

# Bulletin

März 2008

## Unfälle und Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge

(ausgenommen Luftsportgeräte)

Herausgeber:

Bundesstelle für  
Flugunfalluntersuchung

Hermann-Blenk-Str. 16  
38108 Braunschweig

mail: [box@bfu-web.de](mailto:box@bfu-web.de)  
<http://www.bfu-web.de>

Tel: 0 531 35 48 0  
Fax: 0 531 35 48 246



## Vorwort

### Allgemeine Hinweise

Das Bulletin der Flugunfälle und Störungen hat zum Ziel, den interessierten Personenkreis über Ereignisse zu informieren, die der Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU) gemäß § 5 LuftVO im Berichtszeitraum gemeldet worden sind. Es handelt sich um Unfälle deutscher Luftfahrzeuge im In- und Ausland sowie um Unfälle ausländischer Luftfahrzeuge in Deutschland. Sie basieren auf Angaben, die der BFU im Rahmen der ersten Meldung übermittelt wurden.

Die Angaben können daher unvollständig und/oder fehlerhaft sein. Ergänzungen und Änderungen sind im Rahmen dieser Information nicht vorgesehen. Analysen und Ursachen der Unfälle werden im Rahmen des Untersuchungsberichtes nach Abschluss der Untersuchung veröffentlicht.

Darüber hinaus werden Ereignisse dargestellt, bei denen die BFU aufgrund der Verpflichtung nach ICAO Annex 13 tätig werden musste.

Untersuchungen werden in Übereinstimmung mit dem Gesetz über die Untersuchung von Unfällen und Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge (Flugunfall-Untersuchungs-Gesetz - FIUUG) vom 26. August 1998 durchgeführt. Danach ist das alleinige Ziel der Untersuchung die Verhütung künftiger Unfälle und Störungen. Die Untersuchung dient nicht der Feststellung des Verschuldens, der Haftung oder von Ansprüchen.

### Aufbau des Dokumentes

Das Bulletin ist in drei Abschnitte unterteilt.

Teil 1 enthält die Übersicht aller der BFU im Berichtszeitraum angezeigten Unfälle und schweren Störungen. In Ausnahmefällen, in denen aus einer Untersuchung bedeutende Erkenntnisse für die Sicherheit in der Luftfahrt erwartet werden, können auch andere Störungen (§ 3 (4)b FIUUG) aufgeführt sein. Die Liste ist nach der Luftfahrzeugart und bei Flugzeugen zusätzlich nach der Gewichtsklasse gegliedert.

Im Teil 2 finden sich Berichte zu Ereignissen, die den Erkenntnisstand der Untersuchung zur Zeit der Herausgabe des Bulletins wiedergeben.

Im Teil 3 sind die letzten zehn veröffentlichten Untersuchungsberichte aufgelistet. Sie können unter der folgenden Adresse im Internet abgerufen werden:

[www.bfu-web.de](http://www.bfu-web.de) > Publikationen > Untersuchungsberichte

## Begriffsbestimmungen

### Unfall

Ein Ereignis beim Betrieb eines Luftfahrzeugs vom Beginn des Anbordgehens von Personen mit Flugabsicht bis zu dem Zeitpunkt, zu dem diese Personen das Luftfahrzeug wieder verlassen haben, wenn hierbei:

1. eine Person tödlich oder schwer verletzt worden ist
  - an Bord eines Luftfahrzeugs oder
  - durch unmittelbare Berührung mit dem Luftfahrzeug oder einem seiner Teile, auch wenn sich dieser Teil vom Luftfahrzeug gelöst hat, oder
  - durch unmittelbare Einwirkung des Turbinen- oder Propellerstrahls eines Luftfahrzeugs,

es sei denn, dass der Geschädigte sich diese Verletzungen selbst zugefügt hat oder diese ihm von einer anderen Person zugefügt worden sind oder eine andere von dem Unfall unabhängige Ursache haben, oder dass es sich um Verletzungen von unbefugt mitfliegenden Personen handelt, die sich außerhalb der den Fluggästen und Besatzungsmitgliedern normalerweise zugänglichen Räume verborgen hatten, oder

2. das Luftfahrzeug oder die Luftfahrzeugzelle einen Schaden erlitten hat und
  - dadurch der Festigkeitsverband der Luftfahrzeugzelle, die Flugleistungen oder die Flugeigenschaften beeinträchtigt sind und
  - die Behebung dieses Schadens in aller Regel eine große Reparatur oder einen Austausch des beschädigten Luftfahrzeugbauteils erfordern würde;

es sei denn, dass nach einem Triebwerkschaden oder Triebwerkausfall die Beschädigung des Luftfahrzeugs begrenzt ist auf das betroffene Triebwerk, seine Verkleidung oder sein Zubehör, oder dass der Schaden an einem Luftfahrzeug begrenzt ist auf Schäden an Propellern, Flügelspitzen, Funkantennen, Bereifung, Bremsen, Beplankung oder auf kleinere Einbeulungen oder Löcher in der Außenhaut, oder

3. das Luftfahrzeug vermisst wird oder nicht zugänglich ist.

**Störung**

Ein anderes Ereignis als ein Unfall, das mit dem Betrieb eines Luftfahrzeugs zusammenhängt und den sicheren Betrieb beeinträchtigen könnte.

**Schwere Störung**

Ein Ereignis beim Betrieb eines Luftfahrzeugs, dessen Umstände darauf hindeuten, dass sich beinahe ein Unfall ereignet hätte.

**Tödliche Verletzung**

Eine Verletzung, die eine Person bei einem Unfall erlitten hat und die unmittelbar bei dem Unfall oder innerhalb von 30 Tagen nach dem Unfall ihren Tod zur Folge hat.

**Schwere Verletzung**

Eine Verletzung, die eine Person bei einem Unfall erlitten hat und die

1. einen Krankenhausaufenthalt von mehr als 48 Stunden innerhalb von 7 Tagen nach der Verletzung erfordert oder
2. Knochenbrüche zur Folge hat (mit Ausnahme einfacher Brüche von Fingern, Zehen oder der Nase) oder
3. Risswunden mit schweren Blutungen oder Verletzungen von Nerven, Muskeln- oder Sehnensträngen zur Folge hat oder
4. Schäden an inneren Organen verursacht hat oder
5. Verbrennungen zweiten oder dritten Grades oder von mehr als fünf Prozent der Körperoberfläche zur Folge hat oder
6. Folge einer nachgewiesenen Aussetzung gegenüber infektiösen Stoffen oder schädlicher Strahlung ist.

## Teil 1

## Übersicht der Ereignisse im

Zeitraum: 01.03.2008 - 31.03.2008

## Flugzeug über 20 000 kg

01.03.2008 1333 Uhr (MESZ) Ort: Hamburg-Fuhlsb. (Hamburg, Hansestadt) LFZ.: Airbus Ind. A320-211 Anzahl der verletzten Personen: Besatzung: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Flugzeug leicht beschädigt Untersuchung durch Mitarbeiter der BFU	Schwere Störung eines deutschen Lfz. im Inland ohne Verletzte Betriebsart: Luftfahrtunternehmen Linienverkehr - Personenbeförderung - Inland <b>Bei der Landung auf der RWY 23 berührte das Flugzeug mit der linken Tragfläche den Boden. Der Flugzeugführer startete durch und landete auf der RWY 33.</b> Aktenzeichen: 5X003-0/08	Weitere Information auf Seite 4
12.03.2008 Uhrzeit unbek. Ort: Antalya (Türkei) LFZ.: Boeing B737-400 Anzahl der verletzten Personen: Besatzung: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Flugzeug leicht beschädigt Untersuchung durch ausländische Behörde	Schwere Störung eines ausländischen Lfz. im Ausland ohne Verletzte Betriebsart: Luftfahrtunternehmen unbekannt/nicht gemeldet <b>Bei einem Ausweichmanöver kam das Flugzeug von der Piste ab.</b> <b>Die Flugschreiber des Flugzeuges wurden gemäß ICAO Annex 13 für die ausländische Untersuchungsbehörde bei der BFU ausgelesen.</b> Aktenzeichen: FX001-0/08	
12.03.2008 1310 Uhr (MEZ) Ort: Frankfurt/Main (Darmstadt (HE)) LFZ.: Boeing B777-300 Anzahl der verletzten Personen: Besatzung: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Flugzeug nicht beschädigt Keine Untersuchung durch BFU	Störung eines ausländischen Lfz. im Inland ohne Verletzte Betriebsart: Luftfahrtunternehmen Linienverkehr - Personenbeförd. - internat. <b>Im Anflug auf Frankfurt/Main wurden die Schubhebel mehrfach sehr schnell vor und zurück bewegt. Laut Aussage der Piloten erfolgte eine Leistungserhöhung nur mit Verzögerung.</b> <b>Die Auswertung des Flugschreibers zeigte kein abnormales Verhalten der Triebwerke.</b> Aktenzeichen: TX002-0/08	
14.03.2008 Uhrzeit unbek. Ort: Diyarbakir (Türkei) LFZ.: McDonnell Doug. MD83 Anzahl der verletzten Personen: Besatzung: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Flugzeug schwer beschädigt Untersuchung durch ausländische Behörde	Unfall eines ausländischen Lfz. im Ausland ohne Verletzte Betriebsart: Luftfahrtunternehmen Linienverkehr - Personenbeförderung - Inland <b>Bei der Landung überrollte das Flugzeug das Ende der Piste.</b> <b>Die Flugschreiber des Flugzeuges wurden gemäß ICAO Annex 13 für die ausländische Untersuchungsbehörde bei der BFU ausgelesen.</b> Aktenzeichen: BX002-0/08	
21.03.2008 1304 Uhr (MEZ) Ort: Stuttgart (Stuttgart (BW)) LFZ.: British As AVRO RJ85 Anzahl der verletzten Personen: Besatzung: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Flugzeug nicht beschädigt Untersuchung durch Mitarbeiter der BFU	Schwere Störung eines deutschen Lfz. im Inland ohne Verletzte Betriebsart: Luftfahrtunternehmen Linienverkehr - Personenbeförd. - internat. <b>Nach dem Start wurde in ca. 10 000 Fuß eine ständige Lageänderung in der Längsachse und nach Abschalten des Autopiloten eine schwergängige manuelle Steuerung festgestellt. Die Besatzung entschied sich zu einer Ausweichlandung in Stuttgart.</b> Aktenzeichen: 5X004-0/08	Weitere Information auf Seite 24

**Flugzeug über 20 000 kg (Fortsetzung)**

25.03.2008 1835 Uhr (MEZ) Ort: Münster-Osnabrück (Münster (NRW)) LFZ.: Boeing B737-800 Anzahl der verletzten Personen: Besatzung: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Flugzeug leicht beschädigt Untersuchung durch Mitarbeiter der BFU	Störung eines ausländischen Lfz. im Inland ohne Verletzte Betriebsart: Luftfahrtunternehmen gewerblicher Gelegenheitsverkehr <b>Beim Verlassen der Abstellposition aus eigener Kraft rutschte das Flugzeug seitlich weg und stieß mit dem linken Winglet gegen das Höhenleitwerk einer abgestellten Boeing B737-400.</b> Aktenzeichen: TX003-0/08
26.03.2008 Uhrzeit unbek. Ort: Izmir (Türkei) LFZ.: McDonnell Doug. MD88 Anzahl der verletzten Personen: Besatzung: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Flugzeug Schaden unbekannt Untersuchung durch ausländische Behörde	Schwere Störung eines ausländischen Lfz. im Ausland ohne Verletzte Betriebsart: Luftfahrtunternehmen Linienverkehr - Personenbeförderung - Inland <b>Im Reiseflug kam es zu einem Triebwerksproblem. Die Landung erfolgte im Notverfahren.</b> <b>Die Flugschreiber des Flugzeuges wurden gemäß ICAO Annex 13 für die ausländische Untersuchungsbehörde bei der BFU ausgelesen.</b> Aktenzeichen: FX002-0/08

**Flugzeug über 5 700 kg - 14 000 kg**

19.03.2008 1745 Uhr (MEZ) Ort: Mannheim (Karlsruhe (BW)) LFZ.: Dornier 328-100 Anzahl der verletzten Personen: Besatzung: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 5 leicht Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Flugzeug schwer beschädigt Untersuchung durch Mitarbeiter der BFU	Unfall eines deutschen Lfz. im Inland mit leicht Verletzten Betriebsart: Luftfahrtunternehmen Linienverkehr - Personenbeförderung - Inland <b>Bei der Landung rollte das Flugzeug über das Ende der Landebahn hinaus und prallte gegen einen Erdwall.</b> Aktenzeichen: 1X001-0/08	Weitere Information auf Seite 27
--	---	----------------------------------

**Flugzeug bis 2 000 kg**

18.03.2008 1050 Uhr (MEZ) Ort: Kiel-Holtenau (Schleswig-Holstein) LFZ.: Mooney M20K Anzahl der verletzten Personen: Besatzung: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Flugzeug schwer beschädigt Keine Untersuchung durch BFU	Unfall eines deutschen Lfz. im Inland ohne Verletzte Betriebsart: nichtgewerbliche Flüge - privater Reise- oder Rundflug <b>Das Flugzeug landete mit eingefahrenem Fahrwerk.</b> Aktenzeichen: 3X012-0/08
30.03.2008 1445 Uhr (MESZ) Ort: Ganderkesee (Weser-Ems (NI)) LFZ.: S.A.N. DR1050 Anzahl der verletzten Personen: Besatzung: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Flugzeug schwer beschädigt Keine Untersuchung durch BFU	Unfall eines deutschen Lfz. im Inland ohne Verletzte Betriebsart: nichtgewerbliche Flüge - privater Reise- oder Rundflug <b>Beim Abrollen von der Landebahn brach das Flugzeug nach links aus und kam auf den Rasen neben der Piste. Dabei wurde das Fahrwerk weggebogen und die rechte Tragfläche berührte den Boden.</b> Aktenzeichen: 3X014-0/08

## Hubschrauber

02.03.2008 0928 Uhr (UTC)	Unfall eines deutschen Lfz. im Ausland mit tödlich Verletzten
Ort: Antarktis (sonstige Gebiete)	Betriebsart: gewerbliche Flüge - Lufttaxi - Personenbeförderung
LFZ.: Eurocopter BO105S	<b>Während des Fluges von einem Forschungsschiff zu einer Forschungsstation in der Antarktis kam es zu einer Bodenberührung.</b>
Anzahl der verletzten Personen:	
Besatzung: 2 tödl., 2 schwer, 1 leicht	
Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht	
Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht	
Hubschrauber zerstört	
Untersuchung durch Mitarbeiter der BFU	Aktenzeichen: 4X003-0/08
	Weitere Information auf Seite 29

## Segelflugzeug

15.03.2008 1430 Uhr (UTC)	Unfall eines ausländischen Lfz. im Ausland ohne Verletzte
Ort: Fuentemilanos (Spanien)	Betriebsart: nichtgewerbliche Flüge - privater Reise- oder Rundflug
LFZ.: Schenpp Discus	<b>Beim Start berührte das Segelflugzeug mit der rechten Tragfläche den Boden.</b>
Anzahl der verletzten Personen:	
Besatzung: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht	
Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht	
Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht	
Segelflugzeug schwer beschädigt	<b>Als Herstellerstaat des Segelflugzeuges unterstützt die BFU entsprechend ICAO Annex 13 die untersuchende Behörde.</b>
Untersuchung durch ausländische Behörde	Aktenzeichen: DX004-0/08

## Segelflugzeug mit Hilfsantrieb

24.03.2008 1240 Uhr (MEZ)	Unfall eines deutschen Lfz. im Inland mit tödlich Verletzten
Ort: Markdorf (Stuttgart (BW))	Betriebsart: nichtgewerbliche Flüge - privater Reise- oder Rundflug
LFZ.: DG-Flugzeugbau LS8-T	<b>Beim Thermiksegelflug geriet das Luftfahrzeug ins Trudeln und prallte fast senkrecht neben einer Obstplantage auf den Boden.</b>
Anzahl der verletzten Personen:	
Besatzung: 1 tödl., 0 schwer, 0 leicht	
Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht	
Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht	
Segelflugzeug mit Hilfsantrieb zerstört	
Untersuchung durch Beauftragte der BFU	Aktenzeichen: 3X013-0/08
	Weitere Information auf Seite 31

## Teil 2

### Berichte

#### Statusbericht

#### Identifikation

Art des Ereignisses:	Schwere Störung
Datum:	01. März 2008
Ort:	Hamburg
Luftfahrzeug:	Verkehrsflugzeug
Hersteller / Muster:	Airbus Industrie / A320-211
Personenschaden:	ohne Verletzte
Sachschaden:	Luftfahrzeug leicht beschädigt
Drittschaden:	keiner
Informationsquelle:	Untersuchung durch BFU
Aktenzeichen:	5X003-0/08

#### Sachverhalt

##### Ereignisse und Flugverlauf

Der Airbus A320 befand sich mit 132 Fluggästen und fünf Besatzungsmitgliedern auf einem Linienflug von München nach Hamburg. Der Abflug in München war für 10:35 Uhr<sup>1</sup> geplant, verzögerte sich aber aufgrund Eisregens um etwa eineinhalb Stunden. Die Wettersituation über Deutschland wurde durch das Sturmtief „Emma“ bestimmt. Das Sturmtief war in den der Besatzung vorliegenden Wetterunterlagen mit Windgeschwindigkeiten mit Böen bis zu 55 kt aus westlicher Richtung beschrieben.

Nach Angaben der Besatzung verlief der Reiseflug ohne besondere Ereignisse. Sie informierte sich über das aktuelle Wetter am Zielflughafen Hamburg sowie an den Verkehrsflughäfen Frankfurt und Berlin-Tegel.

Um 13:17:29 Uhr nahm die Besatzung während des Sinkfluges auf Flugfläche (FL) 80 Funkkontakt mit Bremen Radar auf. Der Fluglotse teilte der Besatzung nach der Identifizierung des Flugzeuges „.... radar contact, information Whiskey, ILS two three“, mit. Nach einer Anweisung, die Geschwindigkeit auf 250 kt zu reduzieren, wurde das Flugzeug im weiteren Verlauf mit Radarvektoren und Sinkflughöheanweisungen in Richtung des Endanfluges geführt. Um 13:27:48 Uhr gab der Lotse die Freigabe für einen ILS-Anflug auf der Piste 23. Auf Bitten des Lotsen übermittelte die Besatzung um 13:29:31 Uhr den im Flugzeug angezeigten Wind von 310° mit 60 kt. Nach den Aufzeichnungen des Cockpit Voice Recorders (CVR) diskutierte die Besatzung zu diesem Zeitpunkt über die Windsituation und der Kapitän brachte zum Ausdruck, dass bei diesem Wetter ein Durchstarten durchaus möglich werden könnte und damit auch kein Problem sein sollte.

Um 13:29:56 Uhr erfolgte ein Frequenzwechsel zu Hamburg Tower und die Besatzung meldete: „....established ILS runway two three.“ Die Platzverkehrslotsin gab die Windinformation: „ .... wind three hundred two eight knots gusting four seven knots.“ Als sich der Kapitän nach der „Durchstartrate“ erkundigte,

<sup>1</sup> Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit



gab die Lotsin diese mit ungefähr fünfzig Prozent in den letzten zehn Minuten an und ergänzte, dass der Wind aus 300° mit 28 – 47 kt komme. Die Piste 33 wurde von ihr als mögliche Option für einen Folgeanflug angeboten. Der verantwortliche Luftfahrzeugführer brachte zum Ausdruck, dass er zunächst einen Anflug auf die Piste 23 versuchen werde. Die Platzverkehrslotsin übermittelte um 13:32:01 Uhr mit der Landefreigabe für die Piste 23 den Wind mit 290°, 29 kt, in Böen 47 kt.

Nach dem Ausfahren des Fahrwerks und dem Setzen der Landeklappen ("Flaps full") hatte die Besatzung beim Überflug des Voreinflugzeichens (Outer Marker) die Landepiste in Sicht.

Der Anflug wurde bis 940 ft über Grund mit eingeschaltetem Autopiloten und Autothrust durchgeführt, danach übernahm die für diesen Flug als Pilotin am Steuer eingeteilte Copilotin die Steuerung des Flugzeuges.

Nach Wahrnehmung des Kapitäns verlief der Endanflug den Umständen entsprechend sehr stabil und kontrolliert. Ungefähr beim Überqueren der Schwelle der Landepiste gab er der Pilotin am Steuer Hinweise in Bezug auf die Sinkrate und die Triebwerksleistung. Nach seiner Auffassung waren beide Parameter stabil und der Vorhaltewinkel schien ihm passend.

Kurz vor dem Aufsetzen, nachdem die Copilotin das Flugzeug mit dem Seitenruder in Landerichtung ausgerichtet hatte, wurde nach Darstellung der Besatzung die rechte Tragfläche angehoben. Die linke Tragfläche bewegte sich entsprechend nach unten. Eine Videoaufnahme dokumentierte eine Bodenberührung, die von der Besatzung nicht wahrgenommen wurde.

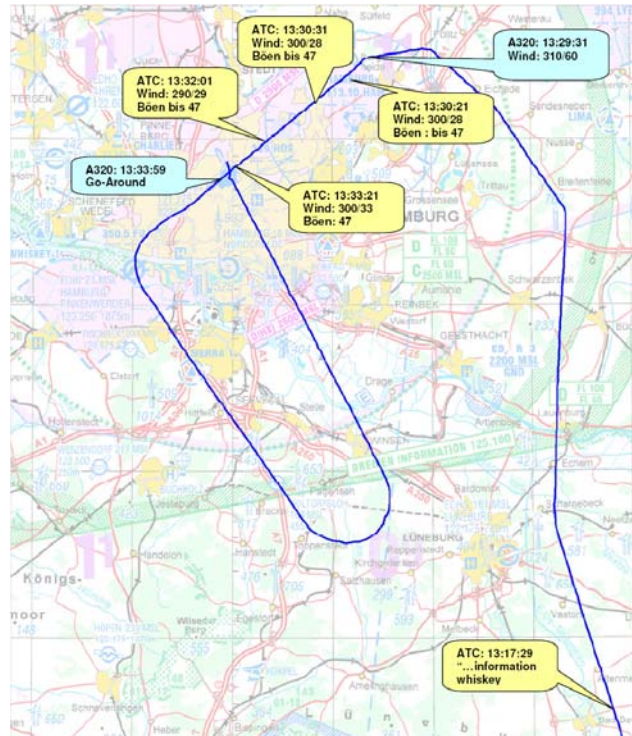
Der Flugdatenschreiber hat um 13:33:33 Uhr das Aufsetzen mit dem linken Hauptfahrwerk aufgezeichnet. Um 13:33:35 Uhr wurde ein Rollwinkel von 23° nach links registriert. (s. Abschnitt Flugdatenschreiber und Anlage 3).

Auf dem CVR waren um 13:33:33 Uhr und zwei Sekunden später ein zweites Mal Geräusche des Aufsetzens zu hören. Nach dem zweiten Aufsetzgeräusch gab die Copilotin das Kommando zum "Go-Around". Sie betätigte die Leistungshebel der Triebwerke. Der verantwortliche Flugzeugführer übernahm mit der Ansage "Go-Around – I have control" die Steuerung und führte nach Drücken des "TAKE OVER PUSHBUTTON" das Durchstartverfahren durch.

Nach dem Durchstartverfahren wurde der Flug mit Radarführung auf den Gegenanflug der Landepiste 33 geführt. Der Kapitän übergab die Steuerung wieder an die Copilotin und informierte mit einer Ansage die Fluggäste. Während der Ansage teilte die Platzverkehrslotsin der Copilotin mit, dass eine am Boden stehende Cockpitbesatzung eine Bodenberührung mit dem linken Tragflächenende des Flugzeuges beobachtet habe. Bei einer daraufhin durchgeführten Landebahninspektion seien aber auf der Piste keine Teile gefunden worden.

Nach der Anflugvorbereitung führte die Copilotin einen LLZ/DME-Anflug (Localizer/DME) auf die Landepiste 33 durch. Dort landete das Flugzeug um 13:52 Uhr.

Personen wurden nicht verletzt. Das Flugzeug war am linken Tragflächenende beschädigt.



Flugweg mit Windinformationen (Quelle: BFU)

## Flugvorbereitung

Das vorbereitete Flugzeug wurde in Düsseldorf von der Besatzung übernommen. Es war gemäß "Supplementary Procedure Handling of A/C on the ramp in strong wind" betankt und mit Ballast beladen.

Beide Besatzungsmitglieder haben der BFU gegenüber zum Ausdruck gebracht, dass ihnen die Wettersituation über Deutschland am 1. März 2008 durch die Windwarnung des Deutschen Wetterdienstes (DWD) über die Medien am Tag zuvor bewusst und ein wesentlicher Bestandteil der persönlichen Flugvorbereitung gewesen sei.

Die Vorbereitung des Flugabschnittes von München nach Hamburg wurde nach Aussage der Besatzung zu großen Teilen in München am Boden durchgeführt. Man habe die Windsituation in Hamburg analysiert, die tendenziell für die Landepiste 23 mit Instrumentenlandesystem (LOC/GS) gesprochen habe.

Nach den Ausführungen der Besatzung habe man auf dem Flugabschnitt von Düsseldorf nach München im Anflug auf München die Möglichkeiten der Landeklappenstellungen ausführlich besprochen und sei dabei zu dem Ergebnis gekommen, dass bei der herrschenden Wettersituation die Stellung "Full Flaps" zu bevorzugen sei. Die Argumentation für diese Konfiguration sei auch für den Anflug auf Hamburg herangezogen worden.

## Crew Coordination / Crew Resource Management (CRM)

Die Besatzung hatte am 1. März 2008 ihren ersten gemeinsamen Einsatztag. Beide Piloten waren am frühen Morgen von Frankfurt nach Düsseldorf angereist, um den ersten Flugeinsatz von Düsseldorf nach München anzutreten.

Der Kapitän führte bei der Befragung durch die BFU aus, dass ihm eine hohe Leistungsfähigkeit der Besatzung bei der Durchführung des Fluges sehr wichtig gewesen sei. Er habe deshalb im Sinne des CRM versucht, eine offene und gleichberechtigte Kommunikation herzustellen. Die Zusammenarbeit mit der Copilotin sei von Anfang an völlig unkompliziert gewesen. Er habe sie als selbstbewusste Copilotin mit guter Selbsteinschätzung und dem dazu passenden Selbstbewusstsein eingeschätzt, die sich nicht scheuen würde, Gedanken zu äußern, Hinweise zu geben und Hinweise von anderen auch anzunehmen.

Der Kapitän führte den Streckenabschnitt von Düsseldorf nach München als steuernder Pilot durch. Die Besatzung einigte sich darauf, dass die Copilotin beim anschließenden Flug von München nach Hamburg die Steuerung übernehmen sollte. Im Gespräch mit der BFU begründete der Kapitän das Festhalten an der vorbesprochenen Rollenverteilung mit seiner Intention, die Ressourcen der Besatzung auf dem Flug nach Hamburg optimal zu nutzen, da er den Anflug auf Hamburg durchaus als anspruchsvoll eingestuft habe. Die Copilotin hätte sowohl auf dem Flug von Düsseldorf nach München als auch nach Hamburg seinen Eindruck bestätigt, dass sie jederzeit die manuelle fliegerische Kontrolle abgeben bzw. ein Durchstartverfahren einleiten würde, falls der Anflug nicht stabil oder außerhalb entsprechender Parameter verlaufe. Als verantwortlicher Flugzeugführer und PNF (pilot non flying) habe er mit dieser Festlegung mehr Kapazität für die Flugsicherung, das Beobachten des Flugzeugverhaltens, die Wetterentwicklung und Überwachung gewinnen können.

Auch habe man vorher noch einmal vereinbart, durch frühzeitiges Geben von Hinweisen sowie den Abgleich von Wahrnehmungen sich gegenseitig zu unterstützen.

#### Angaben zu Personen

##### Verantwortlicher Luftfahrzeugführer

Der 39-jährige verantwortliche Luftfahrzeugführer war im Besitz einer Lizenz für Verkehrspiloten (ATPL(A)), ausgestellt nach den Regelungen JAR-FCL deutsch. Er war berechtigt, die Muster Airbus A318/319/320/321 als verantwortlicher Luftfahrzeugführer zu führen. Er war lizenziert für Flüge nach Instrumentenflugregeln und Landungen nach CAT III. Seine Gesamtflugerfahrung betrug 10 203 Stunden, davon wurden 4 123 Stunden auf dem Störungsmuster geflogen.

Er war am Ereignistag acht Stunden im Dienst und hatte vorher 47 Stunden dienstfrei.

##### Zweiter Luftfahrzeugführer

Die 24-jährige zweite Luftfahrzeugführerin war im Besitz einer Lizenz für Berufspiloten (CPL(A)), ausgestellt nach den Regelungen JAR-FCL deutsch. Sie war berechtigt, die Muster Airbus A318/319/320/321 als Copilotin zu führen. Sie war berechtigt, das Flugzeugmuster Airbus A320 als zweiter Flugzeugführer zu fliegen. Sie war lizenziert für Flüge nach Instrumentenflugregeln und Landungen nach CAT III. Ihre Gesamtflugerfahrung betrug 579 Stunden, davon wurden 327 Stunden auf dem Störungsmuster geflogen.

Sie war am Ereignistag acht Stunden im Dienst und hatte vorher mehr als 60 Stunden dienstfrei.

##### Platzverkehrslotsin

Die 39-jährige Fluglotsin war im Besitz eines Erlaubnisscheins für Fluglotsen mit der Berechtigung zur Durchführung von Flugplatzkontrolle mit Radar einschließlich Fluginformationsdienst (FIS). Sie war seit 1992 in der Unternehmensniederlassung Hamburg tätig und hatte die Zulassung für die Arbeitsplätze PL1/2 sowie PB.

Sie hatte am Ereignistag um 12:25 Uhr ihren Dienst angetreten. Zuvor hatte die Lotsin mehr als 48 Stunden dienstfrei.

##### Rollverkehrsotsin

Die 27-jährige Lotsin hatte einen Erlaubnisschein für Fluglotsen mit der Berechtigung zur Durchführung von Flugplatzkontrolle mit Radar einschließlich FIS. Sie war seit dem Jahr 2001 in der Niederlassung Hamburg tätig und besaß die Zulassung für die Arbeitsplätze PL1/2 und PB.

Nachdem die Lotsin mehr als 48 Stunden dienstfrei hatte, war sie am Ereignistag seit 12:25 Uhr im Dienst.

#### Angaben zum Luftfahrzeug

Bei dem betroffenen Flugzeug handelt es sich um einen Airbus A320-211, Baujahr 1992.

## Steuerungssystem

Das Flugzeug ist mit einem „fly by wire“-System ausgerüstet, d.h. alle Steuerflächen (Höhenruder, Stabilizer, Querruder und Spoiler), außer Seitenruder, werden elektrisch gesteuert und hydraulisch betätigt. Die Hydraulikaktuatoren für das Seitenruder werden vom Piloten mechanisch angesteuert. Außerdem ist ein mechanisches Backup-System für Seitenruder und Stabilizer vorhanden. Für die Primärsteuerung des Flugzeuges stehen sieben Computer zur Verfügung:

- Zwei Elevator-Aileron-Computer (ELAC), verantwortlich für Höhenruder- und Querrudersteuerung
- Drei Spoiler-Elevator-Computer (SEC), verantwortlich für Spoiler-Steuerung und in Bereitschaft für die Höhenruder- und Stabilizer-Steuerung
- Zwei Flight-Augmentation-Computer (FAC), verantwortlich für die elektrische Seitenruderkontrolle

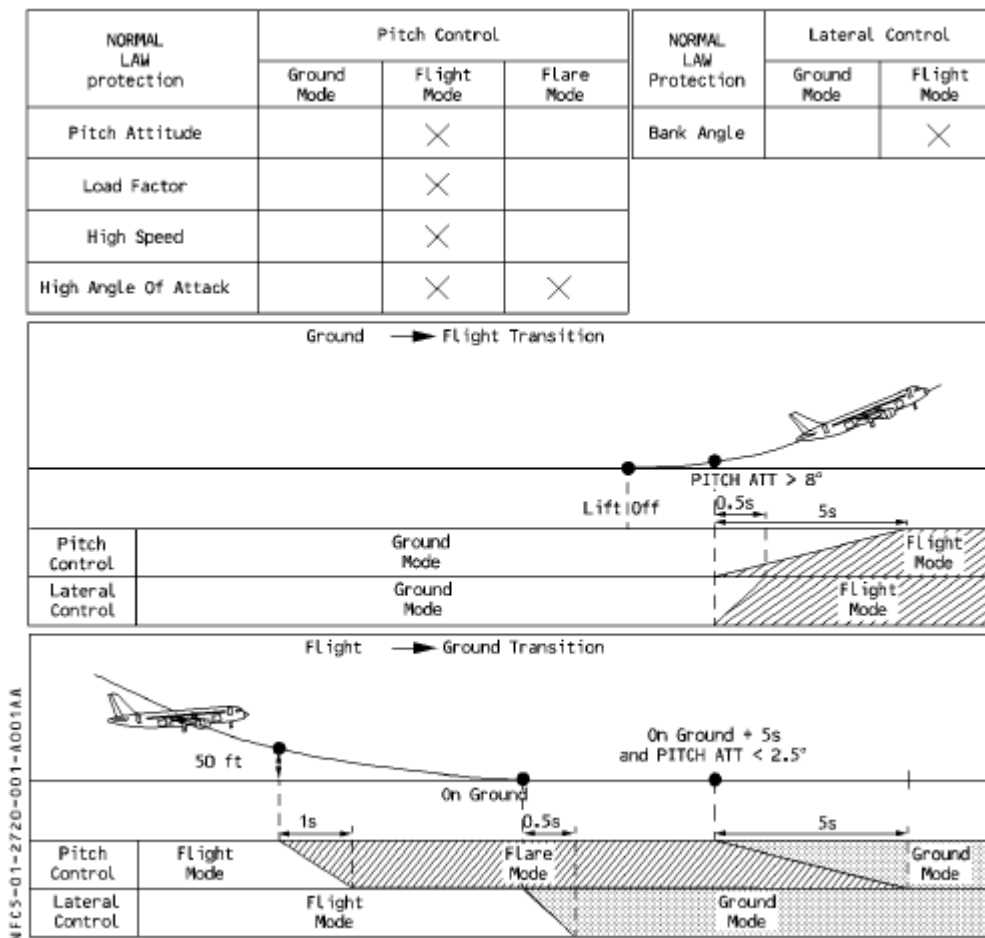
## Sidesticks

Zwei nicht mechanisch miteinander verbundene Sidesticks im Cockpit ermöglichen die manuelle Eingabe von Steuerbefehlen durch die Besatzung. Die Steuereingaben am Sidestick werden in elektrische Signale umgewandelt und an die entsprechenden Computer weitergeleitet. Bei gleichzeitigem Auslenken beider Sidesticks werden die Signale Sidesticks arithmetisch addiert, begrenzt durch den maximal möglichen Ausschlag eines einzelnen Sidesticks.

Wenn ein Flugzeugführer die Steuerung des Flugzeuges übernehmen will, muss er den „TAKE OVER PUSHBUTTON“ an seinem Sidestick drücken. Lässt er ihn innerhalb 30 Sekunden los, sind beide Sidesticks wieder gleichberechtigt und die Steuersignale beider Sidesticks werden addiert. Hält er ihn länger als 30 Sekunden gedrückt, schaltet die Priorität auf diesen um. Erst durch erneutes Drücken des „TAKE OVER PUSH BUTTON“ auf der anderen Seite kann diese Priorität wieder aufgehoben werden.

## Control Laws

Die Control Laws bestimmen die Gesetze, die die Flugsteuerungs-Computer zur Verarbeitung der Befehle zur Steuerflächen-Verstellung verwenden, und beinhalten diverse Überwachungs- und Schutzfunktionen. Es werden unterschieden: Normal Law, Alternate Law, Direct Law und Abnormal Attitude Law.



Flight control Normal Laws (Quelle: FCOM A320)

- Das Normal Law hat drei Betriebsarten:
- Steuerung im Flug: Flight Mode
- Steuerung während des Ausschwebens: Flare Mode
- Steuerung am Boden: Ground Mode

#### Flight Mode

Im Flight Mode wird die Nicksteuerung durch eine Lastfaktorvorgabe bestimmt. Die Lastfaktorvorgabe wird aus der Auslenkung des Sidesticks errechnet. Die Lastfaktorbegrenzung ist abhängig von der Konfiguration des Flugzeuges. Wenn die Vorflügel und Klappen eingefahren sind, erfolgt die Lastbegrenzung zwischen +2,5 g bis -1 g. Bei ausgefahrenen Klappen oder Vorflügel bewegt sich dieser Bereich zwischen +2,0 g und 0 g.

#### Flare Mode

Der Flare Mode wird in der Pitch-Achse nach dem Flight Mode beim Passieren der Flughöhe von 50 ft eingeleitet. Während die Regelungen für die Quersteuerung und die AoA –Protection unverändert bleiben, wechselt die Nicksteuerung vom Normal Law in das Flare Law, um ein konventionelles Ausschweben zu ermöglichen.

## Ground Mode

Nach dem Flare Mode wird der Ground Mode aktiviert. Das Control Law wechselt am Boden in das Direct Law. In dieser Einstellung besteht ein direktes Verhältnis zwischen dem Sidestickausschlag und den Höhen- und Querruderbewegungen. Das Seitenruder wird mechanisch über die Pedale angesteuert.

Um die Längsachse erfolgt der Übergang vom Flare Mode zum Ground Mode mit dem Aufsetzen.

## Meteorologische Informationen

Für die Untersuchung der Schwere Störung hat der Deutsche Wetterdienst (DWD) im Auftrag der BFU eine amtliche flugmeteorologische Auskunft erteilt.

## Wetterlage und Wetterentwicklung

Nach Auskunft des DWD lag der Flugweg des Airbus A320 im Einflussbereich eines kräftigen Tiefdruckwirbels, der sich im Tagesverlauf unter Intensivierung zum Orkantief von den Färöer Inseln in Richtung Südschweden verlagerte. Das zugehörige rasch okkludierende Frontensystem hatte gegen 07:00 Uhr bereits die Mitte Deutschlands erreicht. Mit Passage der Okklusion traten in der Nordhälfte Deutschlands bereits am frühen Morgen verbreitet kräftige Schauer- und Gewitterzellen auf, wobei der Bodenwind in Böen dabei stellenweise auch Windstärke 10 bis 12 erreichte. Rückseitig der Okklusion wurde mit einer lebhaften vorherrschend nordwestlichen Höhenströmung labil geschichtete Meeresluft herangeführt, in der im Tagesverlauf wiederholt Schauerstaffeln auftraten.

Um 13:20 Uhr meldete die Wettermeldestelle Hamburg-Fuhlsbüttel (EDDH) bei einer horizontalen Sichtweite am Boden von 9 km noch einen leichten Regenschauer (-SHRA) sowie eine Hauptwolkenuntergrenze in 1 400 ft AGL. Gegen 13:50 Uhr betrug die horizontale Sichtweite am Boden 8 km und die Hauptwolkenuntergrenze lag in 2 000 ft AGL.

## Windverhältnisse zum Ereigniszeitpunkt

### Bodenwind

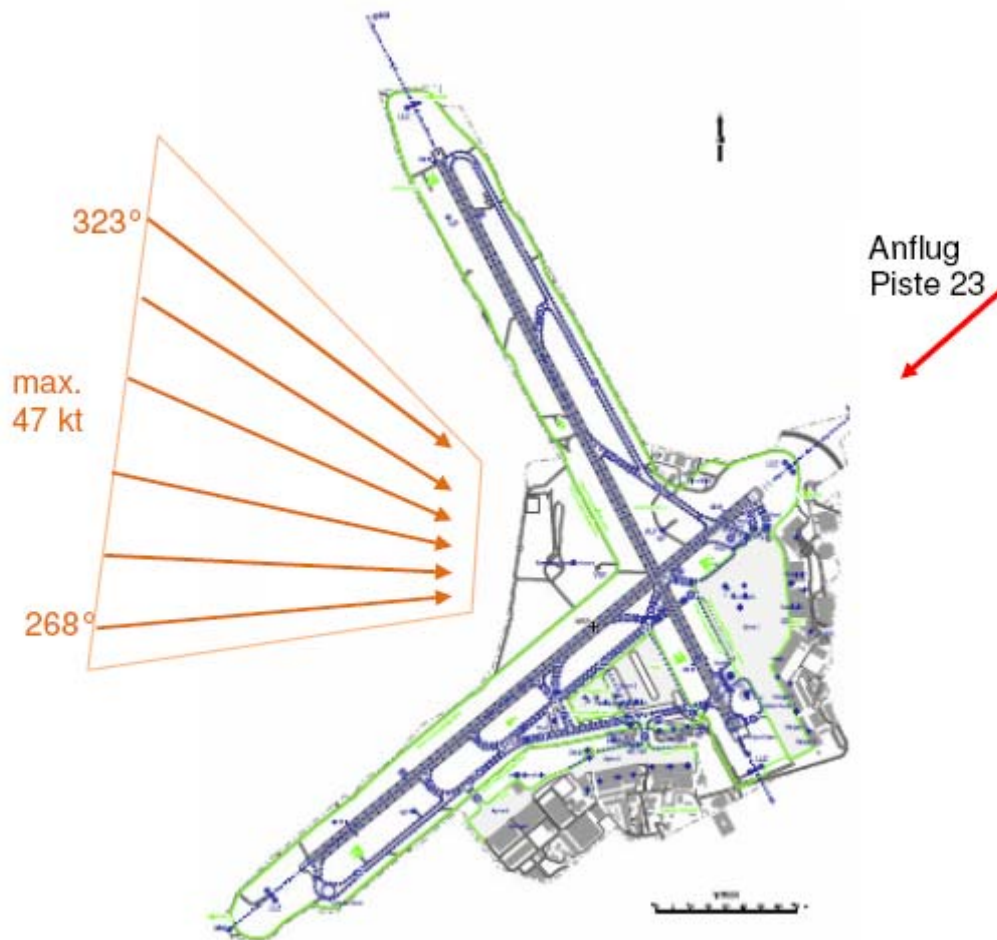
Die Windverhältnisse am Boden wurden durch Messsysteme (Anemometer) des DWD im Bereich der Schwellen der Pisten 15 und 23/33 gemessen und im 10-Sekunden-Takt gespeichert.

Die im Bereich der Schwellen der Pisten 15 und 23/33 am 01.03.08 in der Zeit zwischen 13:31:00 Uhr und 13:35:00 Uhr gemessenen Windwerte sind in den Anlagen 1 und 2 dargestellt.

Gegen 13:33:50 Uhr wurde am Anemometer-Standort im Bereich der Schwelle 23/33 Bodenwind aus 300° mit einer mittleren Windgeschwindigkeit von 32 kt (hier: 2-Minuten-Mittelwerte) registriert. Gegen 13:34:00 Uhr wurden unveränderte Windverhältnisse (Windrichtung 299 Grad) registriert.

Während der letzten 10 Minuten vor dem Ereignis lag die Schwankungsbreite des Bodenwindes (Extremwerte) zwischen 268 Grad (Minimum) bzw. 323 Grad (Maximum). In diesem Zeitraum erreichte die höchste Windspitze 47 kt.





Bodenwind während der letzten 10 Minuten vor dem Aufsetzen (Quelle: Grafik AIP)

### Höhenwind und Turbulenz

Aus den AMDAR-Sondierungen (**a**ircraft **m**eteorological **d**ata **r**eport) von 15:15 Uhr (Bremen) und 15:38 Uhr (Hamburg), die als repräsentativ für die Höhenwindverhältnisse zum Zeitpunkt der Störung anzusehen waren, ließ sich für die bodennahen Luftschichten im Höhenbereich von etwa 500 m NN ein Höhenwind aus 290 Grad bis 300 Grad mit Windgeschwindigkeiten von 23 m/s (ca. 46 kt) bzw. 24 m/s (ca. 48 kt) nachweisen.

### Bereitstellung von Messdaten für das Flugsicherungsunternehmen

Am Verkehrsflughafen Hamburg werden vom DWD die aufbereiteten Messwerte der Anemometer (Schwelle 23/33 sowie 15) über fest installierte Modemstrecken flughafenintern dem Flugsicherungsprovider bereitgestellt. In definierten Formaten werden alle 10 Sekunden die für die Anflug- und Platzkontrolle erforderlichen Flugplatzwetterdaten aktualisiert und bereitgestellt. Dabei handelte es sich um folgende Datensätze:

- gleitende 2-Minuten-Mittelwerte der Windrichtung und Windgeschwindigkeit
- maximale links- und rechtsdrehende Windrichtung (Extremwerte) der letzten 10 Minuten
- minimale und maximale Windgeschwindigkeit (Windspitzen) der letzten 10 Minuten



Anzeige der Windwerte am Boden am Arbeitsplatz des Platzverkehrs- und Rollverkehrsleuten (Quelle: BFU)

Zum Zeitpunkt der Störung wurden ein Bodenwind aus 300 Grad mit einer mittleren Windgeschwindigkeit von 32 kt (Windrichtung und Windgeschwindigkeit sind 2-Minuten-Mittelwerte) sowie Windspitzen bis 47 kt an die Flugplatzkontrollstelle des Flugsicherungsunternehmens übermittelt.

#### Meteorologische Flugvorbereitung

Für die meteorologische Flugvorbereitung wurden vom DWD angeboten:

- METAR (gültig zur Zeit der Flugvorbereitung)
- Flugplatzwettervorhersagen (TAF)
- Gebietswettervorhersage (GAMET)
- SIGMET-Meldungen
- Flugplatzwetterwarnungen

Während des Fluges stand das aktuelle Wetter als Routinewettermeldung (METAR) zur Verfügung.

#### Flugplatzwettervorhersagen

Aus der Flugplatzwettervorhersage, gültig für den Zeitraum von 11:00 Uhr (10.00 UTC) bis 20:00 Uhr (Ausgabezeit 10:00 Uhr) war ersichtlich, dass ein Bodenwind aus 280 Grad mit einer mittleren Windgeschwindigkeit von 25 kt prognostiziert wurde. Dabei wurden Windspitzen bis 45 kt erwartet.

Zeitweise (TEMPO) wurde für den Zeitraum von 12:00 Uhr bis 18:00 Uhr ein Bodenwind aus 290 Grad mit einer mittleren Windgeschwindigkeit von 30 kt erwartet. Zusätzlich wurden Windspitzen bis 55 kt prognostiziert.

#### Gebietswettervorhersage

In der Gebietswettervorhersage für das FIR Bremen, gültig für den Zeitraum von 10:00 Uhr (09.00 UTC) bis 16:00 Uhr, wurde unterhalb von FL50 mäßige bis starke Turbulenz prognostiziert.

#### SIGMET-Meldungen



Für das FIR Bremen wurde um 9:47 Uhr, gültig für den Zeitraum von 10:00 Uhr bis 14:00 Uhr, erneut eine SIGMET-Meldung (SIGMET 04) herausgegeben.

**EDWW BREMEN FIR SEV TURB FCST BLW FL050, STNR, NC =**

Gegen 13:30 Uhr wurde die bestehende Warnung mit der Herausgabe einer neuen SIGMET-Meldung bis 18:00 Uhr verlängert.

Flugplatzwetterwarnungen

Am 01.03.2008 wurde von der Luftfahrtberatungszentrale Nord (Hamburg) für die internationalen Verkehrsflughäfen in Hannover (EDDV), Bremen (EDDW) und Hamburg (EDDH) eine Flugplatzwetterwarnung, gültig für den Zeitraum von 07:05 Uhr (06:05 UTC) bis 19:00 Uhr herausgegeben. Inhalt der Flugplatzwetterwarnung war „*Starker Wind aus West bis Nordwest mit 25 bis 30 kt und Böen um 45 kt, nachmittags um 55 kt.*“

METAR der Wettermeldestelle Hamburg-Fuhlsbüttel

Aus der Routinewettermeldung der Wettermeldestelle Hamburg-Fuhlsbüttel von 13:20 Uhr (12.20 UTC) war ersichtlich, dass bei leichtem Regenschauer (-SHRA) der Bodenwind aus 290 Grad mit einer mittleren Windgeschwindigkeit (10-Minuten-Mittelwert) von 28 kt wehte. Dabei wurden Windspitzen von 48 kt gemeldet.

In der beigefügten Landewetterprognose (TREND) wurde zeitweise (TEMPO) eine Zunahme der mittleren Windgeschwindigkeit auf 35 kt und Windspitzen bis 55 kt prognostiziert. Die mittlere Windrichtung wurde unverändert mit 290 Grad angegeben.

Die Wettermeldungen der Wettermeldestelle Hamburg-Fuhlsbüttel konnten während des Fluges über das automatische VOLMET-System des DWD bzw. über das automatische ATIS-System der Deutschen Flugsicherung abgerufen werden.

Inhalt der ATIS-Meldung W (gültig 11:50 UTC bis 12:20 UTC) war:

```
01 N EDZZATIS\x0a
-ATIS W RWY: 23 23 TL: 70 SR: 0607 SS: 1658 \x0d\x0a
-METAR 011150 EDDH 28023G37KT 9999 \x0d\x0a
-A: B: C: A: B: C: \x0d\x0a
-FEW013 BKN017 08/06 \x0d\x0a
-983 \x0d\x0a
-TEMPO 28025G45KT 4000 SHRA BKN008 \x0d\x0a
-COMMENTS: \x0d\x0a
-EXPECT ILS APCH RWY 23 \x0d\x0a
-\x0d\x0a
-\x0d\x0a
```

Funkverkehr

Es bestand Sprechfunkkontakt zwischen dem Flugzeug und Bremen Radar sowie mit der Platzverkehrskontrolle für den Verkehrsflughafen Hamburg. Die Gespräche wurden auf einem Datenträger aufgezeichnet und standen der BFU für die Untersuchung zur Verfügung.

Angaben zum Flugplatz

Der Flughafen Hamburg befindet sich ca. 8,5 km nördlich des Hamburger Stadtzentrums. Er liegt innerhalb einer bis in eine Höhe von 2 500 ft MSL reichenden Kontrollzone (CTR). Der Flughafen verfügt über eine in den Richtungen 050°/230° verlaufende 3 250 m lange und 45,8 m breite Start- und Landebahn sowie eine 3 666 m lange und ebenfalls 45,8 m breite Start- und Landebahn mit der Ausrichtung 153°/333°. Beide Bahnen sind asphaltiert.

Für die Piste 23 beträgt die veröffentlichte verfügbare Landestrecke (LDA) 3 094 m, die der Piste 33 liegt bei 3 220 m.

Für Anflüge auf die Piste 23 nach Instrumentenflugregeln (IFR) stand ein Instrumentenlandesystem ILS CAT-II/ III zur Verfügung. Für Instrumentenanflüge auf die Piste 33 waren ein LOC/DME- Anflug sowie ein RNAV (GPS)-Anflug veröffentlicht.

Flugdatenaufzeichnung

Cockpit Voice Recorder (CVR)

Das Flugzeug war mit einem Cockpit Voice Recorder (CVR) FA 2100 des Herstellers L3Com ausgerüstet.

Der CVR hat eine Aufzeichnungsdauer von 30 Minuten für vier getrennte Kanäle und von zwei Stunden bei zusammengeschalteten Kanälen. Der für die Untersuchung relevante Teil der Gespräche war im Speicher für die Zwei-Stunden-Aufzeichnung, d.h. die Gespräche des Kapitäns und der Copilotin waren auf einem Kanal zusammengefasst.

Der CVR wurde im Flugschreiberlabor der BFU ausgelesen und von den aufgezeichneten Gesprächen wurde eine Umschrift erstellt.

Digital Flight Data Recorder (DFDR)

Das Flugzeug war mit einem Digital Flight Data Recorder (DFDR) F1000 des Herstellers Fairchild ausgerüstet. Der DFDR zeichnet insgesamt 327 Parameter über einen Zeitbereich von 25 Stunden auf.

Der DFDR wurde im Flugschreiberlabor der BFU ausgelesen. Die grafische Darstellung der für die Beschreibung des Ereignisses bedeutenden Parameter ist als Anlage 3 beigefügt.

Nach den Aufzeichnungen des DFDR driftete das Flugzeug in 75 ft über Grund nach links. Mit einer Steuereingabe am Sidestick führte die Copilotin das Flugzeug um 10° nach rechts.

In 50 ft über Grund bewegte die Copilotin den Sidestick nach links. Die Seitenrudderpedale wurden innerhalb der folgenden fünf Sekunden bis auf 28° nach links bewegt.

Der Kapitän betätigte in 15 ft über Grund den Sidestick um 4,5° nach rechts. Die Eingabe der Copilotin wechselte von links nach rechts. Daraufhin setzte das Flugzeug bei einem Rollwinkel von 4° nach links mit dem linken Fahrwerk kurzzeitig auf.

Der Rollwinkel erhöhte sich mit dem Wiederabheben des Fahrwerks auf 23° nach links. Kapitän und Copilotin gaben einen vollen Ausschlag mit den Sidesticks nach rechts und die Seitenrudderpedale wurden auf 14° nach rechts betätigt. Das rechte Querruder bewegte sich bis auf 6° nach oben und das linke Querruder nahm eine Stellung von 15° nach unten ein. Die rechten Roll-Spoiler wurden auf 8° ausgefahren.

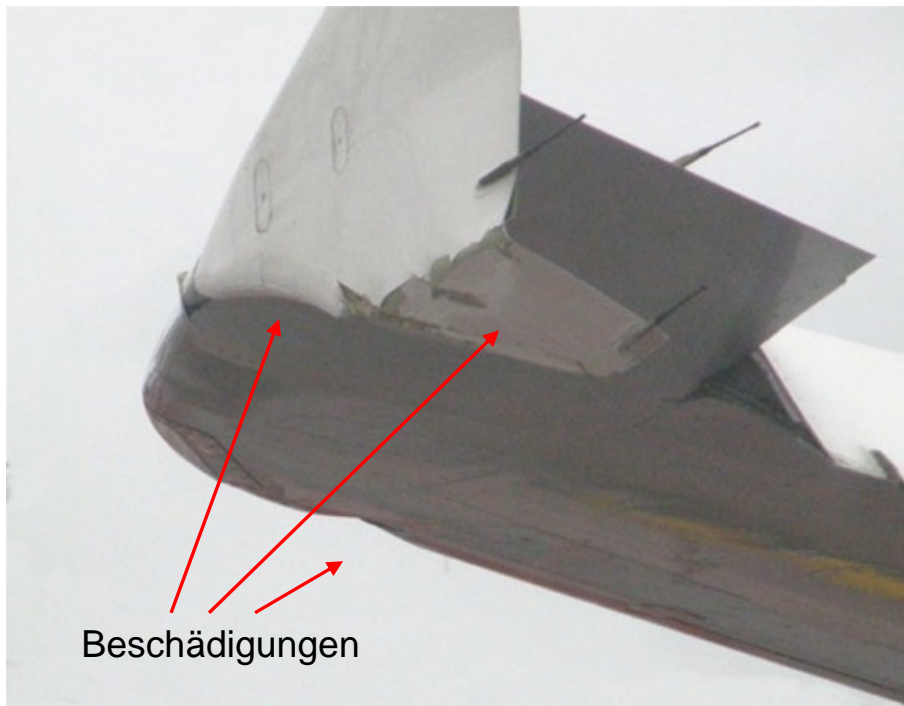
Um 13:33:35 Uhr setzte das linke Hauptfahrwerk bei einer Geschwindigkeit von 144 kt, einem Rollwinkel nach links von 23° und einem Anstellwinkel von 1,5° ein zweites Mal auf. Die Copilotin stellte beide Schubhebel auf maximalen Schub (TOGA) und leitete das Durchstartverfahren ein. Der Kapitän übernahm die Steuerung und drückte um 13:33:38 Uhr den Übernahmeknopf am linken Sidestick.

Unfallstelle und Feststellungen am Luffahrzeug

Ungefähr 450 m hinter der Schwelle 23 berührte das Flugzeug mit dem linken Tragflächenende den Asphaltbelag der Piste.

Bei der Berührung mit dem Boden wurden der äußere Bereich der linken Tragfläche (Wing Tip Fence), der Vorflügel Nr. 5 und die Führungsschienen Nr. 11 und 12 der Vorflügel beschädigt. Vor der Wiederinbetriebnahme des Flugzeuges wurden diese Komponenten ausgetauscht.

Im Rahmen der Instandsetzungsmaßnahmen wurden zusätzliche Inspektionen der Flugzeugstruktur, der Steuerflächen sowie des Hauptfahrwerkes durchgeführt. Es wurden hierbei keine Beanstandungen festgestellt, die auf das Landeereignis zurückzuführen waren.



Beschädigungen im Bereich der linken Tragfläche (Quelle: BFU)

Brand

Ein Brand ist nicht entstanden.

Zusätzliche Informationen

Rollenverteilung im Cockpit

Das Luftfahrtunternehmen hat die Rollenverteilung im Cockpit bei der Befragung durch die BFU wie folgt dargestellt:

Eine explizite Rollenverteilung bzw. Zuweisung der Funktionen PF (pilot flying) und PNF (pilot non flying) war als Anweisung nicht festgelegt. Eine Ausnahme galt bei Flügen unter reduzierten Sichtverhältnissen sowie bei kritischen Starts, Anflügen und Landungen.

Im alltäglichen Mittelstrecken-Flugbetrieb wurde ein Verfahren praktiziert, wonach der Kapitän in der Regel für den ersten Flugabschnitt die Funktion als PF übernahm, danach wurde von Flugabschnitt zu Flugabschnitt gewechselt. Abweichungen davon ergaben sich in bestimmten Ausbildungsphasen oder bei Abflügen auf den Heimatflughäfen. Bei der Rollenverteilung für die Abflüge an den Heimatflughäfen wurde darauf geachtet, dass jeder Pilot möglichst viele verschiedene Flughäfen anfliegen konnte.

Betriebsgrenzen für das Flugzeug

Für das Flugzeug Airbus A320 hat der Hersteller im Rahmen der Nachweisführung für die Musterzulassung Landungen bei einem maximalen Seitenwind von 33 kt mit Böen bis zu 38 kt als "maximum crosswind demonstrated for landing" nachgewiesen.

Im FCOM (FLIGHT CREW OPERATING MANUAL) für die Flugzeugmuster Airbus A319/A320/A321 des Flugzeugherstellers waren im Kapitel OPERATING LIMITATIONS folgende Werte dokumentiert:

- Wind for takeoff and landing:
  - Maximum crosswind demonstrated for takeoff: 29 knots gusting up to 38 knots

- Maximum crosswind demonstrated for landing: **33 knots gusting up to 38 knots**

Im OPERATING MANUAL PART B, QUICK REFERENCE HANDBOOK des Luftfahrtunternehmens, war unter WIND LIMITATION für CROSSWIND dokumentiert (Anlage 4):

- Crosswind:
  - The maximum crosswind (dry and wet) is:
    - For takeoff and manual landing: 30 kt

Note: Max. demonstrated crosswind is:

- for stabilized conditions: takeoff: 29 kt, landing: 33 kt
- gust (takeoff and landing): 38 kt

## Landetechniken bei Seitenwind

Im FCOM und FCTM (FLIGHT CREW TRAINING MANUAL) des Flugzeug-Herstellers waren für die Flugzeugmuster Airbus A318/A319/A320/A321 Landungen bei Seitenwind im Kapitel NORMAL OPERATIONS beschrieben.

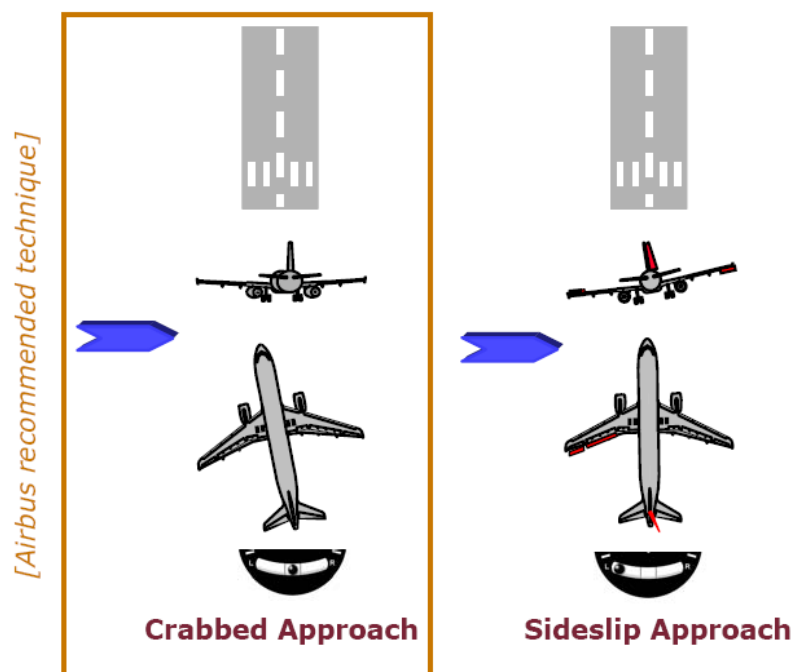
Bei Landungen mit Seitenwind wurde das Verfahren mit Vorhaltewinkel (Crabbed Approach) als geeignete und bevorzugte Landetechnik dargestellt.

In einer vom Hersteller des Flugzeuges herausgegebenen Beschreibung (FLIGHT OPERATIONS BRIEFING NOTES) zum Thema Landetechniken bei Seitenwind wurden für das Aufsetzen des Flugzeuges die beiden Verfahren

- Seitenwindlandung mit hängender Tragfläche (Sideslip Approach) und
- Seitenwindlandung mit Vorhaltewinkel

erklärt und beschrieben.

Der Flugzeughersteller empfiehlt in diesem Dokument bei Seitenwind die Landetechnik mit Vorhaltewinkel (Crabbed Approach).



Auszug aus den Airbus Flight Operations Briefing Notes - Landing Techniques Crosswind Landings (Quelle: Airbus)

Im OPERATING MANUAL PART B des Luftfahrtunternehmens war folgende Textpassage zur Landetechnik bei Seitenwind aufgeführt:

*"Crosswind Landings are conventional. The preferred technique is to use the rudder to align the aircraft with the runway heading, during the flare, while using lateral control to maintain the aircraft on the runway centerline. The lateral control mode does not change until the wheels are on the ground, so there is no discontinuity in the control laws. The aircraft tends to roll gently in the conventional sense as drift decreases, and the pilot may have to use some normal cross control to maintain roll attitude. In strong crosswind conditions, small amounts of lateral control may be used to maintain the wings level. This lateral stick input must be reduced to zero at first main landing gear touchdown. Even during an approach in considerable turbulence, the control system resists the disturbances quite well without pilot inputs. In fact, the pilot should try to limit his control inputs to those necessary to correct the flight path trajectory and leave the task of countering air disturbances to the flight control system."*

*"Use of rudder, combined with roll inputs, should be avoided, since this may significantly increase the pilot's lateral handling tasks. Rudder use should be limited to the "de crab" maneuver in case of crosswind, while maintaining the wings level, with the sidestick in the roll axis."*

Im Operating Manual Part D, Training Syllabus des Luftfahrtunternehmens, wurden drei Möglichkeiten der Seitenwindlandung angesprochen:

- *"Wing-Low"-Methode*
- *„Crab-Angle“-Methode*
- *Kombination der beiden Methoden*

Für die genannten Methoden waren Trainingsempfehlungen beschrieben.

Aufgaben Platzverkehrslotse (auszugsweise)

Funktion und Tätigkeit des Platzverkehrslotsen waren in der Betriebsanweisung für den Flugverkehrskontrolldienst (BA-FVK) unter Pkt. 221 aufgeführt.

*Die Funktion des Platzverkehrslotsen umfasst die Durchführung der Flugverkehrsdienste für folgenden Verkehr:*

- *startende und landende Luftfahrzeuge*
- *Luftfahrzeuge auf dem Landebereich*

*Der Platzverkehrslotse hat grundsätzlich folgende Tätigkeiten durchzuführen:*

- *Beobachtung aller sichtbaren Flugbewegungen auf und in der Umgebung des Flugplatzes sowie von Luftfahrzeugen, Fahrzeugen und Personen auf dem Rollfeld*
- *Erteilung der für die sichere und zügige Abwicklung des Flugplatzverkehrs notwendigen Freigaben und Anweisungen an Luftfahrzeuge durch Sprechfunk oder optische Zeichen, z.B. :*
  - *Anweisungen zur Herstellung einer Start- und Landefolge*
  - *Anweisungen zum Abflugpunkt zu rollen*
  - *Start- und Landefreigaben*

*Übermittlung von Informationen, die für die sichere, geordnete und flüssige Durchführung von Flügen erforderlich sind, z.B.:*

- *zu beachtende örtliche Verkehrsinformationen*
- *Wetterinformation*

*Zusätzliche Tätigkeiten, sofern örtlich nicht anders geregelt:*

- *Festlegung der Betriebspiste*
- *Alarmierung der Rettungseinheiten*
- *Schaltung der Flugplatzbefeuerung*
- *Aufrechterhaltung enger Verbindung mit dem verantwortlichen Vertreter der Flughafengesellschaft, insbesondere hinsichtlich der täglichen Inspektionen der Bewegungsfläche, der Flugplatzbefeuerung und der Hindernismarkierung.*

#### Anlagen

Untersuchungsführer	Johann Reuß
Mitwirkung	George Blau – Flugschreiber Jens Friedemann - ATC, MET, Airport Lothar Müller – Operations Karsten Severin - Human Factors

## Anlage 1

Das Anemometer im Bereich der Schwelle der Piste 15 hat am 01.03.08 in der Zeit zwischen 13:31:00 Uhr und 13:35:00 Uhr folgende Windwerte gemessen:

Zeit	Wind 10min Extremwerte				Wind 2min Mittelwerte	
	Windrichtung zwischen (°)		Windgeschwindigkeit min. (kt)	Windgeschwindigkeit max. (kt)	Windrichtung (°)	Windgeschwindigkeit (kt)
13:31:	338	242	8	38	294	21
13:31:	338	242	8	38	292	22
13:31:	338	242	8	38	291	22
13:31:	338	242	8	38	293	22
13:31:	338	242	8	38	295	22
13:31:	338	248	8	38	296	21
13:32:	338	248	8	38	297	21
13:32:	338	248	8	38	297	20
13:32:	338	248	8	38	295	21
13:32:	338	248	8	38	293	22
13:32:	338	248	8	38	290	23
13:32:	338	248	8	43	288	24
13:33:	338	248	8	43	289	24
13:33:	338	248	8	43	289	24
13:33:	338	248	8	43	290	25
13:33:	338	248	8	43	292	24
13:33:	338	248	8	43	291	26
13:33:	338	248	8	43	290	26
13:34:	338	248	8	43	290	27
13:34:	338	248	8	43	290	28
13:34:	338	248	10	43	290	28
13:34:	338	248	18	43	291	27
13:34:	338	248	18	43	292	27
13:34:	338	248	18	43	294	26
13:35:	338	248	18	43	294	26

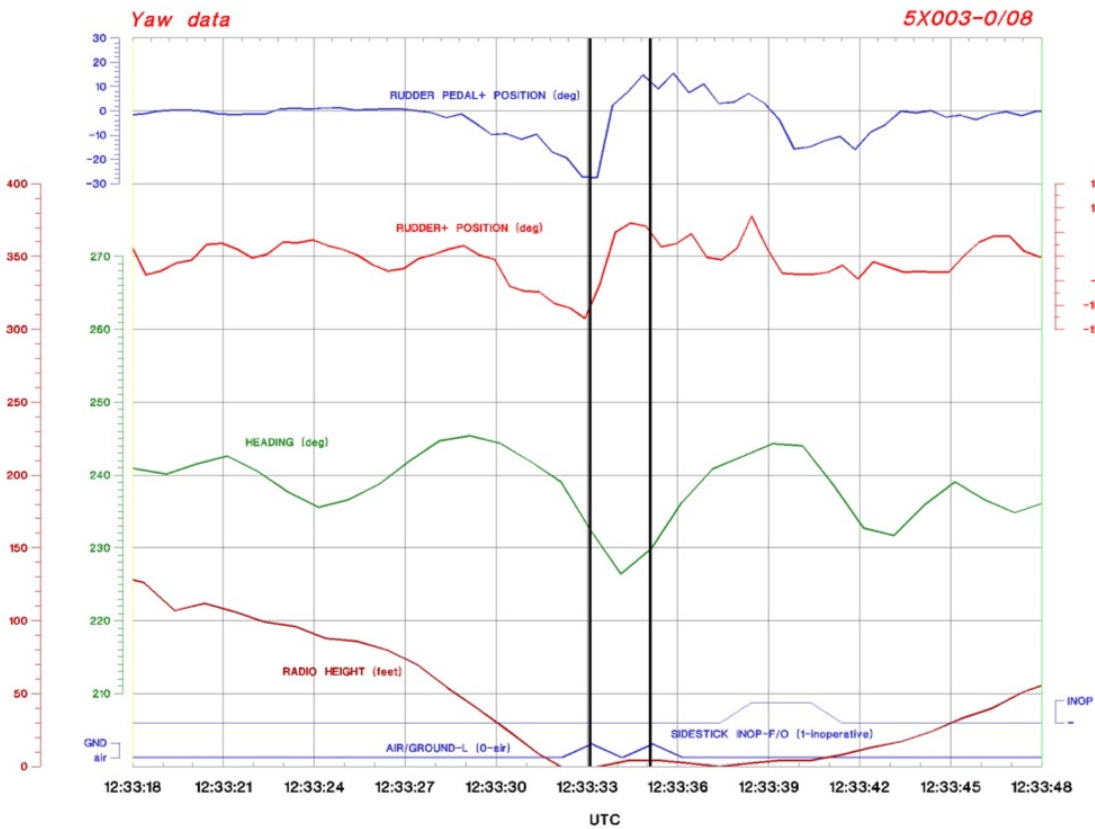
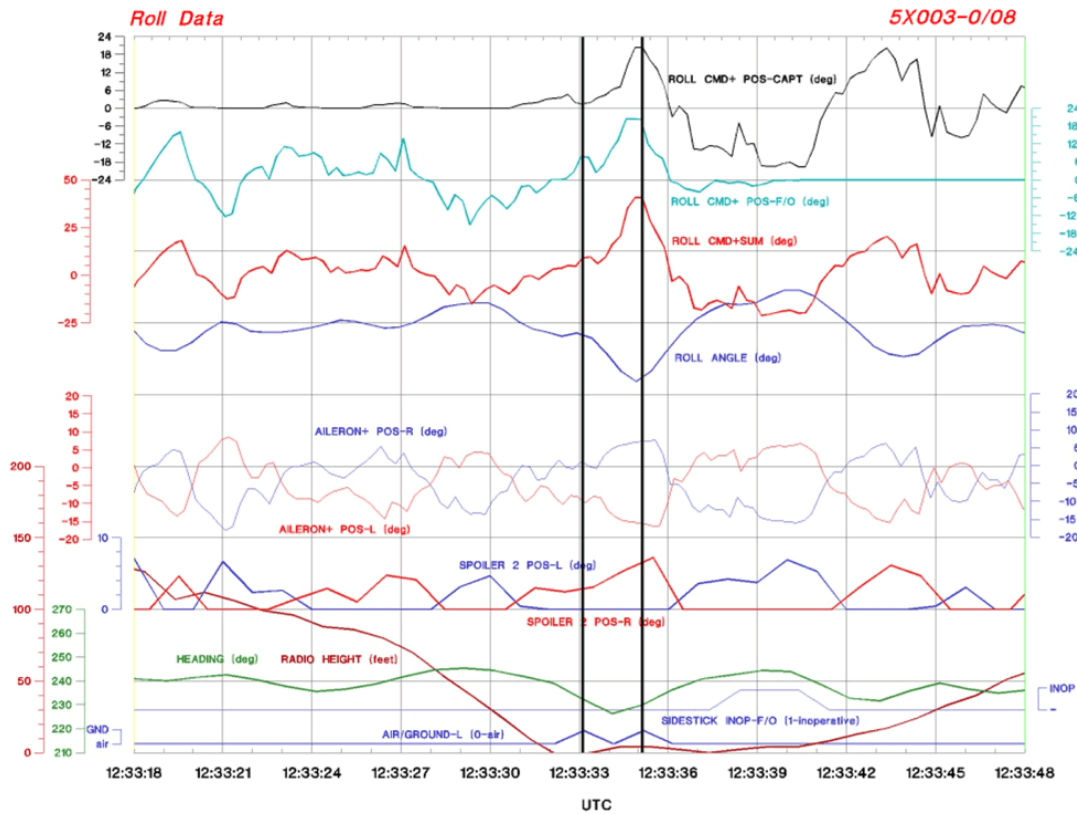


## Anlage 2

Das Anemometer im Bereich der Schwellen der Pisten 23 und 33 hat am 01.03.08 in der Zeit zwischen 13:31:00 Uhr und 13:35:00 Uhr folgende Windwerte gemessen:

Zeit	Wind 10min Extremwerte				Wind 2min Mittelwerte	
	Windrichtung zwischen (°)		Windgeschwindigkeit min. (kt)	Windgeschwindigkeit max. (kt)	Windrichtung (°)	Windgeschwindigkeit (kt)
13:31:00	323	268	18	47	296	27
13:31:10	323	268	18	47	295	37
13:31:20	323	268	18	47	294	27
13:31:30	323	268	18	47	292	28
13:31:40	323	268	18	47	293	29
13:31:50	323	268	18	47	294	29
13:32:00	323	268	18	47	295	29
13:32:10	323	268	18	47	294	30
13:32:20	323	268	18	47	25	31
13:32:30	323	268	18	47	295	32
13:32:40	323	268	18	47	296	32
13:32:50	323	268	18	47	297	33
13:33:00	323	268	18	47	298	33
13:33:10	323	268	18	47	299	33
13:33:20	323	268	18	47	299	33
13:33:30	323	268	18	47	300	33
13:33:40	323	268	18	47	299	32
13:33:50	323	268	18	47	300	32
13:34:00	323	268	18	47	299	32
13:34:10	323	268	18	45	300	32
13:34:20	323	268	18	45	300	32
13:34:30	323	268	18	45	300	32
13:34:40	323	268	18	45	299	32
13:34:50	323	268	18	45	299	31
13:35:00	323	268	18	45	298	32

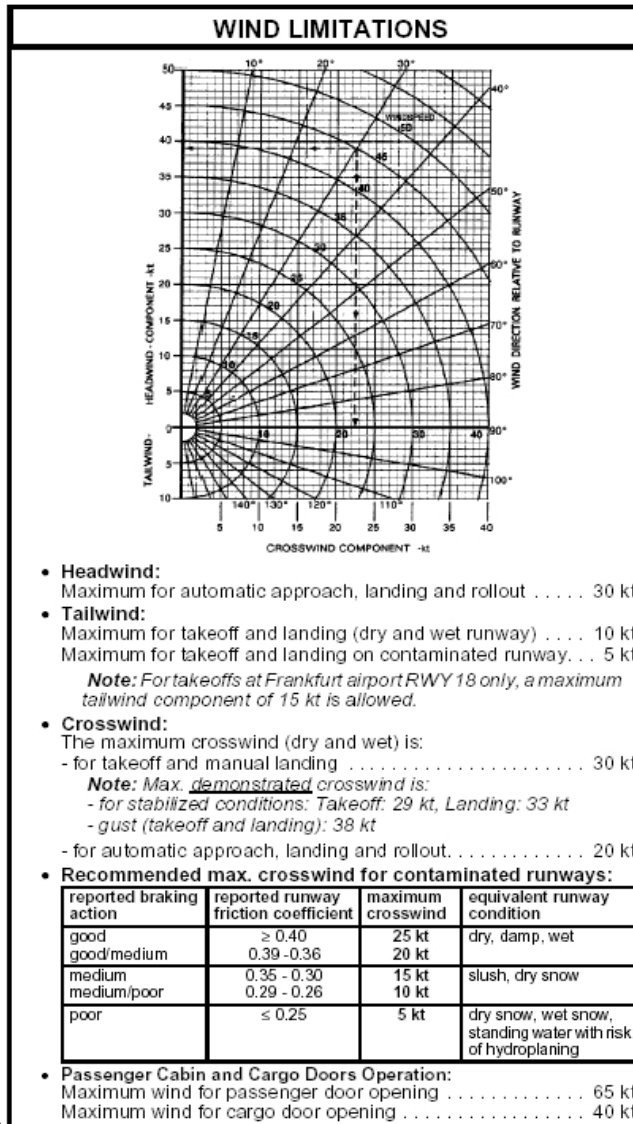
Anlage 3



A320

16 MAY 05 OPS 9

OM Part B, QRH  
Aeroplane Operating Matters



Operating Manual Part B, Quick Reference Handbook (Quelle: Luftfahrtunternehmen)

## Statusbericht

### Identifikation

Art des Ereignisses:	Schwere Störung
Datum:	21. März 2008
Ort:	Stuttgart
Luftfahrzeug:	Verkehrsflugzeug
Hersteller / Muster:	British Aerospace / AVRO 146 RJ85
Personenschaden:	ohne Verletzte
Sachschaden:	Luftfahrzeug nicht beschädigt
Drittschaden:	keiner
Informationsquelle:	Untersuchung durch BFU
Aktenzeichen:	5X004-0/08

### Sachverhalt

#### Ereignisse und Flugverlauf

Am Tag der Störung wurde das Flugzeug in Frankfurt um ca. 11:45 Uhr von einer neuen Besatzung für einen Passagierflug von Frankfurt nach Florenz übernommen. Während des Einsteigens der Passagiere wurde das Wetter deutlich schlechter. Es kam zu einem Gewitter mit Graupelniederschlag, der in starken Regen überging.

Nach Angaben der Besatzung wurde kurz vor dem Schließen der Türen bei der Überprüfung auf Schnee und Vereisung Kontamination festgestellt und am unteren Fensterrand auf der Copilotenseite eine Vereisung bemerkt. Den Passagieren wurde mitgeteilt, dass das Flugzeug noch enteist werde.

Bis zum Anlassen der Triebwerke dauerte es noch ca. 10 Minuten. Als die Freigabe zum Anlassen der Triebwerke erteilt wurde, war ein Enteisen in der Parkposition nicht mehr möglich. Die Enteisungsfahrzeuge waren bereits abgebaut. Es wurde der Besatzung eine andere Position zum Enteisen zugewiesen.

Eine erneute Beurteilung der Wetterlage, die Temperatur war inzwischen auf 6 °C gestiegen, und die Abwägung weiterer Umstände ergaben, dass nach Einschätzung der Besatzung eine Enteisierung nicht mehr zwingend notwendig war und unterblieb daher.

Beim Rollen zum Start erhielt die Besatzung von der Verkehrsleitung die Information, dass ein Follow-me-Fahrer beim Ausparken eine Belagbildung auf der

Tragfläche beobachtet habe. Die Besatzung reagierte auf die Information, dass der Belag durch den Regen gerade weggehen würde. Daraufhin erhielt sie die Startfreigabe und der Pilot teilte den Passagieren mit, dass es so stark regne, dass auf das Enteisen verzichtet werden könne.

Um 12:46 Uhr startete das Flugzeug. Im Steigflug auf die Reiseflughöhe traten in Flugfläche (FL) 110 bei eingeschaltetem Autopiloten Lageänderungen in der Längsachse und Fluktuationen in der Vertikalgeschwindigkeit auf und die vorgesehene Standardfluggeschwindigkeit von 280 kt wurde nicht erreicht.

Nach Angaben der Besatzung pendelte das Flugzeug, auch mit einer veränderten Betriebsart des Autopiloten (vorgegebener Steigrate – Vertical Speed Mode), weiterhin zwischen großen und kleinen Steigraten hin und her. Diese ständigen Lageänderungen führten dazu, dass fünfzig Prozent der Passagiere mit Übelkeit zu kämpfen hatte. Daraufhin flog der Pilot das Flugzeug manuell und bemerkte dabei hohe Steuerkräfte. Die Besatzung entschied sich zu einer Ausweichlandung in Stuttgart und erklärte Luftnotlage.

Im Anflug auf Stuttgart wurden die Maßnahmen der Checklisten für abnormale Situationen und Notfälle durchgeführt. Die Trennung der linken und rechten Höhensteuerung brachte weder auf der Piloten- noch auf der Copilotenseite eine spürbare Verbesserung der Steuerungseigenschaften. Unterhalb 8 000 ft verbesserten sich die Steuerungseigenschaften des Flugzeuges wieder, so dass eine normale Landung in Stuttgart möglich war.

#### Angaben zu Personen

Der 39-jährige verantwortliche Flugzeugführer war im Besitz einer Verkehrsflugzeugführerlizenz (ATPL) nach den Regelungen JAR-FCL deutsch, erstmalig ausgestellt am 05.04.2000, mit der eingetragenen Musterberechtigung als verantwortlicher Luftfahrzeugführer auf RJ85, gültig bis 08.05.2009. Er verfügte über ein Flugtauglichkeitszeugnis Klasse 1 ohne Auflagen, gültig bis 26.01.2009. Seine Gesamtflugferfahrung als Pilot betrug 5 354 Stunden, hiervon 414 Stunden auf dem Unfallmuster. Seine Flugzeit in den letzten 90 Tagen betrug 139 Stunden.

#### Angaben zum Luftfahrzeug

Das vierstrahlige Verkehrsflugzeug AVRO 146 RJ85 ist ein Hochdecker mit einem T-Leitwerk. Es hat eine Sitzplatzkapazität für maximal 100 Passagiere.

Baujahr: 1996  
 maximale Abflugmasse: 43 800 kg  
 Gesamtflugstunden: 25 881 Stunden  
 Anzahl der Passagiere: 87  
 letzte Reinigung: vom 18. auf den 19. März 2008  
 letzte Enteisung: 20. März 2008 (zweimal) mit der Enteisungsflüssigkeit SAE Typ II (50:50)

#### Meteorologische Informationen

Die Wettervorhersage am Verkehrsflughafen Frankfurt für den Startzeitpunkt lautete: Wind aus 280° mit 12 Knoten, bewölkt, böige Winde, Sichtbehinderung durch Regen-, Graupel- oder Schneeschauer, Temperatur 2 °C, Taupunkt 1 °C, Höhenmessereinstellung 981 hPa, Besondere Wetterbedingungen: stark veränderlich.

#### Flugdatenaufzeichnung

##### Flight Data Recorder (FDR)

Der im Flugzeug eingebaute FDR Lockheed LAS 209 F, P/N 10077A500, S/N 4297 zeichnete im Zeitintervall von 25 Stunden 147 Parameter auf. Die für den Flugverlauf maßgeblichen Parameter wurden ausgewählt und für einen Zeitraum von 900 Sekunden nach dem Abheben als Funktion der Zeit zusammengestellt (Anlage 1).

Aus der Anlage sind die aufgetretenen Vertikalbeschleunigungen ersichtlich. Die weiteren dargestellten Parameter zeigen die Regelungsprobleme des Autopiloten gleich nach dem Einschalten und im weiteren Flugverlauf.

##### Cockpit Voice Recorder (CVR)

Der im Flugzeug eingebaute CVR L-3 FA 2100 , P/N 2100-1020-02, S/N 000199373 zeichnete digital die Gespräche im Cockpit auf, wobei die aufgezeichneten Informationen nach ca. 120 Minuten überschrieben wurden. Das Gerät wurde durch das Abschalten der Stromversorgung gestoppt, als das Flugzeug in Stuttgart die Parkposition erreicht hatte. Die Aufzeichnung umfasste sowohl die Zeit am Boden als auch die Flugzeit nach Stuttgart.

#### Unfallstelle und Feststellungen am Luffahrzeug

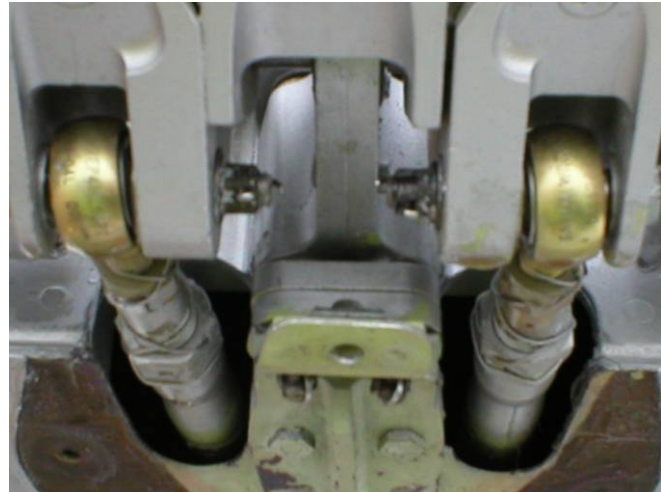
Bei der Überprüfung des Flugzeuges unmittelbar nach der Landung waren am Ruder des Höhen-

leitwerks geringe Rückstände von Enteisungsflüssigkeit feststellbar, jedoch waren noch Schmelzspuren von Eis darauf vorhanden. (siehe Bild)



(Quelle: BFU)

Auf den Flächen sowie an einigen abgeschraubten Handlochdeckeln und Verkleidungen des Höhenleitwerks konnten keine Rückstände von Enteisungsflüssigkeit in bemerkenswertem Umfang festgestellt werden. (siehe Bild)

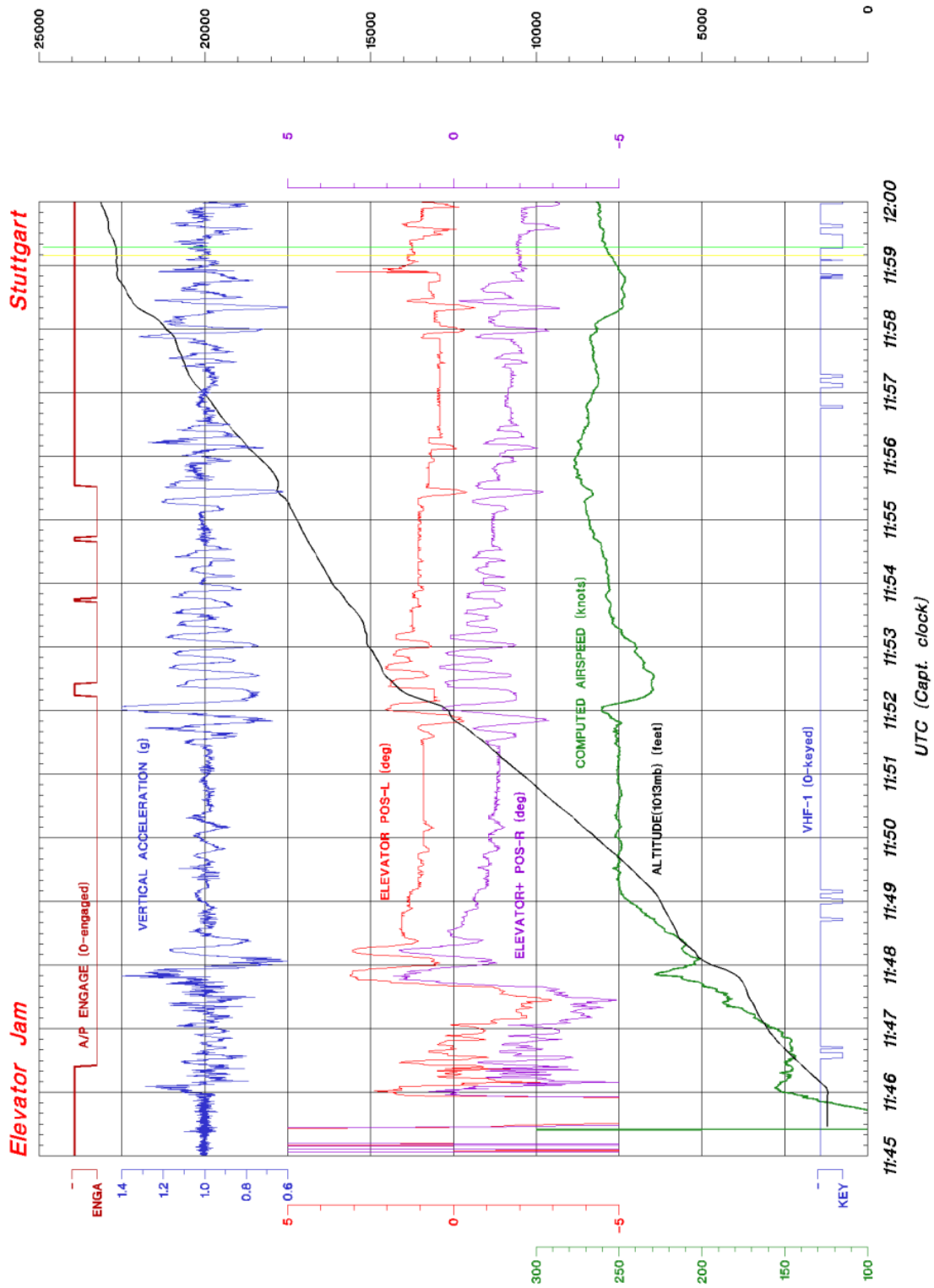


(Quelle: BFU)

#### Anlagen

Untersuchungsführer K. Büttner  
 Mitwirkung  
 Untersuchung vor Ort P. Bodamer

Anlage 1



BFU Germany

file: climb  
Created: March 26, 2008



## Statusbericht

### Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	19. März 2008
Ort:	Mannheim
Luftfahrzeug:	Verkehrsflugzeug
Hersteller / Muster:	Dornier / Do 328
Personenschaden:	fünf Personen leicht verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug schwer beschädigt
Drittsschaden:	Flurschaden
Informationsquelle:	Untersuchung durch BFU
Aktenzeichen:	1X001-0/08

### Sachverhalt

#### Ereignisse und Flugverlauf

Die Do 328-100 war in Berlin Tempelhof zu einem Linienflug nach Mannheim gestartet. Es befanden sich 24 Passagiere und drei Besatzungsmitglieder an Bord. Das Flugzeug wurde auf diesem Flug vom Copiloten gesteuert. Nach einem ereignislosen Reiseflug erfolgte der Anflug in Mannheim auf die Piste 27 gemäß dem veröffentlichten DME-Localizer-Approach. Der Flughafen wurde um 17:44 Uhr<sup>1</sup> erreicht. Wenige Sekunden vor dem Aufsetzen übergab der Copilot die Steuerung an den verantwortlichen Flugzeugführer. Dieser setzte die Landung fort.

Nach Aussage der Bestzung ließen sich nach dem Aufsetzen die Leistungshebel der Triebwerke nicht in den Leerlaufbereich ziehen und somit stand keine Schubumkehr zur Verfügung. Daraufhin wurde die Emergency Brake betätigt.

Das Flugzeug rollte über das Pistenende hinaus und prallte gegen einen Erdwall.

#### Angaben zu Personen

Der 47-jährige Pilot war im Besitz einer Lizenz für Verkehrspiloten (ATPL (A)), ausgestellt am 22. Februar 1999 nach den Regelungen JAR-FCL deutsch. In die Lizenz war die Musterberechtigung für die Dornier Do 328-100 eingetragen. Diese Berechtigung war bis zum 21. Juli 2008 gültig. Weiter besaß er ein gültiges Tauglichkeitszeugnis Klasse 1

nach den Regelungen JAR-FCL 3 deutsch. Seine Gesamtflugerfahrung betrug ca. 5 000 Stunden, davon ca. 1 700 Stunden auf dem Muster.

Der 28-jährige Copilot war im Besitz einer Lizenz für Berufspiloten (CPL (A)), ausgestellt am 28. Juli 2006 nach den Regelungen JAR-FCL deutsch. In die Lizenz waren die Musterberechtigung Copilot für die Dornier Do 328-100, die Instrumentenflugberechtigung (IR CAT II) und die Klassenberechtigungen für ein- und mehrmotorige Landflugzeuge eingetragen. Die Berechtigung für die Dornier Do 328-100 war bis zum 28. Oktober 2008 gültig. Weiter besaß er ein gültiges Tauglichkeitszeugnis Klasse 1 nach den Regelungen JAR-FCL 3 deutsch mit der Auflage eine Sehhilfe zu tragen (VDL). Seine Gesamtflugerfahrung betrug ca. 320 Stunden, davon ca. 130 auf dem Muster.

#### Angaben zum Luftfahrzeug

Bei der Dornier Do 328-100 handelt es sich um ein Verkehrsflugzeug mit einer maximalen Abflugmasse von 14 t. Es wurde im Jahr 1999 mit der Werknummer 3107 hergestellt.

Das Flugzeug wird von zwei Propellerturbinen PW 119B des Herstellers Pratt & Whitney angetrieben.

#### Meteorologische Informationen

Zum Unfallzeitpunkt betrug die Sicht über 10 km. Der Wind kam aus 320° mit 9 kt, in Böen mit 17 kt. Die Temperatur lag bei 6 °C der Taupunkt bei -2 °C. Der Luftdruck (QNH) betrug 1013 hPa.

Folgende METARs beschreiben das Flugplatzwetter zum Zeitpunkt des Unfalls:

```
METAR EDFM 191620Z 32014KT 290V350 9999
VCSH FEW008 SCT033 06/M02 Q1013
METAR EDFM 191650Z 33011KT 9999 VCSH
FEW008 SCT033 05/M02 Q1013
```

#### Navigationshilfen

Nach Aussagen der Besatzung wurden Localizer, DME und PAPI für den Anflug genutzt.

#### Funkverkehr

Der Funkverkehr wurde aufgezeichnet und steht der BFU zur Auswertung zur Verfügung.

#### Angaben zum Flugplatz

Der Flugplatz Mannheim liegt auf einer Höhe von 309 ft. Er verfügt über eine asphaltierte Landebahn mit einer Länge von 1 066 m, einer Breite von 25 m und einer Ausrichtung von 272° (092°). Die für den Anflug genutzte Piste 27 verfügt über einen Locali-

<sup>1</sup> Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit

zer. Das DME steht ca. 280 m hinter dem Pistenanfang und ca. 220 m südlich der Piste.

#### Flugdatenaufzeichnung

Der Flugdatenschreiber (FDR) und der Cockpit Voice Recorder (CVR) wurden sichergestellt und ausgelesen.

Die FDR-Daten zeigen, dass der Parameter Engine-Torque während der letzten 30 Sekunden vor dem Aufsetzen und auch noch 10 Sekunden danach immer zwischen 18 und 28 % lag.

#### Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Das Luftfahrzeug wurde hinter dem Ende der Piste 27, südlich der Localizer-Antennen vorgefunden. Mit dem Cockpit berührte es einen Erdwall. Die Flugzeugachse lag etwa parallel zur Piste und das Luftfahrzeug hatte eine Schräglage nach links. Das linke Flügelende steckte in dem Erdwall. Das linke Fahrwerk war eingeknickt. Der Propeller war vom linken Triebwerk getrennt und lag hinter dem Cockpit unterhalb des Rumpfes. Landeklappen und Spoiler waren ausgefahren. Die Flügel-Rumpf-Übergangs-Verkleidung war stark beschädigt.

Die Piste war in einem trockenen Zustand und hatte gefräste Querrillen. Auf den letzten 150 m der Piste 27 waren tiefschwarze, parallele und durchgehende Bremsspuren sichtbar, die eindeutig dem verunfallten Luftfahrzeug zugeordnet werden konnten. Im weiteren Verlauf dieser Spuren wurde deutlich, dass

das linke Hauptfahrwerk über einen Elektroschacht gerutscht sein musste. Dieser Schacht war offen und der zugehörige Betondeckel lag ca. 5 m seitlich daneben. Im näheren Umfeld des Schachtes lagen Teile der Fahrwerksklappen und des linken Propellers.

Im Rahmen der Untersuchung wurde auch die visuelle Anflughilfe (PAPI) begutachtet. Dabei konnten von außen keine sichtbaren Schäden festgestellt werden.

Die Gepäckstücke und das Handgepäck wurden aus dem Luftfahrzeug geborgen und gewogen. Das Gewicht des Gepäcks betrug 147,3 kg und das des Handgepäcks: 56,8 kg.

#### Brand

Bei der Untersuchung des Flugzeuges wurden keine Brandspuren festgestellt. An der linken Triebwerks-gondel fanden sich aber Verfärbungen an der Verkleidung und geschmolzene Teile aus Gummi.

Untersuchungsführer	Kostrzewa
Mitwirkung	Berndt Lampert Link Severin



## Statusbericht

### Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	02. März 2008
Ort:	Antarktis, nahe der Forschungsstation „Neumayer II“
Luftfahrzeug:	Hubschrauber
Hersteller / Muster:	Eurocopter / Bo105 CBS 4
Personenschaden:	zwei Personen tödlich, zwei Personen schwer und eine Person leicht verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug zerstört
Drittsschaden:	keiner
Informationsquelle:	Untersuchung durch BFU
Aktenzeichen:	4X003-0/08

### Sachverhalt

#### Ereignisse und Flugverlauf

Am Unfalltag startete der Pilot in Begleitung von vier Passagieren ca. um 09:20 Uhr<sup>1</sup> zu einem Personentransportflug vom Forschungsschiff „Polarstern“, das in der Atka-Bucht an der Schelfeiskante der Antarktis angelegt hatte. Die Personen sollten zur Forschungsstation „Neumayer II“ gebracht werden. Die Passagiere an Bord filmten mit einer Videokamera und machten Fotos.

Nach den Aussagen der drei überlebenden Passagiere und der Auswertung der Videoaufzeichnung wurde nach dem Start zuerst entlang der Schelfeiskante geflogen, um Höhe zu gewinnen, dann wurde mit großer Schräglage nach rechts in Richtung der „Polarstern“ gekurvt. Nach einer folgenden engen Linkskurve wurde in einem steilen Sinkflug schnell auf eine Eiskante zugeflogen und vor dieser abrupt hochgezogen. Hierbei leuchtete die Warnlampe für das Mastmoment auf. Dann wurde kurze Zeit in gleich bleibender Höhe geflogen, bis in einer steilen Sinkflugkurve rechtsherum die Höhe wieder abgebaut und anschließend tief über dem Wasser entlang der Schelfeiskante geflogen wurde. Hierbei flog der Hubschrauber in eine Art Eis-Canyon ein, an dessen Ende er erneut steil, mit einer leichten Rechtsschräglage, hochgezogen wurde. Am oberen Scheitelpunkt

wurde abrupt nach vorne übergerollt und es folgte ein steiler Sinkflug, der abgefangen wurde. Hier enden die Erinnerungen der Passagiere und die Videoaufzeichnung. An Bord des Hubschraubers hatte während der Manöver eine ausgelassene Stimmung geherrscht.

In der Folge kam es unweit der Forschungsstation, auf einer bis zum Horizont reichenden Schneefläche, mit hoher Vorwärtsgeschwindigkeit zu einer Bodenberührung mit der linken Kufe zuerst, bei der diese vom Hubschrauber abgerissen wurde. Der Hauptrotor bekam ebenfalls Bodenberührung, wobei zwei Blätter abgeschlagen wurden. Der Hubschrauber kam ca. 86 m weiter zum Liegen.

#### Angaben zu Personen

Der 37-jährige Pilot war im Besitz sowohl eines ATPL(H) nach den Richtlinien der ICAO, gültig bis 21.08.2010 als auch eines CPL(H), gültig bis 31.01.2010 sowie eines CPL(A) nach den Regelungen JAR-FCL deutsch. Er besaß die Berechtigungen als verantwortlicher Pilot auf den Mustern A109, Bo105, AS350. Zusätzlich verfügte er über die Instrumentenflugberechtigung und war Fluglehrer auf Hubschraubern. Er besaß ein Flugtauglichkeitszeugnis Klasse 1 gemäß JAR-FCL 3 deutsch, gültig bis 21.08.2008. Seine Gesamtflugerfahrung betrug 4 153 Stunden, hiervon ca. 270 Stunden auf dem Unfallmuster. Der Pilot hatte bereits einen Arktiseinsatz sowie zwei Antarktiseinsätze absolviert. Bis zum Unfallflug hatte er vier Flüge mit einer Gesamtflugzeit von 3:05 Stunden seit der letzten Befähigungsüberprüfung am 28.01.2008 durchgeführt. Zuvor war er seit dem letzten Arktiseinsatz im April 2006 insgesamt 3:12 Stunden bei insgesamt vier Flügen auf dem Muster Bo105 geflogen. Für das betroffene Luftfahrtunternehmen war er als Freelance-Pilot tätig.

#### Angaben zum Luftfahrzeug

Der zweimotorige Hubschrauber Bo105 CBS 4 des Herstellers Eurocopter Deutschland ist ein leichter Mehrzweckhubschrauber für bis zu fünf Insassen. Er hat ein Kufenlandegestell, einen Vierblattrotor und einen gelenklosen Rotorkopf. Der Hubschrauber mit der Werknummer S 853, Baujahr 1991, war für Flüge über Wasser mit aufblasbaren Schwimmern ausgerüstet.

Die maximal zulässige Abflugmasse betrug 2 500 kg. Die letzte Jahresnachprüfung wurde am 23.10.2007 bei 5 831 Betriebsstunden durchgeführt. Zum Unfallzeitpunkt hatte der Hubschrauber eine Gesamtbetriebszeit von 5 880 Stunden erreicht.

<sup>1</sup> Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit

## Meteorologische Informationen

Nach Angaben der meteorologischen Station der „Polarstern“ herrschten am Unfalltag Flugsichten von mehr als 10 km, ein Wind aus 240 Grad mit fünf Knoten und eine leichte Bewölkung in 1 500 ft und eine weitere Bewölkungsschicht in 9 000 ft. Die Temperatur lag bei -18 °C und der Taupunkt bei -21 °C. Der Luftdruck (QNH) betrug 990 hPa.

Gemäß der Auswertung der Web-Kameras bei der „Neumayer II“-Station durch die Wetterbeobachter der „Polarstern“ zeigte sich dort starke Stratocumulus- und Altocumulus-Bewölkung mit mäßigem bis gutem Kontrast bei guter Objektsicht.

## Funkverkehr

Funkverkehr zum Forschungsschiff „Polarstern“ bzw. zum zweiten in der Luft befindlichen Hubschrauber wurde nicht aufgezeichnet.

Der BFU liegen jedoch Aufzeichnungen des Funkverkehrs zwischen dem Forschungsschiff „Polarstern“ und der „Neumayer II“-Station vor, die den Alarmierungsweg und den Ablauf der Rettungsmaßnahmen nach dem Unfall beschreiben.

## Angaben zum Flugplatz

Der Hubschrauber startete von dem Forschungsschiff „Polarstern“, das zwei Hubschrauber des Modells Bo105 an Bord hatte.

## Flugdatenaufzeichnung

Der Hubschrauber war nicht mit einem Flugdatenschreiber bzw. Cockpit Voice Recorder ausgestattet. Diese waren nicht vorgeschrieben.

## Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Bilddokumentation und Vermessung der Unfallstelle wurde von Angehörigen des Luftfahrtunternehmens und Besatzungsmitgliedern der „Polarstern“ bzw. „Neumayer II“-Station durchgeführt.

Demnach lag die Unfallstelle ca. 1,5 NM östlich der „Neumayer II“-Station bei den Koordinaten 70°38,19S, 008°11,79W inmitten einer ausgedehnten gleichförmigen Eisfläche. Als erste Bodenspuren fanden sich in Südwestrichtung verlaufend eine längere Spur der linken Kufe, an deren Ende die linke Kufe im Eis steckte, und eine kürzere Spur der rechten Kufe. Seitlich dieser Spuren, ca. 50 m rechts und links, lag jeweils ein Hauptrotorblatt. Das Haupt-

wrack kam ca. 86 m weiter in südwestlicher Richtung auf der rechten Rumpfseite mit dem Cockpit in Richtung Norden zum Liegen. Der Cockpitbereich war zerstört, der Cockpitboden nach unten weggeknickt und das Kabinendach fehlte. Der Heckausleger lag abgetrennt neben dem Rumpf. Der Heckrotor befand sich noch am Heckausleger. Die linke Finne am Höhenleitwerk war sowohl am oberen als auch am unteren Ende stark beschädigt. Das Hauptgetriebe war aus dem Rumpf herausgerissen. Am Rotorkopf waren drei Hauptrotorblätter abgeschlagen, das verbliebene Blatt war stark beschädigt.

## Brand

Es entstand kein Brand.

## Zusätzliche Informationen

Der Halter des Hubschraubers war ein vom Luftfahrt-Bundesamt zugelassenes Unternehmen. Für den Flugbetrieb auf der „Polarstern“ und für Operationen in der Arktis bzw. Antarktis lag eine genehmigte Ergänzung (Standard Operation Procedure) zum Operation Manual nach JAR-OPS 3 vor. Im Kapitel 1.5.4 „Einsatzgrundsätze“ war als absolute Sicherheitsmindesthöhe 500 ft GND definiert. Als Mindestsichtweite über dem Schelfeis und anderen schneebedeckten Flächen waren 5 km festgelegt. Die Gefahr von „whiteout“-Bedingungen wurde explizit aufgeführt.

Als „whiteout“ wird eine kontrastlose Helligkeit bezeichnet, die durch diffuse Reflexion des Sonnenlichts über weitläufigen Schneeflächen bei dünner lichtdurchlässiger Bewölkung entsteht. Zu diesem meteorologischen Phänomen kann es in den Polregionen wie auch im Hochgebirge kommen. Hierdurch können jegliche Kontraste und Konturen der Landschaft verloren gehen, was im Extremfall zur völligen Orientierungslosigkeit und Beeinträchtigung des Gleichgewichtssinnes führen kann.

Für den Flugbetrieb in der Antarktis gibt es ein „Antarctic Flight Information Manual“ (AFIM), das mit einer nationalen AIP vergleichbar ist.

Untersuchungsführer	Rokohl
Mitwirkung	Lampert

## Statusbericht

### Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	24. März 2008
Ort:	Markdorf
Luftfahrzeug:	Motorsegler
Hersteller / Muster:	R-Schneider / LS 8-T
Personenschaden:	Luftfahrzeugführer tödlich verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug zerstört
Drittsschaden:	geringer Flurschaden
Informationsquelle:	Untersuchung durch BFU
Aktenzeichen:	3X013-0/08

### Sachverhalt

#### Ereignisse und Flugverlauf

Der Motorsegler startete mit eingeklapptem Triebwerk am Unfalltag gegen 12:30 Uhr vom Segelfluggelände Markdorf im Windschlepp zu einem Thermikflug. Nach einigen Minuten Flugzeit wurde das Luftfahrzeug südlich des Gehrenberg kreisend beobachtet. Aus einer Rechtskurve heraus vergrößerten sich plötzlich die Längsneigung und Querlage und das Segelflugzeug geriet ins Trudeln und prallte fast senkrecht auf den Boden. Der Luftfahrzeugführer wurde dabei tödlich verletzt und der Motorsegler zerstört.



#### Angaben zu Personen

Der Pilot war seit dem 03.12.1979 im Besitz eines Luftfahrerscheins und besaß eine Flugenerfahrung von ca. 597 Stunden. Auf dem Unfallflug hatte er ca. 6 Stunden geflogen. Der Unfallflug war der zweite Start in 2008. Zuvor hatte er am 22.03.08 einen Flug auf einem doppelsitzigen Segelflugzeug mit einer Flugzeit von 15 Minuten durchgeführt.

#### Angaben zum Luftfahrzeug

Das Muster LS 8-T ist ein einsitziger, freitragender Mitteldecker in GFK-Bauweise mit Einziehfahrwerk und Klapptriebwerk. Der Motorsegler befand sich im Besitz eines Luftsportvereins und war zum Betrieb zugelassen. Das Luftfahrzeug hatte eine Gesamtbetriebszeit von 211 Stunden. Die letzte Jahresnachprüfung wurde am 30.10.2007 durchgeführt.

#### Meteorologische Informationen

Zur Unfallzeit herrschten Sichtflugwetterbedingungen mit 2/8 Bewölkung in 3000 ft. Der Wind kam aus Richtung 270°-290° mit ca. 15-20 kt.

#### Flugdatenaufzeichnung

Während des Thermikfluges wurde an Bord ein Logger, Muster LX 7007, mitgeführt, der den Flugweg aufzeichnete. Beim Aufprall auf den Boden wurde das Gerät stark beschädigt. Eine Rekonstruktion des Flugweges war deshalb nicht möglich.

#### Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle lag am östlichen Ortsrand von Markdorf in einer Obstplantage. Beim steilen Aufprall auf den Boden wurde der Cockpitbereich des Segelflugzeuges zertrümmert, Tragflächen und Rumpf blieben jedoch miteinander verbunden. Ca. einen Meter vor dem Leitwerk war die Rumpfröhre durch den Aufprall abgedreht worden. Bei der Untersuchung des Wracks konnten die Verbindungen aller Steuereinrichtungen nachvollzogen werden. Die vorgefundenen Brüche konnten dem Aufprall zugeordnet werden.

Untersuchungsführer      **Stahlkopf**

Mitwirkung                **Gedack**

### Teil 3

#### Liste der letzten zehn veröffentlichten Untersuchungsberichte

Die Berichte sind abrufbar unter [www.bfu-web.de](http://www.bfu-web.de) > Publikationen > Untersuchungsberichte

Lfd. Nr.	Datum	Ort	Luftfahrzeug(e)	Aktenzeichen	Berichtsmonat
1	03.02.2008	Nürnberg	Boeing / B737-600	<u>TX001-0/08</u>	April 2008
2	14.01.2008	nahe Erfurt	Hughes / 269C	<u>3X003-0/08</u>	April 2008
3	22.11.2007	Kaiserslautern	Hughes / 369D	<u>3X183-0/07</u>	März 2008
4	27.08.2007	Lahr	Grob / G109B	<u>3X149-0/07</u>	März 2008
5	23.09.2007	Oberpfaffenhofen	Glaser / DG 600	<u>3X169-0/07</u>	März 2008
6	01.05.2007	Bad-Tölz	Schempp / Mini-Nimbus	<u>3X044-0/07</u>	März 2008
7	06.11.2007	Ebersdorf bei Coburg	OA0 M.L. Mila, Ulan Ude, Ruska Federace / Mi-8 T	<u>GX001-0/07</u>	Februar 2008
8	14.07.2007	Rheda-Wiedenbrück	Sky Balloons / Sky 120-24	<u>3X110-0/07</u>	Februar 2008
9	08.07.2005	Buch-Obenhausen	Amateurbau / D4/E-S Fascination	<u>3X096-0/05</u>	Januar 2008
10	23.01.2007	Flughafen Karlsruhe-Baden	Bell / 206B	<u>3X004-0/07</u>	Januar 2008