

Abschlussbericht

Unfall mit dem Motorflugzeug der Type Cessna 182 R,
am 22.08.2020, um ca. 16:09 Uhr UTC in Hochgößnitz,
Gemeinde Maria Lankowitz, A-8591 Hochgößnitz, Steiermark
GZ: 2023-0.813.640

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes – Bereich Zivilluftfahrt, Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Wien, 2023. Stand: 20. November 2023

Untersuchungsbericht

Dieser Untersuchungsbericht gemäß Artikel 16 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 wurde von der Leiterin der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nach Abschluss des Stellungnahmeverfahrens gemäß Artikel 16 der Verordnung (EU) 996/2010 in Verbindung mit § 14 Abs. 1 UUG 2005 genehmigt.

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Alle datenschutzrechtlichen Informationen finden Sie unter folgendem Link:

bmk.gv.at/impressum/daten.html.

Vorwort

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

Das einzige Ziel der Sicherheitsuntersuchung ist die Verhütung künftiger Unfälle und Störungen. Die Ermittlung der Ursachen impliziert nicht die Feststellung einer Schuld oder einer administrativen, zivilrechtlichen oder strafrechtlichen Haftung (Art. 2 Z 4 Verordnung (EU) Nr. 996/2010).

Die im Untersuchungsbericht zitierten Regelwerke beziehen sich grundsätzlich auf die zum Zeitpunkt des Vorfalls gültige Fassung, ausgenommen es wird im Untersuchungsbericht ausdrücklich auf andere Fassungen Bezug genommen oder auf Regelungen hingewiesen, die erst nach dem Vorfall getroffen wurden.

Dieser Untersuchungsbericht basiert auf den zur Verfügung gestellten Informationen. Im Falle der Erweiterung der Informationsgrundlage behält sich die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes das Recht zur Ergänzung des gegenständlichen Untersuchungsberichtes vor.

Der Umfang der Sicherheitsuntersuchung und das bei Durchführung der Sicherheitsuntersuchung anzuwendende Verfahren werden von der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nach Maßgabe der Erkenntnisse, die sie zur Verbesserung der Flugsicherheit aus der Untersuchung gewinnen will, festgelegt (Art. 5 Abs. 3 Verordnung (EU) Nr. 996/2010).

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 Vorfall beteiligten Personen unterliegt der Bericht inhaltlichen Einschränkungen.

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

Inhalt

| | |
|---|----------|
| Vorwort | 3 |
| Einleitung | 6 |
| Kurzdarstellung..... | 6 |
| 1 Tatsachenermittlung | 7 |
| 1.1 Ereignisse und Flugverlauf..... | 7 |
| 1.1.1 Flugvorbereitung..... | 11 |
| 1.2 Personenschäden..... | 12 |
| 1.3 Schaden am Luftfahrzeug | 12 |
| 1.4 Andere Schäden..... | 12 |
| 1.5 Besatzung..... | 12 |
| 1.5.1 Pilot..... | 12 |
| 1.5.2 Pilot (Anwärter als Einsatzpilot zur Hagelabwehr) | 13 |
| 1.6 Luftfahrzeug..... | 14 |
| 1.6.1 Bord Dokumente..... | 15 |
| 1.6.2 Luftfahrzeug Wartung..... | 16 |
| 1.6.3 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeugs | 17 |
| 1.7 Flugwetter..... | 20 |
| 1.7.1 Flugwetterdienst Austro Control GmbH..... | 20 |
| 1.7.2 METAR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH | 21 |
| 1.7.3 Wetterkarten, Flugwetterdienst Austro Control GmbH..... | 23 |
| 1.7.4 Wetterlage aus Bodensicht..... | 24 |
| 1.7.5 Wetterberatung der Piloten | 25 |
| 1.7.6 Natürliche Lichtverhältnisse | 25 |
| 1.8 Navigationshilfen | 25 |
| 1.9 Flugfernmeldedienste..... | 25 |
| 1.10 Flugplatz..... | 26 |
| 1.11 Flugschreiber | 26 |
| 1.11.1 GPS Geräte (Transponder-Tablet für Hagelabwehr im Luftfahrzeug)..... | 26 |
| 1.12 Angaben über Wrack und Aufprall | 28 |
| 1.12.1 Unfallort | 28 |
| 1.12.2 Verteilung und Zustand der Wrackteile..... | 29 |
| 1.12.3 Cockpit und Instrumente | 34 |
| 1.12.4 Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen..... | 37 |
| 1.13 Medizinische und pathologische Angaben..... | 37 |
| 1.14 Brand..... | 37 |
| 1.15 Überlebensaspekte..... | 37 |

