



# Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen

über den schweren Vorfall

des Flugzeuges SAAB 2000, HB-IZG

betrieben durch Crossair unter Flugnummer SWR 3874

vom 1. Februar 2001

während des Abfluges von Zürich-Kloten

**Causes**

L'incident grave est dû à une défectuosité du détecteur de fumée situé dans le compartiment de l'avionique, à la suite de laquelle une plaque de circuit imprimé a localement surchauffé. La fumée qui s'est alors produite a pu se propager dans le cockpit par le biais d'une fente.

## Schlussbericht

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zwecke der Unfallverhütung erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen ist nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung (Art. 24 des Luftfahrtgesetzes)

<b>Luftfahrzeug</b>	SAAB 2000	HB-IZG		
<b>Halter</b>	Crossair AG, 4002 Basel			
<b>Eigentümer</b>	SL Scorpio Ltd, p.A. Interhold AG, Postfach 432, 8024 Zürich			
<b>Kommandant</b>	Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1962			
<b>Ausweis</b>	Führerausweis für Verkehrspiloten (ATPL) nach JAR, ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt, gültig bis 23. Januar 2006			
<b>Flugstunden</b>	insgesamt	3600	während der letzten 90 Tage	112
	mit dem Unfallmuster	3290	während der letzten 90 Tage	112
<b>Copilot</b>	Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1966			
<b>Ausweis</b>	Führerausweis für Berufspiloten (CPL) nach JAR, ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt, gültig bis 11. Januar 2006			
<b>Flugstunden</b>	insgesamt	2000	während der letzten 90 Tage	190
	mit dem Unfallmuster	1730	während der letzten 90 Tage	190
<b>Ort</b>	Abflug von Zürich Kloten			
<b>Koordinaten</b>	Auf LASUN <i>standard instrument departure</i> (SID)	<b>Höhe</b>	FL 070	
<b>Datum und Zeit</b>	1. Februar 2001 um 09:24 UTC			
<b>Betriebsart</b>	Linienflug			
<b>Flugphase</b>	Steigflug			
<b>Art des Vorfalls</b>	Rauch im Cockpit			
<b>Personenschaden</b>		<b>Besatzung</b>	<b>Passagiere</b>	<b>Drittpersonen</b>
	Tödlich verletzt	---	---	---
	Erheblich verletzt	---	---	---
	Leicht oder nicht verletzt	4	28	
<b>Schaden am Luftfahrzeug</b>	Rauchmelder defekt			
<b>Sachschaden Dritter</b>	keiner			

## Flugverlauf

Das Flugzeug HB-IZG startete am 1. Februar 2001 um 09:20 UTC in Zürich zum planmässigen Linienflug SWR 3874 nach Luxemburg.

Rund vier Minuten nach dem Start beim Durchfliegen von Flugfläche (*flight level* – FL) 70 ertönte die *master warning* „AVIONIC SMOKE“. Die Flugbesatzung stellte gleichzeitig leichten Rauch fest, dessen Geruch sie mit dem Brand oder der Überhitzung eines elektrischen Systems in Verbindung brachte. Unverzüglich zogen die Piloten die Sauerstoffmasken an. Eine Flugbegleiterin (*cabin attendant* – C/A) bestätigte der Flugbesatzung, dass in der Fluggastkabine kein Rauch wahrnehmbar war. Kurz darauf verzog sich auch der Rauch im Cockpit und der Pilot legte kurz die Sauerstoffmaske ab, um die Passagiere zu informieren. Anschliessend zog der Pilot die Sauerstoffmaske wieder an und trug sie bis zum Erreichen des Standplatzes. Die Flugbesatzung entschloss sich, den Flug abubrechen und verlangte Priorität für einen Anflug in Zürich-Kloten.

Während des Anfluges informierte der Kommandant eine C/A, dass in Kürze die Landung erfolgen werde und dass sie sich mental auf eine Notlandung vorbereiten solle. Die C/A verstand diese Information irrtümlicherweise als Aufforderung zur Vorbereitung einer Notlandung. Aus diesem Grund informierte sie die Passagiere gemäss der *cabin emergency checklist*.

Die Landung erfolgte um 09:41 UTC ohne besondere Vorkommnisse auf Piste 16 des Flughafens Zürich-Kloten. Die Feuerwehr war einsatzbereit und begleitete die Maschine während des Ausrollens. Das Flugzeug wurde von Passagieren und Besatzungsmitgliedern am Standplatz normal verlassen.

Ein Mechaniker des Flugbetriebsunternehmens stellte unmittelbar nach der Ankunft fest, dass der *avionic smoke detector circuit breaker* ausgelöst war. Daraufhin baute er die vordere *galley* aus, um zum *avionic compartment* zu gelangen und kontrollierte den Rauchmelder. Dieser war aussergewöhnlich warm. Nach Schätzungen des Mechanikers betrug die Temperatur auf der Aussenseite des *smoke detectors* mehr als 50 °C.

