



UNTERSUCHUNGSBERICHT

FLUGUNFALL MIT DEM Motorflugzeug der Type C172 Skyhawk

am 06. Juli 2011
um ca. 11:20 Uhr UTC am
Flugplatz Mauterndorf,
Salzburg

GZ. BMVIT-85.176/0002-IV/BAV/UUB/LF/2013



**Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes
Bereich Zivilluftfahrt**

ÜBERSICHT

	Seite
Inhaltsverzeichnis	2
Einleitung	3
Kapitel 1	4
TATSACHENERMITTLUNG	
Kapitel 2	9
ANALYSE	
Kapitel 3	13
SCHLUSSFOLGERUNGEN	
Kapitel 4	13
SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN	

Die Sicherheitsuntersuchung erfolgt in Übereinstimmung mit der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 und dem Unfalluntersuchungsgesetz, BGBl. I Nr. 123/2005 idgF.

Das einzige Ziel der Sicherheitsuntersuchung ist die Verhütung künftiger Unfälle oder Störungen, ohne eine Schuld oder Haftung festzustellen.

Wenn nicht anders angegeben sind Sicherheitsempfehlungen an jene Stellen gerichtet, welche die Sicherheitsempfehlungen in geeignete Maßnahmen umsetzen können. Die Entscheidung über die Umsetzung von Sicherheitsempfehlungen liegt bei diesen Stellen.

Zur Wahrung der Anonymität aller an dem Unfall oder der schweren Störung beteiligten natürlichen oder juristischen Personen unterliegt der Untersuchungsbericht inhaltlichen Einschränkungen. Bei den verwendeten personenbezogenen Bezeichnungen gilt die gewählte Form für beide Geschlechter.

Alle in diesem Bericht angegebenen Zeiten sind in UTC angegeben (Lokalzeit= UTC + 2 Stunden).

Bundesanstalt für Verkehr
Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, Bereich Zivilluftfahrt
Postanschrift: Postfach 206, 1000 Wien
Büroadresse: Trauzlgasse 1, 1210 Wien
T: +43(0)1 71162 DW 659230, F: +43(0)1 71162 DW 6569299
E: fus@bmvit.gv.at

INHALTSÜBERSICHT

Einleitung	3
1 Tatsachenermittlung	4
1.1 Flugverlauf	4
1.1.1 Flugvorbereitung	5
1.2 Personenschäden	5
1.3 Schaden am Luftfahrzeug	5
1.4 Andere Schäden	5
1.5 Besatzung	5
1.6 Luftfahrzeug	6
1.6.1 Bordpapiere	6
1.6.2 Cockpit	6
1.6.3 Kraftstoffsystem	6
1.6.4 Beladung	6
1.6.5 Instandhaltung / Nachprüfung	6
1.6.6 Berechnung der Startstrecke	7
1.7 Flugwetter	8
1.7.1 Wettergutachten der ZAMG für Mauterndorf am 06.07.2011	8
1.7.2 METAR Mauterndorf	8
1.8 Flugplatz	9
1.8.1 Allgemein	9
1.9 Angaben über Wrack und Aufprall	11
1.9.1 Unfallort	11
1.9.2 Verteilung und Zustand der Wrackteile	13
1.9.3 Schalter/Hebelstellungen und Instrumentenanzeigen nach dem Absturz	14
1.10 Medizinische und pathologische Angaben	14
1.11 Weiterführende Untersuchungen	15
2 Auswertung	15
2.1 Luftfahrzeug	15
2.2 Flugbetrieb	16
3 Schlussfolgerungen	17
3.1 Befunde	17
3.2 Wahrscheinliche Ursache	17
4 Sicherheitsempfehlungen	17

Einleitung

- Luftfahrzeughalter: Unternehmen
- Flugzeughersteller: Cessna Aircraft Company, Wichita, Kansas, U.S.A
- Musterbezeichnung: Cessna 172 Skyhawk
- Luftfahrzeugart: Motorflugzeug
- Staatszugehörigkeit: Deutschland
- Unfallort: Flugplatz Mauterndorf, Piste 25
- Koordinaten: N 47°07,9' E 013°41,8'
- Ortshöhe über Meer: 1110 m
- Datum und Zeitpunkt: 06.07.2011 um 11:20 Uhr

- **Kurze Darstellung des Unfalles**

Beim Start einer C172S am Flugplatz Mauterndorf auf der Piste 25 kam es nach dem Abheben am Beginn der Steigflugphase zu einem Abkippen über die linke Tragfläche und zum Absturz auf eine Wiese.

Der Bereitschaftsdienst der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes Bereich Zivilluftfahrt wurde am 06.07.2011 um 13:30 Uhr von der Such- und Rettungszentrale der ACG über den Vorfall informiert. Gemäß Art. 5 Abs. 1 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 wurde eine Untersuchung des Unfalles eingeleitet.

Gemäß Art. 9 Abs. 2 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 wurden die beteiligten Staaten über den Unfall unterrichtet:

- Deutschland, Eintragsstaat

1 Tatsachenermittlung

1.1 Flugverlauf

Der Flugverlauf und der Unfallhergang wurden aufgrund der Aussagen des Piloten, des Passagiers, sowie Zeugen, in Verbindung mit den Erhebungen der Sicherheitsuntersuchungsstelle Bundes wie folgt rekonstruiert:

Die Cessna 172S startete, am 06.07.2011, von Augsburg (EDMA) mit Zielflugplatz Mauterndorf (LOSM).

An Bord befanden sich der Pilot und ein Passagier.

Der Anflug auf Mauterndorf erfolgte über Obertauern und Tweng die C172S bekam die Betriebspiste 25.

Nach dem Aufsetzen auf der Piste 25, während der Ausrollphase blieb das Triebwerk stehen. Zu diesem Zeitpunkt war der Gashebel laut Angaben des Piloten in Leerlaufposition.

Der Pilot teilte dem Betriebsleiter über Funk mit, dass er Probleme mit dem Triebwerk habe.

Ein Wiederanlassen des Motors auf der Piste misslang anfänglich, aus dem Auspuff kam schwarzer Rauch.

Der Betriebsleiter gab dem Piloten über Funk die Empfehlung den Gemischregler zu bedienen.

Der Pilot konnte das Triebwerk wieder anlassen, während des Anlassvorganges kam es einmal zu einem kurzen Knall. Nach dem Wiederanlassen des Triebwerkes rollte der Pilot zur Parkposition. Nach dem Abstellen der C172S telefonierte der Pilot mit dem Besitzer des Flugzeuges.

Der Pilot berichtete über den Vorfall während der Landung. Der Besitzer des Flugzeuges gab ihm den Ratschlag das Gemisch beim Start in dieser Höhe leicht abzumagern.

Der Aufenthalt in Mauterndorf dauerte ungefähr eine Stunde.

Für den Abflug legte der diensthabende Betriebsleiter aufgrund der vorherrschenden Windverhältnisse die Piste 25 fest.

Nach dem Check der C172S und abmagern des Gemisches des Triebwerkes, auf der Parkposition, rollte der Pilot die C172S zur versetzten Schwelle der Piste 25. Der Pilot meldete dem Flugbetriebsleiter über Funk die Abflugbereitschaft. Dieser gab den Abflug von der Piste 25 „nach eigenem Ermessen“ frei.

Der Pilot rollte die C172S zur Startposition der Piste 25.

An der Startposition wurde das Triebwerk der C172S auf ca.2300 Umdrehungen eingestellt, dabei betätigte der Pilot die Bremsen. Der Pilot beurteilte die Leistung des Triebwerkes in Ordnung und löste die Bremsen. Es wurden keine Klappen bei diesem Start verwendet.

Die C172S rotierte bei ca.58 kt.

Nach dem Abheben hatte der Pilot plötzlich eine verminderte Triebwerksleistung bemerkt. Der Pilot kontrollierte die Drehzahl und bemerkte, dass er nur mehr eine Motordrehzahl von ca.2000 Umdrehungen zur Verfügung hatte. Der Pilot versuchte durch nachdrücken Geschwindigkeit aufzunehmen.

Die C172S hatte zu diesem Zeitpunkt eine Höhe erreicht die ungefähr der Höhe der in diesem Bereich befindlichen Stromleitung entsprach. Zeitgleich machte der Fluggast den Piloten auf die Stromleitung aufmerksam, die er rechts von ihm wahrgenommen hatte. Der Fluggast bemerkte daraufhin wie die C172S hochgezogen wurde. Der Pilot versuchte der Stromleitung auszuweichen und drehte instinktiv nach links. Danach erfolgte ein Strö-

mungsabriss und es kam zum Abkippen des Flugzeuges über die linke Tragfläche und zum Absturz auf einer Wiese.

1.1.1 Flugvorbereitung

Die gemäß §6 der Luftverkehrsregeln, BGBL.Nr.80/2010 in der geltenden Fassung, erforderliche Flugvorbereitung wurde durchgeführt.

Die Aufgabe eines Flugplanes war nicht erforderlich.

1.2 Personenschäden

Verletzungen	Besatzung	Passagiere	Andere
Tödliche			
Schwere	1	1	
Keine			

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Am Luftfahrzeug entstand Totalschaden.

1.4 Andere Schäden

Geringer Flurschaden und Kontamination des Erdreiches mit Kraftstoff.

1.5 Besatzung

Pilot

- Alter / Geschlecht: 68 Jahre, männlich
- Art des Zivilluftfahrerscheines: Pilotenschein, JAR-FCL
- Berechtigungen
 - Muster-/Typenberechtigung: SEP (land),
 - Instrumentenflugberechtigung: Nein
 - Nachtflugberechtigung: Ja
- Gültigkeit: Am Unfalltag gültig
- Überprüfungen (Checks)
 - Medical check: Am Unfalltag gültig
- Flugerfahrung (inkl. Unfallflug)
 - Gesamt: ca. 435 h
 - davon auf der C172 : ca. 100 h

1.6 Luftfahrzeug

- Luftfahrzeugart Motorflugzeug
- Hersteller Cessna Aircraft Company, Wichita, Kansas, U.S.A
- Type Cessna C172 Skyhawk
- Werknummer, Baujahr 2008
- Gesamtbetriebsstunden: ca. 94 h
- Triebwerk Boxermotor, 4 Zylinder 180 PS
- Type: IO-360
- Hersteller: Lycoming

1.6.1 Bordpapiere

- Borddokumente ausgestellt vom Luftfahrt- Bundesamt
- Eintragungsschein ausgestellt am 29.04.2011
- Lufttüchtigkeitszeugnis ausgestellt am 22.12.2010
- Versicherung Allianz Global Corporate & Specialty AG

1.6.2 Cockpit

Im gegenständlichen Luftfahrzeug war ein Glascockpit mit zwei Monitoren installiert. Es werden alle primären Flug- und Triebwerksanzeigen angezeigt. Zusätzlich sind ein mechanischer Höhenmesser, ein mechanischer Fahrtmesser und ein künstlicher Horizont verbaut. Weiteres befanden sich noch zwei weitere Navigationsgeräte im Cockpit.

1.6.3 Kraftstoffsystem

Die Cessna 172S verfügt über einen Tank in der linken und einen Tank in der rechten Tragfläche. Über einen Wahlschalter (Fuel Selector Valve) können die Tanks entweder einzeln (links/rechts) oder gemeinsam mit dem Kraftstoffsystem des Motors verbunden werden. Das Kraftstoffventil ermöglicht im Notfall eine Absperrung zwischen Kraftstofftank und Kraftstoffregleinheit des Motors. Der Kraftstoff wird über einen Filter, einer elektrischen und einer mechanischen Kraftstoffpumpe unter Druck zur Kraftstoffregleinheit befördert.

1.6.4 Beladung

Die Cessna 172S startete in Augsburg (EDMA) mit vollen Tanks (56 U.S. Gallons)
 Die Flugvorbereitung des Piloten ergab einen Kraftstoffbedarf von Augsburg bis nach Mau-
 terndorf von 85 Liter.
 Laut Auskunft des Piloten wog der Passagier 70 kg und der Pilot 80 kg.
 Leergewicht lt. Wiegebericht 1742.33 lbs und Moment/1000 70,66 lbs/inch.

1.6.5 Instandhaltung / Nachprüfung

Am 21.04.2011 wurde die geplante Wartung gemäß Herstellervorschrift von einem nach EASA Part 145 zugelassenen Betrieb durchgeführt. Zum gleichen Zeitpunkt wurde auch die periodische Nachprüfung „Airworthiness Review Certificate“ (ARC) durchgeführt. Die letzte Eintragung im Bordbuch war am 21.06.2011 wo der defekte Starter des Motors ausgetauscht wurde.

1.6.6 Berechnung der Startstrecke

Berechnungen für die Startrollstrecke und der Startstrecke werden im Aircraft Flight Manual (Flughandbuch) Cessna 172S unter der Sektion 4 und 5 beschrieben.

Als Grundlage für die Berechnung zum Unfallzeitpunkt wurden folgende Bedingungen angewandt.

Flugzeug: ATOM:2268lbs

Flugplatzhöhe: 1110 m/3642ft
Wind: 350/06kt
Temperatur: 24 °C
QNH: 1011 hPa
QNE: 1013 hPa
Druckhöhe 3700ft
TORA 700m

Für die Startstrecke wurde die Tabelle 5-5 „Short Field Take Off Distance“ für 2400lbs und 2200 lbs herangezogen.

Nach der Interpolation zwischen den Abfluggewichten und der Temperatur, ergibt sich eine Startrollstrecke von 1093ft(333m) und eine Startstrecke von 1867ft(569m)

Unter Berücksichtigung des Zuschlages von 15% für trockene Grasbahn ergibt sich für die Startrollstrecke eine Distanz von 1257ft (383m) und für die Startstrecke eine Distanz von $1867ft + (1257ft - 1093ft) = 2031ft(619m)$

Die C172S benötigt eine **Startstrecke** über ein 50ft Hindernis von **2031ft (619m)**.

Bei **Nichtverwendung der Klappen** verlängern sich die Startrollstrecke und die Startstrecke laut Handbuch um 10%.

Somit würde die **Startstrecke** über ein 50ft Hindernis **2234ft(681m)** betragen.

1.7 Flugwetter

1.7.1 Wettergutachten der ZAMG für Mauterndorf am 06.07.2011

Zur Beurteilung der Wettersituation werden stündliche Beobachtungen vom Flugfeld Mauterndorf sowie Beobachtungen und Messungen der ZAMG Station St. Michael herangezogen. Den vorliegenden Daten zufolge herrschte zur Unfallzeit sonniges Wetter bei heiterem Himmel mit nur geringer Quellbewölkung. Laut Meldung vom Flugfeld kam der Wind um 1300 Uhr MESZ aus nördlicher Richtung mit 3 bis 4m/s. Die Messung an der Station St. Michael zeigt zu dieser Zeit höhere Werte mit mittleren Windgeschwindigkeiten von 6m/s bis 8m/s aus westlicher Richtung. Bei sehr guter Sicht herrschten Temperaturen zwischen 23° und 24°C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von rund 40%.die Messungen deuten auf keine abrupten Änderungen der metrologischen Rahmenbedingungen zur Unfallzeit hin, wie auch die Wetterlage als stabil bezeichnet werden kann.

1.7.2 METAR Mauterndorf

Mauterndorf

METAR 1116Z 061100Z 35006kt 9999 FEW050CU RMK FEW

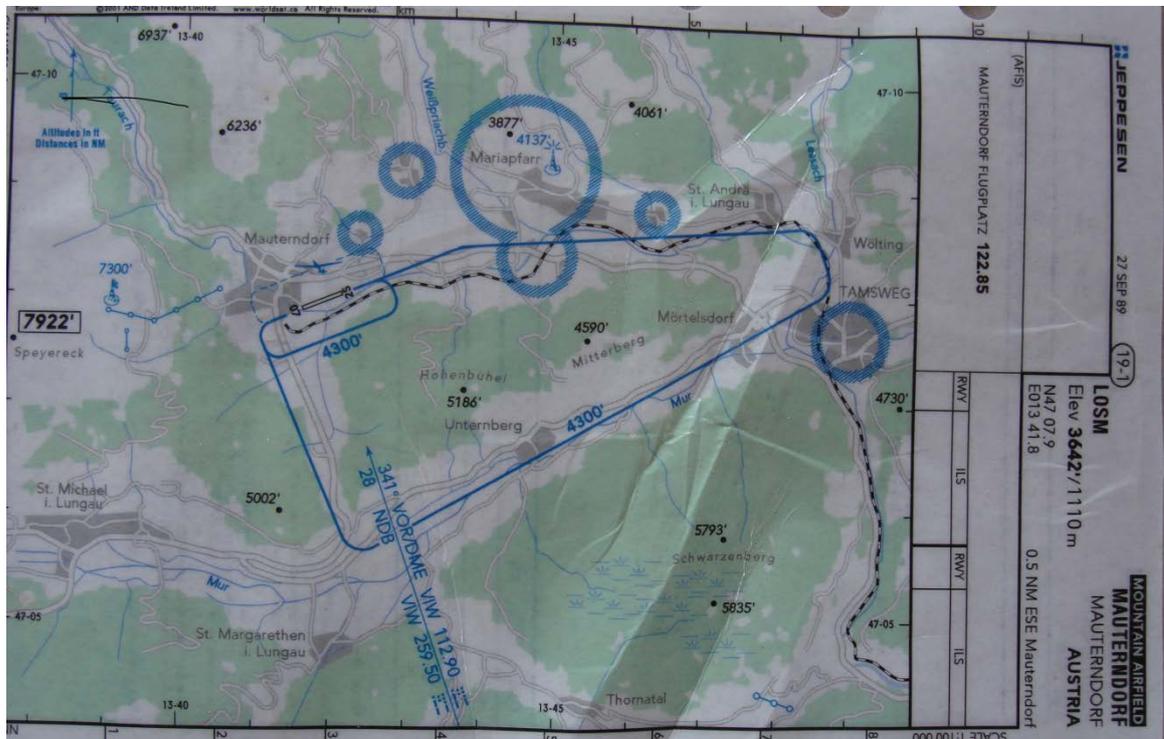
1.8 Flugplatz

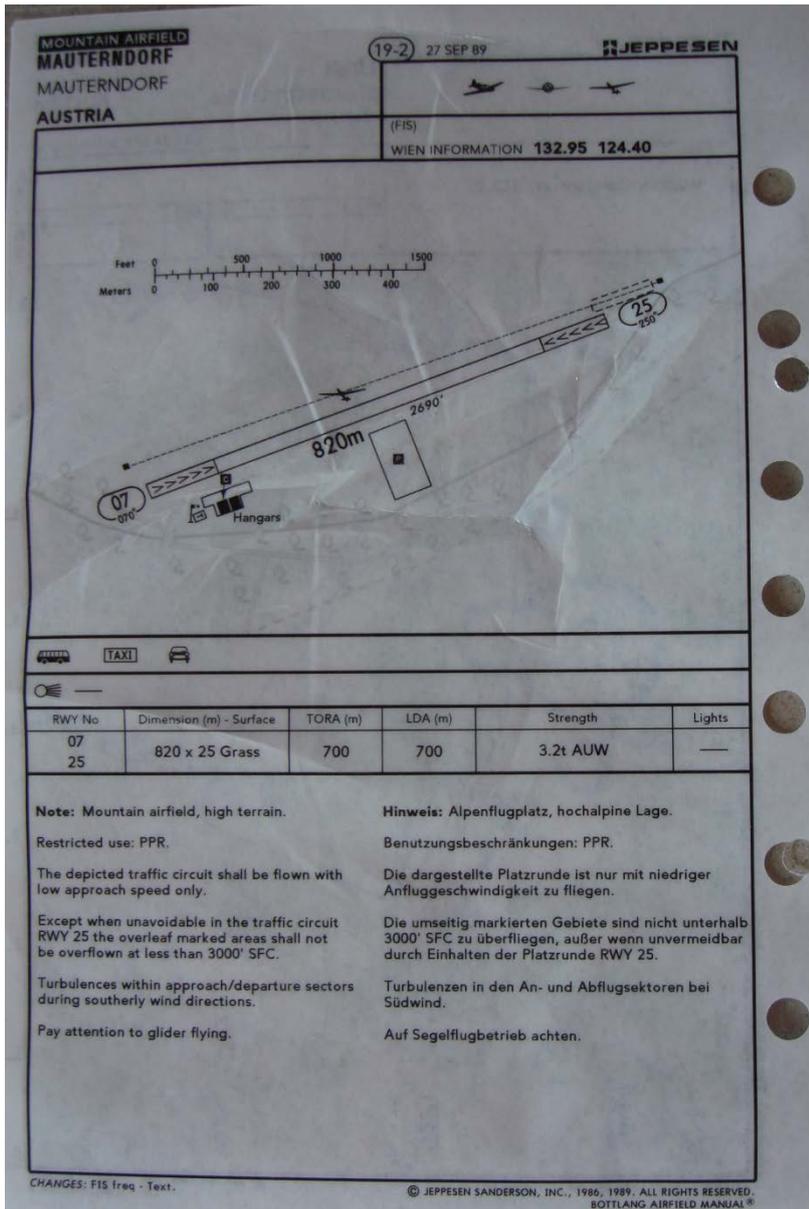
1.8.1 Allgemein

Der Flugplatz Mauterndorf befindet sich auf einer Höhe 3642ft/1110m MSL.

Die Pistenlänge beträgt 820m, die verfügbare Startstrecke beträgt 700m.

Die Graspiste am Tag des Flugunfalles war hart und trocken und mit normalem Bewuchs.





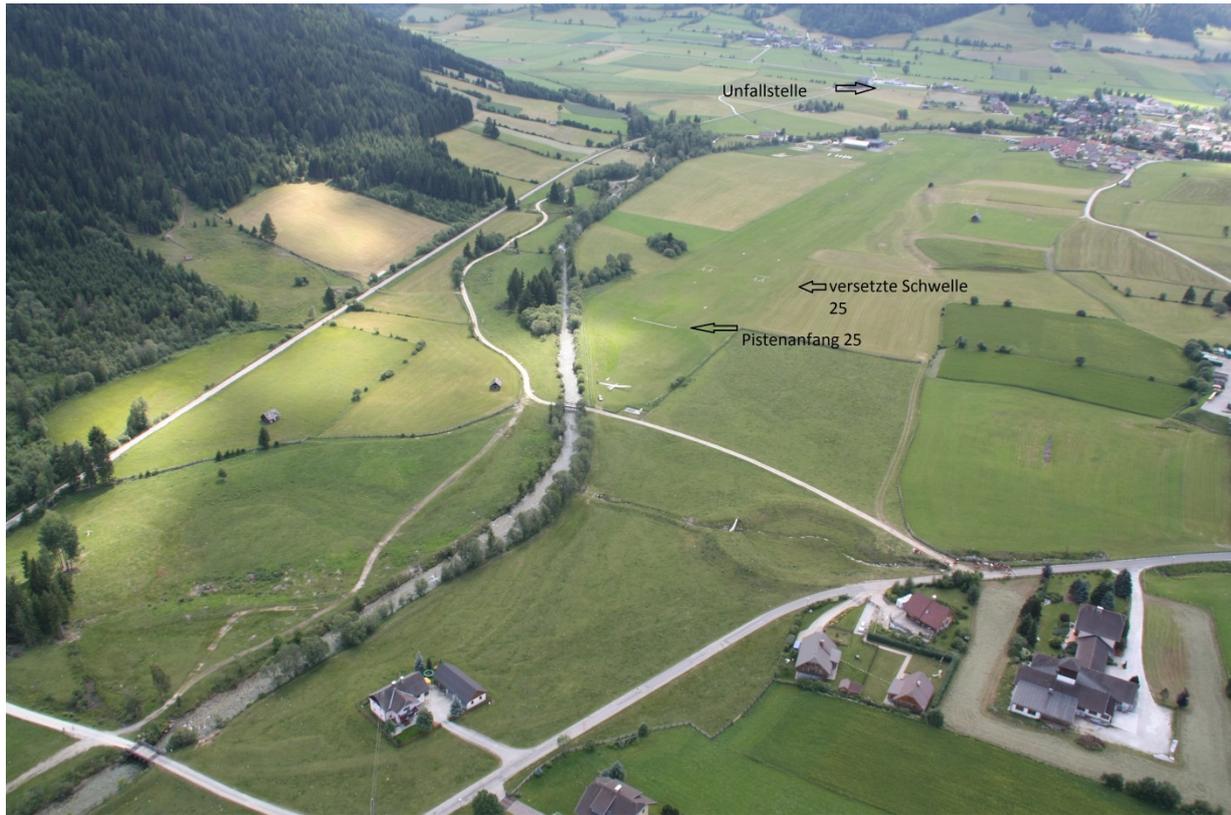
1.9 Angaben über Wrack und Aufprall

1.9.1 Unfallort





Blickrichtung Westen



Blickrichtung Piste 25

1.9.2 Verteilung und Zustand der Wrackteile

Das Luftfahrzeug kam verkehrt in nordöstlicher Ausrichtung am Bahndamm der Lokalbahn zu liegen. Das Bugfahrwerk und der Motorträger samt Motor und Propeller waren vom Luftfahrzeug abgerissen. Die rechte Tragfläche war unter der Luftfahrzeugzelle aufzufinden. Das Seitenleitwerk mit dem Seitenruder wiesen erhebliche Beschädigungen auf. Alle Wrackteile waren in einem kleinen Radius von ca. 30 Metern zu finden.





1.9.3 Schalter/Hebelstellungen und Instrumentenanzeigen nach dem Absturz

Master Switch	on
Ignition Switch	both
Fuel Pump	off
Throttle	full
Mixture	full rich
Flap Switch	up position
Fuel Selector Valve	both
Kraftstoffventil	on
Höhenrudertrimmung	2 Grad „Nose Down“ getrimmt

Die Fluginstrumente und die Triebwerksanzeigen werden auf zwei Monitoren angezeigt. Durch die Beschädigung nach dem Absturz waren alle Anzeigen erloschen. Der zusätzlich verbaute analoge Höhenmesser zeigte eine Höhe von 3550 ft, bei einem eingestellten Luftdruck von 1011hPa an.

1.10 Medizinische und pathologische Angaben

Es liegen keine Hinweise auf eine physische oder psychische Beeinträchtigung des Piloten vor.

1.11 Weiterführende Untersuchungen

- Befundung der Zelle
- Befundung der Zündanlage und Zündkerzen
- Befundung des Kraftstoffsystems
- Analyse des Kraftstoffes
- Befundung des Ölsystems
- Befundung der Abgasanlage
- Triebwerk am Prüfstand mit ursprünglich eingebauten Zündkerzen, Zündmagnete, Kraftstoffpumpe und Kraftstoffregleinheit ohne Veränderung der Einstellungen

2 Auswertung

2.1 Luftfahrzeug

Die Voraussetzungen für die Verwendung des LFZ waren zum Unfallzeitpunkt gegeben.

Die Gesamtmasse und die Schwerpunktlage waren innerhalb der vorgeschriebenen Limits.

Bei der Befundung der Zelle konnte festgestellt werden, dass der Pilotensitz fest mit den Bodenschienen verbunden war und sich einwandfrei verstellen und arretieren lies. Ein unbeabsichtigtes Verrutschen des Sitzes beim Start ist somit auszuschließen. Bei der Überprüfung der Steuerungselemente der Zelle waren diese freigängig und sinnrichtig.

Die Zündanlage des Triebwerks zeigte in Bezug auf die Zündkerzen ein normales Kerzenbild. Beide Zündmagneten waren synchron auf 25° vor dem oberen Totpunkt des Arbeitszylinders eingestellt. Dieser Wert korrespondiert mit den Herstellerangaben.

Das Kraftstoffsystem wies keine Verunreinigungen der Filter, Leitungen und Kraftstoffdüsen auf. Weiteres war die Entlüftung der beiden Kraftstofftanks durchgängig, der Wahlschalter (Fuel Selector Valve) und das Absperrventil waren in der für den Start vorgeschriebenen Stellung.

Bei der Analyse des Kraftstoffes wurde festgestellt, dass es sich um die Sorte AVGAS 100LL handelt. Die Probe wies keine Abweichung bezüglich Wassergehalt und Qualität auf.

Die Befundung des Ölsystems ergab nach einer Sichtprüfung des Ölfilters und des Motoröls keine Anzeichen auf eine interne mechanische Beschädigung des Motors.

Der Schalldämpfer der Abgasanlage zeigte aufprallbedingte Beschädigungen, die Abgasrohre des Triebwerks waren jedoch durchgängig.

Der Prüflauf des Triebwerkes erfolgte auf einem kalibrierten Motorteststand mit einem speziell für Prüfläufe dieses Motortyps zu verwendenden Testpropellers. Der Motor erbrachte die vom Motorenhersteller geforderte Leistung und ließ sich über den gesamten Drehzahlbereich einwandfrei regeln. Es konnten keine unfallkausalen Mängel oder Anzeichen eines mechanischen Versagens festgestellt werden.

2.2 Flugbetrieb

Der Pilot war im Besitz der für die Durchführung des Fluges erforderlichen Berechtigungen, diese waren zum Unfallzeitpunkt gültig.

Das laut Flughandbuch vorgeschriebene Verfahren zur Gemisch Anpassung über 3000ft MSL, um die optimale Leistungsfähigkeit des Motors auszunutzen, wurde durchgeführt.

Beim Start in Mauterndorf wurden vom Piloten keine Klappen verwendet damit verlängerte sich die Startrollstrecke und die Startstrecke um 10% laut Handbuch.

Die Berechnungen ergaben, dass die zur Verfügung stehende Pistenlänge für die C172S ohne Klappen ausreichend war.

Ein Abheben ohne Klappen erfordert eine höhere Abhebe und Steiggeschwindigkeit.

Die C172S startete von der versetzten Pistenschwelle 25 und nicht vom Pistenanfang 25, damit konnte die zur Verfügung stehende Startpiste nicht optimal ausgenützt werden.

Die versuchte Geschwindigkeitsaufnahme durch Nachdrücken konnte durch die geringe Flughöhe über Grund und den Abstand zu den Hindernissen nicht durchgeführt werden.

Die Flughöhe entsprach ungefähr der dortigen Höhe der Stromleitung, instinktiv veranlasste dies den Piloten nach links abzdrehen, um der Stromleitung welche sich rechts der C172S befand auszuweichen.

Der Pilot konnte dadurch dem Abflugverfahren laut Abflugblatt, das einen geraden Abflug bis zur Straße vorsah, nicht mehr folgen.

Das Luftfahrzeug flog nahe an der Überziehgeschwindigkeit. Durch das Einleiten der Linkskurve kam es zum Strömungsabriss an der linken Tragfläche.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Die vorschriftsmäßige Wartung und die Lufttüchtigkeit des Flugzeuges sind nachgewiesen.
- Der Pilot war im Besitz der zur Durchführung des Fluges erforderlichen Berechtigungen, welche am Unfalltag gültig waren.
- Die anhand des Flughandbuches errechnete Gesamtmasse und Schwerpunktlage war innerhalb der vorgeschriebenen Betriebsgrenzen.
- Zum Unfallzeitpunkt herrschten am Flugplatz Mauterndorf Sichtflugbedingungen mit Wind aus 350° mit 6 kt und einer Temperatur von 24°C.
- Die verfügbare Startstrecke betrug 700m.
- Die errechnete Startstrecke ohne Klappen betrug 681m.
- Der Start mit eingefahren Klappen verlängert die Startroll und Startstrecke um 10% und erfordert eine höhere Abhebe- und Steiggeschwindigkeit
- Der Pilot hat die ihm zur Verfügung stehende Startstrecke nicht ausgenützt.
- Während des Versuches dem Hindernis nach links auszuweichen kippte das Lfz seitlich ab.

3.2 Wahrscheinliche Ursache

- Strömungsabriss beim Einleiten der Linkskurve

4 Sicherheitsempfehlungen

keine

Wien, am 11. Juli 2013

Der Leiter der Sicherheitsuntersuchungsstelle:

Dieser Untersuchungsbericht gemäß Artikel 16 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 wurde vom Leiter der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nach Abschluss des Stellungnahmeverfahrens gemäß Artikel 16 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 in Verbindung mit § 14 UUG 2005 idgF genehmigt.