| | |
|--|-----------|
| 1.15.1 Rückhaltesysteme | 37 |
| 1.15.2 Sonstige Ausrüstung | 37 |
| 1.15.3 Evakuierung | 37 |
| 1.15.4 Verletzungsursachen | 37 |
| 1.16 Weiterführende Untersuchungen | 38 |
| 1.17 Organisation und deren Verfahren..... | 38 |
| 2 Auswertung..... | 40 |
| 2.1 Flugbetrieb..... | 40 |
| 2.1.1 Flugverlauf | 40 |
| 2.1.2 Besatzung..... | 41 |
| 2.2 Luftfahrzeug..... | 41 |
| 2.2.1 Beladung und Schwerpunkt..... | 41 |
| 2.2.2 Technische Untersuchung | 41 |
| 2.3 Flugwetter..... | 42 |
| 2.4 Bereits getroffene Maßnahmen durch Luftfahrzeughalter..... | 42 |
| 3 Schlussfolgerungen..... | 44 |
| 3.1 Befunde..... | 44 |
| 3.2 Wahrscheinliche Ursachen | 45 |
| 3.2.1 Wahrscheinliche Faktoren | 45 |
| 4 Sicherheitsempfehlungen | 46 |
| 5 Konsultationsverfahren / Stellungnahmeverfahren..... | 47 |
| Tabellenverzeichnis..... | 48 |
| Abbildungsverzeichnis..... | 49 |
| Verzeichnis der Regelwerke | 50 |
| Abkürzungen..... | 51 |

Einleitung

| | |
|--------------------------------|---|
| Luftfahrzeughalter: | Registrierte Genossenschaft mbH |
| Betriebsart: | Arbeitsflug Cloud seeding nach Part - NCO (Hagelabwehr) |
| Flugzeughersteller: | Cessna Aircraft Company USA |
| Musterbezeichnung: | Cessna 182R |
| Luftfahrzeugart: | Motorflugzeug |
| Staatszugehörigkeit: | Österreich |
| Unfallort: | Hochgößnitz, Gemeinde Maria Lankowitz, Bezirk Voitsberg, Steiermark |
| Koordinaten (WGS84): | N 47° 03,44' E 014° 56,86' |
| Ortshöhe über dem Meer: | ca. 4100 ft MSL |
| Datum und Zeitpunkt: | 22.08.2020 um ca. 16:09 Uhr |

Kurzdarstellung

Der Bereitschaftsdienst der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, Verkehrsbereich Zivilluftfahrt, wurde am 22. August 2020 um 16:20 Uhr ~~UTC~~ von der Such- und Rettungszentrale der Austro Control GmbH (ACG) über den Vorfall informiert. Gemäß Art. 5 Abs. 1 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 wurde eine Sicherheitsuntersuchung des Unfalles eingeleitet.

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

| | |
|-------------------------|-----|
| Herstellerstaat: | USA |
| Entwurfsstaat: | USA |

1 Tatsachenermittlung

1.1 Ereignisse und Flugverlauf

Flugverlauf und Unfallhergang wurden aufgrund der Aussagen der Flugbesatzung und von Augenzeugen in Verbindung mit den Erhebungen der Organe des öffentlichen Sicherheitsdienstes und der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes wie folgt rekonstruiert:

