



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. 2108

des Büros für

Flugunfalluntersuchungen

über den schweren Vorfall – Airprox
zwischen dem Flugzeug Airbus A319-112, D-AHIO
betrieben durch Hamburg International
unter Funkrufzeichen HHI 2479
und dem Flugzeug AVRO 146-RJ100, HB-IXX
betrieben durch Swiss International Air Lines
unter Funkrufzeichen SWR 818
vom 6. Juni 2010
22 NM östlich des Flughafens Zürich

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des Büros für Flugunfalluntersuchungen (BFU) über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten schweren Vorfalles.

Gemäss Art. 3.1 der 9. Ausgabe des Anhanges 13, gültig ab 1. November 2001, 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.

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

Alle in diesem Bericht erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in koordinierter Weltzeit (*co-ordinated universal time* – UTC) angegeben. Für das Gebiet der Schweiz galt im im 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 h.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
Untersuchung	6
Kurzdarstellung	6
Ursache	7
1 Sachverhalt	8
1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalls	8
1.1.1 Allgemeines	8
1.1.2 Vorgeschichte	8
1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalls	8
1.1.4 Ort des schweren Vorfalls	10
1.2 Angaben zu Personen	10
1.2.1 Flugbesatzung HHI 2479	10
1.2.1.1 Kommandant	10
1.2.1.1.1 Ausbildung	10
1.2.1.1.2 Flugerfahrung	11
1.2.1.1.3 Besatzungszeiten	11
1.2.1.2 Copilot	11
1.2.1.2.1 Ausbildung	11
1.2.1.2.2 Flugerfahrung	12
1.2.1.2.3 Besatzungszeiten	12
1.2.2 Besatzung SWR 818	12
1.2.2.1 Kommandant	12
1.2.2.1.1 Ausbildung	12
1.2.2.1.2 Flugerfahrung	13
1.2.2.1.3 Besatzungszeiten	13
1.2.2.2 Copilot	13
1.2.2.2.1 Ausbildung	13
1.2.2.2.2 Flugerfahrung	14
1.2.2.2.3 Besatzungszeiten	14
1.2.3 Flugverkehrsleiterin	14
1.3 Angaben zu den Luftfahrzeugen	15
1.3.1 HHI 2479	15
1.3.2 SWR 818	15
1.4 Meteorologische Angaben	15
1.4.1 Allgemeines	15
1.4.2 Allgemeine Wetterlage	15
1.4.3 Wetter zur Zeit des schweren Vorfalls	15
1.4.4 Astronomische Angaben	16
1.4.5 Flugplatzwettermeldungen	16
1.4.6 Flugwetterwarnung	16
1.4.7 Wetter gemäss Flugbesatzungen	17
1.5 Kommunikation	17
1.6 Angaben zum Luftraum	17
2 Analyse	18
2.1 Technische Aspekte	18
2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte	18

2.2.1	Flugverkehrsleitung	18
2.2.2	Besatzung HHI 2479.....	18
2.2.3	Besatzung SWR 818	19
3	Schlussfolgerungen.....	20
3.1	Befunde.....	20
3.1.1	Technische Aspekte	20
3.1.2	Besatzungen	20
3.1.3	Mitarbeiter der Flugsicherung	20
3.1.4	Flugverlauf	20
3.1.5	Rahmenbedingungen.....	21
3.2	Ursache.....	22
Anlage 1	23

Schlussbericht

Zusammenfassung

Luftfahrzeug 1

Eigentümer	Wölbern Flight Invest GmbH, D-20359 Hamburg
Halter	Hamburg International Luftverkehrsgesellschaft mbH, D-22297 Hamburg
Hersteller	Airbus S.A.S, Toulouse, Frankreich
Luftfahrzeugmuster	A319-112
Eintragungsstaat	Deutschland
Eintragungszeichen	D-AHIO
Kommerzielle Flugnummer	4R 2479
ATC-Rufzeichen	HHI 2479
Funkrufzeichen	<i>Hamburgjet two four seven niner</i>
Flugregeln	IFR
Betriebsart	Bedarfsflug
Abflugort	Palma de Mallorca (LEPA)
Bestimmungsort	Friedrichshafen (EDNY)

Luftfahrzeug 2

Eigentümer	Swiss International Air Lines Ltd., 4002 Basel
Halter	Swiss European Air Lines Ltd., 4052 Basel
Hersteller	British Aerospace Ltd.
Luftfahrzeugmuster	AVRO 146-RJ100
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragungszeichen	HB-IXX
Kommerzielle Flugnummer	LX 818
ATC-Rufzeichen	SWR 818
Funkrufzeichen	<i>Swiss eight one eight</i>

Flugregeln	IFR
Betriebsart	Linienflug
Abflugort	Zürich (LSZH)
Bestimmungsort	Hannover (EDDV)
Ort	22 NM östlich des Flughafens Zürich, Schweizerisches Hoheitsgebiet
Datum und Zeit	6. Juni 2010, 19:46 UTC
ATS-Stelle	An- und Abflugleitstelle Zürich (<i>Zurich departure</i>)
Luftraum	Klasse C
Geringster Abstand der beiden Luftfahrzeuge	Horizontal 1.4 NM, vertikal 200 ft
Anzuwendende Mindeststaffelung	Horizontal 5 NM oder vertikal 1000 ft
Airprox-Kategorie des schweren Vorfalls	ICAO-Kategorie A (hohes Kollisionsrisiko)

Untersuchung

Der schwere Vorfall ereignete sich am 6. Juni 2010 um 19:46 UTC. Die Meldung traf am 9. Juni 2010 um 12:43 UTC beim Büro für Flugunfalluntersuchungen (BFU) ein. Die Untersuchung wurde am 14. Juni 2010 eröffnet.

