauerstoffmaske auf.
③	09:15:04	Die Flugbesatzung meldet: „Zurich, Qatari 778, Mayday Maday, requesting divert to Zurich due to smoke in the flight deck“
④	09:18:16	Die Flugbesatzung meldet: „Qatari 778, we need to dump fuel, can we do it on the way to final?“
⑤	09:18:28	Die Flugbesatzung erhält folgende Freigabe: „Qatari 778, affirm, now fuel dumping is approved“
⑥	09:18:41	Treibstoffablassung wird aktiviert
⑦	09:19:05	Die beiden <i>nozzle valves</i> öffnen
⑧	09:19:36	Treibstoffablassung wird deaktiviert und gleichzeitig schliessen die <i>nozzle valves</i>
⑨	09:21:47	Treibstoffablassung wird aktiviert und gleichzeitig öffnen die <i>nozzle valves</i>
⑩	09:29:11	Treibstoffablassung wird deaktiviert, 09:29:15 UTC schliessen die <i>nozzle valves</i>

Anlage 2: Prüfliste für eine overweight landing (Quelle: FCOM des Flugzeugherstellers)

Overweight Landing

Condition: A landing at greater than the maximum landing weight is needed.

1 Refer to the Landing Climb Limit Weight table in the Performance Inflight chapter.

2 Choose one:

◆ Landing gross weight is **greater than** the Landing Climb Limit Weight, **or one engine is inoperative**:

GND PROX FLAP OVRD switch OVRD

Note: Use flaps 20 and VREF 20 for landing and flaps 5 for go-around. This gives greater climb capability.

▶▶ Go to step 5

◆ Landing gross weight is **less than or equal to** the Landing Climb Limit Weight, **and both engines are running** normally:

▶▶ Go to step 3

3 Enter the landing gross weight on the APPROACH REF page.

4 Choose one:

◆ VREF 30 + additives (wind and gusts, 5 knots minimum) is **at or below** 170 knots:

Note: Use flaps 30 and VREF 30 for landing and flaps 20 for go-around.

■ ■ ■ ■

◆ VREF 30 + additives (wind and gusts, 5 knots minimum) is **above** 170 knots:

Note: Use flaps 25 and VREF 25 for landing and flaps 20 for go-around. This gives greater margin to the flap placard speed.

▶▶ Go to step 5

5 Checklist Complete Except Deferred Items

Deferred Items

Descent Checklist

- Recall Checked
- Notes Checked
- Autobrake ___
- Landing data **VREF 20 ___ or VREF 25 ___, Minimums ___**
- Approach briefing Completed

Approach Checklist

- Altimeters ___
- Seat belts ON

Landing Checklist

- Speedbrake ARMED
- Landing gear DOWN
- Flaps **20 or 25**

■ ■ ■ ■