



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Büro für Flugunfalluntersuchungen BFU
Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation BEAA
Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici UIIA
Uffizi d'inquisiziun per accidents d'aviatica UIAA
Aircraft accident investigation bureau AAIB

Schlussbericht Nr. 2046 des Büros für Flugunfalluntersuchungen

über den schweren Vorfall (AIRPROX)
zwischen dem Luftfahrzeug Boeing B737-800, EI-DPB
betrieben durch Ryanair Ltd. unter der Flugnummer RYR 586A
und dem Luftfahrzeug Cessna 560 Citation V Ultra, HB-VNW
betrieben durch Cirrus Swiss Eagle AG unter der Flugnummer EAB 627
vom 03. Juni 2007
25 NM nord-nordwestlich SRN/DVOR

Aéropôle 1, Route de Morens, CH-1530 Payerne

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten schweren Vorfalles.

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 von Unfällen oder schweren Vorfällen. 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 Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen 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 zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls die mitteleuropäische Sommerzeit (MESZ) als Normalzeit (*local time* – LT). Die Beziehung zwischen LT, MESZ und UTC lautet: $LT = MESZ = UTC + 2 \text{ h}$.

Schlussbericht

Luftfahrzeuge

RYP 586A, EI-DPB, Boeing B737-800
Halter: Ryanair Holdings PLC
Betreiber: Ryanair Ltd.
Linienflug von London-Stansted (EGSS)
nach Pisa Galileo Galilei (LIRP)
Betriebsart: IFR

EAB 627, HB-VNW, Cessna 560 Citation V Ultra
Halter: Cirrus Swiss Eagle AG
Betreiber: Swiss Eagle AG
Gewerbsmässiger Flug von Toulon-Hyères (LFTH)
nach Zürich (LSZH)
Betriebsart: IFR

Besatzungen

RYP 586A
CMDR: Französischer Staatsbürger, Jahrgang 1970
FO: Deutscher Staatsbürger, Jahrgang 1975

EAB 627
CMDR: Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1968
CMDR in FO-Funktion: Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1963

Ort

25 NM nord-nordwestlich SRN/DVOR

Datum und Zeit

03. Juni 2007, 15:51 UTC

ATS-Stellen

Swiss Radar, Upper Area Control Centre East (UAC-E)
Milano Radar, Area Control Centre (ACC)

Flugverkehrsleiter

Radar Executive Upper M3 (RE-M3)
Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1982

Radar Executive Upper M2 (RE-M2)
Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1972

Radar Planner Upper M2 (RP-M2)
Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1980

Radar Executive Sector EAN
Italienischer Staatsbürger, Jahrgang 1967

Radar Planner Sector EAN
Italienischer Staatsbürger, Jahrgang 1954

Luftraum

C

1 Sachverhalt

1.1 Flugverlauf

Am Sonntag, 3. Juni 2007, befand sich die Boeing B737-800 der Ryanair Ltd. mit dem Funkrufzeichen Ryanair 586A und der Flugnummer RYR 586A auf einem Linienflug von London-Stansted nach Pisa. Die Maschine flog auf FL 370 in den Luftraum von Zürich ein und die Besatzung erhielt die Freigabe, via das Funkfeuer TRA und den Wegpunkt ODINA zu fliegen (siehe Anlage 1).

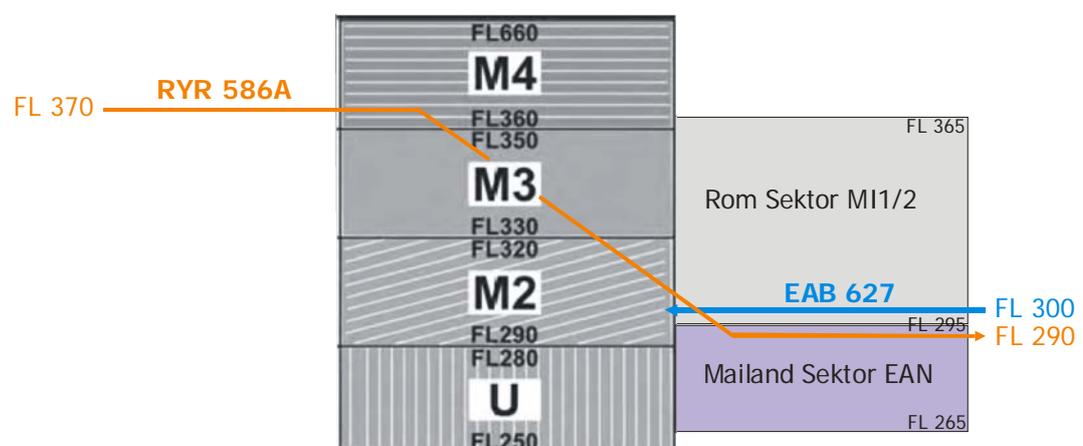
Es herrschte ein niedriges Verkehrsaufkommen mit einer mittleren Komplexität.

Gemäss Abkommen mit Mailand ATC war für diesen Flug als Übergabehöhe FL 290 bei ODINA koordiniert worden. Auf der Frequenz des *Zurich Sector Upper M4* (zuständig ab FL 356 und höher) erhielt die Besatzung eine erste Sinkfreigabe bis FL 360.

Nach erfolgtem Frequenzwechsel zum *Zurich Sector Upper M3* (Zuständigkeitsbereich FL 326 - FL 355) gab der *Radar Executive Sector Upper M3* (RE-M3) die RYR 586A bis FL 290 frei. Diese Höhe war zwischen dem RE-M3 und dem RE-M2 (Zuständigkeitsbereich FL 286 - FL 325) abgesprochen worden, zusammen mit der Auflage, FL 290 spätestens über dem Wegpunkt ODINA zu erreichen.

Um 15:47:02 UTC meldete die Besatzung der RYR 586A das Verlassen von FL 370. Dabei wiederholte sie die Anweisung, FL 290 beim Wegpunkt ODINA zu erreichen. Um 15:47:49 UTC forderte der RE-M3 die Besatzung auf, mit dem Sektor EAN in Mailand (siehe Anlage 2) Funkkontakt aufzunehmen. Zu diesem Zeitpunkt war die Flughöhe von RYR 586A gemäss den Radaraufzeichnungen FL 347 im Sinkflug und die Distanz zum Wegpunkt ODINA betrug 17 NM.

Ungefähr zur gleichen Zeit war eine Cessna 560 Citation V Ultra der Cirrus Swiss Eagle AG mit dem Funkrufzeichen Swiss Eagle 627 und der Flugnummer EAB 627 auf einem gewerbsmässigen Flug von Toulon-Hyères nach Zürich unterwegs. Das Flugzeug befand sich etwa 30 NM süd-südwestlich vom Wegpunkt CANNE auf FL 300 und die Besatzung stand in Funkkontakt mit Rom ATC.



Um 15:48:47 UTC nahm die EAB 627 mit dem *Zurich Sector Upper M2* Kontakt auf. Das Flugzeug befand sich jetzt ungefähr 25 NM süd-südwestlich vom

Wegpunkt CANNE auf FL 300. Diese Einflughöhe der EAB 627 war von Rom ATC mit Zürich ATC koordiniert worden.

Um 15:48:05 UTC nahm die Besatzung der RZR 586A mit dem *Radar Executive Controller* des Sektors EAN in Mailand Kontakt auf. Dieser identifizierte die Maschine und wies um 15:48:54 UTC die Besatzung an, eine Linkskurve direkt zum Funkfeuer Parma - PAR VOR einzuleiten. Die Maschine befand sich zu diesem Zeitpunkt noch im Zuständigkeitsbereich von Zürich ATC ungefähr 11 NM nördlich von ODINA. Die Flughöhe der RZR 586A war gemäss den Radaraufzeichnungen FL 320 im Sinkflug – aber mit einer leicht verringerten Sinkrate. Die Linkskurve der RZR 586A Richtung PAR hatte zur Folge, dass sich diese jetzt auf Gegenkurs zur EAB 627 auf FL 300 befand, die kurz zuvor mit Zürich ATC Funkkontakt aufgenommen hatte.

Gemäss den Radaraufzeichnungen wurde der *short term conflict alert* - STCA am Sektor M2 um 15:49:46 UTC ausgelöst.

Der RE-M2, der sich zu diesem Zeitpunkt alleine am Sektor befand, bemerkte, dass die RZR586A als sie FL320 passierte, eine Linkskurve einleitete und gleichzeitig die Sinkrate verringerte. Er sagte aus: *«Ich realisierte, dass die RZR586A nun auf Gegenkurs zur EAB627 flog. Die RZR586A befand sich zu diesem Zeitpunkt noch über der EAB627. Da es die Zeit noch zulies, entschloss ich mich, den ATCO (Anmerkung: ATCO = Flugverkehrsleiter) in Mailand anzurufen und ihn auf den sich anbahnenden Konflikt aufmerksam zu machen. Meine Absicht war, ihm mitzuteilen, dass er die RZR 586A anweisen sollte, schneller zu sinken. Der Controller in Mailand verstand aber nicht, worum es ging».*

Der Executive-FVL des Sektors EAN in Mailand beurteilte diese Situation folgendermassen: *«Now the RZR 586A called in and I gave him the new code, identified it and turned it without any coordination to PAR. I expected that the RZR 586A would continue with the present rate of descent to cross abeam ODINA at FL 290».* Weiter führte er aus: *«After that I heard that my Planner was talking to Zurich, I became aware of the conflict between RZR 586A and the EAB 627 and I told the RZR 586A to expedite descent through FL 300».* Er ergänzte noch, dass es effizienter gewesen wäre, die Sinkrate festzulegen: *«After thinking of that, I should have given him a descent restriction until reaching FL 290».*

Wie beide FVL des Sektors EAN Mailand bestätigten, waren sie der Meinung, mit dem Erhöhen der Sinkrate an die RZR 586A: *«586A expedite leaving 300»* sei das Problem gelöst. Zudem erwähnten sie, dass sie die RZR 586A erst auf ihrer Frequenz erwartet hätten, nachdem der potentielle Konflikt mit der ihr entgegen fliegenden EAB 627 von Zürich ATC gelöst worden war.

Um 15:50:32 UTC informierte der RE-M2 die Besatzung der EAB 627 über den sich anbahnenden Konflikt mit der RZR 586A mit folgenden Worten: *«Swiss Eagle six two seven I have a traffic at your...eleven o'clock position same altitude descending through your level».* Die Besatzung quittierte diese Verkehrsinformation wie folgt: *«Swiss Eagle six two seven we have a TCAS contact and we're looking out».* Nach etwa 20 Sekunden meldete die Besatzung: *«Traffic in sight crossing from left to right...».* Einige Minuten später gab die Cockpit Crew auf die Frage des RE-M2 nach der Art des *traffic alert and collision avoidance system* – TCAS Alarms zur Antwort: *«We had a resolution advisory .*

Die Flugwege der beiden am schweren Vorfall beteiligten Flugzeuge kreuzten sich 25 NM nord-nordwestlich des Funkfeuers SRN DVOR, im Zuständigkeitsbereich der italienischen ATC. Der vertikale Abstand betrug 650 ft und die laterale Distanz 2.3 NM nahezu auf Gegenkurs.

1.2 Transponder Mode S und TCAS Daten

Das bodenseitige Radarsystem der ATC registriert und verwertet relevante Daten, die durch den Transponder Mode S des Flugzeuges übermittelt werden. So zeichnet das System unter anderem die *resolution advisories* – RA auf, die durch TCAS ausgelöst werden. Die *traffic advisories* – TA werden bodenseitig nicht registriert. Im vorliegenden schweren Vorfall sind bei beiden beteiligten Flugzeugen keine RA ausgelöst worden.

1.3 Besatzungen

RYR 586A

Die Besatzung der RYR 586A argumentierte, dass ein Wegdrehen von der ursprünglichen Streckenführung bedeutete, dass sie auch nicht mehr an die Einschränkung bezüglich des Sinkflugs gebunden war. Wenn es aufgrund von Staffelungsproblemen erforderlich gewesen wäre, eine bestimmte Sinkrate beizubehalten, so hätte die Besatzung eine entsprechende Anweisung seitens der ATC erwartet.

Gemäss Aussage der Besatzung der RYR 586A hat das *traffic alert and collision avoidance system* - TCAS weder eine *traffic advisory* - TA noch eine *resolution advisory* - RA ausgegeben.

