



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST
Service suisse d'enquête de sécurité SESE
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISl
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Schlussbericht Nr. 2389 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über den Unfall des Flugzeuges
Cessna F172P, HB-CGF,

vom 14. Mai 2019

Flugplatz Beromünster / LU (LSZO)

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Gemäss

Artikel 3.1 der 12. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 5. November 2020, zum Übereinkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944, in Kraft getreten für die Schweiz am 4. April 1947, Stand am 18. Juni 2019 (SR 0.748.0);

Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt vom 21. Dezember 1948, Stand am 1. Januar 2020 (LFG, SR 748.0);

Artikel 1, Ziffer 1 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 Zivilluftfahrt und zur Aufhebung der Richtlinie 94/56/EG, in Kraft getreten für die Schweiz am 1. Februar 2012 gemäss einem Beschluss des gemischten Ausschusses der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Europäischen Union (EU) und gestützt auf das Abkommen vom 21. Juni 1999 zwischen der Schweiz und der EU über den Luftverkehr (Luftverkehrsabkommen);

sowie Artikel 2 Absatz 1 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchungen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014, Stand am 1. Februar 2015 (VSZV, SR 742.161);

ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalls die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Es ist ausdrücklich nicht Zweck der Sicherheitsuntersuchung und dieses Berichts, Schuld oder Haftung festzustellen.

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

Alle Angaben beziehen sich, soweit nicht anders vermerkt, auf den Zeitpunkt des Unfalls.

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 zum Unfallzeitpunkt der mitteleuropäischen Sommerzeit (MESZ) entsprach. Die Beziehung zwischen LT, MESZ und koordinierter Weltzeit (*Coordinated Universal Time* – UTC) lautet:

LT = MESZ = UTC + 2 h.

Zusammenfassung

Luftfahrzeugmuster Cessna F172P HB-CGF

Halter Flubag Flugbetriebs AG Beromünster, Moos 3, 6025 Neudorf

Eigentümer Flubag Flugbetriebs AG Beromünster, Moos 3, 6025 Neudorf

Fluglehrer Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1952

Ausweis Berufspilotenlizenz für Flugzeuge (*Commercial Pilot Licence Aeroplane – CPL(A)*) nach der Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit (*European Union Aviation Safety Agency – EASA*), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)

Flugstunden	insgesamt	5374:10 h	während der letzten 90 Tage	21:55 h
	auf dem Unfallmuster	ca. 865 h	während der letzten 90 Tage	5:25 h

Pilot Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1959

Ausweis Privatpilotenlizenz für Flugzeuge (*Private Pilot Licence Aeroplane – PPL(A)*) nach der Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit (*European Union Aviation Safety Agency – EASA*), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)

Flugstunden	insgesamt	72:59 h	während der letzten 90 Tage	00:00 h
	auf dem Unfallmuster	49:11 h	während der letzten 90 Tage	00:00 h

Ort Flugplatz Beromünster (LSZO)

Koordinaten --- **Höhe** ---

Datum und Zeit 14. Mai 2019, 14:51 Uhr

Betriebsart Schulung

Flugregeln Sichtflugregeln (*Visual Flight Rules – VFR*)

Startort Flugplatz Beromünster (LSZO)

Zielort Flugplatz Beromünster (LSZO)

Flugphase Landung

Unfallart Kontrollverlust

Personenschaden

Verletzungen	Besatzungsmitglieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Drittpersonen
Tödlich	0	0	0	0
Erheblich	0	0	0	0
Leicht	0	0	0	0
Keine	2	0	2	Nicht zutreffend
Gesamthaft	2	0	2	0

Schaden am Luftfahrzeug Schwer beschädigt

Drittsschaden Keiner

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

1.1.1 Allgemeines

Für die Beschreibung des Hergangs standen die folgenden Informationen zur Verfügung: Angaben des Fluglehrers und des Piloten, Aufzeichnungen aus dem Flarm¹, Angaben des Wetterdienstes sowie Dokumente und Fotos der Luzerner Kantonspolizei.