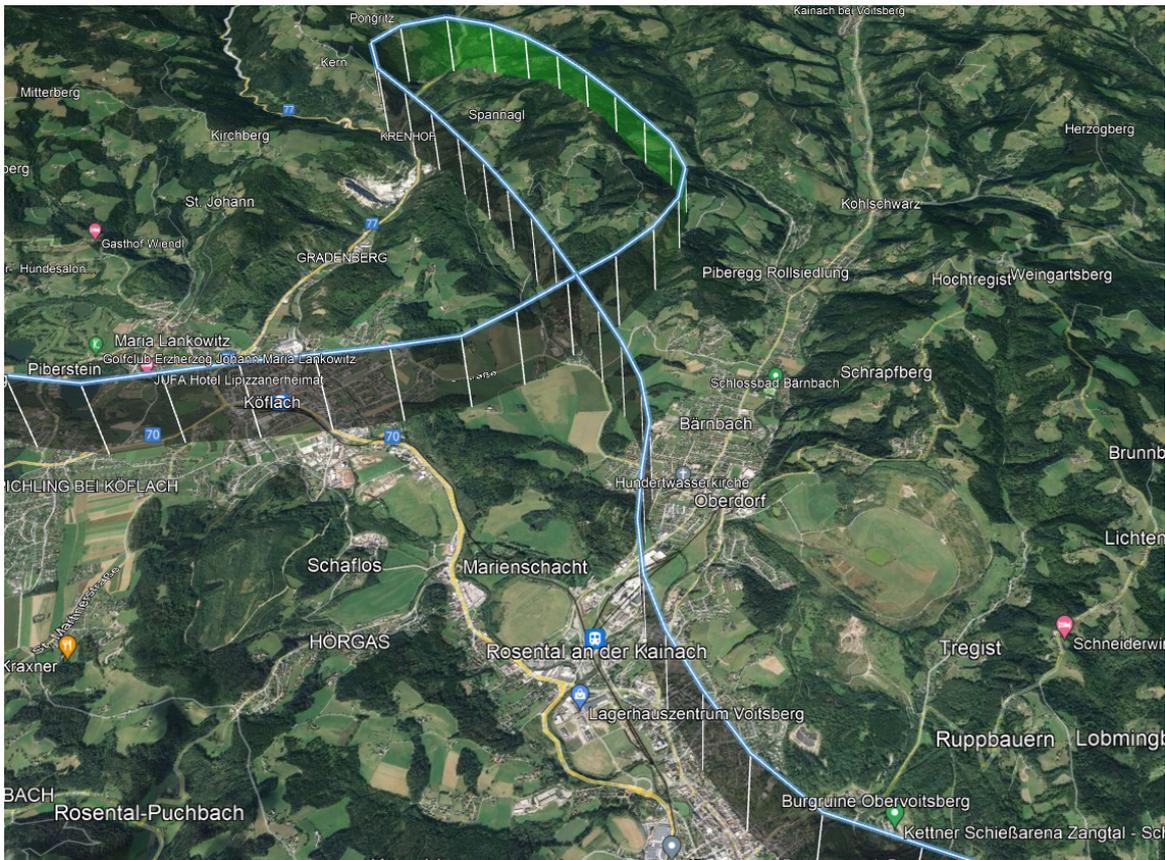
Das Luftfahrzeug Type Cessna 182R startete um ca. 15:47 Uhr am Flughafen Graz (LOWG) zu einem Hagelabwehrflug nach Sichtflugregeln im Einsatzgebiet Sektor 36 nordwestlich der Kontrollzone Graz (CTR LOWG) in 5000 FT MSL und tiefer.

An Bord befanden sich der verantwortliche Pilot als Einsatzpilot und ein in Ausbildung zum Einsatzpilot befindlicher zweiter Pilot. Beide Kraftstofftanks in den Tragflächen waren vollgetankt. Das Luftfahrzeug war für die Hagelabwehr mit einem Generator zum Verbrennen von Silberjodid (AGJ-Anlage) ausgerüstet.

Das gegenständliche Luftfahrzeug erreichte, von Voitsberg kommend, ca. um 15:58 Uhr das Einsatzgebiet und begann das AGJ-Gemisch in einer Höhe von ca. 3.900 ft in den Wolken zu verbrennen. Darauf folgend drehte das Luftfahrzeug über der Ortschaft Krenhof in 4100 ft Höhe nach rechts in Richtung Süden auf Kurs ca. 190° ab (siehe Abbildung 1).

