# A380-Unfall über Singapore

Eine vermiedene Katastrophe dank Redundanz und optimaler Crew Action Teil 1

m 4. November 2010 regneten Trümmer eines Qantas Airbus A380 auf die indonesische Insel Batam herab. Im Abflug von Singapore war das Triebwerk #2 von Flug QF32 explodiert. Zerborstene Turbinenteile durchsiebten das Flugzeug und zerstörten oder beschädigten viele Systeme. Ein "Black Swan Event" mit enormen Folgen für Qantas und den A380. In diesem ersten Teil erfahren Sie, wie sich das "Problem"

im Cockpit zeigte und wie es der Crew gelang, den angeschlagenen A380 wieder sicher auf die Erde zu bringen.

#### Ein Knall mit weltweitem Echo

Kurz vor Mittag am 4. November 2010 ab 10:01 Uhr Ortszeit regneten Flugzeugteile über dichtbesiedeltem Gebiet der indonesischen Insel Batam vom Himmel. Es grenzt an ein Wunder, dass niemand davon getrof-



Polizisten und Bewohner der indonesischen Insel Batam inspizieren Trümmer eines Qantas A380, die hier vom Himmel fielen, zum Glück, ohne jemanden zu verletzen. Foto AP/Daily Mail



Hoher Besuch von Rolls-Royce. Ein Fragment einer Turbinenscheibe des A380 schlägt in einem Haus ein – zwei Kilometer östlich des Flugweges ...
Posmetro newspaper / ATSB

fen, getötet oder verletzt wurde. Die Trümmer schlugen auf Straßen und öffentlichen Parks ein, beschädigten Gebäude oder anderes Privateigentum. Ein großes Fragment einer Turbinenscheibe fräste sich wie eine Kreissäge durch ein Dach und eine Mauer, bevor es in einem Haus zum Stillstand kam. Fin anderes Teil landete im Klassenraum einer Grundschule. Die Menschen waren schockiert und überrascht und posteten Fotos von den großen weiß-roten Blechen mit dem charakteristischen Logo der größten australischen Airline: dem Känguru der Qantas. Über die sozialen Medien verbreitete sich in Windeseile die Nachricht. offenbar sei eine Maschine der Qantas abgestürzt. Reuters, Fox News und CNN nahmen die Informationen auf und verbreiteten sie weiter über das weltweite Fernsehnetz.

14 Minuten später gab es tatsächlich einen Absturz: Ein Top Manager der Qantas wurde im Auto angerufen und gefragt, ob er wisse, warum die Qantas Aktienkurse in den Keller rauschen würden ...

Und Peter Wilson, der Qantas Chefpilot, erhielt eine SMS von seinem Sohn: "Have you lost an aeroplane?"

Zur selben Zeit saß in Sydney, Australien, der Ingenieur vom Dienst in der Qantas Verkehrszentrale (Integrated Operation Center – IOC) vor seinem Bildschirm. Seine Aufgabe war es, die 160 Flugzeuge der Qantas zu überwachen und – falls es irgendwo Probleme gab – technische Unterstützung zu leisten. Ab 02:01 UTC lief sein Bildschirm Amok. Der Kapitän des A380, Richard de Crespigny, beschrieb später in seinem Buch "QF32" diese Situation so:

"The IOC engineer and the A380 maintenance watch engineer watched more than 130 gruelsome red (warnings) and yellow (caution) messages scroll down the screen. They couldn't believe they were true – it meant the plane was in catastrophic trouble. The idea was confusing and terrifying ..."

Man konnte nicht wirklich glauben, dass das, was man da sah, valide Meldungen waren. Es sah vielmehr wie ein größeres Software-Problem im ECAM-System aus. Also schickte man irgendwann vom IOC aus eine Nachricht an QF32: "Confirm operations normal?" Als Antwort kam lediglich ein "NO". Das war die einzige Nachricht der QF32 an das IOC. Zum einen war man an Bord mehr als "busy", zum anderen waren beide SAT-Phone-Systeme an Bord bereits ausgefallen und zudem hätte man der Crew vom Boden aus nicht wirklich helfen können.

Jetzt konnte man in Sydney nur hoffen, dass die Crew in der Lage sein würde, die Situation zu meistern. Und das gelang ihr auch. Die beste Crew der Welt hätte aber dieses Flugzeug nicht retten können, wenn nicht der A380 so "overdesigned" gewesen wäre, wie ich ihn selbst einige Monate später als Kapitän erleben durfte. Bei diesem neuen größten Verkehrsflugzeug der Welt hatte Airbus weit mehr Redundanz eingebaut, als die Regularien verlangten. Der Hersteller wollte auf Nummer Sicher gehen.

Was nun über Batam passierte, war der ultimative Test nicht nur für die enorme Redundanz im A380, sondern auch für das ECAM-System, mit dem die Crew die Fehler abarbeitete. Würde die Software die Flut an Fehlermeldungen und Emergency-Checklisten der Crew korrekt präsentieren? Oder würde das ganze ECAM-System unter der Last der hunderten Fehlermeldungen zusammenbrechen? Und war das, was der Crew da im Cockpit an Meldungen angezeigt

wurde, Datenmüll? Oder waren das exakt die Meldungen über Fehler, die tatsächlich da waren?

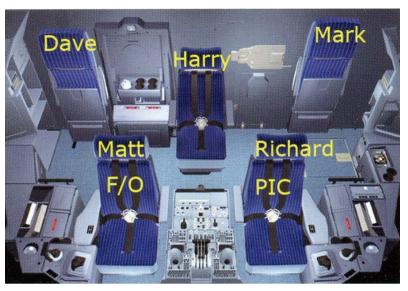
Heute wissen wir, dass alle Fehlermeldungen echt waren. Trotz hunderter durchtrennter Kabel, kurzgeschlossener Systeme, durchlöcherter Tanks, abgerissener und zerstörter Schläuche, Antriebe und Pumpen. Eine spätere Analyse von Airbus hat bestätigt: Alle ECAM-Warnungen waren korrekt.

## **Ein ganz normaler Arbeitstag**

Für Kapitän Richard de Crespigny sah alles nach einem weiteren schönen Arbeitstag aus, als er in Singapore die Hotelhalle betrat, um seine Crew zu treffen. Er war früh dran und wollte in Ruhe mit seinen beiden Copiloten sprechen, bevor die anderen dazu kamen. Denn an jenem 4. November 2010 würde die Cockpitcrew aus fünf Piloten bestehen:

Name	Function	Total Flight hrs	Time on A380
Richard de Crespigny	Captain	15.140	570
Matt Hicks	First Officer	11.279	1.271
Mark Johnson	Second Officer	8.153	1.005
Harry Wubben	Check Captain	20.144	806
David Evans	Supervising Check Captain	17.692	1.345

Die fünf sollten den Flug QF32 von Singapore nach Sydney, Australien, durchführen. Für de Crespigny würde der Flug ein routinemäßiger Linecheck sein, daher war ein Checkkapitän zusätzlich zur üblichen Drei-Piloten-Crew dabei. Da dieser Checkkapitän selbst noch im Training für seine Rolle war,



Positionen der Cockpitcrew von Flug QF32. Zusätzlich zu den fünf Piloten im Cockpit flog noch ein weiterer A380 F0 als Passagier mit.

Aus dem Buch "QF32", Richard de Crespigny, Sammlung des Autors

kam als fünfter Pilot noch ein Supervising Check Captain hinzu. An für sich eine komplizierte Konstellation im Cockpit, aber de Crespigny machte von Anfang an klar, dass die Arbeit im üblichen Crew Complement erledigt werden würde. Da kam es an Bord gleich zum ersten Argument, als der Check Captain auf dem Center Jump Seat Platz nahm, dem üblichen Platz für den dritten Piloten bei Start und Landung – und dem Sitz mit dem besten Blick auf das Geschehen vorne. De Crespigny wollte dort aber seinen Second Officer sitzen haben, den der Check Captain auf den linken Jumpseat verdrängt hatte. Vom linken Jumpseat aus konnte man nur eingeschränkt helfend eingreifen, u.a. hat man von diesem Jumpseat aus keinen Zugriff auf die Funkgeräte. Der Check Captain Harry Wubben wollte aber vom Mittelplatz nicht weg, bot jedoch an, die Rolle des dritten Piloten zu übernehmen. solange er dort saß. Damit konnte de Crespigny dann qut leben, und Harry Wubben fügte sich schon am Boden helfend in diese unterstützende Rolle ein. So ungewöhnlich das Crew Komplement auf diesem Flug auch war, so erwies es sich doch später als überaus hilfreich, eine gesammelte Flugerfahrung von über 72.000 Flugstunden im Cockpit zu haben.

Richard de Crespigny hatte wie die anderen

Qantas A380-Piloten eine super-gründliche Ausbildung auf dem damals noch brandneuen Flugzeug erhalten. Die ersten Qantas A380-Piloten wurden bei Airbus in Toulouse ausgebildet. Sie erhielten durch den direkten Kontakt zu den Airbus-Ingenieuren und -Testpiloten ein umfangreiches Hintergrundwissen zum Flugzeug. Trainiert wurden sie nicht nur wie sonst üblich im Simulator.

De Crespigny erhielt wie die anderen ersten Qantas A380 Piloten zusätzlich je zehn Flugstunden Training im Flugzeug selbst von Airbus-Testpiloten. Ihre Maschine dabei war das Baumuster MSN 4, das statt mit einer Passagierkabine mit 20 Tonnen an zusätzlichen Sensoren und Computern sowie mit Arbeitsplätzen für 15 Ingenieure ausgestattet war. Außerdem enthielt die Kabine jede Menge Wassertanks für Testflüge mit unterschiedlichen Gewichten.

Weil de Crespigny damals an einem Buch über "Big Jets" arbeitete, war er danach auch privat noch mal in Toulouse gewesen. Vier Tage lang interviewte er im Jahr 2009 Airbus Testpiloten, Test- und Design-Ingenieure. 2010 verbrachte er drei Tage mit dem Chef des Aerodynamik-Teams für den A380. Auch in England war er ein willkommener Gast und wurde in Derby durch die Fertigungslinie für das Trent-900-Triebwerk geführt und konnte mit Ingenieuren von Rolls-Royce sprechen. Besser konnte ein Pilot nicht vorbereitet sein, auf das, was im November 2010 passieren sollte.

Im Juni 2008 war de Crespigny als zweiter Qantas Pilot mit einem frischen A380 Rating nach Australien zurückgekehrt. Da der erste ausgecheckte Kapitän mit Ausbildung beauftragt war, konnte de Crespigny den allerersten Qantas A380-Flug machen. Im Oktober 2008 flog er mit David Evans die Eröffnungs-Tour Sydney - Los Angeles. Ihre Maschine war die MSN 14, der 14. Airbus A380, der gebaut worden war. Die Maschine hatte die Kennung VA-OQA und erhielt den Namen "Nancy-Bird Walton", nach der ersten Frau, die in Australien eine Commercial Pilot Licence erworben hatte. Es war diese Maschine, in der de Crespigny - zufällig wieder mit David Evans – am 4. November 2010 in Singapore zum Start rollte ...

#### **Ein Black Swan Event**

Als "Black Swan Event" bezeichnet man ein überraschendes Ereignis, das nicht vorhersehbar ist, mit dem daher niemand rechnen kann und das enorme Auswirkungen hat. Als weiteres Merkmal für ein "Black Swan Event" wird manchmal angeführt, dass dennoch alle Informationen vorliegen, mit denen man es

vorhersehen könnte. Diese sind aber nicht offensichtlich, sie werden erst nachträglich sichtbar und werden entsprechend bei den Risiken-Prognosen nicht berücksichtig. Der "uncontained engine failure" an Bord der QF32 passte genau in diese Definition.

Am 4. November 2010 um 01:56 UTC startete der Airbus A380 VH-OQA mit dem Rufzeichen QF32 von der Bahn 20C des Singapore Changi Airports. An Bord waren fünf Piloten im Cockpit, eine 24-köpfige Cabin Crew sowie 440 Passagiere. Damit war der Flug nach Sydney nahezu voll besetzt mit 469 Personen an Bord. Dennoch war das Flugzeug leicht. Mit nur 105,7 Tonnen Sprit an Bord kam man auf ein Startgewicht von 464 Tonnen (Maximum Takeoff Weight 560 Tonnen). Die Crew hatte für den Start Flaps 2 gewählt und für die Triebwerke lediglich 72 % des maximal möglichen Schubs.

Beim A380 kommt es öfter vor, dass der Schub für den Steigflug (climb power) trotz der Wahl eines Climb Derates¹ höher ist, als der Schub für den Start selbst. Das hat die ungewöhnliche Konsequenz, dass sich beim Zurückziehen der Thrustlever aus der Flex-Raste in die Climb-Raste der Schub erhöht. So auch in Singapore. Als de Crespigny nach dem Start die Thrustlever in die Climb Raste zurückzog, stieg daher der Schub von 72 % auf 87 % an. Fahrwerk und Klappen wurden normal eingefahren, danach stieg das Flugzeug auf Autopilot mit 250 Knoten geradeaus entlang der Departure Route.

Das Flugzeug passierte gerade 7.000 Fuß, als im Cockpit ein lauter Knall zu hören war, gleich darauf ein zweiter Knall, lauter als de

<sup>1)</sup> Für die Climb Power kann statt des maximalen Schubs je nach Gewicht auch ein verringerter Schub vorgegeben werden.

Crespigny jemals einen gehört hatte. De Crespigny hatte sich persönlich für Abnormals im Abflug folgende Strategie zurechtgelegt: Er würde – in sicherer Höhe – den Autopiloten auf "Altitude Hold" schalten. Dann würde der Autopilot einen Level-Off machen und der Autothrust die Power rausziehen, um die Speed zu halten. Das würde – was immer das Problem sei – Last von den Triebwerken nehmen.

Also drückte de Crespigny auf "Altitude Hold": Der Autopilot nahm die Nase runter – und der Autothrust machte NICHTS. Sofort galoppierte die Speed nach oben davon, das Flugzeug vibrierte und schüttelte sich immer noch vom Effekt der Explosion. De Crespigny zog die Thrust Lever auf Idle, um die

Fahrt einzufangen. Dann schob er sie anschließend wieder auf einen Mittelwert vor. Das erklärt die ungewöhnlichen Daten des Flight Data Recorders<sup>2</sup>, auf dem für alle Triebwerke, auch für das Triebwerk #2, das ausgefallen war, diese Bewegung der Thrust Levers zu sehen war: Thrust Levers Idle und dann wieder vorgeschoben. Erst danach und nachdem er sich davon überzeugt hatte, dass der Autopilot auf Heading und Altitude hold war (Fly the Aircraft!), konnte sich de Crespigny dem Problem zuwenden. Das

 Für das Event selbst gibt es keine Aufzeichnungen des Cockpit Voice Recorders, weil diese durch die lange Dauer des Unfall-Fluges später überschrieben worden waren.

02:01:08		02:01:18	
	ENG 2 TURBINE OVERHEAT		ELEC AC BUS 2 FAULT
02:01:09			ENG 2 NORM MODE FAULT
	ENG 2 STALL	02:01:23	
	ENG 2 OIL TEMP HI		A-ICE WING VLV OPEN
	ENG 2 EGT OVER LIMIT		A-ICE ENG 1 VLV OPEN
02:01:13			A-ICE ENG 2 VLV OPEN
	F/CTL SLAT SYS 1+2 FAULT	02:01:24	
	HYD G RSVR PRESS LO		AIR L OUTR WING LEAK
	HYD Y ENG 4 PMP A PRESS LO		AIR L INR WING LEAK
	HYD Y ENG 4 PMP B PRESS LO		AIR ENG 2 BLEED LEAK
	L/G CTL 1 FAULT	02:01:25	FUEL IETTICONIUM VINOT OLOGOD
	AIR L OUTR WING LEAK		FUEL JETTISON VLV NOT CLOSED
	AIR L INR WING LEAK		ENG 1 NORM+ALTN MODE FAULT
02:01:14	AIR ENG 2 BLEED LEAK		ENG 2 NORM+ALTN MODE FAULT ENG 4 NORM+ALTN MODE FAULT
02:01:14	F/CTL PART SPLRS FAULT	02:01:28	ENG 4 NORM+ALTN MODE FAULT
	F/CTL ALTN LAW (PROT LOST)		FIOTI AU FRON ACTUATOR FALLS
	L/G CTL 2 FAULT		F/CTL AILERON ACTUATOR FAULT
	BRAKES A-SKID FAULT ON WING LG		
02:01:15			
02.01.10	ELEC DRIVE 1 DISCONNECTED		
	F/CTL AILERON ACUATOR FAULT		
	F/CTL AILERON ELEC ACUATOR FAULT		
	HYD G RSVR LEVEL LO		
02:01:16			
	ELEC C/B TRIPPED		
	ELEC DRIVE 2 DISCONNECTED		
02:01:17			
	F/CTL L MID AILERON FAULT		

Allein in den ersten 20 Sekunden des "Events" wurden 36 ECAM-Meldungen aufgezeichnet, fast 100 weitere würden folgen. ATSB Australia, Final Report

ECAM<sup>3</sup> hatte den Bildschirm schon mit Fehlermeldungen geflutet.

Der Kapitän erklärte, dass er die Kontrolle über das Flugzeug habe, und wies seinen Copiloten Matt Hicks mit "Start Procedure" an, mit dem Abarbeiten der ECAM-Checkliste zu beginnen.

Unmittelbar mit dem "Event" leuchteten vor den Piloten die beiden roten Master Warning sowie die gelben Master Caution Lights auf und der "Continuous Repetitive Chime" erfüllte das Cockpit mit dem ohrenbetäubenden "Bim! Bim! Bim!" von RED WAR-NINGS und dem "Ping" von ECAM Cautions. Der Lärm hörte jeweils nur kurz auf, als Matt, der Copilot, die Warnung wegdrückte. Danach ging es von vorne los.4 Der Bildschirm füllte sich mit Emergency-Checklisten und ECAM-Meldungen. Die erste, die de Crespigny wahrnahm, war "ENG 2 TURBINE OVERHEAT". In den ersten 20 Sekunden wurden 36 ECAM-Fehlermeldungen aufgezeichnet, dann gingen beide FWC (Flight Warning Computer), die die Meldungen generiert hatten, in einen Reset.5 Kaum waren die beiden FWCs wieder hochgefahren, ging das nervige Gebimmel wieder los und alle Meldungen waren wieder da.

Ganz oben stand wie vorher die Meldung ENG 2 TURBINE OVERHEAT<sup>6</sup>. Dazu gesellten sich schnell die ENG 2 OIL PRESSURE LOW Warning und Sekunden später die Warnung "ENG 2 FIRE", die designgemäß als höherwertig sofort in die erste Zeile rückte. Angezeigt wurde die Feuerwarnung nur für etwa zwei Sekunden. Nur Matt hatte sie gesehen.7 der Kapitän nicht, Alle Triebwerksanzeigen für den Motor #2 waren weg und durch rote Kreuze ersetzt. Als Matt mit der Checkliste begann, stand da unter anderem: "Fire Bottle – push in 30 seconds". Diese Zeit nutzte der Kapitän, um selbst den Funk zu übernehmen. Er meldete "PAN PAN PAN. Qantas 32, engine failure, maintaining 7.400, and current heading". Später fügte er noch hinzu "call you back in five minutes". Er hatte noch keine Ahnung, wie lange diese fünf Minuten werden sollten.

Beim Abarbeiten der ECAM-Checklisten gab es sofort Probleme: Es gab keine Anzeige, ob die erste aktivierte Feuerlöschflasche ausgelöst hatte. Und auch keine Bestätigung für die zweite ... Das Triebwerk #2 war zwar schnell abgestellt, aber dann ging es erst richtig los:

Es gab Fehlermeldungen zum Hydrauliksystem, die Steuerung des Flugzeugs war beschädigt, es gab Treibstoffleckagen und dazu ein Meer von Fehlern im Treibstoffsystem. Das Bleed-System war schwer beschädigt, die Hälfte der Stromgeneratoren aus-

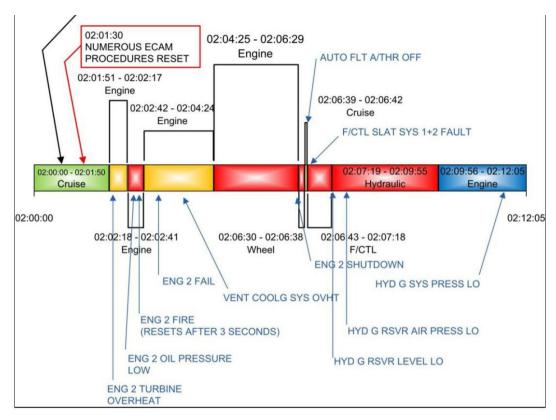
<sup>3)</sup> ECAM - Electronic Centralized Aircraft Monitoring

<sup>4)</sup> Einer der Piloten machte irgendwann eine Audio-Aufzeichnung der akustischen Warnungen. Als de Crespigny die bei einem Vortrag vorspielte, wurde er schnell gebeten, den "Lärm" abzustellen. Die Crew war diesem "Lärm" über eine Stunde lang ausgesetzt, obwohl jede Warnung sofort weggedrückt wurde.

<sup>5)</sup> Die Ursache für die Flight Warning Computer Resets konnte später nicht ermittelt werden.

<sup>6)</sup> Die Crew konnte noch nicht erkennen, dass danach noch über 100 ECAM-Checklisten auf ihre Bearbeitung warteten.

<sup>7)</sup> Es ist normal, Fehlern, die wieder verschwunden sind, nicht weiter nachzugehen. Die ECAM-Philosophie sieht vor, nur tatsächlich angezeigte Checklisten zu bearbeiten.



Timeline der angezeigten System Pages (auf dem Bildschirm unter dem Engine & Warning Display EWD): Die Seite wurde aufgerufen von: Rot – Warning, Gelb – Advisory, Grün – Flight Phase, Blau – Flight Crew. Zu dem ersten schwarzen Pfeil links gehören allein 36 ECAM-Warnungen innerhalb von 20 Sekunden. Der Abschlussbericht des ATSB ist voll mit solchen Timelines ...

ATSB Australia, Final Report

gefallen, dazu der AC BUS 2 mit allen daran hängenden Systemen.

Nach nur wenigen Minuten konzentriertem Abarbeiten der ECAM-Checklisten war klar: Das Flugzeug war in ernsten Schwierigkeiten. Zudem zeigten alle drei verbleibenden Triebwerke Fehler an. Triebwerk #3 war im "Alternate Mode", die Triebwerke #1 und #4 waren in den "Degraded Mode" zurückgefallen. Matt blickte kurz von den Checklisten auf. Er sah besorgt aus und schlug vor, kehrt zu machen, Richtung Singapore. Das deckte sich mit den Überlegungen des Kapitäns. De Crespigny erbat eine Freigabe, in Richtung

Singapore zurückzufliegen, um dort im Holding die Checklisten abzuarbeiten.

Der Kapitän war ebenfalls beunruhigt und sorgte sich um die verbleibenden Triebwerke. Niemand wusste, was ihnen fehlte, und es könnte sein, dass bald auch das Triebwerk #1 mangels Treibstoff ausfallen würde. Daher wollte er in Gleitflugreichweite zu Singapore bleiben. Er fragte bei ATC nach 10.000 Fuß und erhielt prompt die Freigabe dazu. Aber noch bevor er zum Autopilot Panel greifen konnte, hörte er von seinen vier Kollegen im Cockpit ein vierstimmiges, energisches "NO!".



Passagierfoto der durchlöcherten linken Tragfläche. Ein Fluggast sah etwa fünf bis sechs Minuten lang Feuerschein durch eines der Löcher. Und zu Anfang ergoss sich eine zwei Meter breite Treibstofffahne über den Flügel. ATSB Australia, Final Report

Hatte Matt bisher konzentriert die ECAM-Checklisten bearbeitet, so beobachteten die anderen drei im Cockpit aufmerksam die beiden Piloten vorne. Als die Idee mit dem Steigflug kam, war es aber mit der Zurückhaltung vorbei und alle, inklusive Harry im Copilotensitz, widersprachen seiner Idee. Keiner könne sagen, wie sich die Leistungserhöhung auf die Gesundheit der verbleibenden Motoren auswirken würde und wie sich die Fluglageänderung auf die Leckage-Rate auswirken würde. Der Kapitän ließ sich umstimmen und war froh über seine aufmerksame Crew, die auch eine abweichende Meinung deutlich vortrug.

#### **Crew Resource Management**

Kaum ein anderer, ähnlich gut dokumentierter Unfall in der zivilen Luftfahrt wies eine so gute Zusammenarbeit der Crew im Cockpit auf wie der der QF32. Die beiden Piloten vorne – Kapitän Richard de Crespigny und First Officer Matt Hicks – arbeiteten exakt nach den Airbus-Verfahren die Fehler ab. Aus verschiedenen Gründen konnten nicht alle Checklisten befolgt werden. Und manche anderen – fragwürdigen – erst nach einer Diskussion innerhalb der Crew. Der A380 hat ein Zwei-Personen-Cockpit. Die zusätzlichen Piloten an Bord verhielten sich still, beobachteten und unterstützten die

Crew vorne in den Piloten-Sitzen De Crespigny war besorgt, in dieser Situation könne ein sog. Group Think" einsetzten, ein gefährliches Phänomen, in dem ein einzelner Pilot eine abweichende Meinung zurückhält, weil er glaubt, die Gruppe wäre "schlauer" als ein einzelner Pilot. Das ist allerdings nie eingetreten. Im Gegenteil: Die drei anderen Piloten wurden immer in die Entscheidungsfindung mit eingebunden und haben Aufgaben übernommen, die de Crespigny delegiert hat. So z.B. beruhigende Passagieransagen oder eine visuelle Inspektion der Schäden an der linken Tragfläche von der Passagierkabine aus. Und nach der Landung hatte einer der Check Captains den Telefonkontakt mit dem Krisenzentrum der Qantas in Sydney aufrechterhalten.

Der Untersuchungsbericht des australischen ATSB hat 305 Seiten. Für die hervorragende Leistung der Crew reichte in dem Bericht dieser eine Satz:

"The flight and cabin crew managed the event as a competent team in accordance with standard operating procedures and practices."

## Krise in der Passagierkabine

Der wichtigste Mann außerhalb des QF32-Cockpits während der Ereignisse nach der Explosion war zweifelsohne der Purser des Fluges, bei Qantas heißt er CSM – Cabin Service Manager, Michael von Reth. Allein schon die Arbeit der Cabin Crew in einer Krise zu koordinieren ist nicht einfach. Noch schwieriger ist es jedoch, die Passagiere unter Kontrolle zu halten. Unmittelbar nach dem zweiten Knall schüttelte sich das ganze Flugzeug und ein wildes Prasseln setzte ein "wie tausend Murmeln auf einem Wellblech-

dach". Das waren die Schrapnelle aus hunderten Trümmerteilen, die außen gegen den Rumpf schlugen. Das Licht ging aus und an und flackerte bis zum Ende des Fluges, Signaltöne kamen aus den Kabinenlautsprechern. Die Cockpitcrew konnte Michael von Reth über Interphone nicht erreichen, auch nicht über einen PRIORITY CAPTAIN Anruf. Selbst über den Emergency Call meldete sich niemand mehr aus dem Cockpit.8 Von Reth wusste, dass er nun alleine mit den Passagieren fertig werden musste. Und die wurden unruhig, vor allem die, die wie der Purser auf der linken Seite nahe dem Triebwerk #2 saßen. Von Reth machte sofort eine beruhigende Ansage, alles sei unter Kontrolle, die Leute sollten unbedingt angeschnallt sitzenbleiben.

Sowie das Schütteln des Flugzeugs nachließ, ging der Purser zu allen Flugbegleiter-Stationen und briefte noch mal, wie wichtig es jetzt sei, Ruhe auszustrahlen und die Leute unter Kontrolle zu halten. Sofort danach hielt er Ausschau nach potenziellen Unruhestiftern, bei Qantas "Ringleader" genannt. Und tatsächlich: Einer war aufgesprungen und zu einer der Türen gerannt. Der Purser baute sich mit all seiner Autorität vor ihm auf und forderte ihn auf, umgehend zu seinem Platz zurückzukehren. Als das nicht half, zeigte er mit ausgetrecktem Arm auf ihn und wiederholte seine Anweisungen laut und für alle darum herum besonders deutlich. Der Passagier gab nach und ging zu seinem Platz zurück. Der Purser folgte

<sup>8)</sup> Die Töne der verschiedenen Cabin Calls von mehreren Stationen aus gingen im Cockpit im Gebimmel der Master Warnings und Master Cautions verloren und wurden weggedrückt. Das Cabin Call Light im Overheadpanel war nun nur noch eines unter vielen Warnlichtern, die das ganze Panel erleuchteten.

ihm und es gelang ihm, den Mann zu beruhigen. Später meinte er, das sei der Schlüsselmoment auf dem ganzen Flug gewesen. Wenn er diese Person nicht hätte "einfangen" können, hätten sie die Kontrolle über die Passagiere verloren.

Von da an eilte von Reth regelmäßig durch die ganze Kabine, immer auf der Suche nach "Unruheherden". Wo Diskussionen aufkamen, ging er sofort dazwischen und beruhigte die Leute.

Mehrmals zeigten sich seine Führungsqualitäten. So auch bei der letzten Passagieransage von Kapitän de Crespigny vor der Landung. Die sollte eigentlich beruhigend wirken, aber im Stress schien sie so nicht rübergekommen zu sein. Aber es gelang dem Purser sofort, die Ansage seines Chefs zu entschärfen. Der hatte ihm eine Steilvorlage geliefert, als er am Schluss gesagt hatte: "Klaus, the cabin supervisor, will take care of you now, and I'll see you on the ground." Der Purser schnappte sich also das Mikrofon und sagte:

"Actually, folks. It's good the captain has spoken to you, but I would like to correct two points he just made. First, my name is not Klaus, it's Michael, and secondly, I am not the supervisor, I am THE MANAGER!"

Die ängstlichen Gesichter in der Kabine entspannten sich, hier und da kam sogar Gelächter auf, die Situation war entschärft.<sup>9</sup>

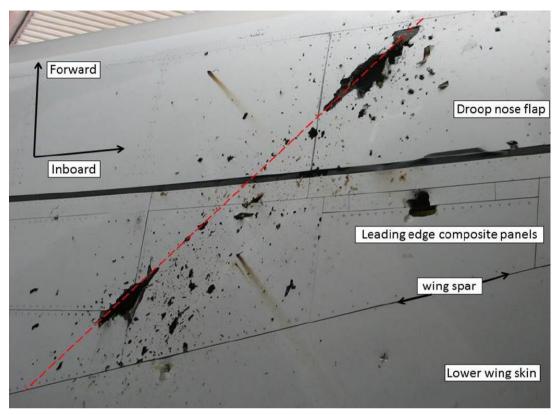
## **Fuel Emergency**

De Crespigny nannte es in seinem Buch "QF32" das "ECAM Armageddon". Und tatsächlich, noch nie in der Geschichte der Luftfahrt zeigten sich einer Crew so viele Fehler, vor allem im Treibstoffsystem. Es gab Leckagen in wenigstens drei Tanks, darunter beiden Feed Tanks auf der linken Seite für die Triebwerke 1 und 2. Das Fuel-Jettison-System war ausgefallen, ebenso etliche Treibstoffpumpen und Ventile. Ein Umpumpen aus den anderen Tanks in die Feed Tanks war ebenso wenig möglich wie ein Vorpumpen von Treibstoff aus dem Trimmtank im Höhenleitwerk. Der sog. Emergency Outer Tank Transfer hatte nur auf einer Seite funktioniert. In der Folge davon und durch die Leckagen entwickelte sich eine ernstzunehmende Asymmetrie der Treibstoffverteilung. Außerdem wanderte der Schwerpunkt des Flugzeug Richtung hinteres Limit, weil man den Sprit nicht nach vorne kriegte. Dazu kam eine Center of Gravity Warning. Beim Treibstoffsystem gibt es im A380 unglaublich viele mögliche Fehlermeldungen. Gefühlt sah die Qantas Crew fast alle davon.

Beunruhigend war für den Kapitän vor allem, dass offenbar nicht nur der Feed Tank für das ausgefallene Triebwerk #2 eine Leckage hatte, sondern auch der Feed Tank für das daneben befindliche Triebwerk #1. In den ersten 20 Minuten seit der Explosion waren bereits mehrere Tonnen Treibstoff durch die durchsiebte Tragfläche über Bord gegangen. Und 28 Minuten nach der Explosion wurde die Crew von Singapore ATC darüber informiert, dass Trümmerteile des Flugzeugs auf der Insel Batam gefunden worden seien. Bis dahin konnte man vom Cockpit aus über

die Tail-Camera lediglich ein großes Loch

<sup>9)</sup> Der Kapitän hatte im Stress des Anflugs den Namen des Pursers von der Crewliste abgelesen. Dort stand dessen Vorname aus dem Pass "Klaus", sein Rufname jedoch war Michael.

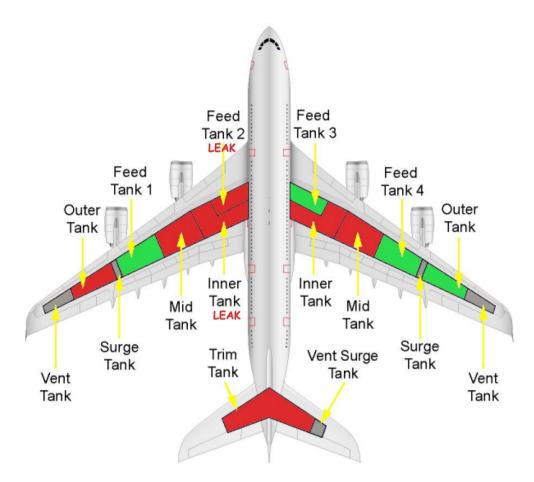


Trümmer und Schrapnell der Explosion perforierten auch die Unterseite der linken Tragfläche und erzeugten so Lecks in zwei großen Treibstofftanks.

ATSB Australia, Final Report

auf der linken Tragfläche sehen. Es war an der Zeit, dass sich jemand persönlich ein Bild machte. Der Second Officer Mark Johnson wurde zur Inspektion der Schäden in die Kabine geschickt. Über die linke Tragfläche berichtete er, der hintere Teil des Triebwerks #2 sei völlig zerstört und die Oberseite der linken Tragfläche durchlöchert. Das größte Loch sei etwa einen Meter groß, es gäbe mehrere andere, eines davon einen halben Meter lang. Aus zweien davon ergoss sich eine etwa zwei Meter breite Treibstofffahne. die sich hinter der Fläche mit einer wesentlich breiteren Treibstoffschleppe aus der Flügelunterseite vereinte. Der als Passagier mitreisende sechste Qantas A380 Pilot machte Mark auf den großen Monitor für die Passagiere aufmerksam. Darauf war – von der Tail-Camera aus gesehen – die beschädigte Tragfläche und die Treibstoffschleppe für alle gut zu sehen. Noch nie war der Begriff so real gewesen: Passenger Entertainment System.

Die ECAM-Checklisten zum Treibstoffsystem erforderten die meiste Zeit zur Bearbeitung. Denn blind konnte man diese nicht abarbeiten. Die asymmetrische Treibstoffverteilung zwischen rechts und links verlangte das Abarbeiten der Checklisten für FUEL IMBALANCE, und die wiederum verlangten das Öffnen der x-Feed-Valves. Bei



Für die Crew von QF32 war nur noch der Sprit in den grün markierten Tanks verfügbar. Der Treibstoff in Feed Tank 2 konnte mangels Triebwerk #2 auch nicht benutzt werden.

Airbus: A380-800 Flight Deck and Systems Briefing for Pilots, 2005, Farbe durch den Autor

einer Treibstoffleckage keine gute Idee, Treibstoff aus einem gesunden Tank in eine Leckage zu pumpen. Zudem waren viele Treibstoffventile und Pumpen ausgefallen, etliche Treibstoffleitungen waren zerstört. Der A380 hat zwar ein automatisches Fuel-Leak-Detection-System. Dieses wird aber bei einem Triebwerksausfall ebenso automatisch deaktiviert. Aber auch die manuell aufrufbare Checkliste FUEL LEAK hätte nicht weitergeführt: Mit einer Leckage im Feed Tank #1 hätte diese Checkliste erst mal verlangt, das Triebwerk #1 abzustellen.

um zu sehen, ob die Leckage vom Triebwerk kommt oder vom Tank. Niemand im Cockpit war daran interessiert, in dieser Situation ein weiteres Triebwerk abzustellen.

Während der Arbeit mit dem Treibstoffsystem fielen beide Fuel-Management-Computer aus. In Konsequenz wurden alle Anzeigen auf der komplizierten Fuel Page durch lauter kleine rote Kreuze ersetzt. Die Crewstand im Dunkeln ... Matt ließ sich davon nicht aus der Ruhe bringen und arbeitete weiter die zugehörigen Checklisten ab. Nach

einem Reset beider Fuel Computer kamen die Anzeigen wieder – und zu allem Überfluss erschienen danach alle schon abgearbeiteten FUEL-Checklisten erneut!

De Crespigny war ratlos. Offen gestand er seiner Crew ein: "Ich verstehe diese Fuel-Anzeigen nicht." Da ging es den anderen ähnlich.

Aber es gibt eine einfache Lösung bei Treibstoffleckagen auf dem A380, und darauf griff die Crew nun zurück. Egal, welcher Fehler vorliegt, bei einer Leckage hat jedes Triebwerk mindestens den Treibstoff zur Verfügung, der noch in seinem Feed Tank ist. Bei diesem Notfall war der Sprit aus allen anderen Tanks verloren. Da offenbar auch der Feed Tank 1 eine Leckage hatte, enthielt er deutlich weniger Treibstoff als die Feed Tanks 3 und 4. Eine grobe Berechnung ergab, dass der Feed Tank 1 in 2,5 Stunden leer sein würde. Dann würde auch das Triebwerk #1 ausfallen. Aus über 100 Tonnen Sprit an Bord für einen Flug nach Australien war nun die "sichere" Flugzeit auf knapp zwei Stunden begrenzt. De Crespigny erklärte, dass er nun mit diesen Zahlen arbeiten wolle und dass man die Treibstoffsituation alle zehn Minuten erneut überprüfen würde.

## Grün oder gelb – Hydraulic Emergency

Beim Abarbeiten der Hydraulik-Checklisten war die Situation ähnlich verwirrend wie beim Treibstoffsystem. Der A380 hat zwei Hochdruck-Hydraulik-Systeme mit 5.000 PSI Systemdruck (345 bar). Das grüne System, dessen Druck von Pumpen der linken Flugzeugseite in den Triebwerken #1 und #2 erzeugt wird, war sofort ausgefallen. Das war nach einer Explosion auf dieser Seite gut

nachvollziehbar. Die Crew erhielt entsprechend Low-Pressure- und Low-Quantity-Warnungen und -Anzeigen. Überraschend waren aber die Low-Pressure-Anzeigen für die beiden gelben Hydraulikpumpen im rechten äußeren Triebwerk #4. Sollte man denen wirklich Glauben schenken? Führte eine Explosion auf der linken Seite tatsächlich zu so gravierenden Problemen auf der rechten? Handelte es sich vielleicht um eine Fehlanzeige? Mit dem Abstellen der beiden Pumpen im Triebwerk #4 hätte die Crew drei Viertel aller Hydraulikpumpen verloren und für das gelbe System die Redundanz. Darum aina es in der Diskussion. Aber dann sieate die Vorsicht: Sollte es tatsächlich im Triebwerk #4 Fehler geben, könnte das Nichtabschalten der Pumpen womöglich das gelbe System kontaminieren und auch dieses komplett lahmlegen. Ohne eines der beiden Hydrauliksysteme würden sich die Landeklappen nicht ausfahren lassen. Den A380 hätte man dann nicht in Singapore (und auch nirgend wo anders) mit diesem Gewicht auf der Runway stoppen können. Im Team entschied die Crew, den ECAM-Checklisten zu folgen und die Pumpen abzuschalten, um das gelbe System zu schützen. Bei der Unfalluntersuchung stellte sich heraus, dass Kabelschäden zum Verlust der Überwachung in den Hydraulikpumpen an Triebwerk #4 geführt haben. Daher die korrekte ECAM-Aufforderung, diese Pumpen abzuschalten.

Mit nur noch einem Hydraulik-System verfügbar ließen sich zwar noch die Landeklappen ausfahren, aber nicht mehr das Fahrwerk. Dass musste dann später über die Alternate Gear Extension – Computer sequenziert – mit Schwerkrafthilfe ausgefahren werden. Ein Wiedereinfahren ist danach nicht mehr möglich. Wenig hilfreich in die-

sem Zusammenhang war der Ausfall beider Landing Gear Control Computer, nur einen davon konnte man wieder zum Leben erwecken

## **Flight Control Emergency**

Ich selbst bin fast zehn Jahre als Kapitän auf dem A380 geflogen und habe mich nicht nur intensiv mit dem Fuel System des Flugzeugs beschäftigt, sondern auch mit dem Flight Control System. Eine ausführliche Beschreibung des A380 Flight Control Systems finden Sie in meinem Artikel "Das A380 Flight Control System" in *Pilot und Flugzeug* 2019-03. Der Unfall von QF32 zeigt deutlich die unglaubliche Redundanz in der

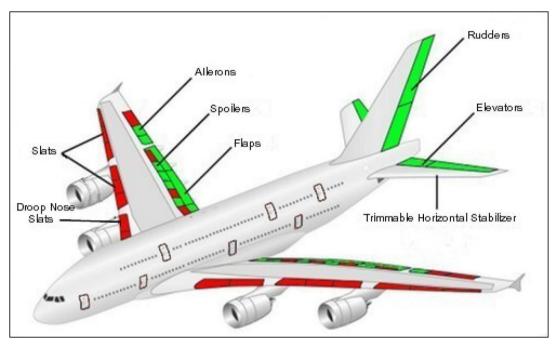
A380-Steuerung. Trotz enormer Schäden überall am Flugzeug war die Qantas Maschine immer noch um alle Achsen steuerbar, sogar noch im "Alternate Law". Selbst weitere, zusätzliche Schäden hätte der A380 noch wegstecken können, ohne dass die Kontrolle verlorengegangen wäre. Ein beeindruckendes technisches Meisterwerk.

Dennoch. Durch die vielfältigen Schäden war die Steuerung deutlich eingeschränkt. Die Trümmer der Explosion hatten auch die Vorflügel durchschlagen und deren Antrieb und die Wellen auf der linken Seite zerstört. Trotzdem haben die Sicherheitsvorkehrungen funktioniert und auf beiden Seiten des Flugzeugs die sog. Wingtip Brakes ausgelöst. Diese verhindern, dass die Vorflügel und die



Der zerstörte Antrieb der "Droop Nose Slats" und ein abgerissener Bleed Duct im linken Flügel. Das konnte die Crew im Flug zwar nicht sehen, wohl aber die entsprechenden Warnungen im Cockpit: "F/CTL SLAT SYST 1+2 FAULT" sowie drei unterschiedliche "WING LEAK"-Meldungen aus dem linken Flügel.

ATSB Australia, Final Report



Ausgefallene Steuerflächen von QF32: Alle Vorflügel, alle "drooped Nose" Klappen, sieben Spoiler sowie drei Querruder ATSB Australia –Final Report

"Drooped Nose" asymmetrisch ausfahren können. Das bewahrt einen zwar erstmal vor einem Absturz, bringt aber eine deutlich höhere Anfluggeschwindigkeit und damit eine wesentlich längere Landestrecke mit sich. Der Ausfall der Vorflügel war die Ursache, dass die Fight Control Laws ins "Alternate Law" zurückgestuft wurden.

Bei vielen Steuerflächen der primären Flugzeugsteuerung übernahmen automatisch die Back-up-Antriebe, nicht jedoch bei etlichen Spoilern auf der Tragfläche, die nutzlos im Fahrwind etwas nach oben standen. Große Auswirkungen auf die Flugeigenschaften hatte auch der Ausfall der beiden großen äußeren Querruder, die gerade im Langsamflug die Steuerung gut unterstützt hätten; ein drittes Querruder war ebenfalls ausgefallen. Wenn Sie meine Artikel zum Unfall des Aeroflot Superjets in Moskau gelesen haben

(*Pilot und Flugzeug* 2019-10, 2019-11 und 2023-08), dann wissen Sie, dass man die Steuerung mit degraded, also eingeschränkter Steuerung in Fly-by-Wire-Flugzeugen nicht unterschätzen darf. "Manouver with care" trifft hier ganz besonders zu. Dem Kapitän Richard de Crespigny waren diese Einschränkungen sonnenklar und sie machten ihm große Sorgen, vor allem, wenn er an den bevorstehenden Anflug dachte. Seine Überlegungen dazu im Holding haben sicherlich zum guten Ausgang des Fluges beigetragen.

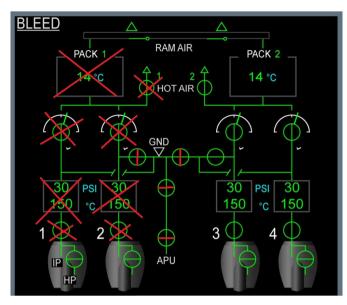
#### **Bleed-Air-Probleme**

Bleed Air ist ein wichtiges Gut in einem Verkehrsflugzeug. Im A380 wird diese Druckluft aus den Verdichterstufen der Triebwerke zum Anlassen der Triebwerke genutzt, zur Enteisung von Triebwerken und Vorflügeln, sowie für die Klimaanlagen. Ohne Bleed Air ist das Flugzeug Vereisungsbedingungen schutzlos ausgeliefert und in der Kabine kann es ganz schön stickig werden. Ein Komplettausfall des Bleed-Air-Systems würde zudem zum Druckverlust in der Druckkabine führen.

Beim Qantas A380 waren die Bleed Air Ducts auf der linken Flugzeugseite bei der Explosion durch Trümmerteile getroffen und zerstört worden. Heiße Druckluft flutete die linke Tragfläche vor dem Hauptholm. Das Overheat Detection System (ODS) reagierte sofort: Nach nur zehn Sekunden waren die zerrissenen Röhren automatisch iso-

liert, von der rechten Flugzeugseite abgeschottet und die Zapfluftventile der linken Triebwerke geschlossen.

Da der Flug nicht durch Vereisungsbedingungen ging, hatten die Bleed-Air-Probleme im Flug keine weiteren Auswirkungen. Allerdings: Sowie der A380 am Ende der Landebahn zum Stillstand gekommen war und zu einer möglichen Evakuierung die verbleibenden Triebwerke abgestellt worden waren, hörte auch die Klimaanlage auf zu arbeiten. Jeder, der schon mal in Singapore in der tropischen Mittagshitze rumgelaufen ist, kann sich vorstellen, wie stickig und heiß es in kürzester Zeit für die sowieso schon gestressten 469 Personen an Bord wurde. Der Bleed Air Duct der APU geht in das linke, beschädigte und isolierte Bleed-Air-System und stand daher nicht mehr zur Verfügung. Und



Die Luft ist raus: Das komplette Bleed-Air-System auf der linken Flugzeugseite war beim Flug QF32 ausgefallen.

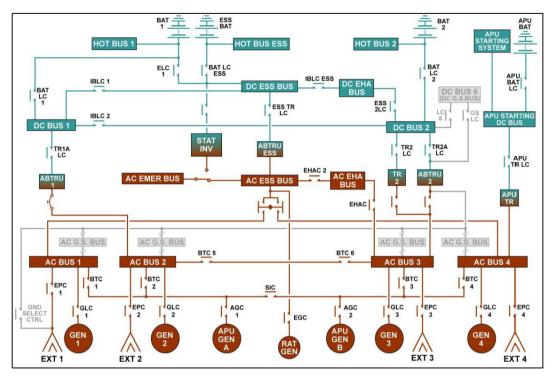
Airbus: A380-800 Flight Deck and Systems Briefing for Pilots, 2005, rote Markierungen vom Autor

eine Evakuierung gab es zunächst auch noch nicht.

#### Stromausfall

Das elektrische System des A380 ist äußerst kompliziert und besteht aus vielen verschiedenen Busses, sowohl für Wechselstrom (AC) als auch für Gleichstrom (DC). Normalerweise versorgt jeder Triebwerksgenerator (Gen) seinen zugehörigen AC Bus, also Gen #1 versorgt den AC Bus 1, Gen #2 den AC Bus 2 und so weiter. Mit der Explosion von Triebwerk #2 war natürlich auch der Gen #2 ausgefallen und damit die primäre Versorgung des AC Bus 2. Ebenso war das Kabel des Gen 1 durchtrennt worden.

Normalerweise heilt sich das elektrische System automatisch durch eine Reconfiguration. Das funktionierte aber nur für den AC Bus 1, der danach automatisch vom AC



Die A380 Electrical System Architecture. Die Explosion durchtrennte die Generatorkabel von Gen 1 und Gen 2. Entsprechend kam es zu einem AC BUS 1 FAULT und einem AC BUS 2 FAULT. Nur der AC BUS 1 konnte durch Reconfiguration wieder mit Strom versorgt werden.

ATSB Australia, Final Report

Bus 4 versorgt wurde. Die Reconfiguration des AC Bus 2 scheiterte jedoch wegen eines Fehlerstroms am Gen 2. Damit fiel der AC Bus 2 mit allen seinen Verbrauchern komplett aus.

## **Die Cockpit Crew im Holding Pattern**

"Call you back in five minutes ..." hatte der Kapitän dem Fluglotsen in Singapore unmittelbar nach der Explosion gesagt. Das musste er später noch siebenmal revidieren. Denn das Lesen der ECAM-Checklisten hörte einfach nicht auf. Der Copilot Matt Hicks arbeitete im Krisenmodus konzentriert die einzelnen Checklisten ab. Er redete sich den Mund fusselig und nahm die zugehörigen Schaltungen schnell, aber konzentriert

und sorgfältig vor. Und dazwischen war er ständig damit beschäftigt, die vielen Aural Warnings wegzudrücken, die das Cockpit endlos mit Lärm erfüllten. Immer wieder stoppte der Kapitän das Lesen der Listen. um mit seiner Crew zu beraten, ob man das jetzt wirklich so machen sollte oder nicht. Das war wie beschrieben z.B. beim Treibstoffsystem so gewesen, oder bei der Hydraulik. Anders als der AC Bus 2 stand der Copilot ordentlich unter Strom. In einem Interview hatte er später einmal gesagt, der Job auf dem A380 sei vorher cool gewesen, aber sein Eindruck war gewesen, dass er jetzt fehlerfrei funktionieren müsse, wenn er von diesem Flug wieder nach Hause kommen wollte.

