



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'investigaziun per accidents d'aviatica UIAA
Aircraft accident investigation bureau AAIB

Schlussbericht Nr. 1923

des Büros für

Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Flugzeuges Cessna C 500 Citation I/SP, EC-HFA

vom 7. April 2003

auf dem Flughafen Zürich-Kloten

Bundeshaus Nord, CH-3003 Bern

Cause

L'accident est dû au fait que le pilote a poursuivi l'approche en dessous de l'altitude de décision en dépit de références visuelles insuffisantes; par la suite l'avion a heurté le sol environ 700 m avant le seuil de piste.

Les facteurs suivants ont joué un rôle dans l'accident:

- La qualification de vol insuffisante sur le type en cause.
- La distraction par le passager durant toute l'approche et au passage de l'altitude de décision.

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

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

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 künftiger Unfälle oder schwerer Vorfälle. 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 der für das Gebiet der Schweiz gültigen Normalzeit (*local time* – LT) angegeben, die im Unfallzeitpunkt der mitteleuropäischen Sommerzeit (MESZ) entsprach. Die Beziehung zwischen LT, MESZ und koordinierter Weltzeit (*co-ordinated universal time* – UTC) lautet: $LT = MESZ = UTC + 2 \text{ h.}$

In diesem Bericht wird aus Gründen des Persönlichkeitsschutzes für alle natürlichen Personen unabhängig ihres Geschlechts die männliche Form verwendet.

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	6
Kurzdarstellung	6
Untersuchung	6
1 Sachverhalt	7
1.1 Flugverlauf	7
1.2 Personenschäden	10
1.3 Schaden am Luftfahrzeug	11
1.4 Drittschaden	11
1.5 Angaben zu Personen	11
1.5.1 Pilot	11
1.5.2 Passagier im zweiten Pilotensitz	12
1.6 Angaben zum Luftfahrzeug	13
1.6.1 Allgemeines	13
1.6.2 Flugzeug EC-HFA	13
1.6.3 Triebwerk Nummer 1 (links)	14
1.6.4 Triebwerk Nummer 2 (rechts)	14
1.6.5 Kommunikations- und Navigationsausrüstung	15
1.6.6 Masse und Schwerpunkt	15
1.6.7 Unterhalt des Luftfahrzeuges	16
1.6.8 Zustand des Luftfahrzeuges zum Zeitpunkt des Unfalls	16
1.7 Meteorologische Angaben	16
1.7.1 Allgemeines	16
1.7.2 Allgemeine Wetterlage	16
1.7.3 Wetterbedingungen auf dem Flughafen Zürich	16
1.7.3.1 Wetter bei der Beobachtungsstation Oberrglatt zur Unfallzeit	16
1.7.3.2 Wetterbedingungen im Anflugbereich der Piste 14	17
1.7.4 Flugplatzwettervorhersage	17
1.7.5 Flugplatzwettermeldungen	18
1.7.6 Wetterinformationen gemäss Skyguide	19
1.8 Navigationshilfen	20
1.8.1 Navigationshilfen für den ILS Anflug auf Piste 14	20
1.8.2 Weitere Navigationshilfen	21
1.9 Kommunikation	21
1.9.1 Allgemeines	21
1.9.2 Bodenseitige Aufzeichnungen	22
1.10 Angaben zum Flugplatz	22
1.10.1 Allgemeines	22
1.10.2 Pistenausrüstung	22
1.10.3 Rettungs- und Feuerwehrdienste	23
1.11 Flugschreiber	23
1.11.1 Cockpit Voice Recorder	23
1.11.2 Flight Data Recorder	23

1.12	Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle	23
1.13	Medizinische und pathologische Feststellungen	23
1.14	Feuer	23
1.15	Überlebensaspekte	24
1.16	Versuche und Forschungsergebnisse	24
1.16.1	Untersuchung verschiedener Flugzeugsysteme	24
1.16.2	Untersuchung des Triebwerks Nummer 2 (rechts)	24
1.16.3	Analyse des Treibstoff-Filters und des verwendeten Treibstoffes	24
1.16.4	Untersuchung des Autopiloten	24
1.16.5	Untersuchung der Navigationsausrüstung	25
1.17	Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung	25
2	Analyse	26
2.1	Technische Aspekte	26
2.1.1	Allgemeines	26
2.1.2	Autopilot	26
2.1.3	Navigationsausrüstung	26
2.1.4	Zusammenfassung	27
2.2	Betriebliche Aspekte	27
2.2.1	Pilot	27
2.2.2	Analyse des Flugverlaufes	28
3	Schlussfolgerungen	29
3.1	Befunde	29
3.1.1	Technische Aspekte	29
3.1.2	Pilot	29
3.1.3	Flugverlauf	29
3.2	Ursache	30
	Anlagen	31
	Anlage 1: Standardanflugroute BERSU 1E	31
	Anlage 2: Parallel entry Verfahren	32
	Anlage 3: Radaraufzeichnung EC-HFA, Einflug EKRIT	32
	Anlage 4: Hindernis westlich der Achse von Piste 14	33
	Anlage 5: Wrack EC-HFA	34
	Anlage 6: Endlage des Wracks	35

Schlussbericht

Eigentümer	BANCA MARCH S.A., Palma de Mallorca, Spanien
Halter	Ibiza Flights S.L., Ibiza, Spanien
Luftfahrzeugmuster	Cessna C 500 Citation I/SP
Hersteller	Cessna Aircraft Company, Wichita, USA
Eintragungsstaat	Spanien
Eintragszeichen	EC-HFA
Unfallort	Flughafen Zürich-Kloten
Datum und Zeit	7. April 2003, 12:12 Uhr

Allgemeines

Kurzdarstellung

Am 7. April 2003 startete die Cessna C 500 Citation I/SP mit dem Eintragszeichen EC-HFA um 10:00 Uhr in Barcelona (LEBL) zu einem Privatflug nach Zürich (LSZH). Der Flug wurde nach Instrumentenflugregeln durchgeführt. Unter Radarführung wurde die EC-HFA um 12:05 Uhr für einen Anflug auf das Instrumentenlandesystem (*instrument landing system* – ILS) der Piste 14 freigegeben. In der Endanflugsphase geriet die Maschine in einen Schneeschauer. Das Flugzeug setzte etwa 700 m vor der Pistenschwelle im Gras auf und schlitterte in einer weiten Rechtskurve in Richtung Schwelle der Piste 16. Das Flugzeug wurde dabei schwer beschädigt. Die drei Insassen blieben unverletzt.

Untersuchung

Das Büro für Flugunfalluntersuchungen (BFU) eröffnete noch am selben Tag in Zusammenarbeit mit der Flughafenbehörde (*airport authority*) eine Untersuchung.

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot mit ungenügenden Sichtreferenzen den Endanflug unter das Minimum fortführte und die Maschine ca. 700 m vor der Pistenschwelle 14 auf den Boden prallte.

Zum Unfall haben folgende Faktoren beigetragen:

- Die ungenügende fliegerische Qualifikation auf dem Unfallmuster.
- Die Ablenkung durch den Passagier während des ganzen Anfluges und auf der Entscheidungshöhe.

1 Sachverhalt

1.1 Flugverlauf

Für den 7. April 2003 war ein Flug von Barcelona nach Zürich vorgesehen. Nach Einholen der üblichen Flugplanungsunterlagen wurde die Cessna C 500 Citation I/SP aufgetankt, so dass sich schliesslich 3500 lbs Treibstoff an Bord befanden. Kurz vor 10 Uhr wurden die Triebwerke angelassen, um anschliessend zum Rollhalteort der Piste 20 zu rollen. Der EC-HFA wurde ein *standard instrument departure* (SID) via FEVIK zugewiesen. Ungefähr um 10:00 Uhr hob die Maschine ab und flog entsprechend dem aufgegebenen Flugplan nach Zürich. An Bord befanden sich der Pilot und zwei Passagiere. Ein Passagier, welcher im Besitz einer Privatpilotenlizenz war, sass im Cockpit neben dem Piloten auf dem rechten Sitz.

Um 11:22:47 Uhr nahm der Pilot mit dem Westsektor der Bezirksleitstelle Zürich *radar lower sector west* Kontakt auf. Der Flugverkehrsleiter (FVL) wies ihn an, der Standardanflugroute BERSU 3E (Anlage 4.1) zu folgen. Um 11:30:50 Uhr wies der FVL den Piloten der EC-HFA an, nach Erreichen des Wegpunktes EKRIT in den zugehörigen Warteraum einzufliegen. Er stellte ihm eine Anflugzeit von 12:05 Uhr in Aussicht. Um 11:35:40 Uhr wurde die EC-HFA nach FL 170 freigegeben.

Etwa 10 Minuten später war der Passagier, welcher vorne rechts sass, dem Piloten behilflich, die ATIS Meldung „SIERRA“ einzuholen. Der Pilot der EC-HFA bat ihn, diese ATIS Meldung auf Spanisch zu übersetzen. Nebst den Informationen über das aktuelle Wetter in Zürich erfuhren die beiden auch, dass ein ILS Anflug auf die Piste 14 zu erwarten war. Als sich die Maschine dem Wegpunkt EKRIT näherte, begann zwischen den beiden Personen im Cockpit eine längere Diskussion darüber, wie in den Warteraum einzufliegen sei.

Aus der Position, an der sich das Flugzeug zu diesem Zeitpunkt befand, hätte der Pilot nun entsprechend einem sogenannten *parallel entry* Verfahren in die Warteschleife von EKRIT einfliegen sollen (vgl. Anlage 4.2). Wie die Radaraufzeichnungen belegen, flog die EC-HFA auf dem *outbound leg* anstelle von 45 Sekunden während ca. eineinhalb Minuten weiter und drehte nach rechts anstatt nach links, um dem *inbound track* 067° nach EKRIT zu folgen (Anlage 4.3). Gemäss Aufzeichnungen des *cockpit voice recorder* (CVR) erklärte der Pilot seinem Passagier genau in dieser Phase während einer Zeitspanne von ungefähr fünf Minuten, wie im Warteraum korrekt zu fliegen sei. Die darauf folgenden Warteschleifen wurden gegenüber dem publizierten Verfahren mit grossen seitlichen Abweichungen geflogen.

Um 11:49:54 Uhr wurde die EC-HFA im Warteraum von EKRIT nach FL 160 freigegeben. Kurz darauf machte der Passagier den Piloten auf ein Flugzeug unter ihnen aufmerksam, welches sich offenbar im selben Warteraum befand. Etwa eine Minute später wurde EC-HFA nach FL 150 freigegeben. Daraufhin begann der Pilot, sich mit dem ILS Anflug für Piste 14 in Zürich zu befassen. Wie die Aufzeichnungen des CVR weiter belegen, wurden die Anflugvorbereitungen immer wieder unterbrochen, weil sich der Pilot nebst den fliegerischen Aufgaben auch noch um den Funkverkehr kümmern musste. Um 11:52:32 Uhr wurde die Maschine weiter nach FL 130 freigegeben. Kurze Zeit später wurde der Pilot angewiesen, die Anflugleitstelle Zürich *arrival sector west* aufzurufen.

Bis zu diesem Zeitpunkt hatte der Pilot die Anflugvorbereitungen noch nicht vollständig abgeschlossen. Er hatte nur das Anflugverfahren erwähnt und den Kurs der Anfluggrundlinie (*localizer*) von 137° mehrmals wiederholt. Um 11:53:14 Uhr rief der Pilot der EC-HFA die Anflugleitstelle *zurich arrival* auf. Diese wies ihn darauf hin, dass nun die ATIS Meldung „UNIFORM“ gültig sei, und dass er weiter im Warteraum EKRIT auf FL 130 fliegen solle. Ihm wurde in Aussicht gestellt, dass er um 12:05 Uhr einen Instrumentenanflug auf die Piste 14 beginnen könne. Der Pilot fragte den FVL nochmals, mit wie viel Verspätung er noch zu rechnen habe. Der FVL wiederholte, dass der Anflug um 12:05 Uhr beginnen könne. Kurz darauf fragte der Passagier den Piloten, was der FVL gesagt habe. Nachdem der Pilot dem Passagier dies erklärt hatte, befasste er sich erneut mit dem ILS Anflugverfahren für die Piste 14. Im speziellen erwähnte er die entsprechenden Frequenzen der Navigationshilfen und auf welchen Navigationsgeräten er diese einstellen wolle. Es dauerte etwa drei Minuten, bis dieser Prozess abgeschlossen war. Dabei wurde der Pilot wiederholt von seinem Passagier mit Fragen und Feststellungen unterbrochen, die nichts mit der eigentlichen Flugdurchführung zu tun hatten.

Um 11:57:25 Uhr wies der FVL von *zurich arrival* die EC-HFA an, nach FL 100 zu sinken und die Geschwindigkeit auf 210 KIAS zu erhöhen. Danach sollte die Maschine auf einen Steuerkurs von 320° eindreuen. Der Pilot der EC-HFA wurde zudem auch informiert, dass die geplante Wegstrecke bis zur Pistenschwelle 14 noch 40 NM betrage. Daraufhin befahl der Pilot dem Passagier, die Frequenz des Funkfeuers KLO DVOR auf einem der Navigationsgeräte einzustellen. Wie die Aufzeichnungen des CVR belegen, wurde die Atmosphäre im Cockpit zunehmend angespannt, was darin gipfelte, dass der Passagier schliesslich vom Piloten verlangte, ihn nicht mehr anzusprechen. Kurz darauf las der Pilot der EC-HFA eine Freigabe des FVL falsch zurück. Der FVL korrigierte ihn und ersuchte ihn kurz darauf, beim Zurücklesen von ATC-Meldungen auch das Rufzeichen der Maschine einzuschliessen.

Um 12:01:05 Uhr wurde die EC-HFA nach der aktuellen Geschwindigkeit gefragt. Der Pilot gab eine momentane Geschwindigkeit von 150 KIAS an. Daraufhin wies der FVL die EC-HFA an, eine Geschwindigkeit von 160 KIAS einzuhalten und nach rechts auf einen Steuerkurs von 090° zu drehen. Anschliessend solle die Anflugleitstelle *zurich final* aufgerufen werden. Dies wurde vom Piloten korrekt bestätigt.

Um 12:01:47 Uhr rief der Pilot der EC-HFA *zurich final* auf: „*Good morning Zurich, Echo Charlie Hotel Fox Alpha.*“ Daraufhin forderte der Passagier den Piloten auf, den FVL jetzt zu informieren, dass sie bald auf 6000 Fuss seien, was der Pilot in der Folge auch tat. Der FVL antwortete, dass EC-HFA FL 60 beibehalten solle, und dass er ihn für eine weitere Sinkfreigabe zurückrufen würde. Zwischen Pilot und Passagier entstand eine Diskussion, ob jetzt nach QNH geflogen werden müsse, respektive welchem Wert das aktuelle QNH von Zürich entspreche.

Um 12:03:18 Uhr wies der FVL den Piloten an, nach links auf einen Steuerkurs von 070° zu drehen und eine Geschwindigkeit von 160 KIAS beizubehalten. Wenig später sprach der Pilot vor sich hin, dass der Kurs 070° betrage und die ILS eingestellt sei. Danach wurde EC-HFA auf 4000 ft QNH (1021 hPa) freigegeben.

Um 12:04:52 Uhr bekam der Pilot die Anweisung, rechts auf einen Steuerkurs von 110° zu drehen und der ILS der Piste 14 zu folgen. Diese Anweisung wurde vom Piloten falsch zurückgelesen. Der FVL fragte deshalb um 12:05:01 Uhr nochmals nach einer Bestätigung dieser Freigabe, welche nun vom Piloten diesmal sinngemäss zurückgelesen wurde.

Während der nächsten eineinhalb Minuten las der Passagier verschiedene Checklistenpunkte vor, welche vom Piloten jeweils bestätigt, respektive kommentiert wurden. Wie die Radaraufzeichnungen belegen, durchquerte die Maschine mit einem Steuerkurs von etwa 110° die Ebene des Landekursenders, ohne auf den *localizer* von Piste 14 einzudrehen und diesem zu folgen. Die Frage des FVL: „...Confirm, you're catching up the ILS?“ bejahte der Pilot der EC-HFA. Er korrigierte daraufhin den Kurs nach rechts und folgte dem *localizer* wenig später. Es folgte ein Gespräch zwischen Pilot und Passagier in Bezug auf den Autopiloten und die Landeklappen.

Um 12:06:39 Uhr, bei einer Distanz von ungefähr 10 NM vom ILS DME 14, unterschritt das Flugzeug die Höhe von 4000 ft QNH. Um 12:07:07 Uhr, als die EC-HFA sich bei einer Distanz von ungefähr 9.5 NM befand, machte der FVL den Piloten darauf aufmerksam, dass die Höhe von 4000 ft QNH erst bei einer Distanz von 8 NM vom ILS DME 14 verlassen werden dürfe. Gemäss seinem Radar befand sich die Maschine aber bereits auf 3600 ft. Er wies die EC-HFA an, auf 4000 ft QNH zu steigen, um den Gleitweg des ILS erreichen zu können. Der Pilot antwortete: „ (...) I got the ILS caught, but I go to 4000 ft.“. Im Anschluss an dieses Funkgespräch erwähnte der Passagier mit Bezug auf die Anflugkarte gegenüber dem Piloten: „Lo pone aquí. Tenemos las montañas ahí – Hier steht es. Wir haben Hügel dort.“. In der Folge stieg die EC-HFA wieder auf eine Höhe von 4000 ft QNH, welche sie bei ungefähr 8 NM erreichte. Bei etwa 7 NM begann sie den Sinkflug und befand sich damit über dem Gleitweg des ILS.

Mit der Meldung „All stations, ah...we have now RVR one thousand four hundred meters, that's ah...showers of snow coming ah... overhead the field and the final, out.“ von 12:07:41 Uhr informierte der FVL von *zurich final* alle sich auf der Frequenz befindlichen Maschinen, dass sich ein Schneeschauer dem Flughafen näherte. Etwas später fragte der FVL die EC-HFA an, ob diese nun auf dem ILS stabilisiert sei, was der Pilot bestätigte. Zu diesem Zeitpunkt befand sich das Flugzeug zwischen 7 NM und 8 NM von der Pistenschwelle der Piste 14 entfernt, ungefähr 200 ft über dem Gleitweg. Der FVL informierte zudem den Piloten, dass die Pistensichtweite (*runway visual range* – RVR) nun 1200 m betrage. Der Pilot bedankte sich und verlangte vom Passagier, die Checkliste weiter vorzulesen.

Als das Flugzeug ungefähr sechs Meilen vor der Pistenschwelle 14 war, wurde die EC-HFA aufgefordert, die Platzverkehrsleitstelle *zurich aerodrome control* (ADC) zu kontaktieren. Dies wurde vom Piloten am Funk bestätigt. Er wiederholte die Frequenz dem Passagier gegenüber mehrmals, welcher in dieser Phase des Fluges das Einstellen der Frequenzen vornahm.

Um 12:09:10 Uhr meldete sich der Pilot der EC-HFA bei ADC: „Zurich good morning, Echo Charlie Hotel Fox Alpha, on final.“ ADC antwortete entsprechend und gab dem Piloten folgende Information: „ (...) Wind 030°, 17 knots“.

Es folgte ein weiteres Gespräch zwischen den beiden Personen im Cockpit, in welchem der Passagier erwähnte, dass jetzt exakt geradeaus geflogen werden müsse, weil sich seitlich ein 2500 m hoher Turm befinde. Mit grosser Wahrscheinlichkeit bezog sich der Passagier dabei auf ein Hindernis, das auf der Anflugkarte mit einem Turmsymbol eingezeichnet ist. Dieses Hindernis befindet sich

bei ungefähr 9 NM Distanz zum ILS DME 14, leicht östlich der Anflugachse und weist eine Höhe von 2566 ft AMSL auf (vgl. Anlage 4.4). Weiter schlug der Passagier vor, dass aus diesem Grund mit dem Autopiloten geflogen werden solle. Am Schluss erwähnte er den Wert von 2200 ft und fragte den Piloten, ob er die Landeklappen nicht auf die Position „full flaps“ setzen wolle. In diesem Moment erhielt die EC-HFA die Landefreigabe für die Piste 14. Diese wurde umgehend vom Piloten quittiert. Anschliessend bestätigte der Pilot mit den Worten: „Full flaps... landing gear“, dass nun alles für die Landung bereit sei.

Gemäss den Radaraufzeichnungen befand sich die EC-HFA während dem ganzen Endanflug immer zwischen 200 und 300 ft über dem Gleitweg. Ungefähr um 12:11:15 Uhr erreichte die EC-HFA die Entscheidungshöhe von 1602 ft. Die letzte Aufzeichnung des Flugweges erfolgte um 12:11:27 Uhr. Zu diesem Zeitpunkt befand sich die Maschine auf einer Höhe von ca. 1500 ft. Die Distanz zur Pisten-schwelle betrug wenige hundert Meter.

Der Passagier bat den Piloten, nicht von Hand zu fliegen, sondern weiter den Autopiloten die EC-HFA fliegen zu lassen, weil zu diesem Zeitpunkt keine Sicht auf den Boden vorhanden war. Kurze Zeit später erwähnte der Passagier, dass er nun etwas Boden sehe. Wenige Sekunden später äusserte sich der Passagier wie folgt: „Arrivando...Pista, ahí!...La vés?...Muy bien, vamos muy bien. Dejalo, dejalo que baje – Wir kommen an... Die Piste, dort!... Siehst Du sie?... Sehr gut, wir sind sehr gut dran. Lass ihn, lass ihn, er soll absinken.“ Es folgten weitere Äusserungen von beiden Personen im Cockpit. Ab 12:11:14 Uhr zeichnete der CVR während etwa 20 Sekunden Geräusche des am Boden schlitternden Flugzeuges auf.

Nachdem die Maschine still stand, fragten sich die beiden Personen nach dem gegenseitigen Befinden. Wenig später wurden die Triebwerke abgeschaltet. Der Pilot versuchte, über Funk mit ADC in Kontakt zu treten. Der FVL seinerseits rief EC-HFA um 12:12:08 Uhr mehrere Male auf und bat um die Bestätigung, dass sich die Maschine am Boden befinde.

Der Pilot der EC-HFA meldete schliesslich um 12:12:52 Uhr, dass das Flugzeug am Boden sei, er jedoch nicht wisse, wo genau er sich befände. Weiter bestätigte er, dass es allen gut gehe, verlangte aber nach Hilfe, weil die Maschine schwer beschädigt sei.

Der FVL fragte nochmals nach der exakten Position der Maschine. Schliesslich antwortete ihm der Pilot, dass sie sich direkt vor dem *precision approach path indicator* (PAPI) der Piste 14 befänden. Effektiv befand sich die Maschine vor dem PAPI der Piste 16. Die unmittelbar nach der EC-HFA anfliegenden Maschinen wurden angewiesen, einen Durchstart einzuleiten.

1.2 Personenschäden

Verletzungsgrad	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
Tödlich	---	---	---
Erheblich	---	---	---
Leicht oder nicht	1	2	

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Flugzeug wurde stark beschädigt. Die Cessna C 500 Citation I/SP setzte in Landekonfiguration vor der Piste 14 im Gras auf. Das Flugzeug scherte nach rechts aus und überquerte einen kleinen Weg. Dabei wurden das Bug- und das rechte Hauptfahrwerk abgerissen. In der Folge schlitterte die Maschine auf dem rechten Flügel und dem verbleibenden linken Hauptfahrwerk über den Boden weiter und kam schliesslich vor dem PAPI der Piste 16 zum Stillstand (vgl. Anlage 4.5 und 4.6).

1.4 Drittschaden

Es entstand geringer Flurschaden.

1.5 Angaben zu Personen

1.5.1 Pilot

Person	Spanischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1949
Lizenz	Privatpilotenlizenz (Flugzeug) PPL (A) vom 22. Juli 1983, ausgestellt nach JAR am 16. Dezember 2002 durch die spanische Zivil- luftfahrtbehörde
Berechtigungen	VFR-HJ, Sichtflug bei Tag
Zu verlängernde Berechtigungen	Klassenberechtigung für mehrmotorige Flugzeuge mit Kolbenmotorantrieb (<i>multi engine piston – MEP</i>), gültig bis 27.07.2003 Musterberechtigung für C501/551, gültig bis 25.11.2003
Instrumentenflugberechtigung	IR (A) gültig bis 27.07.2003
Letzter <i>proficiency check</i>	25.11.2002
Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 1 Beginn der Gültigkeitsdauer: 13.08.2002
Letzte fliegerärztliche Untersu- chung	13.08.2002 Befund: tauglich, Brillenträger (VDL)
Flugerfahrung gesamthaft	>2000 h ¹
auf dem Unfallmuster	111:35 h
während der letzten 90 Tage	15:20 h alle auf dem Unfallmuster

¹ Gemäss den Angaben des Piloten war dieser in Spanien nicht verpflichtet, seine Flugstunden vollständig aufzuzeichnen.

Der Pilot der EC-HFA arbeitete zum Unfallzeitpunkt hauptberuflich als Hotelier und verband die Fliegerei mit seiner geschäftlichen Tätigkeit in Barcelona und auf den Balearen.

Die IFR Ausbildung des Piloten umfasste 70:47 Stunden auf Propellerflugzeugen und 30:00 Stunden auf einem Verfahrenstrainer. Diese Ausbildung schloss der Pilot am 18. August 1999 ab. Gemäss Angaben der spanischen Zivilluftfahrtbehörde erneuerte der Pilot im Jahre 2000 seine Lizenzen. Dabei gab er an, 44:30 Stunden auf Cessna C 414 und 13:28 Stunden auf Piper PA 34 geflogen zu sein.

Weiter kann diesen Aufzeichnungen entnommen werden, dass er am 22. Juli 2002 mit der Ausbildung auf Cessna C 500 Citation I/SP begann. Das Training umfasste 30 Flugstunden mit 42 Starts. Einen ersten *skill test*, welcher am 14. November 2002 auf der EC-HFA durchgeführt wurde, bestand der Pilot nicht. Nach acht weiteren Ausbildungsstunden, welche auch 12 Starts umfassten, erlangte er am 25. November 2002 die entsprechende Musterberechtigung.

Vor dem Unfallflug flog der Pilot einmal nach Zürich. Dieser Flug fand am 17. August 2002 im Rahmen der Ausbildung zum Erreichen der Musterberechtigung statt.

Hauptsächlich führte der Pilot mit der EC-HFA Flüge zwischen den Flugplätzen Barcelona (LEBL), Ibiza (LEIB), Palma de Mallorca (LEPA) und Sabadell (LELL) aus. Gelegentlich erfolgte ein Flug nach Cannes (LFMD), wo die Cessna C 500 Citation I/SP gewartet wurde.

Unmittelbar nach dem Unfall gab der Pilot an, dass er vom 10. bis zum 12. Februar 2003 bei einer anerkannten Ausbildungsorganisation einen *Citation II pilot recurrent course* besucht habe.

Dieses Ausbildungszentrum bestätigte die Teilnahme des am Unfall beteiligten Piloten mit den folgenden, am 11. März 2003 festgehaltenen, Bemerkungen:

"Flight training curriculum

Cockpit trainer: 01H00

Simulator hours left seat: 06H00

Briefing/debriefing: 03H00

Remarks:

Trainee is below minimum standard level. Need additional training:

- *Instrument general flying*
- *Ground course to understand systems*
- *Simulator training (must complete an initial type rating)"*

1.5.2 Passagier im zweiten Pilotensitz

Person	Spanischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1960
Lizenz	Privatpilotenlizenz (Flugzeug) PPL (A) vom 2. Juli 1998, ausgestellt nach JAR am 20. Februar 2002 durch die spanische Zivilluftfahrtbehörde
Berechtigungen	VFR-HJ, Sichtflug bei Tag

Zu verlängernde Berechtigungen	Klassenberechtigung für einmotorige Flugzeuge mit Kolbenmotorantrieb (<i>single engine piston – SEP</i>)
Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 2 Beginn der Gültigkeitsdauer: 06.02.2002
Letzte fliegerärztliche Untersuchung	6. Februar 2002

Beim Passagier im zweiten Pilotensitz handelte es sich um eine dem Piloten nahe stehende Person.

1.6 Angaben zum Luftfahrzeug

1.6.1 Allgemeines

Die Cessna C 500 Citation I/SP wurde im Juli 1999 in Spanien als EC-HFA eingetragen und von einer Firma in Barcelona betrieben. Im Oktober 2002 wurde dieses Flugzeug weiter verkauft und von der Firma Ibiza Flights S.L. bis zum Unfall am 7. April 2003 ab Barcelona betrieben.

1.6.2 Flugzeug EC-HFA

Luftfahrzeugmuster	Cessna C 500 Citation I/SP
Hersteller	Cessna Aircraft Company, Wichita, Kansas, USA
Werknummer	0209
Baujahr	1974
Eigentümer	BANCA MARCH S.A., Avda Alejandro Roselló, 4-07002 Palma de Mallorca, Balearen, Spanien
Halter	Ibiza Flights S.L., Pso. Vara de rey 2, 07800 Ibiza, Balearen, Spanien
Lufttüchtigkeitszeugnis	Nr. 2 vom 11. Dezember 2002, ausgestellt durch die spanische Aufsichtsbehörde der Zivilluftfahrt (<i>Dirección General de Aviación Civil</i>)
Zulassungsbereich	Nr. 4.501 vom 11. Dezember 2002, ausgestellt durch die spanische Aufsichtsbehörde der Zivilluftfahrt (<i>Dirección General de Aviación Civil</i>) Kategorie: Privat (1), Unterkategorie: Normal Flüge in Vereisungsbedingungen Nachtflug Sichtflüge (VFR) Instrumentenflüge (IFR) Anflüge nach Instrumenten

Mindestbesatzung	1 Pilot
Flugstunden Zelle	13 309:05 h
Anzahl Zyklen Zelle	14 054
Triebwerke	Zwei Turbofantriebwerke Pratt & Whitney Canada Inc. Model JT15D-1A
Treibstoff	Kerosen, JET A, A-1, A-2, B, JP-4, JP-5, JP-8
Flugzeitreserve	Nach dem Unfall befanden sich noch ungefähr 1200 lbs Treibstoff in den Tanks, was einer Flugzeit von mehr als einer Stunde entspricht.
Spannweite	14.35 m
Länge	13.26 m
Höhe	4.36 m
Höchstzulässige Abflugmasse	5227 kg (11 500 lbs)
Höchstzulässige Landemasse	5000 kg (11 000 lbs)

1.6.3 Triebwerk Nummer 1 (links)

Nach dem Unfall wurde das Logbuch des linken Triebwerkes sichergestellt. Es stellte sich heraus, dass die Aufzeichnungen bis zum 12. Februar 2003 nachgeführt waren.

Werknummer	PCE 76165
Betriebszeit	12 829:55 h
Flugzyklen	13 444
Flugzyklen seit letzter Kontrolle (Phase 1 und 2)	136
Betriebszeit seit letzter Kontrolle (Phase 1 und 2)	79:10 h

1.6.4 Triebwerk Nummer 2 (rechts)

Nach dem Unfall wurde das Logbuch des rechten Triebwerkes sichergestellt. Es stellte sich heraus, dass die Aufzeichnungen bis zum 12. Februar 2003 nachgeführt waren.

Werknummer	PCE 76004
Betriebszeit	12 187:35 h
Flugzyklen	12 254
Flugzyklen seit letzter Kontrolle (Phase 1 und 2)	136
Betriebszeit seit letzter Kontrolle (Phase 1 und 2)	78:10 h

1.6.5 Kommunikations- und Navigationsausrüstung

Für die Kommunikation und die Navigation standen in der EC-HFA die folgenden Systeme zur Verfügung:

- Garmin GNS 430 (GPS/NAV/COM 1)
- King KX 165 (NAV/COM 2)
- King KY 196B (COM 3)
- Trimble TNL 2000 (GPS 2)
- King KHF950 (COM HF)
- King KN 63 (DME)
- King KDF 800 (ADF)
- RCA AVQ-25 (*transponder*)
- King RDR 2000 (*weather radar*)
- Collins *radar altimeter*
- AME King AK-450 (ELT)

1.6.6 Masse und Schwerpunkt

Für den Flug von Barcelona nach Zürich wurde vom Piloten ein *loadsheets* erstellt. Dabei kam der Pilot der EC-HFA zum Resultat, dass Masse und Schwerpunkt innerhalb der zulässigen Grenzen lagen.

Da dieses *loadsheets* Rechenfehler enthielt, wurden zur Bestimmung von Masse und Schwerpunkt mit den Vorgaben des Besitzers die folgenden analogen Berechnungen gemacht:

<i>Item</i>	<i>Arm (in)</i>	<i>Mass (lb)</i>	<i>Moment (in•lb/100)</i>
<i>Seat 5&6</i>	207	200	414.0
<i>Nose Bagg</i>	74	40	29.6
<i>Aft Bagg</i>	375	100	375.0
<i>Item</i>	<i>Arm (in)</i>	<i>Mass (lb)</i>	<i>Moment (in•lb/100)</i>
<i>Total payload</i>	240.765	340	818.6
<i>Basic empty mass</i>	263.4	6804	17 921.7
<i>Pilots</i>	131.0	340	445.4
<i>Subtotal</i>	256.356	7484	19 185.7
<i>Max. 9500 lb</i>			
<i>Blockfuel</i>	255.5	3600	9198.0
<i>Taxifuel</i>	255.5	- 150	- 383.3
<i>Takeoff mass</i>	256.086	10 934	28 000.4
<i>Max. 11 500 lb</i>			
<i>Burnoff</i>	255.5	2200	5621.0
<i>Landing mass</i>	256.233	8734	22 379.4
<i>Max. 11 500 lb</i>			

Diese Berechnungen ergaben, dass Masse und Schwerpunkt während des Unfallfluges innerhalb der zulässigen Grenzen lagen.

1.6.7 Unterhalt des Luftfahrzeuges

Aus den zur Verfügung stehenden Unterlagen geht hervor, dass die EC-HFA in einem nach JAR 145 zugelassenen Unterhaltsbetrieb gewartet wurde.

Am 3. Juli 2002 wurden im Rahmen einer Kontrolle an der EC-HFA die *phase inspections* 5, 22, 23, 49 und 50 durchgeführt. Die Betriebszeit der Maschine betrug zu diesem Zeitpunkt 13 169:30 h bei 13 896 Flugzyklen.

1.6.8 Zustand des Luftfahrzeuges zum Zeitpunkt des Unfalls

Unmittelbar nach dem Unfall gab der Pilot der EC-HFA zu Protokoll, dass er kurz vor der Landung ein Problem mit dem rechten Triebwerk gehabt habe. Dieses Triebwerk wurde untersucht. Die Resultate dieser Untersuchung finden sich im Kapitel 1.16.2.

Bezüglich der Navigationsanzeigen im Cockpit machte der Pilot keine Fehlfunktionen geltend.

1.7 Meteorologische Angaben

1.7.1 Allgemeines

Die Angaben in den Kapiteln 1.7.2 bis 1.7.5 wurden von MeteoSchweiz geliefert.

1.7.2 Allgemeine Wetterlage

Das Zentrum eines lang gestreckten Hochdruckgebietes lag über Skandinavien. Die Schweiz befand sich am südöstlichen Rand dieses Hochs in einer Nord- bis Nordostströmung. In den unteren Luftschichten herrschte eine Bisenströmung, in der einzelne, zum Teil starke Schneeschauer eingelagert waren.

1.7.3 Wetterbedingungen auf dem Flughafen Zürich

1.7.3.1 Wetter bei der Beobachtungsstation Oberglatt zur Unfallzeit

Wind	Messpunkt Pisten 14 und 16: 070°, 8 kt, Böenspitzen 22 kt
Bodensicht	700 m
Wetter	Schneeschauer
Wolken	Vertikalsicht 130 ft
Temperatur	-3 °C
Taupunkt	-4 °C
Luftdruck	1021 hPa, Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre
Sonnenstand	Azimut: 152° Höhe: 46°

1.7.3.2 Wetterbedingungen im Anflugbereich der Piste 14

Im Anflugbereich der Piste 14 herrschten rasch ändernde Wetterbedingungen. Cumulus-Wolken, welche eng begrenzte, zum Teil starke Schneeschauer verursachten, zogen von Nordosten her über das Flughafengebiet hinweg. Zwischen den einzelnen Schauern herrschten gute Sichtbedingungen, die Basis der Hauptwolkenschicht lag bei 8400 ft AMSL.

Die rasch ändernden Bedingungen sind auch durch Zeugenaussagen belegt. Eine der vor dem Unfall anfliegenden Besatzungen berichtete über keine signifikanten Phänomene ausser Schneeschauern, andere Besatzungen berichteten über Windscherungen in Bodennähe und böigen Seitenwind.

Zur Unfallzeit zog eine Schauerzelle von Nordosten her durch den Anflugbereich RWY 14.

Zwischen 12:00 Uhr und 12:20 Uhr wurde am Messpunkt der Pisten 14/16 ein markanter Temperaturfall registriert. Dieser Temperaturrückgang wurde durch die aus der Schauerzelle ausfliessende Kaltluft verursacht. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass innerhalb der Schauerzelle Abwinde geherrscht haben, diese zu quantifizieren ist jedoch nicht möglich. Als Folge dieser Abwinde herrschten im Bereich der Schauerzelle auch signifikante Windscherungen.

1.7.4 Flugplatzwettervorhersage

Dem Piloten der EC-HFA stand in Barcelona für die Flugplanung unter anderem die folgende Flugplatzwettervorhersage (*terminal aerodrome forecast* - TAF) von Zürich zur Verfügung:

```
070600Z 070716 35005KT 9999 FEW030 BKN060 TEMPO 0716 3500 -SHSN  
BKN040=
```

Im Klartext bedeutet dies, dass am 7. April 2003 für den Zeitraum von 07:00 UTC bis 16:00 UTC für den Flughafen Zürich die folgenden Wetterbedingungen vorhergesagt wurden:

Wind	350° mit 5 kt Geschwindigkeit
Meteorologische Sicht	über 10 km
Bewölkung	1-2/8, Basis 3000 ft AAL, entsprechend "leicht bewölkt" 5-7/8, Basis 6000 ft AAL, entsprechend "stark bewölkt"
Veränderung	Zwischen 07:00 UTC und 16:00 UTC sind zeitweise die folgenden Änderungen zu erwarten: Sicht 3500 m, schwache Schneeschauer, Bewölkung 5-7/8 auf 4000 ft AAL, entsprechend „stark bewölkt“.

1.7.5 Flugplatzwettermeldungen

In der Stunde vor dem Unfall bis kurz nach dem Unfall waren die folgenden Flugplatzwettermeldungen (METAR) gültig:

METAR 070920Z 07014KT 9999 VCSH FEW010SCT035 BKN070 M00/M06 Q1020 8829//99 NOSIG=

Im Klartext bedeutet dies, dass am 7. April 2003 um 11:20 Uhr auf dem Flughafen Zürich die folgenden Wetterbedingungen beobachtet wurden:

Wind Piste 14/16	070° mit 14 kt Geschwindigkeit
Bodensicht	Über 10 km
Wetter	Schauer in der näheren Umgebung
Bewölkung	1-2/8, Basis 1000 ft AAL, entsprechend „leicht bewölkt“ 3-4/8, Basis 3500 ft AAL, entsprechend „bewölkt“ 5-7/8, Basis 7000 ft AAL, entsprechend „stark bewölkt“
Temperatur	-0 °C
Taupunkt	-6 °C
Luftdruck	1020 hPa, Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre
Pistenzustand	Alle Pisten über 50 % nass oder Wasserpfützen, Dicke der Ablagerung operationell nicht von Bedeutung, keine zuverlässigen Angaben über die Bremswirkung möglich
Landewetterprognose	Keine signifikante Änderung in den nächsten zwei Stunden zu erwarten

METAR 070950Z 09010KT 050V140 9999 VCSH FEW010SCT035 BKN070 00/M06 Q1020 8829//99 TEMPO 1500 SN=

Im Klartext bedeutet dies, dass am 7. April 2003 um 11:50 Uhr auf dem Flughafen Zürich die folgenden Wetterbedingungen beobachtet wurden:

Wind	090° mit 10 kt Geschwindigkeit Variation der Windrichtung von 050° bis 140°
Bodensicht	Über 10 km
Wetter	Schauer in der näheren Umgebung
Bewölkung	1-2/8, Basis 1000 ft AAL, entsprechend „leicht bewölkt“ 3-4/8, Basis 3500 ft AAL, entsprechend „bewölkt“ 5-7/8, Basis 7000 ft AAL, entsprechend „stark bewölkt“
Temperatur	-0 °C
Taupunkt	-6 °C

Luftdruck	1020 hPa, Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre
Pistenzustand	Alle Pisten über 50 % nass oder Wasserpflützen, Dicke der Ablagerung operationell nicht von Bedeutung, keine zuverlässigen Angaben über die Bremswirkung möglich
Landewetterprognose	In den zwei Stunden, die auf die Wetterbeobachtung folgen, ist zu erwarten, dass sich die meteorologische Sicht zeitweise auf 1500 m ändert, verbunden mit Schneefall. Die gesamte Zeit dieser Änderung wird voraussichtlich weniger als eine Stunde betragen.

METAR 071020 02017KT 0700 R14/P1500U R16/P1500U R28/P1500U SHSN VV001 M03/M04 Q1021 8829//99 NOSIG=

Im Klartext bedeutet dies, dass am 7. April 2003 um 12:20 Uhr auf dem Flughafen Zürich die folgenden Wetterbedingungen beobachtet wurden:

Wind Piste 14/16	020° mit 17 kt Geschwindigkeit
Bodensicht	700 m
Pistensicht	Piste 14: über 1500 m, steigend Piste 16: über 1500 m, steigend Piste 28: über 1500 m steigend
Wetter	mässige Schneeschauer
Bewölkung	Vertikalsicht 100 ft
Temperatur	-3 °C
Taupunkt	-4 °C
Luftdruck	1021 hPa, Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre
Pistenzustand	Alle Pisten über 50 % nass oder Wasserpflützen, Dicke der Ablagerung operationell nicht von Bedeutung, keine zuverlässigen Angaben über die Bremswirkung möglich
Landewetterprognose	Keine signifikante Änderung in den nächsten zwei Stunden zu erwarten

1.7.6 Wetterinformationen gemäss Skyguide

Information SIERRA von 11:20 Uhr

LSZH 0920Z 07.04.2003

060 DEG 16 KT

VIS 20 KM

VICINITY SHOWERS

FEW 1000 FT. SCT 3500 FT. BKN 7000 FT

-00/-06

QNH 1020 TWO ZERO

QFE THR 14 970

*QFE THR 16 970
QFE THR 28 969
NOSIG*

Information TANGO von 11:52 Uhr

*LSZH 0950Z 07.04.2003
070 DEG 10 KT
VIS 20 KM
VICINITY SHOWERS
FEW 1000 FT. SCT 3500 FT. BKN 7000 FT
-00/-06
QNH 1020 TWO ZERO
QFE THR 14 970
QFE THR 16 970
QFE THR 28 969
NOSIG*

Information UNIFORM von 11:53 Uhr

*LSZH 0950Z 07.04.2003
070 DEG 10 KT
VIS 20 KM
VICINITY SHOWERS
FEW 1000 FT. SCT 3500 FT. BKN 7000 FT
-00/-06
QNH 1020 TWO ZERO
QFE THR 14 970
QFE THR 16 970
QFE THR 28 969
TEMPO VIS 1500M. SNOW*

Information VICTOR von 12:20 Uhr

*LSZH 1020Z 07.04.2003
020 DEG 15 KT
VIS 700 M R14/P1500 R16/P1500 R28/P1500
SHOWERS OF SNOW
VER VIS 130 FT
-03/-04
QNH 1021 TWO ONE
QFE THR 14 971
QFE THR 16 971
QFE THR 28 970
NOSIG*

1.8 Navigationshilfen

1.8.1 Navigationshilfen für den ILS Anflug auf Piste 14

Als Navigationshilfen für einen ILS Anflug auf die Piste 14 werden das Instrumentenlandesystem dieser Piste und das DVOR/DME Trasadingen (TRA) verwendet. Beide Systeme sind mit einer Entfernungsmessanlage (DME) ausgerüstet.

Navigationshilfe	ILS LLZ 14 ZRH
Geographische Lage	47° 27' 32.6" N, 008° 34' 03.0" E
Frequenzen	LLZ 108.30 MHz, DME Kanal 20 X
Betriebsdauer	24 Stunden

Navigationshilfe	GP 14
Geographische Lage	47° 28' 49.9" N, 008° 32' 25.4" E
Höhe über Pistenschwelle 14	53 ft
Frequenzen	334.110 MHz
Betriebsdauer	24 Stunden

Navigationshilfe	DVOR/DME TRA
Geographische Lage	47° 41' 22.2" N, 008° 26' 13.2" E
Höhe über Meer	1850 ft AMSL
Überdeckungsbereich (DOC)	100 NM/50 000 ft
Frequenzen	DVOR 114.30 MHz, DME Kanal 90 X
Betriebsdauer	24 Stunden

Diese Sendeanlagen befanden sich am 7. April 2003 im Normalbetrieb und standen gemäss der Flugsicherung uneingeschränkt zur Verfügung.

1.8.2 Weitere Navigationshilfen

Navigationshilfe	DVOR/DME KLO (Kloten)
Geographische Lage	47° 27' 25.7" N, 008° 32' 44.1" E
Höhe über Meer	1410 ft AMSL
Überdeckungsbereich (DOC)	50 NM/25 000 ft
Frequenzen	DVOR 114.85 MHz, DME Kanal 95 Y
Betriebsdauer	24 Stunden

1.9 Kommunikation

1.9.1 Allgemeines

Flugverkehrsleitstelle	Abkürzung	Frequenz
<i>Radar lower sector west</i>	RE W	135.67 MHz
<i>Arrival sector west</i>	APW	118.00 MHz
<i>Final</i>	FIN	125.32 MHz
<i>Aerodrome control (tower)</i>	ADC	118.10 MHz

1.9.2 Bodenseitige Aufzeichnungen

Folgende Daten im Kontrollturm wurden laufend mit einem *digital storage system* aufgezeichnet und auf *digital data storage* (DDS) gespeichert:

- Sämtliche benutzten VHF-Funkkanäle; beim ADC Arbeitsplatz war zusätzlich ein Aufzeichnungsgerät für Kurzaufnahmen installiert
- Sämtliche Drahtverbindungen zwischen den Arbeitsplätzen
- Sämtliche Telefongespräche an den Arbeitsplätzen
- Sprechfunkverbindungen zur Kommunikation mit Polizei und Rettungskräften

Die Verständigungsqualität war gut und die Aufzeichnung lückenlos.

Die Gespräche im Kontrollturm wurden nicht durch ein Raummikrofon aufgenommen.

1.10 Angaben zum Flugplatz

1.10.1 Allgemeines

Der Flughafen Zürich liegt im Nordosten der Schweiz, die Pisten weisen folgende Abmessungen auf:

Pistenbezeichnung	Abmessungen	Höhe der Pistenschwellen
16/34	3700 x 60 m	1390/1386 ft AMSL
14/32	3300 x 60 m	1402/1402 ft AMSL
10/28	2500 x 60 m	1391/1416 ft AMSL

Die Bezugshöhe des Flughafens beträgt 1416 ft AMSL und als Bezugstemperatur sind 24.0 °C festgelegt.

1.10.2 Pistenausrüstung

Der Flughafen zeichnet sich durch ein System von drei Pisten aus, wobei sich zwei dieser Pisten (16 und 28) im Bezugspunkt (*airport reference point*) kreuzen. Die Anflugschneisen zweier weiterer Pisten (16 und 14) schneiden sich ungefähr 850 Meter nordwestlich der Pistenschwelle 14. Die Pisten 16 und 14 sind mit einem Instrumentenlandesystem (ILS) der Kategorie CAT III ausgerüstet und eignen sich somit für *precision approaches*. Die Piste 28 erlaubt auf der Basis des VOR/DME KLO *non precision approaches*.

Die Piste 14 ist mit einem Beleuchtungssystem nach den Normen der ICAO für den Dauerbetrieb bei jeder Witterung ausgestattet. Es wird zwischen Beleuchtungen mit hoher (LIH – *light intensity high*) und niedriger Intensität (LIL – *light intensity low*) unterschieden.

Für Landungen bei schlechter Sicht ist die Hochintensiv-Pistenmittellinien-Befuerung und die Hochintensiv-Pistenrand-Befuerung von Bedeutung. Die Intensität dieser Befuerung lässt sich auf 1%, 3%, 10%, 30% und 100% einstellen.

Die Pistenmittellinienbefuerung ist erdverlegt und beheizt. Die Lampen sind in Abständen von 15 m verlegt. Bis 900 m vor dem Pistenende leuchten sie weiss. Zwischen 900 m und 300 m vor dem Pistenende leuchten sie abwechselnd weiss

und rot, auf den letzten 300 m leuchten sie nur noch rot. Der Abstrahlwinkel ist vertikal auf 3° eingestellt.

Die Pistenrandfeuer sind in Abständen von 30 m beidseits entlang der Piste angeordnet und befinden sich ungefähr 1 m ausserhalb der benützbaeren Pistenfläche. Die Lampen leuchten weiss und auf den letzten 600 m vor dem Pistenende bernsteinfarben (*amber*).

1.10.3 Rettungs- und Feuerwehrdienste

Der Flughafen Zürich ist mit Feuerbekämpfungsmitteln der Kategorie 9 ausgerüstet. Das Konzept gewährleistet einen Einsatz innerhalb von zwei bis maximal drei Minuten an jedem Ort innerhalb des Flughafengeländes. Zu diesem Zweck unterhält die Feuerwehr zwei Hauptstützpunkte – Wache „Basis“ und Satellit „Nord“ – die beide über Löschmittelmengen in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der ICAO verfügen. Daneben existiert der Standort Satellit „A“ (am westlichen Ende des Fingerdocks A), welcher über ein Universal-Tanklöschfahrzeug verfügt.

Die Berufsfeuerwehr des Flughafens leistet während des Flugbetriebes permanent Bereitschaftsdienst. Im Ereignisfall stehen die Einsatzkräfte über entsprechende Kommunikationsmittel in ständigem Kontakt mit dem Kontrollturm und der Polizei.

1.11 Flugschreiber

1.11.1 Cockpit Voice Recorder

Der *cockpit voice recorder* der EC-HFA wurde am Unfalltag ausgebaut und konnte ausgewertet werden. Die Aufzeichnungsqualität war gut. Die Aufnahmedauer betrug 30 Minuten.

1.11.2 Flight Data Recorder

Ein *flight data recorder* war in der EC-HFA nicht eingebaut. Der Einbau eines solchen Gerätes war auch nicht vorgeschrieben.

1.12 Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle

Die erste Bodenberührung der EC-HFA auf dem nassen Gras erfolgte innerhalb des Flughafengeländes, ungefähr 700 m vor der Pistenschwelle 14. Danach schlitterte die Maschine zwischen den Anflugbefeuerungslampen der Piste 14 leicht nach rechts. Beim Überqueren einer kleinen Strasse wurden das Bug- und das rechte Hauptfahrwerk weggerissen. Danach rutschte die Maschine auf dem verbleibenden linken Hauptfahrwerk und dem rechten Flügel über den Boden, bis sie ca. 400 m vor der Pistenschwelle 16 zum Stehen kam (vgl. Anlage 4.6).

1.13 Medizinische und pathologische Feststellungen

Keine.

1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

1.15 Überlebensaspekte

Wie die ersten Spuren am Boden belegten, setzte die EC-HFA mit einer relativ geringen Sinkgeschwindigkeit auf dem nassen Gras auf.

Der Umstand, dass anschliessend keine Kollision mit Elementen der Anflugbefeuerung der Pisten 14 und 16 stattfand, hatte zur Folge, dass die Flugzeugzelle während der gesamten Verzögerungsphase intakt blieb.

Es ist anzumerken, dass der Bodenkontakt eines schnellen Flugzeuges ausserhalb der Pisten grundsätzlich eine hohe Gefährdung der Insassen darstellt. Im vorliegenden Fall führten die erwähnten günstigen Umstände dazu, dass der Unfall ohne Verletzungen überstanden wurde.

1.16 Versuche und Forschungsergebnisse

1.16.1 Untersuchung verschiedener Flugzeugsysteme

Im Rahmen der Untersuchung wurden unter anderem folgende Systeme auf ihre Funktionstüchtigkeit untersucht:

- Treibstoffsystem
- Triebwerkenteisung
- Triebwerkzündsysteme
- Triebwerksbedienung

Es konnten dabei keine Mängel festgestellt werden. Zusätzlich wurde eine boreskopische Untersuchung an beiden Triebwerken durchgeführt. Die dabei festgestellten Veränderungen durch eingesaugtes Erdmaterial waren auf das Unfallgeschehen zurückzuführen.

1.16.2 Untersuchung des Triebwerks Nummer 2 (rechts)

Nach dem Unfall gab der Pilot der EC-HFA zu Protokoll, dass er kurz vor der Landung ein Problem mit dem rechten Triebwerk gehabt habe.

Das rechte Triebwerk wurde auf einem Prüfstand genauer untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass alle Parameter innerhalb der Toleranzen lagen, und dass das Triebwerk einwandfrei funktionierte.

1.16.3 Analyse des Treibstoff-Filters und des verwendeten Treibstoffes

Eine Analyse des in der EC-HFA verwendeten Treibstoffes, der beiden Treibstoff-Filter und des Treibstoffsystems ergab keine abnormalen Befunde.

1.16.4 Untersuchung des Autopiloten

Es wurde untersucht, ob der Autopilot gemäss dem im *maintenance manual* beschriebenen Test ausgeschaltet werden konnte und ob die entsprechenden Warnungen hörbar waren resp. aufleuchteten.

Anlässlich dieses Testes wurde festgestellt, dass der Autopilot wie vorgeschrieben ausgeschaltet werden konnte und die orange Warnanzeige *AP OFF* wie gefordert aufleuchtete. Als Mängel stellte man fest, dass die rote Warnanzeige *AP OFF* und die akustische Warnung, welche auf ein Ausschalten des Autopiloten hinweist, nicht funktionierten.

1.16.5 Untersuchung der Navigationsausrüstung

An der Navigationsausrüstung wurden folgende Mängel festgestellt:

- NAV 2 *repeater* auf Pilotenseite: Nach dem Einschalten des NAV 2 und bei fehlendem oder fehlerhaften Landekurs- oder Gleitwegsignal, waren weder *localizer*- noch *glideslope-flag* im Sichtfeld des NAV *repeater* sichtbar. Damit war das Gerät für die Navigation nicht verwendbar.
- Die *radio altimeter* Anzeige bewegte sich die ganze Zeit zwischen 0 und 50 ft RA. Diese Fehlfunktion war mit grosser Wahrscheinlichkeit unfallbedingt.
- Bei der Überprüfung der Anlage sprang der *circuit breaker* PN 101 *compass* ungefähr 10 Sekunden nach dem Einschalten des Bordnetzes heraus. Das Kompass-System 2 wurde dadurch unbrauchbar. NAV 2 konnte nicht mehr auf den Autopiloten aufgeschaltet werden.

1.17 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung

Die Firma Ibiza Flights S.L. betrieb seit Oktober 2002 die EC-HFA ab dem Flughafen Barcelona. Gemäss den zur Verfügung stehenden Unterlagen flog bis zum 7. April 2003 nur der Pilot des Unfallfluges auf dieser Maschine. Es handelte sich dabei ausschliesslich um Privatflüge in Zusammenhang mit den geschäftlichen und privaten Aktivitäten des Piloten.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

2.1.1 Allgemeines

Bezüglich der Navigationsanzeigen im Cockpit wurden vom Piloten keine Fehlfunktionen festgestellt. Unmittelbar nach dem Unfall gab der Pilot der EC-HFA weiter zu Protokoll, dass er kurz vor der Landung ein Problem mit dem rechten Triebwerk hatte.

Eine technische Untersuchung ergab jedoch keine Hinweise auf eine Fehlfunktion dieses Triebwerks zum Unfallzeitpunkt.

2.1.2 Autopilot

Aus den Aufzeichnungen des CVR geht hervor, dass der Autopilot funktionierte. Wie die technische Untersuchung des Autopiloten ergab, konnte dieser normal ausgeschaltet werden. Sollte der Autopilot unbeabsichtigt ausgeschaltet werden, oder sonst in einer Art ausfallen, leuchtet im Cockpit eine rote Warnlampe auf und über die Lautsprecher ertönt eine akustische Warnung. Die technische Untersuchung ergab, dass diese beiden Warnsignale nicht funktionierten und es daher möglich gewesen wäre, dass der Pilot nicht sofort bemerken konnte, dass das Flugzeug nicht mehr durch den Autopiloten gesteuert wurde.

Aus den Aufzeichnungen der Cockpitgespräche geht aber hervor, dass die EC-HFA auf dem ganzen Anflug mit dem Autopiloten gesteuert wurde. Dies kann auch aufgrund der Radaraufzeichnungen des ILS-Anfluges auf die Piste 14 gesagt werden. Weiter stützt sich diese Annahme auf die Aussage des Passagiers am Schluss des Anfluges, als dieser den Piloten bittet, den Autopiloten nicht zu früh auszuschalten.

Aufgrund der oben erwähnten Fehlfunktion des Autopiloten konnte aber nicht ermittelt werden, ob oder zu welchem Zeitpunkt der Autopilot ausgeschaltet wurde. Da dieses Flugzeug keine Landungen mit Hilfe des Autopiloten machen kann, kann davon ausgegangen werden, dass der Pilot die Absicht hatte, vor der Landung den Autopiloten auszuschalten. Diese Annahme wird auch aufgrund der eher geringen Sinkgeschwindigkeit des Flugzeuges beim Aufprall am Boden bestätigt. Der Betriebszustand des Autopiloten während des Aufpralls ist bei diesem Unfall jedoch irrelevant.

2.1.3 Navigationsausrüstung

Seitens der Navigationsausrüstung sind zwei technische Mängel in Zusammenhang für einen Flug nach Instrumentenflugregeln erwähnenswert. Der Umstand, dass auf dem NAV 2 *repeater* auf der Pilotenseite bei einem fehlerhaften Landekurs- oder Gleitwegsignal keine Warnflaggen sichtbar waren, verunmöglichte dem Piloten der EC-HFA eine zweckmässige Überwachung beider Navigationsempfänger des Flugzeuges in Bezug auf Korrektheit der Signale.

Infolge eines Fehlers im Kompass-System zwei sprang der *circuit breaker* PN 101 *compass* nach jeweils etwa zehn Sekunden heraus. Dadurch war dieses System unbrauchbar. Als Folge davon konnte der Autopilot nicht mehr auf das Navigationsystem zwei aufgeschaltet werden.

Bei einem Ausfall des Kompass-Systems eins hätte der Autopilot nicht mehr funktioniert, und dem Piloten wäre nur noch der *standby compass* zur Ermittlung des Steuerkurses zur Verfügung gestanden.

2.1.4 Zusammenfassung

Die vorgängig erwähnten Mängel erschwerten die Führung der EC-HFA. Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für zusätzliche technische Mängel, die den Unfall hätten verursachen können.

2.2 Betriebliche Aspekte

2.2.1 Pilot

Bis zum Sommer 2002 flog der verunfallte Pilot fast ausschliesslich auf einer Cessna C 414 und einer Piper PA 34.

Unter anderem lassen die folgenden Ereignisse auf dem Unfallflug den Schluss zu, dass das nötige Leistungsvermögen des Piloten nicht vorhanden war, ein Flugzeug wie die Cessna C 500 Citation I/SP im Einmannbetrieb nach IFR unter erschwerten Bedingungen zu führen:

- Schwierigkeiten mit der Abwicklung des Funkverkehrs
- Falscher Einflug in den Warteraum EKRIT (vgl. Anlagen 4.2 und 4.3)
- Unpräzises Fliegen der Warteschleifen bei EKRIT
- Durchqueren der Anfluggrundlinie (*localizer*) der Piste 14, ohne dieser zu folgen
- Zu frühes Verlassen der *intermediate approach altitude* von 4000 ft AMSL
- Fehlentscheid beim Erreichen der Entscheidungshöhe

Die Tatsache, dass der Pilot zur Erlangung der Typenberechtigung auf Cessna C 500 Citation I/SP zweimal zur Prüfung antreten musste und die Beurteilung des Ausbildungszentrums vom 11. März 2003 lassen weiter die Annahme zu, dass dem Piloten die nötigen technischen Grundkenntnisse fehlten, um die in Kapitel 1.16.4 und 1.16.5 beschriebenen Störungen zu erkennen und entsprechende Massnahmen zu treffen.

Weiter bemängelt diese Beurteilung auch die generellen Fähigkeiten des Piloten im Fliegen nach Instrumenten. Diese Erkenntnis wird dadurch erhärtet, dass der Pilot auf dem Unfallflug vom 7. April 2003 nicht in der Lage war korrekt in den Warteraum von EKRIT einzufiegen (Anlagen 4.2 und 4.3). Zwei Gründe dafür könnten einerseits die relativ geringe Erfahrung auf dem Unfallmuster, und andererseits seine auf wenige Destinationen beschränkte Flugtätigkeit unter mediterranen Bedingungen sein.

Da dieses Ausbildungszentrum dem Piloten der EC-HFA auch empfiehlt eine komplette Typenumschulung auf dem Simulator zu absolvieren, ist anzuzweifeln ob dieser im Sommer 2002 nach einem anerkannten Standard auf die EC-HFA ausgebildet wurde.

Abschliessend ist zu erwähnen, dass die für diesen Flug nötigen Einträge in der Lizenz vorhanden waren.

2.2.2 Analyse des Flugverlaufes

Aus den der Untersuchung zur Verfügung stehenden Unterlagen geht hervor, dass der Pilot am 7. April 2003 zum zweiten Mal nach Zürich flog. Folgende Umstände beeinflussten zudem den Flugverlauf:

- Fliegen eines düsengetriebenen Geschäftsreiseflugzeuges im Einmannbetrieb
- Kommunikation mit der Flugverkehrsleitstelle in englischer Sprache
- Verkehrsdichte zum Zeitpunkt des Anfluges
- Rasch ändernde Wetterbedingungen
- Einfluss des Passagiers auf dem rechten Pilotensitz
- Fehlende Systematik in den Arbeitsabläufen im Cockpit

Die oben erwähnten Punkte beeinflussten am Unfalltag teilweise parallel den gesamten Flugverlauf.

Dies beginnt bereits mit der Grundvoraussetzung, dass das Fliegen nach IFR im Einmannbetrieb voraussetzt, dass mit einer gewissen Systematik geflogen werden muss. Ist eine solche Systematik nur teilweise vorhanden, kann ein Pilot auf einem Flugzeugtyp wie die Cessna C 500 schnell die Übersicht verlieren und die Abläufe während des Fluges nicht mehr strukturiert ausführen resp. nachvollziehen.

Die Aufzeichnungen des CVR belegen mehrfach, dass der Pilot während des ganzen Anfluges in wichtigen Flugphasen in seiner Arbeit öfters unterbrochen wurde. Der Umstand, dass der Pilot nach einer solchen Unterbrechung den ursprünglichen Arbeitsablauf immer wieder von vorne begann, beweist die fehlende Systematik. Ein Beispiel dafür ist die Tatsache, dass das sog. *approach briefing* nie vollständig abgeschlossen wurde, weil der Pilot immer wieder durch die Kommunikation mit der ATC beschäftigt war oder unnötigerweise auf belanglose Bemerkungen seines Passagiers reagierte.

Als Folge der fehlenden Systematik schränkte sich die Kapazität des Piloten zunehmend ein und führte dazu, dass dieser während der Schlussphase des Anfluges nicht mehr in der Lage war, bei der Entscheidungshöhe zu beurteilen, ob ein Durchstart unter der herrschenden Wetterlage nicht besser gewesen wäre. Der Entscheid, die Landung trotzdem zu erzwingen, wurde sicherlich durch die Bemerkung des Passagiers, er sehe die Piste, begünstigt. Wahrscheinlich führte die andauernde Arbeitsbelastung des Piloten zu diesem Zeitpunkt zu einer gewissen Einschränkung der Konzentration.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Das Flugzeug EC-HFA hatte diverse kleinere Mängel. Es gibt jedoch keinen Hinweis darauf, dass diese oder andere Mängel einen Einfluss auf das Unfallgeschehen hatten.
- Es gibt keine Hinweise darauf, dass das vom Piloten bemängelte rechte Triebwerk zum Zeitpunkt des Unfalls nicht normal funktionierte.
- Die Logbücher beider Triebwerke waren nur bis zum 12. Februar 2003 nachgeführt.

3.1.2 Pilot

- Der Pilot war im Besitz entsprechender Flugausweise.
- Die Flugtätigkeit des Piloten beschränkte sich auf wenige Destinationen im mediterranen Raum Spaniens und Frankreichs.
- Der Pilot musste zur Erlangung der Musterberechtigung auf Cessna C 500 Citation I/SP zweimal zur Prüfung antreten.
- Ungefähr zwei Monate vor dem Unfall beurteilte ein Ausbildungszentrum die Fähigkeiten des Piloten, ein Flugzeug ähnlich vom Typ des Unfallmusters zu führen, als ungenügend.
- Dieses Ausbildungszentrum empfahl dem Piloten eine komplette Typenumschulung im Simulator zu absolvieren.
- Der Pilot flog mit der EC-HFA etwa acht Monate vor dem Unfall zum ersten Mal nach Zürich.
- Der Passagier auf dem rechten Sitz im Cockpit besass einen Ausweis für Privatpiloten.

3.1.3 Flugverlauf

- Zum Zeitpunkt der Ankunft in Zürich war die Verkehrsdichte relativ hoch.
- Der Pilot war nicht in der Lage korrekt in den Warteraum von EKTRIT einzufiegen.
- Der Pilot hatte mehrmals Schwierigkeiten, den Anweisungen der Flugverkehrsleitstelle zu folgen.
- Der Pilot wurde während des ganzen Anfluges mehrmals vom Passagier im rechten Sitz des Cockpits abgelenkt.
- Der Pilot durchquerte mit einem Steuerkurs von etwa 110° die Ebene des Landekursenders, ohne auf den *localizer* von Piste 14 einzudrehen und diesem zu folgen.
- Die Flugverkehrsleitstelle machte den Piloten auf diesen Fehler aufmerksam.

- Die Flughöhe wurde während dem Endanflug vor Erreichen des *final approach points* - FAP nicht eingehalten.
- Die Flugverkehrsleitstelle machte den Piloten auf die zu niedrige Höhe in dieser Flugphase aufmerksam.
- Von Nordosten her zog eine Schauerzelle durch den Anflugbereich der Piste 14.
- Die Flugverkehrsleitstelle *zurich final* informierte um 12:07:41 Uhr alle Besatzungen auf seiner Frequenz über die aktuelle Pistensichtweite von 1400 m.
- Die Flugverkehrsleitstelle *zurich final* informierte um 12:08:13 Uhr den Piloten der EC-HFA, dass die Pistensichtweite wegen dem Schneeschauer nun 1200 m betrage.
- Die EC-HFA prallte ungefähr um 12:11 Uhr ca. 700 m vor der Pistenschwelle 14 am Boden auf.
- Das Wrack kam ca. 400 m vor der Pistenschwelle 16 zum Stillstand.

3.2 Ursache

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot mit ungenügenden Sichtreferenzen den Endanflug unter das Minimum fortführte und die Maschine ca. 700 m vor der Pistenschwelle 14 auf den Boden prallte.

Zum Unfall haben folgende Faktoren beigetragen:

- Die ungenügende fliegerische Qualifikation auf dem Unfallmuster.
- Die Ablenkung durch den Passagier während des ganzen Anfluges und auf der Entscheidungshöhe.

Bern, 23. November 2006

Büro für Flugunfalluntersuchungen

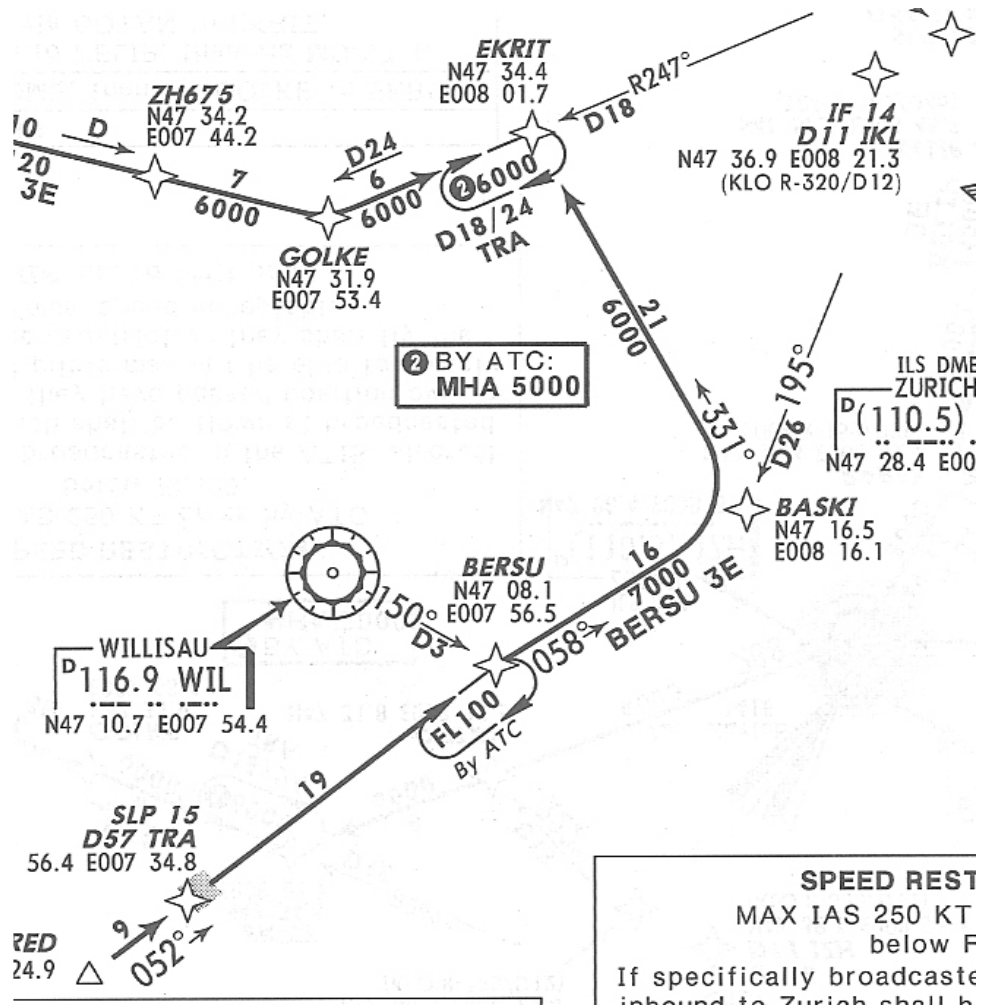
Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

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 Vorfalls die Verhütung künftiger Unfälle oder schwerer Vorfälle. 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.

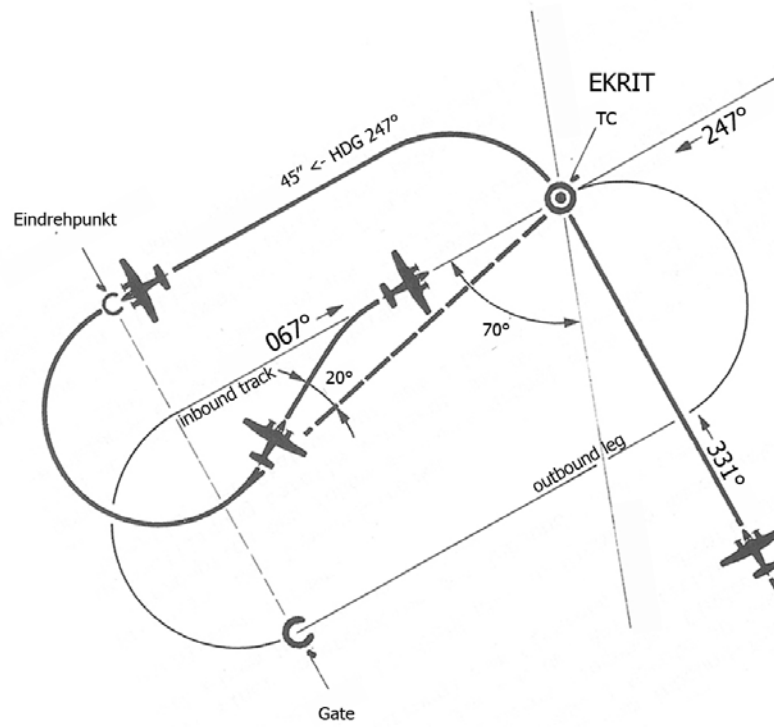
Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen.

Anlagen

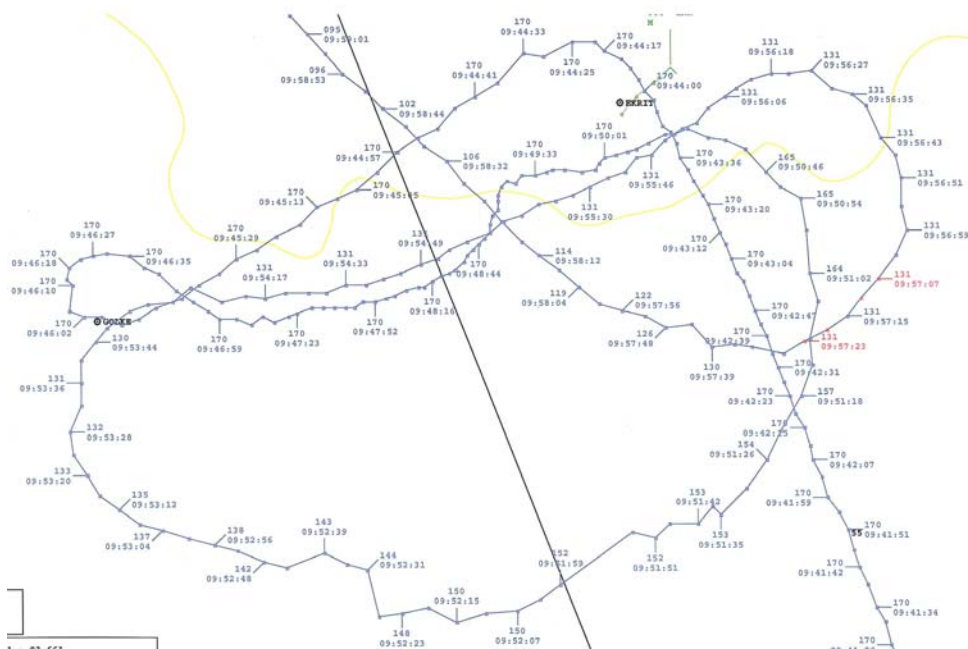
Anlage 1: Standardanflugroute BERSU 1E



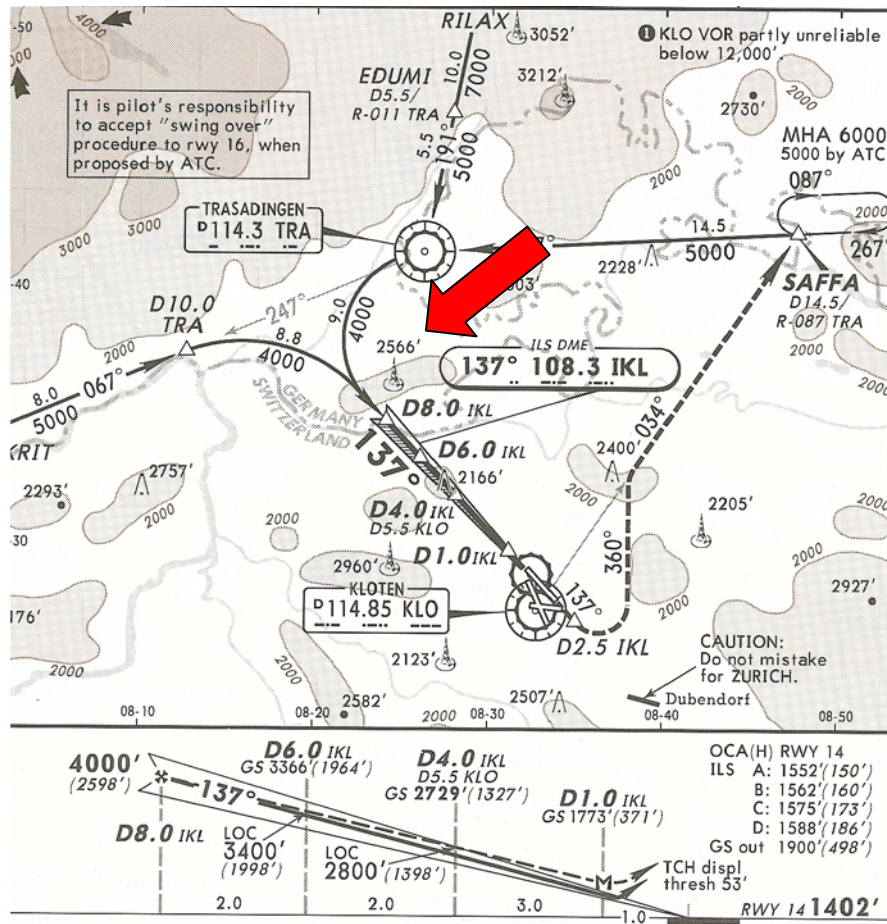
Anlage 2: Parallel entry Verfahren



Anlage 3: Radaraufzeichnung EC-HFA, Einflug EKRT



Anlage 4: Hindernis westlich der Achse von Piste 14



Anlage 5: Wrack EC-HFA



Anlage 6: Endlage des Wracks