Gegen 16:04 Uhr flog das Luftfahrzeug von Maria Lankowitz kommend in das von Edelschrott in nordwestlicher Richtung ansteigende Tal des Frei-Gößnitzbaches, das im Nordwesten durch die Stupalpe begrenzt ist (Wölkerkogel, ca. 1706 M MSL). Zur selben Zeit befanden sich im nordwestlichen Bereich, vermutlich Großraum Voitsberg – Köflach, zwei weitere Luftfahrzeuge im Hagelabwehreininsatz.

Abbildung 1 Auswertung der Flugstrecke kurz vor dem Absturz



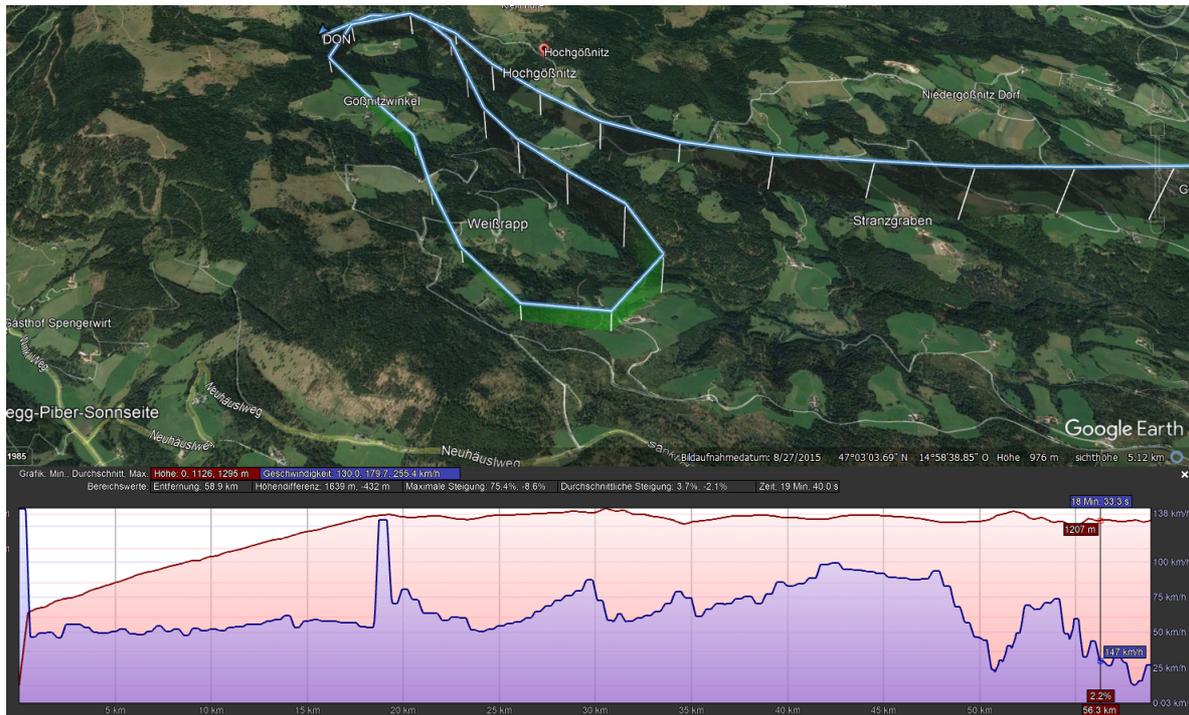
Quelle: Google Earth, bearb. SUB

Das Luftfahrzeug flog um ca. 16:05 Uhr im Bereich Hochgößnitz in einer Linksschleife im Höhenband FL37 bis FL40 das erste Mal in den Talgraben bei Hochgößnitz ein (siehe Abbildung 2). Danach leitete der Pilot eine Linkskurve Richtung Norden ein vorbei an Hochgößnitz.

Von dort aus konnte ein Augenzeuge eine Videoaufnahme kurz vor dem Unfall aufzeichnen und das Luftfahrzeug verfolgen (siehe Abbildung 3).