## Befunde

- Der im *avionic compartment* eingebaute *smoke detector* mit Werknummer 4197 des Herstellers Fenwall (USA) war seit der Herstellung des Flugzeuges im Jahre 1995 in der Maschine installiert. Vor dem Vorfall hatte er nie zu Beanstandungen geführt.
- Der *printed circuit board* (PCB) des Rauchmelders wies an drei Stellen Spuren einer übermässigen Wärmeentwicklung auf. Diese Spuren waren kreisförmig um die Lötunkte von Widerständen sichtbar (vgl. Beilage).
- Bei zwei anderen Flugzeugen des gleichen Baumusters SAAB 2000 wurden zu Vergleichszwecken Temperaturmessstreifen am Rauchmelder im *avionic compartment* installiert. Es zeigte sich, dass im Normalbetrieb weniger als 40 °C erreicht werden.
- Das *avionic compartment* des Baumusters SAAB 2000 befindet sich unmittelbar hinter dem Sitz des Kommandanten auf der linken Seite des Flugzeuges. Es ist gegenüber dem Cockpit abgeschlossen und verfügt über einen separaten Kühlluftkreislauf. Zur Feuerbekämpfung weist die Wand gegen das Cockpit eine flexible Manschette auf, durch die bei Bedarf das Ausflussrohr eines Feuerlöschers eingeführt werden kann.

- Alle übrigen Geräte im *avionic compartment* der HB-IZG funktionierten normal. Es wurde auch in den Wochen unmittelbar nach dem Vorfall kein Gerät mit einem verborgenen Defekt festgestellt, das hätte Rauch entwickeln können.
- Es herrschte eine Bisenlage mit einer meteorologischen Sicht von 15 km. Wolken: 1-2/8 mit einer Basis auf 2000 ft AGL und 3-4/8 mit einer Basis auf 5500 ft AGL. Der Wind am Boden wehte aus 040 Grad mit 6 kt und es waren Windspitzen bis 12 kt vorhanden.

## Beurteilung

Auf dem PCB des *smoke detectors* wurden bei drei Lötunkten von Widerständen Spuren von abnormaler Erwärmung resp. Überhitzung gefunden. Diese kreisförmig um die Drahtanschlüsse der Widerstände angeordneten Hitzespuren sind mit grosser Wahrscheinlichkeit durch Überlastung der Widerstände resp. der Lötstellen entstanden. Die dabei entstandene Wärme brachte die paraffinartige Schutzschicht zum Verdampfen, was zu einer Rauchentwicklung führte. Der *smoke detector* sprach auf diesen Rauch an. Die Manschette zur Feuerbekämpfung ist nicht vollständig dicht. Über diese Öffnung konnte der Rauch ins Cockpit gelangen. Wegen zu grosser Stromaufnahme des *Smoke Detectors* sprach der Schaltautomat *avionic smoke detector circuit breaker* an und unterbrach die Stromzufuhr zum Rauchmelder, was die Überhitzung und Rauchentwicklung stoppte.

Die Flugbesatzung reagierte zweckmässig, indem sie sofort die Sauerstoffmasken anzog und ohne Verzug eine Landung in Zürich-Kloten ausführte. Das Missverständnis zwischen dem Kommandanten und Kabinenbesatzung bezüglich der Vorbereitung zur Landung war für die Entwicklung des Vorfalls ohne Bedeutung.

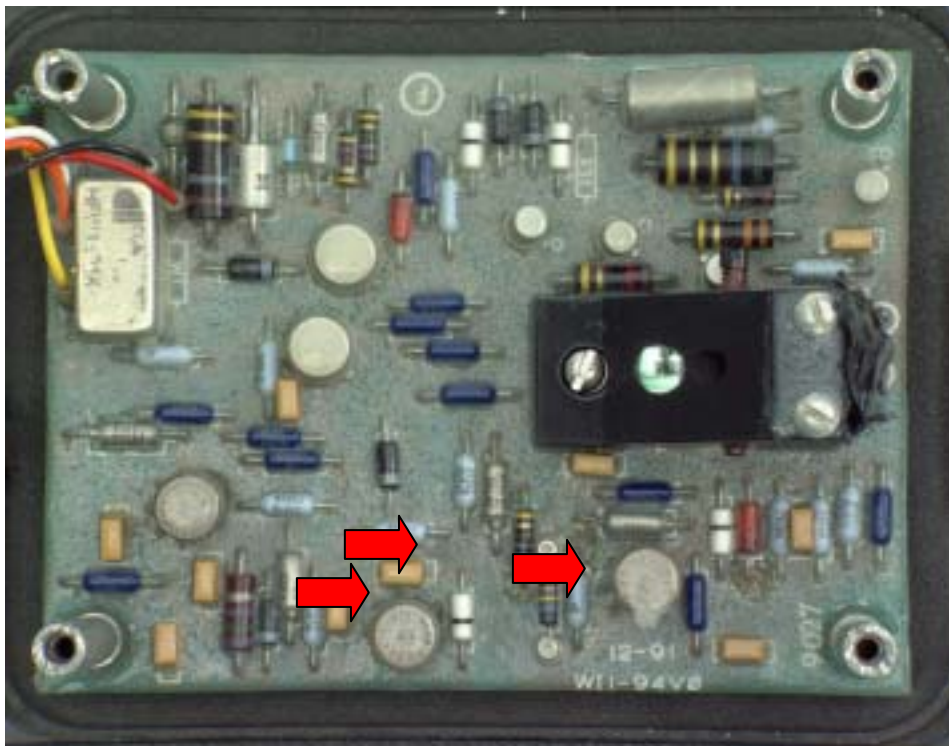
## Ursache

Der schwere Vorfall ist darauf zurückzuführen, dass sich aufgrund einer internen Störung des Rauchmelders im *avionic compartment* ein *printed circuit board* lokal überhitzte. Der dabei entstehende Rauch konnte sich über einen Durchlass in das Cockpit ausbreiten.

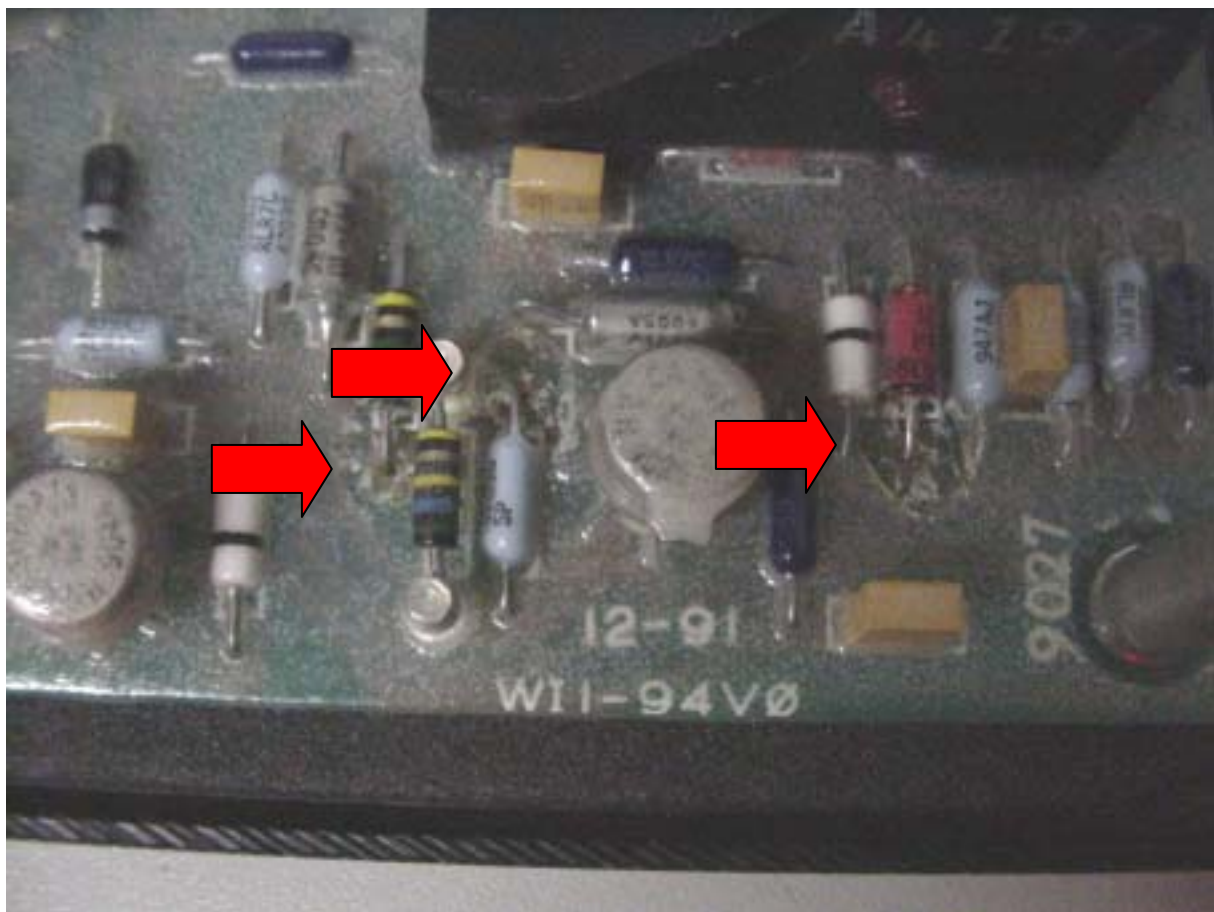
Bern, 21. November 2003

Büro für Flugunfalluntersuchungen

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zwecke der Unfallverhütung erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen ist nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung (Art. 24 des Luftfahrtgesetzes)



Printed circuit board (PCB) des Rauchmelders



Details des PCB: überhitzte Lötstellen bzw. Widerstände mit Spuren von Wärmeentwicklung