



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Eidgenössische Flugunfallkommission
Commission fédérale sur les accidents d'aviation
Commissione federale sugli infortuni aeronautici
Federal Aircraft Accident Board

Schlussbericht Nr. 1956 der Eidg. Flugunfallkommission

über den schweren Vorfall

des Flugzeuges Saab 2000, HB-IZZ,
betrieben durch Darwin Airline unter der Flugnummer DWT 018
vom 17. November 2005
auf dem Flughafen Lugano, Gemeinde Agno/TI

Dieser Schlussbericht wurde von der Eidgenössischen Flugunfallkommission nach einem Überprüfungsverfahren gemäss Art. 22 – 24 der Verordnung vom 23. November 1994 über die Untersuchung von Flugunfällen und schweren Vorfällen erstellt (VFU / SR 748.126.3). Er basiert auf dem Untersuchungsbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen vom 22. August 2007.

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Gemäss Anhang 13 zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalles die Verhütung künftiger Unfälle oder schwerer Vorfälle. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen.

Die deutsche Fassung dieses Berichts entspricht dem Original und ist massgebend.

Alle in diesem Bericht erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in koordinierter Weltzeit (*co-ordinated universal time* – UTC) angegeben. Für das Gebiet der Schweiz galt im Zeitpunkt des schweren Vorfalls die mitteleuropäische Zeit (MEZ) als Normalzeit (*local time* – LT). Die Beziehung zwischen LT, MEZ und UTC lautet: $LT = MEZ = UTC + 1 \text{ h}$.

In diesem Bericht wird aus Gründen des Persönlichkeitsschutzes für alle natürlichen Personen unabhängig ihres Geschlechts die männliche Form verwendet.

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	5
Kurzdarstellung	5
Untersuchung	5
1 Sachverhalt	6
1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf	6
1.1.1 Vorgeschichte	6
1.1.2 Flugverlauf	6
1.2 Personenschäden	7
1.3 Schaden am Luftfahrzeug	8
1.4 Drittschaden	8
1.5 Angaben zu Personen	8
1.5.1 Kommandant	8
1.5.2 Copilot	8
1.5.3 Flugbegleiter A	9
1.5.4 Flugbegleiter B	9
1.6 Angaben zum Luftfahrzeug	9
1.6.1 Allgemeines	9
1.6.2 Masse und Schwerpunkt	10
1.6.3 Kommunikation	10
1.6.4 Beschreibung der Verstellpropeller	10
1.6.5 Befunde nach dem schweren Vorfall	11
1.6.6 Auslegung der Notausgänge	11
1.7 Meteorologische Angaben	11
1.7.1 Allgemeines	11
1.7.2 Allgemeine Wetterlage	12
1.7.3 Prognosen und Warnungen	12
1.7.4 Gemessene und beobachtete Werte	12
1.7.5 Wetterbedingungen am Flughafen Lugano	12
1.8 Navigationshilfen	12
1.9 Kommunikation	12
1.9.1 Allgemeines	12
1.9.2 Kommunikation zwischen Flugbesatzung und Flugverkehrsleiter	12
1.9.3 Kommunikation zwischen Flugverkehrsleiter, Airport Authority und Feuerwehr	13
1.10 Angaben zum Flughafen	13
1.10.1 Allgemeines	13
1.10.2 Die Flughafenfeuerwehr	14
1.11 Flugschreiber	14
1.12 Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle	14
1.13 Medizinische und pathologische Feststellungen	14
1.14 Feuer	14
1.15 Überlebensaspekte	14
1.16 Versuche und Forschungsergebnisse	14

1.17	Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung	15
1.17.1	Das Flugbetriebsunternehmen	15
1.17.1.1	Allgemeines	15
1.17.1.2	Verfahrensvorschriften des Flugbetriebsunternehmens	15
1.17.1.3	Verfahrensvorschriften des Flugzeugherstellers	18
1.17.1.4	Verfahrensvorschriften des Bundesamtes für Zivilluftfahrt	19
1.17.1.5	Die Flughafenfeuerwehr	19
1.18	Zusätzliche Angaben	20
1.19	Neue Untersuchungsmethoden	20
2	Analyse	21
2.1	Technische Aspekte	21
2.2	Menschliche und betriebliche Aspekte	21
2.2.1	Flugbesatzung	21
2.2.2	Kabinenbesatzung	22
2.2.3	Verfahrensvorschriften des Flugbetriebsunternehmens	23
2.2.4	Flughafenfeuerwehr	24
3	Schlussfolgerungen	26
3.1	Befunde	26
3.1.1	Technische Aspekte	26
3.1.2	Besatzung	26
3.1.3	Flugbetriebsunternehmen	26
3.1.4	Flughafenfeuerwehr	27
3.2	Ursachen	27
4	Sicherheitsempfehlungen und getroffene Massnahmen	28
4.1	Sicherheitsempfehlungen	28
4.2	Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen	28
4.2.1	Massnahmen durch den Propellerhersteller Dowty	28
4.2.2	Massnahmen durch das Flugbetriebsunternehmen Darwin Airline	28
	Anlage 1: Notausgänge	29
	Anlage 2: Flughafen Lugano	30
	Anlage 3: AIP Lugano	31
	Anlage 4: Alarmplan des Flughafens Lugano	32
	Anlage 5: Anordnung von Rauchsensor und Luftdüse in der Toilette	33

Schlussbericht

Eigentümer	Darwin Airline, Lugano Airport, CH-6982 Agno
Halter	Darwin Airline, Lugano Airport, CH-6982 Agno
Luftfahrzeugmuster	SAAB 2000, Saab Aircraft AB
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragszeichen	HB-IZZ
Ort	Flughafen Lugano
Datum und Zeit	17. November 2005, 17:22 UTC

Allgemeines

Kurzdarstellung

Am 17. November 2005, um 17:22 UTC, startete das Flugzeug Saab 2000 der Fluggesellschaft Darwin Airline mit dem Eintragszeichen HB-IZZ unter der Flugnummer DWT 018 zu einem Linienflug von Lugano nach Genf. Alle Vorbereitungsarbeiten im Cockpit verliefen normal und um 17:21:10 UTC erhielt die Besatzung von Flug DWT 018 die Freigabe für einen Start auf der Piste 01.

Während der Beschleunigungsphase des Starts, bei einer Geschwindigkeit von ungefähr 60 kt, ertönte das akustische Warnsignal und die Warnanzeige FWD LAVATORY SMOKE erschien. Diese Warnanzeige wurde von beiden Piloten gleichzeitig wahrgenommen. Ohne Verzögerung entschied sich der Kommandant zu einem Startabbruch. Das Flugzeug kam nach etwa 480 m Rollstrecke auf der Piste 01 zum Stillstand.

Der Kommandant erkundigte sich daraufhin beim Flugbegleiter im vorderen Teil der Kabine (*working station 1*), ob es in der Toilette Rauch habe. Der Flugbegleiter antwortete, es habe Rauch in der Kabine, worauf der Kommandant unverzüglich eine *emergency evacuation* anordnete.

Bei dieser *emergency evacuation* wurde ein Passagier leicht am Fuss verletzt.

Untersuchung

Die Untersuchung wurde am 17. November 2005 in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Tessin eröffnet.

Der schwere Vorfall ist darauf zurückzuführen, dass durch kontaminierte Luft der Klimaanlage eine Rauchwarnung der Toilette ausgelöst wurde, die Besatzung den Start abbrach und unverzüglich eine Evakuierung des Flugzeuges durchführte.

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

1.1.1 Vorgeschichte

Das Flugzeug Saab 2000 des Flugbetriebsunternehmens Darwin Airline mit dem Eintragungszeichen HB-IZZ wurde nach einem *daily check* am 16.11.2005 um 22:50 UTC für den Einsatz freigegeben.

Am 17.11.2005 um 05:21 UTC startete die HB-IZZ zum ersten Linienflug dieses Tages. Es folgten fünf weitere Flüge, welche alle ereignislos verliefen.

1.1.2 Flugverlauf

Am 17. November 2005 um 17:13:19 UTC verlangte die Besatzung des Fluges DWT 018 die Startfreigabe für einen Linienflug nach Instrumentenflugregeln (*instrument flight rules* – IFR) von Lugano (LSZA) nach Genf (LSGG).

Um 17:13:28 UTC erhielt die Besatzung die Freigabe zum Start der Triebwerke und folgendes Abflugverfahren zugeteilt: *"Ginevra, OMETO SEVEN WHISKEY departure, one zero zero initially, squawk zero four zero two"*.

Nachdem alle Vorbereitungsarbeiten abgeschlossen waren verlangte die Besatzung von Flug DWT 018 um 17:17:19 UTC die Rollfreigabe, welche ihr umgehend bis zum Haltepunkt OSCAR erteilt wurde. Um 17:17:41 UTC erhielt sie die weitere Freigabe auf die Piste und in die Startposition zu rollen.

In der Folge zeigen die Aufzeichnungen des *cockpit voice recorder* (CVR) Gespräche, die den bevorstehenden Abflug betreffen, sowie solche mit privatem Inhalt.

Um 17:21:10 UTC erhielt die Besatzung von Flug DWT 018 die Freigabe für den Start (*take off clearance*). Der Copilot war auf diesem Flug als fliegender Pilot (*pilot flying* – PF) und der Kommandant als assistierender Pilot (*pilot not flying* – PNF) vorgesehen. Gemäss den Verfahrensvorschriften des Flugbetriebsunternehmens muss aber der Start selbst immer vom Kommandanten durchgeführt werden, was in diesem Fall auch geschah.

Der Kommandant leitete in der Folge den Start ein. Nach Aussage beider Piloten ertönte um 17:21:33 UTC, bei einer Geschwindigkeit von ca. 60 kt, ein akustisches Warnsignal (*master warning*) und der Copilot meldete fast gleichzeitig die Warnanzeige FWD LAVATORY SMOKE¹, wie folgt: *"abortion, forward lavatory smoke"*. Gemäss Aussage des Kommandanten wurde diese Warnung auch von ihm wahrgenommen.