EAB 627

Nachdem die ATC der EAB 627 eine Verkehrsinformation über die entgegenfliegende RYR 586A übermittelt hatte, meldete die Besatzung der EAB 627, dass sie eine TCAS Anzeige hätte und versuchen werde, Sichtkontakt herzustellen. Auf die Frage der ATC nach der Art des TCAS Alarms hat die Besatzung auf der Funkfrequenz eine RA gemeldet. Diese Aussage korrigierten beide Piloten anlässlich einer Befragung und gaben an, lediglich eine TA erhalten zu haben.

Der Besatzung, welche den Unterschied zwischen einer *traffic advisory* und einer *resolution advisory* nicht exakt erklären konnte, fehlten die erforderlichen Kenntnisse bezüglich TCAS-System sowie Verhalten anlässlich von *traffic advisories* resp. *resolution advisories*.

1.4 Verfahren

In der gegenseitigen Vereinbarung – *Letter of Agreement* – LoA zwischen Zürich und Mailand ist unter anderem folgendes festgehalten:

- **Flights from UAC CH EAST / TCZ to Milan ACC**

ATS-Route	COP	Flight Level Allocation	Special Conditions
<i>N/UN850 (GERSA – DEGAD – ODINA)</i>	<i>ODI</i>	<i>Odd FL FL 290</i>	<i>Max FL destination LFMN/LFMD/LFTH/LFTZ/LFMQ LIMG/LIMJ/LIMP/LIPE/LIRP/LIRQ and LFK* / LIE*</i>

- **Flights from Milan ACC to UAC CH EAST / TCZ**

ATS-Route	COP	Flight Level Allocation	Special Conditions
<i>Z / UZ651 (CANNE – MANEG – KUDES)</i>	<i>CAN</i>	<i>Even FL FL 280</i>	<i>Max FL for tfc destination LSZH/LSMD/LSME/EDTD*</i>

- *Transfer of control:*
The transfer of control takes place at the AoR-boundary/Line of Responsibility...
- *Transfer of communications:*
The transfer of communications shall take place as early as practicable, but not later than the transfer of control...

In den Unterlagen über den schweren Vorfall, die von Mailand zur Verfügung gestellt wurden, wird darauf hingewiesen, dass die Abweichung der RYP 586A von 2.3 NM vom ursprünglichen Flugweg, die durch die Freigabe entstanden ist, als nicht signifikant betrachtete. In diesem Zusammenhang erfolgte ein Hinweis auf folgendes Kapitel im AIP Italien ENR 1.6 sub 1.1.2.:

- *Radar monitoring in area control service*
With reference to radar monitoring function in area control service, the following are considered significant, in relation to route and level clearances issued, or to published routes shown on the radar display:
 - 1) deviations greater than 3 NM from the assigned route, or greater than the prescribed RNAV accuracy value, if less than 3 NM (e.g. 1 NM for PRNAV routes);*
 - 2) differences of more than 200 ft from the assigned level within RVSM airspace;*
 - 3) differences of more than 300 ft from the assigned level outside RVSM airspace.*

1.5 Meteorologische Angaben

Wetter gemäss MeteoSchweiz

Allgemeine Wetterlage

Ein von Spanien bis nach Mitteleuropa gerichteter Hochdruckkeil bestimmte das Wetter in der Schweiz.

Aufgrund der aufgeführten Informationen können auf folgende Wetterbedingungen am Vorfalort zur Vorfalzeit geschlossen werden:

Die untenstehenden Angaben beziehen sich auf FL 340.

Wolken: keine Wolken

Wetter: -

Sicht: über 30 km

Wind: ca. 270 Grad mit 60 kt

Temp./Tpkt: -52°C / -60°C

Luftdruck: nicht relevant

Sonnenstand: nicht relevant

Gefahren: keine erkennbar

2 Analyse

2.1 Flugverkehrsleitung

2.1.1 ATC Zürich

Der schwere Vorfall ereignete sich im Bereich der Landesgrenze zwischen der Schweiz und Italien. Beteiligt waren die Flugverkehrsleitstellen Swiss Radar (*Upper Area Control Centre East – UAC-E*), Milano Radar (*Area Control Centre - ACC*) und Roma Radar (*Area Control Centre - ACC*).

Nachdem der RE-M3 sich beim RE-M2 erkundigt hatte, ob er die RYP 586A noch auf seiner Frequenz benötige, verneinte dieser und bewilligte dem RE-M3 die Sinkfreigabe bis FL 290 mit der Auflage, diese Höhe spätestens beim Wegpunkt ODINA zu erreichen. Eine solche Koordination des *flight levels* zwischen zwei Kontrollsektoren, die höhenmässig übereinander liegen, wird oftmals angewendet, um Besatzungen von häufigen Frequenzwechseln zu entlasten.

Als die Besatzung der RYP 586A die Sinkfreigabe korrekt bestätigt hatte, betrachtete der RE-M3 die Verkehrsleitung mit diesem Flugzeug als abgeschlossen. Etwa zwei Minuten später meldete die Besatzung das Verlassen von FL 370 und wurde kurz darauf angewiesen, mit Mailand Funkkontakt aufzunehmen.

Der RE-M2 durfte davon ausgehen, dass die RYP 586A nach Erreichen von FL 290 über ODINA von der Richtung CANNE auf FL 300 fliegenden EAB 627 gestaffelt war. Als er jedoch beobachtete, wie die RYP 586A vor Überfliegen des Wegpunktes ODINA nach links drehte, versuchte er mit Mailand ein Koordinationsgespräch zu führen. Da dieses zu keinem brauchbaren Resultat

führte und sich die beiden Maschinen nun nahezu auf Gegenkurs befanden, entschloss er sich richtigerweise, das Gespräch abubrechen.

Die beiden Flugzeuge waren jetzt noch 8.5 NM voneinander entfernt, auf gleicher Höhe und würden die Mindeststaffelung in ungefähr 15 Sekunden unterschreiten. Dem RE-M2 verblieb daher lediglich noch die Übermittlung einer Verkehrsinformation an die EAB 627. Ein Ausweichmanöver mit der EAB 627 verwarf er, da er die Kursanweisung von Mailand an die RYR 586A nicht kannte und die EAB 627 sich immer noch im Zuständigkeitsbereich von Rom befand. Diese Reaktion des RE-M2 ist verständlich und kann nachvollzogen werden.

Dass der RE-M2 das Koordinationsgespräch mit Mailand selber führte, ergab sich aus der Tatsache, dass sein *planner* sich ausserhalb des Kontrollraumes befand, um einem menschlichen Bedürfnis nachzugehen; dies geschah in gegenseitiger Absprache. Ob die Anwesenheit des RP-M2 den Konflikt hätte entschärfen können, muss offen bleiben.

2.1.2 ATC Mailand

Die beiden am schweren Vorfall beteiligten italienischen FVL wurden in Mailand Ende November 2007 durch die Untersuchungsleitung befragt; dieses Interview wurde durch die *Agenzia Nazionale per la Sicurezza del volo - ANSV* auf Antrag des BFU Schweiz ermöglicht.

Die FVL von Mailand erklärten, dass sie zum Zeitpunkt des Aufrufs der RYR 586A mit einem anderen Staffelungsproblem beschäftigt waren. Offenbar erachteten sie die Lösung dieses Problems als vordringlich und schenkten dem übrigen Verkehr nicht mehr die notwendige Beachtung.

Nach der Kontaktaufnahme der RYR 586A mit der ATC Mailand gab der FVL der Besatzung die Anweisung, direkt Kurs Richtung Funkfeuer PAR zu nehmen. Auf die Frage, warum er die RYR 586A vor dem Passieren des Wegpunkts ODINA abgedreht habe, antwortete der Radar-Executive: *«Just to expedite traffic flow and to shorten the way...»*. Dabei entging ihm jedoch, dass dadurch zwischen der RYR 586A und der EAB 627, die sich auf FL 300 im Zuständigkeitsbereich von Rom ATC befand, ein zusätzliches Staffelungsproblem entstand. Da sich die RYR 586A zu diesem Zeitpunkt noch im Luftraum von Zürich ATC befand, hätte der FVL in Mailand für diese Kursanweisung eine vorgängige Bewilligung vom Sektor M2 in Zürich einholen müssen. Eine solche Koordination fand jedoch nicht statt.

Der Radar-Executive Mailand war der Meinung, dass die Linkskurve keine wesentliche Änderung vom ursprünglichen Flugweg darstellte. Er machte dazu folgende Aussage: *«For me, the clearance direct to PAR did not mean a significant change of the routing, because after the clearance I expected the RYR 586A to start the turn in 2 or 3 miles»*. Der mit diesem Zitat angesprochene Paragraph aus dem AIP Italien ENR 1.6 sub 1.1.2 bezüglich Abweichungen vom Flugweg kann in diesem Fall nicht angewendet werden, da er nur im italienischen Zuständigkeitsbereich gültig ist.

Die Freigabe Richtung PAR führte zu unterschiedlichen Interpretationen bei der Besatzung der RYR 586A und Mailand ATC. Die Besatzung vertrat die Auffassung, dass die auferlegte Höheneinschränkung, spätestens bei ODINA FL 290 zu erreichen, mit der neuen Freigabe hinfällig wurde und sie reduzierte in der Folge

die Sinkrate. Im Gegensatz dazu ging der Radar-Executive von Mailand davon aus, dass die RYR 586A trotz des Direkt routings nach PAR weiterhin eine Sinkrate beibehalten würde, die das Erreichen von FL 290 querab von ODINA sichergestellt hätte.

Ob der Radar-Executive EAN Mailand nach Erteilen des Direkt routings zusätzlich eine revidierte Anweisung bezüglich des Sinkfluges an die Besatzung hätte erteilen müssen, kann nicht abschliessend beurteilt werden. Die geltenden nationalen und internationalen Vorschriften machen diesbezüglich keine konkreten Angaben.

Obwohl sich die EAB 627 auf FL 300 im Zuständigkeitsbereich von Rom ATC befand, war sie auf den Radarschirmen der beiden FVL des Sektors EAN Mailand sichtbar. Der Radar-Executive nahm anfangs dieses Flugzeug wahr, schenkte ihm jedoch im weiteren Verlauf keine Beachtung mehr. Erst nach dem Telefonanruf des RE-M2 wurden die beiden FVL in Mailand wieder auf den sich anbahnenden Konflikt aufmerksam. Der Versuch des Radar-Executive, diesen mit der Anweisung „*expedite leaving 300*“ zu entschärfen, erwies sich als unzweckmässig. Mit der Freigabe „*expedite*“ konnte der Radar-Executive nicht wissen, wie schnell die RYR 586A sinken würde. Die Zuweisung einer bestimmten Sinkgeschwindigkeit bis zum Erreichen von FL 290 wäre notwendig gewesen. Zudem wäre es angebracht gewesen, der RYR 586A eine Verkehrsinformation über die ihr entgegenfliegende EAB 627 zu erteilen.

Die Ansicht der beiden italienischen FVL, Zürich hätte die RYR 586A bis zum Erreichen von FL 290 auf ihrer Frequenz behalten müssen, um so die Staffelung mit der ihr entgegenfliegenden EAB 627 zu gewährleisten, kann nicht nachvollzogen werden. In der gegenseitigen Vereinbarung (LoA) ist festgehalten, dass die Übergabe des Funkverkehrs so früh wie möglich, jedoch nicht später als an der Grenze des Zuständigkeitsbereichs erfolgen soll: «*The transfer of communications shall take place as early as practicable but not later than the transfer of control...*». Die Übergabe des Funkverkehrs zwischen zwei ATC-Stellen darf keinesfalls mit der Übertragung der Zuständigkeit gleichgesetzt werden. Zudem gewährleistet die Trennung der Flugwege zwischen CANNE für Flüge in nördlicher Richtung und ODINA für Flüge in südlicher Richtung eine systembedingte Staffelung, die jedoch nur dann besteht, wenn die erwähnten Wegpunkte überflogen werden.

2.1.3 ATC Rom

Der Einflug der EAB 627 auf FL 300 in den Zuständigkeitsbereich von Zürich ATC entsprach nicht den gegenseitigen Vereinbarungen zwischen Rom, Mailand und Zürich. In diesen war festgehalten, dass Flüge mit Bestimmungsort Zürich auf FL 280 oder tiefer in den Zuständigkeitsbereich von Zürich einfliegen müssen. Abweichungen von diesem Verfahren erfolgen jedoch gemäss den Aussagen der beteiligten FVL von Zürich ATC beinahe täglich. Wahrscheinlich beabsichtigt Rom ATC damit, eine Koordination mit Mailand zu vermeiden. Zudem ist es oftmals ein Wunsch der Besatzungen, den Sinkflug Richtung Zürich möglichst spät einzuleiten. Im vorliegenden Fall verlangt ein solches Vorgehen eine Absprache zwischen Rom und Zürich, die auch erfolgt ist.

Möglicherweise können bei Abweichungen von publizierten Verfahren Stafflungsprobleme entstehen die eine erhöhte Aufmerksamkeit der

Flugverkehrsleitung erfordern. Sie sollten daher nur zurückhaltend angewendet werden.

2.2 Besatzungen /TCAS

RYR 586A

Die Besatzung der RYR 586A erhielt vom RE-M3 zusammen mit der Sinkflugfreigabe bis FL 290 die Auflage, diese Flugfläche spätestens über ODINA zu erreichen. Diese Freigabe bestätigte die Besatzung beim Erstaufruf auf der Frequenz von Milano Control. Mit der Anweisung direkt nach PAR zu fliegen entstand bei der Besatzung eine Verunsicherung bezüglich der Höheneinschränkung über ODINA, die sie wie folgt kommentierte: *«There is some confusion. Crews assume that when, as in this case, they are given vectors away from their track to ODINA, the altitude restriction no longer applies. A new instruction to be level FL 290 abeam ODINA would clarify the expectation of ATC».*

Die Ansicht der Besatzung ist nachvollziehbar. Andererseits hätte auch sie mit einer Rückfrage bei Mailand ATC die Situation klären können.

Die Abklärung dieses Sachverhalts ist zur Zeit Gegenstand einer Anfrage an die *International Civil Aviation Organization* - ICAO durch das BFU Schweiz.

Aufgrund der Geometrie der Annäherung besteht die Möglichkeit, dass das TCAS der RYR 586A keine TA ausgegeben hat, weil das Flugzeug im Sinkflug war und der TCAS-Computer für den Kreuzungspunkt *closest point of approach* - CPA entweder einen lateralen Abstand von mindestens 1.3 NM und/oder einen vertikalen Abstand von 850 ft berechnete.

EAB 627

Im Verlaufe der Untersuchung stellte sich heraus, dass die Kenntnisse der Besatzung über das TCAS-System sowie die möglichen Verhaltensweisen im Falle einer TA resp. RA nicht den Anforderungen entsprachen. Sie konnte keine eindeutigen Aussagen über die ausgegebene *aural warning* resp. das vom TCAS angezeigte *advisory* machen.

Die Ausbildungsziele der JAA halten unter anderem fest:

„Pilots should have an understanding of how TCAS works. This includes an understanding of the alert thresholds, expected response to TAs and RAs, proper use of TCAS-displayed information, phraseology, and system limitations“.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Die RYR 586A flog nach Instrumentenflugregeln und stand zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls in Kontakt mit dem *Milano Sector EAN* auf der Frequenz 135.130 MHz.

- Die EAB 627 flog nach Instrumentenflugregeln und stand zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls in Kontakt mit dem *Zurich Upper Sector M2* auf der Frequenz 132.815 MHz.
- Die Besatzungen der beiden am Vorfall beteiligten Flugzeuge und die Flugverkehrsleiter von Zürich ATC und Mailand ATC verfügten über die notwendigen Lizenzen zur Ausübung ihrer Tätigkeit.
- Die Übergabe der RYP 586A an Mailand ATC, verbunden mit der Sinkfreigabe auf FL 290 und der Auflage, diese Höhe spätestens beim Wegpunkt ODINA zu erreichen, erfolgte rechtzeitig und war korrekt.
- Der Radar-Executive Mailand wies die RYP 586A nördlich von ODINA an, direkt Kurs Richtung PAR zu fliegen. Eine vorgängige Bewilligung wurde bei Zürich ATC nicht eingeholt.
- Nach Erhalt der Anweisung, direkt zum Funkfeuer PAR zu fliegen, reduzierte die Besatzung der RYP 586A die Sinkrate.
- Flüge mit Bestimmungsort Zürich müssen gemäss Letter of Agreement auf FL 280 oder tiefer in den Zuständigkeitsbereich von Zürich einfliegen.
- Das Einfliegen der EAB 627 auf FL 300 in den Luftraum von Zürich wurde von Rom ATC mit Zürich ATC koordiniert.
- Die Besatzung der RYP 586A gab an, dass ihr *airborne collision and avoidance system* (ACAS) weder eine *traffic advisory* (TA) noch eine *resolution advisory* (RA) generiert habe.
- Die Besatzung der RYP 586A erhielt vom Sektor EAN in Mailand keine Verkehrsinformation.
- Die Besatzung der EAB 627 machte widersprüchliche Angaben bezüglich Ausgaben und Anzeigen des ACAS.
- Die Auslösung des *short term conflict alert* - STCA erfolgte um um 15:49:46 UTC am Sektor M2.
- Die beiden am schweren Vorfall beteiligten Flugzeuge kreuzten sich 25 NM nord-nordwestlich des Funkfeuers Saronno (SRN DVOR) im Grenzgebiet der Zuständigkeitsbereiche Zürich, Rom und Mailand mit einem vertikalen Abstand von 650 ft und einer lateralen Distanz von 2.3 NM.
- Die herrschenden Wetterverhältnisse hatten keinen Einfluss auf den schweren Vorfall. Es herrschten Sichtflugbedingungen (*visual meteorological conditions* – VMC).
- Die Untersuchung hat ergeben, dass das Telefongespräch bezüglich der Einflughöhe von EAB 627 in den Zuständigkeitsbereich von Zürich zwischen Rom ATC und Zürich ATC im *legal recording* der Flugsicherung Zürich nicht vorhanden war.

- Die Aufzeichnungen, die von Mailand ATC und Zürich ATC für die Untersuchung zur Verfügung standen, ergaben bei den Telefongesprächen eine Abweichung bis zu 2 Minuten und 22 Sekunden.

3.2 Ursache

Der schwere Vorfall ist darauf zurückzuführen, dass die ATC ohne Koordination ausserhalb des eigenen Zuständigkeitsbereichs ein Flugzeug von der geplanten Streckenführung wegdrehte.

4 Sicherheitsempfehlungen und seit dem Vorfall getroffene Massnahmen

4.1 Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen

Die Freigabe des FVL Mailand an die Besatzung der RYP 586A, vor Erreichen von ODINA direkt zum Funkfeuer PAR zu fliegen, führte zu unterschiedlichen Interpretationen der Besatzung der RYP 586A und Mailand ATC in Bezug auf die ursprüngliche Auflage, spätestens bei ODINA FL 290 zu erreichen. Die Besatzung vertrat die Auffassung, dass die auferlegte Höhengrenze mit der neuen Freigabe hinfällig wurde und sie reduzierte in der Folge die Sinkrate. Der Radar-Executive ging jedoch davon aus, dass die RYP 586A trotz des Direktrouting nach PAR weiterhin eine Sinkrate beibehalten würde, die jetzt das Erreichen von FL 290 querab von ODINA sichergestellt hätte.

Das BFU Schweiz hat aufgrund der unklaren Situation bei der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation (International Civil Aviation Organisation – ICAO) eine Anfrage zur Klärung des Sachverhaltes eingereicht.

Payerne, 25. September 2009

Büro für Flugunfalluntersuchungen

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten schweren Vorfalles.

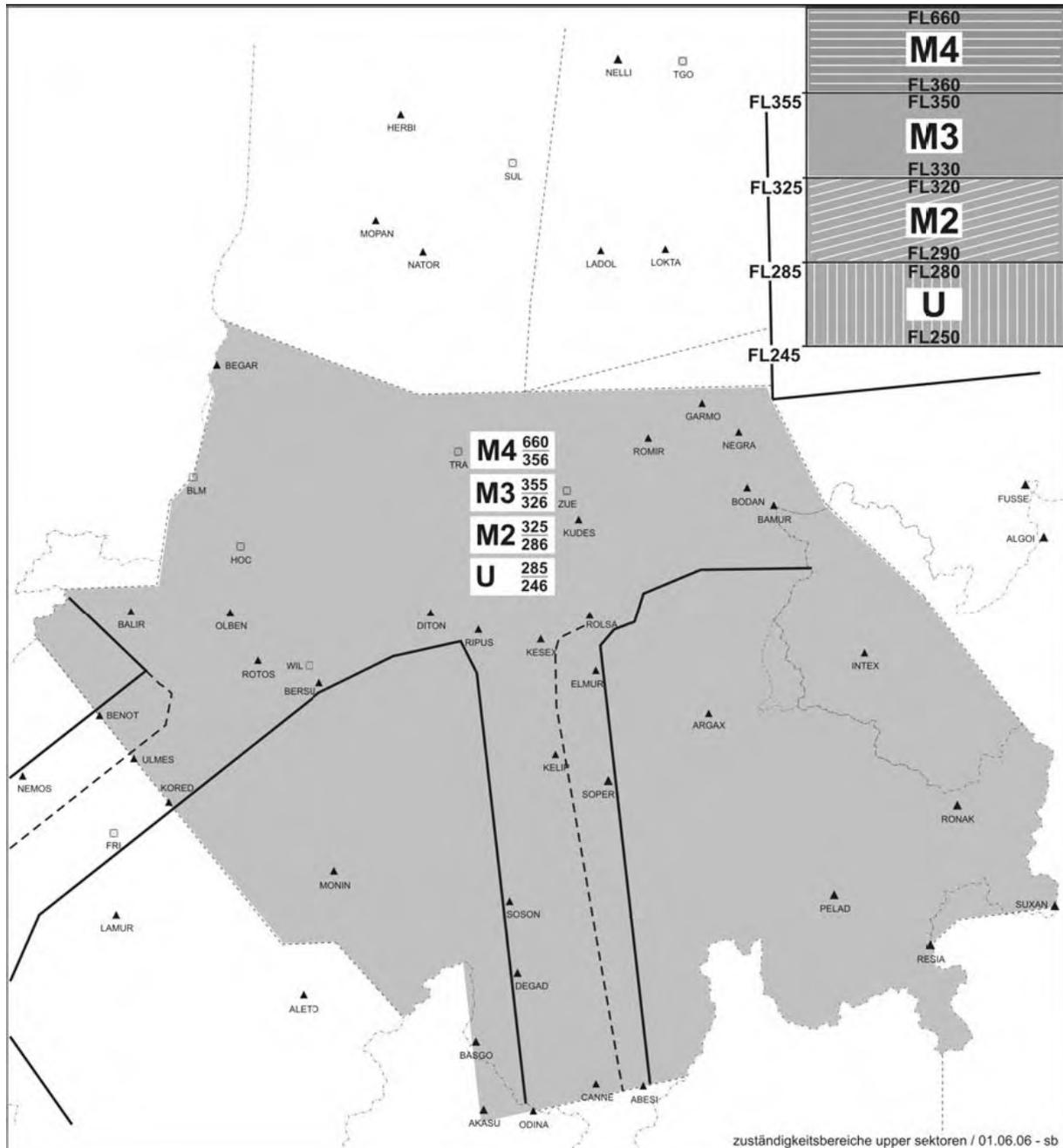
Gemäss Anhang 13 zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalles die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche 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.

Anlage 1

Map showing Areas of Responsibility - ACC Upper Sectors

FL245 - FL660

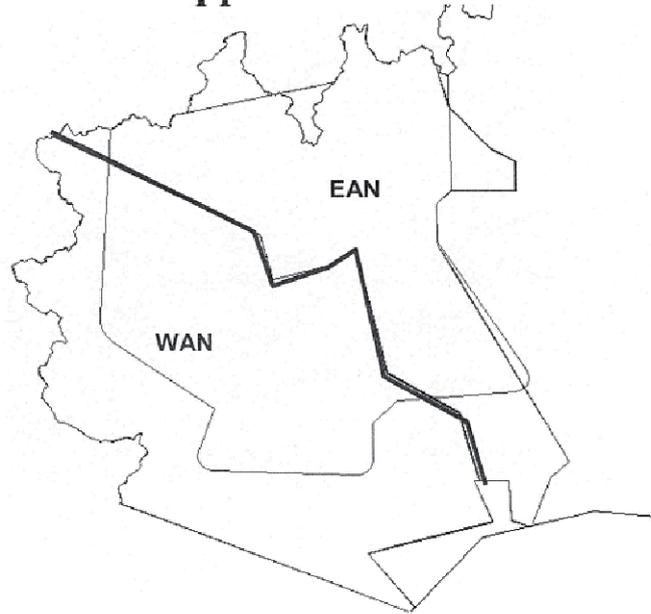


Anlage 2

Milano ACC

Settori Upper FL 265 / FL 295

Milano ACC
Settori Upper FL 265 / FL 295



**TRANSCRIPT OF TELEPHONY
OR RADIOTELEPHONY COMMUNICATION TAPE-RECORDINGS**

Investigation into the **incident** that occurred on **3.6.2007**

- Subject of transcript: **RYR586A / EAB627**

- Centre concerned: Swiss Radar Area East

- Designation of unit: Radar Upper Sector M2 / M3

- Frequency / Channel: 132.815 MHz / 134.605 MHz

- Date and period (UTC) covered by attached extract: 3.6.2007
15:45 - 15:57 UTC

- Date of transcript: 15th June 2007

- Name of official in charge of transcription: DSOdc

- Certificate by official in charge of transcription:

I hereby certify:

- That the accompanying transcript of the telephony or radiotelephony communication tape-recordings, retained at the present time in the premises of the Analysis Department, has been made, examined and checked by me.
- That no changes have been made to the entries in columns 2, 3 and 4, which contain only clearly understood indications in their original form.

Zürich, 15th June 2007

DSOdc

Abbreviations

<u>Sector</u>	<u>Designation of sector</u>
M2 RE	- Upper Sector M2 Radar Executive
M3 RE	- Upper Sector M3 Radar Executive

<u>Aircraft</u>	-	<u>Call sign</u>	<u>Type of aircraft</u>	<u>Flight rules</u>	<u>ADEP</u>	-	<u>ADES</u>
627	-	EAB627	C560	IFR	EGSS	-	LIRP
7372	-	BMA7372	A321	IFR	LGPZ	-	EGCC
494Y	-	BER494Y	B733	IFR	LIME	-	EDDL
586A	-	RYR586A	B738	IFR	EGSS	-	LIRP
2643	-	BAW2643	B734	IFR	LGTS	-	EGKK
20V	-	BAW20V	B734	IFR	LDDU	-	EGKK

DSOdc / 15th June 2007

TRANSCRIPT SHEET

Occurrence: RYR586A / EAB627 of 3.6.2007



To <u>Col.1</u>	From <u>Col.2</u>	Time <u>Col.3</u>	Communications <u>Col.4</u>	Observations <u>Col.5</u>
--------------------	----------------------	----------------------	--------------------------------	------------------------------

Frequency: 132.815 MHz Upper Sector M2

M2 RE	627	15:48:47	Swiss Radar "schöne guete Obig" Swiss Eagle six two seven flight level three zero zero inbound CANNE	
627	M2 RE	:54	Swiss Eagle six two seven good evening squawk two seven seven seven	
M2 RE	627	:58	Two triple seven Swiss Eagle six two seven	
M2 RE	7372	15:49:13	And Swiss good afternoon Midlands seven three seven two flight level three two zero routing äh... Hotel Oscar Charlie	
7372	M2 RE	:22	Midlands seven three seven two hello squawk seven five two six	
M2 RE	7372	:26	Seven five two six coming down	
M2 RE	494Y	:38	"Schönen guten Tag XXXXX" Air Berlin four nine four Yankee out of flight level two seven four climbing two eight zero on course LOKTA	unintelligible
494Y	M2 RE	:44	Air Berlin four nine four Yankee hello identified	
627	M2 RE	15:50:32	Swiss Eagle six two seven I have a traffic at your eleven o'clock position same altitude descending through your level	
M2 RE	627	:42	Swiss Eagle six two seven we have a TCAS contact and we're looking out	
627	M2 RE	:47	Thank you he's descending	
M2 RE	627	:49	Roger is now below "drühundert" feet	
M2 RE	627	:53	Traffic in sight crossing from left to the right Dash eight	
627	M2 RE	:56	Thank you	

2 transmissions in between

TRANSCRIPT SHEET

Occurrence: RYR586A / EAB627 of 3.6.2007



To Col.1	From Col.2	Time Col.3	Communications Col.4	Observations Col.5
627	M2 RE	15:51:20	Swiss Eagle six two seven I am sorry about that äh... the other controller turned the flight too early, you're identified and continue via KELIP one Golf	
M2 RE	627	:30	KELIP one Golf and XXXXX British Jumbolino	unintelligible
627	M2 RE	:34	Thank you	
2 transmissions in between				
627	M2 RE	15:53:35	Swiss Eagle six two seven descend flight level two niner zero	
M2 RE	627	:39	Leaving three zero zero for two nine zero Swiss Eagle six two seven	
1 transmission in between				
627	M2 RE	:58	Swiss Eagle six two seven from Radar?	
M2 RE	627	15:54:00	Go ahead	
627	M2 RE	:01	Did you have a traffic advisory or a resolution advisory on your TCAS before?	
M2 RE	627	:06	We had a resolution advisory and we don't fill out a fli... äh... a "Rapport"	
627	M2 RE	:12	Thank you Swiss Eagle six two seven äh... I have to fill in a internal report just that you know	
M2 RE	627	:18	Okay no problem	
2 transmissions in between				

TRANSCRIPT SHEET

Occurrence: RYR586A / EAB627 of 3.6.2007



To Col.1	From Col.2	Time Col.3	Communications Col.4	Observations Col.5
627	M2 RE	15:56:15	Swiss Eagle six two seven Radar one three three decimal zero five zero good bye	
M2 RE	627	:20	One three three zero five zero "schöne Obig"	

Frequency: 134.605 MHz Upper Sector M3

M3 RE	586A	15:45:18	Radar Ryanair five eight six Alfa good afternoon cleared to flight level three six zero to be ODINA two nine zero	
586A	M3 RE	:24	Ryanair five eight six Alfa roger that's copied you're now cleared two nine zero to reach latest ODINA report leaving	
M3 RE	586A	:30	Okay cleared flight level two nine zero to reach at ODINA we will report leaving Ryanair five eight six Alfa	
2643	M3 RE	:36	Speedbird two six four three contact Reims one three three decimal eight three zero bye-bye	
M3 RE	2643	:41	One three three eight three zero Speedbird two six four three good bye	
M3 RE	20V	15:46:45	XXXXX Speedbird äh... two zero Victor flight level three four zero	unintelligible
20V	M3 RE	:51	Speedbird two zero Victor Swiss Radar good afternoon squawk seven five two four	
M3 RE	20V	:55	Seven five two four Speedbird two zero Victor	
M3 RE	586A	15:47:02	Ryanair XXXXX leaving three seven zero down flight level two nine zero to be level by ODINA	unintelligible
586A	M3 RE	:07	Ryanair five eight six Alfa roger	
20V	M3 RE	:40	Speedbird two zero Victor identified direct Luxueil flight level three four zero	
M3 RE	20V	:46	Direct Luxueil Speedbird two zero Victor	
586A	M3 RE	:49	Ryanair five eight six Alfa contact Milano one three five decimal one three zero bye-bye	

TRANSCRIPT SHEET

Occurrence: RYR586A / EAB627 of 3.6.2007



To <u>Col.1</u>	From <u>Col.2</u>	Time <u>Col.3</u>	Communications <u>Col.4</u>	Observations <u>Col.5</u>
--------------------	----------------------	----------------------	--------------------------------	------------------------------

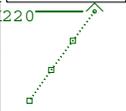
M3 RE	586A	:54	One three five one three zero Ryanair five eight six Alfa bye-bye	
--------------	-------------	------------	--	--

- end -



Analysis: RYR586A EAB627A Time: 03.06.2007 15:51:14

Src
MV MRT ACC



370
15:45:35
370
15:45:47
370
15:45:59
370
15:46:11
370
15:46:23
370
15:46:35
370
15:46:47
370
15:46:59
369
15:47:11
366
15:47:23
361
15:47:35
356
15:47:47
350
15:47:59
344
15:48:11
338
15:48:23
332
15:48:35
327
15:48:47
323
15:48:59
318
15:49:11
316
15:49:23
314
15:49:35
311
15:49:47
309
15:49:59
307
15:50:11
305
15:50:23
303
15:50:35
298
15:50:47
300
15:50:59
4601 STCA
292
300
15:49:22
300 1204
15:49:10
300
15:48:58
300
15:48:34
300
15:48:09
300

△ SOSON

△ CANNE

△ ABESI

4643
250

4643
250

EAB627 STCA RV
300 GIP

300
15:50:58

300
15:50:34

301
15:50:10

301
15:49:46

300

300 1204

15:49:10

300

300
15:48:34

300
15:48:09

300

BER494Y RV
280 VED360

BMA7372 RV
320 LUL320

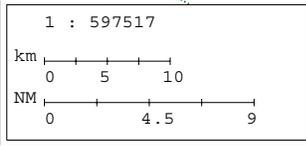
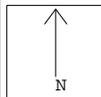
RYR4313 RV
360 SON360

4630
280

7463
390

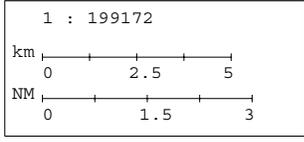
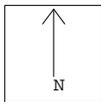
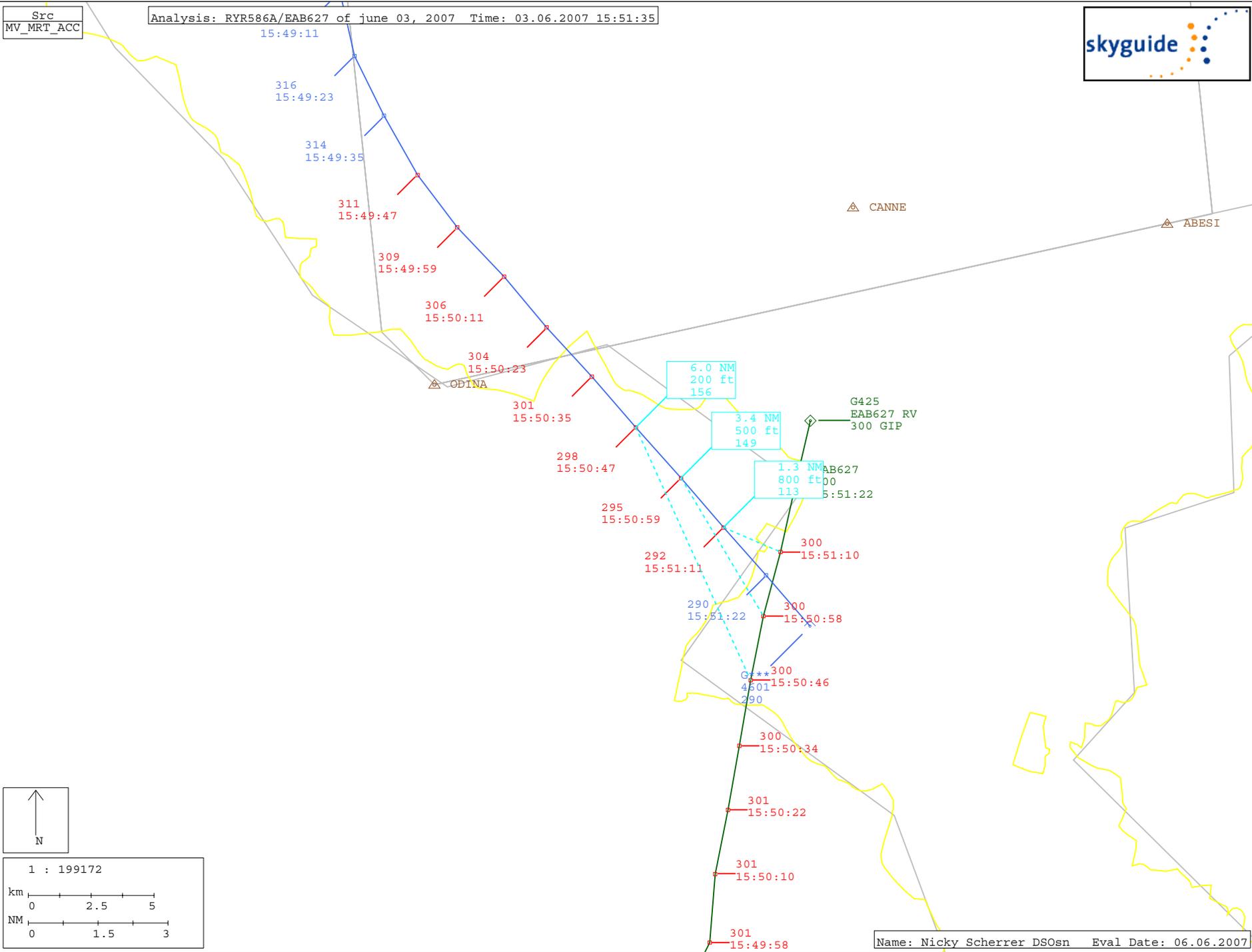
3.4 NM
1.3 NM
800 ft
113

5702
280



Src
MV_MRT_ACC

Analysis: RYR586A/EAB627 of june 03, 2007 Time: 03.06.2007 15:51:35



Name: Nicky Scherrer DSOsn Eval Date: 06.06.2007