

Untersuchungsbericht

Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	24.02.2009
Ort:	Kronprinzenkoog
Luftfahrzeug:	Flugzeug
Hersteller / Muster:	Cirrus Design / SR22
Personenschaden:	Vier Insassen tödlich verletzt
Sachschaden:	Luftfahrzeug zerstört
Drittschaden:	Flurschaden
Aktenzeichen:	BFU 3X008-09

Sachverhalt

Ereignisse und Flugverlauf

Das Luftfahrzeug war um 15:37 Uhr¹ auf dem Verkehrslandeplatz Kiel-Holtenau zu einem privaten Flug nach Sichtflugregeln (VFR) gestartet. An Bord befanden sich der verantwortliche Luftfahrzeugführer und 3 Passagiere. Gegenüber einem Zeugen hatte der Pilot zu Beginn des Fluges angegeben, einen Rundflug von ein- bis zweistündiger Dauer durchführen zu wollen. Weitere Details zum beabsichtigten Flug hatte er nicht genannt.

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

Die Aufzeichnungen des Flugsicherungsradars zeigten, dass das Luftfahrzeug zunächst in einer Höhe¹ von ca. 3 100 ft AMSL mit ca. 120 kt Geschwindigkeit und westsüdwestlicher Richtung in das Gebiet Kronprinzenkoog nordwestlich der Stadt Marne und westlich des Verkehrslandeplatzes St. Michaelisdonn im Landkreis Dithmarschen in Schleswig-Holstein flog. Um 16:00 Uhr ging das Luftfahrzeug in einen Sinkflug über. In ca. 1 500 ft AMSL begann das Luftfahrzeug um 16:03 Uhr ca. 8 NM westlich des Verkehrslandeplatzes St. Michaelisdonn eine Linkskurve, die um ca. 16:04 Uhr in ungefähr nördliche Richtung ausgeleitet wurde. Der Radius der Kurve lag bei 0,5 bis 0,8 NM.

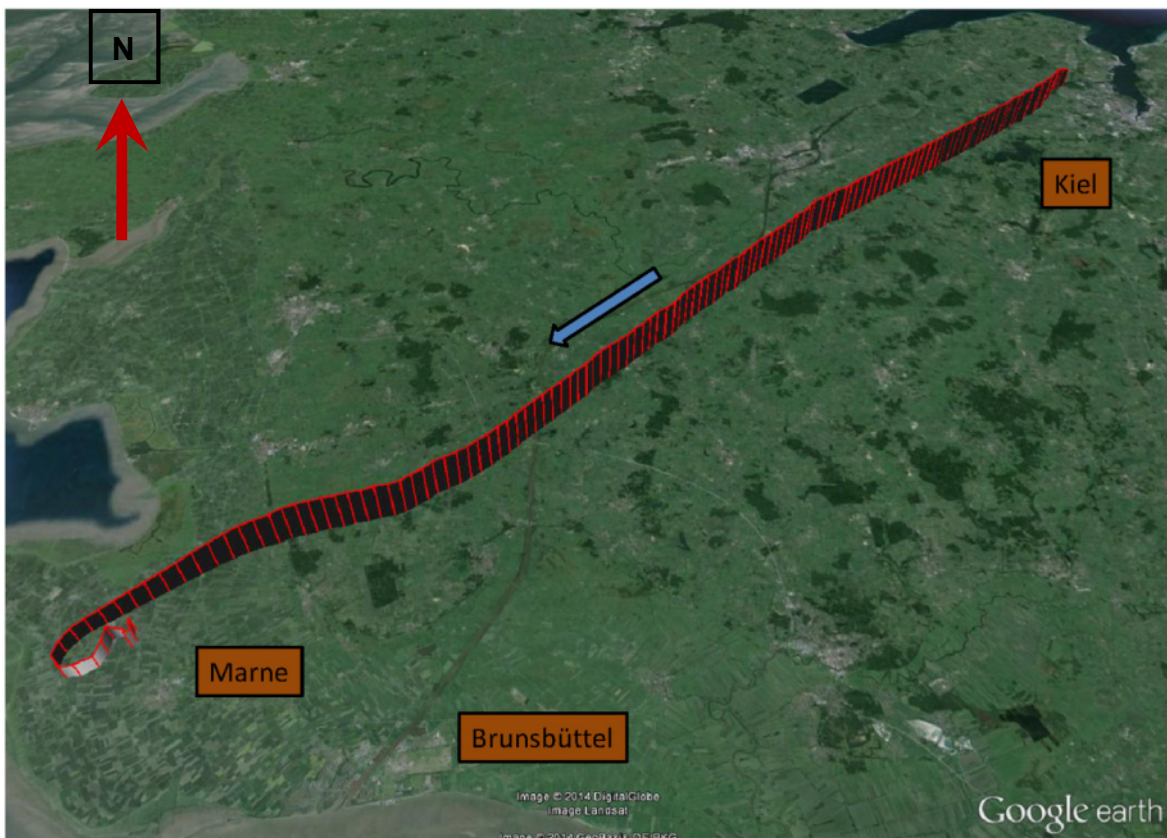


Abb. 1: Flugweg gemäß Radardaten

Quelle: Google Earth™, Flugsicherungsunternehmen

Die Radarspur zeigte weiterhin, dass das Luftfahrzeug etwa 20 Sekunden nach dem Ausleiten der Linkskurve begann, abrupte Richtungs- und Höhenänderungen durchzuführen. Während der folgenden ungefähr 70 Sekunden wurden Kursänderungen zunächst nach Osten und dann in verschiedene Richtungen - einschließ-

¹ Alle Höhenangaben, soweit nicht anders benannt, entsprechen der Flughöhe über MSL. Dazu wurden die vom Transponder des Luftfahrzeuges in 100er-Schritten übermittelten, auf einen Luftdruck von 1 013 hPa bezogenen Werte gemäß dem vorherrschenden Luftdruck von 1 025 hPa umgerechnet.

lich Umkehr der Flugrichtung sowie wechselnde Flughöhen im Bereich zwischen 1 000 ft AMSL und 1 800 ft AMSL - aufgezeichnet, wobei das Ende der Radarspur für die letzten etwa 30 Sekunden in nördliche Richtung führte.