Unverzüglich leitete der Kommandant den Startabbruch ein. Um 17:21:37 UTC meldete der Copilot: *"warning is cancelled"* und nur eine Sekunde später meldete der Copilot der Platzverkehrsleitstelle (*tower*), dass sie den Start abgebrochen hätten. Der Flugverkehrsleiter (FVL) bestätigte diese Meldung mit: *"roger"*. Um 17:21:40 UTC verlosch die Warnanzeige FWD LAVATORY SMOKE wieder. Um 17:21:44 UTC meldete der Copilot: *"warning is gone, ehh!"* Das Flugzeug kam um 17:21:49 UTC nach ungefähr 480 m Rollstrecke zum Stillstand.

¹ Das Flugzeug Saab 2000 kann wahlweise mit zwei Toiletten ausgerüstet werden (vorne und hinten). Die Flugzeuge der Darwin Airline sind alle nur mit einer Toilette (vorne) ausgerüstet.

Zum gleichen Zeitpunkt kontaktierte der Kommandant via Bordtelefon den Flugbegleiter an *working station 1* und beauftragte ihn um 17:21:51 UTC, die Toilette zu kontrollieren: "*eh, eh... guardami un attimino il cesso, per favore!*". Der Flugbegleiter gab unmittelbar um 17:21:54 UTC zur Antwort: "*c'è fumo in cabina, eh!*".

Unverzüglich sagte der Kommandant darauf zum Copiloten: "*OK!... perform malfunction checklist, emergency evacuation, perform malfunction checklist... eh...*". Dem CVR ist zu entnehmen, dass der Copilot mit grösster Wahrscheinlichkeit in der Folge seine Punkte des *ON GROUND EMERGENCY* Verfahrens abarbeitete (vgl. Kap. 1.17.1.2).

Der Flugbegleiter im vorderen Teil der Kabine (*working station 1*) bemerkte während des Startvorgangs, ungefähr auf der Höhe der Flügelnotausgänge, einen leichten Nebel. Ebenso bemerkte er Rauchgeruch. Er wollte gerade den Notrufknopf betätigen, als er bemerkte, dass der Start abgebrochen wurde.

Der Flugbegleiter im hinteren Teil der Kabine (*working station 2*) empfand den Startabbruch als leichte Verzögerung und löste seine Sicherheitsgurte, um den Grund der Bremsung zu erfahren. Der Flugbegleiter bemerkte gemäss seiner Aussage Rauch in der Kabine.

Um 17:22:19 UTC gab der Kommandant via Lautsprecher (*public address – PA*) den folgenden Befehl: "*cabin crew prepare... emergency evacuation, emergency evacuation!*".

Um 17:22:38 UTC fragte der FVL: "*Darwin zero one eight, do you need assistance?*" Der Kommandant antwortete um 17:22:42 UTC wie folgt: "*Affirm, Darwin zero one eight is performing emergency evacuation, now!*". Der FVL antwortete um 17:22:46 UTC mit "*roger*" und um 17:22:54 UTC alarmierte er die Feuerwehr.

Nach dem Befehl des Bordkommandanten leiteten die beiden Flugbegleiter unverzüglich eine *emergency evacuation* ein. Die Passagiere verliessen das Flugzeug durch die vordere (*main door*) und die hintere Türe (*service door*). Dabei mussten sie aus einer Höhe von 1.62 m bei der vorderen Türe und 1.78 m bei der hinteren Türe auf die Piste springen. Die Notausgänge über den Flügeln wurden nicht geöffnet. Beim Sprung vom Flugzeug auf die Piste verletzte sich ein Passagier leicht am Fuss.

Am Boden wurden die Passagiere von der Besatzung besammelt und zum Hangar Nord geführt.

Um 17:27:54 UTC, fünf Minuten nach der Alarmierung, meldete sich die Feuerwehr vom Standort des Flugzeuges und teilte mit, dass sich die Leute bereits entfernt hätten und sich niemand mehr im Flugzeug befände.

1.2 Personenschäden

	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
Tödlich verletzt	---	---	---
Erheblich verletzt	---	---	---
Leicht oder nicht verletzt	4	40	

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Am Luftfahrzeug entstand kein Sachschaden.

1.4 Drittschaden

Nicht betroffen.

1.5 Angaben zu Personen**1.5.1 Kommandant**

Person	Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1974
Lizenz	Verkehrspilotenlizenz (Flugzeug) ATPL (A) nach JAR, erstmals ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 07.06.2002
Berechtigungen	Musterberechtigung Saab 2000 als verantwortlicher Pilot, gültig bis 11.01.2006 Instrumentenflug Flugzeug IFR (A), gültig bis 11.01.2006 Radiotelefonie international für Sicht- und Instrumentenflug RTI (VFR/IFR) Nachtflug NIT (A)
Letzter <i>operator proficiency check</i> (OPC)	23.06.2005
Letzter <i>licence proficiency check</i> (LPC)	11.01.2005
Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 1, gültig bis 11.09.2006, ohne Einschränkungen
Letzte fliegerärztliche Untersuchung	03.08.2005
Flugerfahrung gesamthaft	4223 h
davon als Copilot	2749 h
auf dem Unfallmuster	3550 h
während der letzten 90 Tage	177 h
Beginn der fliegerischen Ausbildung	1997

1.5.2 Copilot

Person	Deutscher Staatsbürger, Jahrgang 1965
Lizenz	Verkehrspilotenlizenz (Flugzeug) ATPL (A) nach JAR, erstmals ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 10.12.2002
Berechtigungen	Musterberechtigung Saab 2000 als Copilot, gültig bis 30.08.2006 Instrumentenflug Flugzeug IFR (A), gültig bis 30.08.2006 Radiotelefonie international für Sicht- und Instrumentenflug RTI (VFR/IFR) Nachtflug NIT (A)

	Letzter <i>proficiency check</i>	11.08.2005
	Letzter <i>line check</i>	30.06.2005
	Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 1, gültig bis 12.08.2006 ohne Einschränkungen
	Letzte fliegerärztliche Untersuchung	27.07.2005
	Flugerfahrung gesamthaft	2959 h
	auf dem Unfallmuster	2700 h
	während der letzten 90 Tage	182 h
	Beginn der fliegerischen Ausbildung	1998
1.5.3	Flugbegleiter A	
	Person	Italienischer Staatsbürger, Jahrgang 1976
	Funktion	FA <i>working station</i> 1 (vorderer Teil der Kabine)
	Kursnachweis	Periodische Kurse über CRM ² , DG ³ , SEC ⁴ , ESET ⁵ , Inc. & Acc. Rev. ⁶ und Quality System, ausgestellt durch Darwin Airline
	Letzter <i>Operator Line Check</i> (OLC)	21.03.2005
1.5.4	Flugbegleiter B	
	Person	Italienischer Staatsbürger, Jahrgang 1972
	Funktion	FA <i>working station</i> 2 (hinterer Teil der Kabine)
	Kursnachweis	Periodische Kurse über CRM, DG, SEC, ESET, Inc. & Acc. Rev. und Quality System, ausgestellt durch Darwin Airline
	Letzter <i>Operator Line Check</i> (OLC)	29.08.2005
1.6	Angaben zum Luftfahrzeug	
1.6.1	Allgemeines	
	Muster	SAAB 2000
	Charakteristik	Verkehrsflugzeug mit zwei Propellerturbinen
	Sitzplätze	50

² Crew Resource Management

³ Dangerous Goods

⁴ Security Training

⁵ Emergency Safety

⁶ Incident & Accident Review

Maximale Abflugmasse	22 999 kg
Spannweite	24.76 m
Länge	27.28 m
Höhe	7.72 m
Baujahr	1997
Werknummer	048
Triebwerke	Allison Engine Company Inc. AE 2100A
Leistung pro Triebwerk	4152 SHP (4212 PS, 3096 kW)
Propeller	Dowty Rotol Ltd. (C)R 381/6-123-F/5
Unterhaltsarbeiten	A4 <i>check</i> am 11.10.2005 <i>weekly check</i> am 16.11.2005 <i>daily check</i> am 16.11.2005
Zulassungsbereich	VFR bei Tag und Nacht IFR Cat IIIa B-RNAV (RNP 5)
Flugstunden der Zelle	18 531:54 h
Eintragungszeugnis	Nr. 3, ausgestellt durch das BAZL am 24.10.2005
Lufttüchtigkeitszeugnis	Nr. 2, ausgestellt durch das BAZL am 24.10.2005

1.6.2 Masse und Schwerpunkt

Masse und Schwerpunkt lagen innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen.

1.6.3 Kommunikation

Für die Kommunikation standen den Piloten die folgenden Systeme zur Verfügung:

- VHF COM *system*
- *pilots interphone*
- *flight deck/cabin interphone*
- *public address system*

1.6.4 Beschreibung der Verstellpropeller

Der auf den Allison AE 2100A Triebwerken des Saab 2000 montierte Dowty Propeller ist ein so genannter *constant speed* Propeller, d.h. die Propellerblätter werden mit dem Ziel gleich bleibender Drehzahl in ihrer Steigung verstellt. Diese Verstellung erfolgt durch hydraulischen Druck auf einen Kolben, der sich in der Hohlwelle befindet, auf der der Propeller montiert ist. In der einen Endstellung ist der Propeller in der Segelstellung, in der anderen befindet er sich in der Bremsstellung. Die hydraulische Drucksteuerung erfolgt über die am Getriebe (*gear box*) angebrachte Steigungskontrolleinheit (*pitch control unit – PCU*), welche vom FADEC (*full authority digital engine control*) des Triebwerks geregelt wird.

Ist der hydraulische Druck auf die Vorderseite des Kolbens grösser als jener auf die Rückseite, dann verstellen sich die Propellerblätter in Richtung grosse Steigung, respektive in Richtung Segelstellung. Ist der hydraulische Druck auf die hintere Seite des Kolbens grösser als jener auf die vordere Seite, dann verstellen sich die Propellerblätter in Richtung kleine Steigung, respektive in Richtung Bremsstellung. Diese beiden hydraulischen Drucke werden von der PCU mittels zweier konzentrischer Rohre in der Hohlwelle auf die Vorderseite resp. Rückseite des Kolbens übertragen.

Der Zylinder, in welchem sich der Kolben bewegt, ist mit Triebwerköl gefüllt. Der Bereich, in dem die Blätter angesteuert werden, ist teilweise mit Fett gefüllt. Es sind Fälle vorgekommen, bei denen bei erhöhtem Druck Triebwerköl in diesen Bereich hinein gepresst wurde. Dieses Öl drang anschliessend in die Blattwurzeln ein und verursachte eine Unwucht des Propellers. Um dies zu verhindern, hat der Hersteller ein Überdruckventil eingebaut.

1.6.5 Befunde nach dem schweren Vorfall

Die Abklärungen nach dem Vorfall ergaben, dass aufgrund einer defekten Dichtung Triebwerköl aus dem Verstellmechanismus in den Bereich des Propellers eindringen konnte, in dem die Propellerblätter angesteuert werden.

In der Folge öffnete sich das Überdruckventil und Triebwerköl gelangte an die Aussenseite des Propellers. Das Öl floss in den Spinner und wurde von dort in die Umgebung geschleudert. Ein Teil des Öls wurde durch den Triebwerk-Lufteinlass wieder angesaugt und kam so durch den Kompressor in die Zapfluft (*bleed air*) und von dort durch die *airconditioning packs* in Form von Geruch, Dunst und Rauch in die Kabine.

1.6.6 Auslegung der Notausgänge

Das Baumuster Saab 2000 verfügt für die Passagiere über vier Notausgänge: im vorderen Teil des Flugzeuges ein *passenger door* nach links und im hinteren Teil des Flugzeuges ein *service/emergency door* nach rechts. Über jedem Flügel ist ein *emergency exit* eingebaut (vgl. Anlage 1).

Dieses Muster muss gemäss Bauvorschrift JAR 25.810 keine Notrutschen aufweisen. Diese Bauvorschrift lautet unter anderem wie folgt:

„(a) Each non-over-wing land plane emergency exit more than 6 ft (1.80 m) from the ground with the aeroplane on the ground and the landing gear extended and each non-over-wing type A exit must have an approved means to assist the occupants in descending to the ground.

(1) The assisting means for each passenger emergency exit must be a self-supporting slide or equivalent; (...)“

Wie in Anlage 1 ersichtlich ist, befindet sich die Schwelle der vorderen Türe (*passenger door*) 1.62 m über dem Boden. Die hintere Türe (*service/emergency door*) weist eine Schwellenhöhe von 1.78 m auf.

1.7 Meteorologische Angaben

1.7.1 Allgemeines

Die Angaben in den Kapiteln 1.7.2 bis 1.7.5 wurden von MeteoSchweiz geliefert.

1.7.2 Allgemeine Wetterlage

Am Rande eines Tiefs über der Ostsee floss mit einer starken nordwestlichen Höhenströmung nur mässig feuchte Polarluft von der Nordsee gegen die Alpen. Im Süden sorgte der Nordföhn für schönes Wetter.

1.7.3 Prognosen und Warnungen

TAF vom Flughafen Lugano (LSZA) für den Zeitraum des schweren Vorfalls.

LSZA 171702 36012KT CAVOK

1.7.4 Gemessene und beobachtete Werte

METAR vom Flughafen Lugano (LSZA) für den Zeitraum des schweren Vorfalls.

LSZA 171720 36008KT CAVOK 09/M07 Q1008 NOSIG

LSZA 171750 36008KT CAVOK 09/M06 Q1009 NOSIG

1.7.5 Wetterbedingungen am Flughafen Lugano

Aufgrund der aufgeführten Informationen kann am Flugplatz Lugano zur Zeit des schweren Vorfalls auf folgende Wetterbedingungen geschlossen werden:

<i>Wolken</i>	<i>3-4/8 um 13 000 ft AMSL</i>
<i>Sicht</i>	<i>um 30 km</i>
<i>Wind</i>	<i>Nordwind um 8-10 kt</i>
<i>Temperatur/Taupunkt</i>	<i>9 °C / -7 °C</i>
<i>Luftdruck</i>	<i>QNH LSZA 1008 hPa, QNH LSZH 1014 hPa</i>
<i>Sonnenstand</i>	<i>Azimut 259°, Höhe -16°</i>
<i>Gefahren</i>	<i>keine erkennbar</i>
<i>Sonnenuntergang</i>	<i>16:27 UTC</i>

1.8 Navigationshilfen

Nicht betroffen.

1.9 Kommunikation

1.9.1 Allgemeines

Die Kommunikation der einzelnen Stellen wurde auf verschiedenen Medien aufgezeichnet. Nebst den vom CVR (*cockpit voice recorder*) aufgezeichneten Gesprächen stand auch ein *transcript* der aufgezeichneten Funkgespräche zwischen Flugbesatzung und Verkehrsleiter sowie eine Aufzeichnung der Funkgespräche zwischen dem Flugverkehrsleiter, der *airport authority* und dem Chef der Feuerwehr zur Verfügung.

1.9.2 Kommunikation zwischen Flugbesatzung und Flugverkehrsleiter

Flugbesatzung und Flugverkehrsleiter (FVL) kommunizierten auf der *aerodrome control tower* (ADC) Frequenz von 120.25 MHz. Anfänglich erfolgte die Kommunikation in englischer und am Schluss in italienischer Sprache. Als die Besatzung um 17:21:38 UTC den FVL wie folgt orientierte: *"Take off abortion, Darwin zero one eight"* antwortete dieser mit *"roger"*. Eine Minute später fragte der FVL die Flugbesatzung, ob sie Hilfe brauche. Hierauf antwortete die Besatzung umgehend mit: *"Affirm, Darwin zero one eight is performing emergency evacuation, now."* Wiederum bestätigte der FVL dies mit: *"roger"*. Um 17:22:54 UTC alarmierte der FVL die Feuerwehr.

1.9.3 .Kommunikation zwischen Flugverkehrsleiter, Airport Authority und Feuerwehr

Die Gespräche zwischen dem Flugverkehrsleiter, dem Chef der Feuerwehr und der *airport authority* erfolgten auf der Frequenz von 162.625 MHz. Nach der Alarmierung der Feuerwehr durch den FVL um 17:22:54 UTC erkundigte sich der Chef der Feuerwehr um 17:23:38 UTC nach dem Grund für den Alarm. Der FVL gab ihm zur Antwort, dass die Passagiere aussteigen würden, weil Feuer in der Toilette des Flugzeugs ausgebrochen sei.

Um 17:24:07 UTC deklarierte der Feuerwehrkommandant den Einsatz als einen überraschenden Probealarm. Um 17:26.26 UTC verlangte die *airport authority* beim FVL die Bewilligung, um auf die Piste fahren zu können. Diese Bewilligung wurde umgehend erteilt. Um 17:27:54 UTC, fünf Minuten nach der Alarmierung, meldete der Feuerwehrkommandant vom Standort des Flugzeuges, dass kein Feuer vorhanden sei, sich niemand im Innern der Maschine befinde und dass die Feuerwehr nun die Frachträume kontrollieren würde.

Als die *airport authority* den Feuerwehrkommandanten um 17:31:45 UTC fragte, ob die Alarmzentrale der Securitas (CERTAS) den Alarm gemäss Alarmplan weiterleiten solle, gab dieser zur Antwort, dass der Alarm als echter Alarm behandelt werden solle. Er selbst hätte den Alarm als echten Alarm bekommen und handle entsprechend.

Um 17:36:25 UTC meldete der Chef der Feuerwehr, dass er die REGA darüber informiert habe, dass es sich um eine Übung handle. Kurz darauf zog er sich mit seiner Mannschaft und seinen Fahrzeugen zurück. Um 17:37:24 UTC bestätigte er gegenüber der *airport authority* auf eine entsprechende Anfrage erneut: "*Si, confermo che è un esercizio non c'è niente sull'apparecchio, non c'è fumo né niente*" (Ja, ich bestätige, dass es eine Übung ist, es gibt nichts auf dem Flugzeug, es gibt keinen Rauch und nichts).

Um 17:41:59 UTC meldete die *airport authority*, nach einem Gespräch mit dem Kommandanten von Flug DWT 018, dem Chef der Feuerwehr, dass es sich nicht um eine Übung gehandelt habe.

1.10 Angaben zum Flughafen

1.10.1 Allgemeines

Der Flughafen Lugano liegt im Vedeggio Tal, vier Kilometer westlich der Stadt Lugano (siehe Anlage 2). Der Flughafen ist offen für IFR und VFR Flüge, für privaten, gewerbsmässigen und Linienflugverkehr. Der Flughafenreferenzpunkt (*airport reference point* – ARP) hat die Koordinaten N 46° 00' 13" / E 008° 54' 37" und liegt auf einer Höhe von 915 ft AMSL.

Der Flughafen verfügt über eine Hartbelagpiste mit folgenden Abmessungen (siehe Anlage 3):

Pistenbezeichnung	Abmessungen	Höhe der Pistenschwellen
01/19	1350 x 30 m	896/915 ft AMSL

1.10.2 Die Flughafenfeuerwehr

Gemäss AIP⁷ Schweiz gehört der Flughafen Lugano bezüglich Rettung und Feuerbekämpfung (*rescue and fire fighting services*) zur Flughafenkategorie 6. Diese Kategorien sind im Annex 14 der ICAO⁸ definiert. Gemäss dieser Definition (*chapter 9, para 9.2.3 ff*) muss ein Flughafen der Kategorie 6 unter anderem folgenden Kriterien genügen:

Rettung und Feuerbekämpfung muss gewährleistet sein für Flugzeuge über eine Gesamtlänge von 28 m bis, aber nicht einschliesslich, 39 m und einem Rumpfdurchmesser von 5 m. Ferner werden für die Rettung und Feuerbekämpfung zwei Fahrzeuge verlangt und eine minimal verfügbare Wassermenge von 11 800 l für die Leistungsstufe A, respektive 7900 l für die Leistungsstufe B.

Der Flughafen Lugano verfügte zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls über drei Rettungs- und Feuerbekämpfungsfahrzeuge, mit einer Wasserkapazität von total 13 300 l. Ferner verfügt der Flughafen Lugano gemäss AIP über zwei Rettungsboote mit je einer aufblasbaren Rettungsinsel für 40 Personen.

Weiter verlangt die ICAO, dass die Rettungs- und Feuerbekämpfungskräfte entsprechend geschult und trainiert sind und dass sie innerhalb von drei Minuten nach Alarmierung an jeder Stelle des Flughafens eingesetzt werden können.

Die Flughafenfeuerwehr verfügte über einen Alarmplan (siehe Anlage 4), welcher vom Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) genehmigt wurde.

1.11 Flugschreiber

Das Flugzeug war mit einem FDR und einem CVR ausgerüstet. Die vorhandenen Daten waren brauchbar.

1.12 Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle

Das Flugzeug kam auf der Hartbelagpiste 01, nach ungefähr 480 m Rollstrecke, zum Stillstand.

1.13 Medizinische und pathologische Feststellungen

Nicht betroffen.

1.14 Feuer

Nicht betroffen.

1.15 Überlebensaspekte

Nicht betroffen.

1.16 Versuche und Forschungsergebnisse

Nicht betroffen.

⁷ AIP – Aeronautical Information Publication; Luftfahrthandbuch

⁸ ICAO – International Civil Aviation Organization

1.17 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung

1.17.1 Das Flugbetriebsunternehmen

1.17.1.1 Allgemeines

Darwin Airline ist eine junge Schweizer Fluggesellschaft im Kanton Tessin. Sie hat ihren Sitz am Flughafen Lugano und wurde im August 2003 gegründet.

Seit Juli 2004 verfügt Darwin Airline über eine Betriebsbewilligung des Bundesamtes für Zivilluftfahrt. Am 28. Juli 2004 hat Darwin Airline mit ihrem Jungfernflug von Lugano nach Genf den Linienbetrieb aufgenommen.

Zurzeit werden mehrere europäische Ziele angefliegen. Das Darwin Airline Team besteht aus ca. 100 Mitarbeitern.

Die Flotte der Darwin Airline besteht aus vier Saab 2000 Flugzeugen, welche früher bei Crossair respektive Swiss International Airlines im Einsatz standen.

1.17.1.2 Verfahrensvorschriften des Flugbetriebsunternehmens

Im Operation Manual (OM) A des Flugbetriebsunternehmens wird unter anderem im Kapitel 8.0.5.13 *Malfunctions on Ground* folgendes festgehalten:

Whenever a malfunction occurs in an aeroplane on ground the CMD shall take proper corrective action. This responsibility starts upon boarding the aeroplane until disembarking after flight.

Minor problems shall be handled with the aeroplane checklists and in close co-operation with maintenance.

If the malfunction is serious or whenever there is a risk of fire on ground emergency procedures shall be applied. The applicable checklists and callouts are published in the respective OM Part B and must be known by heart.

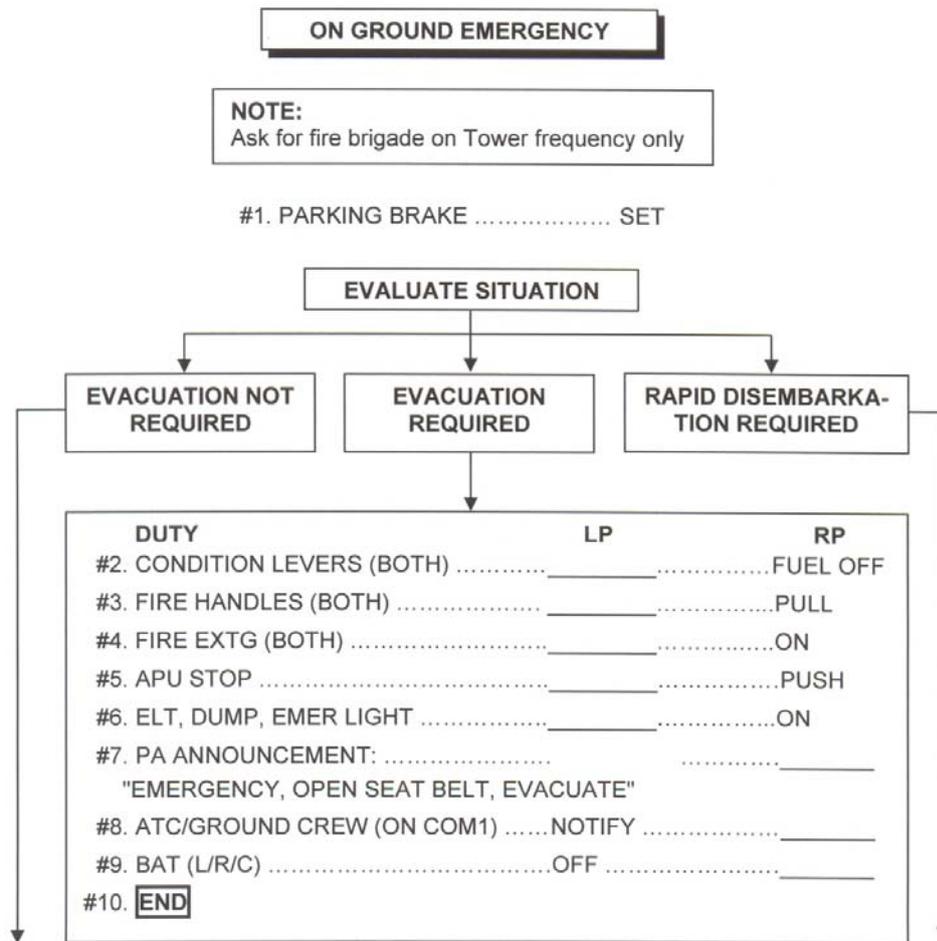
Keep passengers on board: if the situation is under control and disembarkation is not required.

Rapid disembarkation: in this case a malfunction exists but no immediate safety threat and the CMD decides a precautionary disembarkation using normal exit procedures.

Emergency evacuation: there is an immediate safety hazard and the aeroplane must be evacuated. This procedure involves a high potential of passenger injuries.

Im vorliegenden schweren Vorfall hat sich der Kommandant für eine *emergency evacuation* entschieden.

Bevor es zu einer Entscheidung für eine *emergency evacuation* kommt, muss gemäss OM B eine Situationsanalyse gemacht werden. Unter dem Titel ON GROUND EMERGENCY wird für diesen Entscheidungsprozess unter anderem folgendes festgehalten (M122, EICAS 6.0):



Der Entscheid des Kommandanten zu einer *emergency evacuation* wurde spontan gefällt.

Nach Aussage des Kommandanten hat er selbst den Notsender (*emergency locator transmitter – ELT*) eingeschaltet. Nach den Verfahrensvorschriften des Flugbetriebsunternehmens hätte der Copilot denselben einschalten müssen.

25 Sekunden, nachdem der Kommandant die *malfunction checklist* befohlen hatte, informierte er via Lautsprecher in der Passagierkabine (*public address - PA*) die Kabinenbesatzung wie folgt: "*cabin crew prepare emergency ... emergency evacuation, emergency evacuation!*"

Im Cabin Safety Procedure Manual (CSPM) des Flugbetriebsunternehmens existiert der Befehl "*cabin crew prepare emergency*" nicht.

Im CSPM im Kapitel 4.5 Emergency Evacuation Procedures ist unter anderem folgendes festgehalten:

4.5.1 Initiation of Evacuation

.....

Generally, the CMD will initiate an evacuation.

For initiation it is of utmost importance that the aeroplane is no longer moving and the engines have been shut down. This must be verified if the occurrence arises in connection with Take-Off, Landing or Taxiing.

.....

Die in einer Notsituation am Boden möglichen Befehle, welche via PA der Kabinenbesatzung gegeben werden können, sind die folgenden:

"Cabin Crew at station". Für die Kabinenbesatzung heisst das gemäss CSPM:

Proceed immediately to your assigned station: if you are already there, stay where you are;

- *Check outside conditions;*
- *Be alert (the situation might require a rapid disembarkation/evacuation, for example during "Fuelling with passengers on board, after rejected Take-Off" etc.*
- *Wait for further instructions*

"Cabin Crew, rapid disembarkation". Für die Kabinenbesatzung heisst das gemäss CSPM unter anderem:

- *S/C or C/C1 checks outside condition, open door and extends the stairs;*
- *S/C or C/C1 makes announcement (see above). Order passengers to leave the aeroplane immediately via main door and to leave all carry-on baggage behind;*
- *Ensure a quick disembarkation*

"Emergency open seat belt evacuate". Für die Kabinenbesatzung heisst das gemäss CSPM (4.7.1) unter anderem, dass sie die folgenden Befehle erteilen muss (*shout the following orders*):

*2 C/Cs on board: "Emergency - open seat belt
open overwing exit – get out, foot first – hurry – come here –
come this way – assist on ground!"*

*1 C/C on board: "Emergency – open seat belt
open overwing exits and rear door – get out, foot first –
hurry –
come here – come this way – assist on ground!"*

In case the main door and/or service door is usable, after the overwing exit commands, tell the passengers near by:

- *"Come here!"*
- *"Jump out, run forward!"*

In case the main door and/or service door is blocked, after the overwing exit commands, tell the remaining passengers:

- *"Go to the overwing exits!"*

Beim schweren Vorfall waren 2 C/Cs an Bord. *Main door* und *service door* waren verfügbar und die *overwing exits* wurden nicht geöffnet. Alle Passagiere verliessen das Flugzeug entweder durch das *main door* oder das *service door*.

"Cabin Crew, operation normal". Das heisst für die Kabinenbesatzung, dass der Kommandant entschieden hat, keine Evakuation durchzuführen und dass nach normalen Betriebsabläufen weiter gearbeitet wird.

Im CSPM wird unter 4.6 *Initiation of Evacuation* ein Flussdiagramm gezeigt, nach dessen Verlauf aus dem Cockpit der Befehl "*cabin crew at station*" gegeben wird.

Als Folge dieses Befehls muss sich die Kabinenbesatzung ein Bild über die Situation ausserhalb des Flugzeuges machen (*check outside condition*) und dem Cockpit eine entsprechende Meldung übermitteln. Hierauf entscheidet die Flugbesatzung aufgrund ihrer Situationsanalyse, ob eine *evacuation* durchgeführt wird oder nicht.

Fällt der Entscheid für eine *evacuation* erfolgt der Befehl "*Emergency, open seat belt, Evacuate*". Entscheidet sich die Flugbesatzung, keine *evacuation* durchzuführen, erfolgt der Befehl "*Cabin Crew, Operation Normal*".

Im Gegensatz zum OM B der Flugbesatzungen und dem Kapitel 4.5.5 im CSPM wird in diesem Flussdiagramm die dritte Möglichkeit, eine *rapid disembarkation*, nicht erwähnt.

1.17.1.3 .Verfahrensvorschriften des Flugzeugherstellers

In den Verfahrensvorschriften des Flugzeugherstellers der Saab 2000 gibt es kein publiziertes Verfahren für eine sogenannte ON GROUND EMERGENCY, wie es das Flugbetriebsunternehmen in seinem OM B definiert hat. Bezüglich einer *evacuation* hat der Hersteller unter dem Titel EMERGENCY EVACUATION folgende, durch die Piloten auswendig auszuführende Arbeiten, publiziert (SAAB 2000, MALFUNCTION CHECKLIST, -M6-):

LEFT PILOT'S DUTY:

Parking brake..... *SET*
"Evacuation" *ORDER*
Tower/Ground Crew *NOTIFY*
BAT switches (three) *OFF*
End of procedure

RIGHT PILOTS' DUTY

COND LEVERS (both)..... *FUEL OFF*
ELT, DUMP, EMER LIGHT *ON*
Fire Handles (both)..... *PULL*
FIRE EXTG (both)..... *ON*
APU..... *STOP*
End of procedure

Die vom Flugbetriebsunternehmen im ON GROUND EMERGENCY Verfahren festgehaltenen und durch die Piloten auswendig auszuführenden Arbeiten sind identisch mit den Arbeiten, welche durch den Hersteller beim Verfahren EMERGENCY EVACUATION verlangt werden. Sie unterscheiden sich aber in der Reihenfolge, in welcher sie auszuführen sind.

Es muss festgehalten werden, dass der Hersteller, im Gegensatz zum Flugbetriebsunternehmen, kein Verfahren für eine sogenannte RAPID DISEMBARKATION publiziert hat.

1.17.1.4 Verfahrensvorschriften des Bundesamtes für Zivilluftfahrt

Grundsätzlich hält sich das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) bei der Beurteilung von Checklisten an die Richtlinien der Civil Aviation Authority (CAA) des Vereinigten Königreiches. Speziell betrifft dies CAP 676 (Guidance on the Design, Presentation and Use of Emergency and Abnormal Checklists) und CAP 708 (Guidance on the Design, Presentation and Use of Electronic Checklists).

Gemäss Aussagen des BAZL vom 9. März 2006 werden für die Erteilung einer Betriebsbewilligung gegenüber den vom Hersteller publizierten *malfunction-* und *emergency-checklists* keine Abweichungen akzeptiert.

Bei den *normal checklist* werden Änderungen nur dann akzeptiert, wenn sie nicht substantieller Art sind und vom Hersteller mit einer schriftlichen, sogenannten *no technical objection* (NTO) bewilligt wurden.

Die beim schweren Vorfall verwendeten *malfunction- emergency-checklists* waren nicht identisch mit denjenigen des Flugzeugherstellers. Sie wurden anlässlich der Erteilung der Betriebsbewilligung im Juli 2004 in der vorliegenden Form vom BAZL akzeptiert.

Das BAZL, welches dem Flugbetriebsunternehmen die Betriebsbewilligung mit den entsprechenden Checklisten erteilte, erklärte dazu, dass es sehr wohl möglich sei, dass Flugbetriebsunternehmen, welche die Betriebsbewilligung vor dem Jahre 2006 erhalten hätten, Abweichungen in ihren Checklisten aufweisen würden. Zum Zeitpunkt der Erteilung der Betriebsbewilligung im Jahre 2004 seien aus Personalbestandsgründen nur die *minimum equipment list* (MEL) und die *configuration deviation list* (CDL) akribisch kontrolliert worden.

1.17.1.5 Die Flughafenfeuerwehr

Der Einsatz der Flughafenfeuerwehr ist in einem Alarmplan des Flughafens festgehalten (siehe Anlage 4). Der Alarmplan unterscheidet zwischen folgenden sieben verschiedenen Alarmarten:

- *Allarme semplice* (einfacher Alarm)
- *Allarme standard* (Standard Alarm)
- *Allarme incidente in zona impervia* (Alarm bei Unfall in schwer zugänglichem Gebiet)
- *Allarme incidente nel lago* (Alarm bei Unfall im See)
- *Allarme incidente in territorio italiano* (Alarm bei Unfall auf italienischem Gebiet)
- *Allarme inquinamento* (Verschmutzungsalarm)
- *Allarme fuoco hangars e stabili* (Feueralarm für Hangar und Gebäude)

Zusätzlich ist aus dem Alarmplan ersichtlich, welche Stellen bei den jeweiligen Alarmarten informiert werden müssen.

Beim schweren Vorfall wurde nach der Bestätigung durch den Bordkommandanten, dass es sich um eine Notsituation handle, um 17:22:54 UTC durch den FVL der Alarm ausgelöst.

Dieser Alarm wurde als *allarme semplice* (einfacher Alarm) ausgelöst.

Um 17:27:54 UTC, fünf Minuten nach der Alarmierung, meldete sich der Feuerwehrkommandant vom Standort des Flugzeuges und berichtete über die aktuelle Situation.

1.18 Zusätzliche Angaben

Ein ähnlicher Vorfall ereignete sich im Juli 2005. Ein Flugzeug Saab 2000 der Fluggesellschaft Darwin Airline, mit dem Eintragungszeichen HB-IZG und der Flugnummer DWT 500, startete in Lugano zu einem Flug via Bern nach London City. Nach einem ereignislosen Flug erschien im Cockpit während des Endanfluges auf London City auf ca. 500 ft AGL die Warnanzeige (*master caution*) L GEN FAULT. Die Besatzung entschied sich, den Anflug fortzusetzen und startete das Hilfsaggregat (APU). Nach der Landung, während dem Eindrehen auf den Rollweg, erschien die Warnanzeige (*master warning*) L ENG OIL TEMP HI. Unverzüglich schaltete der Kommandant das linke Klimagerät und die linke Zapfluft aus, um zu vermeiden, dass Rauch in die Klimaanlage geraten könnte.

Die Checkliste sieht für einen solchen Fall vor, dass das Triebwerk abgestellt werden muss. Der Kommandant entschied sich, das Triebwerk weiter laufen zu lassen, da er, um in die Parkposition zu rollen, noch eine Rechtskurve machen musste. Da der Copilot an diesem Vorhaben Zweifel äusserte, kontrollierte der Kommandant die Öltemperatur und die Ölmenge. Die Temperatur befand sich im roten und die Ölmenge im grünen Bereich.

Unmittelbar vor dem Anhalten auf dem Standplatz erschien nun die Feuerwarnung LH ENG FIRE. Der Kommandant informierte den Copiloten unverzüglich, dass er die auswendig auszuführenden Punkte der entsprechenden *malfunction checklist* ausführen würde. Kurz nachdem die Besatzung die Feuerlöscheinrichtung für das linke Triebwerk ausgelöst hatte, entwickelte sich Rauch im Cockpit. Der Copilot informierte den *tower* über die Feuerwarnung und dieser alarmierte die Feuerwehr. Der Kommandant, der zuerst eine *rapid disembarkation* durchführen wollte, entschied sich nun zu einer *emergency evacuation*. Die Feuerwehr und das Bodenpersonal unterstützten die befohlene *emergency evacuation*. Niemand wurde verletzt.

Da sich dieser Vorfall nicht auf schweizerischem Hoheitsgebiet ereignete, war die entsprechende ausländische Untersuchungsbehörde dafür zuständig.

1.19 Neue Untersuchungsmethoden

Nicht betroffen.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Der hydraulische Druck der Propellersteuerung vermochte eine Dichtung des Verstellkolbens hinauszudrücken, die höchstwahrscheinlich bereits vorher beschädigt war. Dadurch konnte Triebwerköl unter hohem Druck in das Propeller-Gehäuse eindringen. In der Folge öffnete das eingebaute Überdruckventil und Triebwerköl konnte aus dem Propeller-Gehäuse auf die Aussenseite entweichen. Das Öl floss in den *spinner* und wurde von dort in die Umgebung geschleudert. Ein Teil des Öls wurde durch den Triebwerk-Lufteinlass wieder angesaugt und kam so durch den Triebwerk-Kompressor in die Zapfluft und von dort durch das Klimagerät in die Kabine, wo es als Rauch wahrgenommen wurde.

Es muss angenommen werden, dass dieser leichte Rauch, wie er in der Kabine wahrgenommen wurde, auch für die kurzzeitige Auslösung der Rauchwarnung in der Toilette verantwortlich war. Die Luftdüse der Klimaanlage befindet sich in unmittelbarer Nähe des Rauchsensors (siehe Anlage 5).

Die Frage, ob in der Toilette nach dem Startabbruch tatsächlich Rauch vorhanden war, kann nicht schlüssig beantwortet werden. Aufgrund der zeitlichen Abläufe muss angenommen werden, dass der Flugbegleiter die Toilette nicht kontrollierte. Der Copilot hat gemäss seiner Aussage mit seiner Hand die Toilettentür von aussen berührt und festgestellt, dass diese kalt war. Anschliessend hat er das Flugzeug verlassen.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

2.2.1 Flugbesatzung

Um 17:21:10 UTC erhielt Flug DWT 018 die Freigabe für den Start. Während der Beschleunigungsphase, bei einer Geschwindigkeit von ca. 60 kt, ertönte um 17:21:33 UTC die akustische Warnanzeige. Gleichzeitig meldete der Copilot, dass die rote Warnanzeige (*master warning*) FWD LAVATORY SMOKE angezeigt sei. Der Kommandant brach unverzüglich den Start ab und fast gleichzeitig meldete der Copilot, dass die rote Warnanzeige annulliert sei.

Unmittelbar darauf meldete der Copilot dem *tower*, dass der Start abgebrochen worden sei.

Um 17:21:49 UTC verlangte der Kommandant via Bordtelefon vom Flugbegleiter eine Kontrolle der vorderen Toilette. Als der Flugbegleiter umgehend zur Antwort gab, dass es in der Kabine Rauch habe, entschloss sich der Kommandant ohne Verzögerung zu einer *evacuation*, indem er sich gegenüber dem Copiloten wie folgt äusserte: ...*"perform malfunction checklist, emergency evacuation, perform malfunction checklist ... eh ..."*

Dieser Befehl des Kommandanten war nicht vollständig, weil er nicht definierte, für welchen Fall die *malfunction checklist* verwendet werden sollte. Aufgrund der CVR Auswertungen kann angenommen werden, dass der Copilot trotzdem das Verfahren ON GROUND EMERGENCY anwandte, so wie es in den Verfahrensvorschriften des Flugbetriebsunternehmens definiert ist.

Die nur rund 20 Sekunden später gemachte Ansage des Kommandanten via Lautsprecheranlage (*public address – PA*): *"cabin crew prepare emergency ... emergency evacuation, emergency evacuation!"* bestätigt die Annahme, dass der

Kommandant die *malfunction checklist* für ON GROUND EMERGENCY ausgeführt haben wollte.

Der via PA erfolgte Befehl an die Kabinenbesatzung entsprach nicht demjenigen, welcher für einen solchen Fall in den Verfahrensvorschriften des Flugunternehmens vorgesehen ist. Gemäss CSPM Kap. 4.6. (*initiation of evacuation*) hätte der Kommandant, unmittelbar nach dem Stillstand des Flugzeuges, zur Vorbereitung der Kabinenbesatzung auf die bevorstehende Evakuierung, den Befehl "*cabin crew at station*" geben müssen.

Gemäss dem heutigen Kenntnisstand im Bereich *crew resource management* (Zusammenarbeit der Besatzung) sollte eine Flugbesatzung nach dem Anhalten des Flugzeuges und dem Setzen der Parkbremse durch die Anordnung '*cabin crew at stations*' zuerst die Kabinenbesatzung informieren und sie so auf weitere Massnahmen vorbereiten. Anschliessend ist es üblich, dass sich die Flugbesatzung unter der Leitung des Kapitäns die Zeit für eine gemeinsame Situationsbeurteilung (*assessment*) nimmt. Ein aufgrund dieser Situationsbeurteilung von beiden Piloten unterstützter Entscheid wird anschliessend im Rahmen der Verfahrensvorgaben kommuniziert und ausgeführt. Diese Situationsbeurteilung soll nur in gewissen vordefinierten Fällen wie *structural failure*, *explosive fire* oder *in water* etwas abgekürzt werden. Auch in diesen Fällen muss eine gemeinsame Beurteilung der Flugbesatzung zum Zwecke des Abgleiches der individuellen Wahrnehmungen unter Stress stattfinden.

Die oben beschriebene, unvollständige Befehlsgebung durch den Kommandanten wie auch der zeitliche Ablauf der gegebenen Befehle lassen den Schluss zu, dass hastig gehandelt wurde. Dies führte möglicherweise auch dazu, dass die begonnene Situationsanalyse nicht zu Ende geführt wurde.

Die Warnung FWD LAVATORY SMOKE erlosch sechs Sekunden nach ihrem Erscheinen wieder, bevor das Flugzeug zum Stillstand kam. Dies wurde vom Copiloten auch so ausgerufen. Dieser Umstand hätte den weiteren Entscheidungsvorgang möglicherweise beeinflusst. Es muss deshalb offen bleiben, ob der Kommandant das Verlöschen der Warnung bewusst wahrgenommen hat.

Der schwere Vorfall zeigt die Wichtigkeit einer umfassenden Lagebeurteilung vor der Auslösung einer *emergency evacuation*.

2.2.2 Kabinenbesatzung

Der Flugbegleiter im hinteren Teil der Kabine (*working station 2*) empfand den Startabbruch als leichte Verzögerung und löste seine Sicherheitsgurte, um den Grund der Bremsung zu erfahren. Dieses Verhalten barg gewisse Risiken. Eine Anweisung aus dem Cockpit, wie z.B.: "*cabin crew at station*", wie sie in den Verfahrensvorschriften des Flugbetriebsunternehmens für einen solchen Fall vorgesehen sind, hätte hier Klarheit geschafft.

Unmittelbar nach dem Stillstand des Flugzeuges beauftragte der Kommandant um 17:21:51 UTC den Flugbegleiter auf der *working station 1*, in der vorderen Toilette nachzusehen: "*eh, eh, guardami un attimino il cesso, per favore!*". Die Antwort kam umgehend (17:21:54 UTC) mit der Bemerkung, dass Rauch in der Kabine sei: "*c'è fumo in cabina, eh!*" und führte beim Kommandanten zum spontanen Entschluss, eine *emergency evacuation* auszulösen.

Der Befehl des Kommandanten um 17:22:19 UTC: "*cabin crew prepare ... emergency evacuation, emergency evacuation!*" wurde durch die beiden Flugbegleiter als Befehl zur *emergency evacuation* verstanden, auch wenn er nicht korrekt ge-

geben wurde. Gemäss den Verfahrensvorschriften des Flugbetriebsunternehmens hätte der Befehl gelautet: *"emergency, open seat belt, evacuate"*.

Die Flugbegleiter führten die *emergency evacuation* unverzüglich durch, wobei ihre Aufgabe dadurch erschwert wurde, dass die Passagiere, nach Aussage des Flugbegleiters auf der *working station 2*, ihr Handgepäck nicht zurücklassen wollten. Die Passagiere verliessen das Flugzeug durch die vordere und die hintere Türe (vgl. Kap. 1.6.6). Die Notausgänge über den Flügeln (*overwing emergency exits*) blieben geschlossen.

Gemäss Aussage des Flugbegleiters auf der *working station 2* hatte dieser die vor den *overwing emergency exits* sitzenden Passagiere vor dem Flug persönlich über die Bedienung dieser Notausgänge instruiert. Trotzdem wurden die *overwing emergency exits* nicht geöffnet.

Im CSPM ist bezüglich den *overwing emergency exits* im Kapitel 4.7.1.1 die Evakuationsbefehlsgebung unter anderem wie folgt festgehalten:

*2 C/Cs on board: "Emergency - open seat belt
open overwing exits – get out, foot first – hurry – come here – come this way – assist on ground!"*

Dass dieser Evakuationsbefehl durch die Flugbegleiter ausgerufen wurde, kann angenommen werden. Entsprechende Aufzeichnungen sind nicht vorhanden.

Grundsätzlich muss festgehalten werden, dass für eine Evakuation die Benützung der beiden *overwing emergency exits* sinnvoll wäre. Damit könnte bei einem Flugzeug wie der SAAB 2000, welches über keine Notrutschen zur Evakuation verfügt, die Verletzungsgefahr reduziert werden. Die vordere Türe befindet sich 1.62 m und die hintere Türe 1.78 m über Boden (vgl. Anlage 1). Die Flügelunterkante hingegen befindet sich selbst bei eingefahrenen Wölbklappen nur 1.32 m über Boden.

2.2.3 Verfahrensvorschriften des Flugbetriebsunternehmens

Die Verfahrensvorschriften des Flugbetriebsunternehmens für die Piloten im OM A und OM B unterscheiden in einer Notlage zwischen einer *rapid disembarkation* und einer *emergency evacuation*.

Auch das CSPM der Kabinenbesatzung beschreibt im Kapitel 4.5.5 die *rapid disembarkation*. Im Kapitel 4.6 wird hingegen die *rapid disembarkation* nicht beschrieben und es wird nur die *emergency evacuation* erwähnt. Damit ist das Flussdiagramm im CSPM nicht identisch mit der ON GROUND EMERGENCY Publikation für die Piloten im OM B.

Um Missverständnissen in Notsituationen vorzubeugen ist es zwingend, dass die Verfahrensvorschriften des Flugbetriebsunternehmens sowohl für die Cockpit- wie für die Kabinenbesatzungen identisch sind und keine Fragen offen lassen.

Die *malfunction checklist* des Flugbetriebsunternehmens bezüglich ON GROUND EMERGENCY deckt sich nicht mit derjenigen des Flugzeugherstellers. Gemäss Aussage des Flugbetriebsunternehmens wurde die *malfunction checklist* von der Swiss, respektive Crossair, welche die Flugzeuge vorgängig betrieben haben, übernommen. Seitens des Flugbetriebsunternehmens wurden in den entsprechenden Checklisten keine Änderungen vorgenommen.

Es kann angenommen werden, dass das Flugbetriebsunternehmen sich nicht bewusst war, dass die *malfunction checklist* bezüglich einer *emergency evacuation* nicht derjenigen des Flugzeugherstellers entsprach. Demzufolge konnte das Flugbetriebsunternehmen auch keine Unbedenklichkeitserklärung (*no technical objection – NTO*) des Herstellers vorweisen, welche die Abweichungen in der *malfunction checklist* erlaubt hätte.

Das BAZL hat erklärt, dass aus Gründen des Personalmangels nur die *minimum equipment list* (MEL) und die *configuration deviation list* (CDL) akribisch kontrolliert worden seien. Das BAZL hätte auch die Möglichkeit gehabt, dies in Zusammenarbeit mit dem Hersteller durchzuführen.

Im Kapitel 4.5.1 Initiation of Evacuation des CSPM wird unter anderem folgendes festgehalten:

... it is of utmost importance that the aeroplane is no longer moving and the engines have been shut down...

Bei einem Propellerflugzeug, wie es der SAAB 2000 ist, genügt es nicht, dass die Motoren abgestellt sind (*engines shut down*). Es ist wichtig, dass die Propeller nicht mehr drehen, wenn eine *evacuation* erfolgt. Messungen haben gezeigt, dass es nach einem Abstellen der Motoren noch ca. 50 Sekunden dauert, bis die Propeller nicht mehr drehen. Diese Tatsache wird in den Unterlagen nicht explizit erwähnt. Ein entsprechender Hinweis in den Unterlagen der Kabinenbesatzung (CSPM) würde helfen, diesem Umstand Rechnung zu tragen.

2.2.4 Flughafenfeuerwehr

Die Alarmierung der Flughafenfeuerwehr durch den Flugverkehrsleiter (FVL) erfolgte um 17:22:54 UTC, nachdem die Besatzung am Funk die Anfrage des FVL, ob sie Hilfe brauche, bejaht hatte.

Der Feuerwehrkommandant erkundigte sich knapp eine Minute später beim FVL nach dem Grund des Alarms. Das lässt den Schluss zu, dass der Feuerwehrkommandant zum Zeitpunkt der Alarmauslösung mit anderen Aufgaben beschäftigt war.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die Feuerwehrmannschaft grundsätzlich auch mit anderen Aufgaben betraut ist. So zum Beispiel mit Gepäck ein- und ausladen, mit Betankung der Flugzeuge, mit Einwinken der Flugzeuge auf die Standplätze und Flughafengebäudeunterhalt.

Zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles war die Feuerwehrmannschaft gemäss Aussage des Feuerwehrkommandanten vollumfänglich mit solchen Aufgaben beschäftigt. Niemand von der Feuerwehrmannschaft hielt sich im Feuerwehrlokal auf.

Diese Organisation entspricht von der Aufsichtsbehörde anerkannter, gängiger Praxis für mittelgrosse Flugplätze wie Bern-Belp, Sion, Altenrhein und Lugano.

Unabhängig von den den Mitarbeitern der Feuerwehr zugewiesenen Aufgaben, sind die Vorgaben des Anhang 14 ICAO, welche besagen, dass bei einer Flughafenkategorie 6 die Rettungs- und Feuerbekämpfungskräfte innerhalb von drei Minuten nach deren Alarmierung an jeder Stelle des Flughafens sein müssen, zwingend einzuhalten.

Die Alarmauslösung erfolgte um 17:22:54 UTC. Um 17:24:07 UTC, über eine Minute später, deklarierte der Kommandant der Flughafenfeuerwehr auf der gemeinsamen Koordinationsfrequenz von Turm, Feuerwehr und Airport Authority, den Einsatz als überraschenden Probealarm. Für die Deklaration dieses Alarms als einen "überraschenden Probealarm" fehlte jede Grundlage.

Um 17:27:54 UTC meldete der Kommandant der Flughafenfeuerwehr auf der Koordinationsfrequenz, dass sie weder Feuer sähen noch dass Passagiere anwesend wären und dass sie nun die Frachträume kontrollieren würden: "*Okay, per informazione, l'apparecchio non c'è fuoco, non c'è nessuna persona all'interno dove c'è i sedili e le persone allontanate, adesso controlliamo il vano cargo, poi ti avviamo.*" Zu diesem Zeitpunkt waren seit der Alarmauslösung bereits fünf Minuten vergangen.

Um 17:36:25 UTC bestätigte der Kommandant der Flughafenfeuerwehr gegenüber der Airport Authority, er habe der REGA mitgeteilt, dass es sich um eine Übung handle. Die REGA ihrerseits hätte sich daraufhin beschwert, man hätte ihr bei der Alarmauslösung mindestens mitteilen sollen, dass es sich um eine Übung handle. In der Folge orientierte der Feuerwehrkommandant die Airport Authority, dass er nun sein gesamtes Personal zurückziehe.

Um 17:37:24 UTC bestätigte er gegenüber der Airport Authority noch einmal ausdrücklich, dass es sich um eine Übung handle. Erst um 17:41:59 UTC, als die Airport Authority mit dem Kommandanten des Fluges DWT 018 gesprochen hatte, wurde dem Feuerwehrkommandanten klar gemacht, dass es sich nicht um eine Übung handle.

Grundsätzlich sollte es für den Einsatz der Feuerwehr nach der Alarmauslösung keine Rolle spielen, ob ein Ernstfall oder eine Übung vorliegt.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Eine defekte Dichtung des Verstellkolbens ermöglichte es, dass Triebwerköl in das Propeller-Gehäuse und schliesslich nach aussen dringen konnte.
- Dieses Öl wurde durch den Triebwerk-Lufteinlass wieder angesaugt und kam somit in die Zapfluft und von dort durch das Klimagerät in die Kabine, wo es als Rauch wahrgenommen wurde.
- Dieser Rauch löste für sieben Sekunden die Rauchwarnung der Toilette aus.

3.1.2 Besatzung

- Die Entscheidung zu einer *emergency evacuation* wurde durch den Kommandanten sieben Sekunden nach Stillstand des Flugzeuges gefällt.
- Der Befehl des Kommandanten an den Copiloten bezüglich *malfunction checklist* war nicht vollständig.
- Der Wortlaut des Befehls des Kommandanten an die Kabinebesatzung für die *emergency evacuation* entsprach nicht den Verfahrensvorschriften des Flugbetriebsunternehmens.
- Die *emergency evacuation* wurde durch die beiden Flugbegleiter unverzüglich umgesetzt.
- Die Notausgänge über den Flügeln wurden nicht geöffnet.

3.1.3 Flugbetriebsunternehmen

- Die Verfahrensvorschriften bezüglich *rapid disembarkation* sind im CSPM und im OM B unterschiedlich abgefasst.
- Die *malfunction checklist* entspricht bezüglich *emergency evacuation* nicht derjenigen des Flugzeugherstellers.
- Für die vom Flugzeughersteller abweichenden Verfahren bestehen keine entsprechenden Unbedenklichkeitserklärungen (*no technical objections – NTO*).

3.1.4 Flughafenfeuerwehr

- Die Ausrüstung der Flughafenfeuerwehr entsprach bezüglich *rescue and fire fighting services* den ICAO Vorschriften für einen Flughafen der Kategorie 6.
- Die Feuerwehrmannschaft war zum Zeitpunkt der Alarmauslösung mit anderen Aufgaben betraut und niemand von der Feuerwehr hielt sich im Feuerwehrlokal auf. Diese Organisation entspricht von der Aufsichtsbehörde anerkannter, gängiger Praxis für mittelgrosse Flugplätze wie Lugano.
- Der Feuerwehrkommandant deklarierte den Alarm eine Minute nach der Auslösung als Probealarm.
- Der Feuerwehrkommandant war während der ersten 20 Minuten nach der Alarmierung der Meinung, es handle sich um eine Übung und meldete dies auch so an andere Stellen weiter.

3.2 Ursachen

Der schwere Vorfall ist darauf zurückzuführen, dass durch kontaminierte Luft der Klimaanlage eine Rauchwarnung der Toilette ausgelöst wurde, die Besatzung den Start abbrach und unverzüglich eine Evakuierung des Flugzeuges durchführte.

4 Sicherheitsempfehlungen und getroffene Massnahmen

4.1 Sicherheitsempfehlungen

Keine.

4.2 Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen

4.2.1 Massnahmen durch den Propellerhersteller Dowty

Gemäss einem Service Bulletin des Propellerherstellers werden die Blattwurzeln neu mit einer Aluscheibe anstelle einer Kunststoffscheibe abgedichtet. Das verhindert, dass auch bei erhöhtem Druck Oel in die Blattwurzeln eindringen und Unwucht verursachen kann.

Das Überdruckventil wird ausgebaut, da es nicht mehr notwendig ist.

Im Einsatz der gemäss Service Bulletin wie oben beschrieben modifizierten Propeller wurden keine weiteren Vorfälle mehr beobachtet.

4.2.2 Massnahmen durch das Flugbetriebsunternehmen Darwin Airline

Aufgrund des schweren Vorfalls in Lugano hat das Flugbetriebsunternehmen gemäss Schreiben vom 8. Januar 2007 unter anderem folgendes beschlossen:

„Als Sofortmassnahme wurde jedoch beschlossen, das Decision-Making vor einer eventuellen Evakuation zu vertiefen. Die Crew kann gemäss Checklist zwischen Normal Disembarkation, Rapid Disembarkation und Emergency Evacuation entscheiden. Dabei sollte letztere nur im absoluten Notfall, das heisst bei Heavy Structural Damage, Open Fire oder In Water zur Anwendung kommen. Das dazu notwendige Abwägen muss entsprechend geschult werden.

Deshalb wurden im aktuellen ESET folgende Schwerpunkte zu dieser Thematik gesetzt:

- *Der CRM Block enthält das Thema: "Smoke: risk and crew reaction in different flight phases";*
- *Unter Accident review werden der Fall und der oben erwähnte Decision-making process thematisiert: Grosser Wert wird auf das bewährte "cabin crew at station" Modell gelegt und somit die Wichtigkeit von Crew communication und time management erläutert.*
- *Beim Fire Fighting werden in praktischen Übungen verschiedene Formen von Rauch (Farbe/Geruch) durch Verbrennen von diversen Materialien (Oel, De-ice Fluid, Plastik, Kabel/Schaltplatten, Metallspäne) und deren Löschen aufgezeigt."*

Bern, 27. Mai 2010

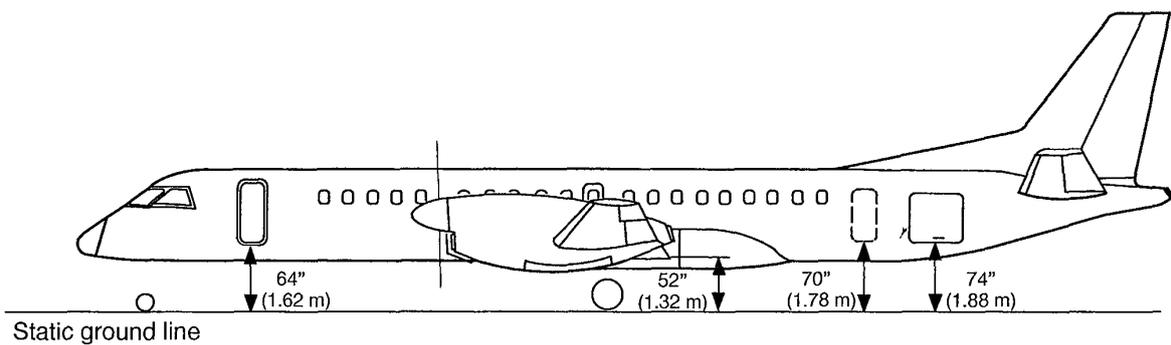
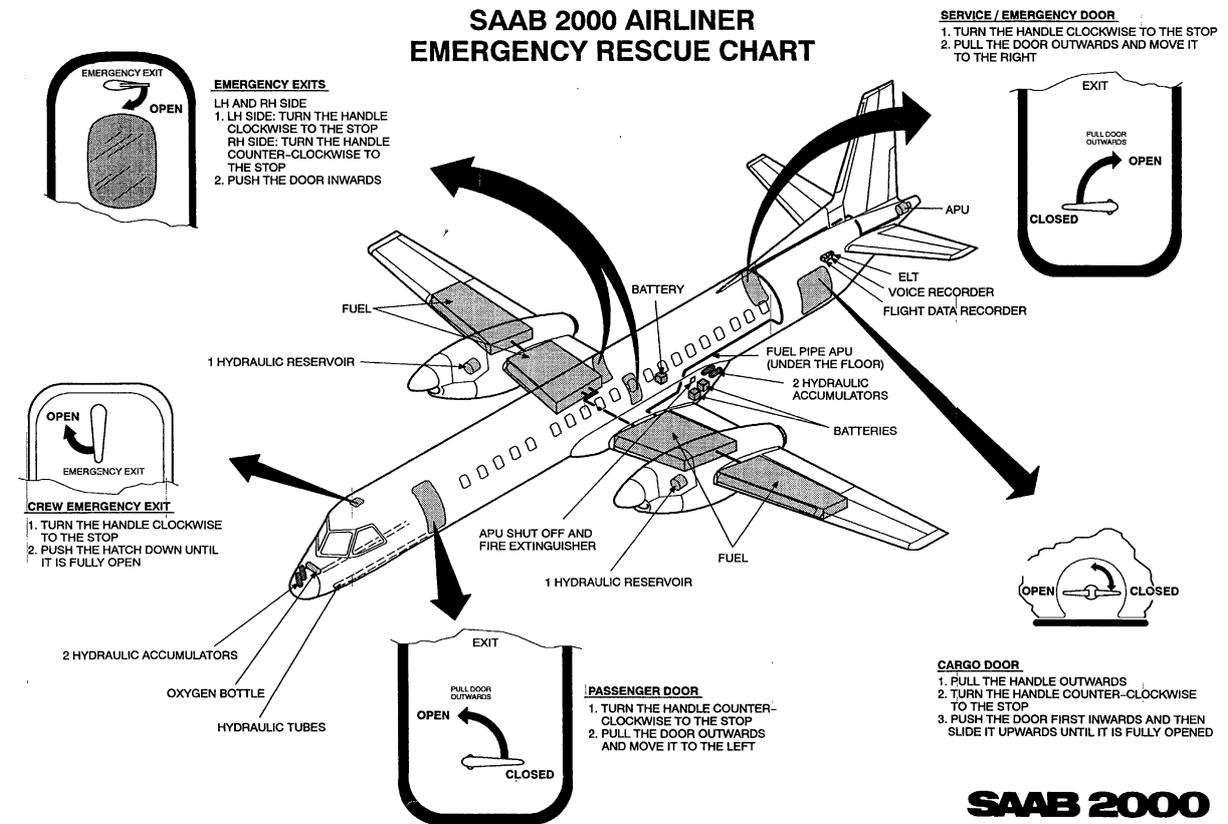
**Eidgenössische
Flugunfallkommission**

André Piller, Präsident

Tiziano Ponto, Vizepräsident

Ines Villalaz-Frick, Mitglied

Anlage 1: Notausgänge



Anlage 2: Flughafen Lugano



Flughafen und Piste

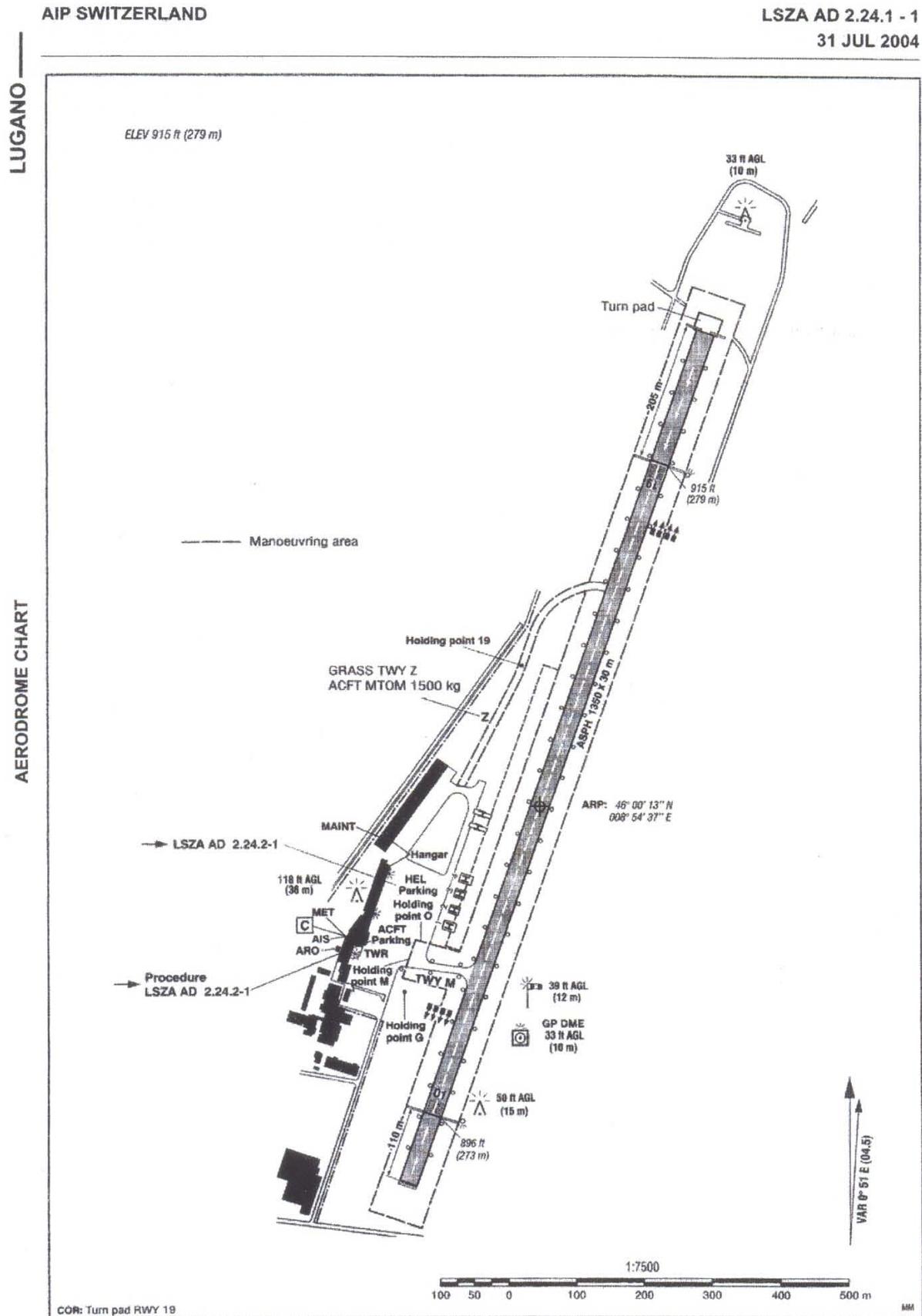


Sicht gegen Norden



Sicht gegen Süden

Anlage 3: AIP Lugano



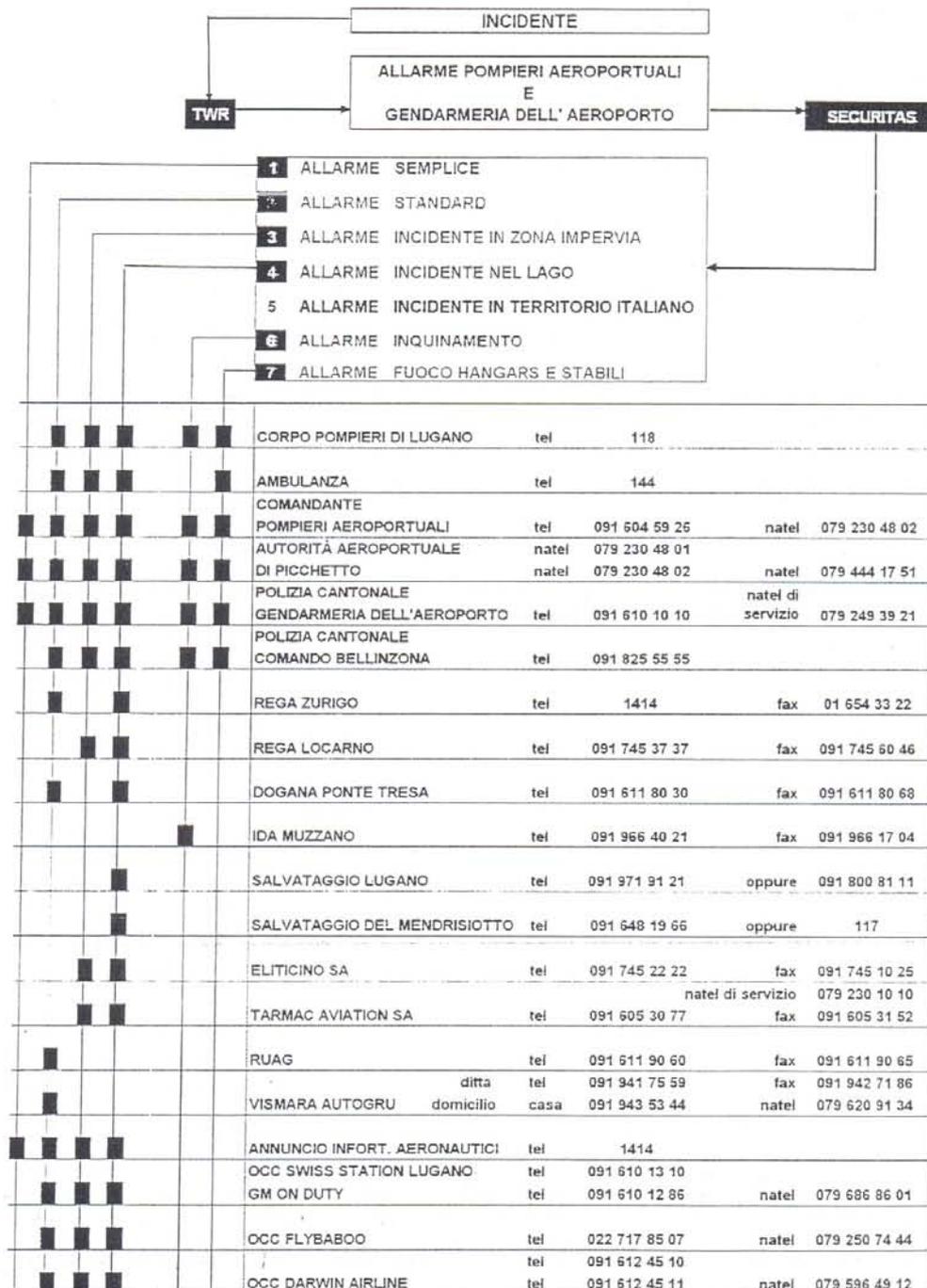
Anlage 4: Alarmplan des Flughafens Lugano



22.04.05

ALLEGATO A: PIANO DI ALLARME

PIANO DI ALLARME



Anlage 5: Anordnung von Rauchsensor und Luftdüse in der Toilette



Rauchsensor

Frischluftdüse