

Untersuchungsbericht

Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	12. September 2015
Ort:	Langhennersdorf
Luftfahrzeug:	Segelflugzeug
Hersteller / Muster:	Zaklady / SZD-9 „Bocian”
Personenschaden:	eine Person leicht verletzt
Sachschaden:	Segelflugzeug zerstört
Drittschaden:	Flurschaden
Informationsquelle:	Untersuchung durch Beauftragte der BFU
Aktenzeichen:	BFU 15-1269-3X

Sachverhalt

Ereignisse und Flugverlauf

Das Segelflugzeug SZD-9 „Bocian” startete um 14:45 Uhr¹ auf der Piste 23 am Flugplatz Langhennersdorf im Flugzeugschlepp zu einem Ausbildungsflug. An Bord des doppelsitzigen Segelflugzeuges befanden sich ein 40-jähriger Fluglehrer und ein 18-jähriger Flugschüler.

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

Zweck des Ausbildungsfluges war die Durchführung einer Trudelübung im Rahmen der Ausbildung. Laut Ausbildungsnachweis stand die Übung 1.10.1 an: „Trudeln erkennen und ausleiten“. Geplant war eine Trudelumdrehung.

Das Segelflugzeug war für Trudelübungen im Rahmen der Ausbildung zum Segelflugzeugführer von einem benachbarten Luftsportverein ausgeliehen worden.

Das Schleppseil wurde in 800 m ausgeklinkt. Nach dem Fliegen von Kontrollkreisen mit Überprüfung des Luftraumes reduzierte der Flugschüler nach den Angaben des Fluglehrers die Fluggeschwindigkeit und ging in den Langsamflug über.

Im Anschluss erfolgte das Einleiten des Trudels durch Betätigen des Seitenruders nach links.

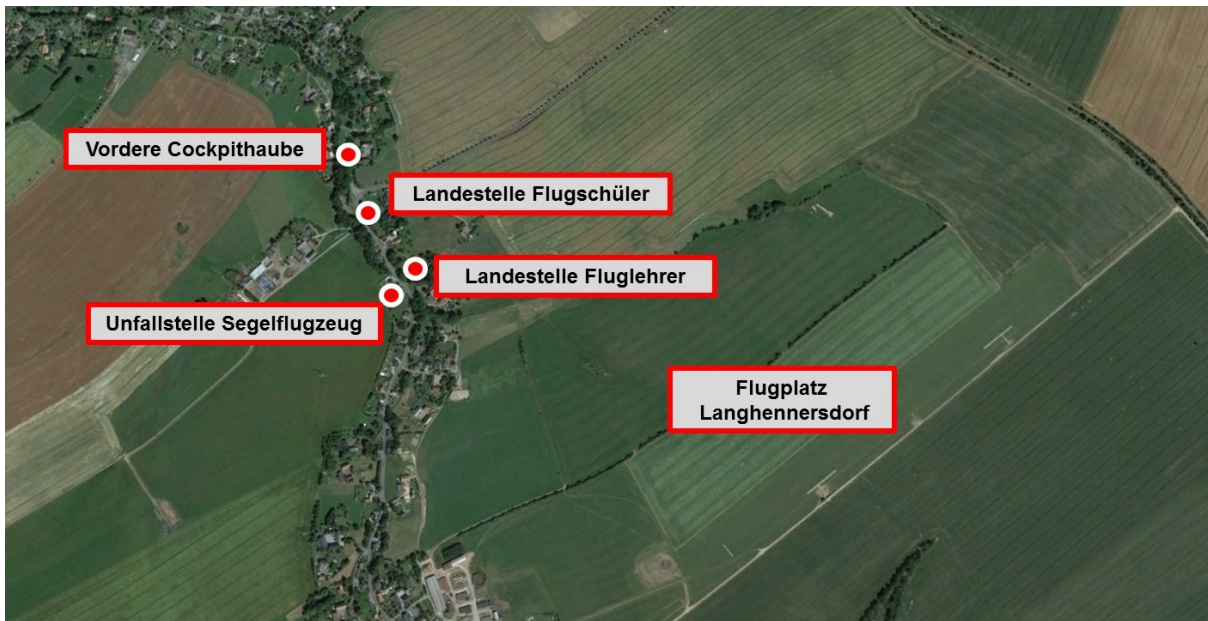
Wer von der Besatzung das Trudeln mit Seitenruder links eingeleitet hat, war aufgrund der Aussagen des Fluglehrers und Flugschülers nicht feststellbar. Während nach Angabe des Schülers der Lehrer alleine in das Seitenruder getreten haben soll, gab der Lehrer an der Schüler habe das Seitenruder nicht ausreichend betätigt und er habe den Ruderausschlag anschließend nochmals verstärkt.

Nach Aussage des Fluglehrers habe der Schüler nach einer Umdrehung das Seitenruder gegen die Drehrichtung getreten und das Höhenruder nachgelassen. Da das Segelflugzeug nicht reagierte, habe er anschließend ebenfalls ins rechte Seitenruderpedal getreten.

Das Segelflugzeug habe darauf nicht reagiert und sei weiter getrudelt. Nach etwa fünf bis sechs Trudelumdrehungen habe er in einer Höhe von 400 m das Kommando zum Aussteigen gegeben.

Die vordere Kabinenhaube sei durch den Schüler abgeworfen worden, der Schüler habe die Gurte gelöst und als er sich nach vorne beugte zum Aussteigen, begann die Trudelbewegung aufzuhören. Da sei es aber schon zu spät gewesen, den Ausstieg rückgängig zu machen.

Der Schüler hielt sich noch kurzzeitig von außen an der linken Bordwand fest und bekam die endgültige Aufforderung vom Fluglehrer zum Loslassen und Abspringen. Der Fluglehrer habe danach über die rechte Bordwand das Luftfahrzeug verlassen.



Unfallstelle

Quelle: BFU/ Google Earth™

Beide Insassen landeten mit ihren automatischen Rettungsfallschirmen unmittelbar neben der Hauptstraße des Dorfes Langhennersdorf und wurden leicht verletzt.

Das Segelflugzeug schlug unweit der Besatzung mit dem Heck in dem Garten eines Eigenheimgrundstückes auf und wurde zerstört. Die vordere Cockpithaube wurde nördlich der Landestellen der Besatzung sowie des Wracks gefunden.

Angaben zu Personen

Der 40-jährige verantwortliche Fluglehrer war Inhaber einer Lizenz für Segelflugzeugführer, die am 30.03.2015 in eine unbefristet gültige Lizenz nach den Regelungen der Europäischen Union umgeschrieben worden war.

In die Lizenz waren die Startarten Windschlepp, Luftfahrzeugschlepp Eigenstart eingetragen.

Darüber hinaus enthielt die Lizenz einen Eintrag für Reisemotorsegler (TMG) sowie eine in 2006 erworbene und bis zum 30.09.2018 gültige Lehrberechtigung für Segelflugzeuge und Reisemotorsegler.

Ferner war er im Besitz eines Luftfahrerscheins für Privatpiloten PPL (A). In die bis zum 14.06.2017 gültige JAR-FCL-Lizenz waren die Berechtigungen als verantwortlicher Pilot (PIC) für einmotorige Flugzeuge mit Kolbentriebwerk (SEP land) und Reisemotorsegler (TMG) eingetragen.

Die beiden Klassenberechtigungen waren bis zum 12.07.2016 gültig. Die Lizenz enthielt weiterhin eine unbefristet gültige Nachtflugqualifikation.

Darüber hinaus verfügte er über eine Lizenz für Luftsportgeräteführer zum Führen von aerodynamisch gesteuerten Ultraleichtflugzeugen. Die Lizenz wurde am 18.09.2007 erstmals ausgestellt und war bis zum 18.09.2017 gültig.

Das flugmedizinische Tauglichkeitszeugnis Klasse 2 war bis zum 14.09.2016 gültig.

Die Gesamtflugerfahrung betrug 888 Stunden und 2 198 Starts. Auf dem Muster SZD-9 „Bocian“ hatte er 132 Stunden mit 810 Flügen absolviert.

Innerhalb der letzten 90 Tage hatte er - nach einer dreijährigen Pause auf dem Muster SZD-9 „Bocian“ neun Flüge auf dem Segelflugzeug absolviert.

Außer den beiden zuvor durchgeführten Trudelübungen am Tag des Unfalls hatte er, nach eigenen Angaben seit seiner Fluglehrerausbildung 2006 bis zum Verkauf des „Bocians“ seines Vereins im Jahr 2012, jährlich mindestens eine Trudelübung durchgeführt.

Weiterhin gab er an, in 2015 jeweils eine Trudelübung auf den Mustern Twin-Astir und Vivat durchgeführt zu haben.

Der 18-jährige Flugschüler hatte 32 Starts mit einer Gesamtflugzeit von rund vier Stunden absolviert, davon fünf Starts mit 36 Minuten auf dem Muster SZD-9 „Bocian“.

Angaben zum Luftfahrzeug

Das doppelsitzige Segelflugzeug SZD-9 „Bocian“ wurde 1976 mit der Werknummer P-756 in Polen gebaut.

Das Luftfahrzeug war in Deutschland zum Verkehr zugelassen und wurde von einem Luftsportverein betrieben.

Die Gesamtbetriebszeit betrug 4 069 Stunden und 22 405 Flüge. Die letzte Prüfung der Lufttüchtigkeit erfolgte am 04.03.2015.

Die SZD-9 „Bocian“ hatte am Tag des Unfalls acht Flüge mit mehreren Trudelübungen absolviert.

Der Leermassenschwerpunkt lag im Bereich von 590 bis 640 mm. Laut Flug- und Betriebshandbuch ist ein Mindestgewicht von 62 kg und eine max. Zuladung von 185 kg erforderlich.

Die beiden Luftfahrzeugführer wogen zusammen mit Fallschirm 165 kg, davon entfielen auf den vorne sitzenden Flugschüler mit Fallschirm 85 kg.

Das Flug- und Betriebshandbuch des SZD-9 „Bocian“ enthält zum Thema Trudeln folgende Angaben:

Das Segelflugzeug trudelt bei allen zulässigen Schwerpunktlagen. Verlauf und Gestalt der Trudelbewegung ist von der Richtung des Querruderausschlages abhängig.

Bei vorderer Schwerpunktlage soll das Querruder gemäß der beabsichtigten Drehbewegung ausgeschlagen werden. Das Segelflugzeug weist sehr stabiles Trudeln auf, doch mit der Neigung zur langsamen Geschwindigkeitsvergrößerung. Das Herausnehmen aus dem Trudeln erfolgt ohne Verzögerung.

Bei normaler Schwerpunktlage braucht das Querruder nicht ausgeschlagen werden. Es soll in neutraler Lage beibehalten werden. Das Segelflugzeug führt angenehmes ziemlich steiles Trudeln aus. Die Fahrtanzeige beträgt ca. 50 – 70 km/h. Das Herausnehmen aus dem Trudeln erfolgt mit Verzögerung von ca. ½ Umdrehung.

Bei hinterer Schwerpunktlage hat der Querruderausschlag keinen entscheidenden Einfluss auf die Trudelgestalt. Man beobachtet die Neigung zu Längsschwankungen. Die Verzögerung beim Herausnehmen aus dem Trudeln weist ¾ bis 2 Umdrehungen auf. Das Segelflugzeug soll nicht mit dem gemäß der Drehbewegung ausgeschlagenen Querruder ins Trudeln eingeleitet werden.

Das Herausnehmen aus dem Trudeln wird standardweise ausgeführt.

Meteorologische Informationen

Am Flugplatz Langhennersdorf betrug die Sicht über zehn Kilometer. Der Wind kam aus nordöstlichen Richtungen mit 7-12 Knoten.

Der Himmel war bei einer Wolkenuntergrenze von 3 500 ft zu 8/8 bedeckt. Die Temperatur lag um 20 Grad und der Luftdruck (QNH) betrug 1 017 hPa.

Die Routinewettermeldung (METAR) am nahe gelegenen Flughafen Dresden (EDDC) lautete:

METAR EDDC 121450Z 16010KT CAVOK 21/12 Q1017 NOSIG=

Funkverkehr

Es bestand eine Funkverbindung mit der Flugleitung bzw. der Startstelle. Der Funkverkehr wurde nicht aufgezeichnet.

Angaben zum Flugplatz

Der Flugplatz Langhennersdorf (EDOH) liegt 30 km südwestlich der Stadt Dresden und 30 km nordöstlich der Stadt Chemnitz. Er befindet sich in einer Höhenlage von 386 m über AMSL und verfügt über eine 900 m x 30 m lange Grasbahn mit der Ausrichtung 050/230 Grad.

Flugdatenaufzeichnung

Der BFU stand ein GPS-Gerät zum Auslesen der Flugdaten zur Verfügung. Der Flugweg konnte ausgelesen werden. Der aufgezeichnete Flugverlauf bestätigte im Wesentlichen die Schilderung der Besatzung.

Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle mit der Endlage des Rumpfes, den beiden Landeplätzen der Besatzung sowie dem Fundort der vorderen Cockpithaube befand sich rund 1 500 m westlich der Startstelle entlang der Haupt- bzw. Durchgangsstraße von Langhennersdorf.



Unfallstelle

Foto: BFU

Der Abstand zwischen dem Wrack des Segelflugzeuges und der Cockpithaube betrug ca. 250 m. Dazwischen lagen die Landeplätze der beiden Insassen im Bereich von Baum- und Strauchvegetation.

Das Flugzeugwrack befand sich im Garten eines Einfamilienhauses in Rückenlage auf einem zerstörten Baum.

Der vordere Teil des Rumpfes wirkte insgesamt optisch intakt, das hintere Rumpfsegment mit den Leitwerken war mehrfach gebrochen. Beide Tragflächen waren mit dem Rumpf verbunden.

Das Rumpfvorderteil oberhalb der Flugzeugschleppkupplung war eingedrückt. Das Querruder der rechten Fläche war nach unten geklappt. Beide Ansteuerungspunkte dieses Querruders waren herausgerissen.

Die obere Bespannung im Bereich der Störklappen war beschädigt. Die linke Tragfläche war zwischen der Flügelwurzel bis zum Querruder beschädigt.

Die Freigängigkeit der Ansteuerung der Querruder der rechten und der linken Tragfläche war durch den Zerstörungsgrad eingeschränkt. Es konnte aber jeweils eine durchgängige Verbindung von den Ruderschnellverschlüssen an der Flügelwurzel zu den Steuerflächen verfolgt werden.

Die Steuerknüppel der Doppelsteuerung waren durchgängig miteinander verbunden und ließen sich freigängig bewegen. An den Seitenruderpedalen gab es keine Auffälligkeiten.

Die Seitenruderseile ließen sich frei bewegen und die Seitenruderpedale bewegten sich auf dem vorderen und hinteren Sitzplatz sinngemäß.

An den Seilen der Höhenruderansteuerung waren keine Mängel zu erkennen. Sie ließen sich frei bewegen und es bestand eine durchgehende Verbindung zu den Steuerknüppeln. An dem Umlenkhebel der Höhenruderansteuerung waren die Seilverbindungen ohne Befund.

Das Gewinde im Bereich des Gabelkopfes der Schubstange zwischen Umlenkhebel und Höhenruderansteuerung war aufschlagsbedingt gebrochen.

Die Querrudersteuerung ließ sich im Rumpfbereich bis zu den Schnellanschlüssen für die Tragflächen leicht bewegen.

Die Einstellung der Rudertrimmung konnte nicht festgestellt werden.

Hinweise auf technische Mängel am Segelflugzeug und der Steuerung ergaben sich bei der Untersuchung nicht.

Sonstige Informationen

Das doppelsitzige Segelflugzeugmuster SZD-9 „Bocian“ ist insbesondere in den Segelflugvereinen der neuen Bundesländer seit mehreren Jahrzehnten als Schulflugzeug im Einsatz.

Nach Angaben des Flug- und Betriebshandbuches sowie nach den Informationen von mehreren langjährigen Fluglehrern lässt sich das Muster gut zum Training von Trudeln einsetzen.

Der Verein in Langhennersdorf war bis 2012 selbst Halter eines SZD-9 „Bocian“ Durch ein erhöhtes Schüleraufkommen wurde drei Wochen vor dem Unfall der

Schuldoppelsitzer von einem benachbarten Segelflugverein gechartert, speziell um Trudelübungen durchführen zu können.

Es wurden mehrere Fluglehrer, die das verunfallte Segelflugzeug gut kannten, in Bezug auf etwaige Besonderheiten oder Auffälligkeiten beim Trudeln befragt.

Es wurde übereinstimmend ausgesagt, dass keine Besonderheiten beobachtet wurden. Das Segelflugzeug habe, wie für das Muster üblich, immer prompt auf das Einleitmanöver reagiert.

Ein Fluglehrer gab an, dass er mal Schwierigkeiten beim Ausleiten aus dem Trudeln mit einem „Bocian“ hatte. So habe er beim Ausleiten nicht nur das Höhenruder nachlassen, sondern bewusst stark drücken müssen, so als ob sich das Höhenruder festgesaugt hätte.

Grund hierfür sei ein Schüler gewesen, der mit Schirm 65 kg gewogen habe. Mit 10 kg Trimmgewicht auf dem vorderen Sitz sei diese Erscheinung beim nächsten Flug nicht mehr aufgetreten.

Der verunfallte Fluglehrer absolvierte vor dem Unfallflug bereits drei Flüge mit dem „Bocian“. Bei den ersten beiden Schulflügen standen Trudeln erkennen und ausleiten auf dem Programm.

Er berichtete, dass der „Bocian“ beim ersten Flug auch ca. 2-3 Umdrehungen nachtrudelte. Die Flugschülerin wog 65 kg zuzüglich 5 kg für den Fallschirm. Bei dem zweiten Start mit gleicher Schülerin und gleicher Aufgabe wurde zusätzlich Trimmgewicht von 10 kg auf dem vorderen Sitz verstaut.

Das Segelflugzeug reagierte dann mit weniger Nachdrehen beim Ausleitmanöver.

Nach diesen Übungen bzw. vor dem Unfallflug führte ein weiterer Fluglehrer mit dem Luftfahrzeug zwei Flüge mit Trudelübungen durch. Wie er berichtete, habe es keine Probleme beim Ausleiten und auch kein Nachdrehen gegeben.

In dem Standardwerk „Methodik der Segelflugausbildung“ des Deutschen Aero Club e.V. aus 2010 ist die Durchführung von Trudelübungen in der Segelflugausbildung beschrieben:

[...] Vor Beginn der Flugübung muss sich der Fluglehrer unter Berücksichtigung des Personengewichtes von der richtigen Gewichtstrimmung überzeugen. Die Angaben im Flughandbuch des jeweiligen Segelflugzeugmusters sind zu beachten [...].

Der Flugschüler gab an, dass der Fluglehrer den Trimmhebel nach hinten gezogen und das Segelflugzeug dadurch hecklastig getrimmt hatte, „um den Effekt des Strömungsabrisses zu beschleunigen“.

Auch der verantwortliche Fluglehrer gab an, das Segelflugzeug für die Trudelübung hecklastig getrimmt zu haben. Zu einem späteren Zeitpunkt der Untersuchung revidierte er seine ursprüngliche Aussage dahingehend, dass er sich nicht an diese Aussage erinnern könne.

Nach Angabe eines Landesausbildungsleiters für Segelflug entspricht es nicht dem Ausbildungsstandard, Trudelübungen mit einer hecklastigen Trimmung durchzuführen.

Hinweise über die Zulässigkeit zum Fliegen von Trudelübungen mit hecklastigen Trimmzuständen waren im Rahmen einer Literaturrecherche nicht zu finden.

Am 10.10.2015 wurde ein Flug mit eines baugleichen SZD-9 „Bocian“ in Aschersleben durchgeführt. Ziel des Fluges war es festzustellen, wie sich das Segelflugzeug mit einem voll hecklastigen Trimmzustand beim Ausleiten des Trudeln verhält.

Der Beladezustand entsprach in etwa dem des Unfallfluges in Langhennersdorf.

Durchgeführt wurden zwei Trudelumdrehungen nach links, einmal mit neutraler und einmal mit hecklastiger Trimmung.

Bei neutraler Höhenrudertrimmung drehte das Segelflugzeug eine halbe Umdrehung und bei hecklastiger Trimmung eine dreiviertel Umdrehung nach.

Es waren ansonsten beim Ausleiten keine wesentlichen Unterschiede festzustellen. Das Flugzeug reagierte in beiden Fällen sofort auf das Nachlassen des Höhenruders.

Beurteilung

Der verantwortliche Segelfluglehrer hatte die erforderliche Lizenz, um den Flug durchzuführen.

Er verfügte mit knapp 900 Flugstunden und über 2 000 Starts über eine routinierte Flugerfahrung.

Auch mit dem Muster SZD-9 „Bocian“ war er mit 810 Starts und 132 Stunden trotz einer dreijährigen Unterbrechung gut vertraut.

Das Luftfahrzeug war ordnungsgemäß zum Verkehr zugelassen und nachgeprüft.

Die Abflugmasse sowie der Schwerpunkt befanden sich innerhalb der im Flughandbuch angegebenen Grenzen.

Die Brüche und Beschädigungen am Segelflugzeug konnten dem Aufschlag zugeordnet werden.

So deuten das „nach unten“ umgeklappte Querruder der rechten Tragfläche und die zwei herausgerissenen Ansteuerungspunkte an diesem Querruder auf einen Bruch, bedingt durch eine Anströmung von „hinten“ nach dem Ausstieg der Piloten hin.

Eine technisch bedingte Ursache für das Ereignis ist somit aufgrund der Befunde an der Unfallstelle sowie auch hinsichtlich des geschilderten Ereignisverlaufes nicht wahrscheinlich.

Die Tatsache, dass am Unfalltag ein anderer Fluglehrer problemlos mit dem „Bocian“ bei zwei Flügen Trudelübungen durchgeführt hatte, spricht dafür, dass das Segelflugzeug technisch einwandfrei funktionierte.

Der verantwortliche Fluglehrer verfügte mit „mindestens“ einer Trudelübung pro Jahr und zwei zuvor durchgeführten Trudelübungen in 2015 auf zwei anderen Mustern über keine ausgeprägte Trudelerfahrung.

Der Fluglehrer gab an, dass er bei der ersten durchgeführten Trudelübung am Unfalltag, die er mit einer Flugschülerin durchgeführt hatte, das Segelflugzeug zwei bis drei Umdrehungen nachgedreht haben soll.

Die im Rahmen der Untersuchung nachgestellten Trudel-Szenarien mit einem baugleichen Muster und einem vergleichbaren Beladezustand haben gezeigt, dass das Segelflugzeug bei hecklastiger Trimmung im Vergleich zu einem normalen Trimmzustand mit einer viertel Umdrehung geringfügig länger nachdrehen kann.

Hinzu kommt, dass durch den hecklastigen Trimmzustand beim Ausleitvorgang ein anderer Ruderdruck beim „Nachlassen“ anzunehmen ist, der wiederum Einfluss auf die Steuereingaben haben kann.

Es ist daher mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass es aufgrund einer ungeeigneten Ruderführung zu einer Fehlbedienung bei der durchgeführten Trudelübung kam, die beim Ausleitvorgang ein Nachdrehen zur Folge hatte.

Die Entscheidung des Fluglehrers, das Segelflugzeug mit dem Rettungsfallschirm in 400 m Höhe zu verlassen, war nach den erfolglosen Bemühungen, das Trudeln zu beenden, aus Sicht der BFU konsequent und folgerichtig.

Schlussfolgerungen

Der Unfall ist mit hoher Wahrscheinlichkeit darauf zurückzuführen, dass das Trudeln aufgrund einer ungeeigneten Ruderführung nicht rechtzeitig beendet werden konnte.

Begünstigt wurde der Vorgang wahrscheinlich durch eine hecklastig eingestellte Trimmung.

Untersuchungsführer: Klaus-Uwe Fuchs

Untersuchung vor Ort: Reinhard Gutenmorgen

Braunschweig, 27. Mai 2016

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 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