Erst 36 Minuten nach der Explosion war die Crew mit dem Lesen der ECAM-Checklisten fertig und der STATUS wurde angezeigt. Die nächsten sieben Minuten benötigte die Crew für das Lesen (und Verstehen) des Status. Auf dieser Seite wurden die durch die Systemausfälle entstandenen Limitations angezeigt, noch offene Checklisten, die vor der Landung abzuarbeiten waren, sowie die mehrere Seiten lange Liste der "Inoperative Systems".

Viele Systeme (Computer) lassen sich beim A380 durch Ziehen und Hereindrücken der sog. Reset Breaker am Overhead Panel resetten und so manchmal wieder zum Leben erwecken. Auch darüber wurde im Cockpit diskutiert. Dann aber entschied man sich, aufgrund der umfangreichen mechanisch verursachten Schäden und möglichen Risiken (Kurzschlüsse etc.) keine Resets durchzuführen. Lediglich die APU wurde um 0245 UTC gestartet, um in der Luft einen zusätzlichen Generator zu haben und zur Stromversorgung nach der Landung.

Nun begannen die Vorbereitungen für den Anflug – zuerst mit der Berechnung der Landing Performance. Diese Aufgabe wurde an die Checkkapitäne auf den Jumpseats delegiert, die das auf einem Laptop machten. Die ersten Versuche, die Daten für die Landung (Speeds, Landestrecke etc.) zu berechnen schlugen fehl. Ein Ergebnis wurde nicht ausgeworfen. Die Liste der "Alerts Impacting Landing Performance" im ECAM war zwei Seiten lang. Erst nach dem Löschen der weniger limitierenden Systeme aus dem Laptop gab es ein Ergebnis. Am Ende wurden "nur" neun Parameter in den Rechner eingegeben, darunter die fehlenden Vorflügel, ausgefallene Spoiler, fehlender Umkehrschub auf der linken Seite sowie reichlich Ausfälle im Bremssystem. Eine Approach Speed von 145 Knoten wurde dem Copiloten vom Jumpseat aus souffliert. Während der Eingabe hielt er inne und meinte: "Niemals! Das ist viel zu langsam!" Und tatsächlich, der Pilot auf dem Jumpseat hatte die falsche Zeile vorgelesen. 166 Knoten war die erforderliche Anfluggeschwindigkeit. Nach dem Performance-Programm ergab das eine erforderliche Landestrecke von 3.900 Metern. Die Bahnen in Singapore sind 4 km lang. Bei optimalem Aufsetzen würde der A380 nur 100 Meter vor dem Bahnende zum Stehen kommen.

Neben dem Berechnen der Flugleistungen mussten noch diverse Checklisten abgearbeitet werden, darunter das Overweight Landing Procedure. Der A380, beim Takeoff noch "leicht", war nun zum Anflug mit 431 Tonnen 41 Tonnen über dem Maximum Landing Weight. Das Fuel Jettison Procedure brauchte nicht gemacht werden, das System war ausgefallen.

#### Die Bremsen

Das Bremssystem des A380 ist – wie vieles an dem Flugzeug – außergewöhnlich komplex, aber dabei gleichzeitig sehr pilotenfreundlich. Es gibt vier Hauptfahrwerke, zwei Body Gears mit je sechs riesigen Rädern und zwei Wing Gears mit jeweils vier Rädern. An jedem Hauptfahrwerk sind vier Räder gebremst, insgesamt hat der A380 also 16 Bremspakete. Es gibt 26 verschiedene ECAM-Verfahren für Ausfälle im Bremssystem. Die Bremsen sind in drei verschiedene Brake Groups unterteilt: Left Wing Gear, Body Gear, Right Wing Gear. Jede Brake Group hat außer der Autobrake verschiedene Modi: Normal Braking, Alternate Braking (mit

oder ohne Anti-Skid), Emergency Braking, Ultimate Braking. Das Bremssystem rekonfiguriert sich ohne Pilotenhilfe bei Fehlern vollautomatisch und zwar jede Brake Group für sich. Bei dem Flug QF32 war die linke Brake Group (linkes Wing Gear) mit Hydraulik Leckagen total ausgefallen, die mittlere Brake Group (Body Gear) funktionierte normal mit Antiskid und die rechte Brake Group (Right Wing Gear) stand nur noch im Alternate Braking ohne Antiskid zur Verfügung.

Bei anderen Flugzeugen – wie z.B. der Boeing 737 – muss man bei Ausfall des Antiskid-Systems manuell sehr vorsichtig bremsen, um ein Blockieren der Räder zu vermeiden. Meist muss man (bei 3.000 PSI Systemdruck) den Bremsdruck mit den Füßen auf 1.000 PSI limitieren. Beim A380 ist solche Vorsicht nicht erforderlich und sogar kontraproduktiv, denn bei

vielen Fehlern ist meist immer noch eine Brake Group dabei, die mit funktionierendem Antiskid den vollen Systemdruck verträgt. Egal, was beim A380 kaputt ist, man kann immer die Bremspedale bis zum Anschlag durchtreten. Bei Brake Groups ohne Antiskid wird der Bremsdruck automatisch auf 1.000 PSI limitiert.

Für die QF32 Crew war also klar: Unmittelbar nach dem Aufsetzen des Bugfahrwerks mussten die Bremspedale voll durchgetreten werden, ansonsten würde der A380 über das Bahnende hinausschießen ...



Roxta Air ist Ihr Spezialist im Bereich Training und Operation für **General Aviation Turboprop-Einmots der Piper M-Klasse** und **High-Performance-Kolbenflugzeuge:** 

- ► Classrating-Ausbildung für Turboprop P46T auf dem eigenen Flugzeug (Piper Meridian, M500, M600 und Jetprop)
- ► Ausbildung für **Instrument Rating, Lehrberechtigungen** (FI, IRI) und **HPA**
- ► ICAO Language Proficiency Prüfungen, flexibel bis Level 6, Durchführung online oder vor Ort

Starten Sie jetzt, wir informieren Sie gerne!



Telefon: +49 8442 923 87 69 Mail: info@roxta-air.com roxta-air.com

## **Der Anflug**

Um 0328 UTC – 1 Stunde und 27 Minuten nach der Explosion – verließ der angeschlagene A380 die Warteschleife und bekam Radarvectors auf den Endanflug der Runway 20C.

Im Anflug wurde vom Jumpseat aus nachgefragt: "Rich, do we have a commit altitude?" Eine sinnvolle Frage, bisher hatte keiner der Piloten einen möglichen Go-around angesprochen. Und nun war es an der Zeit für den Kapitän, Farbe zu bekennen, was er

dazu dachte. Er plane keinen Go-around zu fliegen. Die Risiken mit den degraded engines, der Treibstoffsituation, den umfangreichen Schäden und der ungleichen Treibstoffverteilung seien zu groß. Es kam kein Widerspruch von den anderen Piloten.

Inzwischen war jedem im Cockpit klar, dass bei der Landung wirklich alles möglich sein könnte. Ein letztes Mal ging einer der Checkkapitäne nach hinten, um dem Purser genau das zu erklären: Dass eine Evakuierung möglich sei, ein Feuer, ein Runway Overrun, ein Zusammenbrechen des Fahrwerks, sogar ein Auseinanderbrechen des Flugzeugs. Der Purser daraufhin: "The cabin, passenger and crew are ready."

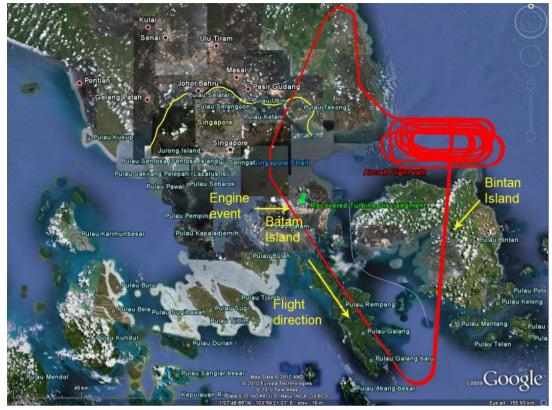
Normalerweise gibt es in Singapore kurze Vektoren aufs ILS und man intercepted den Gleitweg in nur 2.000 Fuß. De Crespigny hatte jedoch einen extra langen Endanflug verlangt. Und so gab es Vectors für einen 20 NM Endanflug in 4.000 Fuß. Der Kapitän wollte nicht nur super stabilisiert anfliegen, sondern auch in 4.000 Fuß etwas machen. was in keinem A380-Verfahren vorgesehen ist: Einen Flight Control Check, um festzustellen, ob die Landung mit 166 Knoten funktionieren würde. De Crespigny hatte angesichts der massiven Schäden am Flugzeug kein Vertrauen in die Speed-Berechnungen des Performance-Programms. Er wollte sichergehen, dass sich das Flugzeug mit Flaps 3 und Gear Down bei 166 Knoten sicher würde steuern lassen und beim Flare nicht in einen Stall geraten würde.

Als das Flugzeug in 4.000 Fuß stabilisiert war, probierte de Crespigny manuell die Steuerung, indem er den Sidestick bis etwa 60 % des Vollausschlags ausschlug. Wie erwartet, war der angeschlagene A380 träge,

aber er folgte den Ausschlägen. Es würde gehen ... De Crespigny schaltete den Autopilot wieder ein und begann den Sinkflug. Der A380 reagiert sehr sensibel mit größeren Schubänderungen selbst auf kleine Wege der Thrust Lever. Man merkt bei diesem Flugzeug deutlich, dass Airbus ein Flugzeug gebaut hat, dass eigentlich mit Autothrust ON geflogen werden will. Ging aber beim Flug QF32 nicht. Der Kapitän wollte super präzise seine 166 Knoten im Endanflug halten, um keinen Runway Overrun zu riskieren. Dazu setzte er (kein Airbus-Verfahren) die beiden Thrustlever der äußeren Triebwerke #1 und #4 auf einen festen Wert und regelte den Schub, und damit die Geschwindigkeit, nur mit dem Thrustlever #3. Der benötigte daher für dieselbe Schubänderung einen weiteren Weg als normal. So war das präzise Halten der Geschwindigkeit einfacher. Sowas geht natürlich nur bei ruhigem Wetter, aber man kann ja nicht immer alles gegen sich haben ...