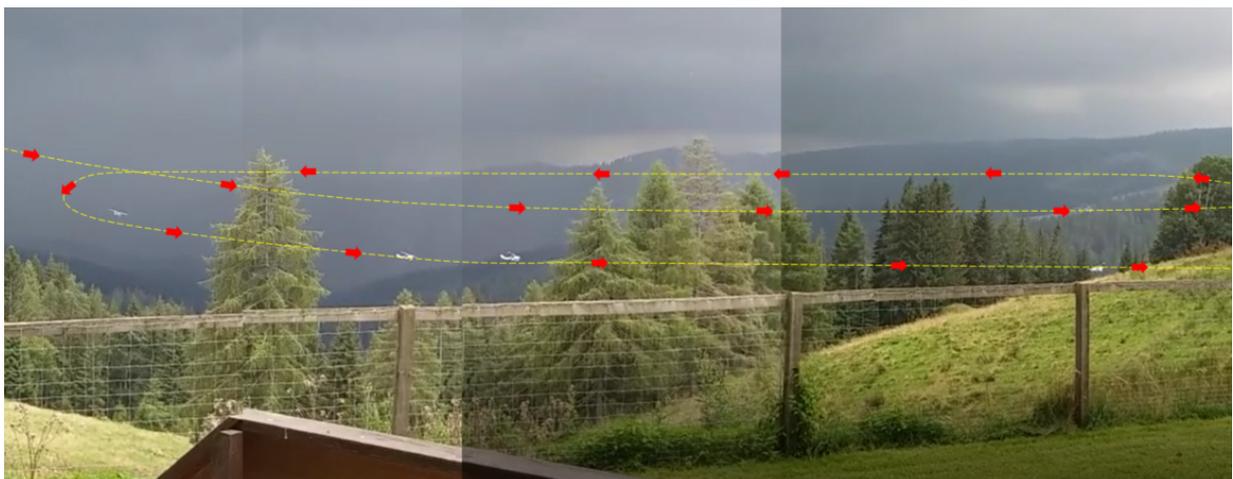
Zu diesem Zeitpunkt befand sich die Cessna 182R ca. 150 m über Grund und konnte keine Höhe gewinnen, da starke Abwinde durch Cumulonimbuswolken herrschten. Der Pilot entschied sich für eine Notlandung auf der nordöstlichen Talseite in Richtung Edelschrott. Das Luftfahrzeug schlug hangaufwärts in den Gegenhang ein. Dabei überschlug sich das Luftfahrzeug und kam in Rückenlage zum Liegen (siehe Abbildung 4).

Abbildung 2 Auswertung der Flugstrecke kurz vor dem Absturz



Quelle: Google Earth, bearb. SUB

Abbildung 3 Ausschnitt aus der Videoaufnahme des Augenzeugen und grafische Darstellung des Flugweges



Quelle: Augenzeuge, bearb. SUB

Um ca. 16:09 Uhr brach der Radar- und Sprechfunkkontakt der Flugplatzkontrollstelle Graz (LOWG) zum Luftfahrzeug ab. Die Flugplatzkontrollstelle LOWG war nicht in der Lage, die Besatzung über die Sprechfunkfrequenz 118.200 MHz oder die Notfrequenz 121.500 MHz zu erreichen.

Zum Unfallzeitpunkt befand sich das Luftfahrzeug im Luftraum der Klasse G. Von der Flugverkehrskontrollstelle LOWG wurde lediglich Fluginformationsdienst und Flugalarmdienst ausgeübt (kein kontrollierter Flug).

Auch die Besatzungen anderer zur Hagelabwehr eingesetzten Luftfahrzeuge konnten zum vermissten Luftfahrzeug auf der für Hagelabwehr vorgesehenen operativen Sprechfunkfrequenz keinen Sprechfunkkontakt herstellen. Zu diesem Zeitpunkt meldete ein Überflug in FL340 den Empfang eines von einem Notsender (ELT) abgestrahlten Signals.

Aufgrund des Berichts eines Augenzeugen, der den Unfall des Luftfahrzeugs beobachtet hatte, wurde um ca. 16:20 Uhr die Rettungskette in Gang gesetzt. Der Unfallort befand sich in unwegsamem Gelände am Nordost-Hang des Frei-Gößnitzbach-Tales (Abbildung 4). Um ca. 16:38 Uhr konnte der erste Rettungshubschrauber in der Nähe der Unfallstelle landen und mit der notfallmedizinischen Versorgung der Verletzten begonnen werden. Beide Piloten hatten beim Unfall schwere Verletzungen erlitten und wurden mit Rettungshubschraubern in die Landeskrankenhäuser Bruck an der Mur und Graz transportiert. Weiters befanden sich die Feuerwehren Köflach, Maria Lankowitz und Edelschrott sowie das Rote Kreuz Voitsberg im Einsatz.

Zum Unfallzeitpunkt befand sich das Luftfahrzeug am westlichen Rand einer Gewitterzelle, welche von Osten nach Westen zog (Abbildungen 8 und 9).

Der gegenständliche Flug sollte der Hagelabwehr dienen, wobei der Flug unter Sichtflugregeln (VFR) erfolgte.

Abbildung 4 Absturzstelle nahe der Gemeinde Maria Lankowitz



Quelle: SUB

1.1.1 Flugvorbereitung

Die gemäß Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012, Anhang Luftverkehrsregeln SERA.2010 lit. b idgF, vorgeschriebene Flugvorbereitung für Flüge, die über die Umgebung eines Flugplatzes hinausgehen, wurde durchgeführt

Ein für Hagelabwehrflüge vorgesehener Flugplan gemäß SERA.4001 wurde am 22.08.2020 mittels Telefonanruf bei AIS/ARO Wien aufgegeben.

1.2 Personenschäden

Tabelle 1 Personenschäden

| Verletzungen | Besatzung | Passagiere | Andere |
|--------------|-----------|------------|--------|
| Tödliche | 0 | 0 | 0 |
| Schwere | 2 | 0 | 0 |
| Leichte | 0 | 0 | 0 |
| Keine | 0 | 0 | |

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Luftfahrzeug wurde zerstört.

1.4 Andere Schäden

Keine.

1.5 Besatzung

1.5.1 Pilot

Alter: 50 Jahre
Art des Zivilluftfahrerscheines: PPL (A) SEP (land)
Berechtigungen: Flächenflug
Instrumentenflugberechtigung: keine
Lehrberechtigung: keine
Sonstige Berechtigungen: keine
Gültigkeit: Am Unfalltag gültig

Überprüfungen (Checks):

Medical check: Medical Class 1 ausgestellt am 23.12.2019

Gesamtflugerfahrung

(inkl. Unfallflug): 894:39 Stunden

davon in den letzten 90 Tagen: 46:12 Stunden

davon in den letzten 24 Stunden: 0 Stunden

1.5.2 Pilot (Anwärter als Einsatzpilot zur Hagelabwehr)

Alter: 50 Jahre

Art des Zivilluftfahrerscheines: PPL (A) SEP (land), TMG

Berechtigungen: Flächenflug

Instrumentenflugberechtigung: keine

Lehrberechtigung: keine

Sonstige Berechtigungen: Night(A), TMG

Gültigkeit: Am Unfalltag gültig

Überprüfungen (Checks):

Medical check: Medical Class 2 ausgestellt am 04.04.2021

Gesamtflugerfahrung

(inkl. Unfallflug): 368:37 Stunden

davon in den letzten 90 Tagen: 21:11 Stunden

davon in den letzten 24 Stunden: 0 Stunden

1.6 Luftfahrzeug

Beim Luftfahrzeug Cessna 182 R (Abbildung 5) handelt es sich um ein einmotoriges, zweisitziges Leichtflugzeug mit Bugradfahrwerk, welches zur Hagelabwehr (cloud seeding) verwendet wird. Das Luftfahrzeug ist als Schulterdecker ausgeführt und gilt als sehr robust und zuverlässig. Es verfügt über gute Manövrierbarkeit und gute Langsamflugeigenschaften, weshalb es weltweit auch als Schulungsflugzeug zur Pilotenausbildung herangezogen wird. Dieses Luftfahrzeug ist mit Spezialgeneratoren ausgerüstet, bei deren Einsatz eine sechsprozentige Silberjodid-Azetonlösung verbrannt wird. Während das Azeton rückstandsfrei verbrennt, werden unzählige Silberjodidkristalle freigesetzt und in die hagelträchtige Gewitterwolke eingebracht. Zu den natürlichen Kondensationskernen wird somit eine Verbindung hergestellt und dadurch die Bildung kompakter Wassermoleküle erreicht. Das Auftreten eines sogenannten Katastrophenhagels soll dadurch verhindert werden.

