



# Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen

über den Vorfall (Airprox)

zwischen DLH5436, CRX508 und CRX304

vom 13. Dezember 2001

bei RILAX Intersection

# SCHLUSSBERICHT

## AIR TRAFFIC INCIDENT REPORT (ATIR)

### AIRPROX (FASTZUSAMMENSTOSS)

DIESER BERICHT WURDE AUSSCHLIESSLICH ZUM ZWECKE DER UNFALLVERHÜTUNG ERSTELLT. DIE RECHTLICHE WÜRDIGUNG DER UMSTÄNDE UND URSACHEN VON FLUGUNFÄLLEN IST NICHT SACHE DER FLUGUNFALL-UNTERSUCHUNG. (ART 24 DES LFG)

---

ORT/DATUM/ZEIT	RILAX-Intersection 13. Dezember 2001 17:12 UTC
LUFTFAHRZEUGE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DLH5436 Canadair Regional Jet 100LR (CRJ1) D-ACJE LUFTHANSA City-Line Berlin - Zürich</li> <li>2. CRX508 Saab2000 (SB20) HB-IZR CROSSAIR Basel – Hamburg</li> <li>3. CRX304 Embraer145 (ERJ145) HB-JAF CROSSAIR Basel - Kopenhagen</li> </ol>
ATS-STELLE	Bezirksleitstelle Zürich (ACC = Area Control Centre)
FLUGVERKEHRS-LEITER	RE+RP-N Radar-Executive/Radar-Planning NORD  DL Dienstleiter
LUFTRAUM	C

## VERLAUF

Am Donnerstag, 13. Dezember 2001 befand sich die CRX304, eine Embraer145, auf einem Linienflug von Basel nach Kopenhagen. Sie hatte die Bewilligung erhalten, via ELBEG – HEUSE – LOKTA – TGO zu fliegen. Flugzeuge auf diesem Routing passieren ungefähr 3NM südlich von RILAX Intersection. Der Pilot wurde vom Radar Executive Nord (RE-Nord) angewiesen, nur bis auf FL180 zu steigen, da ein Ueberflug auf FL190 (WDL420) von Norden Richtung TRA unterwegs war, welcher ein Höhersteigen der CRX304 verunmöglichte. Der RE wusste, dass sich die beiden Flugzeuge in der Gegend von RILAX kreuzen würden. Um 17:07:08 meldet der Pilot von CRX304, er sei im Begriff FL180 zu erreichen und er möchte höher steigen. Zu der Zeit befand sich die DLH5436, ebenfalls auf FL180 28NM auf Gegenkurs zur CRX304. Der RE stellte dem Piloten der CRX304 eine weitere Steigbewilligung nach 10NM in Aussicht.

Um 17:09:34 kam es zur Unterschreitung der Mindeststaffelung zwischen der CRX304 und der DLH5436.

Die CRX508, eine Saab2000, befand sich gleichentags auf einem Linienflug von Basel nach Hamburg. Die Piloten dieser Maschine, welche kurz hinter der CRX304 in Basel gestartet waren, erhielten ebenfalls die Bewilligung, via ELBEG – HEUSE - LOKTA nach TGO zu fliegen. Nach der Kontaktaufnahme mit dem Nord Sektor Zürich teilte der RE auch dieser Maschine aufgrund des Transitfluges nur FL180 zu. Ungefähr 5 Minuten später liess der RE die CRX508 um 10° nach links drehen, da sich die DLH5436 auf Gegenkurs befand und sich ein weiterer Konflikt anbahnte. Schliesslich erfolgte trotzdem um 17:11:45 die Unterschreitung der Mindeststaffelung mit der DLH5436, welche im Begriff war, ins Holding RILAX einzufliegen.

Die DLH5436, eine Canadair Regional Jet, war an diesem Tag auf einem Linienflug von Berlin Tegel (EDDT) nach Zürich (LSZH). Das Flugzeug flog auf der Route TGO – EMKIL – RILAX auf FL180, als der Pilot um 17:06:00 mit Zürich ACC North Sector auf der Frequenz 136.150 MHz Kontakt aufnahm. Der RE-Nord wies den Piloten an, FL180 beizubehalten, bis RILAX zu fliegen und dort zu warten (maintain FL180 to RILAX and hold). Diese Anweisung wurde von der DLH5436 korrekt bestätigt.

Drei Minuten später liess der RE aufgrund eines Short Term Conflict Alert (STCA-Warnung) die DLH5436 10° nach rechts drehen. Grund für diese Kurskorrektur war die CRX304, welche ebenfalls auf FL180 flog und sich zu dem Zeitpunkt ungefähr 16NM auf Gegenkurs zur DLH5436 befand.

Um 17:09:13 meldete der Pilot der DLH5436, er hätte Sichtkontakt zum entgegenfliegenden Flugzeug. Der RE bedankte sich für diese Information. Die Piloten der DLH5436 konnten zu der Zeit die CRX304 ungefähr 6NM Richtung 11 Uhr sehen. Der RE realisierte, dass zwischen den beiden Maschinen unmittelbar eine Unterschreitung der Mindeststaffelung bevorstand.

Wenige Sekunden vorher hatte die CRX304 ein Transitflugzeug auf FL190 (WDL420) gekreuzt und vom RE die Bewilligung für einen weiteren Steigflug auf FL230 erhalten.

Der RE wollte nach kurzer Einschätzung der Situation mit der DLH5436 kein weiteres Ausweichmanöver (avoiding action) fliegen, da er befürchtete, dadurch andere Flugzeuge zu beeinträchtigen. Ferner ging er davon aus, dass die CRX304 bereits im Begriff war, weiter bis FL230 zu steigen.

Um 17:09:34, die DLH5436 befand sich ungefähr 1NM nordöstlich von RILAX, kam es zwischen den beiden Flugzeugen zu einer Unterschreitung der Mindeststaffelung, bei der die zwei Maschinen mit einer horizontalen Distanz von 3.7NM und einer vertikalen Distanz von 200ft aneinander vorbeiflogen.

Um 17:09:45 passierte die DLH5436, immernoch auf dem zugewiesenen Kurs fliegend, ungefähr 0.5NM nordwestlich von RILAX. Als sich die Maschine 2NM südwestlich von RILAX

befand, meldete der Pilot, er würde jetzt ins RILAX Holding einfliegen. Diese Meldung wurde vom RE mit „roger“ quittiert.