1.1.2 Vorgeschichte

Der Pilot begann seine Ausbildung zum Privatpiloten am 2. April 2012 auf dem Flugplatz Beromünster (LSZO). Die Grundausbildung bis und mit den Alleinflügen absolvierte er auf dem Flugzeugtyp Cessna C152 und den Rest der Ausbildung mit dem Flugzeugtyp Cessna C172. Am 12. Juni 2015 schloss er seine Ausbildung mit der erfolgreichen Prüfung zum Privatpiloten ab. Am 20. Juni 2017 erneuerte der Pilot die Klassenberechtigung. Aus beruflichen Gründen flog er anschliessend nicht mehr. Um die Klassenberechtigung für einmotorige Kolbenflugzeuge wieder zu erneuern, plante er, Ende Juni 2019 mit einem Sachverständigen für Flugprüfungen (*Flight Examiner – FE*) einen Prüfungsflug (*Skilltest for renewal of expired CR*) zu absolvieren. Dafür wollte er vorher einige Trainingsflüge mit einem Fluglehrer durchführen. Der Pilot traf sich am 14. Mai 2019 um 13:10 Uhr mit seinem Fluglehrer, mit dem er noch nie zusammen geflogen war, zum ersten Flugtraining. Vorgängig hatte der Pilot die nötigen Unterlagen insbesondere Wetterdaten für die Flugvorbereitung eingeholt. Das Briefing dauerte rund 30 Minuten, während dem insbesondere die Bisenlage und die zu erwartenden Turbulenzen besprochen wurden. Das Ziel des ersten Fluges war eine Standortbestimmung, damit bei den nächsten Flügen zweckmässige Übungen für den bevorstehenden Prüfungsflug durchgeführt werden konnten. Danach kontrollierte der Pilot mit seinem Fluglehrer den Tankinhalt des Flugzeuges und machte dieses startklar. Der Tankinhalt wurde mittels einer speziell auf dieses Flugzeug geeichten Klarsichtröhre (*fuel finger*) zu 67 Liter bestimmt.

1.1.3 Verlauf des Unfalls

Am 14. Mai 2019 um 14:07 Uhr starteten der Pilot und sein Fluglehrer mit dem Flugzeug Cessna 172P, eingetragen als HB-CGF, auf der Piste 33 des Flugplatzes Beromünster (LSZO). Beim Start herrschte gemäss dem Windsack ein leichter Wind aus nordöstlicher Richtung. Die Piste 33 war in Beromünster aufgrund eines Lärmschutzverfahrens die bevorzugte Abflugrichtung. Den Ausflug, die Bedienung des Flugzeugs, die Navigation und die Flugübungen liess der Fluglehrer den Piloten trotz turbulentem Wetter und zweijährigem Flugunterbruch selbständig durchführen. Danach flog die Besatzung wieder zum Flugplatz, für ein anschliessendes Landetraining, zurück. Den Einflug in die Platzrunde, die Checks (Kontrollpunkte für den Anflug und die Landung) und das Ausfahren der Landeklappen führte der Pilot zum jeweils korrekten Zeitpunkt aus. Der Anflugwinkel im Endanflug war nach Einschätzung des Fluglehrers etwas flach und die Geschwindigkeit variierte zwischen 60 und 70 KIAS². Der Wind und die Turbulenzen waren während des Anfluges spürbar, doch der Pilot konnte ohne Eingreifen des Fluglehrers die Flugrichtung und den Anflugwinkel halten. Aufgrund des Seitenwindes musste er das Flugzeug um die Hochachse nach rechts in den Wind drehen. Der Endanflug ist aus

¹ Flarm ist ein Verkehrsinformations- und Kollisionsvermeidungssystem für die allgemeine Luftfahrt, das vor allem in Leicht- und Segelflugzeugen verwendet wird. Flarm zeichnet zusätzlich den Flugweg des Luftfahrzeuges auf.