Und dann passierte es doch: Trotz Flight Control Check in 4.000 Fuß ertönte in 1.000 Fuß völlig unerwartet die Low Energy Warnung mit dem Auto Call Out "SPEED, SPEED, SPEED". Der Autopilot fiel raus. Die Fahrt war kurz auf 165 Knoten gesunken. Der Kapitän flog wie auf rohen Eiern von Hand weiter und erhöhte vorsichtig den Schub, bis die Warnung ausging. Ein paar Knoten zu schnell und sie würden über das Bahnende hinausrollen. In 362 Fuß Radarhöhe ging es wieder los: "SPEED, SPEED, SPEED"

Wieder ein wenig den Thrust Lever vorgeschoben – und der schwere A380 war über Runway ...



Der Flugweg der QF32. Alles sieht sehr ordentlich aus. Vom Stress im Cockpit kann man an dem Track nichts erkennen.

ATSB Australia, Final Report

## Eine spektakuläre Landung

Es ist einfach, für einen 3 Grad Gleitweg die erforderliche Sinkrate auszurechnen: Sinkrate = 5 x Groundspeed.

Sind Sie mit Ihrer Cessna mit 70 Knoten Groundspeed auf dem ILS unterwegs, bedeutet das eine erforderliche gemütliche Sinkrate von 350 ft/min. Mit dem angeschlagen A380 dagegen betrug die Sinkrate am Schluss 5 x 166 = 830 ft/min. Wir Piloten fliegen immer nach Fuß pro Minute. Die DesignIngenieure rechnen jedoch mit Fuß pro Sekunde (ft/s). Eine Sinkrate von 830 ft/min sind für die Techniker 14 ft/s.

Dumm nur, dass man mit so einer Sinkrate nicht aufsetzen kann, ohne das Flugzeug kaputt zu machen. Daher ist vor dem Aufsetzen ein Flare erforderlich, ein Abfangen, um die Sinkrate zu brechen. Normalerweise kein Problem: Langsam die Nase hochnehmen und in Ruhe ausschweben lassen. Das ging nun beim Flug QF32 nicht. 166 Knoten sind 85 Meter pro Sekunde. Ein verlängertes "Ausschweben" von nur 1,2 Sekunden würde die errechnete 100 Meter Reserve am Bahnende auffressen. Alles, was länger dauern würde, würde zu einem Runway Overrun führen.

Das Fahrwerk ist bei Maximum Landing Weight für eine maximale Sinkrate von 12 ft/s ausgelegt. Bei einer Overweight Landing mit Maximum Takeoff Weight darf die Sinkrate nicht mehr als 6 ft/s betragen. Um also das

Flugzeug nicht zerschellen zu lassen, musste de Crespigny zackig die Nase hochnehmen, jedoch ohne ins Schweben – in einen Float – zu kommen.

Bei einem Anflug ohne Vorfügel hat man eine sehr hohe Attitude. Die Fluglage ist viel höher als normal. Dazu kommt die sehr hohe Sinkrate. Obwohl oft im Simulator trainiert, ist es schwierig, exakt den richtigen Moment für das Abfangen zu finden und die korrekte Rotation-Rate, Meist sieht man sofort - oder besser man hört es sofort -. wenn der Computer die Radarhöhen zu schnell vorliest: "Fifty, Fourty, Thirty Twenty Ten ..." Dann wird es höchste Zeit, mehr zu ziehen. Eine solche Korrektur hatte der Kapitän in Singapore auch vorgehabt, als die Nase hochkam. Aber dann hörte er "STALL, STALL, STALL". Noch nie in seinem Leben hatte er bei der Landung eine Stallwarning bekommen. Mehr ziehen bei einer Stallwarning wäre riskant, aber die Sinkrate war immer noch zu hoch.

Daher machte de Crespigny etwas, das er ebenfalls noch nie gemacht hatte: Er drückte den Sidestick ganz nach vorne in den Anschlag: Seine Hoffnung, eine Nose-Down-Rotation um die Querachse würde die Sinkrate des Hauptfahrwerks wenigstens minimal reduzieren, ging in Erfüllung. Der A380 setzte mit nur 2,5 ft/s auf. Mit einer Zeit von nur 5 Sekunden von 50 Fuß bis zum Aufsetzen hatte de Crespigny einen neuen Rekord aufgestellt. Das waren zwei Sekunden weniger, als es die Airbus-A380-Testpiloten hinbekommen hatten. Eine perfekte Punktlandung.

Um 03:46:48 UTC, eine Sekunde nach dem Aufsetzen, hört man auf dem Cockpit Voice Recorder den Call-out des Kapitäns: "Max Braking"

Bei einer Vollbremsung – sei es bei einer Landung mit geringem Stop-Margin wie in Singapore oder bei einem Startabbruch nahe V1 – hat man zuerst immer den Eindruck: 'Da tut sich nichts!'. Das ist eine Täuschung, die Sie vielleicht auch schon einmal erlebt haben. Der Mensch kann optisch Beschleunigungen kaum abschätzen. Dabei ist die Verzögerung am Anfang der Vollbremsung am höchsten. Denn zur Verzögerung durch die Bremsen kommt dann noch der Luftwiderstand hinzu. Bei 166 Knoten legt man auf der Landebahn in jeder Sekunde 85 Meter zurück. Später bei 60 Knoten sind es nur 30 Meter pro Sekunde.

Den Piloten erschien die Bremswirkung optisch viel zu gering zu sein und unzureichend. Daher verwundern die dringenden Callouts der anderen Piloten auf der Runway nicht:

Check Captain Harry Wubben: "Max braking, Rich!"

First Officer Matt Hicks: "Brakes! Brakes! Give it full brakes, Rich!"

Und später nochmal der Copilot: "Keep it in, Rich. Hammer them!"

An der 2.000-Meter-Marke war der A380 immer noch 120 Knoten schnell, an der 3.000-Meter-Marke konnte der Kapitän das Bahnende sehen, die Umgehungsstraße, dahinter die Dünen und das Meer ...

Endlich war abzusehen, dass sie es schaffen würden. De Crespigny nahm den



Umkehrschub<sup>10</sup> des Triebwerks #3 raus und konzentrierte sich darauf, da zu stoppen, wo möglichst viel Beton neben der Runway war – für die Rettungskräfte. Der A380 kam 150 Meter vor dem Bahnende zum Stillstand.

Es ist nicht so, dass der A380 die Crew während des Roll-Outs in Ruhe gelassen hätte. Ein Flug mit dem A380 ist für viele Funktionen in zwölf sog. Flight Phases unterteilt. In einigen dieser Flight Phases sind Warnungen durch die Flight Warning Computer unterdrückt. So zum Beispiel die meisten Cautions beim Start zwischen 80 Knoten und 1.500 Fuß Radarhöhe. Einige so unterdrückte Fehlermeldungen poppen sogar erst nach der Landung auf. Hatte die Crew im Flug fast 130 ECAM-Checklisten abgearbeitet, so ging bei der Landung bei 80 Knoten eine weitere Flight Phase zu Ende und die

Crew wurde mit neun neuen Warnungen belästigt. Die nächste Flight Phase endete mit dem Stopp auf der Runway: Hier kamen elf weitere Warnungen hinzu.

Kapitän de Crespigny ließ sich aber von diesen Meldungen nicht weiter ablenken. Von nun an galt es, die Passagiere sicher von Bord zu bekommen.

Noch während des Rollouts versuchte der Purser, auf elegante Art die Passagiere unter Kontrolle zu halten. Er machte diese Ansage: "Ladies and gentlemen, welcome to Singapore. The local time is five minutes to midday on Thurthday 4 November, and I think you'll agree that was one of the nicest landing we have experienced for a while."

Im Cockpit dagegen war es wieder turbulent. Der Copilot versuchte erst mal, das nervige Gebimmel der Warnungen wegzudrü-

<sup>10)</sup> Der A380 hat die Möglichkeit für Schubumkehr nur an den inneren Triebwerken #2 und #3.

cken, dann fing er nach dem Stillstand auf Anweisung des Kapitäns an, die letzten ECAM-Checklisten abzuarbeiten. Denn der wollte nichts übersehen haben, was später eine Evakuierung behindern würde.

De Crespigny setzte die Parkbremse und leitete die "Alert Phase" für die Cabin Crew mit folgender PA Ansage ein:

"Attention! All passengers remain seated and await further instructions!"

Dann rief er den Tower: "Sagt der Feuerwehr, wir haben heiße Bremsen und auslaufenden Treibstoff von der linken Tragfläche."

Während der Copilot auf VHF 2 die Frequenz der Feuerwehr eindrehte, stellte de Crespigny die verbliebenen Triebwerke ab. Gleich darauf wurde es dunkel im Cockpit. Die Beleuchtung fiel aus, wie auch die meisten Bildschirme. Die APU hatte die Stromversorgung nicht übernommen. Daher ging das elektrische System – so schrieb de Crespigny später – in die "Electrical Emergency Configuration", bei der u.a. nur das VHF 1 Radio versorgt wurde. Alle Versuche des Copiloten, Funkkontakt zur Feuerwehr zu bekommen, schlugen daher fehl.

In der Kabine sah es nicht besser aus. Der Purser konnte von seinem Sitz aus sehen, wie aus dutzenden Löchern der Tragfläche wie aus Gießkannen der Treibstoff aus der Fläche lief und sich unter dem Flugzeug verteilte. In der Kabine fiel die Beleuchtung aus, die Notausgangsbeleuchtung ging an und auf den Displays in der Kabine stand die "Evacuation"-Anzeige, jedoch ohne den zugehörigen akustischen Alarm. Den Kapitän konnte der Purser wieder nicht am Interphone erreichen. Er war mal wieder mit den Passagieren alleine.

Im Cockpit versuchte nun die Crew, durch ein geöffnetes Fenster die Feuerwehrleute zu bewegen, die Bremsen zu kühlen. Die linken Body-Gear-Bremsen hatten bereits 500° Celsius überschritten und die Maschine stand in einem See aus Treibstoff. Es kam keine Verständigung mit der Feuerwehr zustande. Erst als die Crew auf VHF 1 wechselte, konnte sie mit der Feuerwehr kommunizieren. Und erst jetzt verstand man im Cockpit, warum die Löschfahrzeuge zwar in Position standen, aber nicht näherkamen: Das Triebwerk #1 lief noch!

Alle Versuche, vom Cockpit aus das Triebwerk #1 abzustellen, schlugen fehl. Auch die Betätigung des Fire Switches half nicht weiter. De Crespigny entschied, dass es im Moment für die Passagiere sicherer an Bord sei, statt draußen durch den Treibstoff zu waten, der sich jeden Moment an den Bremsen entzünden konnte. Während die Bremsen eine Temperatur von über 900° C erreichten, lösten im linken Body Gear die Schmelzsicherungen aus. Die Reifen bliesen ab und das glühende Fahrwerk sank auf die Felgen.

Inzwischen hatte die Feuerwehr begonnen, die Bremsen zu kühlen und den Treibstoff mit Schaum abzudecken. Der Plan war nun, eine Evakuierung möglichst zu vermeiden, und die Fluggäste erst austeigen zu lassen, sowie die Feuerwehr die Lage draußen unter Kontrolle hatte.

13 Minuten nach der Landung forderte der Kapitän bei der Feuerwehr eine Treppe für die Tür M2R an sowie Busse für die Passagiere. Die Treppe kam 35 Minuten nach der Landung, die ersten Busse zehn Minuten später. Die Crew hatte sich für eine "precautionary disembarkation" entschieden, ein geordnetes Verlassen des Flugzeugs, bei



Den Ingenieuren hat's weh getan, aber es musste sein: Gewaltsames "Abstellen" des widerspenstigen Triebwerks #1 mit Löschschaum, ca. drei Stunden nach der Landung. Air Accident Investigation Bureau (AAIB) of Singapore

dem alles Handgepäck an Bord verbleibt. Das Verfahren wurde den Passagieren erklärt und erfolgte nur durch eine Tür auf der rechten Flugzeugseite. Alle anderen Türen verblieben in "Flight", so dass notfalls auch später noch eine schnelle Evakuierung eingeleitet werden konnte. Das Aussteigen der Gäste begann 50 Minuten nach der Landung und dauerte eine Stunde.

Die Entscheidung für oder gegen eine Evakuierung ist eine der schwierigeren Entscheidungen bei einem Notfall. Evakuiert man nicht, könnten später Menschen sterben. Evakuiert man "unnötig", kann dasselbe passieren. Zumindest ist bei jeder Evakuierung mit etlichen, zum Teil schwer verletzten Personen zu rechnen. Die Entscheidung liegt beim Kapitän. Das ATSB Australia hat die Entscheidung des Kapitäns gegen eine Evakuierung und für ein "kontrolliertes Aussteigen" wie folgt kommentiert:

"Given that there was no indication of an immediate threat to the safety of those on board, and that the option of an

immediate evacuation remained throughout. the crew's decision to evacuate via the stairs likely provided the safest option. With the uncontrolled No. 1 engine, fuel leakage hazard and the large number of passengers. the airport emergency services action to control the passengers in proximity to the aircraft reduced risk to the passengers them-

selves, the crew and emergency services."

## Das unkaputtbare Triebwerk Rolls Royce Trent 900

Während der ganzen Bodenzeit, bis die Passagiere sicher von Bord waren, versuchte die Crew, das widerspenstige Triebwerk #1 auszuschalten. Man hatte längst über Handy Kontakt zur Wartungsbasis in Sydney aufgenommen und versuchte es mit allen Tricks. Sicherungen wurden gezogen und wieder reingedrückt, es wurden die unmöglichsten Versuche unternommen, durch unkonventionelle Ventilbewegungen dem Motor den Sprit abzugraben. Alles erfolglos. Auch Techniker von Singapore Airlines gelang es nicht, direkt am Triebwerk das Engine Master Valve von Hand zu schließen. Versuche über das Fueling Panel, den Sprit abzudrehen, erwiesen sich als aussichtslos. Die Schäden am Treibstoffsystem waren einfach zu vielfältig.

Also musste die Feuerwehr ran Noch während die Passagiere ausstiegen, wurden zwei Löschfahrzeuge vor dem Triebwerk #1 positioniert und fluteten den Motor mit Wasser aus zwei Löschkanonen. Und tatsächlich: Die Wassermassen zwangen den Motor in die Knie. Die Drehzahl ging in den Keller ... Aber genau in diesem Moment war plötzlich der Wassertank des einen Fahrzeugs leer. der Motor erholte sich wieder und kam wieder hoch, als wäre nichts gewesen. Es ist wenig hilfreich, in dieser Situation zu erfahren, dass das Triebwerk zugelassen ist für einen Wasserdurchsatz von drei Tonnen Regen oder Hagel pro Minute, Wenn's vorher noch niemand getestet hat, in Singapore wurde es ausprobiert.

Inzwischen waren alle genervt, nicht nur in Singapore, sondern auch in der Zentrale der Qantas in Australien. Das Triebwerk musste "ausgemacht" werden, koste es, was es wolle. Der durchsiebte A380 blockierte den Flugbetrieb in Singapore. Vom Trent 900 wird gesagt, dass sein Wert in etwa dem Gewicht des Motors in Silber entspricht. Mehrere Millionen Euro. Bei dem, was man nun vorgeschlagen hatte, wäre zumindest eine Grundüberholung des Motors erforderlich. Per Handy kam vom Qantas Top Management die Erlaubnis ins Cockpit, den Motor mit Löschschaum zu ersticken. Es war sowieso klar, dass es bei der Reparatur der Maschine am Ende auf eine Million mehr oder weniger nicht mehr ankommen würde ...

Um 06:53 UTC, knapp drei Stunden nach der Landung, gelang es der Feuerwehr, den Motor mit Schaum zu fluten und auszublasen.

## Die Cockpit Crew nach der Emergency

Nachdem die Passagiere endlich von Bord waren und auch das letzte Triebwerk des A380 erstickt war, konnte die Cockpit Crew das Flugzeug verlassen. Nach einer Inspektion der Schäden von außen wurden die Piloten ins Terminal gebracht, wo die Passagiere in verschiedenen Lounges darauf warteten, wie es weitergehen würde. Der Kapitän ging zur größten Gruppe, den Economy-Class-Passagieren. Die anderen Piloten brieften die Passagiere in der Business und First Class Lounge.

De Crespigny erklärte den Passagieren, so genau es ihm zu diesem Zeitpunkt möglich war, was eigentlich passiert war. Danach blieb er in der Lounge und beantwortete alle Fragen der Gäste. Er blieb so lange, bis keine Fragen mehr kamen. Anschließend machte er etwas Ungewöhnliches: Er gab den Passagieren seine private Handy-Nummer und bat sie, ihn anzurufen, wenn sie sich von Oantas nicht ausreichend betreut fühlen würden.<sup>11</sup> Während de Crespigny zu den Passagieren sprach, zeigte einer hoch auf einen der Monitore. Dort lief auf CNN eine Qantas-Pressekonferenz. Der Chef des Unternehmens, CEO Alan Joyce, verkündigte die sofortige Stilllegung der Qantas A380 Flotte, Jeder Qantas A380 würde da stehen bleiben, wo er gerade ist ...

Es würde also keinen Rückflug nach Sydney in einem A380 geben. Die Crew wurde vor der Presse abgeschirmt und ins Hotel

<sup>11)</sup> Niemand hat ihn später angerufen. Die Emergency Response Teams der Qantas haben sich anschließend gut um die Passagiere gekümmert.

zurückgefahren. In der Bar wurde erst mal auf Kosten des Qantas A380 Fleet Managers angestoßen, der dem Kapitän zum sicheren Ausgang des Unfalls gratuliert hatte. Hier konnten sich alle endlich mal ungestört über die Ereignisse austauschen.

Auch zu seiner Frau und seiner Tochter hatte der Kapitän kurzen Kontakt. Seiner Tochter textete er: "I think I have wrecked an A380". Sie schrieb zurück: "I think they will understand".

Und das taten sie auch bei Qantas. Er erhielt viele Anrufe mit Glückwünschen, auch vom A380-Flottenchef und dem CEO des Unternehmens. Alle waren erleichtert, dass niemand verletzt oder getötet worden war.

De Crespigny hatte eine unruhige erste Nacht. Die Ereignisse gingen ihm immer wieder im Kopf herum. Eine Endlosschleife. Insbesondere die Tatsache, dass die Procedures ihn am Rande eines Stalls zu langsam haben anfliegen lassen, beschäftigen ihn noch Monate. Seine Frau meinte später, es habe über ein halbes Jahr gedauert, bis er über den Unfall hinweg war.

Erst einmal jedoch wollte Qantas die Crew sofort zum Debriefing zu Hause haben. Daher saß am nächsten Tag die QF32 Crew todmüde in einer Qantas 747-400 auf dem Rückflug nach Sydney. De Crespigny saß im Upperdeck auf der rechten Seite. Auf der anderen Seite sah er seinen Copiloten Matt Hicks sitzen. In 2.000 Fuß nach dem Start gab es einen lauten Knall und der Jumbo schüttelte sich. Ein Engine Failure auf der linken Seite. Iz Irgendwo im Flugzeug hörte

de Crespigny eine Frau schreien. De Crespigny blickte zu seinem Copiloten rüber. Der sah ihn an und rollte mit den Augen. Dann zog er seine Window Shades runter, stellte den Sitz zurück und machte die Augen zu ...

## peter.klant@pilotundflugzeug.de

Lesen Sie im 2. Teil dieses Artikels:

- Wie sich der Unfall auf die weltweite A380-Flotte auswirkte.
- Die erstaunlichen Ergebnisse der Untersuchungskommission.
- Welche Änderungen Rolls Royce am Triebwerk vornahm und was Airbus ändern musste.
- Wie der A380 in Singapore wieder flugfähig gemacht wurde.
- Bei der Reparatur in Singapore fand man Risse in den Flügeln: Weltweit mussten A380 kontrolliert und modifiziert werden.

#### Quellen:

- [1] Richard de Crespigny: QF32
  The captains extraordinary account of how on of the world's worst air desaster was averted
  Macmillan, Sydney, Australia, 2012
- [2] In-flight uncontained engine failure Airbus A380-842, VH-OQA, overhead Batam Island, Indonesia, 4 November 2010 Webseite des Australian Transport Safety Bureau ATSB zum Unfall https://www.atsb.gov.au/publications/

investigation reports/2010/aair/

ao-2010-089

<sup>12)</sup> Ein compressor blade failure. Die Maschine landete nach einer Stunde Fuel Dumping wieder in Singapore.