Das BFU hat den schweren Vorfall an die Untersuchungsbehörde der Bundesrepublik Deutschland gemeldet. Das Land hat einen bevollmächtigten Vertreter ernannt.

Der Untersuchungsbericht wird vom schweizerischen BFU veröffentlicht.

Kurzdarstellung

Am Abend des 6. Juni 2010 startete die AVRO-RJ100 der Swiss International Air Lines mit dem ATC-Rufzeichen SWR 818 auf der Piste 32 des Flughafens Zürich und stieg auf Flugfläche (*flight level* – FL) 120 in Richtung des Wegpunktes DEGES. Gleichzeitig war eine Airbus A319-112 der Hamburg International mit dem ATC-Rufzeichen HHI 2479 im Sinkflug in Richtung Zielflughafen Friedrichshafen unterwegs. Die Besatzung der HHI 2479 erhielt eine Sinkfreigabe bis FL 130, was sie bestätigte. Sie sank in der Folge unter FL 130. Nachdem das Warngerät der Flugsicherung einen Alarm ausgelöst hatte, wies die Flugverkehrsleiterin die Besatzung der HHI 2479 an, unverzüglich wieder auf FL 130 zu steigen. Die beiden Flugzeuge näherten sich bis auf eine Distanz von horizontal 1.4 NM an. Die vertikale Distanz betrug zu diesem Zeitpunkt 200 ft.

Ursache

Der schwere Vorfall ist darauf zurückzuführen, dass die Besatzung der HHI 2479 statt der freigegebenen Flugfläche 130 im Flugführungssystem Flugfläche 120 einstellte und diese Fehleingabe nicht bemerkte. Dies hatte zur Folge, dass das Flugzeug Flugfläche 130 unterschritt und es mit einem andern Flugzeug zu einer unbeabsichtigten Annäherung kam, die ein hohes Kollisionsrisiko aufwies.

Zum schweren Vorfall beigetragen hat der Umstand, dass die Flugverkehrsleiterin nicht reagierte, als die Besatzung der HHI 2479 meldete, sie befinde sich im Sinkflug bis Flugfläche 120.

Die Entstehung des schweren Vorfalls wurde möglicherweise durch den Umstand begünstigt, dass die Besatzung der HHI 2479 keine Sprechgarnituren trug.

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalles

1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden die Aufzeichnungen des Sprechfunkverkehrs und der Radardaten sowie die Aussagen von Besatzungsmitgliedern und der Flugverkehrsleiterin verwendet.

In beiden beteiligten Flugzeugen war während des gesamten Fluges der Kommandant als fliegender Pilot (*pilot flying* – PF) und der Copilot als assistierender Pilot (*pilot not flying* – PNF) eingesetzt. Beide Flüge wurden nach Instrumentenflugregeln durchgeführt.

Bei der Flugsicherung war die An- und Abflugleitstelle Zürich mit dem Arbeitsplatz *departure* (DEP) beteiligt.

1.1.2 Vorgeschichte

Gemäss Aussage der beteiligten Flugverkehrsleiterin (FVL) herrschte zum Vorfalzeitpunkt ein mittleres bis hohes Verkehrsaufkommen mit mittlerer bis hoher Komplexität.

Die FVL DEP arbeitete mit Kopfhörergarnitur (*headset*).

Am Sonntagabend, 6. Juni 2010, befand sich die Airbus A319-112 der Hamburg International mit dem ATC-Rufzeichen HHI 2479 auf einem Bedarfsflug von Palma de Mallorca (Spanien) nach Friedrichshafen (Deutschland). Das Flugzeug war um 18:11 UTC in Palma de Mallorca gestartet. Gemäss Angaben der Besatzung verlief der Flug bis zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles ereignislos.

Das Flugzeug AVRO 146-RJ100 der Swiss International Air Lines mit dem ATC-Rufzeichen SWR 818 führte einen Flug von Zürich nach Hannover aus. Nach Angaben der Besatzung verlief der Flug bis zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles ereignislos.

1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalles

Am Abend des 6. Juni 2010 um 19:38 UTC startete das Flugzeug AVRO 146-RJ100, mit dem ATC-Rufzeichen SWR 818, auf der Piste 32 des Flughafens Zürich und folgte der Abflugroute DEGES 2L (D2L). Diese Abflugroute führte nach dem Start in einer Linkskurve Richtung Osten zum Wegpunkt DEGES. Die Abflugverkehrsleiterin wies die Besatzung der SWR 818 um 19:40:31 UTC an, mit einer Linkskurve direkt zum Wegpunkt KOLUL zu fliegen und bis Flugfläche (*flight level* – FL) 120 zu steigen, was die Besatzung bestätigte.

Zur gleichen Zeit befand sich das Flugzeug A319-112, mit dem ATC-Rufzeichen HHI 2479, von Süden her kommend im Sinkflug Richtung Friedrichshafen (vgl. Anlage 1) und stand unter Kontrolle der Flugverkehrsleitstelle *Zurich ACC sector South*. Der Flugverkehrsleiter *radar executive south* (RE *south*) erteilte der Besatzung der HHI 2479 um 19:42:06 UTC folgende Freigabe: „*Hamburgjet two four seven niner descend flight level one three zero, keep the high rate of descent*“. Die Besatzung der HHI 2479 bestätigte diese Freigabe wie folgt: „*Flight level one three zero, the high rate of descent, two four seven nine*“.

Kurz zuvor hatte der RE *south* über die interne Telefonverbindung der Abflugverkehrsleiterin den Flug HHI 2479 angekündigt und mit ihr eine Flughöhe von FL 130 koordiniert. Die FVL DEP bestätigte diese Höhe mit: „*isch guet, ja*“.

Um 19:42:31 UTC wies der RE *south* die Besatzung der HHI 2479 an, auf die Funkfrequenz von *Zurich departure* zu wechseln. Auf einen Aufruf der FVL DEP meldete sie sich um 19:42:47 UTC wie folgt: "*Ja, gerade am einchecken, two four seven nine, grüezi, descending one two zero, passing one eight eight, inbound ROLSA, GERSA, ROLSA two PAPA*". Die FVL DEP wies darauf die Besatzung an, auf dem gegenwärtigen Steuerkurs weiterzufliegen und die Geschwindigkeit auf 250 Knoten zu reduzieren. Die FVL DEP reagierte nicht auf die von der Besatzung gemeldete Flughöhe FL 120, welche im Widerspruch zur erteilten Freigabe nach FL 130 stand. Gemäss ihrer Aussage war sie durch den mit der ACC koordinierten FL 130 und ihrer diesbezüglichen Erwartungshaltung überzeugt, die HHI 2479 habe FL 130 gemeldet.

Gemäss Aussage der Besatzung der HHI 2479 war diese immer der Ansicht gewesen, die Freigabe habe auf FL 120 gelautet. Deshalb hätten sie an ihrer *flight control unit* (FCU) FL 120 vorgewählt. Die Besatzung trug zu diesem Zeitpunkt keine Sprechfunkgarituren, da die Verfahren (*standard operating procedures – SOP*) von Hamburgjet International dies erst unter einer Flughöhe von FL 100 vorschreiben.

Um 19:43:19 UTC wies die FVL DEP die Besatzung von SWR 818 an, die gegenwärtige Flughöhe von FL 120 beizubehalten. Die FVL DEP hatte die Absicht, nach der bevorstehenden Kreuzung der beiden Flugzeuge die SWR 818 steigen und die HHI 2479 absinken zu lassen.

Um 19:46:00 UTC wurde auf dem Radardisplay der FVL DEP ein *short term conflict alert* (STCA) für die beiden Flugzeuge SWR 818 und HHI 2479 ausgelöst. Dabei wurde ein akustischer Alarm "*conflict*" generiert und die Radaretiketten der beiden Flugzeuge wechselten ihre Farbe von grün auf rot. Die Flughöhe von SWR 818 betrug FL 120, diejenige der HHI 2479 Flugfläche 131 (vgl. Anlage 1). Sofort wies die FVL DEP die Besatzung der HHI 2479 an, FL 130 beizubehalten, was von dieser wie folgt bestätigt wurde: "*maintaining flight level one two zero, Hamburgjet two four seven nine*". Die FVL DEP wies die HHI 2479 unverzüglich an, sofort auf FL 130 zu steigen. Die Besatzung bestätigte dies und leitete einen Steigflug ein. Ihre Flughöhe wurde auf dem Radardisplay zu diesem Zeitpunkt mit FL 120 angegeben.

Um 19:46:18 und 19:46:38 UTC erhielt SWR 818 von der FVL DEP zwei Verkehrsinformationen über die HHI 2479. Die zweite Verkehrsinformation war mit der Anweisung verbunden, sofort rechts auf einen Steuerkurs von 160 Grad zu drehen.

Die beiden Flugzeuge näherten sich bis auf eine Distanz von horizontal 1.4 NM an. Die vertikale Distanz betrug zu diesem Zeitpunkt 200 ft. Beide Besatzungen sagten aus, dass sie sich in den Wolken befunden hätten und kein Sichtkontakt zum andern Flugzeug bestand. Sie hätten das jeweils andere Flugzeug aber durch ihr *traffic alert and collision avoidance system* (TCAS) auf ihren Bildschirmen (*TCAS display*) wahrgenommen. Die Besatzung der SWR 818 sagte aus, sie wäre jederzeit bereit gewesen, unverzüglich einer TCAS-Anweisung zur Behebung des Konflikts (*resolution advisory – RA*) zu folgen.

Um 19:46:48 UTC meldete die Besatzung der HHI 2479 das Erreichen von FL 130. Gemäss Radaraufzeichnung sank das Flugzeug kurz darauf wieder bis FL 127 ab, worauf die FVL DEP um 19:47:10 UTC bei der Besatzung der HHI 2479 nachfragte, ob sie sich wirklich auf FL 130 befände. Die Besatzung bejahte diese Frage und sagte später dazu aus, dass sie den Steigflug auf FL 130 im *open climb mode* mit eingeschaltetem Autopiloten durchgeführt habe.

Der Kommandant der SWR 818 gab an, vom TCAS eine Verkehrswarnung (*traffic advisory* – TA) erhalten zu haben, während der Copilot der Ansicht war, sie hätten keine TA erhalten. Die Besatzung der HHI 2479 sagte aus, das System habe keine TA generiert.

Beide Besatzungen sagten übereinstimmend aus, dass sie von ihrem TCAS zu keinem Zeitpunkt eine RA erhalten hätten.

Anschliessend an den schweren Vorfall setzten beide Flugzeuge ihre Flüge zu den geplanten Bestimmungsorten fort.

1.1.4 Ort des schweren Vorfalls

Geographische Position	22 NM östlich des Flughafens Zürich
Datum und Zeit	6. Juni 2010, 19:46 UTC
Beleuchtungsverhältnisse	Dämmerung
Höhe über Meer bzw. Flugfläche	FL 120

1.2 Angaben zu Personen

1.2.1 Flugbesatzung HHI 2479

1.2.1.1 Kommandant

1.2.1.1.1 Ausbildung

Person	Deutscher Staatsbürger, Jahrgang 1976
Lizenz	Führerausweis für Verkehrspiloten auf Flächenflugzeugen (<i>air transport pilot licence aeroplane</i> – ATPL(A)) nach <i>joint aviation requirements</i> (JAR), erstmals ausgestellt durch das deutsche Luftfahrt-Bundesamt am 20. September 2000, gültig bis 26. Januar 2011
Berechtigungen	Musterberechtigung Airbus A318 - 321 als verantwortlicher Pilot, gültig bis 4. Januar 2011. Internationale Radiotelefonie für Flüge nach Sicht- und Instrumentenflugregeln RTI (VFR/IFR) Nachtflug NIT
Instrumentenflugberechtigung	Instrumentenflug Flugzeug IR(A) Instrumentenanflüge der Kategorie III mit A318 - 321, gültig bis 4. Januar 2011.
Letzte Befähigungsüberprüfung	Letzter <i>line check</i> am 24. Januar 2010, letzter <i>simulator check</i> am 5. Juni 2010
Ausbildung bezüglich ACAS	ACAS-Ausbildungskurs im April 2005 in Hamburg
Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 1 ohne Einschränkungen , gültig bis 28. Juni 2010

	Letzte fliegerärztliche Untersuchung	23. Juni 2009
1.2.1.1.2	Flugerfahrung	
	Gesamthaft	7590 h
	Auf dem Vorfalldmuster	1995 h
	Während der letzten 90 Tage	210 h
	Davon auf dem Vorfalldmuster	210 h
1.2.1.1.3	Besatzungszeiten	
	Beginn der Dienste in den 48 Stunden vor dem schweren Vorfall	4. Juni 2010, 14:05 UTC 5. Juni 2010, 08:05 UTC 6. Juni 2010, 10:00 UTC
	Dienstende in den 48 Stunden vor dem schweren Vorfall	4. Juni 2010, 22:05 UTC 5. Juni 2010, 18:30 UTC
	Flugdienstzeiten in den 48 Stunden vor dem schweren Vorfall	4. Juni 2010, 8:00 h 5. Juni 2010, 10:25 h
	Ruhezeiten in den 48 Stunden vor dem schweren Vorfall	4./5. Juni 2010, 10:00 h 5./6. Juni 2010, 15:30 h
	Flugdienstzeit zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls	9:46 h
1.2.1.2	Copilot	
1.2.1.2.1	Ausbildung	
	Person	Griechischer Staatsbürger, Jahrgang 1973
	Lizenz	Führerausweis für Berufspiloten auf Flächenflugzeugen (<i>commercial pilot licence aeroplane</i> – CPL(A)) nach <i>joint aviation requirements</i> (JAR), erstmals ausgestellt durch das deutsche Luftfahrt-Bundesamt am 5. Dezember 2003, gültig bis 30. März 2014.
		Theorie ATPL
		<i>Multicrew concept course</i> (MCC)
	Berechtigungen	Musterberechtigung Airbus A318 - 321 als Copilot, gültig bis 18. Juni 2011. Internationale Radiotelefonie für Flüge nach Sicht- und Instrumentenflugregeln RTI (VFR/IFR) Nachtflug NIT
	Instrumentenflugberechtigung	Instrumentenflug Flugzeug IR(A) Instrumentenanflüge der Kategorie III mit A318 - 321, gültig bis 18. Juni 2011.

	Letzte Befähigungsüberprüfung	Letzter <i>line check</i> am 5. Mai 2009, letzter <i>simulator check</i> am 4. Mai 2010
	Ausbildung bezüglich ACAS	ACAS-Ausbildungskurs 2002/2003 in Hamburg
	Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 1 ohne Einschränkungen , ausgestellt am 6. November 2009, gültig bis 6. November 2010
	Letzte fliegerärztliche Untersuchung	6. November 2009
1.2.1.2.2	Flugerfahrung	
	Gesamthaft	2850:10 h
	Auf dem Vorfalldatum	1697:11 h
	Während der letzten 90 Tage	236:07 h
	Davon auf dem Vorfalldatum	236:07 h
	Als Copilot	2563:21 h
1.2.1.2.3	Besatzungszeiten	
	Beginn der Dienste in den 48 Stunden vor dem schweren Vorfall	4. Juni 2010, 08:40 UTC 5. Juni 2010, 14:40 UTC 6. Juni 2010, 14:30 UTC
	Dienstende in den 48 Stunden vor dem schweren Vorfall	4. Juni 2010, 19:13 UTC 5. Juni 2010, 21:05 UTC
	Flugdienstzeiten in den 48 Stunden vor dem schweren Vorfall	4. Juni 2010, 10:33 h 5. Juni 2010, 6:25 h
	Ruhezeiten in den 48 Stunden vor dem schweren Vorfall	4./5. Juni 2010, 19:27 h 5./6. Juni 2010, 17:25 h
	Flugdienstzeit zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls	5:16 h
1.2.2	Besatzung SWR 818	
1.2.2.1	Kommandant	
1.2.2.1.1	Ausbildung	
	Person	Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1967
	Lizenz	Führerausweis für Verkehrspiloten auf Flächenflugzeugen (<i>air transport pilot licence aeroplane – ATPL(A)</i>) nach <i>joint aviation requirements (JAR)</i> , erstmals ausgestellt durch das BAZL am 12. Mai 1997, gültig bis 6. April 2015
	Berechtigungen	Musterberechtigung AVRO RJ/Bae146 als verantwortlicher Pilot, gültig bis 18. April 2011. Internationale Radiotelefonie für Flüge

	nach Sicht- und Instrumentenflugregeln RTI (VFR/IFR) Nachtflug NIT
Instrumentenflugberechtigung	Instrumentenflug Flugzeug IR(A) Instrumentenanflüge der Kategorie III mit AVRO RJ/Bae146, gültig bis 18. April 2011.
Letzte Befähigungsüberprüfung	Letzter <i>line check</i> am 19. August 2009, letzter <i>simulator check</i> am 24. März 2010
Ausbildung bezüglich ACAS	Letztes ACAS-Training am 24. März 2010
Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 1 & 2 ohne Einschränkungen , ausgestellt am 25. Januar 2010, gültig bis 25. Januar 2011
Letzte fliegerärztliche Untersuchung	25. Januar 2010
1.2.2.1.2 Flugerfahrung	
Gesamthaft	10 910 h
Auf dem Vorfalldmuster	6388 h
Während der letzten 90 Tage	155 h
Davon auf dem Vorfalldmuster	155 h
Als Kommandant	7647 h
1.2.2.1.3 Besatzungszeiten	
Der Kommandant hatte bis und mit dem 5. Juni 2010 Ferien.	
Dienstbeginn am 6. Juni 2010	14:23 UTC
Flugdienstzeit zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls	5:23 h
1.2.2.2 Copilot	
1.2.2.2.1 Ausbildung	
Person	Oesterreichischer Staatsbürger, Jahrgang 1985
Lizenz	Führerausweis für Berufspiloten auf Flä- chenflugzeugen (<i>commercial pilot licence aeroplane – CPL(A)</i>) nach <i>joint aviation requirements</i> (JAR), erstmals ausgestellt durch das BAZL am 12. Juni 2006, gültig bis 13. April 2015.
	Theorie ATPL <i>Multicrew concept course</i> (MCC)
Berechtigungen	Musterberechtigung AVRO RJ/Bae146 als

		Copilot, gültig bis 10. Mai 2011. Internationale Radiotelefonie für Flüge nach Sicht- und Instrumentenflugregeln RTI (VFR/IFR) Nachtflug NIT
	Instrumentenflugberechtigung	Instrumentenflug Flugzeug IR(A) Instrumentenanflüge der Kategorie III mit AVRO RJ/Bae146, gültig bis 10. Mai 2011.
	Letzte Befähigungsüberprüfung	Letzter <i>line check</i> am 24. Januar 2010, letzter <i>simulator check</i> am 5. Juni 2010
	Ausbildung bezüglich ACAS	Letztes ACAS-Training am 30. März 2010
	Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 1 & 2 ohne Einschränkungen , ausgestellt am 28. August 2009, gültig bis 14. September 2010
	Letzte fliegerärztliche Untersuchung	28. August 2009
1.2.2.2.2	Flugerfahrung	
	Gesamthaft	1251 h
	Auf dem Vorfalldatum	1051 h
	Während der letzten 90 Tage	123 h
	Davon auf dem Vorfalldatum	123 h
1.2.2.2.3	Besatzungszeiten	
	Der Copilot hatte in den 48 Stunden vor dem schweren Vorfall dienstfrei.	
	Dienstbeginn am 6. Juni 2010	14:23 UTC
	Flugdienstzeit zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls	5:23 h
1.2.3	Flugverkehrsleiterin	
	Funktion	Abflugverkehrsleiterin (FVL DEP)
	Person	Schweizer Staatsbürgerin, Jahrgang 1982
	Arbeitstage vor Vorfalldatum	4. und 5. Juni 2010 frei
	Dienstbeginn Vorfalldatum	17:30 UTC
	Lizenz	Lizenz für Flugverkehrsleiter, basierend auf Richtlinie 2006/23 der Europäischen Gemeinschaft, erstmals ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 5. Oktober 2006, gültig bis 19. Oktober 2010
	Relevante Berechtigungen	Anflugverkehrsleitung mit Radar auf dem Flughafen Zürich, gültig bis 19. Oktober 2010

Medizinische Tauglichkeit	Tauglichkeitszeugnis Klasse 3 ohne Einschränkungen vom 8. Oktober 2009, gültig bis 19. Oktober 2011
---------------------------	---

1.3 Angaben zu den Luftfahrzeugen

1.3.1 HHI 2479

Eintragungszeichen	D-AHIO
Luftfahrzeugmuster	A319-112
Charakteristik	Zweistrahliges Kurz- und Mittelstreckenflugzeug
Hersteller	Airbus S.A.S., Toulouse, Frankreich
Baujahr	2009
Eigentümer	Wölbern Flight Invest GmbH, Hamburg, Deutschland
Halter	Hamburg International, Luftverkehrsgesellschaft mbH, Hamburg, Deutschland

1.3.2 SWR 818

Eintragungszeichen	HB-IXX
Luftfahrzeugmuster	AVRO 146-RJ100
Charakteristik	Vierstrahliges Kurzstreckenflugzeug
Hersteller	British Aerospace Ltd., Vereinigtes Königreich
Baujahr	1995
Eigentümer	Swiss International Air Lines Ltd., 4002 Basel
Halter	Swiss European Air Lines Ltd., 4052 Basel

1.4 Meteorologische Angaben

1.4.1 Allgemeines

Die Angaben im Kapitel 1.4.2 bis 1.4.6 wurden von MeteoSchweiz geliefert.

1.4.2 Allgemeine Wetterlage

Die Schweiz lag auf der Vorderseite eines Tiefs mit flacher Druckverteilung und der dazugehörenden Kaltfront über Frankreich. Dabei nahm die Gewitterneigung am Nachmittag allgemein deutlich zu, wobei die heftigsten Gewitter in der Deutschschweiz auftraten.

1.4.3 Wetter zur Zeit des schweren Vorfalls

Die folgenden Angaben zum Wetter zur Zeit des schweren Vorfalls basieren auf einer räumlichen und zeitlichen Interpolation der Beobachtungen verschiedener Wetterstationen.

<i>Wetter/Wolken</i>	<i>In Wolken, Hauptwolkenuntergrenze ca. bei FL 80</i>
<i>Sicht</i>	<i>In Wolken</i>

<i>Wind</i>	<i>FL 120: ca. 240 Grad mit 20 Knoten</i>
<i>Temperatur/Taupunkt</i>	<i>FL 120: -01°C / -01°C</i>
<i>Luftdruck</i>	<i>QNH Zürich 1016 hPa</i>
<i>Gefahren</i>	<i>Eingelagerte Gewitter, leichte bis mässige Vereisungsgefahr</i>

1.4.4 Astronomische Angaben

Sonnenstand	Unter dem Horizont
Beleuchtungsverhältnisse	Dämmerung

1.4.5 Flugplatzwettermeldungen

In der Zeit von 19:20 UTC bis zum schweren Vorfall war die folgende Flugplatzwettermeldung (METAR) gültig:

LSZH 061920Z 18007KT 140V220 5000 SHRA VCTS FEW012 FEW030CB BKN065 17/16 Q1016 TEMPO 4000 TSRA

Im Klartext bedeutet dies:

Am 6. Juni 2010 wurden kurz vor der Ausgabezeit der Flugplatzwettermeldung von 19:20 UTC auf dem Flugplatz Zürich die folgenden Wetterbedingungen beobachtet:

Wind	aus 180° mit 7 kt, variabel aus Richtung 140° bis 220°
Meteorologische Sicht	5000 m
Niederschläge	Regenschauer, in der Umgebung Gewitter
Bewölkung	1-2/8 auf 1200 ft AAL 1-2/8 auf 3000 ft AAL mit Cumulonimbus 5-7/8 auf 6500 ft AAL
Temperatur	17 °C
Taupunkt	16 °C
Luftdruck	1016 hPa, Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre
Entwicklungsvorhersage	In den zwei Stunden, die auf die Wetterbeobachtung folgen, ist zu erwarten, dass sich die meteorologische Sicht zeitweise auf 4000 m ändert und Gewitter mit Regen auftreten. Die gesamte Zeit dieser Änderung wird voraussichtlich weniger als eine Stunde betragen.

1.4.6 Flugwetterwarnung

In der Zeit von 18:00 UTC bis 20:00 UTC war folgende Flugwetterwarnung (*airmens meteorological information – AIRMET*) gültig:

LSAS AIRMET 4 VALID 061800/062000 LSZH – LSAS SWITZERLAND FIR/UIR ISOL TS OBS ALPS AND N OF ALPS MOV NE INTSF

Im Klartext bedeutet diese Meldung:

Gültigkeitsgebiet	Fluginformationsgebiet (<i>flight information region</i> – FIR und <i>upper flight information region</i> – UIR) der Schweiz
Wettererscheinungen	Isolierte Gewitter wurden beobachtet und sind vorhergesagt
Gebietsangabe	Über und nördlich der Alpen
Intensitätsverlauf	Zunehmend, bewegen sich in nordöstlicher Richtung

1.4.7 Wetter gemäss Flugbesatzungen

Gemäss den Aussagen beider Flugbesatzungen befanden sich die Flugzeuge in den Wolken. Es wurde leichte Turbulenz festgestellt.

1.5 Kommunikation

Der Funkverkehr zwischen den Besatzungen und den betroffenen Flugverkehrsleitern wickelte sich bis zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls ordnungsgemäss und ohne Schwierigkeiten ab. Der Copilot der Besatzung des Flugzeuges HHI 2479 erwähnte, dass zwischen den *calls* am Funk ein lautes Rauschen zu hören gewesen sei.

1.6 Angaben zum Luftraum

Der schwere Vorfall ereignete sich im Luftraum der Klasse C im Nahkontrollbezirk (*terminal area* - TMA) Zürich. Die vorgeschriebenen Minimalabstände in diesem Teil des Luftraums betragen horizontal 5 NM oder vertikal 1000 ft.

Die Radaraufzeichnungen der Flugwege der beiden Flugzeuge sowie eine Darstellung des entsprechenden Luftraumes sind in Anlage 1 ersichtlich.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Sowohl für die beteiligten Flugzeuge als auch für die betroffenen Systeme der Flugverkehrsleitung liegen keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel vor, die den schweren Vorfall hätten verursachen oder beeinflussen können.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

2.2.1 Flugverkehrsleitung

Die Abflugverkehrsleiterin hatte mit dem RE *south* für die Übernahme der HHI 2479 telefonisch eine Flughöhe von FL 130 koordiniert. Auf Grund der Verfahren, welche die Zuständigkeit zwischen ACC und Approach regeln, war dies die Flugfläche, welche durch die ACC einem absinkenden Flugzeug üblicherweise vor Übergabe an die Anflugleitstelle zugeteilt wurde. Nachdem die FVL die HHI 2479 auf ihrer Frequenz aufgerufen hatte, antwortete diese mit der Meldung, dass sie sich im Sinkflug bis FL 120 befinde. Dass die FVL DEP die Meldung der falschen Flugfläche nicht wahrnahm, erklärt sich mit ihrer Erwartung, die HHI 2479 werde wie koordiniert bis FL 130 absinken. Eine solche Erwartung, die nicht den tatsächlichen Verhältnissen entspricht, ist als sogenannter *expectation error* (irrtümliche Erwartung) bekannt.

Bezogen auf die Verkehrssituation war ihre Absicht, die SWR 818 auf FL 120 und die HHI 2479 auf FL 130 zu belassen und erst nach der Kreuzung der beiden Flugzeuge Freigaben für einen weiteren Steig- resp. Sinkflug zu erteilen, zweckmässig.

Als um 19:46:00 UTC auf ihrem Radardisplay ein *short term conflict alert* (STCA) ausgelöst wurde, wies sie die HHI 2479 umgehend an, FL 130 beizubehalten. Als die Besatzung der HHI 2479 diese Anweisung wiederum mit FL 120 bestätigte, realisierte sie den sich anbahnenden Konflikt. Ihre unverzügliche Aufforderung, sofort bis FL 130 zu steigen, war der Situation angepasst und half mit, den Konflikt zu entschärfen.

Die zusätzliche Anweisung der FVL DEP um 19:46:38 UTC an die Besatzung der SWR 818, auf einen Steuerkurs von 160 Grad zu drehen, hatte keinen Einfluss mehr auf den Ablauf des schweren Vorfalls.

2.2.2 Besatzung HHI 2479

Die Besatzung der HHI 2479 erhielt um 19:42:06 UTC die Freigabe, bis FL 130 abzusinken. Sie bestätigte dies umgehend mit „*flight level one three zero*“. Die Tatsache, dass der *pilot flying* an der *flight control unit* (FCU) Flugfläche 120 einstellte, der *pilot not flying* hingegen FL 130 am Funk bestätigte, zeigt, dass in dieser Phase die Zusammenarbeit im Cockpit, verbunden mit einer gegenseitigen Überwachung, fehlerhaft war.

Die Tatsache, dass die Besatzung zu diesem Zeitpunkt keine Sprechgarnituren trug, hat möglicherweise dazu beigetragen, dass die Anweisung der Flugverkehrsleitung falsch verstanden wurde und der Fehler in der Folge unentdeckt blieb. Die Verfahren des Flugbetriebsunternehmens schrieben den Gebrauch der Sprechgarnituren nur unter FL 100 vor. Das Ausnützen dieser Limite in einem Gebiet mit starkem Verkehrsaufkommen und entsprechend vielen Funkgesprächen erscheint nicht sinnvoll.

In der Folge war die Besatzung der festen Überzeugung, eine Freigabe für einen Sinkflug bis FL 120 erhalten zu haben. Aus diesem Grund meldete sie der Abflugverkehrsleiterin bei der ersten Kontaktaufnahme, dass sie sich im Sinkflug bis FL 120 befinde. Die ausbleibende Korrektur durch die FVL DEP dürfte die Besatzung in dieser Meinung bestärkt haben. Auch auf die später erfolgte Anweisung der Abflugverkehrsleiterin, FL 130 beizubehalten, erwiderte die Besatzung erneut, dass sie FL 120 beibehalten werde. Erst auf die unverzügliche Anweisung der FVL DEP, wieder auf FL 130 zu steigen, leitete die Besatzung einen Steigflug ein.

2.2.3 Besatzung SWR 818

Die Besatzung der SWR 818 befand sich auf der Abflugroute DEGES 2L auf der ihr zugewiesenen Flugfläche FL 120. Sie verfolgte den Flugverlauf der HHI 2479 am Funk und auf ihrem TCAS *display* und beide Piloten sagten aus, dass sie jederzeit bereit gewesen seien, einer allfälligen RA unverzüglich Folge zu leisten. Mit ihrer erhöhten Aufmerksamkeit und Bereitschaft zu einer fliegerischen Reaktion wurden sie den Anforderungen der Situation gerecht.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Beide Flugzeuge waren zum Verkehr VFR/IFR zugelassen.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel, die den schweren Vorfall hätten verursachen oder beeinflussen können.

3.1.2 Besatzungen

- Die Piloten besaßen die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen der Piloten während des Vorfalles vor.

3.1.3 Mitarbeiter der Flugsicherung

- Die Flugverkehrsleiterin besaß die für die Ausübung ihrer Tätigkeit notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen der Flugverkehrsleiterin zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles vor.

3.1.4 Flugverlauf

- SWR 818 und HHI 2479 flogen nach Instrumentenflugregeln und standen zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles in Funkkontakt mit der Flugverkehrsleiterin von *Zurich Departure* (FVL DEP).
- SWR 818 befand sich nach dem Start in Zürich um 19:38 UTC auf der Abflugroute DEGES 2L auf FL 120.
- HHI 2479 befand sich, von Palma de Mallorca herkommend, im Sinkflug Richtung Bestimmungsort Friedrichshafen.
- Die Besatzung der HHI 2479 erhielt um 19:42:06 UTC vom FVL RE *south* eine Sinkfreigabe bis FL 130, welche sie entsprechend bestätigte.
- Die Besatzung der HHI 2479 stellte an der *flight control unit* (FCU) Flugfläche 120 ein.
- Auf einen Aufruf der FVL DEP meldete sich die Besatzung der HHI 2479 im Sinkflug bis FL 120.
- Die FVL DEP reagierte nicht auf diese Meldung. Gemäss ihrer Aussage war sie durch den mit der ACC koordinierten FL 130 und ihrer diesbezüglichen Erwartungshaltung überzeugt, die HHI 2479 habe FL 130 gemeldet.
- Als HHI 2479 Flugfläche 131 durchflog, wurde um 19:46:00 UTC auf dem Radardisplay der FVL DEP ein *short term conflict alert* (STCA) für die beiden Flugzeuge SWR 818 und HHI 2479 ausgelöst.
- Die FVL DEP wies die Besatzung der HHI 2479 umgehend an, FL 130 beizubehalten, was diese mit „*maintaining flight level one two zero*“ bestätigte.

- Unverzüglich wies die FVL DEP die Besatzung an, sofort auf FL 130 zu steigen, was diese bestätigte und einen Steigflug einleitete.
- SWR 818 erhielt von der FVL DEP zwei Verkehrsinformationen über die HHI 2479. Zusätzlich zur zweiten Verkehrsinformation erfolgte die Anweisung, sofort nach rechts auf einen südlicheren Steuerkurs zu drehen.
- Die beiden Flugzeuge näherten sich bis auf eine Distanz von horizontal 1.4 NM an. Die vertikale Distanz betrug zu diesem Zeitpunkt 200 ft.
- Gemäss Aussagen beider Besatzungen hatten sie das jeweils andere Flugzeug durch das *traffic alert and collision avoidance system* (TCAS) auf ihren Bildschirmen (*TCAS display*) wahrgenommen.
- Gemäss Aussagen beider Besatzungen wurde von ihren TCAS zu keinem Zeitpunkt eine Anweisung zur Behebung des Konflikts (*resolution advisory* – RA) generiert.

3.1.5 Rahmenbedingungen

- Die beiden Flugzeuge befanden sich in den Wolken und die Besatzungen hatten untereinander keinen Sichtkontakt.
- Gemäss Aussage der beteiligten Flugverkehrsleiterin herrschte zum Vorfallzeitpunkt ein mittleres bis hohes Verkehrsaufkommen mit mittlerer bis hoher Komplexität.
- Die Flugverkehrsleiterin trug eine Sprechgarnitur.
- Die Besatzung der HHI 2479 trug keine Sprechgarnituren.

3.2 Ursache

Der schwere Vorfall ist darauf zurückzuführen, dass die Besatzung der HHI 2479 statt der freigegebenen Flugfläche 130 im Flugführungssystem Flugfläche 120 einstellte und diese Fehleingabe nicht bemerkte. Dies hatte zur Folge, dass das Flugzeug Flugfläche 130 unterschritt und es mit einem andern Flugzeug zu einer unbeabsichtigten Annäherung kam, die ein hohes Kollisionsrisiko aufwies.

Zum schweren Vorfall beigetragen hat der Umstand, dass die Flugverkehrsleiterin nicht reagierte, als die Besatzung der HHI 2479 meldete, sie befinde sich im Sinkflug bis Flugfläche 120.

Die Entstehung des schweren Vorfalls wurde möglicherweise durch den Umstand begünstigt, dass die Besatzung der HHI 2479 keine Sprechgarnituren trug.

Payerne, 22. Juni 2011

Büro für Flugunfalluntersuchungen

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

Gemäss Art. 3.1 der 9. Ausgabe des Anhanges 13, gültig ab 1. November 2001, 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.