² Anzeigte Fluggeschwindigkeit in Knoten (*knots indicated airspeed – KIAS*)

Lärmschutzgründen seitlich nach rechts versetzt und der Pilot flog wie vorgesehen im kurzen Endanflug eine Linkskurve, gefolgt von einer Rechtskurve, um das Flugzeug auf der verlängerten Pistenachse auszurichten. Jetzt bemerkte der Pilot, dass der Wind stärker wurde. Er flog in dieser Phase mit 60 KIAS, reduzierte die Leistung und begann mit dem Abflachen. Plötzlich begann das Flugzeug stark zu sinken. Jetzt griff der Fluglehrer zum Leistungshebel und beide gaben zusammen Vollgas. Der Fluglehrer zog in dieser Phase zusätzlich noch am Höhensteuer. Das Sinken des Flugzeuges liess sich aber nicht mehr stoppen. Das Flugzeug schlug hart mit dem Haupt- und Bugfahrwerk in einem Gerstenfeld, 65 Meter vor dem Pistenanfang der Piste 33, auf. Im dichten Gerstenfeld überschlug sich das Flugzeug und kam etwa 35 Meter vor dem Pistenanfang auf dem Rücken liegend zum Stillstand (vgl. Abbildung 1). Die Besatzung konnte selbständig und unverletzt das stark beschädigte Flugzeug verlassen. Es traten keine Betriebsflüssigkeiten aus und es brach kein Feuer aus.

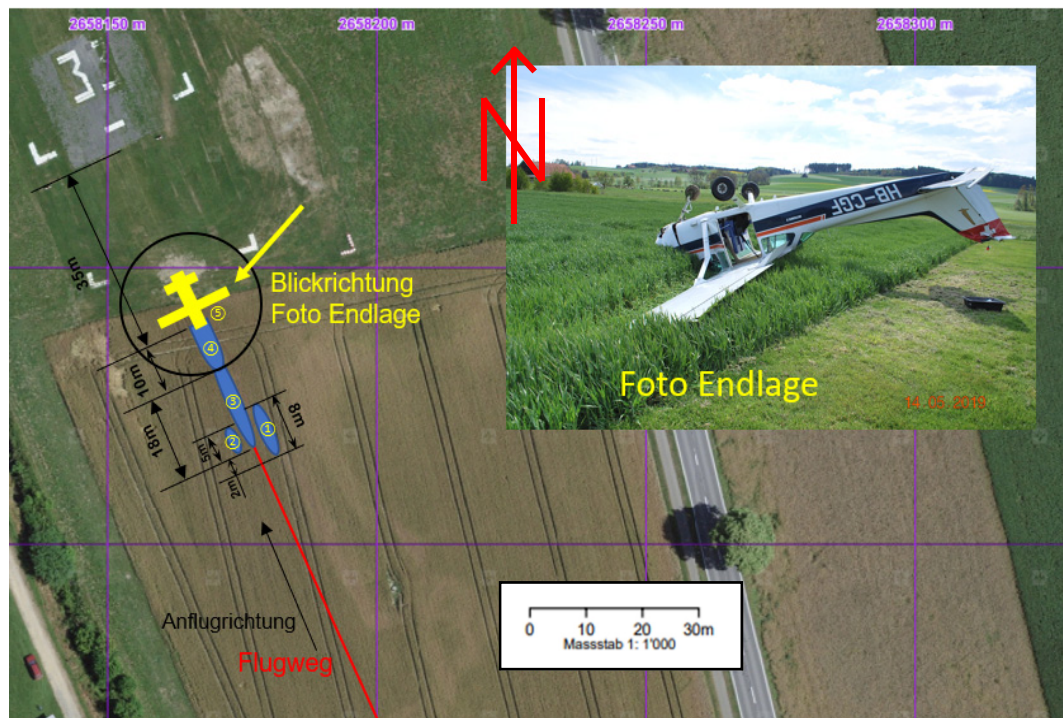


Abbildung 1: 1: Spur rechtes Hauptfahrwerk, 2: Spur linkes Hauptfahrwerk, 3: Spur Bugfahrwerk, 4: Spur Motorenverkleidung, 5: Endlage des Flugzeugwracks

