Bundesstelle für
Flugunfalluntersuchung

Bulletin

Unfälle und Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge

Dezember 2017

Bundesstelle für
Flugunfalluntersuchung

Hermann-Blenk-Str. 16
38108 Braunschweig

box@bfu-web.de
www.bfu-web.de

Telefon 0 531 35 48-0
Telefax 0 531 35 48-246

Inhaltsverzeichnis Seite

Allgemeine Hinweise 3
Aufbau des Dokumentes 4
Begriffsbestimmungen 5
Unfall 5
Schwere Störung 6
Tödliche Verletzung 6
Schwere Verletzung 6
Teil 1 : Übersicht der Ereignisse im Dezember 2017 7
Teil 2 : Zwischenberichte 11
Teil 3 : Neu veröffentlichte Untersuchungsberichte 47

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 § 7 LuftVO im Berichtszeitraum gemeldet worden sind. Es handelt sich um Ereignisse mit in Deutschland zugelassenen Luftfahrzeugen im In- und Ausland sowie um Ereignisse ausländischer Luftfahrzeuge in Deutschland. Sie basieren auf Angaben, die der BFU im Rahmen der ersten Meldung übermittelt wurden.

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

Darin enthaltene Angaben können unvollständig und/oder fehlerhaft sein.

Ergänzungen und Änderungen sind im Rahmen dieser Information nicht vorgesehen. Analysen und Ursachen der Unfälle werden im Untersuchungsbericht nach Abschluss der Untersuchung veröffentlicht.

Untersuchungen werden in Übereinstimmung mit der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivilluftfahrt und dem Gesetz über die Untersuchung von Unfällen und Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge (Flugunfall-Untersuchungs-Gesetz - FlUUG) 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.

Untersuchungsberichte im Internet: http://www.bfu-web.de/Berichte

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. Angaben können unvollständig und/oder fehlerhaft sein.

Teil 2 beinhaltet Zwischenberichte von Ereignissen, bei denen eine Untersuchung vor Ort eingeleitet wurde.

Im Teil 3 sind die neuesten veröffentlichten Untersuchungsberichte aufgelistet. Diese sind über die BFU erhältlich oder können im Internet unter www.bfu-web.de/Berichte abgerufen werden.

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 Dezember 2017

Flugzeuge MTOM über 5,7 t

03.12.2017 : Schwere Störung ohne Verletzte mit EMBRAER - 190 in Enroute, Finland	AZ: BFU17-1571-FX

Flugzeuge MTOM zwischen 2,0 und 5,7 t

07.12.2017 : Unfall ohne Verletzte mit BEECH - 90 KING AIR in Luxembourg, Luxembourg	AZ: BFU17-1586-4X
08.12.2017 : Unfall ohne Verletzte mit BEECH - 58 BARON in Baden Airpark	AZ: BFU17-1589-3X
14.12.2017 : Unfall mit tödlich Verletzten mit CESSNA - CITATION MUSTANG in Waldburg	AZ: BFU17-1604-CX

Flugzeuge MTOM unter 2,0 t

05.12.2017 : Schwere Störung ohne Verletzte mit PIPER - PA-46(MALIBU) in Debrecen, Hungary	AZ: BFU17-1575-HX
08.12.2017 : Unfall mit tödlich Verletzten mit AQUILA - A-210 in Coppenbrügge	AZ: BFU17-1590-3X
14.12.2017 : Unfall ohne Verletzte mit PIPER - PA-46(MALIBU) in Aalborg, Denmark	AZ: BFU17-1612-4X
23.12.2017 : Unfall mit tödlich Verletzten mit REIMS - F172 in Providenciales, Turks and Caicos Islands	AZ: BFU17-1635-DX

Ultraleichtflugzeuge und Tragschrauber

09.12.2017 : Unfall mit tödlich Verletzten mit Skyranger Ninja 912S in Plaistow Farm, United Kingdom	AZ: BFU17-1621-DX

Hubschrauber

17.12.2017 : Unfall mit leicht Verletzten mit ROBINSON - R22 in Feldberg	AZ: BFU17-1606-3X

Segelflugzeuge und Motorsegler

07.12.2017 : Unfall ohne Verletzte mit GROB - G-109 in Dingolfing	AZ: BFU17-1585-3X

Freiballone

--

Ereignisse chronologisch

Ereignis:	**Schwere Störung ohne Verletzte**	**Datum, Uhrzeit:**	**03.12.2017, 16:54 Uhr (lokal)**
Ort, Staat:	**Enroute, Finland**	**Schaden am LFZ:**	**Unbekannt**
Quelle:	**Untersuchung durch ausländische Behörde**	**Aktenzeichen:**	**BFU17-1571-FX**

Im Reiseflug kam es zu Rauch und elektrischem Schmorgeruch in der Kabine. Die Besatzung entschied sich zu einer Ausweichlandung in Turku. Als nach der Landung beim Rollen die Rauchentwicklung zunahm, wurden die Passagiere über Notrutschen auf dem Taxiway evakuiert. Durch Auslesen der Flugschreiber unterstützt die BFU entsprechend ICAO Annex 13 die untersuchende Behörde.

Luftfahrzeug:	Flugzeug 27.001 bis 272.000 kg	**Verletzte**	**tödlich**	**schwer**	**leicht**
Muster:	EMBRAER - 190	**Besatzung**	0	0	0
Betriebsart:	Kommerzielle Luftfahrt - Linienflug - International - Passagierflug	**Passagiere**	0	0	0
		Andere	-	-	-

Ereignis:	**Schwere Störung ohne Verletzte**	**Datum, Uhrzeit:**	**05.12.2017, 16:35 Uhr (lokal)**
Ort, Staat:	**Debrecen, Hungary**	**Schaden am LFZ:**	**Leicht beschädigt**
Quelle:	**Untersuchung durch ausländische Behörde**	**Aktenzeichen:**	**BFU17-1575-HX**

Das Luftfahrzeug landete mit eingefahrenem Fahrwerk. Für das Herkunftsland des Piloten unterstützt die BFU entsprechend ICAO Annex 13 die untersuchende Behörde.

Luftfahrzeug:	Flugzeug 0 bis 2.250 kg	**Verletzte**	**tödlich**	**schwer**	**leicht**
Muster:	PIPER - PA-46(MALIBU)	**Besatzung**	0	0	0
Betriebsart:	Allgemeine Luftfahrt - Privater Rundflug - Überlandflug	**Passagiere**	0	0	0
		Andere	-	-	-

Ereignis:	**Unfall ohne Verletzte**	**Datum, Uhrzeit:**	**07.12.2017, 11:50 Uhr (lokal)**
Ort, Staat:	**Luxembourg, Luxembourg**	**Schaden am LFZ:**	**Schwer beschädigt**
Quelle:	**Untersuchung durch ausländische Behörde**	**Aktenzeichen:**	**BFU17-1586-4X**

Nach dem Anlassen rollte das Luftfahrzeug gegen ein abgestelltes Flugzeug. Beide Luftfahrzeuge wurden schwer beschädigt. Für den Halterstaat unterstützt die BFU gemäß ICAO Annex 13 die untersuchende Behörde

Luftfahrzeug:	Flugzeug 2.251 bis 5.700 kg	**Verletzte**	**tödlich**	**schwer**	**leicht**
Muster:	BEECH - 90 KING AIR	**Besatzung**	0	0	0
Betriebsart:	Allgemeine Luftfahrt - Privater Rundflug	**Passagiere**	0	0	0
		Andere	-	-	-

Ereignis:	**Unfall ohne Verletzte**	**Datum, Uhrzeit:**	**07.12.2017, 12:06 Uhr (lokal)**
Ort, Staat:	**Dingolfing**	**Schaden am LFZ:**	**Schwer beschädigt**
Quelle:	**Untersuchung durch die BFU**	**Aktenzeichen:**	**BFU17-1585-3X**

Nach Aussage des meldenden Piloten, kam es bei einem Durchstartmanöver zu einem Leistungsabfall am Triebwerk. Bei der anschließenden Notlandung auf einem Feld wurde das Luftfahrzeug schwer beschädigt.

Luftfahrzeug:	Reisemotorsegler	**Verletzte**	**tödlich**	**schwer**	**leicht**
Muster:	GROB FLUGZEUGBAU - G-109	**Besatzung**	0	0	0
Betriebsart:	Allgemeine Luftfahrt - Privater Rundflug - Lokaler Rundflug	**Passagiere**	0	0	0
		Andere	-	-	-

Ereignis:	**Unfall ohne Verletzte**	**Datum, Uhrzeit:**	**08.12.2017, 12:21 Uhr (lokal)**
Ort, Staat:	**Baden Airpark**	**Schaden am LFZ:**	**Schwer beschädigt**
Quelle:	**Untersuchung durch die BFU**	**Aktenzeichen:**	**BFU17-1589-3X**

Nach Angabe des Piloten kollabierte bei der Landung das Bugfahrwerk. Das Luftfahrzeug kam von der Piste ab und das linke Hauptfahrwerk klappte ein.

Luftfahrzeug:	Flugzeug 2.251 bis 5.700 kg	**Verletzte**	**tödlich**	**schwer**	**leicht**
Muster:	BEECH - 58 BARON	**Besatzung**	0	0	0
Betriebsart:	Allgemeine Luftfahrt - Privater Rundflug	**Passagiere**	0	0	0
		Andere	-	-	-

Ereignis:	**Unfall mit tödlich Verletzten**	**Datum, Uhrzeit:**	**08.12.2017, 12:46 Uhr (lokal)**
Ort, Staat:	**Coppenbrügge**	**Schaden am LFZ:**	**Zerstört**
Quelle:	**Untersuchung durch Mitarbeiter der BFU**	**Aktenzeichen:**	**BFU17-1590-3X**

Während des Reisefluges kollidierte das Luftfahrzeug mit dem ansteigenden Gelände.

Luftfahrzeug:	Flugzeug 0 bis 2.250 kg	**Verletzte**	**tödlich**	**schwer**	**leicht**
Muster:	AQUILA - A-210	**Besatzung**	1	0	0
Betriebsart:	Allgemeine Luftfahrt - Geschäftlicher Flug	**Passagiere**	0	0	0
		Andere	-	-	-

Ereignis:	**Unfall mit tödlich Verletzten**	**Datum, Uhrzeit:**	**09.12.2017, Uhr (lokal)**
Ort, Staat:	**Plaistow Farm, United Kingdom**	**Schaden am LFZ:**	**Zerstört**
Quelle:	**Untersuchung durch ausländische Behörde**	**Aktenzeichen:**	**BFU17-1621-DX**

Bei einem Ausbildungsflug stürzte das Flugzeug kurz nach dem Start zu Boden. Für das Auslesen eines Navigationsgerätes unterstützt die BFU die untersuchende Behörde.

Luftfahrzeug:	Ultraleichtflugzeug	**Verletzte**	**tödlich**	**schwer**	**leicht**
Muster:	Skyranger Ninja 912S	**Besatzung**	1	0	0
Betriebsart:	Allgemeine Luftfahrt - Ausbildung - Alleinflüge unter Aufsicht	**Passagiere**	0	0	0
		Andere	-	-	-

Ereignis:	**Unfall ohne Verletzte**	**Datum, Uhrzeit:**	**14.12.2017, 12:17 Uhr (lokal)**
Ort, Staat:	**Aalborg, Denmark**	**Schaden am LFZ:**	**Schwer beschädigt**
Quelle:	**Untersuchung durch ausländische Behörde**	**Aktenzeichen:**	**BFU17-1612-4X**

Im Reiseflug bemerkte der Pilot einen elektrischen Geruch und entschloss sich zu einer Ausweichlandung in Aalborg. Das nur teilweise ausgefahrene Bugfahrwerk brach bei der Landung, woraufhin das Flugzeug die Landebahn seitlich verließ. Für den Zulassungsstaat des Luftfahrzeugs unterstützt die BFU gemäß ICAO Annex 13 die untersuchende Behörde.

Luftfahrzeug:	Flugzeug 0 bis 2.250 kg	**Verletzte**	**tödlich**	**schwer**	**leicht**
Muster:	PIPER - PA-46(MALIBU)	**Besatzung**	0	0	0
Betriebsart:	Allgemeine Luftfahrt - Privater Rundflug - Überlandflug	**Passagiere**	0	0	0
		Andere	-	-	-

Ereignis:	**Unfall mit tödlich Verletzten**	**Datum, Uhrzeit:**	**14.12.2017, 18:14 Uhr (lokal)**
Ort, Staat:	**Waldburg**	**Schaden am LFZ:**	**Zerstört**
Quelle:	**Untersuchung durch Mitarbeiter der BFU**	**Aktenzeichen:**	**BFU17-1604-CX**

Beim Einkurven auf die Anfluggrundlinie des ILS 24 in Friedrichshafen verlor das Flugzeug plötzlich an Höhe und kollidierte mit Bäumen.

Luftfahrzeug:	Flugzeug 2.251 bis 5.700 kg	**Verletzte**	**tödlich**	**schwer**	**leicht**
Muster:	CESSNA - CITATION MUSTANG	**Besatzung**	2	0	0
Betriebsart:	Allgemeine Luftfahrt - Geschäftlicher Flug	**Passagiere**	1	0	0
		Andere	-	-	-

Ereignis:	**Unfall mit leicht Verletzten**	**Datum, Uhrzeit:**	**17.12.2017, 15:40 Uhr (lokal)**
Ort, Staat:	**Feldberg**	**Schaden am LFZ:**	**Leicht beschädigt**
Quelle:	**Untersuchung durch die BFU**	**Aktenzeichen:**	**BFU17-1606-3X**

Während des Reiseflugs kam es nach Angaben des Piloten zum Leistungsverlust. Bei der Landung auf einer Bergkuppe kippte der Hubschrauber auf die linke Seite. Beide Insassen wurden leicht verletzt.

Luftfahrzeug:	Hubschrauber 0 bis 2.250 kg	**Verletzte**	**tödlich**	**schwer**	**leicht**
Muster:	ROBINSON - R22	**Besatzung**	0	0	1
Betriebsart:	Kommerzielle Luftfahrt - Sonstiger Flug - Sonstiger Flug	**Passagiere**	0	0	1
		Andere	-	-	-

Ereignis:	**Unfall mit tödlich Verletzten**	**Datum, Uhrzeit:**	**23.12.2017, 22:33 Uhr (lokal)**
Ort, Staat:	**Providenciales, Turks and Caicos Islands**	**Schaden am LFZ:**	**Schwer beschädigt**
Quelle:	**Untersuchung durch ausländische Behörde**	**Aktenzeichen:**	**BFU17-1635-DX**

Kurz nach dem Start stürzte das Flugzeug zu Boden. Für den Herstellerstaat des Triebwerks unterstützt die BFU gemäß ICAO Annex 13 die untersuchende Behörde.

Luftfahrzeug:	Flugzeug 0 bis 2.250 kg	**Verletzte**	**tödlich**	**schwer**	**leicht**
Muster:	REIMS - F172	**Besatzung**	1	0	0
Betriebsart:	Allgemeine Luftfahrt - Privater Rundflug - Überlandflug	**Passagiere**	1	0	0
		Andere	-	-	-

Teil 2 : Zwischenberichte

Zwischenbericht

Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	8. Dezember 2017
Ort:	Nahe Coppenbrügge
Luftfahrzeug:	Flugzeug
Hersteller / Muster:	Aquila Technische Entwicklungen GmbH / Aquila AT01
Personenschaden:	Pilot tödlich verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug zerstört
Drittschaden:	Leichter Forstschaden
Aktenzeichen:	BFU 17-1590-3X

Sachverhalt

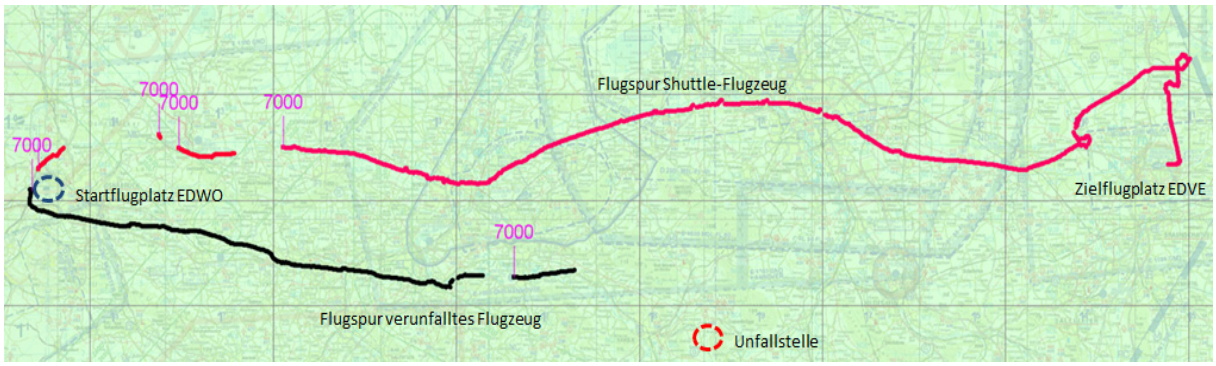
Ereignisse und Flugverlauf

Am Ereignistag sollte ein Flugzeug Aquila AT01, nach planmäßigen Instandhaltungsarbeiten, vom Verkehrslandeplatz Osnabrück-Atterheide (EDWO) zum Flughafen Braunschweig-Wolfsburg (EDVE) überführt werden. Hierzu starteten zwei Piloten mit einem Flugzeug desselben Typs um ca. 10:15 Uhr[1] in Braunschweig und flogen

[1] Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit

nach Osnabrück-Atterheide. Dort landeten sie um 11:34 Uhr. Das andere Flugzeug stand schon abholfertig auf dem Vorfeld. Nach einer kurzen Pause flog ein Pilot mit dem „Shuttle“-Flugzeug um 12:06 Uhr zurück nach Braunschweig, da dort ein Flugschüler ab 13:00 Uhr auf ihn gewartet habe. Dieser Pilot wählte eine nördlich des Wiehen- und Wesergebirges verlaufende Route, entlang des Mittellandkanals. Südlich seiner Flugroute sei das Wetter zum Teil „schlechter und dunkler“ gewesen.

Der vom Unfall betroffene Pilot übernahm das Flugzeug von dem Instandhaltungsbetrieb und startete um 12:15 Uhr von Osnabrück-Atterheide in Richtung Braunschweig. Er wählte eine südlich des Wiehen- und Wesergebirges verlaufende Route, entlang der Ortschaften Melle, Porta Westfalica, Rinteln und Hameln.



Übersichtsbild der Radar-Flugspuren Quelle: Bundeswehr / BFU

Aufgrund einer Gewitterzelle im Bereich des Flughafens Braunschweig-Wolfsburg musste der zuerst gestartete Pilot seine Landung verzögern. Hierzu drehte er westlich der Kontrollzone Braunschweig ab und flog den Flughafen wenige Minuten später von Norden kommend, über den Wegpunkt November 1 an. Aufgrund der Verzögerung wunderte er sich, dass der zweite Pilot sich noch nicht über Funk zur Landung in Braunschweig angemeldet hatte. Der erste Pilot landete um 13:07 Uhr in Braunschweig. Im Anschluss flog er mit dem bereits wartenden Flugschüler Platzrunden. Über Funk kommunizierte er mit dem Turm Braunschweig über das zeitlich überfällige Flugzeug. Sowohl das Personal der Verkehrsleitung (GAT) in Braunschweig, als auch eine Bürokraft des Halters, versuchten telefonisch den Verbleib des Flugzeugs zu klären. Daher wurden der Startflugplatz, sowie entlang der vermuteten Flugroute liegende Flugplätze, angerufen. Um 15:13 Uhr wurde das Flugzeug bzw. der Pilot vom Turm Braunschweig bei SAR als vermisst gemeldet.

Am Folgetag gegen 16:00 Uhr wurde das vermisste Flugzeug, ca. 1,5 km nordöstlich von Bisperode und ca. 650 m nördlich des Ithturms, an der Westseite des Ith, gefunden. Der Pilot lag tödlich verletzt in dem zerstörten Flugzeug.

Angaben zu Personen

Der 78-jährige Pilot war im Besitz einer Berufspilotenlizenz (CPL (A)) gemäß Teil-FCL. In die Lizenz waren die Klassenberechtigungen als verantwortlicher Pilot auf MEP (land), SEP (land) sowie TMG eingetragen. Er verfügte außerdem über die Instrumentenflug- sowie die Fluglehrerberechtigung. Alle Berechtigungen waren bis zum 30.06.2018 gültig.

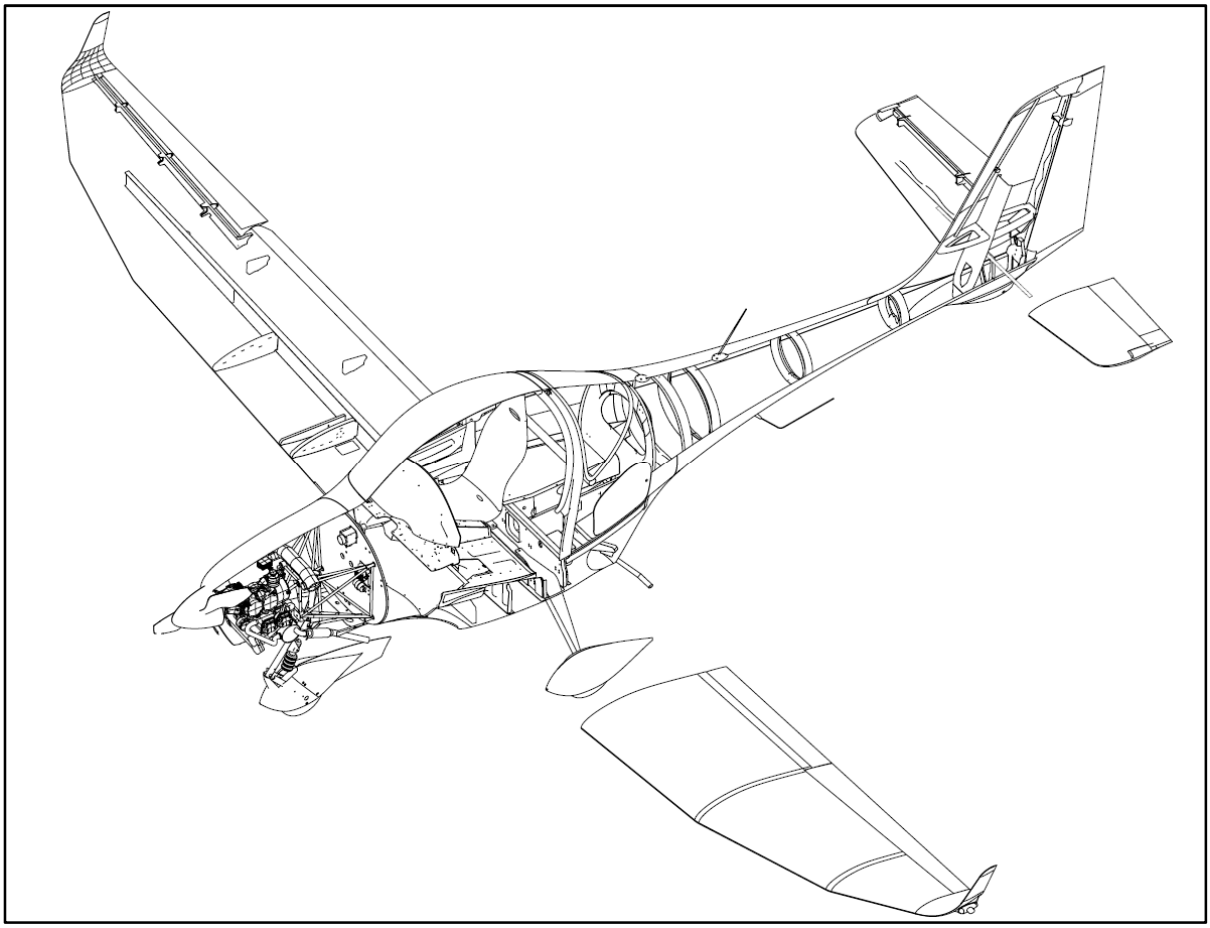
Sein flugmedizinisches Tauglichkeitszeugnis Klasse 2 war zuletzt am 14.07.2017 ausgestellt worden und bis zum 28.07.2018 gültig.

Laut seiner Angaben bei der letzten Flugtauglichkeitsuntersuchung hatte er eine Gesamtflugerfahrung von mehr als 29 000 Flugstunden.

Der Pilot war ein vom Luftfahrt-Bundesamt anerkannter Sachverständiger und Flugprüfer (MEP(land): CRE(A), SEP (land): CRE(A), FIE(A), FE PPL(A))

Angaben zum Luftfahrzeug

Das Muster AT01 des Herstellers Aquila Technische Entwicklungen GmbH ist ein zweisitziges, einmotoriges Leichtflugzeug (VLA) in Faserverbundbauweise, das 2001 musterzugelassen wurde. Das Flugzeug ist als Tiefdecker ausgelegt, hat ein Normalleitwerk sowie festes Dreibeinfahrwerk und verfügt über ein ROTAX 912 S3 Triebwerk. Es ist je Tragflächenhälfte mit einem Composite-Integraltank mit einem Fassungsvermögen von 60 Litern Kraftstoff ausgerüstet. Die höchstzulässige Abflugmasse beträgt 750 kg.



Übersicht Aufbau des Flugzeugs AT01 Quelle: Hersteller

Das betroffene Flugzeug, mit der Werknummer AT01-108, Baujahr 2003, war in Deutschland zum Verkehr zugelassen. Die Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC) wurde zuletzt am 18.04.2017 ausgestellt und war bis zum 27.04.2018 gültig. Die Gesamtbetriebszeit betrug ca. 6 738 Stunden. Halter des Flugzeugs war eine Flugschule.

Das Flugzeug war am 05.12.2017 vom betroffenen Piloten nach Osnabrück-Atterheide zu dem dort ortsansässigen Part-145 Instandhaltungsbetrieb geflogen worden. Im Rahmen der geplanten Instandhaltungsarbeiten wurden eine 100-Stunden-Kontrolle der Flugzeugzelle und eine 200-Stunden-Kontrolle des Triebwerks durchgeführt. Zusätzlich wurde ein neues Funkgerät eingebaut, ein neuer Teppich in der Kabine verlegt und eine Fehlersuche an der Blitzlicht-Anlage (Strobes) durchgeführt. Das letzte Release to Service wurde am 08.12.2017 ausgestellt.

Das Flugzeug wurde nicht in Osnabrück-Atterheide betankt. Seitens des anderen Piloten wurde vermutet, dass das Flugzeug mit vollen Tanks überführt worden war und beim Start in Osnabrück-Atterheide noch ca. 80 Liter Kraftstoff in den Tanks waren.

Meteorologische Informationen

Beim Deutschen Wetterdienst (DWD) wurde ein Wettergutachten beantragt. Vorab erstellte der DWD eine Kurzzusammenfassung der Wetterdaten auf der Flugstrecke EDWO – EDVE (VFR) für den Zeitraum 12:00 bis 14:00 Uhr.

Wetterlage:

In der Nacht zum 08.12.2017 überquerte eine Kaltfront den Norden und die Mitte Deutschlands von Nordwest nach Südost. Rückseitig wurde mit westlicher bis südwestlicher Strömung hochreichend instabil geschichtete Kaltluft herangeführt.

Wetterablauf auf der Flugstrecke EDWO-EDVE:

Um 12:00 Uhr erstreckte sich eine Schauerstaffel etwa auf einer Linie Hannover-Paderborn-Geilenkirchen. Die Niederschläge fielen dort im Bergland als Schnee und in den Tallagen als Regen oder Schneeregen. Zu diesem Zeitpunkt erreichte von Nordwesten ein weiteres Gebiet mit schauerartigen Niederschlägen den Osnabrücker Raum.

Blitzmeldungen wurden kurz vor 12:00 Uhr im Hessischen Bergland in einer anderen - weiter südöstlich liegenden - Schauerstaffel registriert.

Die erste Schauerstaffel hatte sich weiter südostwärts verlagert und lag um 13:00 Uhr etwa auf einer Linie Braunschweig-Warburg-Köln. Das nachfolgende Gebiet mit schauerartigen Niederschlägen hatte nun den Raum Paderborn erreicht. In diesem Gebiet traten häufig leichte Niederschläge in Form von Regen oder Schneeregen auf, die sich vereinzelt durch mäßigen bis starken Schneefall schauerartig intensivierten.

Blitzmeldungen wurden zwischen 12:00 und 13:00 Uhr westlich von Hildesheim sowie zwischen Hannover und Braunschweig in der Schauerstaffel zwischen Braunschweig und Köln detektiert. Zusätzlich wurden Blitze erneut im Hessischen Bergland - diesmal nördlich von Bad Hersfeld - in der südlicheren Schauerstaffel registriert.

Sichtverhältnisse:

Außerhalb von Niederschlägen betrug die meteorologische Sichtweite 20-50 km. Sie wurde im leichten Niederschlag auf 8-15 km und im mäßigen oder starken Niederschlag, der überwiegend als Schnee oder Graupel fiel, auf unter 1 bis 5 km herabgesetzt.

Wettergeschehen, Bewölkung und Nullgradgrenze:

Zwischen 12:00 und 13:00 Uhr bestimmte vor allem die Schauerstaffel, die sich um 12:00 Uhr von Hannover bis Geilenkirchen erstreckte, das Wettergeschehen entlang der Flugstrecke EDWO-EDVE. Während dieses Zeitraumes war im genannten Bereich eine Intensivierung der Schauertätigkeit zu verzeichnen. Diese Zunahme der Intensität zeigte sich auch in der Bildung einiger kurzlebiger Gewitterzellen.

Im Bereich der Flugstrecke EDWO-EDVE gab es eine Stratocumulus (SC)-Decke, deren Hauptwolkenuntergrenze (Ceiling) meist zwischen 3500 und 4500 FT AMSL beobachtet wurde und die nur im östlichen Teil anfangs noch größere Lücken hatte. Darunter zeigte sich teils aufgelockerte, teils dichte Cumulus (CU/TCU)-Bewölkung sowie ISOL CB mit Basis zwischen 1500 und 2500 FT AGL. Im Bereich mit den schauerartigen Niederschlägen verdichtete sich die Schichtbewölkung, so dass die Ceiling verbreitet auf 1000 bis 1500 FT AGL absank. Darunter gab es vor allem im Bergland SCT/BKN Stratusbewölkung um 500 FT AGL.

Die Nullgradgrenze lag zwischen 1500 und 2000 FT AMSL und sank von Westen her langsam auf 1000 FT AMSL ab.

Wind und Turbulenz:

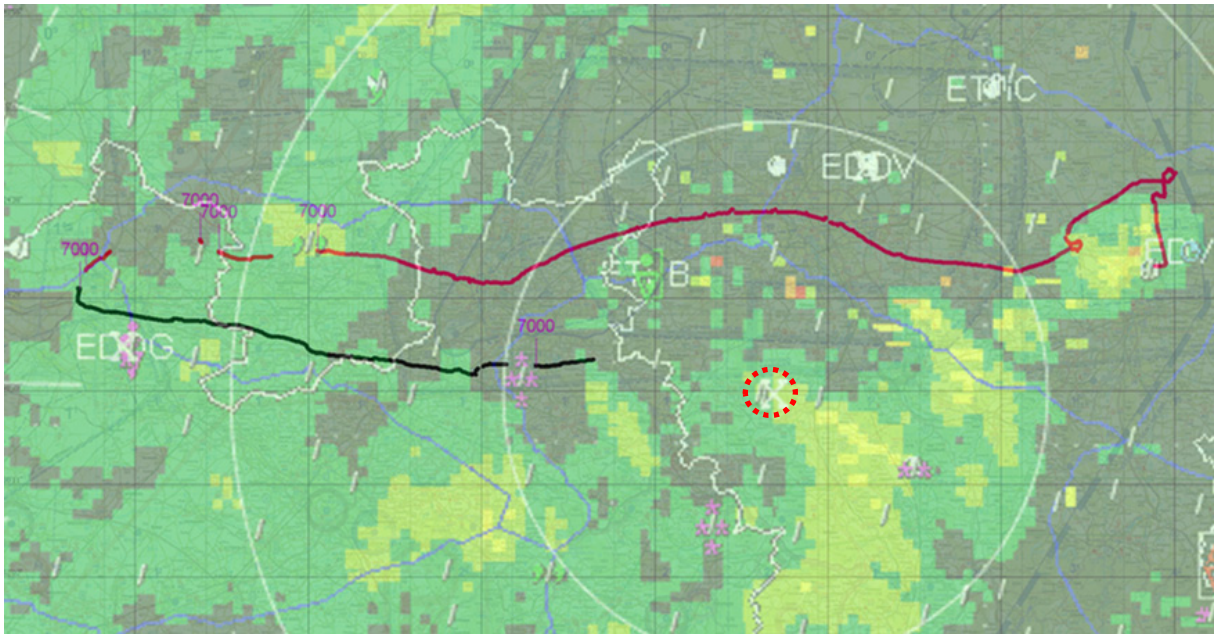
Der Bodenwind kam aus Südwest bis West und erreichte im Mittel 10-15 KT und in Böen 20-25KT. In Schauer- oder Gewitternähe wurde die mittlere Windgeschwindigkeit um 20 KT und die Windspitzen zwischen 30 und 35 KT gemessen.

Der Höhenwind erreichte in 2000-3000 FT AMSL 25-35 KT aus 250-260 Grad.

Aufgrund des böigen Bodenwindes trat im Allgemeinen gebietsweise leichte Turbulenz auf. In Schauer- und Gewitternähe gab es zusätzlich mäßige bzw. mäßige bis starke Turbulenz.

Lufttemperatur:

Die Lufttemperatur betrug um 11 UTC im Bereich der Flugstrecke EDWO-EDVE 2-5 °C und sank im Laufe der folgenden zwei Stunden von Westen her auf 1-3 °C ab.



Radar-Flugspur über dem Radar-Niederschlagsbild von 12:45 Uhr Quelle: DWD, BW, BFU

Die BFU beauftragte ein, auf die Dokumentation von Blitzschlägen spezialisiertes, Unternehmen mit der Suche nach Blitzen entlang der wahrscheinlichen Flugstrecke, und der Zeitspanne zwischen 12:00 und 13:00 Uhr. Es wurde festgestellt, dass zwischen 12:30 und 12:39 Uhr mehrere Blitzschläge nordwestlich Hildesheim, ca. 20 km nordöstlich der Unfallstelle, aufgezeichnet worden waren.

Navigationshilfen

An Bord des Flugzeuges befanden sich ein festinstalliertes Bendix/King KMD 150 GPS mit Moving-Map-Anzeige sowie ein Bendix/King KX 125 Navigationsempfänger (VOR) für die Navigationsunterstützung.

Funkverkehr

Der Sprechfunkverkehr des verunfallten Piloten mit dem Flugleiter des Startflugplatzes Osnabrück-Atterheide wurde vom vorher gestarteten Piloten mitgehört.

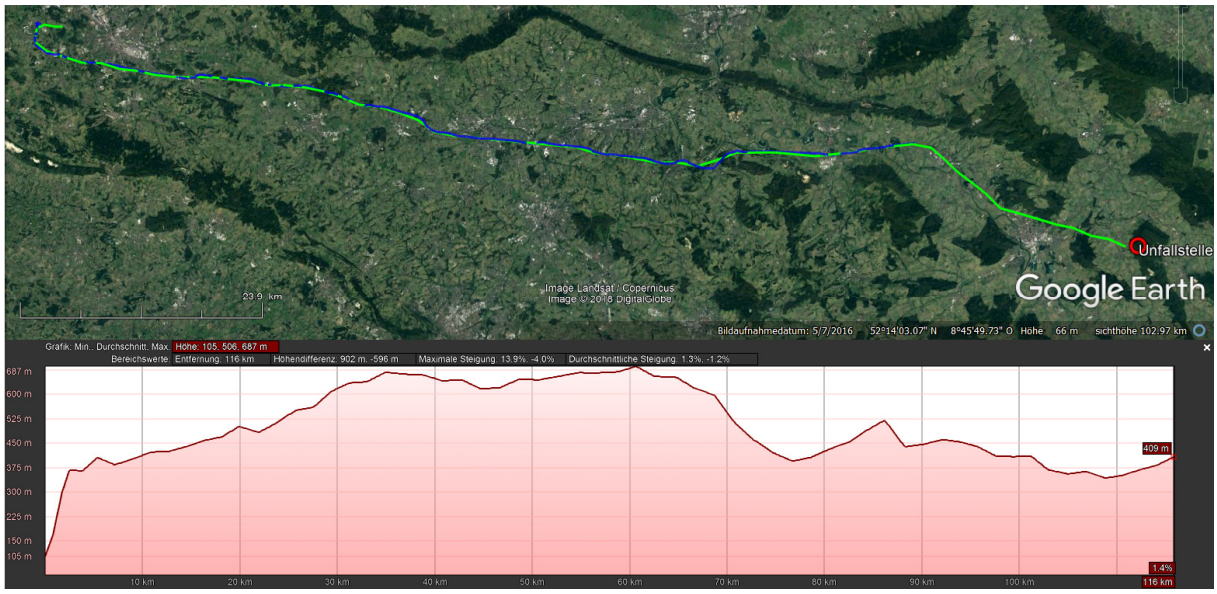
Nach dessen Angaben habe es nach dem Start keinen Kontakt zwischen den beiden Piloten gegeben. Auch hatte sich der verunfallte Pilot nicht bei Bremen Information (FIS) gemeldet.

Flugdatenaufzeichnung

Der Flugweg des verunfallten Flugzeugs wurde zum Teil mittels Radar erfasst. Die Radaraufzeichnung lag der BFU zur Auswertung vor.

Die Flughöhe, übermittelt vom Mode C des Transponders, wurde nach dem Start in EDWO steigend bis auf Flugfläche (FL) 025 und dann absinkend bis FL 017 zum Ende der Erfassung aufgezeichnet.

Das Bendix/King KMD 150 GPS konnte von der BFU ausgelesen werden. Es hatte den Unfallflug vom Start in Osnabrück-Atterheide bis ca. 1 200 m vor der Unfallstelle in 30-sekündiger Taktung aufgezeichnet. Die Aufzeichnung endete um 12:46:20 Uhr in einer GPS-Höhe von 1 346 ft und einer Geschwindigkeit über Grund von 116 kt.



Flugverlauf und Flughöhenprofil laut GPS-Aufzeichnung (grün) und Radar-Flugspur (blau)

Quelle: BFU / Google Earth

Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle war ca. 13,5 NM vom letzten Radarkontakt des Flugzeugs entfernt. Sie lag ca. 1,5 km nordöstlich von Bisperode und ca. 650 m nördlich des Ithturms, an der Westseite des Ith, an einem nach Osten ansteigenden bewaldeten Hang.

Der Einflug in den hohen Baumbewuchs erfolgte aus ca. 272° auf einer mit der Endlage des Hauptwracks gleichbleibenden Höhe.

Blick vom Hauptwrack entgegen der Anflugrichtung: abgebrochene Baumspitzen Quelle: THW

Das Hauptwrack, d.h. der Rumpf, von Kabine bis Leitwerk, das Brandschott, Teile des Tragflächenholms und des Hauptfahrwerks lagen in ca. 400 m AMSL vor einer Felserhebung. Das Triebwerk, das Instrumentenbrett und der Notfunksender (ELT) waren abgerissen und lagen 6 bis 15 m seitlich des Hauptwracks.

Der ELT (Kannad ELT 406 AF-Compact) war aufgerissen und die Elektrik sowie das Batteriepack waren beschädigt.

Hauptwrack Quelle: Polizei

Tragflächenteile, Radschuhe, Motorhaubenteile, Bruchstücke der Kabinenverglasung, Teile von Höhen- und Seitenruder lagen den Hang abwärts verstreut, bis zu ca. 40 m vom Hauptwrack entfernt. Vereinzelt hingen Luftschläuche, leichte Composite-Bruchstücke und verbrannte Composite-Matten in dem Geäst der Bäume.

Am Wrack wurde vor Ort festgestellt, dass sich der Brandhahn eingerastet in der Position OFF befand, das Zündschloss auf OFF stand, der Schlüssel fehlte und die Batterie- und Generatorschalter auf OFF standen.

Aufgrund des Geländes und der Witterungsverhältnisse war eine Unfallstellendokumentation und Bergung des Wracks am 09. und 10.12.2017 nur eingeschränkt möglich.

Blick in Anflugrichtung auf das Wrack Quelle: Polizei

Blick vom Hauptwrack entgegen der Anflugrichtung. Wrackteile im Schnee Quelle: Polizei

Am 21.12.2017, nach Einsetzen von Tauwetter, wurden die restlichen Wrackteile geborgen und die Unfallstelle geräumt.

Das Wrack wurde zur BFU transportiert und mit Unterstützung eines Experten des Luftfahrzeugherstellers zur weiteren Untersuchung ausgelegt. Hierbei wurde festgestellt, dass alle Ruderflächen vorhanden waren. Die Anlenkungen von den Steuerknüppeln bzw. Ruderpedalen bis zu den Ruderflächen waren durchgängig oder durch Überlastung getrennt. Die Landeklappen waren zum Unfallzeitpunkt eingefahren.

Der Kabinenrahmen war vollständig vorhanden, die Kabinenhaubenverriegelung war geschlossen. Die rumpfseitigen Aufnahmen der Haubenverriegelungsstifte waren jeweils beschädigt.

Die am Tankwahlschalter eingestellte Position wird mit einer Verlängerungsstange zum Kraftstoffventil übertragen. Die Aufnahme der Verlängerungsstange am Tankwahlschalter war abgeschert. Die Verlängerungsstange war verbogen und das Kraftstoffventil stand auf „rechter Tank geöffnet“. Die Magnetschraube am Getriebe des Rotax-Motors war spanfrei und das Zündbild der neuen Zündkerzen unauffällig.

Weder am Spinner, der Spinnergrundplatte, der unteren oder oberen Motorhaube, noch an der Generator-Riemenscheibe fanden sich umlaufende Kratzspuren. Die beiden Propellerblätter waren zerstört. Sie waren am Blattgriff abgebrochen.

Auslage des Wracks zur Untersuchung Quelle: BFU

Medizinische und pathologische Angaben

Die Obduktion des verstorbenen Piloten ergab ein Polytrauma als Todesursache. Hinweise auf Brandverletzungen oder Einatmung von Rauchgasen ergaben sich nicht.

Brand

Am Wrack lagen Brandspuren bzw. Verbrennungen im Bereich der Tragflächentanks, des Leitwerks, der Innenseite der hinteren Rumpfröhre, am unteren Brandschott und der oberen Motorhaube vor.

Zur Brandursachenermittlung wurde das Landekriminalamt Niedersachsen um Unterstützung gebeten. Der Experte der Brandursachenkommission bestätigte vier Hauptbrandstellen (Leitwerk, beide Tragflächentanks und die elektrische Kraftstoffpumpe am Brandschott). Bemerkenswert war für den Experten das auffällig gleiche Brandschadensbild im Bereich des linken und des rechten Tragflächentanks, das auf eine gleichgeartete Zündungsquelle zur selben Zeit hinweisen könnte. Ebenso bemerkenswert war die Brandentwicklung am Leitwerk des Flugzeugs, da es in diesem Bereich weder elektrische Einbauten noch leicht entflammbares Material gab. Eine erklärende Zündquelle oder verbindende Zündspur zwischen den Brandstellen ergaben sich für den Experten erst einmal nicht.

Aufgrund widersprüchlicher Befunde im Bereich der Tragflächentanks und des Brandschotts war es bisher nicht möglich, einen Brand im Flug zweifelsfrei zu bestätigen oder auszuschließen.

Überlebensaspekte

Der Flugunfall war aufgrund der hohen Geschwindigkeit beim Einflug in den Wald eines Berghanges und der Aufschlagsenergie, die zur Zerstörung der Kabine führte, nicht überlebbar.

Nachdem SAR vom Turm Braunschweig über das zeitlich überfällige Flugzeug informiert worden war, koordinierte die SAR-Leitstelle Münster die Suche. Diese veranlasste Nachforschungen bei der Flugverkehrskontrolle und dem Startflugplatz, versuchte telefonisch den Piloten zu erreichen, beantragte eine Handyortung, veranlasste eine Radarauswertung und Suche mit Hubschraubern der Landes- und Bundespolizei sowie der Bundeswehr.

Das Signal des Notfunksenders (ELT) des Flugzeugs konnte nicht aufgefasst werden.

Basierend auf den Radardaten wurde eine Suche nach dem vermissten Luftfahrzeug am Boden veranlasst. Diese verlief am 09.12.2017 bis zum Hereinbrechen der Dunkelheit erfolglos. Gegen 16:00 Uhr meldete ein Jäger den Fund von Wrackteilen unterhalb einer Felswand am Ith.

Untersuchungsführer: Axel Rokohl

Untersuchung vor Ort: Fritz Kühne, Stefan Maser

Die Untersuchung wird in Übereinstimmung mit der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivilluftfahrt und dem Gesetz über die Untersuchung von Unfällen und Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge (Flugunfall-Untersuchungs-Gesetz - FlUUG) 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.

Herausgeber

Bundesstelle für
Flugunfalluntersuchung

Hermann-Blenk-Str. 16
38108 Braunschweig

Telefon 0 531 35 48 - 0
Telefax 0 531 35 48 - 246

Mail box@bfu-web.de
Internet www.bfu-web.de

Zwischenbericht

Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	14. Dezember 2017
Ort:	nahe Waldburg
Luftfahrzeug:	Flugzeug
Hersteller / Muster:	Cessna Aircraft Company / C510
Personenschaden:	drei Personen tödlich verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug zerstört
Drittschaden:	Forstschaden
Aktenzeichen:	BFU 17-1604-CX

Sachverhalt

Beim Einkurven auf den Instrumentenanflug ILS RWY 24 für eine Landung auf dem Verkehrsflughafen Friedrichshafen (EDNY) verlor das Flugzeug plötzlich an Flughöhe, kollidierte mit Bäumen und prallte in einem Waldgebiet auf.

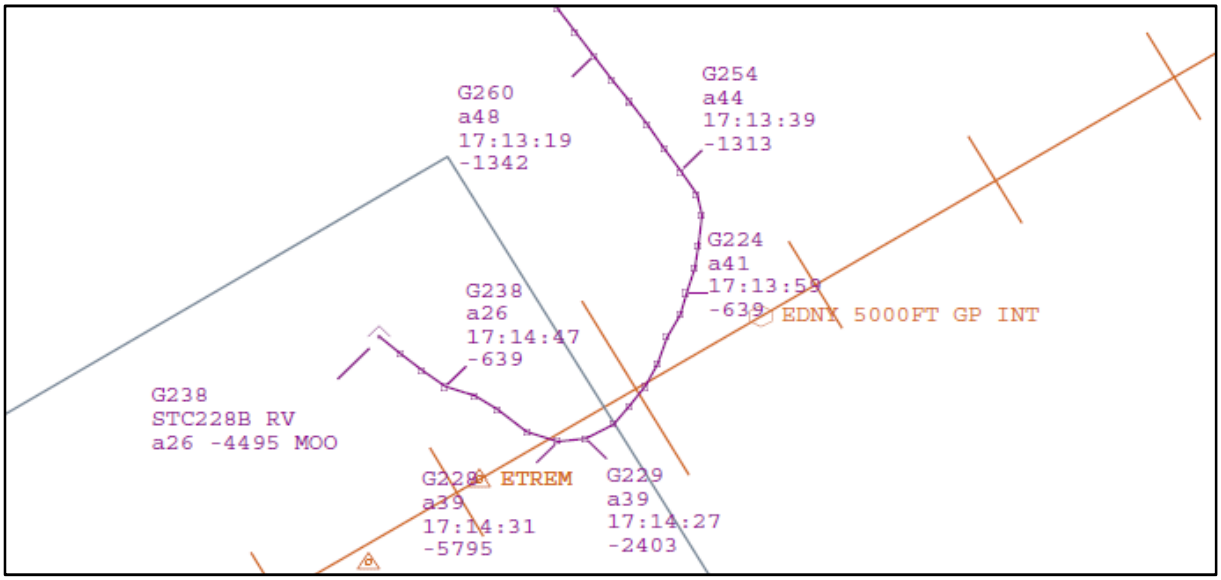
Ereignisse und Flugverlauf

Am Unfalltag flogen morgens zwei Piloten mit einem Flugzeug C510 Mustang vom Verkehrsflughafen Friedrichshafen (EDNY) zum Verkehrslandeplatz Egelsbach (EDFE). Die Startzeit war 08:51 Uhr[1]. An Bord befand sich, neben der zweiköpfigen

[1] Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit

Besatzung, ein Passagier. Um 17:43 Uhr startete die Besatzung mit demselben Passagier zu dem Rückflug nach Friedrichshafen. Die Flugroute in Richtung Süden führte an Mannheim, Stuttgart und Mengen-Hohenengen vorbei. Die maximal erreichte Flughöhe betrug Flugfläche (FL) 210. Um 17:59 Uhr, nordwestlich von Stuttgart, wurde die Besatzung von Center Langen angewiesen auf FL 170 zu sinken. Um 18:01 Uhr, direkt westlich von Stuttgart in Richtung des Wegpunktes HEUSE, wurde von Center Langen ein weiterer Sinkflug auf FL 150 angewiesen. Um 18:03 Uhr wurde die Besatzung angewiesen die Frequenz auf Swiss Radar zu wechseln. Swiss Radar wies die Besatzung an weiter auf FL 110 zu sinken. Um 18:05 Uhr nahm die Besatzung Kontakt mit Zürich Arrival auf. Von Zürich Arrival wurde der ILS Rwy 24 in Friedrichshafen angekündigt und das Flugzeug mit Vektoren zum Anflug geführt. Um ca. 18:06 Uhr wurde ein Kurs von 140 Grad und ein weiterer Sinkflug auf FL 90 angewiesen. Um ca. 18:10 Uhr wies Zürich Arrival einen weiteren Sinkflug auf 6 000 ft AMSL an. Um ca. 18:11 Uhr wurden 5 000 ft AMSL und um 18:12 Uhr eine Rechtskurve auf 150 Grad und weiteres Sinken auf 4 000 ft AMSL angewiesen.

Um 18:13:28 Uhr wies Zürich Arrival an: *[…] right heading two one five, cleared for the ILS approach two four, report established.* Dies wurde von der Besatzung bestätigt bzw. korrekt zurückgelesen.

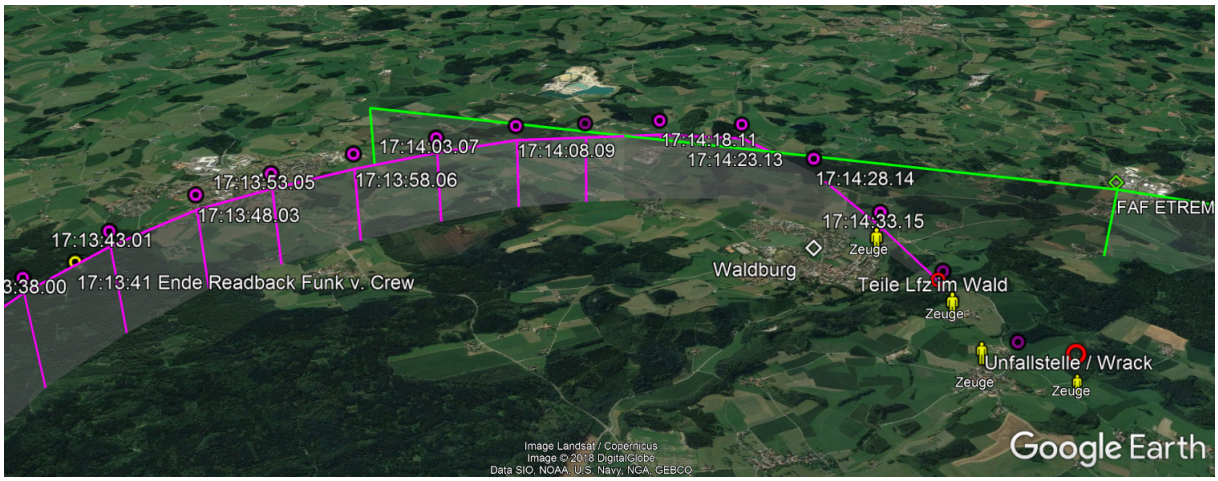


Anflug auf die Anflug-Grundlinie (Localizer) Quelle: SkyGuide

Im Anschluss beobachtete der Radarlotse, dass das Flugzeug in 4 000 ft AMSL, beim Einkurven mit ca. 240 KIAS, die Anflug-Grundlinie (Localizer) leicht überflog und stark zu sinken begann. Auf sein wiederholtes Anrufen reagierte die Besatzung nicht mehr.

Zeugen nahe Waldburg sahen und hörten ein Flugzeug im Tiefflug. Ein Zeuge hörte den Unfall und sah eine kurzeitige heftige Feuerentwicklung in einem Waldgebiet ca. 1,5 km westlich von Waldburg. Er alarmierte die Rettungskräfte.

Um ca. 18:14 Uhr hatte das Flugzeug in einem Waldgebiet direkt westlich von Waldburg Hindernisberührungen. Anschließend flog es mit hoher Geschwindigkeit, in einem flachen Winkel, in ein anderes, ca. 1 000 m entferntes, Waldstück ein. Dabei wurden die drei Insassen tödlich verletzt und das Flugzeug zerstört.



Übersicht: Standort der Zeugen, erste Baumberührungen und Unfallstelle Quelle: Google Earth, BFU

Angaben zu Personen

Verantwortlicher Pilot

Der 45-jährige verantwortliche Pilot war im Besitz einer österreichischen Lizenz für Berufspiloten (CPL (A)) gemäß Teil-FCL, inklusive ATPL(A) Theorie und MCC, erstmalig ausgestellt im Jahr 2009. In die Lizenz waren die Musterberechtigungen als verantwortlicher Pilot auf C510, EMB 500/505 (MPO), SEP (Land), TMG und Night (A) sowie die Instrumentenflug- (IR) und Fluglehrerberechtigung eingetragen. Alle Berechtigungen waren zeitlich gültig.

Sein flugmedizinisches Tauglichkeitszeugnis Klasse 1, ohne Auflagen, war zuletzt am 12.10.2017 ausgestellt worden und bis zum 18.10.2018 gültig.

Laut seinem Flugbuch hatte er eine Gesamtflugerfahrung von ca. 2 816 Stunden, davon waren ca. 1 953 Stunden nach Instrumentenflugregeln und ca. 246 Stunden im Nachtflug durchgeführt worden. Nach Angaben des Halters habe der Pilot eine Flugerfahrung von ca. 2 000 Stunden auf dem Muster C510 gehabt.

Der letztmalige Operator Proficiency Check (OPC) wurde am 04.10.2017 in einem Flugsimulator dokumentiert, der letztmalige Line Check (LPC) am 30.03.2017. Ein

e-Course basiertes Upset Prevention and Recovery Training (UPRT) hatte der Pilot am 23.03.2017 abgeschlossen.
Der Unfalltag war der vierte Flugdiensttag nach einer elftägigen Unterbrechung. Am Abend des 13.12.2017 war er um 21:48 Uhr mit dem betroffenen Flugzeug nach einem verlängerten Flugdienst in Friedrichshafen gelandet.

Copilot

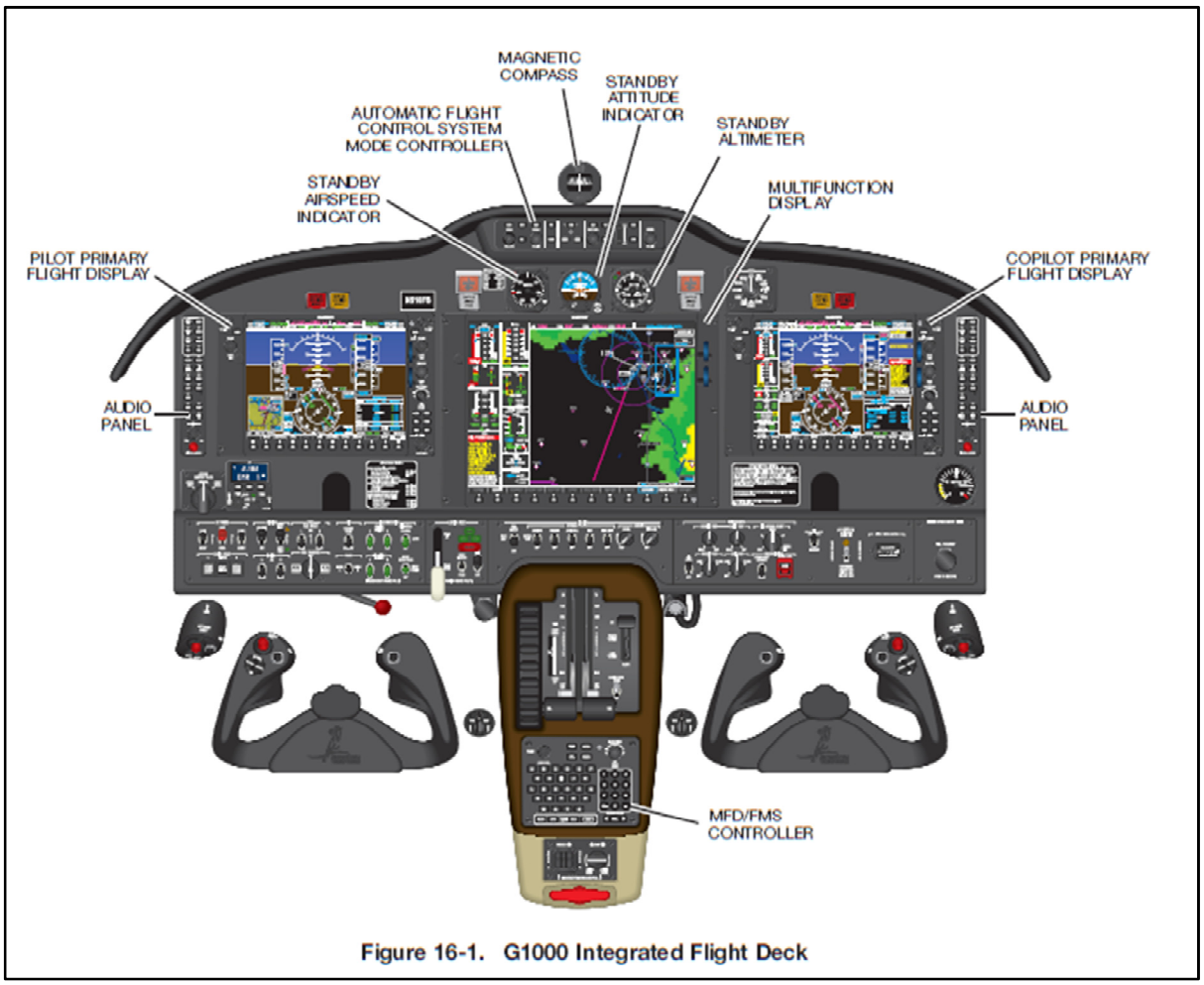
Der 49-jährige Copilot war im Besitz einer österreichischen Lizenz für Berufspiloten (CPL (A)) gemäß Teil-FCL, inklusive ATPL(A) Theorie und MCC, erstmalig ausgestellt im Jahr 2008. In die Lizenz war die Musterberechtigung C510 in Verwendung als Copilot, gültig bis zum 31.07.2018 eingetragen.
Sein flugmedizinisches Tauglichkeitszeugnis Klasse 1, mit der Auflage VDL, war zuletzt am 24.08.2017 ausgestellt worden und bis zum 23.09.2018 gültig.
Nach Angaben des Halters habe der Copilot eine Gesamtflugerfahrung von ca. 800 Stunden gehabt. Am 24.07.2017 hatte er einen 14-tägigen EASA Initial Pilot Course C510 incl. 20 Stunden Simulator-Flugtraining abgeschlossen. Nach den Angaben in seinem C510-Mustererwerb-Checkflugprotokoll hatte er am 24.07.2017 eine Gesamtflugerfahrung als verantwortlicher Pilot von 371 Stunden. Laut dem Flugdienst- und Ruhezeiten-Nachweis des Piloten hatte er nach Mustererwerb eine C510-Mustererfahrung von ca. 140 Stunden. Der Copilot befand sich nach Angaben des Halters noch in der Supervisions-Phase nach Mustererwerb. Ein e-Course basiertes Upset Prevention and Recovery Training (UPRT) hatte der Pilot am 29.07.2017 abgeschlossen.

Der Unfalltag war der erste Flugdiensttag nach einer achttägigen Unterbrechung.

Angaben zum Luftfahrzeug

Das Muster C510 des Herstellers Cessna Aircraft Company ist ein leichter Jet (VLJ) in Metallbauweise, der 2006 nach den Bauvorschriften CS 23 / FAR 23 musterzugelassen wurde. Das Flugzeug ist als Tiefdecker ausgelegt, hat ein T-Leitwerk und verfügt über zwei PW 615F-A Triebwerke des Herstellers Pratt & Whitney Canada Inc. Die höchstzulässige Abflugmasse beträgt 3 921 kg. Das Flugzeug ist für den Ein-Piloten Betrieb zugelassen.
Das Flugzeug ist mit einem integrierten Garmin G-1000 Avionik System ausgerüstet. Das mit drei Bildschirmen ausgestattete System stellt die Fluginstrumente, die Triebwerks- und Systemüberwachung dar und beinhaltet die Flugreglungs-, Navigations- sowie Kommunikationsanlagen. Außerdem beinhaltet das G-1000 das Warn-

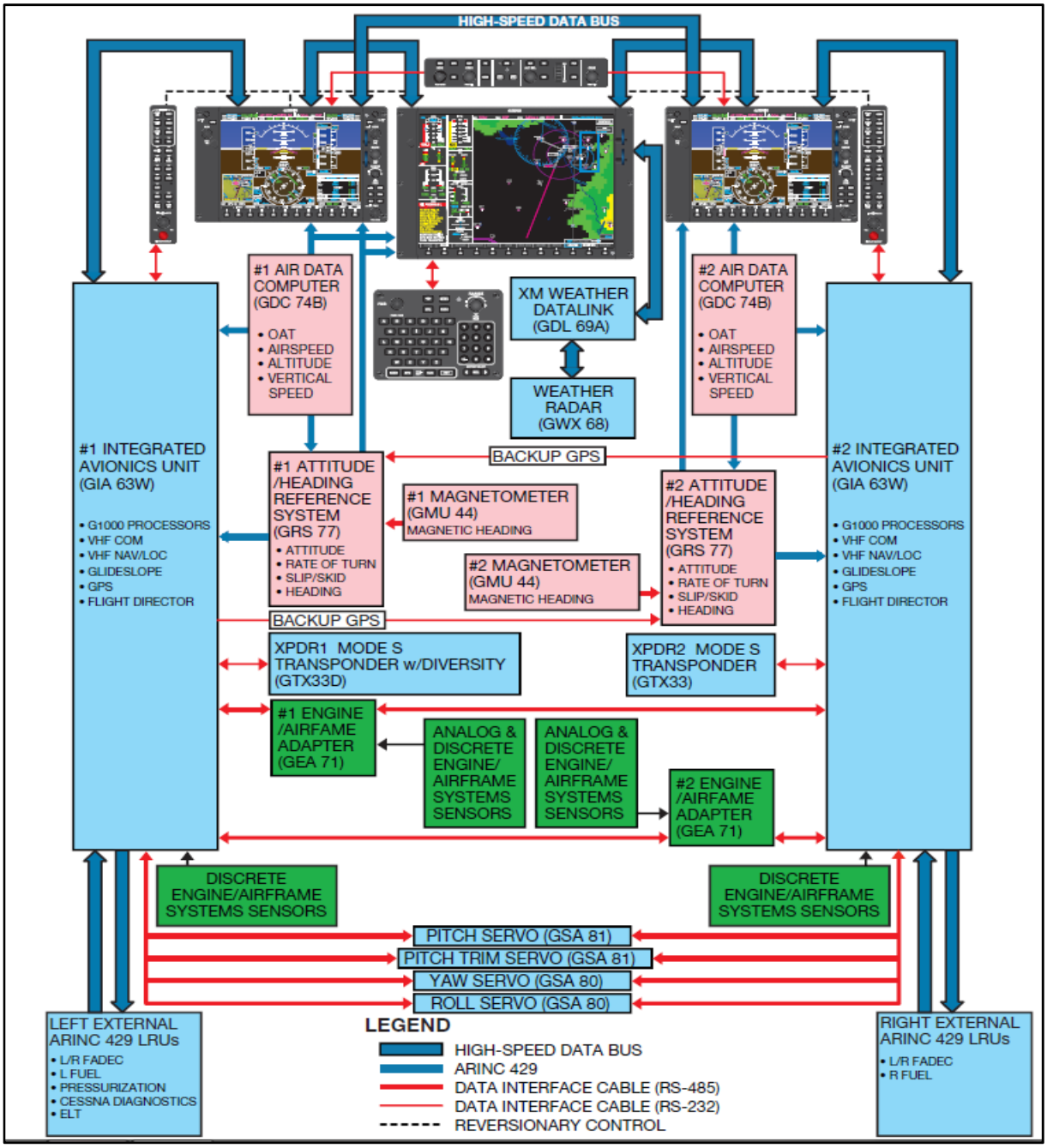
und Caution-System an Bord inklusive „engine indication and crew alerting system" (EICAS).



Übersicht des Cockpits und der Bedieneinrichtungen Quelle: Cessna

Das Garmin G-1000 umfasst das AUTOMATIC FLIGHT CONTROL SYSTEM (AFCS), das eine Flugweg- und automatische Fluglagenkontrolle gewährleistet. Das AFCS beinhaltet die folgenden Grundfunktionen: *Flight Director, Autopilot, Yaw Damper, Manual Electric Pitch Trim*. Hierzu werden insgesamt vier Servos angesteuert.

Die wesentlichen Funktionen sind redundant ausgelegt. Die Flight Director Steuerung ist limitiert auf: *Pitch ±20°, Vertical Acceleration 0.1g, Bank Angle 30°, Bank Rate 5°/second.*



Garmin G-1000 Integration im Flugzeugmuster C510 Quelle: Cessna

Neben der Garmin G-1000 Avionik verfügt das Flugzeug über eine Notinstrumentierung mit künstlichem Horizont, Geschwindigkeitsanzeige und Höhenmesser.
Die Cessna C510 ist für den Flug in Vereisungsbedingungen zugelassen. Sie verwendet zum Vereisungsschutz übliche Verfahren. Die Triebwerkseinlässe werden mit Zapfluft (Bleed Air) beheizt. Die Tragflächen und die Leitwerke sind mit pneumatischen De-Ice Boots versehen. Die Cockpitscheiben, die Abnahmen für den dynami-

schen und statischen Druck, der Strömungsabrisswarner, der Anstellwinkelsensor sowie die T2 Triebwerkssensoren werden elektrisch beheizt.

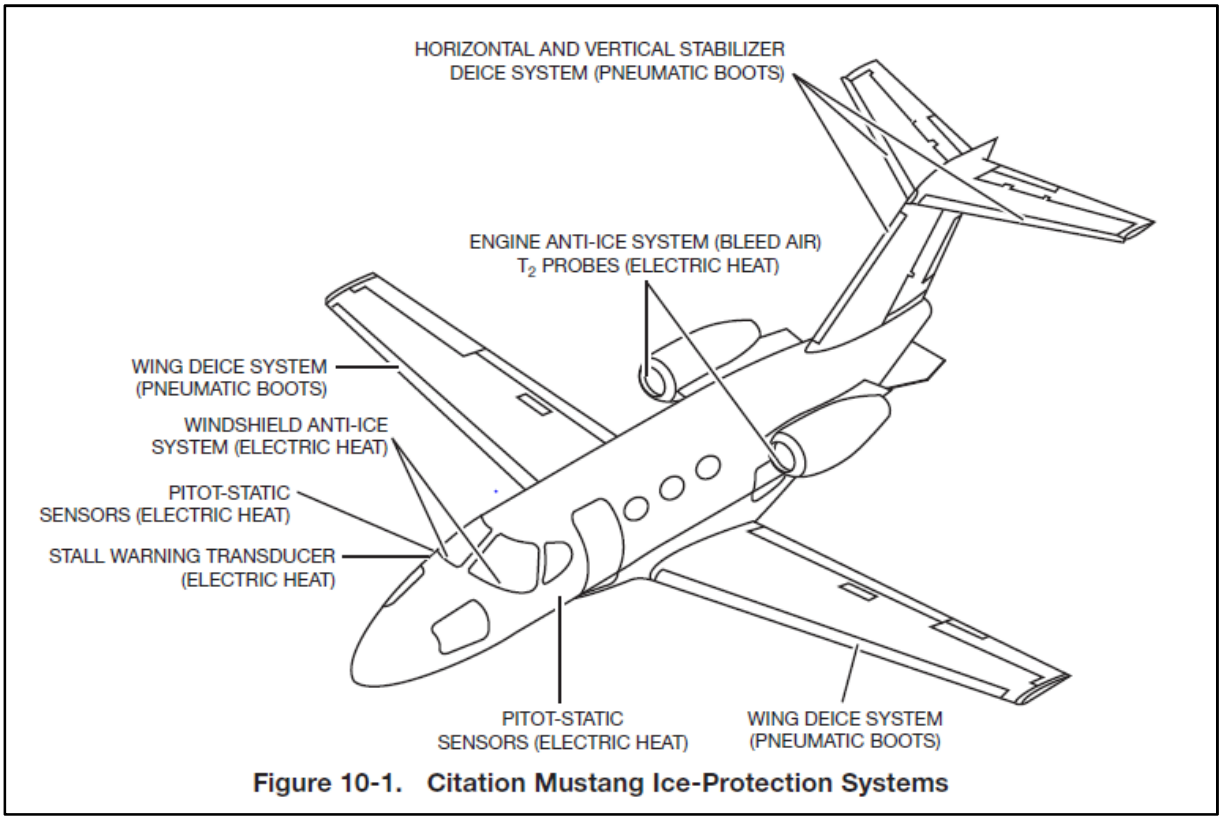


Figure 10-1. Citation Mustang Ice-Protection Systems

Vereisungsschutz am Flugzeug C510 Quelle: Cessna

Bei Vereisungsbedingungen wird, außer bei Start, Anflug und Landung, eine Mindestfluggeschwindigkeit von 160 KIAS empfohlen, um Eisansatz hinter den De-Ice Boots, auf der Unterseite der Tragfläche und des Höhenleitwerks, zu vermeiden. Beim Einschalten der De-Ice Boots wird automatisch die Strömungsabriss-Warnung (Stall Warning) auf High geschaltet.

STALL SPEEDS - KCAS

CONDITIONS:
STALL WARNING - HIGH
Anti-Ice - OFF or ON
Landing Gear - UP or DOWN
Engines - IDLE THRUST

ANGLE OF BANK DEG	FLAP SETTING - UP WEIGHT - LBS													
	8645	8400	8200	8000	7800	7600	7400	7200	7000	6800	6600	6400	6200	6000
0	102	100	99	98	97	95	94	93	92	90	89	88	86	85
10	102	101	100	99	97	96	95	94	92	91	90	88	87	86
20	105	103	102	101	100	98	97	96	95	93	92	90	89	88
30	109	108	106	105	104	103	101	100	99	97	96	94	93	91
40	116	114	113	112	110	109	108	106	105	103	102	100	99	97
50	127	125	124	122	121	119	118	116	114	113	111	109	108	106
60	144	142	140	138	137	135	133	131	130	128	126	124	122	120

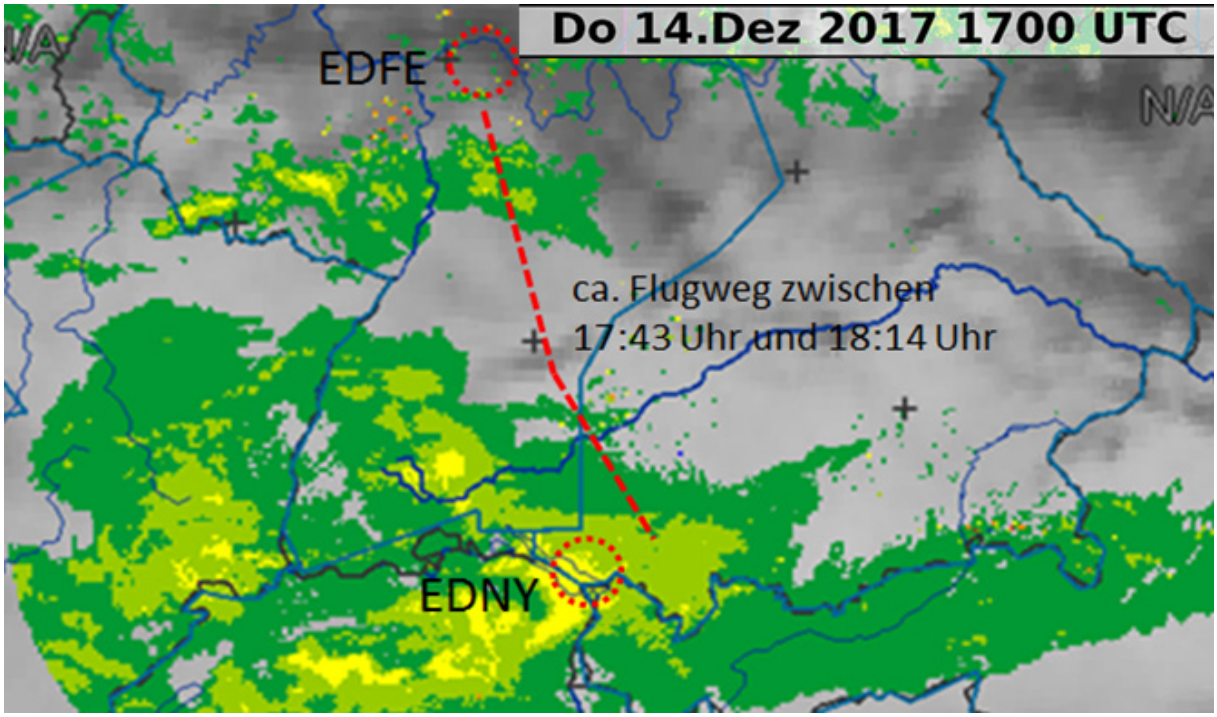
Quelle: Cessna

Der BFU lagen die technischen Unterlagen (CESCOM 10 – Aircraft Status Report, CESCOM 20 – Projected Maintenance Due, CESCOM 100 - Long Range Projected Maintenance, Master AD/SI Report, Aircraft Maintenance Program C510 des Halters) des betroffenen Flugzeugs zur Auswertung vor. Das Flugzeug hatte die Werknummer 510-0049, war Baujahr 2007 und in Österreich zum Verkehr zugelassen. Die Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC) wurde zuletzt am 08.05.2017 ausgestellt und war bis zum 08.05.2018 gültig. Das letztmalige Release to Service wurde am 05.12.2017 bei einer Betriebszeit von 3 606:43 Stunden ausgestellt. Seitdem wurden im Bordbuch keine Störungen vermerkt. Die Piloten, die das Flugzeug seit dem geflogen haben, gaben an, dass keine Probleme oder Systemausfälle vorgelegen hätten. Die Gesamtbetriebszeit zum Unfallzeitpunkt betrug ca. 3 633 Stunden. Das Flugzeug wurde in einem Instandhaltungsbetriebe, zertifiziert gemäß EASA Part 145, am Flughafen Linz technisch betreut.
Das Leergewicht (Basic Empty Weight) betrug laut Wägebericht vom 28.04.2016 ca. 2 442 kg / 5 385 lbs. Am Morgen des Unfalltages wurde das Flugzeug am Verkehrsflughafen Friedrichshafen mit 800 l Jet A1 betankt. Laut Bordbucheintrag befanden sich beim Start in Friedrichshafen 2 100 lbs Kraftstoff an Bord und beim Start in Egelsbach noch 1 500 lbs. Mit drei Personen an Bord und unter Berücksichtigung des Kraftstoffverbrauchs für ca. 30 Minuten Flugzeit betrug das Fluggewicht zum Unfallzeitpunkt ca. 3 195 kg / 7 043 lbs. Der Schwerpunkt lag beim Start in Egelsbach und während des gesamten Fluges im zulässigen Bereich. Die Vref (minimum final approach speed) mit Anti Ice ON und Landeklappen 15° beträgt für eine Masse von 7 500 lbs 109 KIAS bzw. 119 KIAS bei „Landing with ice on wing leading edge“.

Meteorologische Informationen

Für die Flugunfalluntersuchung wurde der Deutsche Wetterdienst (DWD) mit der Erstellung eines Wettergutachtens beauftragt. Der DWD erstellte eine vorläufige Kurzzusammenfassung der Wetterbedingungen auf der Flugstrecke EDFE-EDNY (für Instrumentenflug (IFR)) zwischen 17:00 und 19:00 Uhr.
Wetterlage:
Am Morgen des 14.12.2017 überquerte eine Kaltfront den Süden Deutschlands von Nordwest nach Südost und legte sich anschließend über den Alpenraum. Rückseitig wurde mit westlicher bis südwestlicher Strömung hochreichend instabil geschichtete Kaltluft in die Mitte und den Süden Deutschlands geführt.
Wetterablauf auf der Flugstrecke EDFE-EDNY zwischen 17:00 und 19:00 Uhr:

Um 17:00 Uhr lag ein Gebiet mit schauerartigen Niederschlägen, die im Bergland als Schnee und in den Tallagen als Regen auftraten, etwa auf einer Linie Berlin-Erfurt-Frankfurt-Saarbrücken. Südlich davon bis zur Donau gab es stärkere Schichtbewölkung und kaum Niederschläge. Zwischen Donau und Bodensee verdichtete sich die Bewölkung und von Frankreich und der Schweiz zog neuer Niederschlag heran. Es wurden keine Blitzmeldungen registriert.



Niederschlagsradarbild mit Flugstreckenverlauf Quelle: DWD, Bearbeitung BFU

Um 18:00 Uhr war das Gebiet mit den schauerartigen Niederschlägen weiter südostwärts gezogen und lag nun zwischen dem Rhein-Main-Gebiet und dem Stuttgarter Raum. Das neue Niederschlagsgebiet hatte inzwischen südlich von Stuttgart den gesamten Südwesten Deutschlands mit leichtem bis mäßigen Regen - in höheren Lagen Schnee - erfasst. Es wurden keine Blitzmeldungen registriert.

Bis 19:00 Uhr haben sich die Niederschlagsgebiete nur noch langsam ostwärts verlagert. Die Intensität hat im Südwesten Deutschlands etwas nachgelassen. Zusätzlich sind im Grenzgebiet zwischen Frankreich und der Schweiz Blitzmeldungen zu erkennen.

Sicht und Bewölkung:

Außerhalb von Niederschlägen betrug die meteorologische Sichtweite 20-70 km. Sie wurde im Regen örtlich auf 5-10 km und bei Schnee auf unter 1 bis 3 km herabgesetzt.

Die Ceiling wurde im Bereich der schauerartigen Niederschläge im nördlichen Gebiet der Flugstrecke EDFE-EDNY zwischen 2000 und 4000 FT AMSL beobachtet. Die maximale Wolkenobergrenze befand sich sowohl für die Schichtbewölkung als auch für die teils eingelagerten TCU/CB bei FL240. Im niederschlagsfreien Raum südlich davon lag die Ceiling bei 4000 bis 6000 FT AMSL. Im Südwesten Deutschlands sank sie im einsetzenden Niederschlag auf 3000 bis 4000 FT AMSL. Die Wolkenobergrenze reichte hier teilweise bis FL300. Zusätzlich wurden in den Gebieten mit Niederschlag auch unterhalb der Ceiling örtlich Bewölkung mit Basis zwischen 1000 und 1500 FT AGL beobachtet.

Nullgradgrenze und Vereisung:

Die Nullgradgrenze betrug im Norden und dem mittleren Teil der Flugstrecke, wo bereits kühlere Luft eingeflossen war, 2500 bis 3000 FT AMSL. Im Bereich des Niederschlagsgebietes im Süden der Flugstrecke lag sie etwa zwischen 3000 und 4000 FT AMSL.

Generell gab es auf der gesamten Flugstrecke Vereisungsbedingungen oberhalb der Nullgradgrenze, da meist starke Schichtbewölkung vorhanden war. Ohne Niederschlag trat sehr wahrscheinlich nur leichte Vereisung bis etwa FL140-150 auf. Stärkere und höherreichende Vereisung gab es im Nordteil der Flugstrecke durch konvektive Bewölkung und im Süden durch die kompaktere Schichtbewölkung bei den aufziehenden frontalen Niederschlägen. Dort kam es gebietsweise zu mäßiger und/bis starker Vereisung im Höhenbereich zwischen Nullgradgrenze und maximal FL100. Auch das Unfallgebiet war davon betroffen.

Wind und Turbulenz:

Der Bodenwind kam aus Südwest und erreichte im Mittel 10-15 KT, in den Höhenlagen 20-25 KT. Die maximale Windgeschwindigkeit wurde zwischen 16 und 18 UTC in den Tallagen zwischen 15 und 25 KT und im Bergland zwischen 30 und 40 KT gemessen.

Der Höhenwind wurde entlang der Flugstrecke wie folgt gemessen:

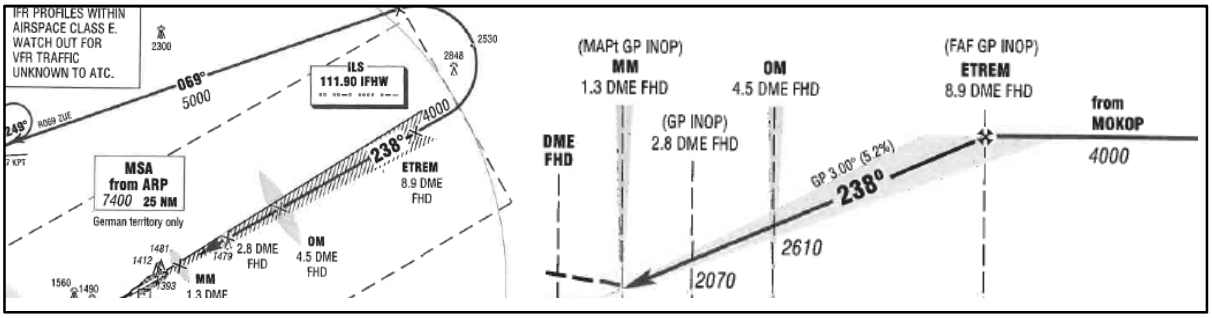
FL050 250-260° 45-50 KT
FL100 260-270° 45-60 KT
FL180 260-270° 60-65 KT
FL240 270-280° 70-85 KT

In der normalen Schichtbewölkung wird es sehr wahrscheinlich gebietsweise zu leichter Turbulenz gekommen sein. Im Bereich der überwiegend eingelagerten konvektiven Wolken ist leichte bis mäßige bzw. mäßige Turbulenz wahrscheinlich - bei TCU/CB bis hin zu starker Turbulenz. In der kompakteren Frontalbewölkung im Süden der Flugstrecke gab es wahrscheinlich gebietsweise mäßige Turbulenz.

Laut der zum Zeitpunkt des Anflugs gültigen Routinewettermeldung (METAR) von 17:50 Uhr des Flughafens Friedrichshafen (ATIS Yankee) herrschten dort folgende Wetterbedingungen: Sichtweiten von mehr als 9 999 m, leichter Regen, Wind aus 200° mit 8 kt, leicht bewölkt (SCT) in 1 700 ft, bedeckt (OVC) in 2 500 ft, die Temperatur betrug 5 °C und der Taupunkt 1 °C, der Luftdruck (QNH) lag bei 1 001 hPa.
Ein Kapitän eines Verkehrsflugzeuges berichtete der BFU, dass er um ca. 18:00 Uhr im Anflug auf Stuttgart, zwischen FL 150 und FL 70, starke Vereisung an seinem Flugzeug beobachtet hatte. In kurzer Zeit habe sich 2-3 cm Eis am Ice Indicator der Winschutzscheibe angesetzt. Im Zeitraum von 17:57 Uhr bis 18:04 Uhr passierte das verunfallte Flugzeug den Luftraum Stuttgart im Sinkflug von FL 210 auf FL 170.
Zirka 45 Minuten nach dem Unfall landete in Friedrichshafen ein Beechcraft 1900 Flugzeug. Nach Angaben des Enteisungspersonals in Friedrichshafen war dieses Flugzeug an der Bugnase, den Tragflächen und am Leitwerk massiv mit Klareis vereist. Es musste vor dem Wiederstart ungewöhnlich lange mit ca. 70 Grad heißem Taumittel enteist werden. Dazu wurden 400 Liter, das Vierfache der üblichen Menge, benötigt.
Zirka 10 Minuten vor dem Unfall landete ein weiteres Flugzeug, ebenfalls eine C510, des betroffenen Unternehmens in Friedrichshafen. Der verantwortliche Pilot gab gegenüber der BFU an, dass es zwischen FL 70 und FL 50 recht windig gewesen sei und „*auch etwas bockig*“. Der Wind habe im Sinkflug auf dem ILS 24 aber merklich abgenommen und es sei fliegerisch gut zu handhaben gewesen. Im Sinkflug aus 7 000 ft AMSL habe eine leichte Vereisung vorgelegen. Es sei lediglich ein dünner Streifen Eis an der Nasenleiste der Tragfläche entstanden. Er habe die De-Ice-Boots nicht benutzt. Im Anflug habe es Schnee bzw. Schneeregen gegeben. Das Flugzeug sei aber bereits ab ca. 3 500 ft AMSL frei von Wolken und die Pistenbefeuerung schon frühzeitig in Sicht gewesen.

Navigationshilfen

Der Verkehrsflughafen Friedrichshafen (EDNY) verfügt über mehrere Instrumentenanflugverfahren für die Anflugrichtungen 06 und 24. Für das Instrumentenanflugverfahren ILS/LOC 24 ist ein Anflug auf das Final Approach Fix (FAF) ETREM in 4 000 ft AMSL mit einem Kurs von 238° vorgesehen.



ILS 24 Anflugprofil Quelle: DFS

Funkverkehr

Der Funkverkehr wurde aufgezeichnet. Die Gespräche mit Center Langen und Swiss Radar standen der BFU als Umschrift zur Auswertung zur Verfügung. Der Funkverkehr mit Zürich Arrival zusätzlich als Tonaufzeichnung.
Im gesamten Funkverkehr gab es seitens der Besatzung keine Meldungen über technische Probleme oder flugbetriebliche Einschränkungen.
Der Funkverkehr endete um 18:13:41 Uhr. Vertreter des Halters identifizierten anhand der Tonaufzeichnung den Copiloten als funkenden Piloten.

Angaben zum Flugplatz

Der Verkehrsflughafen Friedrichshafen befindet sich am Bodensee, östlich des Stadtzentrums Friedrichshafen. Er liegt auf einer Höhe von 1 368 ft AMSL.

Der Flughafen verfügt über eine 2 356 m x 45 m Asphaltpiste mit der Ausrichtung 060°/240° (06/24).

Flugdatenaufzeichnung

Das Flugzeug war nicht mit einem Flight Data Recorder (FDR) oder Cockpit Voice Recorder (CVR) ausgerüstet. Diese Aufzeichnungsgeräte waren entsprechend den gültigen Luftfahrtvorschriften nicht gefordert.

Der Flugweg des Flugzeugs von Egelsbach nach Friedrichshafen wurde vom Radar der Flugverkehrskontrolle aufgezeichnet. Radaraufzeichnungen der deutschen und schweizerischen Flugverkehrskontrollstellen sowie von der Bundeswehr lagen der BFU zur Auswertung vor.

Das Flugzeug sendete über Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (ADS-B) Positions- und Flugdaten (u.a. Roll Angle, Ground Speed ,True Airspeed, Indicated Airspeed, Barometric Altitude, Altitude Selected Altitude). Diese Daten wurden in un-

terschiedlicher Sekundentaktung von der schweizerischen Flugverkehrskontrolle erfasst.

frame time	mode C	roll angle	ground speed	true airspeed	magnetic heading	indicated airspeed	barometric altitude rate	MCP/FCU selected altitude	barometric pressure setting
	FL	deg	kt	kt	deg	kt	ft/min	ft	mb
17:13:25.37	50,25	1,055	254	254	149,414	242	-1248	4000	1001
17:13:28.18	49,5	0,879	250	256	149,59	243	-1216	4000	1001
17:13:30.63	49				149,766	242	-1248	4000	1001
17:13:33.19	48,5	2,109	246	252	149,941	240	-1184	4000	1001
17:13:35.84	48				150,82	240	-1184	4000	1001
17:13:38.19	47,5	24,258	240	252	155,039	239	-1312	4000	1001
17:13:41.11	47				159,258	238	-1376	4000	1001
17:13:43.20	46,5	25,137	232	246	165,762	235	-1088	4000	1001
17:13:46.40	46,25				169,98	236	-768	4000	1001
17:13:48.22	45,75	25,137	226	246	174,902	234	-800	4000	1001
17:13:51.66	45,5				-179,648	235	-832	4000	1001
17:13:53.23	45	24,258	224	246	-174,551	235	-800	4000	1001
17:13:56.90	44,75				-169,805	237	-768	4000	1001
17:13:58.23	44,5	16,523	224	248	-166,465	237	-640	4000	1001
17:14:02.16	44,25				-163,125	241	-480	4000	1001
17:14:03.29	44	10,723	226	252	-161,191	242	-512	4000	1001
17:14:07.37	43,75				-158,73	244	-480	4000	1001
17:14:08.30	43,75	12,48	228	254	-157,5	243	-544	4000	1001
17:14:12.69	43,5				-152,93	243	-384	4000	1001
17:14:13.31	43,25	20,391	226	254	-150,469	243	-288	4000	1001
17:14:17.97	43,25	**32,871**	226	252	-143,613	241	-96	4000	1001
17:14:18.31	43,25	**38,672**	224	250	-140,625	240	**-256**	4000	1001
17:14:23.26	42,25				-127,617	243	**-1824**	4000	1001
17:14:23.33	42	**51,855**	228	254	-124,102	243	**-2400**	4000	1001
17:14:28.34	38	**59,766**	244	266	-101,074	257	**-5792**	4000	1001
17:14:28.51	38,25				-105,117	256	**-5440**	4000	1001
17:14:33.36	31,75	**27,598**	264	268	-74,004	263	**-7904**	4000	1001
17:14:33.76	31,75				-75,938	264	**-7904**	4000	1001
17:14:38.37	28,75		266	154		148	96	4000	1001
17:14:39.01	28,5					206	-1248	4000	1001
17:14:43.34	29		232	146		142	-640	4000	1001
17:14:44.25	29					142	-640	4000	1001

Auszug der ADS-B Daten bis Ende der Übertragung Quelle: SkyGuide

Das Garmin G-1000 kann am Multi Funktions Display (MFD, mittlerer Bildschirm im Cockpit) Flugparameter auf einer SD-Speicherkarte speichern. Insgesamt wurden an der Unfallstelle vier SD-Karten aus dem Flugzeug gefunden. Die SD-Karten waren mechanisch beschädigt. Derzeit wird von der BFU versucht, etwaige Daten auszulesen.

Die beiden Triebwerke verfügten jeweils über eine Electric Control Unit (EEC). Die EEC speichern bei einem auftretenden Fehler oder einer Grenzwertüberschreitung Triebwerksparameter zu diesem Zeitpunkt (snapshot). Die beiden EECs wurden zum Triebwerkshersteller nach Kanada gesandt und dort unter Aufsicht der Kanadischen Flugunfalluntersuchungsbehörde (Transportation Safety Board of Canada, TSB) ausgelesen. Dabei wurde festgestellt, dass das EEC des rechten Triebwerks während des Unfalls einen Fehler (Loss of Interpowerplant Communications) aufgezeichnet hat. Zum Zeitpunkt des Fehlers lief das Triebwerk mit 70 % N2 (idle speed) und Anti Ice war eingeschaltet. Das linke Triebwerk hatte keine Speicherungen in der EEC ausgelöst. Nach Angaben des Triebwerksherstellers ergaben sich bei der Auswertung der EECs keine Hinweise auf eine Fehlfunktion der beiden Triebwerke während des Unfallflugs.

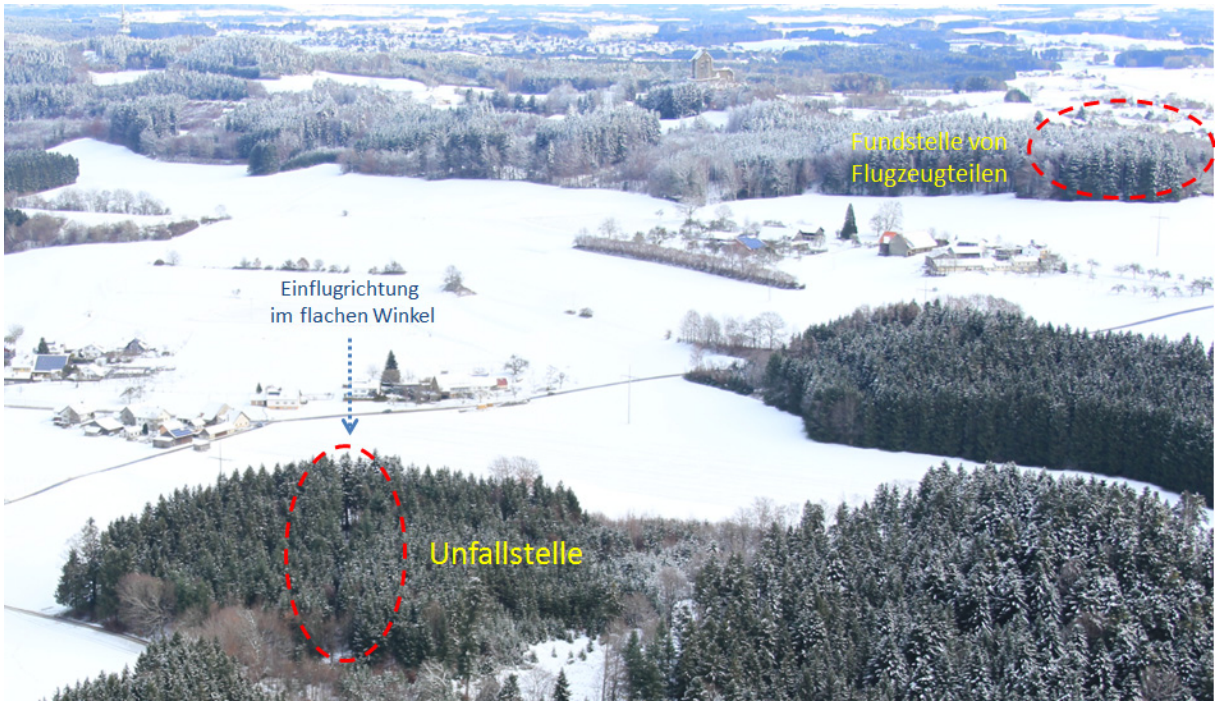
Im Auftrag der BFU überprüfte das zuständige Flugverkehrskontrollunternehmen, ob sich zum Unfallzeitpunkt andere Luftfahrzeuge in der Nähe des betroffenen Flug-

zeugs befanden. Die Überprüfung ergab, dass sich keine Luftfahrzeuge in der Nähe befanden, die ggf. Wirbelschleppen hätten erzeugen können.

Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Das Flugzeug hatte im Bereich westlich Waldburg, in dem Waldstück Frankenberg, Hindernisberührung. In diesem Waldstück wurden der Randbogen (Wingtip) der linken Tragfläche sowie Teile der Seitenruderfinne gefunden.

Im Anschluss flog das Flugzeug im flachen Winkel in ein ca. 1 000 m entferntes Waldstück bei Sieberatsreute ein. Das Flugzeug erzeugte eine ca. 130 m lange Absturzspur mit einer Ausrichtung von ca. 240 °. Entlang dieser Spur wurden mehrere Bäume abgeschlagen und entwurzelt. Das Gelände im Bereich der Unfallstelle hatte eine Höhe von ca. 2 300 ft AMSL.



Übersicht erste Hindernisberührung und Unfallstelle Quelle: Polizei, Bearbeitung BFU

Das Flugzeug wurde bei dem Einflug in den Wald zerstört. Wrackteile lagen in einem Bereich von ca. 130 m mal 50 m. Auffällig war, dass viele Wrackteile seitenverkehrt lagen, d.h. Teile der rechten Flugzeugseite lagen links der Unfallspur und umgekehrt (siehe Anlage: Wrackverteilung)

Am Beginn der Einflugschneise waren einzelne Bäume in Brand geraten. Es roch an der gesamten Unfallstelle nach Kraftstoff.

Nach der Dokumentation vor Ort wurde das Wrack geborgen und zur weiteren Untersuchung zur BFU nach Braunschweig transportiert.

Das Wrack wurde mit Unterstützung eines Experten des Flugzeugherstellers ausgelegt und untersucht. Es konnte festgestellt werden, dass alle Ruderflächen vorhanden und alle Rudergelenke durch Überlastung getrennt worden waren. Alle Steuerverbindungen bzw. Steuerseile von den Steuereinrichtungen im Cockpit zu den Rudern konnten nachvollzogen werden. Es wurde festgestellt, dass das Fahrwerk und die Landeklappen zum Unfallzeitpunkt eingefahren waren. Die Speed-Brakes waren ebenfalls eingefahren. Die Trimmklappen am Querruder und am Seitenruder befanden sich in Neutralstellung. Insgesamt ergaben sich bei der Untersuchung der Wrackteile keine Hinweise, die auf eine technische Beeinträchtigung vor dem Unfall hindeuten würden.

Medizinische und pathologische Angaben

Die beiden Piloten und der Passagier wurden obduziert. Alle drei Personen verstarben an schwerem Polytrauma. Die toxikologische Untersuchung ergab bei keinem der beiden Piloten Hinweise auf eine Beeinträchtigung durch Medikamente, Drogen oder Alkohol. Bei dem Passagier wurde eine leichte bis mäßige Alkoholisierung zum Todeszeitpunkt festgestellt.

Brand

An der Unfallstelle, am Beginn der entstandenen Einflugschneise, zeigten mehrere Bäume Brandspuren. Das zentrale Tragflächenstück, mit einem Teil der rechten Tragfläche und dem eingefahrenen rechten Hauptfahrwerk, war verbrannt.

Zeugen des Unfalls sahen ein kurzes Aufflammen im Wald, das nach kurzer Zeit wieder erlosch.

Überlebensaspekte

Aufgrund der hohen Geschwindigkeit beim Einflug in den Wald und der Zerstörung der Rumpfstruktur war der Unfall nicht überlebbar.

Der Notfunksender (ELT Artex 406) hatte ausgelöst. Die Antenne war jedoch abgerissen und ein ELT-Signal wurde nicht aufgefasst.

Organisationen und deren Verfahren

Laut dem Änderungsantrag auf Eintragung vom 16.01.2017 und dem Nachweis der Übertragung der Halterschaft vom 12.01.2017 waren zwei Unternehmen Halter des verunfallten Flugzeugs.

Die beiden Piloten waren bei dem Unternehmen beschäftigt, unter dessen Namen die Flüge vermarktet und durchgeführt wurden. Sitz des Unternehmens war Bregenz, Österreich. Der Schwerpunkt des Unternehmens lag in der Vermarktung von Flügen mit zwei C510 Flugzeugen vom Standort Friedrichshafen aus. Der betroffene verantwortliche Pilot war Geschäftsführer dieses Unternehmens und wurde als „Chefpilot“ bezeichnet. Ein Luftverkehrsbetreiberzeugnis (Air Operator Certificate (AOC)) hatte dieses Unternehmen seit dem 02.06.2017 nicht mehr.

Das zweite Unternehmen mit Sitz in Wien, stellte den luftrechtlichen Rahmen, um gewerbliche Personentransportflüge durchführen zu können. Es verfügte über ein AOC. Dieses Unternehmen führte die Pilotenakten, Flugdienst- und Ruhezeite-Nachweise und technischen Unterlagen des Luftfahrzeugs. Der verantwortliche Pilot war in der Crew-List des Flugbetriebshandbuchs (Operation Manual (OM)) Stand 19.07.2017 aufgeführt. Er hatte die Berechtigung Line-Check-Flüge durchzuführen. Der Copilot war nicht in der Crew-List aufgeführt.

Im OM Teil A 8.3.11.2 Icing Conditions war in Bezug auf Vereisung folgendes festgelegt:

Inflight

Prior to entering areas with a risk of icing all anti-icing-de-icing equipment shall be switched on.

Known areas of severe icing shall be avoided. When severe icing is nevertheless encountered, every effort shall be made in order to find altitudes or areas with less icing, i.e. keep the rate-of-descent-climb high in order to cut down the time spent in these conditions.

Approach and Landing

When ice has accumulated, stalling speeds are considerably higher than normal and a stall may be entered without warning.

Therefore, in such a condition it is recommended to increase the airspeed according to PIC's discretion, taking into account all relevant factors, in particular the available runway length.

Make wider turn […]

Im OM Teil B war ein Precision Approach (ILS Approach) wie folgt beschrieben:

Approach

1. Pilots should organize their flight in a way allowing to leave the initial approach fix (IAF) with a speed which permits cruise speed. This speed should be maintained until approx.. 12 NM from the threshold. For this part of the approach an indicated airspeed of 210 kt ± 10 kt is recommended as long as performance does not require a lower speed.
2. The subsequent part of the approach until short before the IAF should be flown at a speed of 170 kt. ± 10kt. in which should be intercepted at an altitude of not less than 2000 ft. above the touchdown zone (or as published)
3. The aircraft should be shortly before or above the OM, at this time the gear should be down, the flaps in landing position and the safe approach speed should be stabilized.

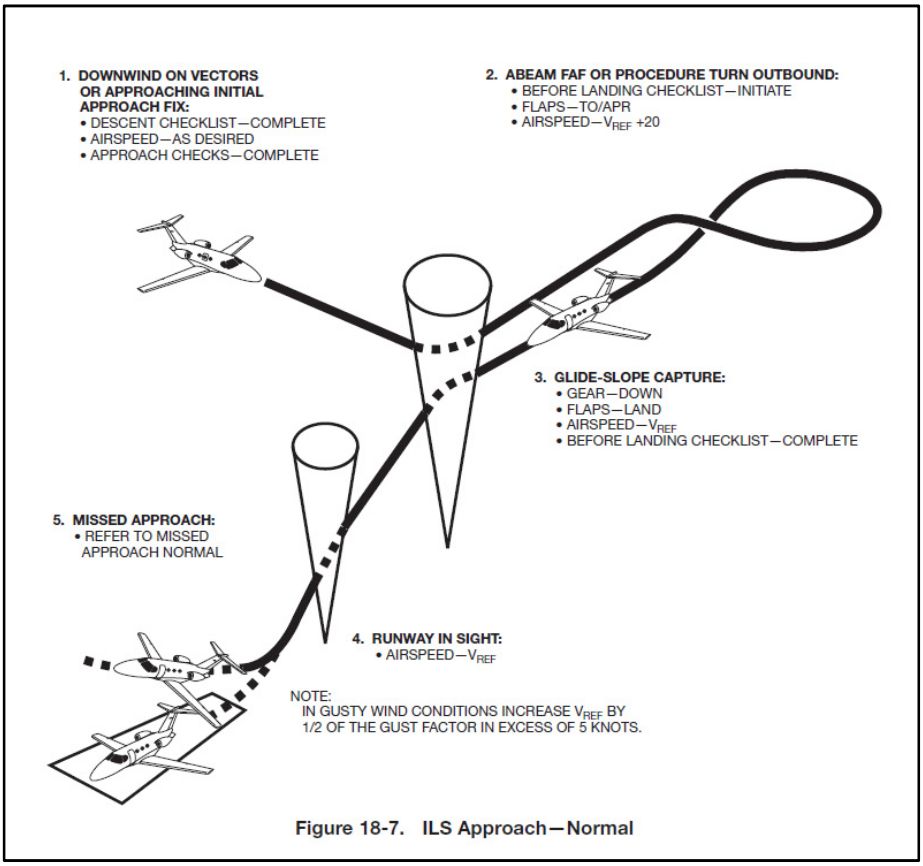


Figure 18-7. ILS Approach—Normal

Phase	PF	PNF
Cleared for approach	- orders "Approach Check" - Selects APP mode on Flight Director Mode Selector Panel LOCALIZER, GLIDESLOPE ARMED	- reads "Approach Check" CHECKED
Speed below 180 KIAS	FLAPS APPROACH	- checks speed, selects Flaps APR, when Flap travel has completed: FLAPS APPROACH SET
Localizer capture	LOCALIZER CAPTURED - reduces speed to 160 - 180 KIAS	CHECKED
1 dot below Glide path	GEAR DOWN	- checks speed, selects Gear down, when three green indicated: GEAR DOWN
Established on Glide path	GLIDESLOPE CAPTURED FLAPS LAND - reduces speed to VREF - VREF + 10 SET GO AROUND ALTITUDE BEFORE LANDING	CHECKED - checks speed, selects Flaps LAND, when Flap travel has completed: FLAPS LAND SET - sets go-around altitude on Altitude pre-selector ALTITUDE_SET - reads "Before Landing Check"

Passing Outer Marker or equivalent position	*OUTER MARKER*	- crosschecks Altimeters and QNH - compares altitude to value on approach chart - calls out any deviations, and calls out minimum *MINIMU IS FEET*
Passing 500 ft AGL	*500*	*500*
100 ft above minimum	*APPROACHING MINIMUM*	*CHECKED*
At minimum	*MINIMUM*	
Whenever sufficient visual reference is attained	*RUNWAY IN SIGHT* *or* *APPROACH LIGHTS IN SIGHT*	*CHECKED*
If no sufficient visual cues	*GO AROUND* - continue with missed approach procedure	- continue with missed approach procedure

Zusätzliche Informationen

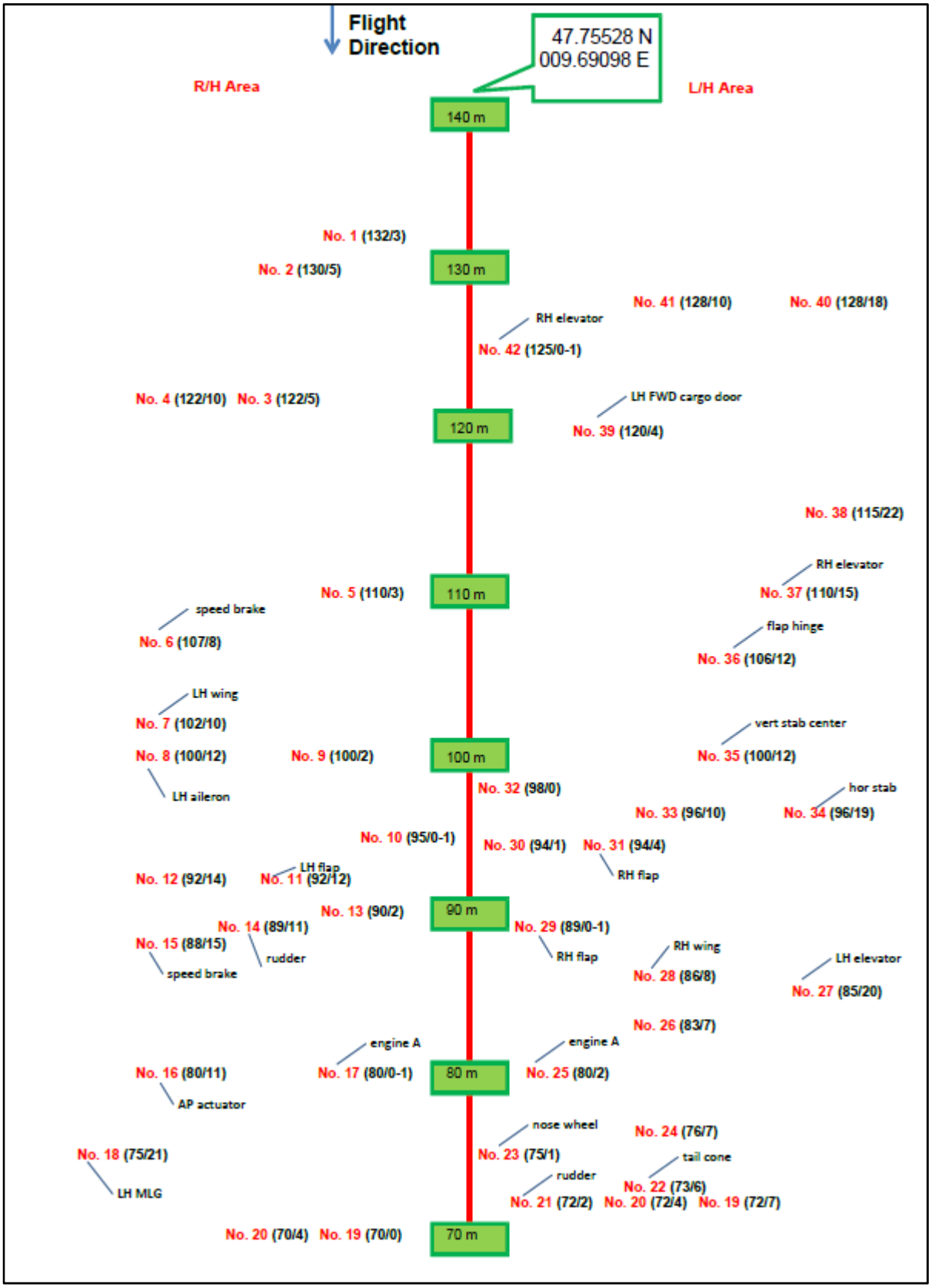
Aufgrund des Unfalls wurden die Radarspuren des betroffenen Flugzeugs von den letzten sechs Anflügen vor dem Unfall auf Friedrichshafen nachgefragt. Die Radarspuren zeigten, dass die Anflüge im Intercept auf den Localizer mit einer Geschwindigkeit von 220 bis 240 kt über Grund geflogen wurden und die Anflug-Grundlinie jedes Mal überschossen wurde.

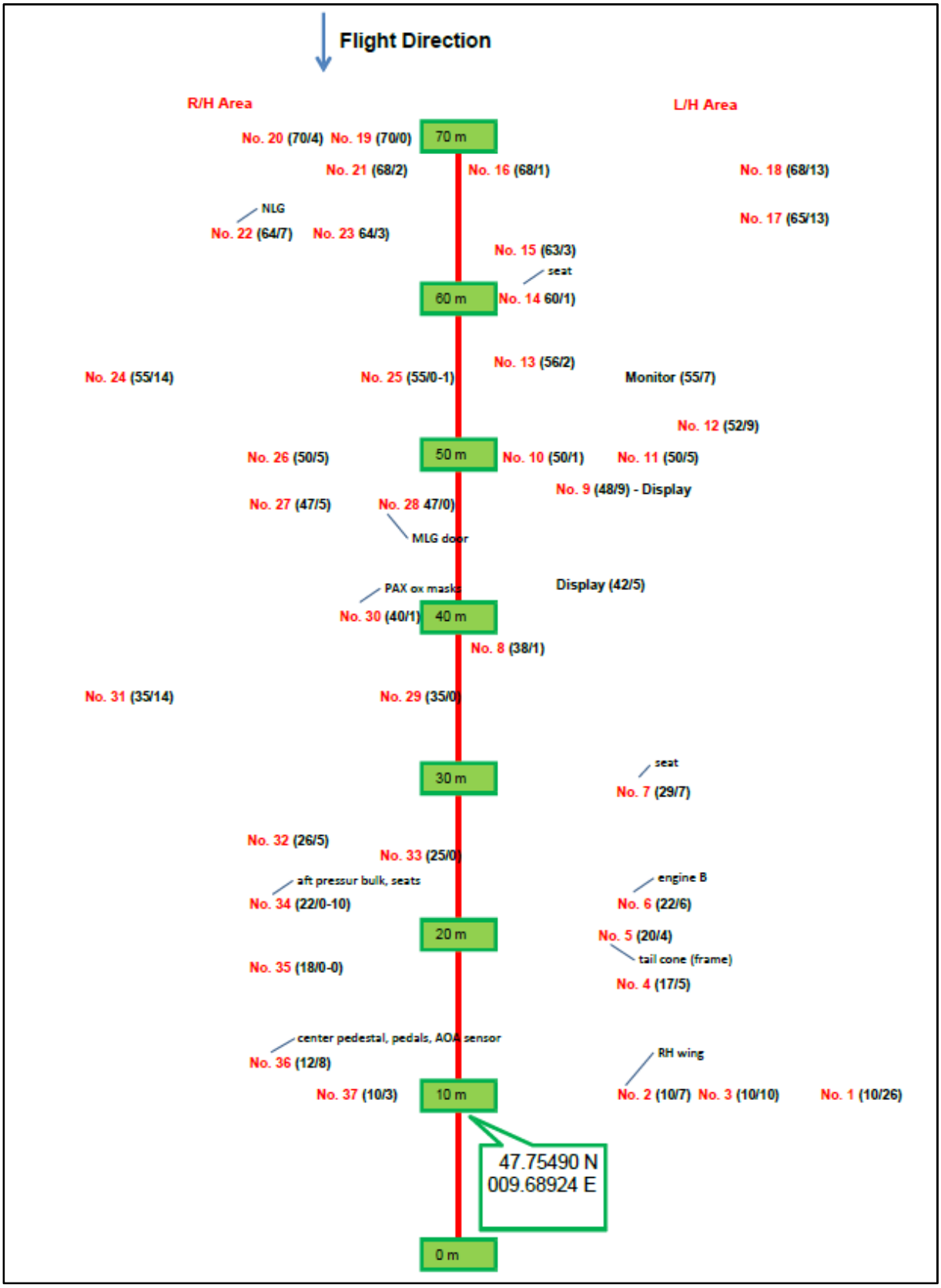
Untersuchungsführer: Axel Rokohl

Untersuchung vor Ort: Thomas Kostrzewa, Axel Rokohl

Anlagen

Wrackverteilung an der Unfallstelle


Flight Direction
47.75528 N
009.69098 E
R/H Area
L/H Area
140 m
No. 1 (132/3)
No. 2 (130/5)
130 m
No. 41 (128/10)
No. 40 (128/18)
RH elevator
No. 42 (125/0-1)
No. 4 (122/10)
No. 3 (122/5)
LH FWD cargo door
120 m
No. 39 (120/4)
No. 38 (115/22)
RH elevator
No. 5 (110/3)
110 m
No. 37 (110/15)
speed brake
No. 6 (107/8)
flap hinge
No. 36 (106/12)
LH wing
No. 7 (102/10)
vert stab center
No. 8 (100/12)
No. 9 (100/2)
100 m
No. 35 (100/12)
LH aileron
No. 32 (98/0)
hor stab
No. 33 (96/10)
No. 34 (96/19)
No. 10 (95/0-1)
No. 30 (94/1)
No. 31 (94/4)
RH flap
LH flap
No. 12 (92/14)
No. 11 (92/12)
No. 13 (90/2)
90 m
No. 14 (89/11)
No. 29 (89/0-1)
No. 15 (88/15)
rudder
RH flap
RH wing
LH elevator
speed brake
No. 28 (86/8)
No. 27 (85/20)
No. 26 (83/7)
engine A
engine A
No. 16 (80/11)
No. 17 (80/0-1)
80 m
No. 25 (80/2)
AP actuator
nose wheel
No. 24 (76/7)
No. 18 (75/21)
No. 23 (75/1)
tail cone
rudder
No. 22 (73/6)
LH MLG
No. 21 (72/2)
No. 20 (72/4)
No. 19 (72/7)
No. 20 (70/4)
No. 19 (70/0)
70 m


Flight Direction
R/H Area
L/H Area
No. 20 (70/4)
No. 19 (70/0)
70 m
No. 21 (68/2)
No. 16 (68/1)
No. 18 (68/13)
NLG
No. 22 (64/7)
No. 23 64/3)
No. 17 (65/13)
No. 15 (63/3)
seat
60 m
No. 14 60/1)
No. 13 (56/2)
No. 24 (55/14)
No. 25 (55/0-1)
Monitor (55/7)
No. 12 (52/9)
No. 26 (50/5)
50 m
No. 10 (50/1)
No. 11 (50/5)
No. 9 (48/9) - Display
No. 27 (47/5)
No. 28 47/0)
MLG door
PAX ox masks
Display (42/5)
No. 30 (40/1)
40 m
No. 8 (38/1)
No. 31 (35/14)
No. 29 (35/0)
30 m
seat
No. 7 (29/7)
No. 32 (26/5)
No. 33 (25/0)
aft pressur bulk, seats
engine B
No. 34 (22/0-10)
No. 6 (22/6)
20 m
No. 5 (20/4)
tail cone (frame)
No. 35 (18/0-0)
No. 4 (17/5)
center pedestal, pedals, AOA sensor
No. 36 (12/8)
RH wing
No. 37 (10/3)
10 m
No. 2 (10/7)
No. 3 (10/10)
No. 1 (10/26)
47.75490 N
009.68924 E
0 m

Die Untersuchung wird in Übereinstimmung mit der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivilluftfahrt und dem Gesetz über die Untersuchung von Unfällen und Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge (Flugunfall-Untersuchungs-Gesetz - FlUUG) 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.

Herausgeber

Bundesstelle für
Flugunfalluntersuchung

Hermann-Blenk-Str. 16
38108 Braunschweig

Telefon 0 531 35 48 - 0
Telefax 0 531 35 48 - 246

Mail box@bfu-web.de
Internet www.bfu-web.de

Teil 3 : Neu veröffentlichte Untersuchungsberichte

www.bfu-web.de/Berichte

Pos.	Datum	Ort	Luftfahrzeug(e)	Aktenzeichen	Berichtsmonat
1	10.09.2017	Hockenheim	Rolladen-Schneider / LS 8-a	BFU17-1240-3X	Februar 2018
2	09.09.2017	Straubing-Wallmühle	Cirrus Design Corp. / SR 22	BFU17-1231-CX	Februar 2018
3	20.01.2015	Nürnberg, Flughafen	Fokker / F28 Mark 100	BFU15-0059-AX	Februar 2018
4	27.05.2013	Wolfsbehringen	Piper / PA39	CX006-13	Januar 2018
5	26.06.2016	Hofgeismar, nahe	Bell Helicopter Textron / Bell 407	BFU16-0848-3X	Dezember 2017
6	20.01.2016	München	Airbus / A320	BFU16-0055-EX	Dezember 2017
7	16.06.2017	Wörth am Rhein	Schempp-Hirth / Discus 2cT	BFU17-0717-3X	Dezember 2017
8	02.06.2017	Warnemünde, Hohe Düne	Robinson / R44 Raven II	BFU17-0624-3X	Dezember 2017
9	28.05.2015	Bartholomä	Schempp / Janus CE	BFU15-0595-3X	Dezember 2017
10	19.08.2013	Oberopfingen	Aeroplast / Lancair ES	CX013-13	Dezember 2017