

Bulletin

Dezember 2001

Unfälle und schwere Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge

(ausgenommen Luftsportgeräte)

Vorwort

Allgemeine Hinweise

Das Bulletin der Flugunfälle und schweren 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.

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 Flugunfällen und schweren Störungen, die den Erkenntnisstand der Untersuchung zur Zeit der Herausgabe des Bulletins wiedergeben.

Im Teil 3 sind die letzten zehn veröffentlichten Untersuchungsberichte aufgelistet. Die Untersuchungsberichte sind über die BFU zu beziehen oder unter der folgenden Adresse im Internet abzurufen:

www.bfu-web.de/berichte

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.

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: 01.12.2001 - 31.12.2001

Flugzeug über 20 000 kg

20.12.2001 1630 Uhr (MEZ) Ort: Las Palmas (Spanien)	Schwere Störung eines deutschen Lfz. im Ausland ohne Verletzte Betriebsart: Luftfahrtunternehmen Linienverkehr - Personenbeförd. - internat.
LFZ.: Boeing 737-800 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 ausländische Behörde	Beim Rollen hinter einem Follow-Me-Fahrzeug berührte das Flugzeug mit dem rechten Winglet ein stehendes Luftfahrzeug des gleichen Musters am Höhenleitwerk. Das Winglet brach ab und das Höhenleitwerk des anderen Luftfahrzeuges wurde eingedrückt. Aktenzeichen: 6X006-1/01
20.12.2001 1630 Uhr (MEZ) Ort: Las Palmas (Spanien)	Schwere Störung eines deutschen Lfz. im Ausland ohne Verletzte Betriebsart: Luftfahrtunternehmen Überführung / Bereitstellung - international
LFZ.: Boeing 737-800 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 ausländische Behörde	Beim Anlassen der Triebwerke wurde das Luftfahrzeug von einem vorbeie rollenden Flugzeug am Höhenleitwerk beschädigt. Beim anderen Flugzeug wurde dadurch das Winglet vom Tragflügel abgetrennt. Aktenzeichen: 6X006-2/01

Flugzeug über 5 700 kg - 14 000 kg

02.12.2001 1834 Uhr (MEZ) Ort: Bremen (Bremen, Hansestadt)	Unfall eines deutschen Lfz. im Inland ohne Verletzte Betriebsart: Luftfahrtunternehmen Überführung / Bereitstellung - Inland
LFZ.: Dornier 328-100 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 Beauftragte der BFU	Beim Ausrollen nach der Landung wurde das Flugzeug bei 60 kt instabil. Obwohl der Pilot gegensteuerte, stellte das Flugzeug sich quer, wobei das linke Hauptfahrwerk einknickte und der linke Tragflügel sowie der linke Propeller Bodenberührung bekamen. Aktenzeichen: 1X004-0/01

Weitere Information auf Seite 4

Flugzeug über 2 000 kg - 5 700 kg

13.12.2001 1145 Uhr (MEZ) Ort: Budapest (Ungarn) LFZ.: Beech B200 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 deutschen Lfz. im Ausland ohne Verletzte Betriebsart: gewerbliche Flüge - Anfordergverk.-Personenbeförd.-internat. Das Anrollen zum Start wurde durch eine nicht vollständig vom Schnee geräumte Piste behindert. Gegensteuern blieb erfolglos. Der Start wurde abgebrochen. Aktenzeichen: 8X006-0/01
26.12.2001 1015 Uhr (MEZ) Ort: Bremerhaven/Am Lun (Bremen, Hansestadt) LFZ.: Britten Norman BN-2B-26 Anzahl der verletzten Personen: Besatzung: 1 tödl., 0 schwer, 0 leicht Fluggäste: 7 tödl., 1 schwer, 0 leicht Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Flugzeug zerstört Untersuchung durch Mitarbeiter der BFU	Unfall eines deutschen Lfz. im Inland mit tödlich Verletzten Betriebsart: gewerbliche Flüge - Fluglinienverkehr - Personenbeförderung Während des Anfangssteigfluges ging das Flugzeug in ca. 70 m Höhe über Grund in den Sinkflug über. Es berührte die Wasseroberfläche der Weser im Bereich der Fahrrinne und versank. Von den Insassen wurden drei geborgen. Davon überlebte eine weibliche Person schwer verletzt. Aktenzeichen: 3X286-0/01

Weitere Information auf Seite 8

Flugzeug bis 2 000 kg

14.12.2001 1053 Uhr (MEZ) Ort: Egelsbach (Darmstadt (HE)) LFZ.: Cessna 172 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 ausländischen Lfz. im Inland ohne Verletzte Betriebsart: Ausbildungs-/Überprüfungsflüge - Flüge am Doppelsteuer Bei einem Ausbildungsflug mit Fluglehrer versagten beim Anrollen zum Start die Bremsen. Es kam zum Zusammenstoß mit einem vor dem Flugzeug stehenden Flugzeug (F172N). Aktenzeichen: CX014-1/01
14.12.2001 1053 Uhr (MEZ) Ort: Egelsbach (Darmstadt (HE)) LFZ.: Reims Avion F172N 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 ausländischen Lfz. im Inland ohne Verletzte Betriebsart: Ausbildungs-/Überprüfungsflüge - Flüge am Doppelsteuer Ein zum Start rollendes Flugzeug (C172) prallte auf das auf der Piste stehende Flugzeug, das auf die Startfreigabe wartete. Aktenzeichen: CX014-2/01

Hubschrauber

02.12.2001 1445 Uhr (MEZ) Ort: Bad Bergzabern (Rhein Hessen-Pfalz (RHPPF)) LFZ.: Aerospatiale SA315B 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 Hubschrauber schwer beschädigt Keine Untersuchung durch BFU	Unfall eines deutschen Lfz. im Inland ohne Verletzte Betriebsart: gewerbliche Flüge - Luftarbeit - Forstflug Im Rahmen der Waldkalkung stand der Hubschrauber mit laufendem Triebwerk am Beladeplatz, als ein führerloser Radlader in den laufenden Rotor fuhr. Aktenzeichen: 3X282-0/01
--	--

Hubschrauber (Fortsetzung)

08.12.2001 1140 Uhr (MEZ) Ort: Ebersbrunn (Sachsen) LFZ.: Hughes 369E Anzahl der verletzten Personen: Besatzung: 0 tödl., 1 schwer, 0 leicht Fluggäste: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Andere: 0 tödl., 0 schwer, 0 leicht Hubschrauber zerstört Untersuchung durch Beauftragte der BFU	Unfall eines deutschen Lfz. im Inland mit schwer Verletzten Betriebsart: gewerbliche Flüge - Luftarbeit - Forstflug Mit dem Hubschrauber wurden Streifflüge (Waldkalkung) durchgeführt. Beim Anflug der ca. 500 m vom Hubschrauberlandeplatz entfernten Waldfläche, kurz bevor der Kalkbehälter zum Streuen geöffnet werden sollte, kollidierte der Außenlastbehälter mit Bäumen. Unmittelbar danach stürzte der Hubschrauber in den Wald. Aktenzeichen: 3X283-0/01 Weitere Information auf Seite 15
11.12.2001 1330 Uhr (MEZ) Ort: Philippsburg (Karlsruhe (BW)) LFZ.: Robinson R22 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 Hubschrauber zerstört Untersuchung durch Beauftragte der BFU	Unfall eines deutschen Lfz. im Inland mit tödlich Verletzten Betriebsart: nichtgewerbliche Flüge - privater Reise- oder Rundflug Bei Übungen mit dem Hubschrauber kam es zu einer unkontrollierten Fluglage und einer Berührung zwischen Hauptrotor und Heckausleger. Heckrotor und Leitwerk wurden in der Luft abgetrennt. Der Hubschrauber stürzte in einen Wald. Aktenzeichen: 3X284-0/01 Weitere Information auf Seite 17

Teil 2

Berichte

Sachverhalt

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	02. Dezember 2001
Ort:	Bremen
Luftfahrzeug:	Verkehrsflugzeug
Hersteller/ Muster:	Dornier / 328-100
Personenschaden:	ohne Verletzte
Sachschaden:	Flugzeug schwer beschädigt
Drittsschaden:	keiner
Informationsquelle	Untersuchung durch BFU
Aktenzeichen:	1X004-0/01

Flugverlauf

Das Flugzeug war in Braunschweig ohne Fluggäste mit 3 Besatzungsmitgliedern zu einem Bereitstellungsflug nach Bremen gestartet. Dort setzte es um 18:33 Uhr¹⁾ auf der Piste 27 mit leichtem Rückenwind auf. Unmittelbar nach dem Aufsetzen wurde die Schubumkehr durch den verantwortlichen Flugzeugführer (PIC) betätigt. Als im Ausrollen eine Geschwindigkeit von ca. 60 kt gegenüber dem Boden (GROUNDSPEED) erreicht worden war, driftete, nach übereinstimmenden Angaben der Besatzung, das Flugzeug nach rechts. Daraufhin betätigte der PIC das Seitenruder nach links. Diese Maßnahme führte nach den Aufzeichnungen des Flugdatenschreibers (FDR) zu einer Abweichung der Flugzeuglängsachse von der Landebahnrichtung um bis zu 15° nach links. Die Korrektur mit dem Seitenruder in Richtung Bahnmitte bewirkte, dass sich die Flugzeuglängsachse aus der linken Maximalposition abrupt um 135° nach rechts drehte. In dieser Drehung knickte das linke Hauptfahrwerk ein und der linke Tragflügel sowie der linke Propeller bekamen Bodenberührung.

Das Flugzeug kam, mit dem Rumpfbug fast entgegengesetzt zur ursprünglichen Landerichtung, auf der Piste zum Stillstand. Nach Abstellen der noch

laufenden Triebwerke und Abschalten der Systeme verließen die 3 Insassen das Flugzeug über die in der vorderen Ausgangstür integrierte Treppe.

Angaben zu Personen

Der 42-jährige verantwortliche Flugzeugführer (PIC) hatte seit 1990 eine Erlaubnis als Verkehrsflugzeugführer und war berechtigt, mehrmotorige Flugzeuge mit einer Masse über 5 700 kg zu fliegen. Die Erlaubnis war bis zum 22. November 2002 gültig. Für das geflogene Muster hatte er eine Berechtigung. Seine Gesamtflugerfahrung betrug ca. 6 000 Flugstunden und auf dem Muster ca. 1 500 Flugstunden. Er war flugtauglich ohne Auflagen und Beschränkungen.

Die 36-jährige zweite Flugzeugführerin (Co-Pilotin) hatte seit 1997 eine Erlaubnis als Verkehrsflugzeugführer und war berechtigt, mehrmotorige Flugzeuge mit einer Masse über 5 700 kg zu fliegen. Die Erlaubnis war bis zum 06. Mai 2002 gültig. Für das geflogene Muster hatte sie eine Berechtigung. Ihre Gesamtflugerfahrung betrug ca. 1 900 Stunden und auf dem Muster ca. 1 000 Stunden. Sie war flugtauglich ohne Auflagen und Beschränkungen.

Das im Cockpit mitfliegende Besatzungsmitglied des Kabinenpersonals hatte keine fliegerische Berechtigung.

Angaben zum Luftfahrzeug

Der 30-sitzige zweimotorige Turboprop - Hochdecker (S/N 3009, Baujahr 1994) hatte bis zum Unfalltag 10 340 Flugstunden und 9 837 Landungen absolviert. Das Lufttüchtigkeitszeugnis und der deutsche Eintragungsschein waren gültig. Das Flugzeug wurde von einem deutschen Luftfahrtunternehmen international zur Personenbeförderung im Linien- und Charterflugverkehr eingesetzt.

Im Rahmen der fortlaufenden Instandhaltung wurde das Flugzeug bei einer Betriebszeit von 9 522 Stunden vom technischen Vertragsbetrieb des Luftfahrtunternehmens zum letzten Mal nachgeprüft. Bei einer Betriebszeit von 10 316 Stunden wurden vom Vertragsbetrieb am Flugzeug das rechte Triebwerk und beide Propeller gewechselt. Offene Beanstandungen waren im technischen Bordbuch nicht vorhanden.

¹⁾ Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen mitteleuropäischer Zeit, MEZ

Die zulässige Startmasse für das Flugzeug betrug 13 640 kg. Die Masse beim Start in Braunschweig betrug 10 500 kg. Das Flugzeuggewicht und der Schwerpunkt lagen im zulässigen Bereich.

Wetterbedingungen

Bei der nächtlichen Landung wehte der Bodenwind im Mittel mit 5 Knoten aus Richtung Ost (90°). Die allgemeine Sicht am Boden war uneingeschränkt. Die Untergrenze der tiefsten Bewölkung (4/8 Bedeckung) lag bei etwa 800 ft NN. Die Lufttemperatur lag in Bodennähe bei 8 °C. Die Taupunkttemperatur betrug etwa 6 °C.

Angaben zum Flugplatz

Der Verkehrsflughafen Bremen liegt südlich der Stadt und hat eine Bezugshöhe von 13 ft. Er verfügt über eine 2 040 m lange Asphalt – Start- und Landebahn in Ost/West-Richtung (09/27). Für die Landung in Richtung 27 mit Nutzung des Instrumentenlandesystems (ILS) standen 2 034 m Bahnlänge zur Verfügung.

Flugschreiber

Flugdatenschreiber (FDR):

Der im Heck des Flugzeugs eingebaute Flugdatenschreiber (LORAL F 800, P/N 93-A100-80, S/N 05095) zeichnete in einem Zeitintervall von 25 Stunden auf Magnetband 85 Parameter auf. Das Gerät war in einem guten äußerlichen Zustand. Die Auswertung des FDR zeigte, dass während der abrupten Richtungsänderung nach rechts alle aufgezeichneten Parameter gestört waren. Die Auswertung umfasst den Landeanflug und einen Zeitraum von 30 Sekunden nach dem Aufsetzen. Die für den Unfall aussagekräftigen Parameter wurden ausgewählt und als Funktion der Zeit graphisch dargestellt (Anlage 1).

Beim Anflug wurde in 50 ft über der Landebahnschwelle (THR) eine Geschwindigkeit (COMPUTED AIRSPEED) von 115 kt angezeigt. Mit 102 kt setzte das Flugzeug auf der Piste auf, wobei die Geschwindigkeit gegenüber dem Boden (GROUNDSPEED) infolge Rückenwindes um 6 kt höher lag. Unmittelbar danach wurde die Schubumkehr betätigt und blieb bis zum Ereignis wirksam. Die aufgezeichnete Richtung der Flugzeuglängsachse (HEADING) ging zwischen der 9. und 10. Sekunde nach dem Aufsetzen nur ganz geringfügig auf größere Werte. Die in diesem Zeitraum erfolgte Betätigung des Seitenruders nach links (RUDDER POSITION) führte dort zum Vollausschlag, der ca. eine halbe Sekunde wirksam war. Die Korrektur nach rechts führte für ca. 2 Sekunden zum Seitenrudervollausschlag nach rechts. Die Stellung der Pedale wurde nicht aufge-

zeichnet. Bei 60 kt GROUNDSPEED betrug die angezeigte Geschwindigkeit ca. 38 kt.

Im Flugzeug wurden in verschiedenen Geräten (CAUTION AND ADVISORY SYSTEM – CAS, PROXIMITY SWITCH ELECTRONIC UNIT – PSEU, INTEGRATED AVIONICS COMPUTER – IAC) die während des Betriebs anfallenden Informationen und Meldungen aus den Systemen und der elektronischen Ausrüstung gespeichert. Die Speicher dieser Geräte wurden ausgelesen. Die in dem Zeitraum des Unfalles aufgezeichneten Meldungen waren erklärbar und ohne Bedeutung für das Ereignis.

Cockpit Voice Recorder (CVR):

Der im Heck des Flugzeugs eingebaute CVR (LORAL A 100A, P/N 93-A100-80, S/N 61591) zeichnet auf einem Endlos-Magnetband die Gespräche im Cockpit auf, wobei die aufgezeichneten Informationen nach 30 Minuten wieder überschrieben werden. Das Gerät wurde vor dem Stillstand des Flugzeugs durch einen Beschleunigungsschalter gestoppt, indem die Stromversorgung unterbrochen wurde. Das Gerät war in einem guten äußerlichen Zustand. Die Auswertung des CVR ergab, dass die Co-Pilotin im Anflug auf eine zu hohe Anfluggeschwindigkeit und 9 Knoten Rückenwind hingewiesen hatte. Nach dem Aufsetzen fanden bis zum Ereignis keine weiteren Gespräche statt.

Informationen zum Luftfahrzeug und zur Unfallstelle

Das Flugzeug war 1 150 m nach der Schwelle am rechten Rand der 45 m breiten Piste zum Stehen gekommen, wobei die Flugzeuglängsachse in Richtung 30° zeigte. Gemäß FDR waren die Landeklappen auf 20° ausgefahren und es bestand eine Querneigung von 19°. Es waren Reifenspuren von den beiden linken Hauptfahrwerksreifen, dem linken Bugfahrwerksreifen, Schleifspuren vom linken Tragflügel und Schlagmarken vom linken Propeller auf dem Pistenbelag zu sehen. Der Farbabrieb von der Tragfläche sowie die Einschläge vom linken Propeller begannen erst unmittelbar vor dem Stillstand des Flugzeugs. Ebenfalls kurz vor dem Stillstand begann neben der Reifenspur vom linken Hauptfahrwerk und Bugfahrwerk eine U-förmige Rille im Asphalt. Diese Spur wurden von den kurvenäußeren Felgenhörnern der jeweiligen Fahrwerke gezeichnet. Die Reifenspur vom linken Hauptfahrwerk war erstmals 1 010 m nach der Schwelle in einem Abstand von 8,3 m links der Mittellinie zu sehen. Eindeutig dem Ereignis zuzuordnende Bremsspuren waren auf der Piste nicht feststellbar. Nach Angaben des PIC wurden die Bremsen nicht betätigt.

Das linke Hauptfahrwerk war durch den Bruch der Knickstrebe (SIDE STRUT), die das Fahrwerk in

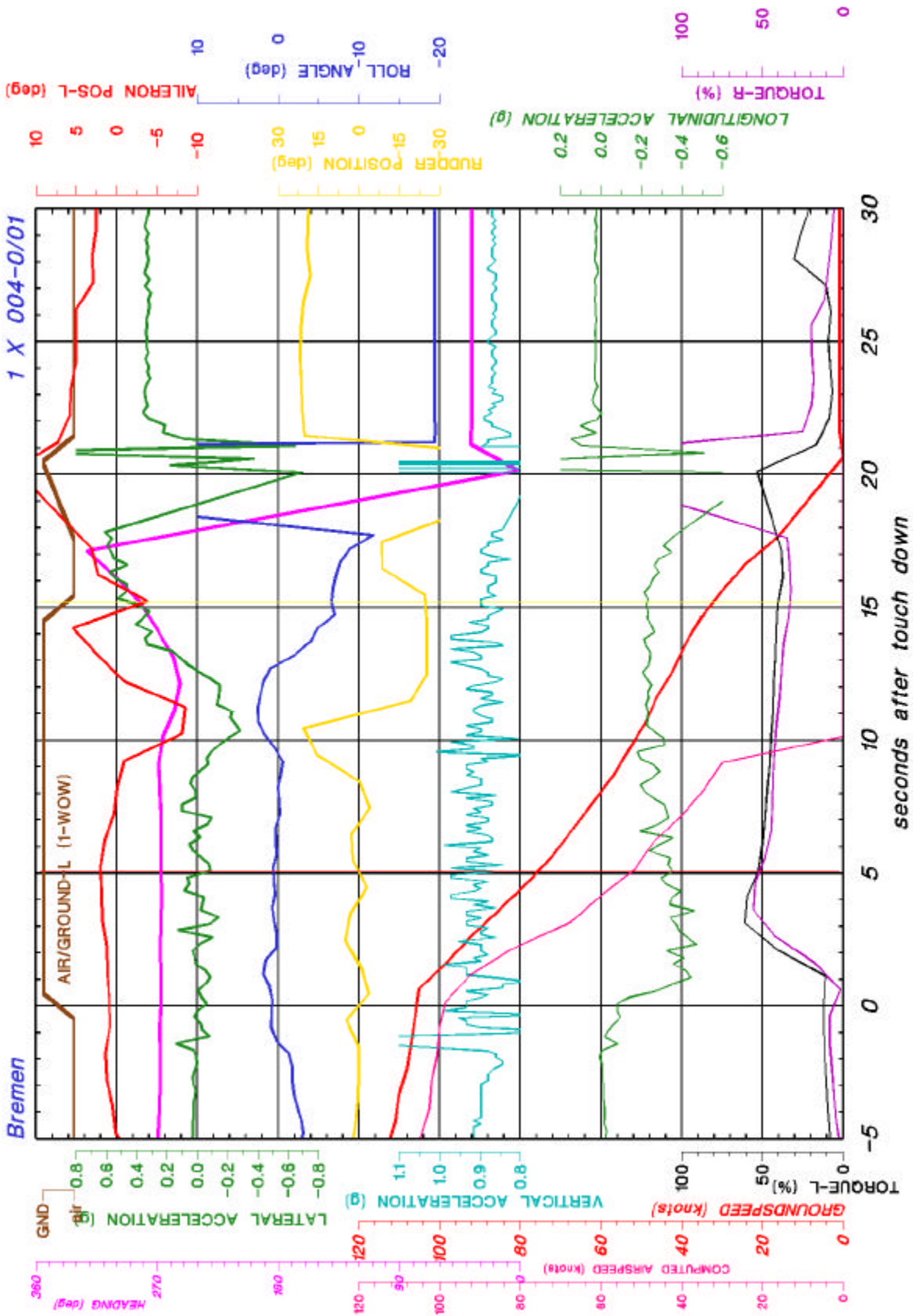
ausgefahrener Position in der Spur hält, eingefahren. Die Knickstrebe hatte sich vorne im Fahrwerksschacht an der Struktur abgestützt und war dann in der Gelenkgabel so verformt worden, dass der Gelenkbolzen aus einer Seite der Gabel herausgerutscht war. Danach kam es zu Gewaltbrüchen in Teilen der mechanischen Verriegelung. Im Bereich des Tragflügelanschlusses wies der Flugzeugrumpf erhebliche Verformungen auf. Von allen 6 Kunststoffblättern des linken Propellers fehlten die Blattspitzen. Während der linke Propeller in Segelstellung stand, wurde der rechte Propeller in einer anderen Betriebsstellung vorgefunden.

Nachdem das Flugzeug geborgen und alle gespeicherten Informationen gesichert worden waren, wurden die Flugsteuerung, die Bugradsteuerung, das Hydrauliksystem, die Triebwerksansteuerung und die Propellerverstellung funktionsgeprüft. Es wurden dabei keine Beanstandungen festgestellt. Der auf der linken Seite ausgefahren vorgefundene Rollspoiler wurde durch die Verformung des Tragflügels in

dieser Position gehalten. An den luftleeren Reifen vom Haupt- und Bugfahrwerk waren deutlich die Spuren einer seitlichen Beanspruchung ersichtlich.

Zusätzliche Informationen

Im Flughandbuch (AOM, VOL 1) der DORNIER 328-100 sind im Kapitel 05 (NORMAL PROCEDURES) für die Benutzung der Schubumkehr bei der Landung, außer der Warnung bei nasser Bahn und geringer Geschwindigkeit, keine weiteren Vorgaben enthalten. Im Kapitel 10 (FLIGHT TECHNIQUES) ist zusätzlich der Hinweis enthalten: Reverse thrust should be discontinued below 60 knots. Das von der Firma Kirberger Aviation GmbH erstellte Crew Coordination Concept & Standard Operating Procedure für die DORNIER 328 sieht vor, dass der nicht steuernde Pilot (PNF) das Erreichen von 60 Knoten ansagt und die CONDITION LEVERS vom PF in die Position MIN gestellt werden.



prop_status.plt
Created: February 05, 2002

BFU Flight Recorders

Sachverhalt

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	26. Dezember 2001
Ort:	Bremerhaven/Am Luneort
Luftfahrzeug:	Flugzeug
Hersteller / Muster:	Britten Norman / BN-2B-26
Verletzte Personen:	Luftfahrzeugführer und 7 Fluggäste tödlich verletzt; 1 Fluggast schwer verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug zerstört
Drittschaden:	keiner
Informationsquelle:	Untersuchung durch BFU
Aktenzeichen:	3X286-0/01

Ereignisse und Flugverlauf

Der Flug von Bremerhaven nach Wangerooge war für den zweiten Weihnachtstag mit Abflug um 9:30¹⁾ Uhr geplant. Nach Absprache mit den Fluggästen wurde die Abflugzeit auf 10:00 Uhr verschoben. Es war ein Flug im Gelegenheitsverkehr (Bedarfsluftverkehr) zur Beförderung von Personen nach Sichtflugregeln (VFR) zu den Nordseeinseln.

Das für diesen Flug vorgesehene Flugzeug stand über Nacht in der Flugzeughalle und wurde gegen 9:15 Uhr durch den Piloten für den Flug bereitgestellt. Das Luftfahrzeug wurde zur Tankstelle gezogen und dort von dem Luftfahrzeugführer mit 270 Liter Flugkraftstoff betankt. Anschließend fertigte der Luftfahrzeugführer im Flughafengebäude die Fluggäste ab.

Ab ca. 9:30 Uhr zog ein Schneeschauer größerer Intensität über den Flugplatz. Dabei wurde beobachtet, dass der Schneefall nach etwa 15 Minuten nachließ.

Auch während im weiteren Verlauf das Gepäck zum Luftfahrzeug transportiert und verstaut wurde, beobachteten Zeugen anhaltenden Schneefall.

Aus dem Warteraum sahen Angehörige der Fluggäste, wie der Luftfahrzeugführer mit der bloßen Hand die Frontscheibe des Flugzeuges und die Vorderkanten der beiden Tragflächen vom Schnee befreite. Danach begab der Flugzeugführer sich wieder in die

Abfertigungshalle, wo inzwischen der letzte Fluggast eingetroffen war und abgefertigt wurde.

Nach Durchzug des Schneeschauers fuhr der Flugleiter mit einem Feuerwehrfahrzeug über die Piste, um die Bremsbedingungen auf der Bahn zu testen. Der Flugleiter beschrieb den Zustand der Piste: „Feuchtigkeit und teilweise Schneematsch“. Diesen Zustandsbericht teilte er dem Piloten mit, bevor dieser die Fluggäste einsteigen ließ.

Um ca. 10:00 Uhr hatten die Fluggäste ihre Sitzplätze eingenommen, der Luftfahrzeugführer überprüfte von außen die Türen auf beiden Seiten des Flugzeuges und nahm dann auf dem linken vorderen Sitz Platz. Eine Zeugin, die als Fluggast bereits im Flugzeug saß, sagte aus, dass der Luftfahrzeugführer mit der Hand nochmals vorne die linke Hälfte der Frontscheibe sauber gewischt habe, als er halb eingestiegen war. Die rechte Hälfte blieb nach Darstellung dieser Zeugin ungereinigt.

Das Anlassen der Triebwerke erfolgte um 10:08 Uhr. Für die im Flugzeug sitzende Zeugin war auffallend, dass der linke Motor beim Anlassen ein Schütteln verursachte und der Pilot mehrfach Schalter, die über seinem Kopf positioniert waren, betätigte. Er habe dabei einen etwas hektischen Eindruck gemacht und dabei immer wieder zum linken Triebwerk geblickt. Der Anlassvorgang für das rechte Triebwerk war für sie unauffällig.

Das Flugzeug rollte nach Angaben des Flugleiters an der Kreuzung der Startbahnen bis zur Haltelinie der Piste 34 und der Pilot meldete über Sprechfunk: „Mit acht Passagieren zum Flug nach Wangerooge abflugbereit“. Der Flugleiter übermittelte daraufhin die Windrichtung und Windstärke für den Start.

Ein Triebwerk-Check wurde nicht direkt beobachtet. Der Flugleiter registrierte einen Aufenthalt des Flugzeuges an der Haltelinie. Die hinter dem Luftfahrzeugführer sitzende Zeugin nahm vom Anlassen der Triebwerke bis zum Start immer gleich bleibende Motorengeräusche wahr.

Um 10:12 Uhr rollte das Flugzeug auf die Startbahn 34. Der anschließende Startlauf, das Abheben, der Anfangssteigflug und der weitere Flugverlauf wurden durch Zeugen von außen und durch die im Luftfahrzeug sitzende Zeugin beobachtet. Ab einer Höhe von ungefähr 90 ft über Grund wurden zusätzlich Radardaten aufgezeichnet.

Das Abheben wurde nach einem Startlauf von ca. 400 bis 450 m beobachtet. Die Insassin im Flugzeug hatte das Gefühl, dass das Luftfahrzeug im Vergleich

¹⁾ Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen mitteleuropäischer Zeit, MEZ

zu den früheren Flügen von Bremerhaven nach Wangerooge relativ spät abhob.

Im Anfangssteigflug wurden durch Zeugen von außen noch keine Auffälligkeiten beobachtet. Das erste Radarecho gab ca. 150 m hinter dem Ende der Startbahn eine Höhe von 95 ft an. Noch vor dem Erreichen des unmittelbar hinter dem Flugplatz verlaufenden Deiches der Weser geriet das Luftfahrzeug nach den Zeugenbeobachtungen in eine Steigfluglage ohne wesentlichen Höhengewinn. Vom Radar wurde an dieser Stelle eine Flughöhe von 195 ft registriert (Anlage, Bild 1).

Beim Überqueren des Deiches erkannten die Zeugen eine waagerechte Fluglage. Der Horizontalflug wurde durch die Radaraufzeichnung bestätigt. Das Flugzeug flog jetzt einen Kurs von ca. 310 Grad. Über der Weser verlor das Flugzeug an Höhe und kurvte nach links. Das nächste aufgezeichnete Radarziel zeigte eine Kursänderung in Richtung 228 Grad. Mit der Linkskurve verlor das Flugzeug weiter an Höhe. Wenige Meter oberhalb des Wasserspiegels wurde ein Abkippen nach links beobachtet und das Luftfahrzeug berührte mit der linken Tragfläche die Wasseroberfläche. Mit einer Querneigung von ca. 30 Grad und einer Längsneigung von ca. 10 Grad tauchte dann die Flugzeugnase in das Wasser ein.

Nach Aussagen der Zeugen versank das Flugzeug in kürzester Zeit. Drei der Insassen konnten aus dem Wasser geborgen werden. Von den geborgenen Personen überlebte ein Fluggast.

Angaben zu Personen

Verantwortlicher Luftfahrzeugführer

Lebensalter: 58 Jahre

Geschlecht: männlich

Erlaubnis: Luftfahrerschein für Berufsluftfahrzeugführer (CPL), Beiblatt A, erstmalige Ausstellung 09.09.1997, gültig bis 02.06.2002, Auflage: Sehhilfe und Ersatzbrille

Berechtigungen: verantwortlicher Luftfahrzeugführer auf BN-2 sowie auf einmotorigen kolbengetriebenen Landflugzeugen bis 2 000 kg Höchstmasse

Flugerfahrung: Gesamtflugerfahrung ca. 1 375 Stunden, davon ca. 473 Stunden auf dem Muster BN-2

Der Luftfahrzeugführer absolvierte in den Jahren 1973-1974 die Ausbildung zum Erwerb des Luftfahrerscheines für Privatluftfahrzeugführer (PPL A, erstmalig ausgestellt am 03.10.1974 durch Bezirksregierung Oldenburg). In den Jahren 1974-1996 erwarb er sich eine Gesamtflugerfahrung von ca. 452 Stunden. Dabei hatte er verschiedene Flugzeugmuster wie Piper PA-28, Cessna C-150, C-172, C-206 geflogen.

In der Zeit vom 08.08.1997 bis zum 05.09.1997 durchlief er in einer Flugschule die Ausbildung zum Berufsluftfahrzeugführer.

Am 25.10.1997 begann der Luftfahrzeugführer bei dem Luftfahrtunternehmen eine Tätigkeit als Free-Lance-Pilot. Er flog für das Unternehmen die Muster C-172 und C-206 sowie PA-28.

Am 25.10.1997 und 16.07.1998 wurden Überprüfungsflüge (Checkflüge) auf dem Muster C-172 durchgeführt.

Am 10.09.1998 erwarb er die Musterberechtigung für das zweimotorige Flugzeug BN-2. Im Zeitraum vom 19.09.1998-20.12.1998 führte er 48 Flüge (ca. 25 Stunden) unter der Aufsicht eines weiteren Luftfahrzeugführers durch.

Der BFU liegt ein an den Flugbetriebsleiter des Luftfahrtunternehmens gerichtetes Schreiben vom 20.12.1998 vor, in dem durch einen der Aufsicht führenden Piloten festgestellt wurde, dass der Luftfahrzeugführer zu dieser „...Zeit nicht in der Lage“ war, „die BN-2 in Grenzwetterlagen sicher zu führen“ und er eine „...Freigabe zum Einsatz im gewerblichen Betrieb durch einen Company-Check...“ zur Zeit nicht verantworten könne.

Aus dem Flugbuch des Luftfahrzeugführers sowie den Bordbucheintragen ging hervor, dass er die ab dem 03.01.1999 folgenden Flüge allein durchführte.

Weder in der Luftfahrerakte der Erlaubnisbehörde noch im Flugbuch des Luftfahrzeugführers und dem Bordbuch des Flugzeuges war ein im Jahr 1999 durchgeführter Checkflug dokumentiert.

Laut Luftfahrerakte wurden im Jahr 2000 Checkflüge am 23.07. und 24.10.2000 auf der BN-2 und am 23.12.2000 auf C-172 durchgeführt.

Aus dem Jahr 2001 war ein Checkflug vom 23.05.2001 auf der BN-2 dokumentiert.

Angaben zum Luftfahrzeug

Die Britten Norman BN-2B-26 ist ein freitragender Schulterdecker in Ganzmetallbauweise. Angetrieben wird das Flugzeug durch zwei Kolbentriebwerke mit

je 194 KW (264 PS) Leistung. Es hat ein nicht einziehbares Fahrwerk in Bugradanordnung.

Hersteller:	Britten Norman Limited
Muster:	Britten-Norman BN-2B-26
Werknummer:	2167
Baujahr:	1985
Max. Abflugmasse:	2 812 kg
Gesamtbetriebszeit:	3 939 Stunden
Triebwerke:	2 Lycoming O-540-E4C5
Propeller:	2 Hartzell HC-C2YK-2CUF/FC8477A6

Instandhaltung und Instandhaltungsprüfungen

Das Luftfahrtunternehmen hat am 16.05.2001 mit einem JAR-145-Instandhaltungsbetrieb in Westerland für die im Unternehmen eingesetzten Flugzeuge einen Instandhaltungsvertrag abgeschlossen. Der Instandhaltungsvertrag mit dem JAR-145-Betrieb in Bremerhaven war zuvor gekündigt worden.

Grundlage für die Instandhaltung war ein Instandhaltungsprogramm des Flugzeug-Herstellers, ergänzt mit Auflagen der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde. Das in dem JAR-145-Betrieb vorliegende Instandhaltungsprogramm war nicht auf dem aktuellen Stand. Die zusätzlichen Auflagen lagen dem Instandhaltungsbetrieb nicht vor.

Die letzte Instandhaltungsprüfung wurde am 20. September 2001 mit dem Prüfschein Nr. 32/2001 bescheinigt. Die Lufttüchtigkeit wurde von dem JAR-145-Instandhaltungsbetrieb mit einer Gültigkeit bis zum September 2002 bestätigt. Dabei wurde vermerkt, dass die Gültigkeit der Schwerpunktprüfung abgelaufen war. In diesem Zusammenhang wurde eine Luftfahrzeug-Freigabebescheinigung und Wartungsstatus („Aircraft Certificate of Release to Service and Maintenance Statement“) nach JAR-145 ausgestellt.

Zum Unfallzeitpunkt waren laut Dokumentation in der Luftfahrzeug-Akte folgende Beanstandungen nicht behoben:

- Ablauf der Schwerpunktprüfung seit 24.07.01
- Ablauf des Durchführungstermins für das Service Bulletin SB BN-2/SB, Issue 3 (Korrosion an der Flugzeugstruktur)
- Ablauf des Prüfintervalls für die Schwimmwesten

- Ablauf des Termins für die Funktionsprüfung „Overvoltage Relay“
- Ablauf des Termins für die „Tachometer Calibration“
- Ablauf des Feuerlöschers im November 2001.

Die letzte Instandhaltungsmaßnahme im JAR-145-Betrieb war am 24.12.01. Auf dem Flug von Bremerhaven nach Westerland am 21.12.01, der als Privatflug für den Geschäftsführer und Flugbetriebsleiter (FBL) des Luftfahrtunternehmens durchgeführt wurde, kam es zu einem Leistungsverlust. An Bord war auch der später verunfallte Pilot. Der Flugbetriebsleiter beschrieb der BFU die Störung als einen subjektiven Leistungsabfall, der sich hauptsächlich durch eine reduzierte Reisefluggeschwindigkeit zeigte. Nach seinen Aussagen habe er weder den Leistungsverlust durch Anzeigen der Triebwerksüberwachungsinstrumente erkennen noch durch Verändern der Betriebsparameter ausgleichen können.

Nach Aussagen von Zeugen, die den später verunfallten Luftfahrzeugführer am 21.12.01 nach seiner Rückkehr von Westerland und am 24.12.01 gesprochen haben, soll es auf dem Flug von Bremerhaven nach Westerland zu einem Totalausfall eines Motors gekommen sein. Der verunfallte Pilot habe berichtet, dass aufgrund des ausgefallenen Triebwerkes eine Geschwindigkeit von maximal 70 kt erreicht worden sei.

Einem weiteren Zeugen hat der Pilot berichtet, der Flughafen auf Westerland sei mit der Geschwindigkeit von 55 kt gerade noch erreicht worden.

Dem JAR-145-Betrieb in Westerland wurde die Störung noch während des Fluges durch den Flugbetriebsleiter über Telefon mitgeteilt. Es wurde hinzugefügt, dass der Fehler möglichst schnell behoben werden sollte, da wenig Zeit wäre.

Nach der Landung in Westerland teilte der Pilot folgende Beanstandungen mit:

- Das rechte Triebwerk hat zu wenig Leistung.
- Die Zylinderkopf-Temperaturanzeige am rechten Triebwerk zeigt nicht an.

Durch den Instandhaltungsbetrieb wurden am 21.12.01 im Befundbericht folgende Beanstandungen dokumentiert:

- „RH Motor hat zu wenig Leistung. RH Propeller geht zeitweise beim Abstellen des Motors auf Segelstellung, RH Öldruck ist beim Eingangsstandlauf nur 60 PSI bei max. RPM.“

Da die Fehlersuche und die Behebungen der Beanstandungen am 21.12.01 nicht erledigt werden konnten, wurden die Arbeiten am Flugzeug am 24.12.01 fortgesetzt.

Für die Fehlersuche und die Behebung der Beanstandungen wurden u.a. dokumentiert:

- Druck im Propellerdome geprüft,
- Kompressionstest am rechten Motor
- Ölkontrolle und Ölwechsel am rechten Motor,
- Öldruckventil und Öldruckthermostat ausgebaut und geprüft,
- Zündkerzen geprüft, gereinigt und wieder eingebaut,
- Nachschalldämpfer ausgebaut, Siebe geprüft und wieder eingebaut,
- Standlauf, Funktionsprobe und Dichtigkeitskontrolle durchgeführt.

Am 21.12.01 und am 24.12.01 wurden zur Kontrolle der Motorleistung insgesamt sieben Standläufe durchgeführt. Dabei hat der Prüfer von Luftfahrtgerät keine Messwerte oder Feststellungen notiert, die eine Freigabe des Flugzeuges aus seiner Sicht verhindert hätten.

Über diese Instandhaltungsmaßnahme wurden ein Befundbericht und ein Standlaufbericht erstellt. Das JAR-145 Dokument "Aircraft Certificate of Release to Service and Maintenance Statement" wurde nicht ausgestellt.

Meteorologische Informationen

Der Flugleiter am Verkehrslandeplatz Bremerhaven/Am Luneort hat zur Unfallzeit folgende Wetterdaten notiert:

Wind: 260 Grad, 9 kt
 Sicht: 6 000 m, Schauer
 Bewölkung: heiter, Untergrenze 500 ft
 Temperatur: 0,7 Grad Celsius
 Taupunkt: -0,1 Grad Celsius
 QNH: 994 hPa

Beobachtet wurde zwischen 09.30 Uhr und 09.45 Uhr ein Schneeschauer heftiger Intensität. Die Sicht betrug ca. 500 m bis 800 m.

Der Schnee wurde als nass und matschig bezeichnet. Die Höhe des Schneebelags wurde von den

Zeugen mit 1 cm bis 4 cm angegeben. Angehörige, die ihre Verwandten zum Flughafen gebracht hatten, mussten ihre auf dem Parkplatz stehenden Autos von Schnee befreien.

Sowohl die im Flugzeug mitgeflogene Zeugin als auch zwei weitere Zeugen, die sich im Abflugraum des Flughafens befanden, bestätigen einen Schneebelag bzw. Schneematsch auf der Flugzeugoberfläche.

Funkverkehr

Funkverkehr erfolgte vor dem Start zwischen Flugleiter und Luftfahrzeugführer. Nach den Angaben des Flugleiters hat der Flugzeugführer sich danach über Funk nicht mehr gemeldet.

Am Flughafen Bremerhaven/Am Luneort wurde der Sprechfunkverkehr nicht aufgezeichnet.

Angaben zum Flugplatz

Der Verkehrslandeplatz Bremerhaven/Am Luneort ist ein unkontrollierter Flugplatz. Es standen für Starts und Landungen Asphaltpisten für die Richtungen 34/16 und 07/25 zur Verfügung. Die Bahn 34 ist insgesamt 920 m lang, für den Start standen aber am Unfalltag wegen einer Baustelle am südlichen Bahnhende nur ca. 650 m zur Verfügung.

Der Flughafen war am 26.12.01 nur für angemeldete Flüge geöffnet.

Der Dienst habende Flugleiter unternahm bei Dienstbeginn mit einem Feuerwehrfahrzeug eine Kontrollfahrt zur Überprüfung der Startpiste. Nach dem Schneeschauer wurde eine weitere Kontrollfahrt durchgeführt, um die Bremsbedingungen zu testen.

Flugdatenaufzeichnung

Ein Flugdatenschreiber (FDR) und eine Tonaufzeichnungsanlage für das Cockpit waren nicht installiert und auch nicht vorgeschrieben.

Radardaten wurden durch die Radaranlage in Nordholz erfasst und durch die Deutsche Flugsicherung (DFS) aufgezeichnet.

Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle lag im Bereich der Fahrrinne der Weser zwischen dem Verkehrslandeplatz Bremerhaven/Am Luneort und der Anlegestelle der Weserfähre in Nordenham.

Für die Ortung des Wracks am Boden der Weser wurden Peilschiffe und zwei Spezialschiffe, die als Vermessungs-, Wracksuch- und Forschungsschiffe ausgerüstet waren, eingesetzt. Eine zuverlässige

Ortung des Wracks war erst am dritten Tag nach dem Unfall durch ein Sonarsystem mit seitlicher Abstrahlung möglich.

Der erste Bergungsversuch wurde mithilfe eines Schwimmkrans und unter Einsatz eines Wracktauchers am 30.12.01 vorgenommen. Wegen der starken Strömung der Weser musste der erste Tauchversuch abgebrochen werden. Die Tauchgänge waren nur in einem Zeitfenster von ca. 60 Minuten mit Stauwasser, d.h. im Umkehrpunkt von Ebbe und Flut, möglich. Die Taucher hatten unter Wasser nur eine Sichtweite von wenigen Zentimetern. Nach mehreren Tauchgängen wurde das Wrack am 31.12.01 gehoben.

Bei der Bergung zeigte sich, dass die Tragflächen vom Flugzeugrumpf gelöst waren. Bei dem ersten Bergvorgang konnten die Tragflächen mit den Triebwerken und Teile vom Cockpit an Bord des Schwimmkrans gehievt werden (Anlage, Bild 2). Rumpf und Heck des Flugzeuges, die nur noch über die Steuerseile gehalten wurden, fielen beim Anheben ins Wasser zurück. Diese Teile wurden nach weiteren Tauchgängen erst am 03.01.02 geborgen.

Der linke Tragflügel brach zwischen Randbogen und Motor beim Aufprall auf die Wasseroberfläche. Der Rumpfkasten war von der Tragfläche getrennt. Alle drei Türen waren vom Rumpf abgetrennt und wurden nicht gefunden. Die Blechverkleidung der Rumpfoberseite zwischen Cockpit und Tragflügel fehlte.

Der Propeller des linken Motors war augenscheinlich nicht verformt oder beschädigt. Die Luftschraube des rechten Motors war an den äußeren Enden durch eine Berührung mit dem Fensterholm der rechten Cockpitseite erheblich beschädigt. Der Kraftstoffbehälter in der linken Tragfläche war beim Aufprall aufgeplatzt, während der rechte Tank unbeschädigt und noch mit Kraftstoff gefüllt war.

Die Landeklappen waren eingefahren. Seilgesteuerte Bedien- und Steuerelemente, wie z.B. Höhen-Quer- und Seitenrudersteuerung sowie die Gashebel, waren beim Aufprall oder bei der Bergung durch Zugkräfte belastet worden.

Untersuchung der Triebwerke

Beide Triebwerke wurden unmittelbar nach der Bergung ausgebaut, konserviert und zur Untersuchung in einen Überholungsbetrieb transportiert. Ohne Verzögerung erfolgte anschließend die Untersuchung aller Triebwerkskomponenten.

Am linken Triebwerk wurden an der Mechanik keine funktionsbeeinträchtigenden Mängel festgestellt.

Die Kraftstoff- und Zündanlage war funktionsfähig.

Hinweise auf einen gestörten Verbrennungsablauf wurden nicht gefunden.

Am rechten Triebwerk wurde ein starker Verschleiß an dem Nocken und auf den Stoßellaufflächen der Einlassventile von den Zylindern eins und zwei festgestellt. Weitere funktionsbeeinträchtigende Mängel lagen nicht vor.

Die Kraftstoffanlage und die Zündmagnete dieses Triebwerks waren funktionsfähig. An mehreren Zündkabeln vom zweiten Magneten fanden sich Scheuerstellen in den Isolierungen. Die Untersuchungen an diesen Zündkabeln sind noch nicht abgeschlossen.

Hinweise auf einen gestörten Verbrennungsablauf wurden nicht gefunden.

Überlebensaspekte

18 Minuten nach dem Unfall wurde eine männliche Person aus dem Wasser geborgen. Sieben Minuten später wurden der Luftfahrzeugführer und ein weiblicher Fluggast von einem Rettungsboot aufgenommen. Bei dem Luftfahrzeugführer und bei der männlichen Person waren alle Wiederbelebensversuche ohne Erfolg. Die geborgene Frau überlebte den Unfall mit starker Unterkühlung.

Beim Heben des Wracks befand sich ein Fluggast noch angeschnallt auf dem Sitz. Alle anderen Sitzgurte waren geöffnet.

Organisationen und deren Verfahren

Das Luftfahrtunternehmen hatte seit dem 07. Februar 1997 eine Betriebsgenehmigung nach der Verordnung (EWG) Nr. 2407/92. Die Genehmigung wurde durch den Senator für Wirtschaft und Häfen der Freien Hansestadt Bremen erteilt. Nach dieser Genehmigung war das Luftfahrtunternehmen zur gewerbsmäßigen Beförderung von Personen und Sachen durch Luftfahrzeuge mit einem Höchstgewicht von 5 700 kg im Gelegenheitsverkehrs nach Sichtflugregeln (VFR) und nach Instrumentenflugregeln (IFR) bis zu Wettermindestbedingungen der Betriebsstufe I des Allwetterflugbetriebes berechtigt.

Ab dem 01. März 1999 wurde im Rahmen der Übertragung von Aufgaben aus dem Bereich der Landesluftfahrtverwaltungen auf das Luftfahrt-Bundesamt (LBA) die Genehmigung und Überwachung des Luftfahrtunternehmens durch das LBA wahrgenommen.

Im Hinblick auf die Umstellung der Betriebe entsprechend den Anforderungen von JAR-OPS 1 zum 01. Oktober 1999 wurden durch das LBA die Voraussetzungen für eine Genehmigung nach JAR-OPS 1 geprüft. Aufgrund einiger Beanstandun-

gen teilte das Luftfahrt-Unternehmen mit Schreiben vom 30. August 2000 dem Luftfahrt-Bundesamt mit, dass Flüge nach Instrumentenflugregeln nicht mehr durchgeführt werden.

Mit Wirkung vom 1. Oktober 2000 war die Landesbehörde wieder für die Genehmigung und Überwachung zuständig.

Zum Unfallzeitpunkt waren eine Britten Norman BN 2 und eine Cessna C-172 als Luftfahrzeuge für das Unternehmen eingetragen.

Die Aufgaben des Flugbetriebsleiters (FBL) wurden durch den Geschäftsführer des Luftfahrtunterneh-

mens wahrgenommen. Als freiberufliche Luftfahrzeugführer waren der Flugbetriebsleiter und zwei weitere Piloten gemeldet.

Sicherheitsempfehlungen

Mit der Sicherheitsempfehlung 03/2002 vom 11.01.02 hat die BFU der zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde empfohlen, als Sofortmaßnahme dem Luftfahrtunternehmen die Genehmigung zu widerrufen und eine neue Genehmigung erst dann wieder zu erteilen, wenn die Voraussetzungen für einen sicheren Flugbetrieb geschaffen sind.



Bild 1: Flugverlauf nach Radardaten



Bild 2: Bergung

Sachverhalt

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	08. Dezember 2001
Ort:	nahe Ebersbrunn
Luftfahrzeug:	Hubschrauber
Hersteller / Muster:	Hughes / Hughes 369 E
Personenschaden:	Luftfahrzeugführer schwer verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug zerstört
Drittsschaden:	Flurschaden / Forstschaden
Aktenzeichen:	3X283-0/01

Flugverlauf

Mit dem Hubschrauber wurden Streuflüge (Waldkalkung) durchgeführt. Seit ca. 07:30 Uhr¹⁾ wurden von dem etwa 2 km nordwestlich von Ebersbrunn befindlichen Hubschrauberlandeplatz 4 Flüge mit je 30-40 Außenlastwechseln durchgeführt. Zwischen den einzelnen Flügen wurde der Hubschrauber mit ca. 100 l Kerosin, das in 200-l-Fässern am Platz gelagert war, betankt.

Beim 5. Flug des Tages erfolgte gegen 11:40 Uhr die 3. Aufnahme des Streubehälters. Beim Anflug der ca. 500 m südöstlich des Platzes befindlichen zu bestreuenden Waldfläche, kurz bevor der Kalkbehälter zum Streuen geöffnet werden sollte, verspürte der Hubschrauberführer eine abnormale Bewegung des Luftfahrzeuges und er hörte ein kreischendes Geräusch. Unmittelbar danach stürzte der Hubschrauber in den Wald. Das Luftfahrzeug wurde infolge der Kollision mit den Bäumen und des Aufpralles auf den Boden zerstört. Der am Kopf verletzte Hubschrauberführer konnte das Luftfahrzeug selbstständig verlassen und über sein Handy Hilfe herbeirufen. Er konnte nach einem Krankenhausaufenthalt von 3 Tagen zur ambulanten Behandlung entlassen werden.

Untersuchung

Die Untersuchung vor Ort wurde durch einen Beauftragten für Flugunfalluntersuchung durchgeführt.

Der Flugunfall wurde anhand der Angaben des Hubschrauberführers, der Feststellungen an der Unfall-

stelle sowie weiterführender Untersuchungen rekonstruiert.

Der Luftfahrzeugführer (53) hatte in der ehemaligen DDR eine Ausbildung als Berufshubschrauberführer mit Streu- und Sprühberechtigung absolviert. Er war seit 24.05.1974 im Besitz eines Luftfahrerscheines für Berufsluftfahrzeugführer mit dem Beiblatt „B“, gültig bis 03.11.2002. Im Beiblatt waren die Musterberechtigung als verantwortlicher Hubschrauberführer für Hughes 369 und 269, die Streu- und Sprühberechtigung sowie die fliegerärztliche Auflage zum Tragen seiner Sehhilfe und Mitführen einer Ersatzbrille eingetragen.

Er besaß eine Gesamtflugerfahrung von 14 374 Stunden, davon 6 995 Stunden auf dem Muster Hughes 369 E. Innerhalb der letzten 90 Tage hatte er 277:09 Flugstunden bei 339 Landungen absolviert.

Hinweise über eine unfallrelevante gesundheitliche Beeinträchtigung des Hubschrauberführers wurden nicht bekannt.

Der Hubschrauber war ordnungsgemäß zum Verkehr zugelassen und nachgeprüft. Am Luftfahrzeug wurden keine technischen Mängel festgestellt, die das Eintreten des Unfalles erklären konnten. Alle Beschädigungen am Hubschrauber konnten auf den Unfall zurückgeführt werden. Es lag kein Betriebsstoffmangel vor. Die Untersuchung des Triebwerkes und des Kraftstoffsystems erbrachte keine Hinweise auf eine unfallrelevante Störung. Der Befundbericht über eine Triebwerksuntersuchung durch den Hersteller liegt noch nicht vor.

Der Hubschrauberführer will nach eigenen Angaben unmittelbar vor dem Unfall den Notabwurf der Außenlast versucht haben. Die Untersuchung ergab, dass der Notabwurf nicht betätigt wurde.

Die maximale Abflugmasse für den Hubschrauber betrug 1 360 kg. Die aktuelle Flugmasse konnte u. a. infolge von unfallbedingtem Verlust an Kraftstoff nicht zweifelsfrei ermittelt werden. Unter Berücksichtigung der rechnerisch ermittelten Kraftstoffmenge und des Nachwiegens der an der Unfallstelle vorgefundenen Kalkmenge (Massenveränderung durch Feuchtigkeitsaufnahme nicht auszuschließen) ergäbe sich zum Unfallzeitpunkt eine Flugmasse von ca. 1 574 kg.

Nach Angaben des Hubschrauberführers war bei dem angewandten Verfahren bodenseitig eine Massenbestimmung des Kalkbehälterinhaltes nicht möglich. Der Hubschrauber war nicht mit einer Außenlastbehälterwaage ausgerüstet, so dass eine indirekte

¹⁾ Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen mitteleuropäischer Sommerzeit, MESZ

te Ermittlung der Abflugmasse bei jedem Außenlastwechsel mittels einer Kontrollstandschebe erfolgte.

Zum Unfallzeitpunkt herrschten Sichtwetterbedingungen (nach Angabe des Hubschrauberführers:

Sicht 5-10 km, Wolkenuntergrenze 300-500 m und schwacher Wind).

Sachverhalt

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	11. Dezember 2001
Ort:	Philippsburg
Luftfahrzeug:	Hubschrauber
Hersteller / Muster:	Robinson / R22
Personenschaden:	Pilot tödlich verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug zerstört
Drittschaden:	Keiner
Aktenzeichen:	3X284-0/01

Flugverlauf

Der Hubschrauber startete um 12:48 MEZ auf dem Verkehrslandeplatz Mannheim (EDFM) mit dem Pilot als alleinigem Insassen zu einem Rundflug. Gegen 13:30 Uhr wurde das Luftfahrzeug ca. 13 NM südlich von EDFM, zwischen Philippsburg und Waghäusel, gesehen.

Ein Zeuge (1), der südöstlich der Landstraße L 555 mit dem Fahrrad unterwegs war, nahm den R 22 direkt über sich wahr: „Der Hubschrauber stieg mehrmals senkrecht auf und verschwand in den Wolken. Dann kam er mit großem Tempo aus den Wolken herausgeschossen und flog nach Südwesten in Richtung Kernkraftwerk davon.“

Nach Einschätzung desselben Beobachters tauchte der Hubschrauber nach einer Weile erneut im Nordosten über dem Gewerbegebiet jenseits der Bundesstraße B 36 auf. Ähnlich wie zuvor, soll sich der R 22 fast auf der Stelle mehrmals auf und ab bewegt haben und dabei immer wieder von Wolken verdeckt worden sein. Dann schien er mit dem Heck voran aus den Wolken zu kommen, zu trudeln und sich zu überschlagen.

Zu diesem Zeitpunkt erkannte ein weiterer Zeuge (2), dass der Hauptrotor des Hubschraubers zusammengefallen war. Auffällig an den Geräuschen der letzten Phase war für drei Zeugen (1,3,4) die zunehmende Lautstärke, ein sehr lauter Knall und ein dumpfer Schlag.

Das Wrack des Hubschraubers fand die Polizei Philippsburg um 13:50 Uhr am Nordrand des Waldes, der von der Hochspannungsleitung, Eisenbahn und Kreisstraße K 3535 begrenzt wird. Die Koordinaten der Unfallstelle lauten 49°14'32" N und 08°29'39" E und die Höhe 340 ft MSL.



In den Aufzeichnungen von Radarantennen der Deutschen Flugsicherung DFS waren keine Echos oder Signale vorhanden, die dem betroffenen Luftfahrzeug hätten zugeordnet werden können.

Eine Spur vom Polizeihubschrauber, der zum Unfallort geflogen war, war in den Aufzeichnungen enthalten.

Wrack und Aufprall

Ein Beauftragter der BFU nahm am 12.12.2001 um 07:50 Uhr die Untersuchung vor Ort auf:

Der o.g. Forst bestand aus ca. 20 m hohen Kiefern. Ein Baumstamm war leicht nach Süden geknickt und die Borke auf seiner Nordseite in 9 m Höhe bis zum Fuß abgeschürft. Dort lag der Rumpf des Hubschraubers. Die Unfallstelle wies keine Spuren eines Brandes auf.



Die beiden Hauptrotorblätter waren vollständig und noch über den Mast mit dem Rumpf in Verbindung. Ihre Beschädigungen deckten sich mit darunter liegenden Bauteilen des Rumpfes bzw. mit dem Bruchstück eines aufliegenden Baumstammes. Die Blattansteuerung am Rotorkopf und die Anschläge der Rotorblätter waren zerstört.

Der vorletzte Abschnitt vom Heckausleger (a), der Endkonus mit Heckrotorgetriebe und Heckrotor (b) und das Leitwerk wurden abseits vom Hauptwrack gefunden. Die Fundstellen lagen, vom Rumpf ausgehend, bei 259° / 17,6 m, 315° / 36,2 m und 225° / 9,6 m.

Es wurden keine bedeutenden Bauteile vermisst.



Auf der linken Seite des Bruchstückes (a), etwa in 10-Uhr-Position des Rohrquerschnitts, fiel eine scharfe geradlinige Delle mit einer Neigung zur Längsachse von ca. 45° auf.

Die Form der Delle sowie Spuren von gelbem Lack deckten sich mit der Gestalt und der Farbe des äußeren Endes eines Hauptrotorblattes.



Der abgetrennte Endkonus (b) war in etwa 11-Uhr-Position ebenfalls eingedrückt. Diese Delle befand sich innerhalb des Heckrotorkreises, war wesentlich runder und wies Kratzspuren in Längsrichtung auf.

Der Antriebstrang vom Triebwerk nach vorn über das Hauptgetriebe zum Hauptrotor und nach hinten bis zur Bruchstelle am Heck wies Verformungen, aber keine Unterbrechung auf. Das Getriebe, die Ansteuerung und beide Blätter des Heckrotors sowie das abgetrennte Leitwerk waren fast unbeschädigt.

Panel und Konsole des Cockpits waren stark beschädigt und verschmutzt, aber zugänglich. Der Schlüssel für die Zündmagnete (magnetos) zeigte auf „both“. Die rote Kappe über dem Schalter für die Riemenkupplung (clutch) sicherte die Betriebsstellung (Kraftübertragung). Die Nebenskala des Höhenmessers stand auf 1 035 hPa. Weitere verlässliche Anzeigen und Einstellungen waren aus dem Wrack an der Unfallstelle nicht zu gewinnen.

Wetter

Die Wetterbeobachtung am Verkehrslandeplatz Mannheim um 12:50 MEZ ergab: Bodenwind aus 350° mit 7 kt, Bewölkung 5/8 bis 7/8 in 700 ft und 5/8 bis 7/8 in 1 200 ft GND, Temperatur und Taupunkt gleich 3°C, Luftdruck für die Höhenmessereinstellung QNH 1 035 hPa. Die Augenzeugen am Unfallort, der 28 km südlich von Mannheim liegt, schilderten ähnliche Bedingungen: Wolken mit Lücken, niedrige Wolkenuntergrenze, aber gute Sicht.

Besatzung

Der Pilot besaß einen Luftfahrerschein mit Beiblatt E für Privat-Hubschrauberführer. Die Erlaubnis war im August 1994 erstmals ausgestellt worden und galt noch bis 11.05.2003. Im Beiblatt waren die auf das Muster R 22 bezogenen Beschränkungen eingetragen (siehe Luftfahrzeug).

Die Gesamtflugerfahrung des Piloten von insgesamt 163:22 h ergab sich aus 264 Flügen gemäß seinem Flugbuch, einem Flug am 21.11.2001 von 1:38 h und dem letzten Flug von 0:41 h. Für die letzten 90 Tage waren 6 Flüge verzeichnet. Fast alle Flüge wurden auf einem Robinson R 22 absolviert. Die letzte Überprüfung auf diesem Muster fand am 07.05.2001 statt.

Luftfahrzeug

Das Muster R 22 ist ein leichter, 2-sitziger Hubschrauber einfacher Bauart mit Kolbentriebwerk und 2-Blatt-Rotor. Seit seiner Musterzulassung durch die amerikanische Luftfahrtbehörde (FAA) im Jahr 1979 sind über 3 150 Stück dieses Modells gebaut worden.

Aus der Konstruktion, der Erprobung und dem Betrieb des R22 sind Schwierigkeiten in der Handhabung dieses Luftfahrzeuges bekannt. Daher weist das Flughandbuch (in der amerikanischen Ausgabe) eine große Anzahl entsprechender Warnungen und Anweisungen auf.

Als Reaktion auf spezifische tödliche Unfälle mit Hubschraubern R 22 und R 44 war die Lufttüchtigkeit dieser Modelle im Jahr 1995 vom Hersteller und der FAA revidiert worden. Die Ergebnisse der damaligen Flugversuche und Studien sind der BFU bekannt.

Aufgrund der Revision wurden weitere Sicherheitsmaßnahmen ergriffen, wie technische Änderungen am Hubschrauber, Einschränkungen seines Betriebsbereiches und spezifische Anforderungen an die Besatzung (awareness course).

Der betroffene Hubschrauber mit Werknummer 2301 war im Jahr 1993 gebaut und im selben Jahr in Deutschland zum Betrieb zugelassen worden. Letzter Eigner und Halter war ein Luftfahrtunternehmen.

Für die Instandhaltung war der Luftfahrttechnische Betrieb derselben Firma zuständig. Die Lebenslaufakte mit den Herstelleranweisungen, LTA's, Nachprüfungen, Kontrollen und Befundberichten liegt der BFU vor. Demnach fand die letzte 100-h-Kontrolle am 21.11.2001 statt, nach einer Gesamtbetriebszeit von 1 898 h und 5 816 Landungen. Beanstandungen waren als erledigt vermerkt.

Teil 3**Liste der letzten zehn veröffentlichten Untersuchungsberichte**

Pos	Datum	Ort	Luftfahrzeug(e)	Aktenzeichen	Abschluss- monat
1	23.09.00	Bliedersdorf	Bell 407	3X242-0/00	Dezember 2001
2	25.04.99	nahe Friedrichshafen	Robin / DR 400	CX005-0/99	Dezember 2001
3	24.04.01	nahe Stadtkyll	Amateurbau / Lancair 320	3X022-0/01	November 2001
4	28.10.00	nahe Bad Grönenbach	UL Baeumer JJ Honda	3X266-0/00	November 2001
5	08.08.00	im Fluß Salzach	Cessna / T 210 M	3X191-0/00	November 2001
6	04.06.01	Merseburg	Bell 47G-4A	3X100-0/01	Oktober 2001
7	28.01.01	Flughafen Düsseldorf	Cessna 441	7X003-0/01	Oktober 2001
8	17.06.00	nahe Kirchzarten	Grob G 109 B	3X120-0/00	Oktober 2001
9	22.04.00	Hornberg	Scheibe SF25 / R-Schneider LS4-B	3X044-1-2/00	Oktober 2001
10	22.06.01	nahe Erfurt	Boeing 737-31S	5X009-0/01	September 2001