1.2 Angaben zum Betrieb des Luftfahrzeuges

Das Flugzeug wies gemäss den Akten keine technischen Mängel auf. Auch vor und während des Fluges wurden durch die Besatzung keine technischen Mängel festgestellt. Für den Flug befand sich ausreichend Treibstoff in den Tanks. Die Masse und die Schwerpunktlage befanden sich innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen des Luftfahrzeugflughandbuches (*Aircraft Flight Manual – AFM*). Auf eine Berechnung der Start- und Landestrecken wurde verzichtet, da beide Besatzungsmitglieder mit den Gegebenheiten der kurzen Graspiste in Beromünster vertraut waren und während der Ausbildung oft solche Berechnungen gemacht worden seien. Gemäss Luftfahrzeugflughandbuch beträgt die Anfluggeschwindigkeit mit voll ausgefahrenen Landeklappen und bei Windstille 61 KIAS bei höchstzulässiger Abflugmasse. Für Anflüge in Turbulenz wird eine Anfluggeschwindigkeit von 60 bis 70 KIAS empfohlen. Die nachgewiesene Seitenwindkomponente (*demonstrated crosswind component*), bei der das Flugzeug sicher gelandet werden kann, beträgt 15 kt.

1.3 Meteorologische Angaben

1.3.1 Allgemeine Wetterlage

Die Schweiz befand sich am Rande eines Hochs mit Kern über der Nordsee.

1.3.2 Wetter zum Zeitpunkt und am Ort des Unfalls

Die folgenden Angaben zum Wetter zur Zeit und am Ort des Unfalls basieren auf einer räumlichen und zeitlichen Interpolation der Beobachtungen verschiedener Wetterstationen.

Bei mässiger Bise herrschte trockenes und ziemlich sonniges Wetter.

Wetter/Wolken	ziemlich sonnig; 2/8 – 4/8 um 9000 ft AMSL ³	
Sicht	20 km	
Wind	050 Grad, 10 kt, Böen 18 kt	
Temperatur/Taupunkt	11 °C / -2 °C	
Luftdruck (QNH)	1025 hPa (Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO ⁴ -Standardatmosphäre)	
Gefahren	Alpenübergänge gegen Osten hin teils in Wolken. Im westlichen Jura und im westlichen Genferseebecken lokal starke, sonst auf der Alpen-nordseite mässige Bisenturbulenz unterhalb von Flugfläche (<i>flight level</i> – FL) 070. Über den Alpen und südlich davon mässige Nordwindturbulenz unterhalb von FL160.	

1.3.3 Astronomische Angaben

Sonnenstand	Azimut: 221°	Höhe: 56°
Beleuchtungsverhältnisse	Tag	

³ AMSL: *Above Mean Sea Level*, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

⁴ ICAO: *International Civil Aviation Organization*, Internationale Zivilluftfahrtorganisation

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Es liegen keine Hinweise für technische Einschränkungen vor, die den Unfall hätten verursacht oder beeinflussen können. Masse und Schwerpunkt lagen zum Unfallzeitpunkt innerhalb der vom Hersteller vorgegebenen Grenzen.

2.2 Betriebliche Aspekte

Der Wind wehte zum Unfallzeitpunkt aus einer nordöstlichen Richtung von 050° und mit einer Stärke von 10 kt mit Böen bis 18 kt. Es ist denkbar, dass die Winde aufgrund des abfallenden Geländes zusätzlich beschleunigt wurden und deshalb eine noch höhere Geschwindigkeit aufwiesen. Im AFM des Flugzeuges wird bei Turbulenz eine Anfluggeschwindigkeit von 60 bis 70 KIAS empfohlen. Als Richtwert wird bei Kleinflugzeugen oft empfohlen, dass man bei Wind und Turbulenzen die Anfluggeschwindigkeit um die Differenz zwischen der konstanten Gegenwindkomponente und den geschätzten oder gemessenen Böen erhöht. Bei den vorliegenden Verhältnissen hätte demnach eine Anfluggeschwindigkeit von rund 69 KIAS resultiert. Zu Beginn des Anfluges flog der Pilot mit einer Geschwindigkeit von 60 bis 70 KIAS an. Während des Endanfluges verringerte sich die Geschwindigkeit bis gegen 60 KIAS, ohne dass der Pilot dies korrigierte oder der Fluglehrer intervenierte. Die zu geringe Fluggeschwindigkeit von 60 KIAS führte dazu, dass gegenüber den Turbulenzen im Endanflug nur noch geringe Energiereserven bestanden. Turbulenzen führten dazu, dass sich diese bereits geringe Fluggeschwindigkeit kurzfristig noch weiter reduzierte. Zusätzlich wurde die Leistung früh reduziert, was den Geschwindigkeitsabfall noch verstärkte. Dabei muss der Energiezustand des Flugzeuges so niedrig gewesen sein, dass auch das Setzen von Startleistung und ein Ziehen des Höhensteuers das Durchsacken des Flugzeuges und den Bodenkontakt vor der Piste nicht mehr verhindern konnten. Die nachgewiesene Seitenwindkomponente für dieses Flugzeug beträgt gemäss AFM 15 kt. Bei den vorherrschenden Winden waren aber seitliche Böen von bis zu 18 kt möglich. Damit wurde das Flugzeug unter Rahmenbedingungen betrieben, die sehr anspruchsvoll waren, insbesondere für einen Piloten, der die letzten zwei Jahre nicht mehr geflogen war.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Das Flugzeug war zum Verkehr nach VFR zugelassen.
- Sowohl Masse als auch Schwerpunkt des Flugzeuges befanden sich zum Unfallzeitpunkt innerhalb der gemäss Luftfahrzeughandbuch (*Aircraft Flight Manual – AFM*) zulässigen Grenzen.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestehende, technische Mängel, die den Unfall hätten beeinflussen können.
- Der Notsender (*Emergency Locator Transmitter – ELT*) wurde nicht ausgelöst.
- Für den Flug befand sich ausreichend Treibstoff in den Tanks.

3.1.2 Betriebliche Aspekte

- Im AFM des Flugzeuges wird bei Turbulenz eine Anfluggeschwindigkeit von 60 bis 70 KIAS empfohlen.
- Die nachgewiesene Seitenwindkomponente für dieses Flugzeug beträgt gemäss AFM 15 kt.

3.1.3 Besatzung

- Der Fluglehrer besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen des Fluglehrers oder des Piloten während des Unfallfluges vor.

3.1.4 Unfallflug

- Die gewählte Anfluggeschwindigkeit war angesichts der vorherrschenden Windverhältnisse zu gering.
- Die Leistung im Anflug wurde zu früh reduziert.
- Das Eingreifen des Fluglehrers erfolgte zu spät.

3.1.5 Rahmenbedingungen

- Am Tag des Unfallfluges herrschten Bisenturbulenz und seitliche Windböen bis 18 kt.
- Der Pilot war die letzten zwei Jahre vor dem Unfallflug nicht mehr geflogen.

3.2 Ursachen

Eine Sicherheitsuntersuchungsstelle muss sich zum Erreichen ihres Präventionszwecks zu Risiken und Gefahren äussern, die sich im untersuchten Zwischenfall ausgewirkt haben und die künftig vermieden werden sollten. In diesem Sinne sind die nachstehend verwendeten Begriffe und Formulierungen ausschliesslich aus Sicht der Prävention zu verstehen. Die Bestimmung von Ursachen und beitragenden Faktoren bedeutet damit in keiner Weise eine Zuweisung von Schuld oder die Bestimmung von verwaltungsrechtlicher, zivilrechtlicher oder strafrechtlicher Haftung.

Der Unfall, bei dem das Flugzeug im Endanflug durchsackte und vor der Piste auf dem Boden aufschlug, ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot für die vorherrschenden turbulenten Windverhältnisse eine zu geringe Anfluggeschwindigkeit wählte, die Leistung für die Landung zu früh reduzierte und der Fluglehrer zu spät korrigierend eingriff.

- 4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen**
- 4.1 Sicherheitsempfehlungen**
Keine
- 4.2 Sicherheitshinweise**
Keine
- 4.3 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen**
Keine

Dieser Schlussbericht wurde von der Kommission der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST genehmigt (Art. 10 lit. h der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014).

Bern, 14.07.2022

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle