



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Büro für Flugunfalluntersuchungen BFU
Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation BEAA
Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici UIIA
Uffizi d'inquisiziun per accidents d'aviatica UIAA
Aircraft accident investigation bureau AAIB

Schlussbericht Nr. 2059

des Büros für

Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Flugzeuges Robin DR400-RP, HB-KBM

betrieben durch die Segelfluggruppe Oberaargau

vom 23. Juli 2008

Santiglais, Gemeinde Geschinen/VS

ca. 75 km ostnordöstlich von Sion/VS

Cause

L'accident est dû à la chute de l'avion en raison d'une perte de contrôle consécutive à une tactique de vol inadéquate.

Une préparation de vol lacunaire a contribué à l'accident.

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des Büros für Flugunfalluntersuchungen (BFU) über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

Gemäss Art. 3.1 der 10. Ausgabe des Anhanges 13, gültig ab 18. November 2010, zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalles die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen.

Die deutsche Fassung dieses Berichts entspricht dem Original und ist massgebend.

Alle in diesem Bericht erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in der für das Gebiet der Schweiz gültigen Normalzeit (*local time* – LT) angegeben, die im Unfallzeitpunkt der mitteleuropäischen Sommerzeit (MESZ) entsprach. Die Beziehung zwischen LT, MESZ und koordinierter Weltzeit (*coordinated universal time* – UTC) lautet:
LT = MESZ = UTC + 2 h.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| Kurzdarstellung | 6 |
| Untersuchung | 6 |
| Ursachen | 6 |
| 1 Sachverhalt | 7 |
| 1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf | 7 |
| 1.1.1 Allgemeines | 7 |
| 1.1.2 Vorgeschichte | 7 |
| 1.1.3 Flugverlauf | 8 |
| 1.2 Personenschäden | 9 |
| 1.3 Schaden am Luftfahrzeug | 10 |
| 1.4 Drittschaden | 10 |
| 1.5 Angaben zu Personen | 10 |
| 1.5.1 Pilot | 10 |
| 1.5.1.1 Flugerfahrung | 10 |
| 1.5.1.2 Besatzungszeiten | 11 |
| 1.5.2 Passagiere | 11 |
| 1.6 Angaben zum Luftfahrzeug | 11 |
| 1.6.1 Angaben zum Motor | 14 |
| 1.6.2 Angaben zum Treibstoffsystem | 14 |
| 1.7 Meteorologische Angaben | 14 |
| 1.7.1 Allgemeines | 14 |
| 1.7.2 Allgemeine Lage | 14 |
| 1.7.3 Wetter am Unfallort zur Unfallzeit | 14 |
| 1.7.4 Astronomische Angaben | 15 |
| 1.7.5 Windfeld im Obergoms | 15 |
| 1.7.6 Angaben von Auskunftspersonen | 15 |
| 1.8 Navigationshilfen | 15 |
| 1.9 Kommunikation | 15 |
| 1.10 Angaben zum Flugplatz Münster | 15 |
| 1.11 Flugdatenschreiber | 16 |
| 1.12 Angaben über das Wrack und den Aufprall | 16 |
| 1.12.1 Aufprall | 16 |
| 1.12.2 Angaben zum Wrack | 17 |
| 1.12.2.1 Feststellungen an der Unfallstelle | 17 |
| 1.12.2.2 Feststellungen am Wrack nach der Bergung | 17 |
| 1.13 Medizinische und pathologische Feststellungen | 18 |
| 1.14 Feuer | 18 |
| 1.15 Überlebensaspekte | 18 |
| 1.15.1 Allgemeines | 18 |
| 1.15.2 Rettungs- und Feuerwehrdienste | 18 |
| 1.15.3 Angaben zum Notsender | 18 |
| 1.16 Technische Untersuchungen | 19 |
| 1.16.1 Treibstoffvorrat vor dem Unfallflug | 19 |

| | | |
|-------------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.16.2 | Untersuchungen von Masse und Schwerpunkt | 19 |
| 1.16.2.1 | Berechnungen zu Masse und Schwerpunkt | 19 |
| 1.16.2.2 | Überschreitung der maximalen Startmasse | 20 |
| 1.16.2.3 | Schwerpunktdiagramm Flughandbuch | 20 |
| 1.16.3 | Angaben zu festgestellten Mängeln im Unterhalt | 20 |
| 1.17 | Versuche und Forschungsergebnisse | 21 |
| 1.17.1 | Untersuchung Warnlampenschiene | 21 |
| 1.17.2 | Untersuchungen von Anzeigeeinstrumenten der Triebwerkanlage | 21 |
| 1.17.2.1 | Drehzahlmesser | 21 |
| 1.17.2.2 | Ladedruckanzeige | 21 |
| 1.17.2.3 | Memory Chip des EGT und des EGT Anzeigegerätes EDM 700 | 21 |
| 1.17.3 | Sitzanlage vorne | 21 |
| 1.17.4 | Flugzeugsteuerung | 21 |
| 1.17.5 | Propellersystem | 22 |
| 2 | Analyse | 23 |
| 2.1 | Technische Aspekte | 23 |
| 2.2 | Menschliche und betriebliche Aspekte | 23 |
| 2.2.1 | Linkskurve Richtung talabwärts | 23 |
| 2.2.2 | Flugvorbereitung | 24 |
| 3 | Schlussfolgerungen | 25 |
| 3.1 | Befunde | 25 |
| 3.1.1 | Technische Aspekte | 25 |
| 3.1.2 | Besatzung | 25 |
| 3.1.3 | Flugverlauf | 25 |
| 3.1.4 | Rahmenbedingungen | 25 |
| 3.2 | Ursachen | 26 |

Schlussbericht

| | |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Eigentümer | Segelfluggruppe Oberaargau, Flugplatz, 3368 Bleienbach |
| Halter | Segelfluggruppe Oberaargau, Flugplatz, 3368 Bleienbach |
| Hersteller | S.A. Avions Pierre Robin Dijon, Frankreich |
| Luftfahrzeugmuster | Robin DR400-RP |
| Eintragsstaat | Schweiz |
| Eintragszeichen | HB-KBM |
| Unfallort | Santiglais, 1 km östlich von Münster/VS, Gemeinde Geschinen/VS |
| Koordinaten | 664 200 / 148 900 (Swiss Grid 1903) N 46° 29' 18" E 008° 16' 29" (WGS 84) |
| Höhe | 1365 m/M, entspricht 4478 ft AMSL |
| Landeskarte der Schweiz | Blatt Nr. 1250, Ulrichen, Massstab 1:25 000 |
| Datum und Zeit | 23. Juli 2008, 16:59 Uhr |

Kurzdarstellung

Am 23. Juli 2008 startete das Flugzeug HB-KBM kurz vor 17:00 Uhr mit vier Personen an Bord vom Flugplatz Münster/VS talaufwärts zu einem Alpenrundflug. Etwa 2 Minuten nach dem Start, in der Linkskurve talabwärts, kam das Flugzeug in eine unkontrollierte Fluglage und kollidierte anschliessend in der Nähe des Startflugplatzes mit dem Gelände.

Alle vier Insassen wurden beim Aufprall tödlich verletzt.

Das Flugzeug wurde zerstört.

Es entstand kein Brand und nur unbedeutender Flurschaden.

Untersuchung

Die Untersuchung wurde am 23. Juli 2008 um ca. 18:30 Uhr durch das BFU in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Wallis eröffnet.

Ursachen

Der Unfall ist auf den Absturz des Flugzeuges auf Grund einer unkontrollierten Fluglage infolge einer falschen Flugtaktik zurückzuführen.

Eine teilweise unzureichende Flugvorbereitung hat zum Unfall beigetragen.

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden die Aussagen von Augen- und Ohrenzeugen sowie Fotoaufnahmen und Datenaufzeichnungen des Anzeigeeinstrumentes EDM-700 und des eingebauten FLARM-Gerätes verwendet.

Der Flug wurde nach Sichtflugregeln durchgeführt.

1.1.2 Vorgeschichte

Das Flugzeug HB-KBM wurde am 13. Juli 2008 vom Flugplatz Langenthal nach dem Flugplatz Münster/VS (LSPU) überflogen, wo es vom 15. Juli 2008 bis zum Unfallflug zum Schleppen von Segelflugzeugen im Rahmen des Segelfluglagers Münster 2008 eingesetzt wurde.

Bis zum Tag vor dem Unfallflug erfolgten mit dem Flugzeug HB-KBM in Münster insgesamt

- 56 Schleppflüge mit einer totalen Flugzeit von 6:24 Std. und
- 1 Privatflug mit einer Flugzeit von 0:56 Std.

Der Pilot des Unfallfluges traf am Morgen des Unfalltages in Münster ein. Er nahm mit den anderen zwei Schlepppiloten um 10:00 Uhr am täglich stattfindenden Briefing des stv. Flugplatzchefs teil. Er wurde dabei auch über seine kommende Aufgabe mit dem ihm zugeteilten Flugzeug Robin DR400-RP HB-KBM orientiert. Das Flugzeug HB-KBM wurde auf Grund seiner hohen Motorenleistung vorwiegend zum Schleppen der in Münster stationierten Doppelsitzer Segelflugzeuge eingesetzt.

Ab ca. 11:00 Uhr bis ca. 16:00 Uhr führte der Pilot total 12 Schleppflüge mit einer gesamten Flugdauer von 106 Minuten durch. Um ca. 12:45 Uhr tankte der Pilot 80 Liter AVGAS. Um ca. 16:00 Uhr parkierte er das Flugzeug HB-KBM auf dem Warteplatz südlich des Pistenanfangs Piste 05.

Nach dem Verlassen des Flugzeuges wurde der Pilot von einem Passanten angefragt, mit drei Passagieren einen Alpenrundflug zum Matterhorn durchzuführen. Der Pilot orientierte den Flugdienstleiter über die Anfrage und dieser bewilligte den Flug. Hierbei erinnerte er den Piloten daran, „*dass es stark winde*“. Der Pilot antwortete, dass er das wisse und er denke, dass oberhalb des Geländereiefs die Turbulenzen geringer seien.

Der Flugdienstleiter forderte den Piloten auf, die Beförderungsscheine für die drei Passagiere zu erstellen. Der Pilot deponierte die drei Beförderungsscheine für private Flüge im C Büro. Der Preis für den Flug wurde mit CHF 360.- angegeben. Das Erstellen einer Fluganmeldung wurde für Flüge ab dem Flugplatz Münster nicht gefordert.

Der Pilot betankte anschliessend den Zusatztank des Flugzeuges mit 50 Liter AVGAS, was dem Fassungsvermögen dieses Treibstoffbehälters entsprach.

Eine nachträglich durchgeführte Berechnung des vor dem Start total vorhandenen Treibstoffvorrats ergab die Menge von 135 bis 145 Liter.

Nachdem der Pilot den drei Passagieren beim Anschnallen behilflich war und sich anschliessend ebenfalls angeschnallt hatte, nahm er das Flugzeug in Betrieb, machte den Motorencheck und rollte zum Start Piste 05.

1.1.3 Flugverlauf

Der Pilot startete mit den drei Passagieren um ca. 16:57 Uhr auf Piste 05. Mit dem herrschenden starken Gegenwind hob das Flugzeug bereits vor der Pistenmitte ab. Im anschließenden Steigflug gewann es zügig an Höhe. Der Start sowie auch der anschließende Steigflug verliefen, vom Flugdienstleiter und weiteren auf dem Flugplatz anwesenden Piloten beobachtet, normal. Auf Grund von drei Fotos, welche der Passagier auf dem vorderen rechten Sitz nach dem Start bis zur Einleitung der Linkskurve Richtung talabwärts gemacht hatte sowie anhand der Aufzeichnungen des FLARM-Gerätes, wurde ermittelt, dass der Pilot das Flugzeug am Ende der Piste leicht nach rechts an den südlich verlaufenden Berghang lenkte und beim Elektrizitätswerk, ca. 1 km nach Pistenende, auf einer Flughöhe von mindestens 100 m über Grund eine Linkskurve Richtung talabwärts einleitete.

Die Volte Motorflug Piste 05 sieht die Linkskurve bei 2,5 km nach Pistenende und 350 m über Grund vor.

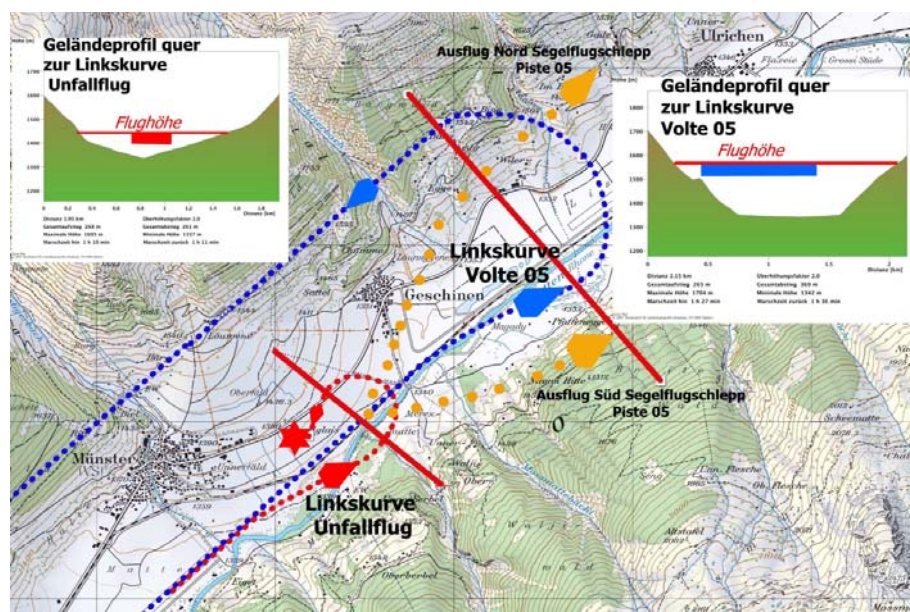


Fig. 1: Profile der Linkskurven Volte 05 und Unfallflug



Fig. 2: Foto des Passagiers vorne rechts, ca. 45° nach dem Einleiten der Linkskurve, Blick talaufwärts.



Fig. 3: Rekonstruktionsflug, Blickrichtung West, Ende Linkskurve Unfallflug

Gemäss einem Augenzeugen flog das Flugzeug die Linkskurve mit etwa 30° Querlage. Wegen des Windeinflusses und der starken Böigkeit flog das Flugzeug die Kurve bezüglich Querlage unruhig. Im letzten Drittel variierte die Querlage bis gegen etwa 45°. Zudem oszillierte das Flugzeug zu diesem Zeitpunkt von Horizontal- in Steigflug und wieder in Horizontalflug. Gegen das Ende der Linkskurve, als das Flugzeug wieder stieg, machte es eine starke Drehung um die Längsachse nach links und flog in einem steilen Winkel nach unten gegen das Gelände. Kurz danach zerschellte das Flugzeug am Boden. Durch den Aufprall erlitten die vier Insassen tödliche Verletzungen. Das Flugzeug wurde zerstört. Es entstand kein Brand.

Etwa 15 Minuten nach dem Unfall war die Polizei auf der Unfallstelle. Die Rettungskräfte der örtlichen Feuerwehr waren bereits auf der Unfallstelle eingetroffen.

1.2 Personenschäden

| Verletzungen | Besatzungsmitglieder | Passagiere | Gesamtzahl der Insassen | Drittpersonen |
|--------------|----------------------|------------|-------------------------|------------------|
| Tödlich | 1 | 3 | 4 | 0 |
| Erheblich | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leicht | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Keine | 0 | 0 | 0 | Nicht zutreffend |
| Gesamthaft | 1 | 3 | 4 | 0 |

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Flugzeug wurde zerstört.

1.4 Drittschaden

Es entstand geringer Flurschaden.

1.5 Angaben zu Personen

1.5.1 Pilot

Person

Schweizerbürger, Jahrgang 1944

Lizenz

Für Privatpiloten auf Flugzeugen (PPL(A)), ausgestellt durch das BAZL am 9. Dezember 1969, erneuert am 28. Mai 2008 und Gültigkeitsdauer bis 17. Mai 2010

Berechtigungen

Klassenberechtigung für einmotorige Kolbenmotorflugzeuge SEP, gültig bis 17. Mai 2010

TMG, gültig bis 17. Mai 2010

Radiotelefonie, *language proficiency english level 4*, gültig bis 17. Mai 2010

Letzte Befähigungsüberprüfung

Der Pilot erfüllte mit einem Fluglehrer (FI) der Segelfluggruppe Oberaargau SGO am 13. Mai 2008 auf dem Unfallflugzeug einen Kontrollflug zur SEP Erneuerung. Am gleichen Tag führte er den von der SGO verlangten jährlichen Checkflug zur Durchführung von Schleppflügen durch.

Medizinisches Tauglichkeitszeugnis

Klasse 2, gültig bis 14. Juni 2009

Auflagen: VDL *SHALL WEAR CORRECTIVE LENSES*

Letzte fliegerärztliche Untersuchung

21. Mai 2008

1.5.1.1 Flugerfahrung

Gesamthaft auf Motorflugzeugen

1287 h

Als Kommandant

1242 h

Auf dem Unfallmuster

154 h

Während der letzten 90 Tage

26 h

Davon auf dem Unfallmuster

15 h

Während der letzten 24 h

1:50 h

Davon auf dem Unfallmuster

1:50 h

Landungen Total

6131

Landungen während der letzten 90 Tage

118

Landungen Total mit dem Unfallmuster

879

Landungen während der letzten 90 Tage mit dem Unfallmuster

72

- 1.5.1.2 Besatzungszeiten
- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Dienstbeginn | am 22. Juli 2009 kein Flugdienst am 23. Juli 2009 um 10:00 Uhr |
| Flugdienstzeit am 23.7.2008 | 7 h |
| Ruhezeit | mehr als 8 h |
| Flugdienstzeit zum Unfallzeitpunkt | 7 h |
- 1.5.2 Passagiere
- Keiner der drei Passagiere hatte fliegerische Erfahrungen. Zwei Passagiere waren Modellflieger.

1.6 Angaben zum Luftfahrzeug

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eintragungszeichen | HB-KBM |
| Luftfahrzeugmuster | DR400-RP |
| Charakteristik | 4-plätziger Tiefdecker in Holzbauweise mit Festfahrwerk und Bugfahrwerk |
| Hersteller | S.A. Avions Pierre Robin Dijon, Frankreich |
| Baujahr | 1987 Im Jahr 2003 Umbau des Flugzeuges vom Motor Porsche PFM 3200 N1 auf Motor Lycoming O-540-A4D5 mit STC SA 1302 durch die Firma GOMOLZIG in D-50332 Schwelm |
| Werknummer | 1785 |
| Eigentümer | Segelfluggruppe Oberaargau, 3368 Bleienbach |
| Halter | Segelfluggruppe Oberaargau, 3368 Bleienbach |
| Triebwerk | Textron Lycoming LYC O-540-A4D5, luftgekühlter, nicht aufgeladener Kolbenmotor mit 6 Zylindern in Boxeranordnung und einer Nennleistung von 235 HP, entsprechend 175 kW bei 2400 RPM. Werknummer L-26187-40A, Baujahr 2002 |
| Propeller | Dreiblatt Holz- <i>Composit Constant Speed Propeller</i> , hydraulisch verstellbar Hersteller: Hoffmann GmbH Rosenheim (D) Baumuster: HO-V123K-K/200CQ Werknummer: B 961 A, Baujahr unbekannt |

| | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elektrische Treibstoffpumpe | Weldon, Modell 8150, P/N A8150-B1, S/N1202975 |
| Vergaser | Precision Airmotive Corporation, Modell MA-4-5, P/N 10-5054, S/N 75130806 |
| Zündmagnete | Unison Industries Inc., Rockford USA <i>LH Slick</i> : P/N 6393, S/N 02071679 <i>RH Slick</i> : P/N 6350, S/N 02072353 |
| Schlepp-Ausrüstung | Das Flugzeug war mit einem Seileinzugsystem (Langenthaler Winde) zum Schleppen von Segelflugzeugen ausgerüstet, eingebaut als grosse Änderung STC Z 25-00-01 |
| COM/NAV Ausrüstung | 1 COM/NAV VHF King KX-155 1 <i>Transponder</i> King KT-76A, mit Encoder |
| Zusatzinstrumente | 1 <i>Fuel scan system</i> FS-450 1 <i>Engine Data Management System</i> EDM-700 1 FLARM |
| Betriebsstunden Zelle | Totalstunden seit Herstellung: 4773:29 h Stunden seit letzter 100 Stundenkontrolle vom 10. Mai 2008: 19:00 h Stunden seit Umbau Motor bei GOMOLZIG vom 30. Januar 2003: 1117:28 h |
| Betriebsstunden Triebwerk | Totalstunden seit Herstellung: 1117:28 h Stunden seit Einbau TSN bei GOMOLZIG vom 30. Januar 2003: 1117:28 h Stunden seit letzter 100 Stundenkontrolle vom 10. Mai 2008: 19:00 h |
| Betriebsstunden Propeller | Stunden beim Einbau: TSN unbekannt, TSO 0:00 h Betriebsstunden seit Überholung TSO 1117:28 h Betriebsstunden seit der letzten 100 Stundenkontrolle: 19:00 h |
| Höchstzulässige Abflugmasse | 1100 kg |
| Masse und Schwerpunkt | Die Masse des Flugzeuges betrug zum Unfallzeitpunkt 1180 bis 1190 kg. Die Masse lag ausserhalb der gemäss Luftfahrzeughandbuch (<i>aircraft flight manual</i> AFM) zulässigen Grenze von 1100 kg. Der Schwerpunkt des Flugzeuges lag ausserhalb der im AFM definierten Grenzen. |

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterhalt | <p>Der Unterhalt erfolgte durch die auf dem Flugplatz Langenthal ansässige Firma Airla Flugzeug Service AG.</p> <p>Die letzte 2000 Stundenkontrolle fand am 2. Juli 2004 bei 4059:15 h statt.</p> <p>Die letzte 100 Stundenkontrolle und Drei-Jahres-Kontrolle fand am 10. Juli 2008 bei 4754:29 h statt.</p> <p>Die letzte Zustandsprüfung durch die vom BAZL beauftragte <i>Swiss Aircraft Maintenance Association</i> fand am 21. April 2008 bei 4674:07 h statt.</p> |
| Technische Einschränkungen | Keine bekannt |
| Zugelassene Treibstoffqualitäten | <p>Flugbenzin AVGAS 100LL, <i>Auto Super Plus</i> Bleifrei 98 Oktan oder ein Gemisch der beiden Qualitäten.</p> <p>Beim Unfallflug war AVGAS 100LL getankt worden.</p> |
| Treibstoffvorrat | <p>Das Flugzeug war mit zwei Treibstoffbehältern, einem Haupttank (115 Liter) und einem Zusatztank (50 Liter) ausgerüstet. Diese waren im Rumpf installiert. Die unverbrauchbare Menge im Haupttank betrug 7 Liter.</p> <p>Die Berechnungen für die im Flugzeug vorhandene Treibstoffmenge vor dem Unfallflug ergab:</p> <ul style="list-style-type: none">- Treibstoffvorrat Haupttank: 85 – 95 l- Treibstoffvorrat Zusatztank: 50 l <p>Der Treibstoffverbrauch vom Start bis zum Unfall betrug etwa 5 l.</p> |
| Eintragungszeugnis | Ausgestellt durch das BAZL am 23. November 2007/Nr. 3, gültig bis auf Widerruf. |
| Lufttüchtigkeitszeugnis | Ausgestellt durch das BAZL am 11. Juni 2007, gültig bis auf Widerruf. |
| Lufttüchtigkeits-Folgezeugnis | Ausgestellt durch das BAZL am 3. Mai 2008, gültig bis zum 21. April 2009. |
| Anhang zum Lufttüchtigkeitszeugnis | Ausgestellt durch das BAZL am 22. November 2007 |
| Zulassungsbereich | <p>VFR bei Tag</p> <p>Segelflug-Schleppflüge gemäss Schlepptüchtigkeitszeugnis.</p> <p>Im Schlepptüchtigkeitszeugnis fehlt die Angabe des maximal zulässigen Schleppgewichts. Auch im AFM fehlen diese Angaben.</p> |

1.6.1 Angaben zum Motor

Bei der ursprünglichen Einfuhr des Flugzeuges in die Schweiz am 11. Oktober 1987 war das Flugzeug HB-KBM Robin DR400-RP mit einem Motor Porsche PFM 3200 N01 ausgerüstet.

Anfangs 2003 rüstete die Firma GOMOLZIG Flugzeug- und Maschinenbau GmbH D-50332 Schwelm das Flugzeug HB-KBM vom Porsche-Motor gemäss STC No. SA 1302 auf den Motor Lycoming O-540-A4D5, s/n L-26187-40A um.

Die Betriebsstunden der Zelle beliefen sich zu diesem Zeitpunkt auf 3656:01 h. Zur Durchführung der LTA HB-2003-485 wurde der Flügel ausgebaut, bei einer Firma in Frankreich überholt und wieder eingebaut.

Gleichzeitig mit diesem Umbau wurden

- ein *Fuel Flow Computer* FS-450 eingebaut
- ein *Engine Data Management System* EDM 700 eingebaut und
- der Dreiblatt Holz-*Composit Constant Speed* Propeller umgebaut.

1.6.2 Angaben zum Treibstoffsystem

Aus dem *Supplemental Type Certificate* STC No. SE2653CE, Ident. Nr. 5322625, datiert vom 16. Mai 2003, erstellt durch die Gesellschaft Petersen Aviation INC, ist ersichtlich, dass das Treibstoffsystem des Flugzeuges HB-KBM während des Motorenumbaus bei GOMOLZIG gemäss STC No. SE2653CE zur Verwendung von Autobenzin umgebaut wurde. Im Unterhaltsnachweis des Zellen-Buches vom Flugzeug HB-KBM fehlen die Eintragungen über den erfolgten Umbau. Ebenso fehlt der entsprechende Arbeitsbericht des Umbaus.

Nur in den Jahren 2003, 2004 und 2005 wurde das Flugzeug regelmässig mit Autobenzin betrieben. 2006 hat die SGO aus betrieblichen Gründen beschlossen, nur noch AVGAS zu verwenden. Das Verwenden von Autobenzin war weiterhin bis zum Unfallflug zugelassen. Aus dem Flugreisebuch geht hervor, dass diese Möglichkeit ab 2006 nur sehr wenig benutzt wurde.

1.7 Meteorologische Angaben

1.7.1 Allgemeines

Die Angaben in den Kap. 1.7.2 bis 1.7.4 wurden von MeteoSchweiz geliefert.

1.7.2 Allgemeine Lage

Die Schweiz liegt im Einflussbereich eines sich verstärkenden Hochs über der Nordsee. Mit einer mässigen Bisenströmung wird recht trockene Luft zum Alpenraum geführt.

1.7.3 Wetter am Unfallort zur Unfallzeit

Die folgenden Angaben zum Wetter am Unfallort zum Unfallzeitpunkt basieren auf einer räumlichen und zeitlichen Interpolation der Beobachtungen verschiedener Wetterstationen.

| | |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <i>Wolken</i> | <i>2/8 um 9000 ft AMSL</i> |
| <i>Wetter</i> | <i>-</i> |
| <i>Sicht</i> | <i>Um 70 km</i> |
| <i>Wind</i> | <i>Aus Richtung Nordost um 15 Knoten, Windspitzen bis 22 Knoten</i> |
| <i>Temperatur/Taupunkt</i> | <i>18 °C / 5 °C</i> |
| <i>Luftdruck</i> | <i>QNH LSZH 1022 hPa, LSGS 1016 hPa, LSZA 1015 hPa</i> |
| <i>Gefahren</i> | <i>Keine erkennbar</i> |

1.7.4 Astronomische Angaben

Sonnenstand Azimut: 256° Höhe: 40°

Beleuchtungsverhältnisse Tag

1.7.5 Windfeld im Obergoms

Die Luft durchströmte das Obergoms sowohl in Bodennähe als auch im Talquerschnitt parallel zur Talachse aus Nordost. In Ulrichen wurde zum Unfallzeitpunkt folgender Wind gemessen: aus 60°, mittlere Geschwindigkeit 14 kt, Böenspitze 20 kt.

Bei gut durchmischter Talatmosphäre liefern die Windspitzen einen Hinweis auf die Stärke des Höhenwindes. Anhand der Messwerte von Gebirgsstationen und des Sondenprofils von Payerne ist davon auszugehen, dass der Wind zwischen 1500 und 3000 m AMSL eine mittlere Geschwindigkeit von 20 kt ± 5 kt aufwies. In derselben Grössenordnung lagen die Windspitzen auf dem Gütsch ob Andermatt (2287 m AMSL) und an der Station Grimsel Hospiz (1980 m AMSL).

Im unteren und mittleren Rhonetal stellte sich das tagesgangabhängige Talwindsystem ein. Sowohl Sion als auch Visp zeigten am Nachmittag Wind aus Richtung West. Es gibt keine Hinweise, dass sich dieses Talwindsystem im Obergoms über der bodennahen Luftschicht durchzusetzen vermochte.

1.7.6 Angaben von Auskunftspersonen

Beobachter (PPL Pilot) Standort Ort Münster, ca. 750 m westlich der Unfallstelle:

Es war schönes Wetter. Temperatur geschätzt 22 °C. Böiger Wind aus Osten in Talrichtung mit einer Stärke von schätzungsweise 15 bis 25 Knoten.

Beobachter Modellflieger Standort Flugplatz Ulrichen:

Schönes Flugwetter. Es war windig und ruppig. Ostwind von Ulrichen her mit 40 bis 50 km/h.

Beobachter Pilot Stearman, kurz vor HB-KBM gestartet:

Den Wind spürte man aber es war ok.

1.8 Navigationshilfen

Nicht betroffen.

1.9 Kommunikation

Auf der Flugplatzfrequenz von 122,07 MHz meldete der Pilot über Funk den Start zum Flug. Nach dem Start hat der Pilot keine weiteren Meldungen übermittelt. Die Funkgespräche wurden nicht aufgezeichnet.

1.10 Angaben zum Flugplatz Münster

Der Flugplatz Münster war während des zweiten Weltkrieges ein Militärflugplatz.

Flugplatzhalter des Flugplatzes ist die Flugplatzgenossenschaft Münster, 3985 Münster/VS.

Die Hartbelagpiste ist 890 m lang und 40 m breit. Pistenrichtungen 048°/228°. Die Referenzhöhe der Piste ist auf 1328 m/M. Der Pistenanfang der Piste 05 liegt auf 1322 m/M, das Pistenende auf 1333 m/M.

Der Flugplatz ist nur in den Monaten Juni, Juli und August im Rahmen von Segelfluglagern benutzbar. Verantwortlich für die Organisation und Durchführung des Lagers vom 6. Juli bis 16. August 2008 war die Flugplatzgenossenschaft Münster.

Die Leitung des Flugdienstes wurde durch die teilnehmenden Segelfluggruppen sichergestellt. Diese bestimmten täglich einen Flugdienstleiter zur Koordination des Flugbetriebes. Jeweils um 10:00 Uhr fand ein Briefing über den Flugdienst des laufenden Tages statt.

Im Zeitraum der Segelfluglager wurden auch Passagierflüge mit Segelflugzeugen und Rundflüge mit Motorflugzeugen durchgeführt.

Alle für den Flugbetrieb notwendigen Informationen, insbesondere die An- und Abflugverfahren mit den entsprechenden Voltenplänen für Motor- und Segelflug, waren im Internet publiziert. Welche Unterlagen zum Zeitpunkt des Unfallfluges im C Büro in Papierform zur Einsichtnahme verfügbar waren, wurde nicht ermittelt.

1.11 Flugdatenschreiber

Es war kein Flugdatenschreiber eingebaut und auch nicht vorgeschrieben.

Der Datenspeicher des Anzeigeelementes EDM 700 für die Registrierung der Motortemperaturdaten wurde intakt aufgefunden und konnte ausgewertet werden (siehe Kap. 1.17.2).

Die Aufzeichnungen des eingebauten FLARM zeigten den Unfallflug nur bis kurz vor dem Einleiten der Linkskurve auf.

1.12 Angaben über das Wrack und den Aufprall

1.12.1 Aufprall

Der Aufprall erfolgte aus Richtung Nord-Nordost mit einem Aufprallwinkel von etwa 45 - 60° und einer Querlage von etwa 30° links. Die Aufschlagsequenz war Motor – Flügel links – Rumpf – Flügel rechts – Überschlag nach vorne auf den Rücken. Das Flugzeug wurde dabei zerstört.

Es konnten keine Spuren eines allfälligen Brandes festgestellt werden. Die kurz nach dem Unfall eintreffenden Rettungskräfte nahmen an der Unfallstelle einen intensiven Benzingeruch wahr. Pilot und Passagiere waren angegurtet, die Gurten waren teilweise ausgerissen, ein Gurtenschloss hinten war offen.



Fig. 4: Lage des Wracks an der Unfallstelle

1.12.2 Angaben zum Wrack

1.12.2.1 Feststellungen an der Unfallstelle

Rumpf, Flügel und Steuerflächen waren zerstört. Die Bereiche des Leistungshebels der Motorenbedienung und des Tankwählerhahns waren derart zerstört, dass die vor dem Aufprall gewählten Stellungen nicht mehr eindeutig erkennbar waren.

Der Zündschalter des Motors stand auf „BOTH“, der Zündschalter war abgebrochen.

Das Auspuff- und das Schalldämpfersystem lagen, teilweise vom Motor weggerissen, stark zerstört in den Flugzeugtrümmern.

Der Vergaser war vom Motor weggerissen. Dadurch wurde das Motorengehäuse stark beschädigt.

Am Dreiblatt-Holzpropeller waren zwei Propellerblätter an der Nabe herausgerissen. Ein Propellerblattstummel von etwa ca. 1/3 der Gesamtlänge, war noch an der Nabe befestigt. Die Steigung dieses Propellerstummels war klein und wies auf eine grosse Motorenleistung hin, was einer Stellung für den Steigflug entsprach.

Der Haupttank lag in den Haupttrümmern des Rumpfes. Er war zerstört und zusammengedrückt und an vielen Stellen aufgerissen. Es war kein Treibstoff mehr im Haupttank vorhanden.

Der Zusatztank lag, in Aufprallrichtung gesehen, ca. 5 m vorne rechts neben der Haupttrümmerlage. Der Tank war teilweise zerstört und der Treibstoff bis auf eine kleine Restmenge ausgelaufen.

Wegen des grossen Zerstörungsgrades konnten auf der Unfallstelle keine technischen Untersuchungen am Flugzeug und am Motor durchgeführt werden.

1.12.2.2 Feststellungen am Wrack nach der Bergung

Die Flugzeugtrümmer wurden in der Form des Flugzeuges ausgelegt.

Die am Unfallort ermittelten Positionen der Steuer nach dem Aufprall konnten wegen des hohen Zerstörungsgrades des Flugzeuges nicht als letzte Stellung vor dem Aufprall bestätigt werden.

Eine Sichtüberprüfung der Steuerruder, Steuerruderverbindungen, Steuerkabel, Führungsrollen und Umlenkhebel ergab keine offensichtlichen Hinweise auf Mängel in den Flugzeugsteuersystemen.

Bei den Untersuchungen am Motor wurden die folgenden Feststellungen gemacht:

- Der Motor liess sich von Hand drehen.
- Alle Zündkerzen waren in einem korrekten Zustand.
- Im Magnet links waren am Kontakt für den Zylinder fünf Korrosionsspuren sichtbar.

Die folgenden Teile wurden ausgebaut und untersucht:

- Magnete 1 und 2
- Ölfilter
- Vergaser, wegen des grossen Zerstörungsgrades nur äusserlich untersucht
- Haupttreibstofffilter
- Treibstofffilter
- Elektrische Treibstoffpumpe
- Treibstoffwählerhahnen

An diesen Teilen wurde kein Defekt festgestellt.

Der Pilotensitz vorne links war in den Sitzhalteschienen in der hintersten Stellung eingerastet. Erste Untersuchungen vor Ort ergaben, dass der Sitz zum Zeitpunkt des Aufpralls in der hintersten Stellung verriegelt war.

Der rechte vordere Sitz war aus den Sitzhalteschienen herausgerissen.

Zur Beurteilung über mögliche Blockierungen der beiden Steuersäulen durch Fremdeinwirkungen wurden an den beiden Steuersäulen sowie an den Sitzverstellverriegelungen beider Sitze vorne spurenkundliche Untersuchungen durchgeführt (siehe Kap. 1.17.3).

1.13 Medizinische und pathologische Feststellungen

Es wurde eine Autopsie des Piloten und des vorne sitzenden Passagiers sowie eine Legalinspektion der zwei übrigen Passagiere durchgeführt.

Die Autopsie bzw. die Legalinspektion ergab, dass der Tod bei allen vier Insassen durch die beim Aufprall erlittenen, schweren Verletzungen sofort eingetreten ist.

Beim Piloten wurden keine vorbestandene Befunde erhoben, die einen Einfluss auf die Unfallursache hätten haben können.

Sämtliche toxikologischen Untersuchungen auf Blutalkohol, Drogen oder Medikamente waren negativ.

1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

1.15 Überlebensaspekte

1.15.1 Allgemeines

Der Unfall war nicht überlebbar.

1.15.2 Rettungs- und Feuerwehrdienste

Etwa 5 Minuten nach dem Start der HB-KBM wurde das abgestürzte Flugzeug durch ein über die Unfallstelle fliegendes Flugzeug gesichtet. Der Pilot dieses Flugzeuges bestätigte am Funk den Unfall. Um 17:10 Uhr wurden die REGA und die Polizei durch die Flugdienstleitung alarmiert.

Die Polizei und ersten Rettungskräfte der örtlichen Feuerwehr trafen etwa 15 Minuten nach dem Unfall auf der Unfallstelle ein.

1.15.3 Angaben zum Notsender

Das Flugzeug war mit einem Notsender (*emergency location beacon aircraft – ELBA*) ausgerüstet. Das Gerät war eingebaut. Es wurde durch den Aufprall ausgelöst und funktionierte. Das Antennenkabel war aber vom Gerät getrennt.

1.16 Technische Untersuchungen

1.16.1 Treibstoffvorrat vor dem Unfallflug

Fassungsvolumen Haupttank: 115 l

Fassungsvolumen Zusatztank: 50 l

Jeweils am Abend, nach Ende des Flugdienstes, wurde das Flugzeug vor dem Hangarieren nach dem folgenden Betankungsmodus mit AVGAS 100LL betankt.

- Zusatztank hinten mit 50 l vollbetankt.
- Haupttank etwas mehr als halb voll getankt, d.h. etwa 65 – 75 l. Der vorge-sehene Füllgrad wurde anhand der Treibstoffvorratsanzeige im Cockpit be-stimmt.

Der totale Treibstoffvorrat betrug somit jeweils zu Beginn des Flugbetriebes

- 115 – 125 l

Laut den Aussagen des Piloten, welcher am Vortag mit HB-KBM die Schleppflüge durchführte, hat dieser das Flugzeug HB-KBM am Abend vor dem Tag des Unfalls nach dem oben beschrieben Modus mit 86 l AVGAS betankt. Nachrechnungen haben ergeben, dass zu Beginn des Flugbetriebes am Unfalltag im HB-KBM ca. 115 -125 l AVGAS vorhanden waren.

Am Unfalltag flog der Pilot 12 Schleppflüge mit einer totalen Flugzeit von 1:46 h.

Eine Berechnung des stündlichen Treibstoffverbrauches von HB-KBM aller 2008 in Münster geflogenen Schleppflüge ergab einen Verbrauch von ca. 62 l/h.

Somit benötigte der Pilot für Schleppflüge etwa 110 l.

Der Pilot hat im Verlaufe der Schleppflüge 80 l und unmittelbar vor dem Unfallflug 50 l nachgetankt.

Die im Flugzeug vorhandene Treibstoffmenge vor dem Unfallflug war demnach:

Haupttank: 85 – 95 l; Zusatztank: 50 l.

Der Treibstoffverbrauch vom Start bis zum Unfall wurde mit 5 l berechnet.

Geht man davon aus, dass der Treibstoff für den Start aus dem Haupttank ent-nommen wurde, betrug die vorhandene Treibstoffmenge zum Unfallzeitpunkt:

Haupttank: 80 – 90 l; Zusatztank: 50 l.

1.16.2 Untersuchungen von Masse und Schwerpunkt

1.16.2.1 Berechnungen zu Masse und Schwerpunkt

A.) Treibstoffmenge im Haupttank zum Unfallzeitpunkt, Variante 80 l:

| Bezeichnung | Masse kg | Hebelarm mm | Moment mmkg |
|------------------------------------------|-------------|----------------|----------------|
| Leermasse, Wägung vom 6. Februar 2003 | 767.2 | 2280 | 1749216 |
| Pilot & Passagier | 190 | 2410 | 457900 |
| Passagiere Rücksitz | 129 | 3190 | 411510 |
| Haupttank 80 l | 57.6 | 3120 | 179712 |
| Zusatztank 50 l | 36 | 3610 | 129960 |
| Gepäck | 3 | 3900 | 11700 |
| Summe | 1182.8 | 2485.6 | 2939998 |

Die maximal zugelassene Abflugmasse von 1100 kg wurde um 82,8 kg über-schritten.

B.) Treibstoffmenge im Haupttank zum Unfallzeitpunkt, Variante 90 I:

| Bezeichnung | Masse kg | Hebelarm mm | Moment mmkg |
|----------------|-------------|----------------|----------------|
| Haupttank 90 l | 64.8 | 3120 | 202176 |
| Summe | 1190.0 | 2489.6 | 2962462 |

Die maximal zugelassene Abflugmasse von 1100 kg wurde um 90 kg überschritten.

1.16.2.2 Überschreitung der maximalen Startmasse

Das Flugzeug war mindestens um 80 kg überladen.

Das BFU geht davon aus, dass die Winde anlässlich der Wägung vom 6. Februar 2003 eingebaut war. Sollte dies nicht der Fall gewesen sein, wäre die Überladung um ca. 8 kg grösser gewesen.

1.16.2.3 Schwerpunktdiagramm Flughandbuch

Die ermittelte Masse und das errechnete Massen-Moment lagen ausserhalb des Diagramms zur Massen und Schwerpunktsbestimmung des Flughandbuches DR400-RP Seite 6-7.

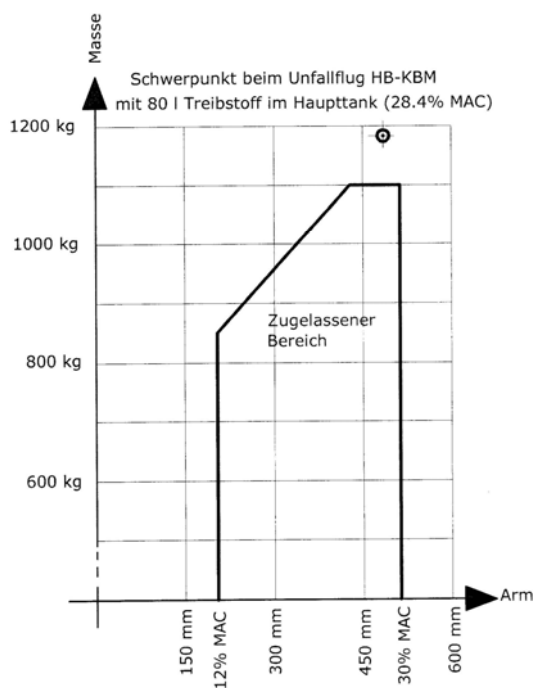


Fig. 5: Masse und Schwerpunkt zum Unfallzeitpunkt bei 80 l Treibstoff

Zur Ermittlung der in Fig. 5 einzutragenden Armlängen werden gemäss Flughandbuch DR400-RP von den errechneten Hebelarmwerten der Tabellen A und B je 2000 mm subtrahiert.

1.16.3 Angaben zu festgestellten Mängeln im Unterhalt

Es sind mehrere Mängel in der Führung der technischen Dokumente und im Unterhalt des Flugzeuges festgestellt worden. Keiner dieser Mängel hat eine ursächliche oder eine beitragende Rolle beim Unfallgeschehen gespielt. Diese Mängel sind detailliert in den Akten des Unfalls dokumentiert.

1.17 Versuche und Forschungsergebnisse

1.17.1 Untersuchung Warnlampenschiene

Die Warnlampenschiene wurde spurenkundlich untersucht. Unter anderem befanden sich auf dieser Warnlampenschiene die Warnglühlampen Pumpe 1, Pumpe 2, Kraftstoffdruck und Kraftstoffvorrat.

Das Resultat dieser Untersuchung zeigt, dass beim Aufprall keine Warnglühlampe aktiviert war.

1.17.2 Untersuchungen von Anzeigeelementen der Triebwerkanlage

1.17.2.1 Drehzahlmesser

Die spurenkundlichen Untersuchungen des Drehzahlmessers *RPM Indicator* ergaben folgende Befunde:

Der Drehzahlmesser zeigte beim Aufprall am Boden beim ersten Bodenkontakt eine Drehzahl von geringfügig unter 2100 RPM.

Im Steigflug wird die Drehzahl gemäss Checkliste auf 2200 RPM eingestellt.

Die Maximaldrehzahl des Motors ist 2400 RPM.

1.17.2.2 Ladedruckanzeige

Die spurenkundliche Untersuchung des Ladedruckanzeigeelements ergab, dass beim Aufprall ein Ladedruck zwischen ca. 29.5 und 27.5 Inch Hg eingestellt war.

Im Steigflug wird gemäss Checkliste der Ladedruck auf 24 Inch eingestellt.

1.17.2.3 *Memory Chip* des EGT und des EGT Anzeigegerätes EDM 700

Auf Grund von Aufzeichnungen im *memory chip* des digitalen Anzeigegerätes EDM 700 Indicator der *Exhaust Gas Temperature* EGT und *Cylinder Head Temperature* CHT konnte ermittelt werden, dass die sechs Zylinder des Motors bis zum Zeitpunkt der letzten Aufzeichnungen mit einer hohen Leistung liefen.

Die Dauer der Aufzeichnungen von EGT und CHT bei hoher Leistung des Motors betrug 90 Sekunden. Die Aufzeichnungen werden in einem Intervall von 6 Sekunden registriert. Die Berechnungen des zurückgelegten Flugweges ab Setzen der Startleistung für eine Dauer von 90 Sekunden und der für den Flugverlauf rekonstruierte Flugweg stimmten mit einer Abweichung von etwa 100 Metern überein.

Die letzte Aufzeichnung vor dem Aufprall der EGT und CHT Werte entspricht den anderen Werten während des Steigfluges.

1.17.3 Sitzanlage vorne

Die spurenkundlichen Untersuchungen der Sitzanlage vorne rechts ergaben, dass die Sitzverriegelung zum Unfallzeitpunkt im zweithintersten Loch verriegelt war.

1.17.4 Flugzeugsteuerung

Im vorderen Cockpitbereich eines Flugzeuges Robin DR400 wurde die Möglichkeit einer Steuerblockierung durch eine dem Passagier vorne rechts entglittene Fotokamera spurenkundlich untersucht.

Die Untersuchung des Steuerknüppelsystems ergab keine Hinweise darauf, dass zum Unfallzeitpunkt die Fotokamera des Passagiers vorne rechts oder ein anderes Objekt im Steuerknüppelsystem eingeklemmt war, welches die Steuerung des Flugzeuges behindert hätte.

1.17.5 Propellersystem

Weil ein Grossteil des Propellermaterials nach der Bergung nicht mehr vorhanden war, wurde ein Propellerbruch in der Luft als mögliche Unfallursache in Erwägung gezogen. Die Bruchflächenuntersuchung der aufgefundenen, abgebrochenen Propellerteile aus Holz sowie der verbliebenen Holzreste in der Dreiblattpropellernabe mittels Stereomikroskopie ergab folgende Resultate:

„In den Bereichen der Blattwurzeln der Propellerflügel kam es zu langfaserigen Brüchen und bei der Verklebung der Metallbolzen mit dem Holz erfolgten die Brüche in der Klebefuge.“

Alle Bruchflächen der untersuchten Propellerteile zeigten ein langfaseriges Erscheinungsbild, was darauf hindeutet, dass die Brüche der in der Dreiblattpropellernabe verbliebenen Holzreste durch eine Kurzzeitbelastung hervorgerufen wurden.

Aufgrund der aufgefundenen Propellerteile konnten keine Risse festgestellt werden, welche darauf hindeuten, dass die Propeller schon längere Zeit vorbeschädigt waren und im Flug ein Defekt auftrat.“

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Die Untersuchung ergab, dass es keine Anhaltspunkte für vorbestandene Mängel am Flugzeug gab, welche zum Unfall geführt oder dazu beigetragen hätten; dies, obwohl verschiedene technische Unterlagen nicht ordnungsgemäss geführt bzw. Unterhaltsarbeiten nicht durchgeführt worden waren.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

2.2.1 Linkskurve Richtung talabwärts

Die vom Piloten gewählte geographische Position zum Einleiten der Linkskurve befand sich etwa 1 km nach Pistenende. Die Flughöhe betrug mindestens 100 m, maximal 150 m über Grund.

Der Voltenplan Motorflug Piste 05 sieht die Linkskurve bei 2,5 km nach Pistenende und 350 m über Grund vor.

Auf der erreichten Flughöhe, beim Einleiten der Linkskurve, standen dem Piloten rund 600 Meter Talbreite zum Durchführen der 180° Kurve zur Verfügung. Diese Geometrie ergibt bei einer Geschwindigkeit von 140 – 150 km/h eine durchschnittliche Querlage von etwa 35°. Das Foto unter Fig. 2, welches vom Passagier vorne rechts bei ca. ¼ Wegstrecke der Linkskurve aufgenommen wurde, zeigt eine Querlage von etwa 30°. Zwangsläufig musste der Pilot ab diesem Punkt, wegen dem ihm zur Verfügung stehenden Drehraum und dem Fliegen vom turbulenten Gegen- in den Rückenwind, den Querlagewinkel massiv erhöhen, um nicht mit dem Hang der nördlichen Talseite zu kollidieren (Fig. 3). Die Querlage muss daher ab Mitte Linkskurve 45° und darüber gewesen sein, was auch so beobachtet wurde.

Deshalb verläuft die Linkskurve der offiziellen Motorflugvolte – wie oben beschrieben – 2,5 km weiter talaufwärts, wo das Tal deutlich breiter ist.

Das Gesamtmasse und der Schwerpunkt lagen ausserhalb des Zulassungsbereichs.

Die Querlage nahm ab Mitte der Linkskurve sichtbar gegen 45° zu. Die Höhenhaltung schwankte zwischen Steig- und Horizontalflug. Die im Handbuch angegebene Überziehgeschwindigkeit bei 1100 kg Masse und 45° Querlage beträgt 119 km/h. Wenn, wie im vorliegenden Fall, sehr böige Windverhältnisse herrschen, welche den Piloten zu abrupten Steuerkorrekturen veranlassen, wird das Abreissverhalten des Flugzeuges zusätzlich negativ beeinflusst. Laut den Beobachtungen von Augenzeugen wurden solche abrupten Steuerkorrekturen gemacht.

Es kann mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass der gewählte Ort zur Durchführung der Linkskurve mit grosser Querlage sowie möglicherweise abrupte Steuerkorrekturen des Piloten, beeinflusst durch die meteorologischen Verhältnisse, zur Folge hatten, dass die Strömung am Flügel am Ende der Linkskurve abbrach, wodurch das Flugzeug nicht mehr steuerbar war. Für ein Auffangen des Flugzeuges aus der unkontrollierten Fluglage war die Distanz zum Boden zu knapp, so dass eine Bodenkollision mit einem steilen Aufprallwinkel und hoher Geschwindigkeit nicht vermeidbar war.

2.2.2 Flugvorbereitung

Wie aus dem Kapitel Flugverlauf hervorgeht, wusste der Pilot, dass in der Region Münster ein starker Wind herrschte.

Offenbar hat der Pilot als einzige mögliche Gefahr gesehen, in grössere Abwindsituationen zu geraten. Er hatte ein leistungsstarkes Flugzeug und somit das Gefühl, die Abwindgefahren unter Kontrolle zu haben.

Mit einer kurzen Flugvorbereitung wären ihm unter anderem die folgenden Elemente zum Entscheid, den Passagierflug durchzuführen, zur Verfügung gestanden:

- Für den beabsichtigten Flug mit drei Passagieren und mit genügend Treibstoff war die Abflugmasse ausserhalb des zulässigen Bereiches.
- Ein kurzer Blick auf die Motorflugvolte hätte ihm diese wieder in Erinnerung gebracht.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Das Flugzeug war zum Verkehr VFR bei Tag und für Segelflug-Schleppflüge gemäss Schlepptüchtigkeitszeugnis zugelassen.
- Die im Flugzeug vorhandene Treibstoffmenge vor dem Unfallflug betrug 135-145 Liter und war ausreichend, um den geplanten Flug durchzuführen.
- Die Masse und der Schwerpunkt des Flugzeuges befanden sich im Unfallzeitpunkt ausserhalb der im AFM definierten Grenzen.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene Mängel am Flugzeug, welche zum Unfall geführt oder dazu beigetragen hätten.
- Bei der Untersuchung wurde eine Anzahl von Mängeln im Unterhalt des Flugzeuges festgestellt, welche jedoch keinen Einfluss auf das Unfallgeschehen hatten.
- Die beiden vorderen Sitze befanden sich zum Zeitpunkt des Aufpralls in einer verriegelten Stellung.
- Es fanden sich keine Anhaltspunkte dafür, dass der Pilot während der Linkskurve nach dem Start in der Durchführung der Steuerbewegungen behindert war.
- Die letzte 100-Stundenkontrolle wurde bei 4754:29 h Betriebsstunden durchgeführt.
- Die letzte Zustandsprüfung erfolgte am 21. April 2008 bei 4674:07 Betriebsstunden.

3.1.2 Besatzung

- Der Pilot besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen des Piloten während des Unfallfluges vor.
- Der Pilot verfügte über ein ausreichendes Flugtraining.
- Die Untersuchung ergab, dass der Pilot bezüglich Motorflugvolte, Abflugmasse und Schwerpunktlage eine unzureichende Flugvorbereitung durchgeführt hat.

3.1.3 Flugverlauf

- Der Pilot führte vor dem Unfallflug zwölf Schleppflüge mit Startrichtung 05 durch.
- Der Pilot hat die Linkskurve nach dem Start etwa 1,5 km früher als auf dem Voltenplan vorgesehen eingeleitet.

3.1.4 Rahmenbedingungen

- Die Sichtbedingungen waren ideal für den geplanten Alpenrundflug.
- Der Pilot war sich der herrschenden meteorologischen Verhältnisse im Obergoms bewusst.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist auf den Absturz des Flugzeuges auf Grund einer unkontrollierten Fluglage infolge einer falschen Flugtaktik zurückzuführen.

Eine teilweise unzureichende Flugvorbereitung hat zum Unfall beigetragen.

Payerne, 15. Dezember 2009

Büro für Flugunfalluntersuchungen

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

Gemäss Art. 3.1 der 10. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 18. November 2010, zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalls die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen.