



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST
Service d'enquête suisse sur les accidents SESA
Servizio d'inchiesta svizzero sugli infortuni SISI
Swiss Accident Investigation Board SAIB

Bereich Aviatik

Schlussbericht Nr. 2130 der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle SUST

über den Unfall des Flugzeuges
Cessna CE 182R, HB-CFS

vom 6. Juni 2009

Wiholzmatte, Gemeinde Beromünster/LU

Cause

L'accident est dû à une perte de contrôle suite à une remise des gaz trop tardive en présence de vent arrière qui a conduit à l'impact avec le sol.

Une utilisation inappropriée des commandes et de l'avion ainsi que l'état technique du moteur ont contribué à l'accident.

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle (SUST) 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 Zivilluffahrt 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 (*co-ordinated universal time* – UTC) lautet:
LT = MESZ = UTC + 2 h. (Variante: UTC = LT – 2 = MESZ – 2)

Schlussbericht

Luftfahrzeugmuster	Cessna CE 182R	HB-CFS
Halter	Flubag Flugbetriebs AG, Moos 3, CH-6025 Neudorf	
Eigentümer	Flubag Flugbetriebs AG, Moos 3, CH-6025 Neudorf	

Pilot	Schweizer Bürgerin, Jahrgang 1953			
Ausweis	Für Berufspiloten (<i>commercial pilot licence</i> - CPL), erstmals ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 7. September 1993			
Wesentliche Berechtigungen	Klassenberechtigung für einmotorige Flugzeuge mit Kolbenmotor (<i>single engine piston</i> - SEP), gültig bis 8. Januar 2010 Erweiterung für Landungen im Gebirge MOU(A) Erweiterung für Kunstflug ACR(A)			
Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 1, Auflagen: VNL <i>shall have available corrective lenses</i> , Beginn der Gültigkeit: 15. Mai 2009, Ende der Gültigkeit: 15. Mai 2010			
Flugstunden	Insgesamt	1074:57 h	während der letzten 90 Tage	6:52 h
	auf dem Unfallmuster	175:35 h	während der letzten 90 Tage	6:07 h

Ort	Wiholzmatte, 250 m nach der Piste 34 links, Gemeinde Beromünster, LU		
Koordinaten	657 818 / 227 234	Höhe	649 m/M
Datum und Zeit	6. Juni 2009, 11:00 Uhr		

Betriebsart	VFR, gewerbsmässig
Flugphase	Durchstart
Unfallart	Kontrollverlust

Personenschaden

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

Schaden am Luftfahrzeug	Zerstört
Drittschaden	Geringer Flurschaden

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden die vorgefundene Situation am Unfallort, die Aussagen der Pilotin, der Passagiere und von Augenzeugen sowie Photos verwendet.

1.1.2 Vorgeschichte

Am Samstag 6. Juni 2009 wurden Passagierflüge vom Flugplatz Beromünster durchgeführt im Rahmen eines Ausflugs einer Feuerwehrmannschaft. Es waren 36 Personen angemeldet für Rundflüge von jeweils 20 Minuten Dauer. Dazu wurden zwei Flugzeuge eingesetzt, eine C-172 und die C-182 HB-CFS. Die Pilotin traf um 08:00 Uhr auf dem Flugplatz ein und bereitete das ihr zugeteilte Flugzeug HB-CFS auf die geplante Serie von Rundflügen vor. Sie führte die Vorflugkontrolle durch und betankte den linken Tank der C-182 mit 80 l (ca. 21 US gal) AVGAS 100LL, so dass beide Tanks zur Hälfte gefüllt waren.

Wegen tief hängender Wolken konnte anfänglich mit den Rundflügen nicht begonnen werden. Gegen 09:30 Uhr erfolgten die ersten Starts. Es waren kurze Flüge von 10-15 Minuten Dauer mit jeweils drei Passagieren. Nach dem zweiten Flug besprach die Pilotin die Situation mit einem anwesenden Fluglehrer. Da die Pisten nass waren schlug die Pilotin vor, dass sie auf der Piste 34 links landen wollte, weil diese mit Lochblechen befestigt und etwas länger als die Piste 34 rechts ist. Der Fluglehrer war damit einverstanden. Nach zwei weiteren ereignislosen Flügen machte sich die Pilotin mit drei Passagieren zum fünften und letzten Flug der Serie bereit. Die ganze Gruppe der Passagiere wollte anschliessend unverzüglich weiterreisen, da ihr Zeitplan bereits in Verzug geraten war. Deshalb herrschte ein gewisser Zeitdruck.

1.1.3 Flugverlauf

Um 10:50 Uhr startete die Pilotin mit der HB-CFS auf der Piste 34 rechts. Nach einem kurzen Rundflug über den Sempachersee flog sie auf 3000 ft QNH am Anfang des Gegenanflugs zur Piste 34 wieder in die Platzrunde ein. Gemäss ihrer Aussage führte sie die notwendigen Kontrollen durch und im Endanflug fuhr sie die Landeklappen auf 40° aus. Zu diesem Zeitpunkt blies der Wind mit 4-8 kt aus südlicher Richtung mit Windspitzen bis 12 kt, d.h. es herrschte Rückenwind.

Die Landung auf der Piste 34 links geriet zu lang und das Flugzeug setzte ungefähr nach der halben Pistenlänge auf. Der hinten rechts sitzende Passagier beobachtete, dass das rechte Rad des Hauptfahrwerks blockierte. Die Pilotin leitete einen Durchstart ein, setzte Startleistung und fuhr gemäss ihren Aussagen die Klappen auf 20° ein. Die Pilotin sagte aus, dass die Leistung des Motors normal war. Das Flugzeug hob kurz vor dem Quersträsschen am Pistenende ab und stieg anfänglich auf einige Meter Höhe. Anschliessend überflog das Flugzeug eine Wiese und geriet immer mehr in eine stark angestellte Fluglage, ohne weiter an Höhe zu gewinnen. Anstatt zu steigen, sank es ab und schlug zuerst mit dem Heck und anschliessend mit dem Hauptfahrwerk in einem Getreidefeld, rund 250 m nach dem Pistenende, auf. Die Pilotin sagte aus: „Ich sah, dass ich das Getreidefeld nicht überfliegen würde und stellte das Flugzeug deshalb immer mehr an.“ Das Getreidefeld lag rund 160 m vom Pistenende entfernt.

Die Aufmerksamkeit eines anwesenden Fluglehrers wurde durch das Aufheulen des Motors geweckt. Er beobachtete wie das Flugzeug abhob und anschliessend nach oben gezogen wurde. Schliesslich sah er es in stark angestellter Fluglage im Getreidefeld aufschlagen. Beim Aufprall wurden das Rad des linken Hauptfahrwerks und das Bugrad abgerissen. Anschliessend überschlug sich das Flugzeug über den Bug und kam rund 25 m nach der ersten Bodenberührung in Rückenlage zum Stillstand.

Die Pilotin löste ihre Sicherheitsgurte, fiel dadurch vom Sitz, öffnete das linke Seitenfenster und kroch ins Freie. Der vorne rechts sitzende Passagier öffnete die rechte Seitentür und die drei Passagiere verliessen das Flugzeug auf diesem Weg.

Die Sicherheitsgurte der Pilotin und des vorne rechts sitzenden Passagiers hielten der Belastung stand, die beiden hinten sitzenden Passagiere waren nicht angeschnallt.

Alle Insassen erlitten leichte Verletzungen, das Flugzeug wurde zerstört.

1.2 Meteorologische Angaben

1.2.1 Allgemeines

Die Angaben in den Kap. 1.2.2 bis 1.2.4 wurden von MeteoSchweiz geliefert.

1.2.2 Allgemeine Wetterlage

Ein Tief erstreckte sich von den Britischen Inseln bis nach Mitteleuropa. Während in der Höhe aus Südwesten sehr feuchte Luftmassen gegen die Alpen geführt wurden, floss in den unteren Luftschichten mit recht kräftigen Westwinden allmählich kühlere Luft zur Alpennordseite.

1.2.3 Wetter zur Unfallzeit am Unfallort

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

Wolken 1-2/8 um 2300 ft AMSL, 4-6/8 um 4000 ft AMSL,
6-7/8 um 10000 ft AMSL

Wetter Leichter Regen

Sicht um 5 km

Wind Südwind mit 4-8 kt, Windspitzen bis 12 kt

Temperatur/Taupunkt 12 °C / 11 °C

Luftdruck QNH LSZH 1000 hPa, LSGG 1001 hPa,
LSZA 0999 hPa

Gefahren Teils tief liegende Wolken

1.2.4 Astronomische Angaben

Sonnenstand Azimut: 117° Höhe: 52°

Beleuchtungsverhältnisse: Tag

1.3 Angaben zum Luftfahrzeug

Eintragungszeichen	HB-CFS
Luftfahrzeugmuster	Cessna CE 182R
Charakteristik	Einmotoriger, viersitziger, abgestrebter Schulterdecker in Metallbauweise. Festfahrwerk mit gesteuertem Bugrad. Spaltklappen mit elektrischem Antrieb. Länge: 8.53 m Spannweite: 10.97 m
Hersteller	Cessna Aircraft Company
Baujahr	1981
Werknummer	182-67859
Triebwerk	Teledyne Continental O-470-U, luftgekühlter Saugmotor mit 6 Zylindern in Boxer Anordnung, Hubraum: 7.70 l (470 cubic inch), Werknummer: 286577-R Baujahr: rebuilt 1992 Nennleistung: 230 BHP (172 kW) bei 2400 RPM. Vergaser: Facet Marvel Schebler MA-4-5 Doppelzündung mit zwei Zündmagneten
Propeller	Zweiblatt Verstellpropeller aus Metall. McCauley C2A34C204-C, hydraulisch verstellbarer <i>constant speed</i> Propeller. Werknummer: 807805 Baujahr: 1981
Betriebsstunden am Tag vor dem Unfall	Zelle 4028:59 h (TSN) ¹ Motor 2582:54 h (TSN) 859:14 h (TSO) ² Propeller 4028:59 h (TSN) 859:14 h (TSO)
Flugzeugmasse	Höchstzulässige Abflugmasse 1406 kg (3100 lb) Höchstzulässige Landemasse 1338 kg (2950 lb) Leermasse 822 kg (1813 lb)
Masse und Schwerpunkt	Die Masse des Flugzeuges zum Unfallzeitpunkt betrug 1201.5 kg (2649 lb). Sowohl Masse als auch Schwerpunkt befanden sich innerhalb der gemäss Luftfahrzeug-Flughandbuch (<i>aircraft flight manual</i> – AFM) zulässigen Grenzen.
Unterhalt	Die letzte 50 h Kontrolle fand am 15. April 2009 bei 3973:01 Stunden statt. Die letzte 200 h Kontrolle fand am 15. Oktober 2008 bei 3929:55 Stunden statt. Die letzte Zustandskontrolle durch eine vom BAZL beauftragte Organisation fand am 24. Juli 2008 bei 3827:11 Stunden statt.
Technische Einschränkungen	Im Flugreisebuch fanden sich diesbezüglich keine Einträge.

¹ TSN: *time since new*, Betriebszeit seit Herstellung

² TSO: *time since overhaul*, Betriebszeit seit Grundüberholung

Zugelassene Treibstoffqualität	Flugbenzin AVGAS 100LL oder AVGAS100.
Treibstoffqualität zum Unfallzeitpunkt	Eine Treibstoffprobe aus dem Tank wurde analysiert. Dabei ergab sich u.a. folgendes Resultat: <i>Aussehen: blue, clear, bright and visually free from solid and undissolved water at ambient temperature.</i> Die untersuchte Treibstoffprobe entsprach der Spezifikation für Flugbenzin AVGAS 100LL.
Treibstoffvorrat	Nach dem Unfall konnten aus den Flügeltanks ca. 60 l Treibstoff abgelassen werden. Der Treibstoffvorrat hätte ausgereicht für ca. 1 h Flugzeit.
Eintragungszeugnis	Ausgestellt durch das BAZL am 6. Juni 2007 / Nr. 3, gültig bis zur Löschung aus dem Luftfahrzeugregister.
Lufttüchtigkeitszeugnis	Ausgestellt durch das BAZL am 6. Juni 2007, gültig bis auf Widerruf.
Lufttüchtigkeits-Folgezeugnis	Datum der Ausstellung: 11. August 2008 Datum des Ablaufs der Gültigkeit: 30. September 2009.
Zulassungsbereich	VFR bei Tag / VFR bei Nacht.

1.4 Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle

1.4.1 Wrack

Im Einzelnen konnten am Wrack unter anderem folgende Feststellungen gemacht werden:

- Das Flugzeug lag auf dem Rücken in einem Feld mit ca. 1.10 m hohem Ur-dinkel.
- Das Rad des linken Hauptfahrwerks und das Bugrad waren abgerissen.
- Die Landeklappen waren eingefahren und funktionstüchtig. Der Schalter für die Landeklappen befand sich in Stellung „UP“.
- Höhenmesseranzeige: 2070 ft, QNH 997 hPa.
- Der Propellerhebel befand sich in der Stellung für maximale Drehzahl „*high RPM*“.
- Der Mixturehebel stand in Stellung „*full rich*“.
- Die Vergaservorwärmung war gezogen (eingeschaltet).
- Die Hebel für die *cowl flaps* befanden sich in Stellung „*open*“.
- Der Zeiger der Höhenruderttrimmung befand sich knapp unter der Stellung „*Take Off*“ in Richtung „*Nose Up*“.
- Die Schalter *Battery* und *Alternator* befanden sich in Stellung „*OFF*“.

- Zündschalter in Stellung „OFF“, Schlüssel abgezogen.
Ein Augenzeuge, welcher selbst Fluglehrer und mit der HB-CFS vertraut war, sagte aus, dass er sich nach dem Unfall sofort zum Flugzeug begeben und den Hauptschalter, den Alternator und die Zündung ausgeschaltet und den Zündschlüssel abgezogen habe.
- Der Avionic Power Schalter befand sich in Stellung „ON“.
- Die Schalter „NAV“, „Beacon“ und „Strobe Lights“ waren in Stellung „ON“, die Schalter „Taxi-“ und „Landinglights“ in Stellung „OFF“.
- Tankwählhahn in Stellung „OFF“.
- Aus den Tanks konnten etwa 60 l Treibstoff abgelassen werden.
- Eine visuelle Prüfung der Ruderanschlüsse, Verbindungsgestänge, Umlenkhebel, Seilzüge und Spannschlösser sowie Umlenkrollen ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene Mängel.
- Die Becken- und Schultergurten der Pilotin und des vorne rechts sitzenden Passagiers wurden getragen und hielten der Beanspruchung stand. Die hinteren Passagiere waren nicht angeschnallt.
- Die Verformung der Propellerblätter lässt den Schluss zu, dass der Motor beim Aufprall eine hohe Leistung abgab.



Bild 1: Unfallstelle, Blick entgegen der Flugrichtung



Bild 2: Unfallstelle vom Punkt der ersten Bodenberührung in Flugrichtung gesehen

1.4.2 Flugplatz

Der Flugplatz Luzern-Beromünster verfügt über zwei parallele Graspisten. Siehe dazu Bilder 3 und 4. Die östlich gelegene Piste, welche normalerweise 510 m lang ist und für den Motorflug benützt wird, weist am nördlichen Ende einen Abschnitt auf, welcher bei Nässe nicht benutzbar ist. In diesem Fall beträgt die verfügbare Pistenlänge noch 400 m.

Die westlich gelegene, 485 m lange Segelfluggpiste, verfügt über einen mit Lochblechen zusätzlich befestigten Mittelstreifen. Vor dem Unfall war das Flugzeug auf dieser Piste gelandet.

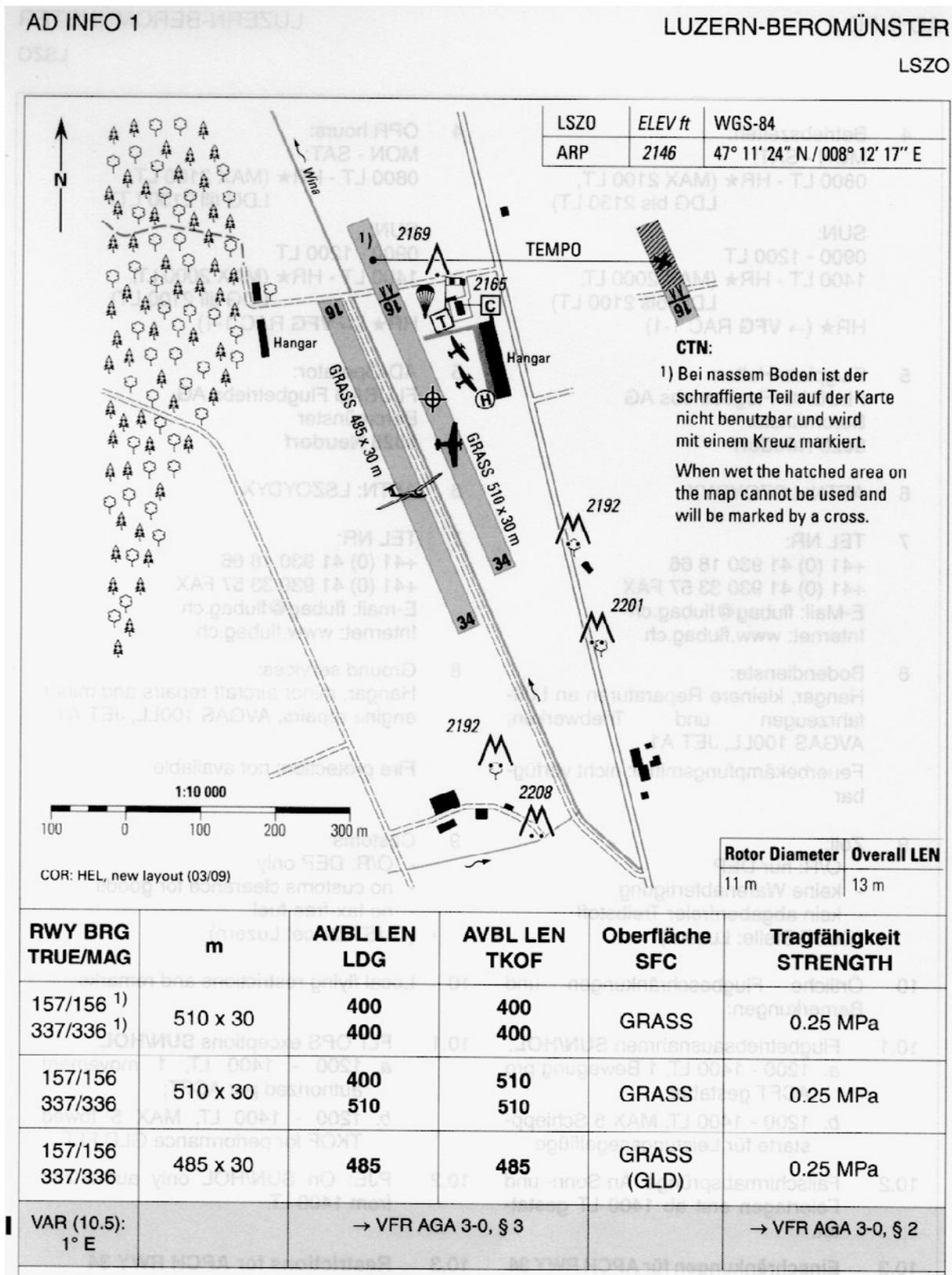


Bild 3: Situationsplan des Flugplatzes Luzern-Beromünster

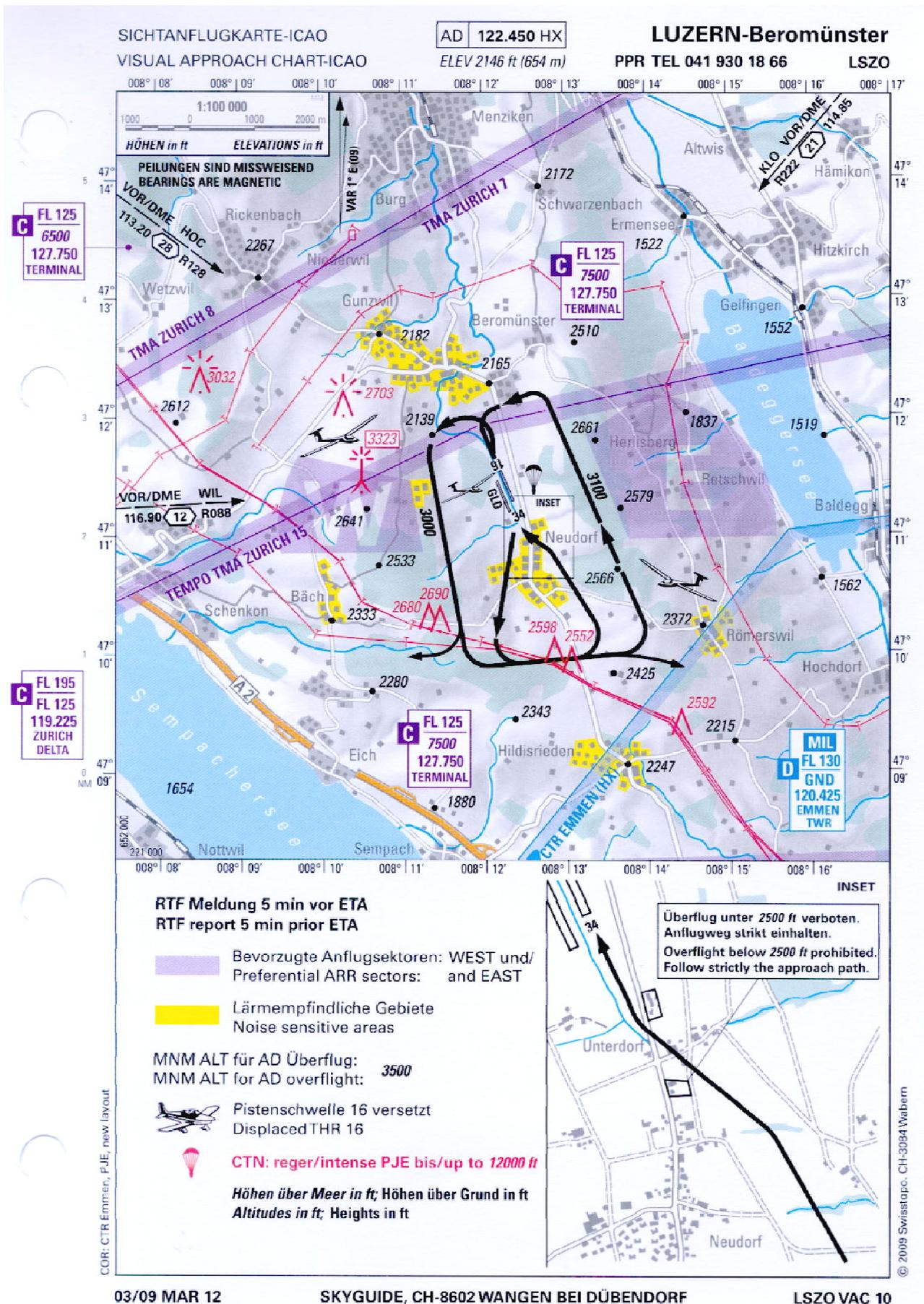


Bild 4: Sichtanflugkarte des Flugplatzes Luzern-Beromünster

1.4.3 Untersuchungen am Motor

Der Motor wurde untersucht und dabei folgende Befunde festgestellt:

Zündung:

Sämtliche Zündkerzen wurden ausgebaut. Bei mehreren Kerzen wurde festgestellt, dass sie verrusst und teilweise mit Bleiablagerungen belegt waren. Auf dem Prüfgerät funktionierten alle 12 Zündkerzen korrekt.

Der Zündzeitpunkt des linken Magnets war auf 24° vor OT eingestellt, derjenige des rechten Magnets auf 23°. Gemäss dem Datenschild am Motor beträgt der Sollwert 24° vor OT.

Anschliessend wurden die beiden Zündmagnete ausgebaut und auf einer Prüfbank getestet.

Beim linken Magneten entsprachen alle Werte den Herstellervorgaben und der Magnet funktionierte einwandfrei, mit Ausnahme der Schnappkupplung, welche keine korrekte Funktion zeigte.

Der rechte Magnet funktionierte nicht korrekt, er gab seine Zündfunken nicht regelmässig ab. Bei der weiteren Untersuchung wurde festgestellt, dass der Kondensator defekt war.

Vergaser:

Der Vergaser wurde untersucht und zu diesem Zweck aufgeschnitten. Es wurde folgendes festgestellt:

Der Betätigungsmechanismus der Beschleunigungspumpe wies erhebliches Spiel auf.

Der Schwimmer des Vergasers bestand aus Kunststoff. Der Schwimmer war dicht und es wurde kein Treibstoff darin vorgefunden.

Das Schwimmerniveau war nicht korrekt reguliert.

In gewissen Lagen konnte der Schwimmer die Seitenwände der Schwimmerkammer berühren.

1.4.4 Angaben im Flugbetriebs Handbuch des Flugbetriebsunternehmens

FOM Flubag 4.1, 4.2, 4.3 und 4.4

Checklist Flubag:

Check Before Engine Start

2. Punkt: Seats & Seat Belts & Shoulder Harnessesadjusted and secured

Check Before Departure

1. Punkt: Seats & Seat Belts & Shoulder Harness (PAX)rechecked

1.4.5 Angaben im AFM

page 4-9

Before Landing

1. *Seats, Seat Belts, Shoulder Harnesses -- ADJUST and LOCK.*

2. *Fuel Selector Valve -- BOTH.*

3. *Mixture -- RICH.*

4. *Carburetor Heat -- ON (apply full heat before reducing power).*

5. *Propeller -- HIGH RPM.*

6. *Autopilot (if installed) -- OFF.*

page 4-10

Balked Landing

1. *Power -- FULL THROTTLE and 2400 RPM.*
2. *Carburetor Heat -- COLD.*
3. *Wing Flaps -- RETRACT to 20°.*
4. *Climb Speed -- 55 KIAS.*
5. *Wing Flaps -- RETRACT slowly after reaching 70 KIAS.*
6. *Cowl Flaps -- OPEN.*

1.5 Medizinische Angaben und Überlebensaspekte

1.5.1 Flugmedizinische Aspekte

Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen der Pilotin während des Unfallfluges vor. Ein Alkoholttest durch die Polizei, zwei Stunden nach dem Unfall, ergab 0.00 Promille.

1.5.2 Überlebensaspekte

Obwohl die beiden hinten sitzenden Passagiere nicht angeschnallt waren, wurden sie nur leicht verletzt.

1.6 Versuche und Forschungsergebnisse

1.6.1 Vergleichsflug

Es wurde mit einer Cessna CE 182Q ein Vergleichsflug durchgeführt und dabei das Verhalten des Flugzeugs beim Durchstarten mit unterschiedlichen Verfahren erprobt.

Tabelle 1: Unterschiedliche Merkmale zwischen Vergleichsflugzeug und Unfallflugzeug

	Vergleichsflugzeug	Unfallflugzeug
Modell	CE 182Q	CE 182R
Maximale Abflugmasse	2950 lb	3100 lb
Maximale Landemasse	2950 lb	2950 lb
Maximaler Ausschlag des Höhenruders	Up 26° +/- 1° Down 17° +/-1°	Up 28° +/- 1° Down 21° +/-1°
Die restliche Flugzeugzelle und insbesondere Motor und Propeller sind bei beiden Flugzeugen identisch.		

Beim Vergleichsflug wurden folgende Ergebnisse festgestellt:

Die Erprobung beim Vergleichsflug wurde auf einer Höhe von 3000 ft mit einer Abflugmasse von 2670 lb, entsprechend 1211 kg durchgeführt, d.h. 10 lb, bzw. 5 kg schwerer als zum Unfallzeitpunkt.

Versuchsweise wurde ein Start mit vollständig ausgefahrenen (40°) Spaltklappen durchgeführt. Das Flugzeug hob mit einer angezeigten Geschwindigkeit von 48 KIAS (*knots indicated air speed*) ab.

Minimale Geschwindigkeit für horizontalen Flug mit Startleistung und Klappenstellung 0°: 43 KIAS.

Minimale Geschwindigkeit für horizontalen Flug mit Startleistung und Klappenstellung 40°: 38 KIAS.

Durchstart:

Ausgangslage: Klappenstellung 40°, Horizontalflug mit ca. 45 KIAS.

Korrektes Verfahren: 1. Startleistung (Vollgas, 2400 RPM), Vergaservorwärmung OFF, Klappen einfahren auf 20°.

Das Flugzeug stieg ohne Höhenverlust und die Geschwindigkeit nahm zu.

Falsches Verfahren: 1. Startleistung (Vollgas, 2400 RPM), Vergaservorwärmung OFF, Klappen einfahren auf 0°.

Das Flugzeug sackte anfänglich ganz leicht durch, was zwar spürbar aber anhand der Cockpitinstrumente nicht messbar war und die Geschwindigkeit nahm zu. Dann ging das Flugzeug in einen Steigflug über.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Der Motor war nicht in einem einwandfreien Zustand, was zu einem geringen Verlust der Startleistung und damit zu etwas reduzierten Flugleistungen geführt haben muss. Die beim Durchstart eingeschaltete Vergaservorwärmung schränkte die verfügbare Motorleistung zusätzlich ein.

Das Verhalten des Flugzeuges im unteren Geschwindigkeitsbereich mit voller Leistung zeigte, dass es ohne weiteres möglich war nach dem Abheben mit Minimalgeschwindigkeit in einen Steigflug überzugehen. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass beim Vergleichsflug in sicherer Höhe die Ausgangsgeschwindigkeit immer im fliegbaren Bereich über der Abrissgeschwindigkeit lag. Dies entspricht nicht exakt der Situation nach dem Durchstart beim Unfallflug. Möglicherweise war die Abhebegeschwindigkeit im Bodeneffekt geringer, was das Flugverhalten ungünstig beeinflusste.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

Die Ausgangsbedingungen an diesem Tag waren nicht optimal. Schlechtes Wetter, tiefe Wolkenbasis, schwacher Regen, nasse Grasspiste, Rückenwind und ein gewisser Zeitdruck, führten zu einer Stresssituation für die Pilotin.

Wie sie aussagte, geriet die Landung zu lang und das Flugzeug setzte erst nach der halben Pistenlänge auf. Nach der Beobachtung des hinten rechts sitzenden Passagiers, blockierte das rechte Rad des Hauptfahrwerks, was dafür spricht, dass die Pilotin zu bremsen versuchte. Anschliessend entschied sie sich zum Durchstart und stellte gemäss ihren Aussagen die Klappen auf 20°. Im Wrack wurden die Klappen in vollständig eingefahrener Stellung vorgefunden. Es ist denkbar, dass die Pilotin die Klappen versehentlich vollständig eingefahren hat. Dies hätte das beobachtete Durchsacken des Flugzeugs nach dem Durchstart begünstigt. Da der Klappenmechanismus auch nach dem Unfall noch funktionierte, ist auch nicht auszuschliessen, dass der Schalter für die Landeklappen unbeabsichtigt betätigt wurde, als die Insassen das auf dem Rücken liegende Flugzeug verliessen.

Die für die Untersuchung zur Verfügung stehenden Angaben erlauben keine Aussage darüber, ob die Situation nach dem Abheben noch zu retten gewesen wäre, weil die Geschwindigkeit beim Abheben im Bodeneffekt unbekannt ist.

Es steht jedenfalls fest, dass der Durchstart zu spät eingeleitet wurde. Dazu kommt der Einfluss des herrschenden Rückenwindes mit Geschwindigkeitsspitzen von bis zu 12 kt.

Es wäre deshalb angepasst gewesen, die Piste 16 zu benützen.

Es ist schliesslich unverständlich, dass vor dem Start zu einem gewerbsmässigen Flug nicht kontrolliert wurde, dass die Passagiere auf den Rücksitzen angeschnallt waren.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Das Flugzeug war zum gewerbsmässigen VFR-Verkehr bei Tag zugelassen.
- Zum Unfallzeitpunkt betrug der Treibstoffvorrat noch ca. 60 l, was einer Flugzeitreserve von gut einer Stunde entsprach.
- Die Masse zum Unfallzeitpunkt betrug rund 200 kg weniger als maximal zugelassen.
- Masse und Schwerpunkt des Flugzeuges befanden sich innerhalb der gemäss AFM zulässigen Grenzen.
- Mehrere Zündkerzen waren verrusst und teilweise mit Blei belegt. Alle Zündkerzen funktionierten auf dem Prüfgerät korrekt.
- Der linke Zündmagnet funktionierte bis auf die Schnappkupplung korrekt.
- Der rechte Zündmagnet produzierte keine regelmässigen Zündfunken. Sein Kondensator war defekt.
- Am Vergaser war das Schwimmerniveau nicht korrekt reguliert.
- In gewissen Lagen konnte der Schwimmer die Seitenwände der Schwimmerkammer berühren.
- Die letzte Zustandskontrolle durch eine vom BAZL beauftragte Organisation hatte am 24. Juli 2008 bei 3827:11 Stunden stattgefunden.
- Die letzte 200 h Kontrolle hatte am 15. Oktober 2008 bei 3929:55 Stunden stattgefunden.
- Die letzte 50 h Kontrolle hatte am 15. April 2009 bei 3973:01 Stunden stattgefunden.

3.1.2 Betriebliche Aspekte

- Das Flugzeug setzte ungefähr nach der halben Pistenlänge auf.
- Die Pilotin bremste zuerst und leitete dann einen Durchstart ein.
- Die Vergaservorwärmung blieb beim Durchstart eingeschaltet.
- Am Flugzeugwrack wurden die Klappen in eingefahrener Stellung vorgefunden.
- Das Flugzeug hob kurz vor dem Pistenende wieder ab und stieg anfänglich um einige Meter in stark angestellter Lage.
- Anschliessend verlor es an Höhe.
- Das Flugzeug schlug 250 m nach dem Pistenende zuerst mit dem Heck in einem Getreidefeld auf und überschlug sich anschliessend.
- Die beiden hinten sitzenden Passagiere waren nicht angeschnallt.

3.1.3 Besatzung

- Die Pilotin besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Die Pilotin verfügte über eine Gesamtflugerfahrung von 1074:57 h und einen aktuellen Trainingsstand von 6:52 h während der letzten 90 Tage vor dem Unfall.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen der Pilotin während des Unfallfluges vor.

3.1.4 Rahmenbedingungen

- Der Unfall ereignete sich beim letzten Flug einer Serie von kurzen Rundflügen mit einer Gruppe von Passagieren.
- Der Anfang des Getreidefeldes befand sich 160 m nach dem Pistenende.
- Die Graspiste 34 links war nass.
- Der Wind blies mit einer Geschwindigkeit von 4-8 kt, mit Windspitzen um 12 kt aus südlicher Richtung. Auf Piste 34 herrschte Rückenwind.
- Es regnete schwach.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist auf einen Kontrollverlust nach einem zu spät eingeleiteten Durchstart bei Rückenwind zurückzuführen, welcher zum Aufprall auf den Boden führte.

Zum Unfall beigetragen haben eine unweckmässige Steuerführung und Bedienung des Flugzeuges sowie der technische Zustand des Motors.

Payerne, 14. Februar 2012

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle

Dieser Schlussbericht wurde von der Geschäftsleitung der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle SUST genehmigt (Art. 3 Abs. 4g der Verordnung über die Organisation der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle vom 23. März 2011).

Bern, 13. März 2012