

Untersuchungsbericht

3X199-0/02
April 2004

Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	19. August 2002
Ort:	Burg Feuerstein
Luffahrzeug:	Flugzeug
Hersteller / Muster:	Diamond / DA20-A1
Personenschaden:	Flugschüler schwer verletzt, Fluglehrer leicht verletzt
Sachschaden:	Luffahrzeug schwer beschädigt
Drittsschaden:	keiner
Informationsquelle:	Untersuchung durch BFU

Sachverhalt

Ereignisse und Flugverlauf

Am Unfalltag flogen der Fluglehrer und sein Flugschüler mit dem zweisitzigen Flugzeug von Burg Feuerstein nach Kulmbach. Sie führten dort zwei Durchstartlandungen und eine Abschlusslandung durch und flogen nach einem kurzen Aufenthalt nach Burg Feuerstein zurück. Laut Aussagen beider Insassen verliefen sowohl die Flüge als auch die Landungen in Kulmbach ohne Probleme.

Die Landung in Burg Feuerstein erfolgte als Ziellandübung aus 2000 ft über der Flugplatzhöhe gemäß den Ausbildungsrichtlinien. Dazu wurde in einer Höhe von 3 700 ft das Triebwerk auf Leerlauf gestellt. Der Flugschüler flog im Gleitflug die Landebahn 09 an und

landete dort um 15:48 Uhr¹. Nach Aussage des Fluglehrers führte der Flugschüler den Anflug und die Landung ordnungsgemäß und ohne Probleme durch. Gleich nach dem Aufsetzen wollte der Flugschüler eine weitere Platzrunde fliegen. Der Fluglehrer war einverstanden und der Flugschüler traf die Vorbereitungen zum Durchstarten. Er stellte die Klappen auf Startstellung, gab Vollgas und schaltete die Vergaservorwärmung aus. Nach übereinstimmender Aussage beider Insassen sprach das Triebwerk sofort an und ging auf volle Leistung. Sie hoben gleich darauf ab und gingen in einen normalen Steigflug über. Nach Aussage des Flugleiters erfolgte das Durchstarten auf Höhe der Halbbahnmarkierung. Das Abheben und den Anfangssteigflug bezeichnete er als normal.

Nach Meinung des Fluglehrers hatten sie eine Höhe von 15 – 20 m erreicht, als die Triebwerksleistung innerhalb weniger Sekunden gleichmäßig zurück in den Leerlauf ging. Der Flugschüler schätzte die Höhe beim Eintreten des Leistungsverlustes auf 30 m. Unmittelbar nach Auftreten der Störung gab der Fluglehrer den Funkspruch „Notfall“ ab und übernahm die Führung des Flugzeuges. Er sorgte durch Nachdrücken für eine ausreichende Fluggeschwindigkeit und entschloss sich zu einer Notlandung auf einem abgeernteten Getreidefeld ca. 300 m hinter der Startbahn.

Ein kleiner bewachsener Erdwall konnte nach Aussagen des Fluglehrers im Endanflug nicht mehr überflogen werden, so dass das Fahrwerk den Erdwall berührte und das Flugzeug anschließend so hart aufschlug, dass es schwer beschädigt wurde.

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

Der Flugschüler musste mit schweren Rückenverletzungen in ein Krankenhaus eingeliefert werden. Der Fluglehrer wurde nur leicht verletzt.

Angaben zu Personen

Der 61-jährige Fluglehrer besaß einen gültigen Luftfahrerschein für Berufsluftfahrzeugführer mit Beiblatt A und eine Ausbildungsberechtigung für Privatflugzeugführer. Zum Unfallzeitpunkt hatte er eine Gesamtflugerfahrung von ca. 1 670 Stunden. Auf dem Unfallmuster flog er 501 Stunden mit 2 960 Landungen, davon 1 595 Landungen in den letzten 90 Tagen. Er war flugtauglich ohne Auflagen oder Beschränkungen.

Der 35-jährige Flugschüler befand sich in der Ausbildung zum Privatflugzeugführer und hatte eine Flugerfahrung von ca. 28 Stunden mit 220 Landungen.

Angaben zum Luftfahrzeug

Beim Flugzeug Diamond DA20-A1, Katana, Werk - Nr.: 10 231, handelt es sich um einen zweisitzigen Tiefdecker in Kunststoffbauweise mit festem Bugfahrwerk und einer höchstzulässigen Start-/Landemasse von 730 kg. Die Flugmasse zum Zeitpunkt der Störung betrug ca. 712 kg, die Schwerpunktage befand sich in der Mitte des zulässigen Bereiches.

Das Flugzeug wurde 1997 hergestellt und in der Personenbeförderung TP3 an einer Flugschule betrieben. Ausgerüstet war das Flugzeug mit dem Kolbenantriebwerk Rotax 912 F3, Werk-Nr.: 4412664.

Die Gesamtbetriebszeit zum Zeitpunkt der Störung betrug 3 444 Stunden, die Betriebszeit des Triebwerkes seit der letzten Grundüberholung 1 150 Stunden. Die letzte Wartung (200-Stundenkontrolle) erfolgte vor 35 Betriebsstunden bei einem luftfahrttechnischen Betrieb.

Meteorologische Informationen

Es herrschten Sichtwetterbedingungen (VMC) mit über 10 km Sicht und 2/8 Bewölkung in 5 000 ft. Die Temperatur am Boden betrug ca. 30°C, der Luftdruck 1 016 hPa und die Windgeschwindigkeit 2 kt aus 120°.

Funkverkehr

Der Funkspruch des Fluglehrers „Notfall“ wurde vom Beauftragten für Luftaufsicht (BfL) verständlich aufgenommen. Auf Rückfragen des BfL wurde nicht mehr geantwortet.

Angaben zum Flugplatz

Der Verkehrslandeplatz Burg Feuerstein hat eine Bezugshöhe von 1 674 ft über NN. Er verfügt über eine 973 m lange und 15 m breite Asphaltstartbahn in Ost/West-Richtung (09/27).

Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle lag in einem abgeernteten Getreidefeld in abfallendem Gelände. Von der deutlich markierten Aufschlagstelle, die bei der Berührung des Hauptfahrwerkes mit einem bewachsenen ca. 2 m hohen Erdwall entstand, prallte das Flugzeug nach ca. 10 m hart mit dem vorderen Rumpfbereich in dem Feld auf und kam nach ca. 20 m zum Stehen. Das rechte Hauptfahrwerk wurde aus der Aufhängung gerissen. Am Rumpf und an den Flügeln entstanden diverse Brüche und Risse.

Vom Holzpropeller brach ein Propellerblatt an der Wurzel, das zweite im oberen Drittel.

Die Steuereinrichtung war zum Teil durch den Aufschlag in der Funktion beeinflusst. Hinweise auf Mängel vor dem Aufschlag wurden nicht gefunden. Die Landeklappen befanden sich in Startstellung.

Der Leistungshebel, der Propellerbedienhebel, der Choke- und der Vergaserbedienknopf befanden sich in vorderster Stellung. Sie waren freigängig.

Die Zündung war ausgeschaltet und der Brandhahn stand in der Position zu (lt. eigener Aussage schloss der Fluglehrer nach dem Unfall den Brandhahn und schaltete die Zündung aus).

Im Tank befanden sich 33 l bleifreier Superkraftstoff. Die Schwimmerkammern der beiden Vergaser waren mit Kraftstoff gefüllt. Entsprechend der Ergänzung E2 zum Flughandbuch ist die Verwendung von Kraftfahrzeugbenzin, bleifrei, Minimum ROZ 90 zulässig.

Die elektrische Zusatzpumpe war funktionsfähig und die Förderleistung ausreichend. Mängel an der motorgetriebenen Kraftstoffpumpe und an den beiden Vergasern lagen nicht vor.

Die Zündkerzen waren stark verrußt. Eine Behinderung im Luftsaugsystem wurde nicht festgestellt.

Am Abgassammler konnten von außen keine Mängel festgestellt werden. Nach dem Aufschneiden zeigte sich ein gravierender interner Materialverschleiß und Brüche an den inneren Rohren durch Korrosion der heißen Abgase. Weiterhin wurde festgestellt, dass die Wandstärke des nach außen führenden Rohres von 1 mm stellenweise auf unter 0,1 mm reduziert worden war. Durch Faltenbildung hatte sich das Rohr im Abgassammler bis auf einen sehr kleinen Restquerschnitt verengt.

Brand

Es entstand kein Brand.

Zusätzliche Informationen

Der Abgassammler wurde bei der letzten Grundüberholung des Triebwerkes, im Mai 2001, aufgrund abnormaler Auspuffgeräusche mit neuen Innenrohren ausgerüstet. Seit dieser Instandhaltung war der Abgassammler ca. 1 150 Flugstunden in Betrieb.

Das Wartungshandbuch der DA20-A1 fordert keinen Austausch des Schalldämpfers nach Flug- oder Kalenderzeit. Es sind alle 200 bzw. 1000 Flugstunden Kontrollen durchzuführen, bei denen es sich um eine äußere Sichtprüfungen zum Aufspüren von Rissen im Abgastopf und gegebenenfalls um eine CO-Messung handelt, um die Möglichkeit des Eindringens von CO in die Heizung über den Wärmetauscher zu verhindern.

Beurteilung

Der Fluglehrer war berechtigt den Ausbildungsflug durchzuführen. Aufgrund einer sehr hohen Zahl von Starts und Landungen, die er in den letzten 90 Tagen vor dem Unfall auf dem Unfallmuster flog, kann von einer großen Erfahrung ausgegangen werden. Der Flugschüler befand sich in einer fortgeschrittenen Phase der Ausbildung und erfüllte die ihm gestellten Flugaufgaben bis zur letzten Landung zufriedenstellend.

Das Flugzeug war lufttüchtig und für den Flug geeignet. Es war ausreichend Kraftstoff vorhanden.

Die Flugmasse zum Zeitpunkt der Störung und die Schwerpunktlage befanden sich im zulässigen Bereich.

Das Flugwetter war mit Ausnahme der hohen Temperatur optimal für die Flugdurchführung. Auswirkungen der Temperatur auf den Unfallablauf sind nicht bekannt.

Der Flugplatz hatte keinen Einfluss auf das Unfallgeschehen. Die Start-/Landebahn war für die beabsichtigte Durchstartlandung ausreichend lang.

Nachdem der Flug von Kulmbach und die Ziellandung in Burg Feuerstein ohne Probleme oder Beanstandungen verliefen, lag der Entschluss zur Durchstartlandung im normalen Betriebsbereich und war dem Flugschüler aufgrund seines Ausbildungsstandes zuzumuten.

Nach dem Auftreten der Triebwerksstörung war die Besatzung nicht in der Lage zu unterscheiden, ob das Triebwerk noch im Leerlauf lief oder komplett ausgefallen war und nur noch vom Fahrtwind angetrieben drehte (Wind milling). Aufgrund der Propellerbeschädigungen kann davon ausgegangen werden, dass das Triebwerk bei der Bodenberührung noch mit einer Leerlaufleistung lief, wodurch sich die festgestellten verrußten Zündkerzen erklären ließen. Für die Notlandung und den Ausgang des Unfalles hatte die Unterscheidung zwischen ausgefallenem oder im Leerlauf drehendem Triebwerk praktisch keinen Einfluss.

Die Triebwerksstörung trat in einer so geringen Höhe auf, dass kaum Spielraum für eine Notlandeplanung blieb. Zudem musste der Fluglehrer die Steuerung vom Flugschüler übernehmen und durch Nachdrücken für eine ausreichende Fluggeschwindigkeit sorgen. Aus der verbliebenden Höhe war allein die Notlandung im Geradeausflug mit geringen Richtungsänderungen möglich.

Die Berührung eines kleinen Erdwalles mit dem Fahrwerk kurz vor Erreichen des angesteuerten Notlandegeldes war aufgrund der geringen Höhe bzw. geringen Fluggeschwindigkeit nicht zu verhindern. Der anschließende Aufprall auf dem Feld erfolgte unkontrolliert.

Die Ursache der Triebwerksstörung wird mit dem festgestellten internen Schaden im Abgassammeltopf, der den Abgasaustritt blockierte, hinreichend erklärt. Es wird angenommen, dass der Abgasdruck das extrem dünnwandige Rohr verformte, zumal die Festigkeit im heißen Betriebszustand stark reduziert war. Der extreme Verschleiß der Rohrwandstärke entstand durch Korrosion infolge der heißen Abgase.

Der vorliegende Schadensverlauf ist nicht typisch. Grundsätzlich führt eine interne Beschädigung im

Abgassammeltopf durch heiße Abgase zum freien Durchströmen und gleichzeitig zu einer deutlichen Erhöhung der Verbrennungsgeräusche, was zwangsläufig den Austausch bzw. eine Reparatur erforderlich macht.

Der vorliegende Schaden hatte sich offensichtlich weder vor dem Ereignis durch Änderung der Abgasgeräusche angekündigt noch war er bei Inspektionen oder Wartungsarbeiten aufgrund der Konstruktion zu erkennen gewesen. Die vorliegenden Wartungsanweisungen beziehen sich nicht auf interne Schäden, sondern auf mögliche Risse am Gehäuse des Sammeltopfes. Es soll damit verhindert werden, dass Abgase über den Wärmetauscher der Heizung in die Flugzeugkabine gelangen können.

Schlussfolgerungen

Der Unfall ereignete sich infolge einer Triebwerksstörung im Anfangssteigflug beim Durchstarten. Die geringe Höhe beim Eintreten der einem Triebwerksausfall gleichkommenden Störung zwang zu einer Notlandung außerhalb des Flugplatzes, wobei ein bewachsener kleiner Erdwall kurz vor dem Aufsetzen nicht mehr überflogen werden konnte und es zu einer Berührung mit dem Fahrwerk kam. Der anschließende Aufprall in einem abgeernteten Getreidefeld erfolgte unkontrolliert.

Als wahrscheinliche Ursache für die Triebwerksstörung wurde ein blockierter Abgasaustritt durch ein zusammengedrücktes Austrittsrohr festgestellt. Die Wandstärke des Rohres war innerhalb des Abgasschalldämpfers durch Korrosionsverschleiß signifikant reduziert worden.

Sicherheitsempfehlungen

Keine

Untersuchungsführer	Jürgen Dorner-Müller
Mitwirkung	Gerhard Pachowsky