

# Untersuchungsbericht

EX007-0/00  
September 2001

## Sachverhalt

Art des Ereignisses:	Schwere Störung
Datum:	18. Dezember 2000
Ort:	Flughafen Dresden
Luftfahrzeug:	Verkehrsflugzeug
Hersteller / Muster:	Saab AB / Saab 2000
Personenschaden:	ohne Verletzte
Sachschaden:	Flugzeug leicht beschädigt
Drittschaden:	Flugplatzanlagen

## Flugverlauf

Die Besatzung sollte einen Linienflug von Dresden nach Zürich (Schweiz) durchführen. An Bord befanden sich 4 Besatzungsmitglieder und 18 Passagiere.

Um 20:14 Uhr erhielt die Besatzung von der zuständigen Flugverkehrskontrollstelle (Tower) mit der Windangabe von 200° und 3 kt die Startfreigabe. Das Wetter war gut, es herrschten bei dunkler Nacht keine Sichtbehinderungen. Die Piste war trocken.

Während des Startlaufes hörte die Besatzung ungewöhnliche Geräusche. Sie deutete diese als Platzen der Reifen des Bugfahrwerkes und leitete einen Startabbruch ein. Das Flugzeug kam auf der Piste zum Stillstand. Es konnte aufgrund der Zerstörung der zwei Reifen am Bugfahrwerk nicht mehr von der Piste gerollt werden. Die Piste musste daraufhin für den weiteren Flugbetrieb bis 22:08 Uhr gesperrt werden.

## Untersuchung

Zur Spurensicherung wurden zwei Flughafenbeauftragte eingesetzt. Der Flugdatenschreiber (DFDR) und der Cockpit Voice Recorder (CVR) wurden ausgebaut und zur Auswertung nach Braunschweig geleitet.

Der Flughafen Dresden hat eine 2508 m lange und 80 m breite Start- und Landebahn aus Beton. Sie ist in die rechtweisende Richtung (True Bearing) 041° / 221° ausgerichtet. Die für Start und Landung nutzbare Fläche (Piste) ist auf der gesamten Länge auf eine Breite von 51 m mittels Bodenmarkierungen und Befeuerung verkleinert.

Im Luftfahrthandbuch der BRD (AIP), Teil AD 2 (Flugplätze), EDDC 2-5 vom 13. August 1998 ist auf der Flugplatzkarte nur die 51 m breite, nutzbare Piste für Start und Landung dargestellt. Es geht nicht aus der Karte hervor, dass sich jeweils links und rechts der Piste noch eine 14,50 m breite betonierte Fläche befindet.

Die Befeuerung der Piste zwischen Schwelle und Bahrende besteht durchgehend aus weißen Überflurrandfeuern und weißen Unterflurmittellinienfeuern. Die Randfeuer haben eine 360° Rundstrahlcharakteristik und sind jeweils 14,50 m vom Rand der Betonbahn installiert. Der Abstand zwischen den einzelnen Lampen beträgt 60 m. In den Bereichen der Zu- und Abrollbahnen sind diese unter Flur installiert, um einen ungehinderten Rollverkehr zu gewährleisten. Die weiße Unterflurmittellinienbefeuerung hat einen Abstand von 30 m. Die Befeuerung strahlt jeweils in Start- und Landerichtung, und sie ist von der Seite (im Winkel von 90°) schwach sichtbar. Außerdem ist die Piste mit einer reflektierenden weißen Mittel- und Seitenlinienmarkierung versehen.

Die von der Besatzung zum Aufrollen zur Piste 22 benutzte Rollbahn E ist mit einer grünen Mittellinienbefeuerung und in der Kurve von der Rollbahn H zur Rollbahn E mit blauen Randfeuern ausgestattet. Die

Mittellinienfeuer gewährleisten als Leitlinie ein Rollen bis zur Mittellinie der Piste 22. Die Abstände der Lampen betragen 30 m und in den Kurven jeweils 15 m. Die grünen und blauen Feuer werden gemeinsam vom Tower aus geschaltet.

Auf der Rollbahn E ist im Weiteren eine Mittellinienmarkierung mit gelber Farbe aufgetragen. Sie führt, genau wie die grüne Mittellinienbefeuerung, bei Einmündung in die Piste an deren Mittellinie heran. Sie wird allerdings im Bereich der weißen Schwellenmarkierung auf der Piste auf einer Länge von ca. 30 m unterbrochen.

Die Spurenauswertung vor Ort ergab, dass das Flugzeug den Startlauf auf der linken Pistenrandbefeuerung begonnen und bis zum Stillstand über eine Länge von 1345 m insgesamt 8 Lampen zerstört hatte. Die Lampen sind durchgehend linksseitig von Beginn der Pistenbefeuerung nummeriert. Es wurden hintereinander die Lampen Nr. 7 bis 12 und Nr. 24 durch das Bugfahrwerk, die Lampe Nr. 8 durch das linke Hauptfahrwerk zerstört.

Vom Aufstellen des Flugzeuges in der Startposition bis zum Zerstören der ersten Lampe (Nr. 7) nach ca. 360 m waren keinerlei auswertbare Spuren auf der Piste. Ungefähr in Höhe der Lampe Nr. 18 begann sich auf der Piste eine sehr markante Schlingenspur der durch Kollision mit den Lampen zerstörten Reifen des Bugfahrwerkes rechts der Befeuerung zu markieren. Der maximale seitliche Abstand von der Befeuerung betrug 3 m.

Bei der Inspektion des Flugzeuges durch den Halter wurden zwei zerstörte Reifen und Felgen am Bugfahrwerk, Beschädigungen an beiden linken Hauptfahrwerksreifen und an beiden Vorderkanten der Tragflügel (Boots) zwischen Triebwerk und Rumpf sowie diverse Einschläge von Lampenteilen der Randbefeuerung an beiden Luftschrauben und an den Fahrwerksklappen festgestellt.

Ca. 10 s nach Beginn des Startlaufes zeichnete der CVR in kurzer, schneller Folge vier Geräusche auf, die der Kollision des Bugfahrwerkes mit den Lampen der linken Randbefeuerung zuzuordnen waren. Die Registrierung dieser Geräusche sowie die sich anschließende Vibration des Flugzeuges nahm die Besatzung zum Anlass, den Start abzubrechen.

Aus dem Abhören des CVR ging hervor, dass im Führerraum eine ruhige, entspannte Arbeitsatmosphäre herrschte.

Alle vom DFDR aufgezeichneten technischen Parameter des Flugzeuges lagen vom Zeitpunkt der Anlansens der Triebwerke bis zum Startabbruch und dem Abstellen der Triebwerke im zulässigen Bereich.

Die Aufzeichnung des Kurses in der Startposition zeigte 219,3° an. Bis zum Startabbruch zeichnete der DFDR Schwankungen von bis zu 2° nach rechts auf. Genau zum Zeitpunkt des Abbruches lag ein Kurs von

221,2° an. Danach gab es Kursschwankungen von  $\pm 3^\circ$ . Das Flugzeug kam nach einer Gesamtstrecke von ca. 1705 m und mit einem Kurs von 217,3° zum Stillstand.

Die aufgezeichnete Seitenruder-Position und Seitenruderpedal-Stellung veränderten sich während des Startlaufes nur geringfügig. Erst nach dem Startabbruch traten größere Ausschläge nach beiden Seiten auf. Dabei war zu berücksichtigen, dass beim Start bis 80 kt die Richtung mit der Bugradsteuerung per Hand (Hand Wheel) zu halten war.

Eine anhand der DFDR-Parameter Rollgeschwindigkeit und Kurs erstellte Grafik, die das Aufrollen von der Rollbahn E auf die Piste darstellt, zeigte, dass das Flugzeug ungefähr in Höhe der linken Randbefeuerung die grüne Mittellinienbefeuerung, die zur Mittellinie der Piste 22 führt, verließ und sich in deren Verlängerung zum Start aufstellte.

Nach einer Verweildauer von 106 s in der Startposition (vorgegebenes Abflugzeitraster war 20:13 Uhr) wurde der Startlauf auf der Pistenrandbefeuerung begonnen. Dabei kam es zu einer Kollision mit der Befeuerung. Der Start wurde daraufhin von der Besatzung abgebrochen. Zu keinem Zeitpunkt war auf dem DFDR zu erkennen, dass die Besatzung die Pistenrandbefeuerung durch Richtungsänderung verlassen wollte.

Der Startabbruch erfolgte ca. 20 s nach dem Setzen von Startleistung. Die Geschwindigkeit betrug 102 kt und der auf der Piste zurückgelegte Weg 510 m (s. Anlage).

In einer am 08. Januar 2001 schriftlich abgegebenen Stellungnahme brachte der verantwortliche Flugzeugführer (PIC) nach Kenntnisnahme der Auswertung des DFDR und der Spurenbefundung vor Ort zum Ausdruck, dass er es als erwiesen ansehe, den Startlauf mit dem Flugzeug auf der linken Pistenrandbefeuerung begonnen zu haben.

Am 09. Januar und am 31. Juli 2001 führten zwei Mitarbeiter der BFU Nachuntersuchungen am Flughafen Dresden durch.

Nach Aussage der Tower-Lotsen war die Befeuerung zur Ereigniszeit mit Rollbahn- und Pistenrandbefeuerung sowie Mittellinienbefeuerung geschaltet. Über die geschaltete Intensität konnte keine Aussage mehr gemacht werden. Eine Dokumentation der Schaltzustände der Befeuerung war nicht vorhanden und nicht gefordert.

Der Ereignisort wurde bei Tageslicht und bei dunkler Nacht, bei ähnlichen Wetterbedingungen wie zur Ereigniszeit, begutachtet. Die Beurteilung erfolgte vom Boden und aus der Augenhöhe (2,95 m) einer Saab 2000-Besatzung. Dabei wurden folgende Feststellungen gemacht:

- Die grünen Unterflurfeuer der Rollbahn E führen bei Nacht ohne Unterbrechung zu der Mittellinienbefeuerung der Piste und waren beim Rollen, bis sie vom

Rumpfbug des Flugzeuges abgedeckt wurden, ständig sichtbar.

- Die Rollrichtung wird nachts eindeutig durch die grüne Mittellinienbefeuerung vorgegeben.
- Die gelbe Mittellinienmarkierung der Rollbahn E wird nachts nur bei starker Fixierung darauf wahrgenommen. Die bei Einmündung in die Piste ausgelassene Markierung (ca. 30 m) war schwer auszumachen. Diese Auslassung wird durch drei grüne Feuer der Mittellinienbefeuerung überbrückt.
- Aus der Position, aus der der Start der Saab 2000 erfolgte, waren folgende Feuer zu sehen:

nach vorn, eine weiße Lichterkette

nach links, im Winkel bis 45°, vier rote Lampen der PAPI (Präzisions-Gleitwegbefeuerung) und die blauen Randfeuer der Zurollbahn D

nach rechts, im Winkel bis 45°, eine weiße Lichterkette (Mittellinienbefeuerung) und zusätzlich im Beginn die beiden letzten grünen Unterflurlampen der Zurollbahn E sowie dahinter parallel dazu, eine weitere weiße Lichterkette (rechte Randbefeuerung)

nach rechts, im Winkel 45° bis 90°, weiße Feuer (Mittellinienbefeuerung) schwach und eine weiße Lichterkette (rechte Randbefeuerung)

- Es ergaben sich keine Erkenntnisse für eine Verwechslung der Lampen der Pistenmittellinienbefeuerung mit den Lampen der Pistenrandbefeuerung.

Die Besatzung war im Besitz der erforderlichen Erlaubnisse und Berechtigungen für die Saab 2000.

Der PIC verfügte über eine Gesamtflugerfahrung von 3569 Flugstunden, davon 1241 Stunden auf der Saab 2000. Der zweite Flugzeugführer flog bisher 1800 Stunden, davon auf dem Störungsmuster 1555 Stunden.

Die Besatzung kannte den Flughafen von mehreren An- und Abflügen sowohl am Tage als auch in der Nacht. An diesem Tag war es der zweite Umlauf (Zürich-Dresden-Zürich).

## Beurteilung

Nach den technischen Befunden des Luftfahrtunternehmens war davon auszugehen, dass kein technischer Mangel des Flugzeuges ursächlich für die Störung war.

Zum Zeitpunkt des Starts herrschten gute Wetterbedingungen. Es gab keine Sichtbehinderungen.

Die Besatzung stand beim Rollen zur Piste 22 zu keinem Zeitpunkt unter Stress oder Zeitdruck.

Die Befeuerung und die Markierungen am Flughafen Dresden entsprachen den Festlegungen und Empfehlungen im Annex 14 der ICAO.

Alle notwendigen Befeuerungen für die Piste 22 und die Rollbahnen waren geschaltet.

Die grünen Unterflurfeuer der Rollbahn E führen bei Nacht ohne Unterbrechung zu der Mittellinienbefeuerung der Piste 22.

Die Rollrichtung wird nachts eindeutig durch die grüne Mittellinienbefeuerung vorgegeben.

Die Rand- und die Mittellinienbefeuerung stellen bei Nacht die einzige Referenz zur Einschätzung der Flugzeugposition auf der Piste dar. Bei der Durchführung des Startes hätte die Besatzung das Fehlen der linken Pistenrandbefeuerung in ihrem Blickfeld wahrnehmen müssen.

Anhand der Spurenbefundung am Boden, der Auswertung des DFDR und der Erklärung des PIC stand das Flugzeug vor Beginn des Startlaufes auf der verlängerten Linie der linken Pistenrandbefeuerung der Piste 22.

Die Tatsache, dass die ersten Lampen der Befeuerung nicht beschädigt wurden, kann nur mit der Startaufstellung, das Bugfahrwerk stand zu Beginn links der Befeuerung, erklärt werden.

Es ergaben sich keine Erkenntnisse, die eine Verwechslung der Lampen der Pistenmittellinienbefeuerung mit den Lampen der Pistenrandbefeuerung begründeten.

Eine mögliche Erklärung für das Verlassen der Mittellinienbefeuerung beim Aufrollen auf die Piste könnte in einer „Head-down“-Position der Besatzung beim Abarbeiten der „LINE-UP checks“ liegen.

## Schlussfolgerungen

Die Störung geschah, weil der verantwortliche Flugzeugführer die Mittellinienbefeuerung der Piste 22 mit der linken Pistenrandbefeuerung verwechselte. Der zweite Flugzeugführer bemerkte diese Verwechslung nicht.

## Sicherheitsempfehlung

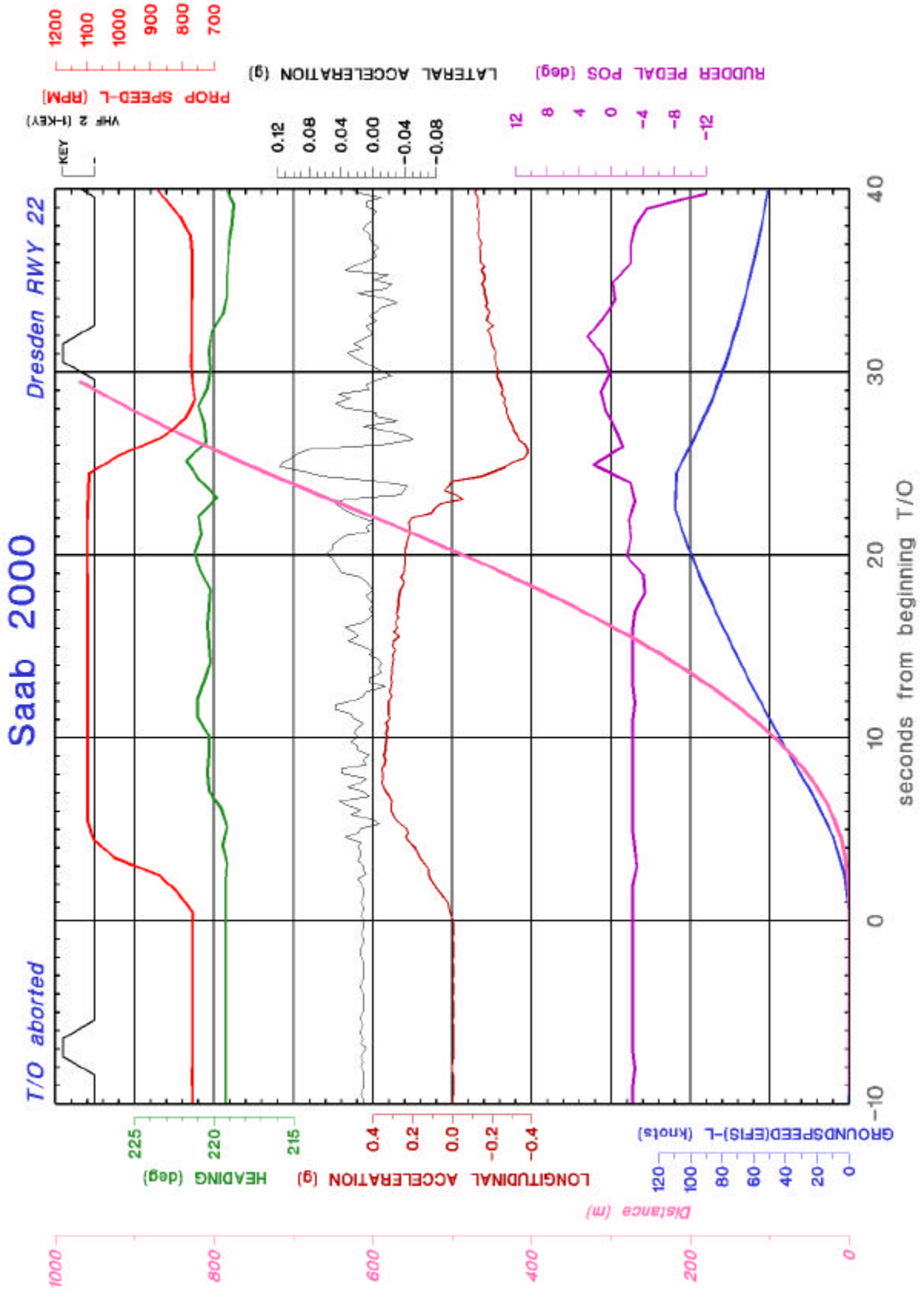
Das Ergebnis der Untersuchungen hat die BFU zum Anlass für folgende Sicherheitsempfehlung genommen:

05/2001 Das Crew Resource Management (CRM) sollte vom Flottenchef auf seine Wirksamkeit in der Flotte überprüft werden.

Untersuchungsführer	Krupper
Flugschreiber	Thiel
Flugsicherung, Flughafen	Peters
Untersuchung vor Ort	Ahrens, Kühn

## Anlagen

Auszug aus dem Flugdatenschreiber (Startphase)



BFU-Flight Recorders

Revised: October 01, 2001