Abb. 2: Ende des Fluges gemäß Radardaten

Quelle: Google Earth™, Flugsicherungsunternehmen

Im Bereich Kronprinzenkoog wurden mehrere Zeugen am Boden durch unregelmäßige Motorengeräusche auf das Flugzeug aufmerksam. Einige der Zeugen sahen, dass das Flugzeug zunächst in östliche Richtung flog und schließlich mit großer Längsneigung auf einer spiralförmigen Flugbahn zu Boden stürzte. Mehrere Personen sagten aus, dass kurz vor dem Aufprall des Flugzeuges das Motorengeräusch verstummte. Die Wettersituation wurde als diesig mit tiefen Wolken bzw. Hochnebel beschrieben.

Das Luftfahrzeug stürzte auf einen Acker nördlich neben die Landesstraße L237, die in nordwestlicher Richtung aus der Ortschaft Helserdeich herausführt. Die Position der Unfallstelle entspricht der Position der letzten Erfassung durch das Flugsicherungsradar um 16:05 Uhr in einer Höhe von 1 500 ft AMSL. Die Insassen wurden tödlich verletzt und das Luftfahrzeug zerstört.

Angaben zu Personen

Der 50-jährige verantwortliche Luftfahrzeugführer war im Besitz einer Lizenz für Privatpiloten (Flugzeug), ausgestellt nach den Regelungen JAR-FCL deutsch und den Richtlinien der ICAO, erstmals ausgestellt im Mai 2007. Die Lizenz enthielt die Berechtigung, einmotorige kolbenmotorgetriebene Landflugzeuge zu führen.

Er besaß ein flugmedizinisches Tauglichkeitszeugnis der Klasse 2, ausgestellt nach den Regelungen JAR-FCL 3 deutsch, welches bis zum 14.06.2009 gültig war.

Der Luftfahrzeugführer hatte laut Flugbuch im Juni 2005 seine Ausbildung zum Erwerb der Privatpilotenlizenz begonnen und im April 2007 mit der praktischen Prüfung abgeschlossen. Während seiner Ausbildung hatte er insgesamt ca. 56 Flugstunden auf den Mustern Cessna 150 sowie Cessna 172 absolviert. Im Mai 2008 schloss er nach insgesamt 4 Flügen mit 17 Landungen und einer Gesamtflugzeit von ca. 5,5 Stunden die Einweisung auf das Flugzeugmuster Cirrus SR20 ab.

In seinem Flugbuch war eine Flugerfahrung auf dem Unfallmuster von ca. 82 Stunden, eine Flugzeit innerhalb der letzten 90 Tage von ca. 13 Stunden und eine Gesamtflugerfahrung von ca. 205 Stunden verzeichnet.

Angaben zum Luftfahrzeug

Bei dem im Jahr 2005 gebauten Luftfahrzeug des Musters SR22 der Cirrus Design Corporation handelt es sich um einen viersitzigen Tiefdecker in Kunststoffbauweise mit starrem Dreibeinwerk. Es wird durch einen Continental IO-550-N Sechszylinder-Einspritzmotor mit einer Leistung von 310 Hp (Horsepower) und einem Hartzell 3-Blatt Verstellpropeller angetrieben. Die höchstzulässige Abflugmasse beträgt 1 542 kg.

Die Bescheinigung der letzten Jahresnachprüfung des Luftfahrzeuges wurde bei einer Gesamtbetriebszeit von 127 Stunden und 173 Landungen am 30.06.2008 ausgestellt. Die letzte 50-Stunden-Kontrolle (Aircraft Certificate of Release to Service and Maintenance Statement) wurde am 10.10.2008 bei einer Gesamtbetriebszeit von 166 Stunden und 217 Landungen bescheinigt.

Das Luftfahrzeug war mit einem elektro-pneumatischen Überziehwarnsystem (Stall Warning System) ausgerüstet, das bei Annäherung an den überzogenen Flugzustand eine akustische Warnung ausgibt.

Das Überziehwarnsystem wurde am 30.06.2008 im Rahmen der Jahresnachprüfung erfolgreich getestet.

Das Flugzeug war mit einem Primary Flight Display (PFD) und einem Multi-Function Display (MFD) von Avidyne ausgestattet. Auf den Displays wurden Informationen über die Fluglage, für die Navigation und technische Parameter dargestellt.

Dem Wägebericht des Luftfahrzeuges vom 30.05.2006 wurden die Werte für die Leermasse (1 081 kg) und den Leermassen-Hebelarm entnommen. Zusammen mit den bekannten bzw. geschätzten Gewichten der Insassen (insgesamt ca. 270 kg) und deren Sitzpositionen im Luftfahrzeug wurde zunächst die „Zero Fuel Mass“ bestimmt.

Der zum Unfallzeitpunkt vorhandene Restkraftstoff und damit die Flugmasse konnten nicht bestimmt werden. Daher wurde, ausgehend von der „Zero Fuel Mass“, für mehrere Betankungszustände - vor dem Flug vollgetankt (81 gal) bzw. halb voll getankt (40,5 gal) - und einem geschätzten Kraftstoffverbrauch während des Fluges (12 gal) die Massen und Schwerpunktlagen sowohl für den Start als auch für das Ende des Fluges ermittelt.

Die Rechnung ergab, dass in allen betrachteten Fällen Gewicht und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges innerhalb der zulässigen Grenzen gelegen hätten.

Rettungssystem

Die SR22 verfügt über ein Gesamt-Rettungssystem (Cirrus Airframe Parachute System (CAPSTM)). Das System besteht aus einem Fallschirm und einer Rakete, die im Rumpf hinter dem Cockpit eingebaut sind, sowie einem im Cockpitdach eingebauten Auslösegriff, der über einen mechanischen Zug mit der Rakete verbunden ist. Durch Ziehen des Auslösegriffs wird die Rakete gezündet und zieht den Fallschirm nach oben aus dem Rumpf. Der Schirm entfaltet sich und das Luftfahrzeug sinkt dadurch gebremst zu Boden.

Im SR22 Pilot's Operating Handbook Rev A7 vom Juni 2007 sind im Kapitel 3 Emergency Procedures Szenarien beschrieben, in denen das Rettungssystem zur Anwendung kommen kann:

- Zusammenstöße in der Luft
- Strukturversagen
- Kontrollverlust

- Notwendige Landung in einem Gebiet, dass keine sichere Landung zulässt
- Ausfall des Piloten

Im Kapitel 4 Normal Procedures ist das Entfernen des Sicherungsstiftes des Auslösegriffs bei der Vorflugkontrolle vorgesehen.

Im Kapitel 10 wird darauf hingewiesen, dass es keine Mindesthöhe für das Auslösen des Rettungssystems gibt, Höhen unter 2 000 ft GND jedoch ein sofortiges und zielgerichtetes Handeln erfordern.

In dem 2013 von Cirrus Aircraft veröffentlichten Dokument Guide to the Cirrus Airframe Parachute System (CAPS™) wird unter der Überschrift Possible CAPS Deployment Situations empfohlen, dass im Falle eines Kontrollverlustes das Rettungssystem sofort ausgelöst werden soll.

Meteorologische Informationen

Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes (DWD) gelangte der westliche Teil Schleswig-Holsteins im Zeitraum des Fluges zunehmend unter den Einfluss einer von Westen heranziehenden Warmfront, wodurch sich tendenziell die Sicht verschlechterte und die Höhe der Wolkenuntergrenze abnahm.

Der Bezugsluftdruck für Höhenangaben über MSL (QNH) betrug 1 025 hPa.

Meteorologische Flugvorbereitung

Nach Angaben des DWD wurde vor dem Abflug für das Luftfahrzeug keine individuelle Flugwetterberatung eingeholt. Das Selfbriefing System des DWD verzeichnete jedoch zwischen 10:00 Uhr (09:00 UTC) und 14:30 Uhr (13:30 UTC) mehrere Abrufe unter dem Namen des Piloten.

Die Flugübersicht von 12:00 UTC nannte Hochdruckeinfluss und eine sich von Nordwesten nähernde Warmfront.

Gemäß GAFOR war das Gebiet Nordfriesland-Dithmarschen (Unfallstelle) für den Zeitraum 12:00 UTC bis 14:00 UTC mit MIKE 5 eingestuft. Dies entspricht einer horizontalen Sichtweite am Boden von 5 km bis 8 km und/oder einer Wolkenuntergrenze von 500 ft AGL bis 1 000 ft AGL. Für den Zeitraum 14:00 UTC bis 16:00 UTC war die Einstufung DELTA 4 (5 km bis 8 km und/oder 1 000 ft AGL bis 2 000 ft AGL).

Gemäß GAFOR war das Gebiet Schleswig-Holsteinische Geest (Flugstrecke) für den Zeitraum 12:00 UTC bis 16:00 UTC mit MIKE 5 eingestuft.

Gemäß GAMET² waren für den Zeitraum 09:00 UTC bis 13:00 UTC im Vorhersagebereich FIR Bremen, ohne das nordöstliche Schleswig-Holstein, signifikante Wolkenuntergrenzen zwischen 200 ft AGL und 600 ft AGL vorhergesagt. Für den Zeitraum 09:00 UTC bis 12:00 UTC wurde für die gesamte FIR Bremen Dunst mit einer horizontalen Sichtweite am Boden von unter 5 km vorhergesagt.

Wetterbedingungen zum Unfallzeitraum

Der DWD fasste zusammen, dass auf der Flugstrecke zwischen 13:00 UTC und 16:00 UTC die Sichten vielfach über 10 km und nur vorübergehend 4 bis 5 km betragen. Um 13:00 UTC lag im Westen von Schleswig-Holstein ein Streifen sehr tiefer Bewölkung mit Untergrenzen unter 100 ft AGL. Dieser bewegte sich bis 16:00 UTC ostwärts und erreichte auch Kiel. Um 15:00 UTC lag die Wolkenuntergrenze im Unfallgebiet unter 500 ft AGL und sank zeitweise auf 200 ft AGL ab.

Die Wetterbeobachtungsstation Elpertsbüttel, etwa 10 km nordnordöstlich der Unfallstelle gelegen, lieferte um 15:00 UTC folgende Messwerte:

Bodenwind	250°, 8 kt
Bodensichtweite	17 000 m
Wettererscheinungen	nach Nieselregen
Bewölkung	geschlossene Wolkendecke, Untergrenze 300 ft
Temperatur	2,8 °C
Taupunkt	2,2 °C

Tab. 1: Wetterdaten Elpertsbüttel

Der BFU lagen die im MFD gespeicherten Werte der Außentemperatur vor. Nach Erreichen der Reiseflughöhe von 3 100 ft AMSL betrug die Außentemperatur +7 °C während des geradeaus verlaufenden Fluges in westsüdwestliche Richtung. Ein ausgeprägter Temperatursprung von +7 °C auf +3 °C wurde während des anschließenden Sinkfluges von 2 300 ft auf 2 000 ft AMSL aufgezeichnet.

Zeugen, die sich zu dieser Zeit im Gebiet des Unfallfluges in der Luft und am Boden aufgehalten hatten, berichteten von auffallend kleinräumigen Änderungen der Sicht und der Wolkenuntergrenze sowie von Wetterbedingungen, die für das Gebiet etwa westlich der Linie Brunsbüttel – St. Michaelisdonn wesentlich schlechter eingeschätzt wurden, als für das Gebiet östlich davon. Die angegebenen Sichtweiten lagen bei etwa 2 Kilometern und weniger, die Wolkenuntergrenzen bei etwa 400 ft und weniger.

² Gebietsvorhersage für Flüge in niedrigen Höhen

Außerdem lieferte die Besatzung eines Hubschraubers der Bundespolizei detaillierte Angaben zum Wetter: Deren Flug verlief, von Wilhelmshaven kommend, etwa zur Unfallzeit entlang der Strecke Cuxhaven – Brunsbüttel über dem Elbfahrwasser; ab Brunsbüttel über Land nach Bad Bramstedt. Folgende Wetterbedingungen wurden beobachtet:

Position	Sicht	Untergrenzen
Großer Vogelsand	5 000 m im Dunst	400 ft
Cuxhaven	2 500 m im Dunst	200-300 ft
Brunsbüttel	800 m im Dunst	100-200 ft
Wilster	3 000 m im Dunst	400 ft
Itzehoe	5 000 m im Dunst	600 ft
Bad Bramsted	mehr als 10 km	über 1 000 ft

Tab. 2: Wetterbeobachtungen Bundespolizeihubschrauber

Außerdem merkte die Hubschrauberbesatzung an, dass selbst für sie, als berufsmäßig fliegendes Personal, diese Verschlechterung der Sichtflugbedingungen ungewöhnlich, da lokal sehr ausgeprägt war.

Navigationshilfen

Das Luftfahrzeug wurde etwa 2 Minuten nach dem Start erstmals vom Radarsystem der Flugsicherung erfasst. Die Radarspur des Fluges wurde routinemäßig aufgezeichnet. Diese Aufzeichnungen lagen der BFU zur Auswertung vor.

Flugdatenaufzeichnung

Das Luftfahrzeug war nicht mit einem Flugdatenschreiber oder einem Cockpit Voice Recorder ausgerüstet. Keiner der beiden Recorder war durch luftrechtliche Vorschriften gefordert.

In dem an Bord mitgeführten GPS Handgerät war kein Flugweg gespeichert.

Datenquellen zur Rekonstruktion des Flugverlaufes

Flugsicherungsradar

Der von der Flugsicherung aufgezeichnete Flugweg stand als Folge von Radarzielen mit einem zeitlichen Abstand von ca. 12 Sekunden zur Verfügung. Für jedes Ziel wurden die Koordinaten (geografische Breite und Länge) und die vom Transponder übermittelte Höhe (Flugfläche), mit UTC-Zeitstempel versehen, erfasst.

Die Unfallstelle lag etwa auf Meereshöhe. Die nächstgelegene Radaranlage hat eine Standorthöhe von 28 m. Daher betrug der Radarhorizont (die Sichtweite des Radars für bodennahe Ziele) nur einige 10 km. Deswegen konnte das sinkende Flugzeug nicht bis zum Boden erfasst werden. Für die Grafik „Ende des Fluges gemäß Radardaten“ (Abbildung 2) wurden aus den Radarzielen durch Interpolation Zwischenwerte (Koordinaten und Höhe) mit einem zeitlichen Abstand von 3 Sekunden bestimmt.

Multi-Function Display

Im MFD wurde neben den Triebwerksdaten die geflogene Strecke als Folge von geografischen Punkten im zeitlichen Abstand von 6 Sekunden gespeichert. Für jeden Punkt standen die GPS-Koordinaten (geografische Breite und Länge), mit UTC-Zeitstempel versehen, zur Verfügung.

Die Daten werden im Arbeitsspeicher gesammelt und nach jeweils einer Minute als Paket in einen nichtflüchtigen Speicher übertragen. Bei einem Ausfall der Bordstromversorgung bleiben nur die Daten im nichtflüchtigen Speicher erhalten; die letzten im Arbeitsspeicher abgelegten Werte – mit einem zeitlichen Umfang von bis zu einer Minute - gehen verloren.

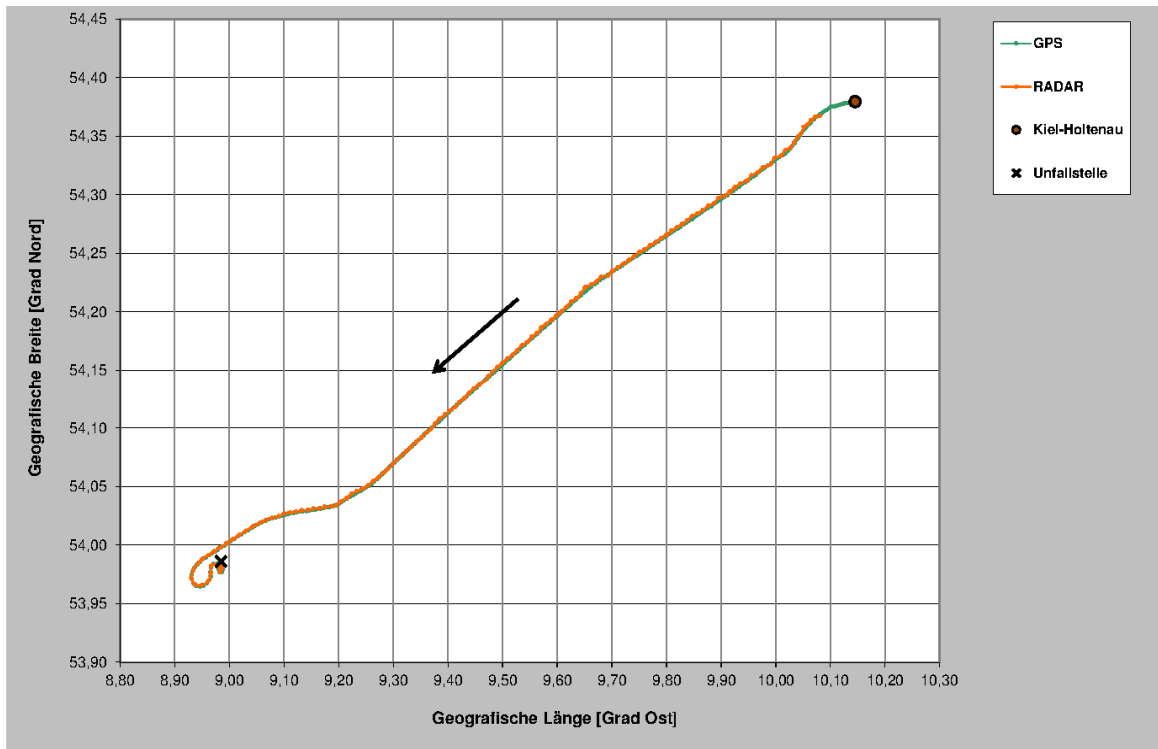


Abb. 3: Gesamter Flugweg gemäß GPS- und Radardaten

Quelle: BFU

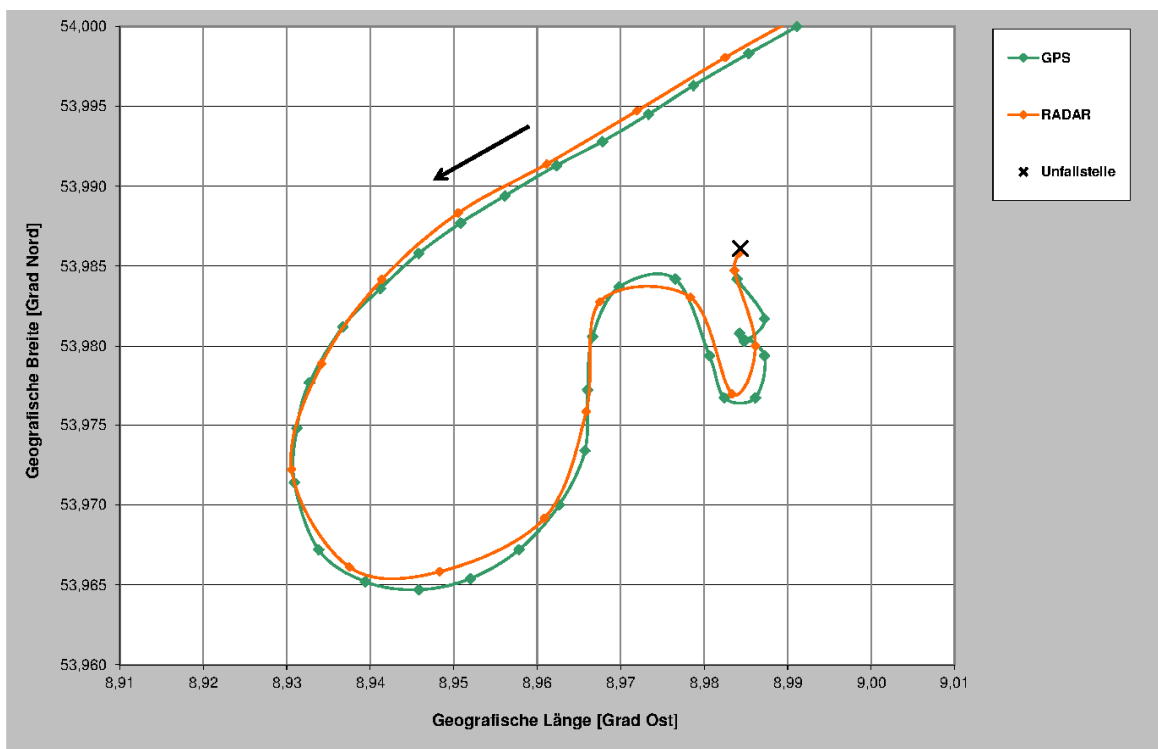


Abb. 4: Flugweg letzter Teil gemäß GPS- und Radardaten

Quelle: BFU

Im MFD wurden neben der Zylinderkopf- und der Abgastemperatur des Triebwerks die in der Grafik dargestellten Parameter Kraftstoffdurchfluß (FF), Außen-temperatur (OAT), Ladedruck (MAP) und Drehzahl (RPM) aufgezeichnet. Damit konnte die Leistungseinstellung des Triebwerks für nahezu den gesamten Flug nachvollzogen werden.

Die Grafik zeigt, dass etwa um 15:00 UTC die Triebwerksleistung zwecks Einleiten des Sinkfluges reduziert und bei Erreichen von 1 500 ft AMSL Flughöhe um 15:03:30 UTC wieder erhöht und bis zum Ende der aufgezeichneten Daten beibehalten wurde.

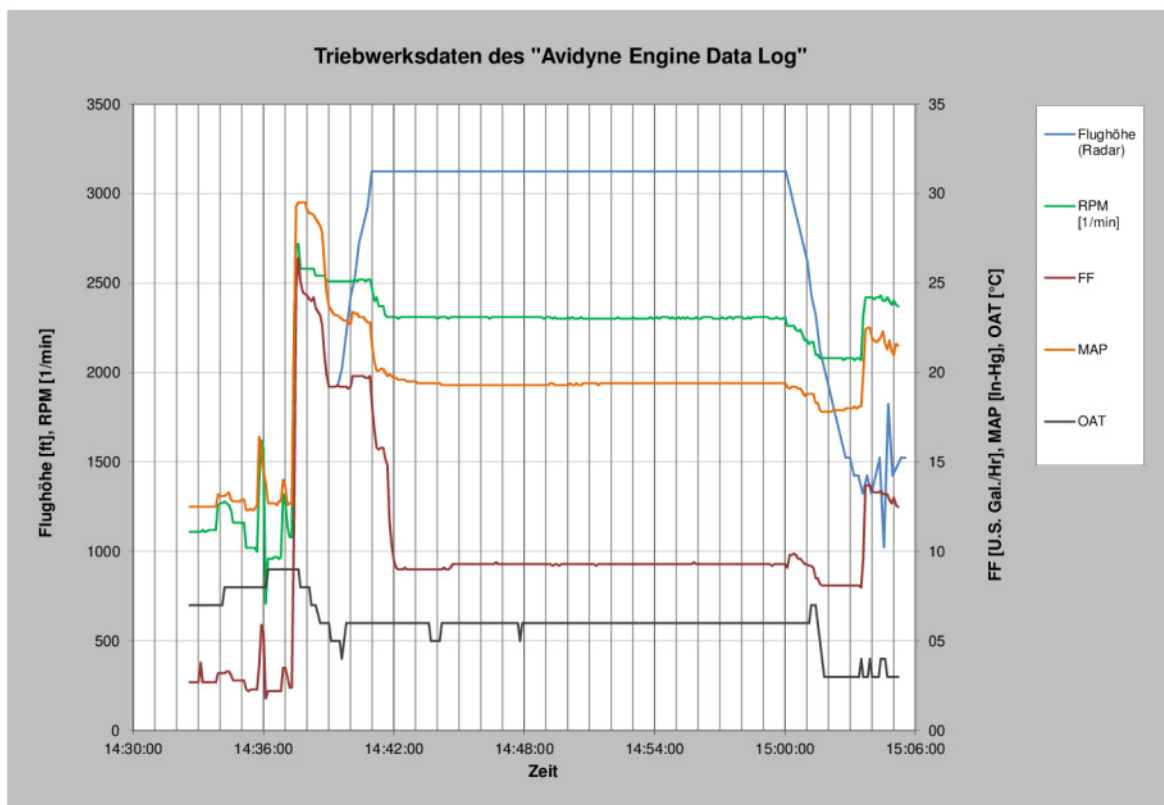


Abb. 5: Gespeicherte Triebwerksdaten des MFD, die Zeitangabe entspricht UTC

Quelle: BFU

Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Das Luftfahrzeug lag am Rand einer ausgedehnten, ebenen Ackerfläche auf regennassem, weichem Boden. Trotz der Zerstörung des vorderen Rumpfbereiches und der Tragflächen war das Luftfahrzeug kompakt und vollständig. Seine Längsachse wies in westsüdwestliche Richtung. Das Rettungssystem war nicht ausgelöst worden. Die Insassen befanden sich angeschnallt auf ihren Sitzplätzen.

Veränderungen der umgebenden Ackerfläche - wie etwa Rutsch- oder Schleifspuren, die auf eine vorherige Bodenberührung hingewiesen hätten - sowie Anzeichen für eine Drehbewegung beim Aufschlag wurden nicht gefunden. Die Vorderkanten der beiden Tragflächen hatten im Boden Abdrücke hinterlassen. Die Tragflächen selbst waren aufgeplatzt, der darin enthaltene Kraftstoff war ausgelaufen und hatte den umgebenden Boden durchtränkt.



Abb. 6: Das Wrack an der Unfallstelle am Tage nach dem Ereignis

Quelle: BFU

Der Rumpf war im Bereich der Tragflächen, d.h. etwa zwischen den vorderen und den hinteren Sitzen, quer abgeknickt. Die Tragflächen und das hintere Rumpfteil samt Leitwerk lagen flach auf dem Ackerboden auf. Das vordere Rumpfteil war schräg nach unten geneigt, das Triebwerk in den weichen Boden eingedrungen. Die Oberseite des Motorblocks war ungefähr bündig mit der Oberfläche des umgebenden Ackers.

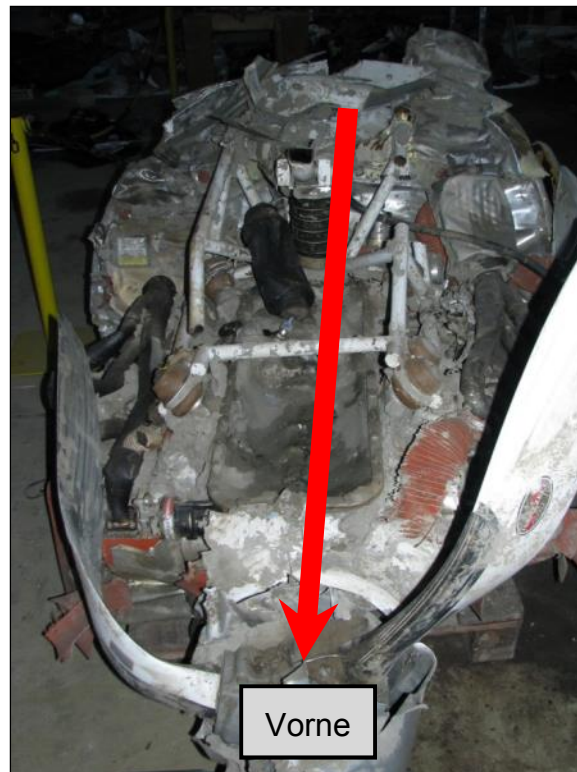


Abb. 7: Unterseite des Triebwerks mit den nach unten gerichteten Propellerblättern

Quelle: BFU

Das nach oben zeigende Blatt des Dreiblatt-Propellers war intakt, die beiden nach unten zeigenden Blätter waren nach hinten gebogen. Die Kanten der Blätter waren unbeschädigt. Die Steuerflächen, d.h. Höhen-, Seiten- und Querruder sowie die Landeklappen waren vollständig vorhanden, die Steuerung im Bereich des Cockpits war zerstört.

Das Flugzeug war mit einem im Rumpf fest eingebauten 121,5 MHz / 243 MHz ELT Model E-01 des Herstellers ACK Technologies Inc. ausgerüstet. Auf dem Gerät befand sich ein Aufkleber mit der Angabe „REPLACE ELT BATTERY BY MAR 2010“.

Zustand des Rettungssystems

Das Gesamttrettungssystem war nicht ausgelöst. Der Sicherungsstift des Auslösegriffs war nicht gesteckt. Da das Cockpitdach an den vorderen Streben abgetrennt und nach hinten oben geklappt war, musste davon ausgegangen werden, dass der Auslösezug mechanisch vorgespannt war. Aus diesem Grund wurde das Rettungssystem durch den Kampfmittelräumdienst entschärft.

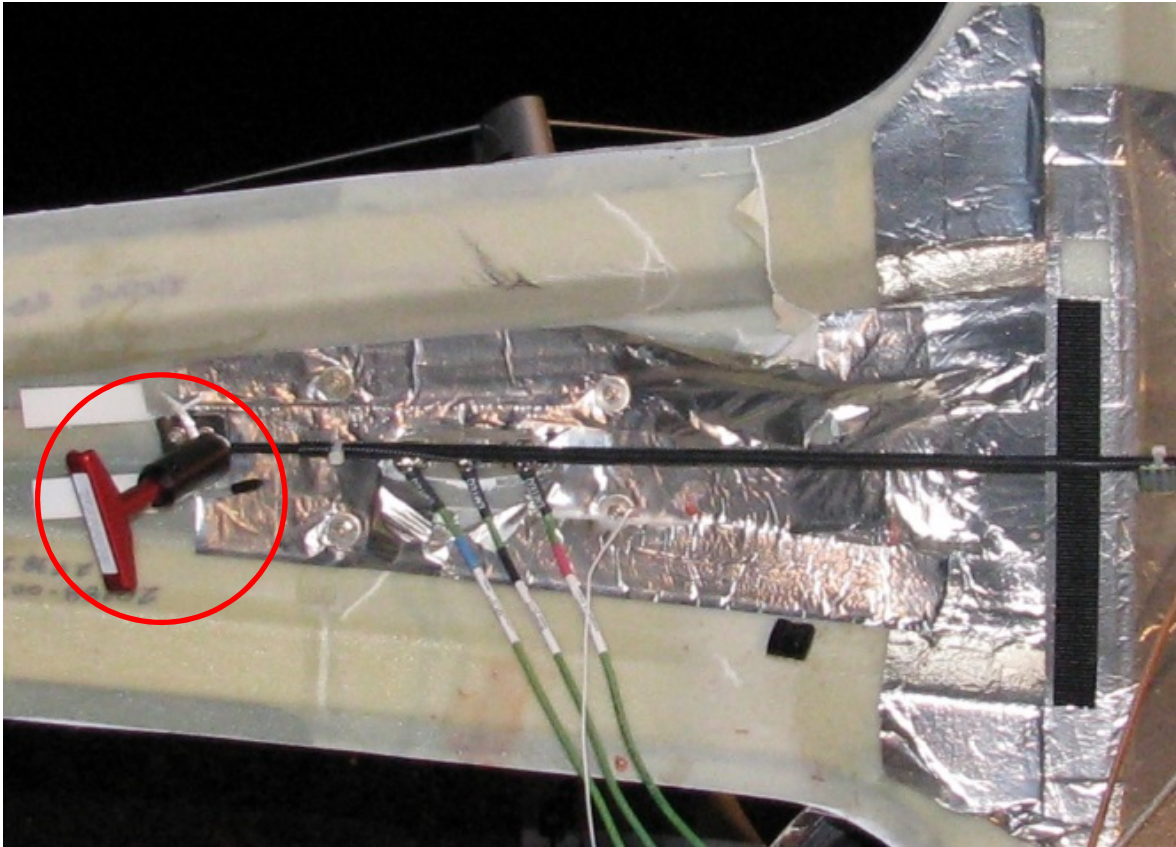


Abb. 8: Auslösegriff des Rettungssystems

Quelle: BFU

Medizinische und pathologische Angaben

Die Obduktion der Leiche des Piloten ergab als Todesursache schwerste Vielfachverletzungen. Es wurden keine Hinweise auf eine eventuelle gesundheitliche Beeinträchtigung gefunden. Das Ergebnis der chemisch-toxikologischen Untersuchung war unauffällig.

Brand

Es gab keinen Hinweis auf ein Feuer im Flug oder nach dem Aufprall.

Zusätzliche Informationen

Nach Aussage eines Zeugen, hat der Pilot bei Flügen mit der SR22 bei allen gemeinsam durchgeführten Flügen nie den Sicherungsstift des Auslösegriffs für das Rettungssystem vor Antritt eines Fluges entfernt.

Nach Angaben der Cirrus Owners and Pilot's Association³ wurde das CAPS bis Februar 2009 18-Mal im Fluge ausgelöst, dabei funktionierte das System 3-Mal nicht wie vorgesehen. In keinem dieser Fälle führte das Auslösen des Systems zu einer Verschlechterung der Situation. Bis Juli 2019 wurde das System insgesamt 100-Mal im Fluge ausgelöst, wobei in keinem Fall bei einer Auslösung über 1 000 ft GND eine Person tödlich verletzt wurde.

Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken

Um weitere Erkenntnisse über den letzten Teil des Fluges – etwa vom Beginn der Linkskurve ca. 8 NM westlich des Landeplatzes St. Michaelisdonn an – zu erlangen, wurden die Aufzeichnungen des Flugweges näher analysiert.

Dazu wurden für die aufgezeichneten aufeinander folgenden Positionen des Flugzeuges jeweils die zurückgelegte Strecke, die Richtung und die Zeitdifferenz bestimmt. Daraus ergaben sich die Geschwindigkeit über Grund und die Drehrate (Kursänderungsgeschwindigkeit in Grad pro Sekunde). Mit diesen Werten wurde unter der Annahme eines koordinierten Kurvenfluges die jeweilige Querneigung bestimmt.

Für den ersten Teil der Kurve (Linkskurve von südwestlicher Richtung auf nördliche Richtung) ergaben sich Querneigungen etwa zwischen 10 und 30 Grad. Für den zweiten Teil (Rechtskurve von nördlicher auf südöstliche Richtung) ergaben sich Querneigungen bis zu etwa 45 Grad. Für den anschließenden letzten Teil der Kurve wären für einen koordinierten Kurvenflug Querneigungen von 50 Grad und mehr erforderlich gewesen.

³ https://www.cirruspilots.org/copa/safety_programs/w/safety_pages/723.cirrus-caps-history.aspx, 15.07.2019

Beurteilung

Allgemeines

Der Flugweg wurde mittels der Radardaten der Flugsicherung und der GPS-Daten des MFD rekonstruiert. Dabei zeigte sich, dass diese aus voneinander unabhängigen Quellen stammenden Daten den Flugweg annähernd gleich beschreiben, d.h. sich bestätigen. Allerdings enden diese Daten bereits in einer Flughöhe von etwa 1 500 ft AMSL im Bereich der Unfallstelle. Zeugenaussagen lieferten weitere Informationen über den letzten Teil des Fluges bis zum Aufprall. Allerdings ließen sich diese Aussagen räumlich und zeitlich nicht mit derselben Genauigkeit wie die Flugwegdaten zuordnen.

Der Zustand des Flugzeuges und die Spuren an der Unfallstelle zeigten, dass das Flugzeug mit Längsneigung nach unten, hoher Vertikalgeschwindigkeit und geringer Vorwärtsgeschwindigkeit aufgeprallt war. Dafür sprachen unter anderem die Beschädigungen an den Vorderkanten der Tragflächen, der quer verlaufende Bruch des Rumpfes im Bereich des Hauptholmes sowie der bis zur Oberkante der Triebwerksabdeckung in den Ackerboden eingedrungene Vorderteil des Rumpfes.

Es fanden sich keine Spuren für eine Querneigung oder eine Drehung um die Hochachse.

Die Verformung von lediglich 2 der 3 Propellerblätter sowie deren kaum beschädigte Vorderkanten wiesen darauf hin, dass sich der Propeller beim Aufprall allenfalls mit nur geringer Drehzahl gedreht hat. Dies stimmt mit den Aussagen einiger Zeugen überein, dass das Triebwerksgeräusch bereits vor dem Aufprall verstummt war.

Die Untersuchung des Wracks brachte keine Hinweise auf unfallrelevante technische Mängel am Flugzeug. Die Flugmasse und der Schwerpunkt des Flugzeuges hatten im zulässigen Bereich gelegen.

Die Ergebnisse der Obduktion sprachen dafür, dass der Pilot gesundheitlich nicht beeinträchtigt war. Durch die beim Aufprall aufgetretenen Kräfte war der Unfall für die Insassen nicht überlebbbar.

Flugbetriebliche Aspekte

Der Flug führte etwa 20 Minuten in einer Höhe von 3 100 ft AMSL geradlinig in südwestliche Richtung. Das präzise Einhalten der Höhe und Richtung auf diesem Flugabschnitt lässt es sehr wahrscheinlich erscheinen, dass der Autopilot eingeschaltet war. Um 16:00 Uhr begann das Luftfahrzeug einen Sinkflug und flog in ca. 2 500 ft AMSL in ein Gebiet mit marginalen Sichtflugbedingungen ein. Im Bereich Kronprinzenkoog erfolgte eine Linkskurve von südwestlicher in zunächst nördliche Richtung. Die Auswertung der Flugdaten ergab, dass die Kurve mit einer Geschwindigkeit über Grund von 120 kt und mehr bei annähernd konstanter Flughöhe geflogen wurde und die Querneigung während der Kurve im Bereich von 10 bis 30 Grad lag, was etwa der Querneigung in einer Standardkurve entspricht.

Nach dem Ausleiten der Umkehrkurve flog das Flugzeug für einige 10 Sekunden in gleichbleibender Höhe in nördliche Richtung; ebenfalls mit einer Geschwindigkeit über Grund von 120 kt und mehr. Danach setzten Richtungs- und Höhenänderungen zunehmender Stärke ein, die bis zum Ende der aufgezeichneten Flugdaten etwa eine Minute andauerten. Die ermittelten Kursänderungsgeschwindigkeiten betragen zeitweise ein Vielfaches von denen einer Standardkurve. Dabei variierte die Flughöhe zwischen 1 000 ft AMSL und 1 800 ft AMSL. Aus Sicht der BFU belegt dies, dass in dieser Flugphase der Autopilot ausgeschaltet worden war und der Pilot nach kurzer Zeit die Kontrolle über das Flugzeug verlor. Ursächlich für den Kontrollverlust ist aus Sicht der BFU mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit eine räumliche Desorientierung des Piloten aufgrund des Fehlens einer ausreichenden optischen Referenz, da sich das Luftfahrzeug im Dunst zwischen oder sogar in den Wolken befand und der Pilot keine ausreichende Erfahrung mit dem Steuern eines Luftfahrzeugs nach Instrumenten besaß.

Spezifische Bedingungen

Die Tatsache, dass der Pilot die letzten 80 Stunden seiner Gesamtflugerfahrung von 205 Stunden nahezu ausschließlich auf dem Muster SR22 absolviert hatte, deutet darauf hin, dass er mit dem Muster vertraut war.

Die Tatsache, dass beim Selfbriefing System des DWD unter dem Zugang des Piloten am Vormittag vor dem Flug mehrmals Flugwetterinformationen abgerufen wurden, zeigt, dass er sich mit der meteorologischen Flugvorbereitung beschäftigt hat und über die zu erwartende marginale Sicht und Wolkenuntergrenze informiert war.

Die vorliegenden Informationen zeigen, dass die aktuellen Wetterbedingungen sich nach Westen hin verschlechterten. Die von den Zeugen berichteten geringeren Untergrenzen und Sichten deuten auf eine höhere relative Luftfeuchtigkeit Richtung Westen hin. Für den Einflug in eine andersartige Luftmasse während des Sinkfluges spricht der im MFD aufgezeichnete Temperatursprung. Die Beobachtungen der Wetterstation etwa 10 km nordnordöstlich der Unfallstelle beschreiben eine geschlossene Wolkendecke mit einer Untergrenze von 300 ft nach Nieselregen sowie einer Differenz zwischen Temperatur und Taupunkt von weniger als einem Grad Celsius.

Der Pilot flog die Linkskurve im Übergangsbereich zwischen den Luftmassen. In diesem Übergangsbereich kann von einer örtlich variierenden Wolkenuntergrenze ausgegangen werden, d.h. das Flugzeug befindet sich dann teils in, teils zwischen den Wolken.

Sicherheitsmechanismen

Nichtbenutzung des Rettungssystems

Im Flughandbuch war beschrieben, dass bei einem Kontrollverlust unterhalb von 2 000 ft GND unverzüglich das Rettungssystem zu aktivieren ist. Die Untersuchung ergab, dass das System durch den Piloten nicht ausgelöst worden war. Ob der Pilot versuchte das System auszulösen, der Zeitaufwand durch einen möglicherweise noch gesteckten Sicherungsstift hierfür aber zu groß war, konnte nicht geklärt werden. Der Verlauf der zahlreichen Ereignisse, bei denen das System ausgelöst worden war, zeigt, dass es auch in diesem Fall sehr wahrscheinlich nicht zu den tödlichen Verletzungen der Insassen gekommen wäre, wenn einer der Insassen das System ausgelöst hätte.

Schlussfolgerungen

Der Flugunfall ist darauf zurückzuführen, dass

- das Luftfahrzeug während eines Fluges nach VFR in marginale Wetterbedingungen einflog und
- der Pilot sehr wahrscheinlich aufgrund einer räumlichen Desorientierung die Kontrolle über das Flugzeug verlor.

Zu den tödlichen Verletzungen der Insassen hat sehr wahrscheinlich beigetragen, dass das Rettungssystem nicht genutzt wurde.

Untersuchungsführer:	Kostrzewa
Untersuchung vor Ort:	Himmler, Kostrzewa
Mitwirkung:	Himmler, Lampert
Braunschweig	

Die Untersuchung wurde 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 Zivilluffahrt und 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.

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