Da der RE aufgrund der hohen Verkehrsdichte gedanklich mit anderen, dringenderen Problemen beschäftigt war, realisierte er die Bedeutung dieser Meldung gemäss seinen eigenen Aussagen nicht richtig. Ein kurzer Blick auf seinen Radarmonitor bestätigte ihm, dass die DLH5436 immernoch auf einem südwestlichen Kurs flog, was gut in sein Separationskonzept passte.

Aufgrund des kurz vorher abgesetzten Funkspruches schickte sich der Pilot der DLH5436 jedoch um 17:10:00 an, ins RILAX-Holding einzufiegen. Er tat dies, indem er zuerst kurz zu einer Linkskurve ansetzte, um anschliessend in eine Rechtskurve einzuschwenken. Dieses Flugmanöver hatte zur Auswirkung, dass sich die DLH5436 ungefähr 5NM südwestlich von RILAX befand, als der Pilot die Rechtskurve einleitete, das heisst, dass die Maschine 10NM südwestlich von RILAX war, als sie begann, zurück auf Kurs 011° (Holding outbound track) zu drehen.

Hinter der CRX304 folgte mit einem Abstand von 20NM die CRX508. Sie befand sich im Steigflug auf FL180 auf der gleichen Route wie die CRX304.

Als die DLH5436 südwestlich von RILAX auf FL180 ihre Rechtskurve einleitete, passierte die CRX508 soeben FL160 steigend auf FL180 und befand sich, knapp 5NM westlich versetzt, auf Gegenkurs zur Lufthansa-Maschine.

Der RE realisierte, dass sich auch zwischen diesen beiden Maschinen eine Unterschreitung der Mindeststaffelung anbahnte. Er wies den Piloten der CRX508 um 17:10:50 an, 10° nach links zu drehen. Wenig später erhielt die DLH5436 die Anweisung, anstatt weiter ihre Rechtskurve zu fliegen, Kurs 270° zu halten. Anschliessend liess der RE die CRX508 bis FL230 weitersteigen. Trotz dieser Massnahmen kam es erneut zu einer Unterschreitung der Mindeststaffelung.

Die DLH5436 kreuzte um 17:11:45 hinter der CRX508 deren Flugweg. Dabei näherten sich die beiden Maschinen auf gleicher Höhe bis auf eine horizontale Distanz von 2.2NM.

## **BEFUNDE**

- Die DLH5436 stand zur Zeit des Vorfalles in Funkkontakt mit dem Zürich ACC Nord Sektor auf der Frequenz 136.150MHz.
- Die CRX304 und die CRX508 standen ebenfalls in Funkkontakt mit dem Zürich ACC Nord Sektor.
- Die drei Flugzeuge flogen nach Instrumentenflugregeln (IFR – Instrument Flight Rules).
- Die DLH5436, CRX304 und die CRX508 befanden sich im kontrollierten Luftraum der Klasse "C".
- Alle drei Maschinen wurden vom RE-Nord auf FL180 bewilligt.
- Der RE-Nord war aufgrund des Einsatzplanes der einzige Flugverkehrsleiter am Sektor und musste sowohl die Funktionen Radar Executive (RE) wie auch Radar Planning (RP) übernehmen.
- Zur Zeit des Vorfalles herrschte am Nord Sektor dichter Verkehr mit vielen Flugzeugen im RILAX-Holding.
- Zu dieser Verkehrssituation machte der FVL folgende Aussage: *„... war mir eine vorausschauende Planung schon seit längerer Zeit nicht mehr möglich.“*
- Der CMD CRX304 war pilot not flying (PNF) und der F/O, as CMD in training, war pilot flying (PF).

- Die Piloten der CRX304 erhielten weder eine Airborne Collision Avoiding System – Traffic Advisory (ACAS-TA) noch eine ACAS-Resolution Advisory (ACAS-RA).
- Die Piloten der CRX304 hatten Sichtkontakt zur DLH5436.
- Die Cockpit Crew der CRX304 schätzte die Situation zu keinem Zeitpunkt als gefährlich ein.
- Der CMD CRX508 war pilot not flying (PNF) und der F/O war pilot flying (PF)
- Die CRX508 erhielt eine ACAS-TA, jedoch nie eine ACAS-RA.
- Die Piloten der CRX508 hatten keinen Sichtkontakt zur DLH5436.
- Die beiden Piloten der CRX508 beurteilten den Gefährlichkeitsgrad der Konfliktsituation aufgrund ihrer ACAS-Informationen als nicht sehr gross.
- Der RE Nord hatte keinem der drei Flugzeuge eine Verkehrsinformation (Traffic Information) betreffend der Konfliktsituationen gegeben.
- Der CMD DLH5436 war pilot not flying (PNF) und der F/O war pilot flying (PF).
- Die Piloten der DLH5436 erhielten aufgrund der Annäherung zur CRX304 eine ACAS-TA, jedoch keine ACAS-RA.
- Die Cockpit-Crew der DLH5436 erhielt beim Kreuzen mit der CRX508 weder eine ACAS-TA noch eine ACAS-RA.
- Die Piloten der DLH5436 hatten Sichtkontakt zur CRX304. Zur CRX508 konnte kein Sichtkontakt hergestellt werden.
- Den Konflikt mit der CRX304 beurteilten die Piloten der DLH5436 als nicht gefährlich.
- Zwischen 1500 und 1800 UTC wurden auf dem Flughafen Zürich abwechslungsweise die Pisten 16 / 14 / 28 geschlossen, um sie von Schnee und Eis zu befreien.
- Zur Zeit der beiden Vorfälle mussten alle Flugzeuge aus Richtung Norden ins Holding RILAX einfliegen, da die Anflüge aufgrund der Wetterverhältnisse verzögert wurden.
- Am Nachmittag, 13.12.01 fielen 2 FVL-Arbeitstouren aus.
- Ein FVL war krank und eine weitere Arbeitstour wurde im Rahmen der Sparmassnahmen skyguide ab 01.12.01 nicht mehr zugeteilt.
- Bis kurze Zeit vor dem Zwischenfall waren 3 ACC-Sektoren mit einem FVL besetzt. Es waren dies die Sektoren ARFA, SUED und NORD.
- Zur Zeit des Vorfalles waren für den Nord-Sektor keine Verkehrsflusssteuerungsmassnahmen in Kraft.
- Die vom DL Kontrollturm verlangte Begrenzung der Anzahl Anflüge nach Zürich (Annahmerate 24 Flugzeuge pro Stunde) leitete der Dienstleiter ACC um ca. 1615 UTC an die Central Flow Management Unit (CFMU) Brüssel weiter.
- Automatic Terminal Information Service (ATIS) Zürich  
 INFO HOTEL  
 13.12.2001 1650 UTC  
 050 deg 18 kt / max 28 kt  
 vis 2000 m  
 showers of snow  
 few 300 ft / sct 800 ft / bkn 2500 ft  
 temperature -03 / duepoint -07

QNH 1023

TEMPO vis 1000 m

- RUNWAY REPORT 1630 UTC

RWY 14 closed due to snow clearing till 1700.

RWY 16 first and second part 30 metres deiced. Covered with wet snow up to 2 millimetres. Third part 30 metres deiced, 26 percent patches of wet snow up to 2 millimetres. Breaking action unreliable.

RWY 28 first and second part 30 metres deiced and covered with wet snow up to 2 millimetres. Third part 30 metres wet. Deiced. Breaking action unreliable.

APRON and TAXIWAYS covered with wet snow.

- Information Concerning En-route Weather (SIGMET)

SIGMET 1 valid between 1545 and 1900 UTC

Switzerland FIR moderate to severe turbulence observed and forecast north of alps between FL140 and FL160, weakening, no change.

## BEURTEILUNG

Aufgrund des herrschenden Schneefalles und der tiefen Temperaturen mussten abwechslungsweise die Pisten von Schnee und Eis gereinigt werden, so dass die Anflugkapazität zeitweise massiv reduziert wurde. Zudem herrschten starke Winde vor, was bedeutete, dass der Flughafen in der Verkehrsabwicklung zusätzlich eingeschränkt wurde und kurzzeitig faktisch sogar geschlossen war. Diese Entwicklung war gemäss den Wettervoraussagen absehbar.

Dies hatte zur Folge, dass sowohl in den Warteräumen EKRIT, SAFFA und RILAX viele Flugzeuge auf ihre Anflugbewilligung warten mussten.

## NORD-Sektor

Der Flugverkehrsleiter (FVL) am Nord-Sektor trat diese Arbeitsposition ungefähr 1 Stunde vor den beiden Zwischenfällen an. Gemäss Einsatzplan hatte er den Sektor zusammen mit einer Flugverkehrsleiter-Assistentin alleine zu betreiben. Das Verkehrsaufkommen war zu Beginn eher gering, erhöhte sich dann aber allmählich. Zur Zeit der Vorfälle war die Verkehrsbelastung hoch und sehr komplex.

Der RE hatte im RILAX Holding bereits alle Höhen zwischen FL130-FL170 mit wartenden Flugzeugen belegt (die Mindesthöhe im RILAX Holding beträgt FL130). Ferner war ein Transitflug auf FL190 (WDL420) von Norden her Richtung TRA DVOR/DME unterwegs. Aufgrund dieses Transitfluges hatte der FVL Frankfurt beim RE Nord angefragt, ob er das nächste Flugzeug, nämlich die DLH5436, auf FL180 akzeptieren könne. Der RE akzeptierte dies.

Zur gleichen Zeit nahmen die CRX304 und wenig später die CRX508 mit dem Nordsektor Kontakt auf. Der RE liess beide Maschinen zuerst nur bis FL180 steigen. Seine Absicht war, beide Flugzeuge mit der WDL 420 auf FL190 kreuzen zu lassen, bevor er ihnen eine weitere Steigbewilligung erteilen würde.

Als der STCA-Alarm den RE auf den ersten sich anbahnenden Konflikt zwischen der DLH5436 und der CRX304 aufmerksam machte, liess er die DLH5436 10° nach rechts drehen. Der RE realisierte zwar, dass die Mindeststaffelung trotz dieser Massnahme unterschritten würde, wollte aber gemäss seinen Aussagen keine zusätzlichen Massnahmen ergreifen. Er meinte

damit verhindern zu können, dass mit weiteren Kurskorrekturen oder einer avoiding action neue Probleme mit anderen Flugzeugen entstünden, da der zur Verfügung stehende Luftraum im Nordsektor sehr klein war und er seine Arbeitsbelastung in Grenzen halten wollte.

Gemäss Aussage des FVL *„war ihm eine vorausschauende Planung schon seit längerer Zeit nicht mehr möglich.“*

Ungefähr zu dieser Zeit forderte der RE Nord beim Dienstleiter (DL) einen zweiten FVL zur Unterstützung an. Der DL war aufgrund der knappen Personalsituation vorerst nicht in der Lage, diesem Begehren zu entsprechen.

Fast zur gleichen Zeit, als sich der Vorfall zwischen der DLH5436 und der CRX304 ereignete, nahm der Pilot der SAS1605 um 17:09:25 mit dem Nordsektor Kontakt auf und meldete, er fliege Richtung SULZ DVOR (SUL), befände sich im Sinkflug auf FL170 und passiere zur Zeit FL186.

Der RE liess die SAS1605 sofort ihre Geschwindigkeit reduzieren (minimum clean speed), realisierte aber nicht auf Anhieb, dass FL170 im RILAX Holding immer noch durch ein anderes Flugzeug besetzt war. Erst eine knappe Minute später, als er bereits im Begriff stand, der SAS1605 das Einfliegen ins RILAX Holding zu bewilligen, bemerkte er das Problem. Er korrigierte seine Anweisung, indem er entschied, die SAS1605 anstatt weiter Richtung RILAX fliegen zu lassen, sie südwestlich auf Kurs 225° zu drehen.

In dieser Druckperiode, nämlich um 17:09:59, setzte die DLH5436, die zu der Zeit südwestlich von RILAX auch ungefähr Kurs 225° flog, den Funkspruch ab: „DLH5436 is entering the RILAX hold“. Der RE antwortete routinemässig mit „roger“, ohne jedoch die Bedeutung dieses Funkgesprächs zu realisieren.

Jetzt erschien der DL am Sektor, um den RE in der Funktion Radar Planning (RP) zu unterstützen. Da die Verkehrssituation sehr komplex war, dauerte es einige Zeit, bis sich der DL einen Überblick verschafft hatte. Zwischenzeitlich waren ungefähr 4-5 Minuten verstrichen, seit der RE beim DL Unterstützung angefordert hatte. Nachdem der RE zwei Flugzeuge, welche beabsichtigten, nach Basel auszuweichen, entsprechend koordiniert und ein gestartetes Flugzeug in Baden-Baden abgelehnt hatte, übernahm nun der DL die weiteren Koordinationsaufgaben. Er stoppte sofort ein Flugzeug in Basel, welches startbereit war und traf mit Frankfurt und Stuttgart die notwendigen Absprachen, damit die nachfolgenden Flugzeuge Richtung Zürich korrekt vertikal separiert wurden.

Zur kurzzeitigen Ueberlastung des RE Nord trugen auch die herrschenden schwierigen Wetterverhältnisse bei. Während ungefähr 10-20 Minuten konnten keine Flugzeuge mehr landen, was in einer verkehrsreichen Zeit unweigerlich zu Rückstauungen führen musste. Aufgrund der vielen Flugzeuge im Holding RILAX und der beschränkten Luftraumverhältnisse im Nordsektor stieg auch der Koordinationsaufwand für den RE erheblich an. Obwohl die Assistentin den RE mit diversen Arbeiten entlasten konnte, kam dieser innerhalb kurzer Zeit aufgrund der Verkehrsmenge und der Komplexität der Verkehrslage, alleine mit der Situation nicht mehr zurecht.

## **Dienstleitung**

Der Dienstleiter trat seinen Dienst um 1500 UTC in Begleitung einer angehenden DL-Stellvertreterin an. Diese musste in die vielfältigen Arbeiten der Dienstleitung im Betrieb eingeführt werden, um sie in die Lage zu versetzen, später selbständig DL-Touren zu übernehmen.

An diesem Nachmittag fehlten 2 FVL-Arbeitstouren. Der DL konnte einen normalen Dienstbetrieb nur deshalb aufrecht erhalten, weil er den Südsektor mit nur einer FVL besetzte und die Reserve-Tour im Einsatz hielt.

Die Besetzung des Nordsektors und des ACC Regionalsektors Friedrichshafen St.Gallen-Altenrhein (ARFA), welcher für Friedrichshafen und Altenrhein Radar-Anflugleitdienst leistet,

waren aufgrund der Planung ebenfalls nur mit je einem FVL besetzt. (Die Besetzung des Sektors ARFA mit einem FVL gilt als Standardbesetzung)

Aufgrund der Verkehrsprognosen von Eurocontrol hatte der DL keine Veranlassung, verkehrseinschränkende Massnahmen zu verfügen. Diese Situation dauerte bis kurz vor 1700 UTC.

Gegen 1700 UTC veränderte sich die Verkehrsabwicklung für den DL schlagartig. Gemäss Auskunft des Dienstleiters Kontrollturm (DL/TWR) konnten vorübergehend keine Anflüge mehr akzeptiert werden. Aus diesem Grunde musste eine grössere Anzahl Flugzeuge auf verschiedene Holdings verteilt werden.

Die Flugverkehrsleiterin am Südsektor verlangte Verstärkung durch einen zweiten FVL. Diesem Begehren konnte der DL dadurch entsprechen, indem er den Sektor ARFA schloss.

Der Arbeitsumfang für die Dienstleitung stieg in dieser Zeit sehr rasch an. Sowohl der DL wie auch die in Ausbildung stehende DL-Stellvertreterin waren gemäss Aussagen des DL mit betriebsorganisatorischen Aufgaben kurzzeitig vollumfänglich ausgelastet.

Genau in dieser Phase verlangte auch der RE des Nordsektors Verstärkung durch einen zweiten FVL.

Aufgrund der eigenen Arbeitsbelastung und der knappen Personalsituation konnte der DL diesem Begehren nicht unmittelbar entsprechen. Er informierte den RE des Nordsektors, dass er ihm zur Zeit niemanden zur Verfügung stellen könne.

Nach einigen Minuten, als der DL seine dringlichsten Arbeiten erledigt hatte, begab er sich selber an den Nordsektor, um dem RE zu helfen.

Der DL äusserte sich später dahingehend, dass es für ihn nie Anzeichen für eine Überlastung des Nordsektors gegeben habe. Daher drängte sich für ihn eine zahlenmässige Verkehrseinschränkung auch nie auf.

Es ist möglich, dass er durch die Betriebseinführung der in Ausbildung stehenden DL-Stellvertreterin, in einer schwierigen Phase der Verkehrsentwicklung, nicht die notwendige Zeit für eine intensive Betriebs- und Verkehrsüberwachung aufbringen konnte. Nur ein vertieftes Studium der Wetterverhältnisse hätte ihn eventuell warnen können.

Die für ihn vermeintlich überraschend auftretende Wetterverschlechterung gegen 1700 UTC, was eine verzögerte Verkehrsabwicklung zur Folge hatte, zeichnete sich schon im Verlaufe des Nachmittages ab. Seit ungefähr 1500 UTC verbreitete das Meteo via ATIS mehr oder weniger starke Schneeschauer, begleitet von Nordostwinden bis zu einer Spitze von 25-30 Knoten. Diese Verhältnisse führten dann bis zu Beginn des Abendverkehrs dazu, dass der Schnee liegen blieb und die Pisten und Rollwege abwechslungsweise von Schnee und Eis befreit werden mussten.

### **Wetterbedingungen**

Bereits am Morgen, spätestens jedoch zur Mittagszeit war klar, dass sich aufgrund eines Hochs über Skandinavien und eines Tiefs über dem östlichen Mittelmeerraum, eine kräftige bis starke Ostströmung bilden würde.

Aufgrund dieser Ostströmung wurde feuchte Luft Richtung Nordostschweiz transportiert. Dies hatte gleichzeitig eine starke Abkühlung der Luft zur Folge. Es musste daher im Verlaufe des Tages mit Schneeschauern gerechnet werden. Die Intensität dieser Schneeschauer war jedoch für die Meteedienste vorerst schwierig abzuschätzen.

Dokumentiert wurden diese zu erwartenden Schneeschauer im ATIS bereits schon ab Mittag im TREND. Die Schneeschauer fielen in der Folge nicht regelmässig, sondern erfolgten in unterschiedlichen Abständen mit unterschiedlicher Intensität. Die Sichtverhältnisse schwankten während des ganzen Nachmittages sehr stark (von über 10km bis hinunter auf 600m).

Zwischen 1400 UTC und 1500 UTC wurde aufgrund des ATIS (Trend) klar, dass die Schneeschauer andauern und während der nächsten 2 Stunden eher noch intensiver ausfallen würden. Die nachfolgenden TREND's im ATIS bestätigten dies (ATIS 1620 und 1650 UTC TREND VIS 1000m). Die aktuellen Wetterwerte fielen dann allerdings zum Teil nicht mehr so tief aus, wie prognostiziert.

Während des ganzen Nachmittags war festzustellen, dass mit eintretenden Schneeschauern jeweils auch die Windverhältnisse zunahmen, was auch so prognostiziert wurde.

Aufgrund der Prognosen und der Entwicklung des aktuellen Wetters war davon auszugehen, dass im Verlaufe des Nachmittages auf dem Flughafen mit weiteren Schneefällen gerechnet werden musste. Sollte der Schnee zudem liegen bleiben, würde dies unweigerlich zur Reinigung von Pisten und Rollwegen führen. Der diensthabende Meteorologe erhielt an diesem Nachmittag denn auch diverse Anfragen von Seiten der UNIQUE und des DL Kontrollturm.

Die Meteodienste informieren Benutzer auf eigene Initiative bei starken Veränderungen der Wetterverhältnisse. So wird z.B. der DL Kontrollturm bei gewissen, fest definierten Wetterphänomenen telefonisch avisiert. Solche Informationen wären auch für den DL/ACC von grosser Wichtigkeit. Verkehrseinschränkende Massnahmen für Anflüge wirken sich in ihrer Konsequenz immer auch auf die vorgelagerte ACC aus.

## Single Manned Operation Procedures (SMOP)

### Ausgangslage

Aufgrund der Ereignisse vom 11. September 2001 (terroristische Anschläge auf die Zivilluftfahrt) und des Swissair-Groundings hat die skyguide festgestellt, dass sich die Anzahl Flugbewegungen in der ACC Zürich seit anfangs Oktober vor allem in den Lower Sektoren um ca. 15% reduziert hatten. Ferner war bekannt, dass mehrere Fluggesellschaften aus wirtschaftlichen Gründen beabsichtigten, ab Ende Oktober den Winterflugplan 2001/02 gegenüber dem letzten Winter um 10-15% zu reduzieren.

Diese Vorgänge hatten negative Auswirkungen auf die finanzielle Situation der skyguide.

Am 16. Oktober 2001 beschloss die Geschäftsleitung der skyguide, wegen des zusätzlich zu erwartenden Verkehrsrückganges, ab Winterflugplan 2001/02 im Flugverkehrsleitdienst eine Anzahl Arbeits-Touren zu streichen. Diese Einsparungen in den Dienstplänen mussten im Rahmen der allgemeinen Verkehrsreduktion erfolgen.

Der Winterdienstplan der ACC Zürich wurde gegenüber dem Sommerdienstplan um total 6 Touren reduziert.

Die Einsparungen machten es möglich, dass ein Teil der aufgelaufenen Ruhetag-Guthaben der FVL abgebaut, die geplanten Refresher durchgeführt und das Simulationstraining für die Inbetriebnahme des neuen Sektors UPPER4 durchgeführt werden konnten. Diese Sektorerweiterung, im Rahmen der Einführung der Reduced Vertical Separation Minimum (RVSM) und der damit verbundenen Reduzierung der Separation auf 1'000ft zwischen FL290 und FL410, drängte sich gemäss Aussagen des Abteilungsleiters ACC trotz des sehr knappen Personalbestandes betrieblich auf.

### Vorschriften

Aufgrund der Reduktion der Dienstpläne für FVL weitete die Leitung ACC die Möglichkeiten für den Einsatz von nur einem FVL am Sektor aus. Dies geschah in Absprache mit dem Leiter Flugsicherung Zürich bzw. der Geschäftsleitung skyguide. Mehrere Dienstliche Weisungen wurden zu diesem Thema aufgelegt.

Die Betriebsvorschriften wurden den neuen Gegebenheiten folgendermassen angepasst:

Zitat: *"Es ist zulässig, an einem verkehrarmen Sektor mit entsprechender Regulierung, nur einen FVL einzusetzen, welcher die Funktionen RP und RE ausführt."*

*Die Verkehrsbelastung ist durch den DL laufend zu überwachen. Wenn notwendig fordert der FVL rechtzeitig Unterstützung beim DL an“.*

Diese Vorschrift wurde später dahingehend modifiziert, dass eine entsprechende Verkehrsregulierung durch den DL nur dann verfügt wird, wenn eine bestimmte Anzahl Flugbewegungen zu erwarten war.

### Operationelles

Obwohl der Dienstplan für FVL in der ACC Zürich um 6 Arbeitstouren reduziert worden war, blieb die Dauer der Sektorenöffnungszeiten bestehen. Dadurch sind die DL nahezu täglich mit einer äusserst angespannten Personalsituation konfrontiert und verfügen bei unvorhergesehenen Verkehrsproblemen über keine Personalreserven mehr.

Aufgrund dieser Situation und der Tatsache, dass zur Winterzeit das Risiko von Erkrankungen einzelner FVL eher erhöht ist, musste die Leitung ACC nach alternativen Lösungen suchen, um weiterhin das Öffnen aller Sektoren sicherzustellen.

Kernpunkt der Massnahmen war, künftig vermehrt Sektoren mit nur einem FVL zu betreiben.

Traditionell sind die Sektoren in der ACC Zürich mit 2 FVL besetzt. Die Entwicklung hat gezeigt, dass mit dieser Organisationsform die Aufgaben und die Arbeitsbelastung innerhalb eines Sektors zweckmässig verteilt werden können. Dadurch konnte erreicht werden, dass mit einem kleinen Sektor-Team in der Regel eine sehr hohe Kapazität für die Verkehrsabwicklung angeboten werden konnte.

Der Hauptvorteil dieser Organisationsform ist jedoch zweifellos darin begründet, dass mit dem Einsatz von mindestens 2 FVL an einem Sektor im Normalfall ein hohes Mass an Sicherheit gewährleistet wird.

Da die Arbeitspositionen beider FVL am Sektor mit einem Radarmonitor ausgerüstet sind, findet zu einem grossen Teil eine gegenseitige Überwachung der Arbeiten statt. Dadurch ist es vielfach möglich, dass ein FVL den andern auf mögliche Verkehrskonflikte aufmerksam machen kann, um sie gemeinsam einer sicheren Lösung zuzuführen.

Diese 2-Mann/Frau-Besetzung hat sich bis anhin bewährt.

Das Konzept musste jedoch immer wieder mit Ausnahmen durchbrochen werden. Insbesondere im Nachtdienst oder an Tagesrandzeiten war es üblich, dass lediglich 1 FVL für die Verkehrsabwicklung eines Sektors eingesetzt wurde. Diese Massnahmen wurden jedoch stets für eine befristete Zeit, meistens zum Überbrücken eines Personalengpasses, angewendet. Aus Sicherheitsgründen wählte man für dieses Vorgehen immer einen verkehrsschwachen Sektor.

Die reduzierten Winterdienstpläne hatten nun zur Folge, dass der Nordsektor tagsüber nahezu dauernd mit lediglich einem FVL besetzt war.

Diese Situation herrschte auch am Abend des 13. Dezember 2001.

Als der FVL seine Arbeit am Nordsektor antrat, war das Verkehrsaufkommen eher klein. Aufgrund der Wetterverhältnisse nahm die Verkehrsmenge aber allmählich zu, insbesondere auch die Komplexität der Verkehrsprobleme. Der FVL wusste, dass er frühzeitig beim DL um Verstärkung nachsuchen musste, wenn dies notwendig werden sollte.

Der DL verfolgte auf seinem Monitor laufend die Anzahl Flugbewegungen, insbesondere auch die für den Nordsektor.

Als dann aber die Verkehrssituation am Sektor eskalierte (viele Holdings mit entsprechend viel Koordinationsaufwand), geriet der FVL physisch und psychisch dermassen unter Druck, dass er offenbar den richtigen Zeitpunkt verpasste, um beim DL Unterstützung anzufordern.

Der DL seinerseits war mit der Ausbildung der angehenden DL-Stellvertreterin beschäftigt und konzentrierte sich insbesondere auf die anfallende Verkehrsmenge.

Ausschlaggebend jedoch war, dass die Komplexität der Probleme unverhältnismässig anwuchs und somit den Arbeitsaufwand massiv erhöhte.

Besonders schwerwiegend für den RE-Nord zählte die Tatsache, nachdem er endlich beim DL um Hilfe nachgesucht hatte, dass ihm diese im ersten Moment nicht gewährt werden konnte.

### Weitere Massnahmen

In der Zwischenzeit hat sich die Leitung der skyguide bemüht, die SMOP laufend zu verbessern. Es wurden weitere Dienstliche Weisungen erlassen, in welchen die Anwendung der SMOP verfeinert und detaillierter beschrieben wurden.

Insbesondere konnten die Überwachungsparameter der DL in Zusammenarbeit mit der CFMU in Brüssel noch verfeinert werden. Neuerdings hat der DL gemäss Weisungen, beim Betreiben eines Sektors mit nur einem FVL, auch ungünstige Wettersituationen in seine Entscheidungsgrundlagen miteinzubeziehen.

### Zusammenfassung

- Zur Zeit der beiden Vorfälle hatte man zwar in der ACC Zürich teilweise schon Erfahrung im Betreiben eines Sektors mit nur 1 FVL (Solosektor). Mit den neuen Vorschriften konnte diese Betriebsvariante künftig aber jederzeit auf fast alle Sektoren ausgeweitet werden. Dies bedeutete zumindest zu Beginn (Ende Oktober 2001) für die Betriebsangehörigen erschwerende und ungewohnte Bedingungen in der Verkehrsabwicklung.
- Die Betriebsvorschriften waren zu der Zeit noch zu wenig detailliert ausformuliert. Die praktische Umsetzung wurde den DL übertragen. Diese waren zum Teil aufgrund der vorliegenden Weisungen überfordert.
- Die Betriebsangehörigen hatten im Umgang mit Solosektoren gemäss der neuen Definition noch zu wenig Erfahrung. Die Kapazitätsmöglichkeiten mussten von den Angehörigen der gesamten Dienststelle zuerst aufgrund von Erfahrungswerten erarbeitet werden, da man bis jetzt gewohnt war, im 2-Mann/Frau-Team zu arbeiten. Auch musste man zuerst herausfinden (dieser Erfahrungsprozess ist noch nicht abgeschlossen), unter welchen Umständen und wie lange ein FVL an einem Sektor alleine arbeiten kann, bis eine Verstärkung zugezogen werden muss.
- Beim Betreiben eines Solosektors muss von der Betriebsorganisation sichergestellt werden, dass einem FVL auf Verlangen jederzeit Unterstützung gewährt werden kann. (Bereitstellen einer Reserve-Tour). Ist dies nicht möglich, sind die Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass trotzdem eine sichere Verkehrsabwicklung durch einen FVL dauerhaft möglich ist.
- Bis man mit Solosektoren genügend Erfahrung gesammelt hat, sollte der DL die Rahmenbedingungen aus Sicherheitsgründen eher defensiv gestalten. Umso mehr, als ihm wahrscheinlich vielfach die Möglichkeit genommen ist, den oder die Solosektoren dauernd und lückenlos zu überwachen. Besonders bei zweifelhaften Wetterbedingungen muss entweder auf eine 2 Mann/Frau-Besetzung gewechselt oder eine Verkehrsflusssteuerung durch die CFMU sehr frühzeitig angeordnet werden.
- Schliesslich muss darauf hingewiesen werden, dass der Einsatz von Solosektoren immer eine aussergewöhnliche Situation darstellt. Mit der heutigen Infrastruktur und Betriebsorganisation sollte auch in naher Zukunft aus Sicherheitsgründen das Ziel bleiben, dass alle Sektoren wenn möglich mit 2 FVL betrieben werden können.

## URSACHE

Die Vorfälle sind auf eine Überforderung der Betriebsangehörigen im Umgang mit dem erst seit kurzer Zeit offiziell eingeführten System des 1-Mann/Frau-Sektorenbetriebes zurückzuführen.

Dazu beigetragen haben:

- dass der Flugverkehrsleiter am Nordsektor beim Dienstleiter zu spät Unterstützung angefordert hatte.
- dass der Dienstleiter aus Personalgründen diese Unterstützung nicht sofort gewähren konnte und aufgrund seiner Doppelfunktion den Wetterverhältnissen nicht die notwendige Beachtung schenken konnte.
- dass die Vorschriften, unter Berücksichtigung der herrschenden Wetterverhältnisse, für eine sichere Handhabung dieser Betriebsart, teilweise fehlten.
- dass der FVL nicht realisiert hat, dass die DLH5436 entgegen seiner Anweisung nicht auf dem verlangten Kurs weiterflog, sondern ins RILAX-Holding einflog und dies auch meldete.

## GETROFFENE MASSNAHMEN

In der Zwischenzeit haben der Leiter Operationen skyguide, der Leiter Flugsicherungsbetrieb Zürich sowie der Abteilungsleiter ACC Zürich ergänzende Weisungen zu den Single Manned Operation Procedures (SMOP) erlassen.

Vor allem die detaillierten Massnahmen der Leitung ACC und die zunehmende Betriebserfahrung sollten es den Betriebsangehörigen ermöglichen, den 1-Mann/Frau-Sektorenbetrieb, versehen mit den notwendigen Begleitmassnahmen, in Zukunft sicher zu handhaben.

## SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN ZUHANDEN DES BUNDESAMTES FÜR ZIVILLUFTFAHRT

1. Es ist darauf zu achten, dass die personelle Besetzung der Arbeitsplätze in der ACC Zürich trotz Sparanstrengungen des Unternehmens so gestaltet werden, dass auch weiterhin eine sichere Verkehrsabwicklung gewährleistet werden kann.
2. Der 1-Mann/Frau-Sektorenbetrieb soll aus Sicherheitsgründen, versehen mit den notwendigen Begleitmassnahmen, tagsüber nur für eine zeitlich begrenzte Dauer angewendet werden.
3. Mit der heutigen Infrastruktur muss das Bestreben nach wie vor auf ein Arbeiten am Sektor mit 2 FVL ausgerichtet sein.
4. Bis die Betriebsangehörigen genügend Erfahrungen gesammelt haben, soll der 1-Mann/Frau-Sektorenbetrieb nur sehr defensiv gehandhabt werden. Allfällige Verkehrsflusssteuerungsmassnahmen sind im Zweifelsfalle auch dann in Kraft zu setzen, wenn die entsprechende Verkehrsmenge noch nicht erreicht ist.
5. Mit den Meteodiensten soll abgeklärt werden, aufgrund welcher Wetterphänomene, bei starken Veränderungen der Wetterverhältnisse, künftig auch der DL/ACC telefonisch avisiert werden kann.

**Bemerkung**

Inzwischen wurden die single manned operation procedures bis auf weiteres durch das BAZL verboten (vorsorgliche Massnahme nach dem Unfall bei Überlingen vom 1. Juli 2002).

Bern, 15. April 2003

Büro für Flugunfalluntersuchungen

## Transcript of Original Tape Recording

Subject        **Airprox DLH5436 of December 13, 2001**

Call Signs	<b>5436</b>	→	<b>DLH5436</b>	→	<b>Deutsche Lufthansa</b>
	<b>508</b>	→	<b>CRX508</b>	→	<b>Crossair</b>
	587	→	RAE587	→	Regional
	304	→	CRX304	→	Crossair
	1605	→	SAS1605	→	Scandinavian Airlines
	586	→	EWG586	→	Eurowings
	H-LF	→	HB-VLF	→	private
	539	→	RQX539	→	Swisswings
	413	→	EAB413	→	Swisseagle
	420	→	WDL420	→	WDL Aviation
	N-RE	→	Zurich ACC North Sector Radar Executive Controller		

Frequency        Zurich ACC North Sector / N-RE 136.150 MHz

The signer certifies the completeness of the present transcript

**skyguide**  
Flugsicherungsbetrieb Zürich

ZC/cb

sig. Bettina Comte

From	To	Time UTC	Communication	Observation/various
508	N-RE	17:05:24	Zurich Control, „guten Abend“, CRX508, reaching flight level 110, proceding ELBEG	
N-RE	508	:29	CRX508, „grüezi“, climb to flight level 180	
508	N-RE	:33	climbing flight level 180, CRX508	
587	N-RE	:45	Zurich Control, RAE587, äh... request flight level äh..250, 270?	
N-RE	587	:52	„ja“, stand-by	
5436	N-RE	:06:00	„Züri grüezi“, DLH5436, level 180	
N-RE	5436	:04	5436 „grüezi“, maintain 180, to RILAX and hold	
5436	N-RE	:08	180, to RILAX and hold, 5436	
304	N-RE	:07:08	CRX304, capturing 180, and we are ready for higher any time	
N-RE	304	:13	roger, in ten miles I call you	
304	N-RE	:15	304	
N-RE	587	:30	RAE587, äh... contact Zurich 135 67	
587	N-RE	:34	Zurich 135 67, äh... 587 bye-bye	
N-RE	5436	:08:55	DLH5436, turn right by ten degrees	
5436	N-RE	:09:00	äh... ten to the right, 5436	
N-RE	304	:03	CRX304, climb now to flight level 230	
304	N-RE	:07	climbing to level 230, CRX304	
5436	N-RE	:13	5436, we have the opposite in sight	
N-RE	5436	:15	thank you	
1605	N-RE	:09:25	Zurich Control, SAS1605, out of level 186 descending level 170, inbound SULZ	
N-RE	1605	:34	SAS1605 good evening, roger, äh... reduce minimum clean speed	
1605	N-RE	:39	minimum clean, SAS1605	
N-RE	586	:41	EWG586, descend to flight level 150	

From	To	Time UTC	Communication	Observation/various
586	N-RE	17:09:45	descending 150, EWG586	
H-LF	N-RE	:50	„Zürich, guten Abend“, the HB-VLF, level 140, we're inbound RILAX to hold	
N-RE	H-LF	:55	LF, „grüezi“, roger, maintain 140	
H-LF	N-RE	:58	„jo“	
<b>5436</b>	<b>N-RE</b>	<b>:59</b>	<b>DLH5436 is entering the RILAX hold</b>	
<b>N-RE</b>	<b>5436</b>	<b>:10:02</b>	<b>roger</b>	
N-RE	1605	:16	SAS1605, äh... join the holding, no make your heading 225, please	
1605	N-RE	:25	äh... heading 250, confirm, SAS1605?	
N-RE	1605	:28	heag...heading 225	
1605	N-RE	:30	225, SAS1605	
N-RE	304	:33	CRX304, Rhine 132 405, „ade“	
304	N-RE	:38	132 405, CRX304, „adieu, schönen Aabig“	
539	N-RE	:45	Swisswings, good evening Sir, correction, RQX539, good evening , flight level 230	
<b>N-RE</b>	<b>508</b>	<b>:50</b>	<b>CRX508, äh..turn left by ten degrees, please</b>	
<b>508</b>	<b>N-RE</b>	<b>:55</b>	<b>left by ten degrees, CRX508, the heading 050</b>	
539	N-RE	:11:08	Zurich, äh.. good evening, RQX539 with äh.. you, flight level 230	
N-RE	539	:15	539, „grüezi“, stand-by	
N-RE	413	:18	EAB413, descend to flight level 1 äh.. 60	
413	N-RE	:22	leaving 17 descend flight level 160, EAB413	
<b>N-RE</b>	<b>5436</b>	<b>:34</b>	<b>DLH5436, continue heading 270, please</b>	
<b>5436</b>	<b>N-RE</b>	<b>:38</b>	<b>heading 270, 5436</b>	
N-RE	1605	:40	SAS1605, maintain flight level 170	
1605	N-RE	:44	maintaining 170, SAS1605	
<b>N-RE</b>	<b>508</b>	<b>:48</b>	<b>CRX508, climb to flight level 230</b>	
<b>508</b>	<b>N-RE</b>	<b>:52</b>	<b>climbing flight level 230, CRX508</b>	
N-RE	420	:56	WDL420, Zurich 128 05, good-bye	
420	N-RE	:12:00	128 05, „tschüss“	
N-RE	H-LF	:10	H-LF, descend to flight level 130	
H-LF	N-RE	:13	down 130 again, LF	

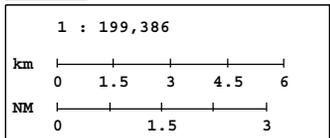
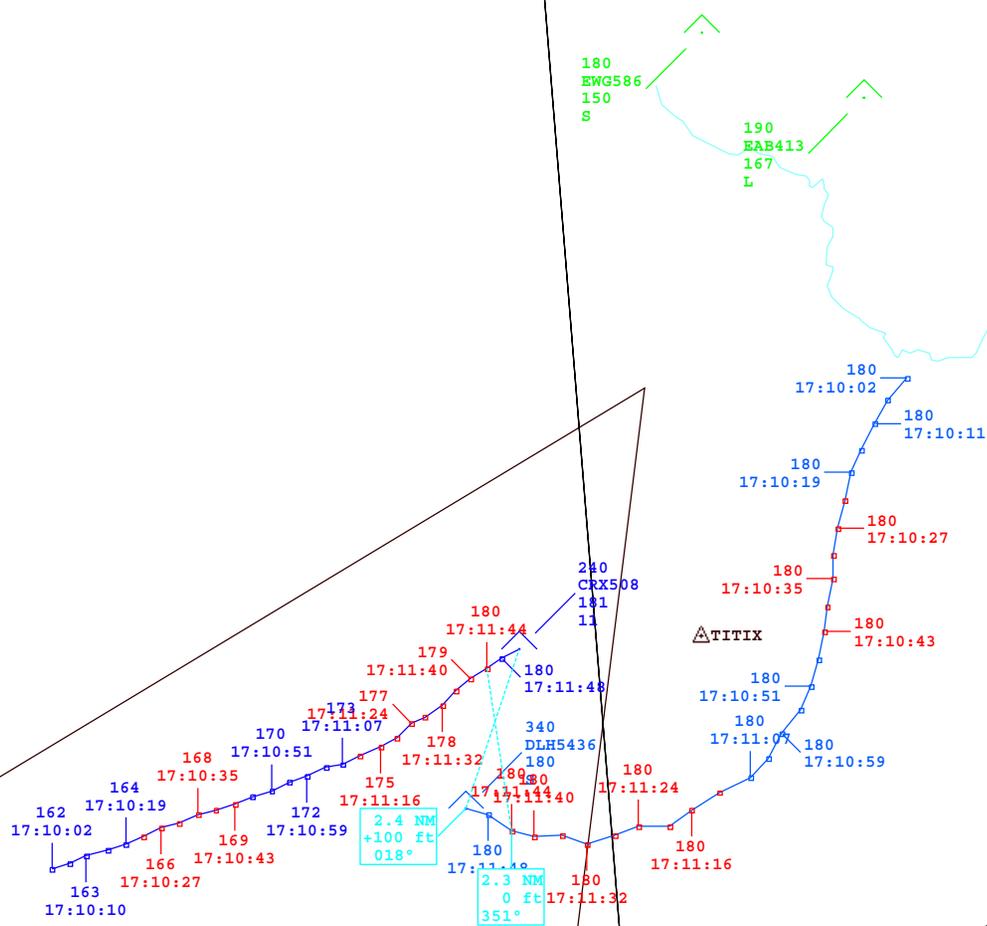
From	To	Time UTC	Communication	Observation/various
N-RE	H-LF	17:12:16	LF, Arrivals 120 75, good-bye	
H-LF	N-RE	:19	20 75, bye	
N-RE	1605	:32	SAS1605, now own navigation to RILAX and hold	
1605	N-RE	:36	RILAX to hold, SAS1605; do you know how long we can expect?	
N-RE	1605	:42	I call you back	
<b>N-RE</b>	<b>5436</b>	<b>:50</b>	<b>DLH5436, right heading 360</b>	
<b>5436</b>	<b>N-RE</b>	<b>:53</b>	<b>right heading north, DLH5436</b>	
<b>N-RE</b>	<b>508</b>	<b>:58</b>	<b>CRX508, own navigation to HEUSE</b>	
???	N-RE		*...passing nine... 92, climbing 110, inbound TITIX	*other station is speaking at the same time
N-RE	???	:13:06	stand-by	
<b>N-RE</b>	<b>508</b>	<b>:07</b>	<b>CRX508, direct to HEUSE</b>	
<b>508</b>	<b>N-RE</b>	<b>:09</b>	<b>direct to HEUSE, CRX508</b>	

- end -



Src  
APP

Analysis: atir DLH5436/CRX508 of Dec.13, 2001 Time [UTC]: 13.12.2001 17:11:55



Name: Bettina Comte sg-zc/cb Eval Date: 14.12.2001