| | |
|-------------------------------|--|
| Luftfahrzeugart: | Motorflugzeug |
| Hersteller: | Cessna Aircraft Company USA |
| Herstellerbezeichnung: | Cessna 182 R |
| Baujahr: | 1981 |
| Luftfahrzeughalter: | Genossenschaft |
| Gesamtbetriebsstunden: | 2869:37 Stunden |
| Landungen: | 3375 |
| Triebwerk: | Otto-Motor |
| Hersteller: | Teledyne Continental Motors Div., USA |
| Herstellerbezeichnung: | O-470-U |
| Propeller: | Verstellpropeller (Constant Speed Propeller) |
| Hersteller: | McCauley |
| Herstellerbezeichnung: | C2A34C204/90DCB-8 |

Abbildung 5 Cessna 182 R



Quelle: Ray Barber, bearb. SUB

1.6.1 Bord Dokumente

| | |
|--|---|
| Eintragungsschein: | ausgestellt am 17.09.2019 von Austro Control GmbH |
| Lufttüchtigkeitszeugnis: | ausgestellt am 28.09.2010 von Austro Control GmbH |
| Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit: | ausgestellt am 24.03.2020 von Austro Control GmbH |
| Lärmzulässigkeitszeugnis: | ausgestellt am 04.08.1998 von Austro Control GmbH |
| Verwendungsbescheinigung: | ausgestellt am 02.07.2002 von Austro Control GmbH |
| Versicherung: | am Unfalltag gültig |
| Bewilligung für eine Luftfahrzeugfunkstelle: | am Unfalltag gültig |

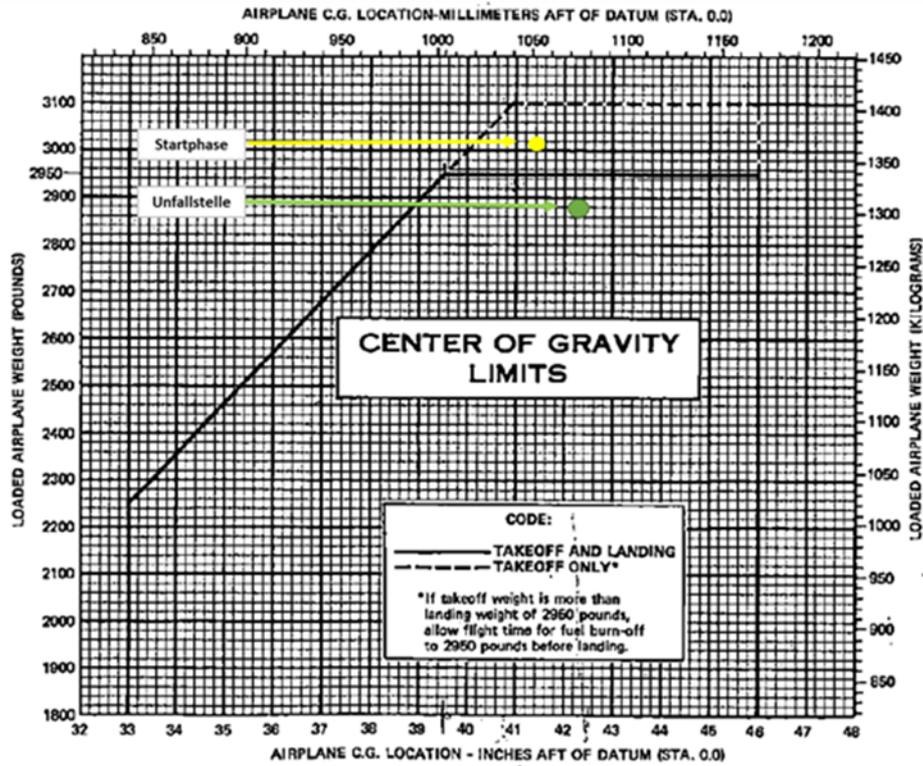
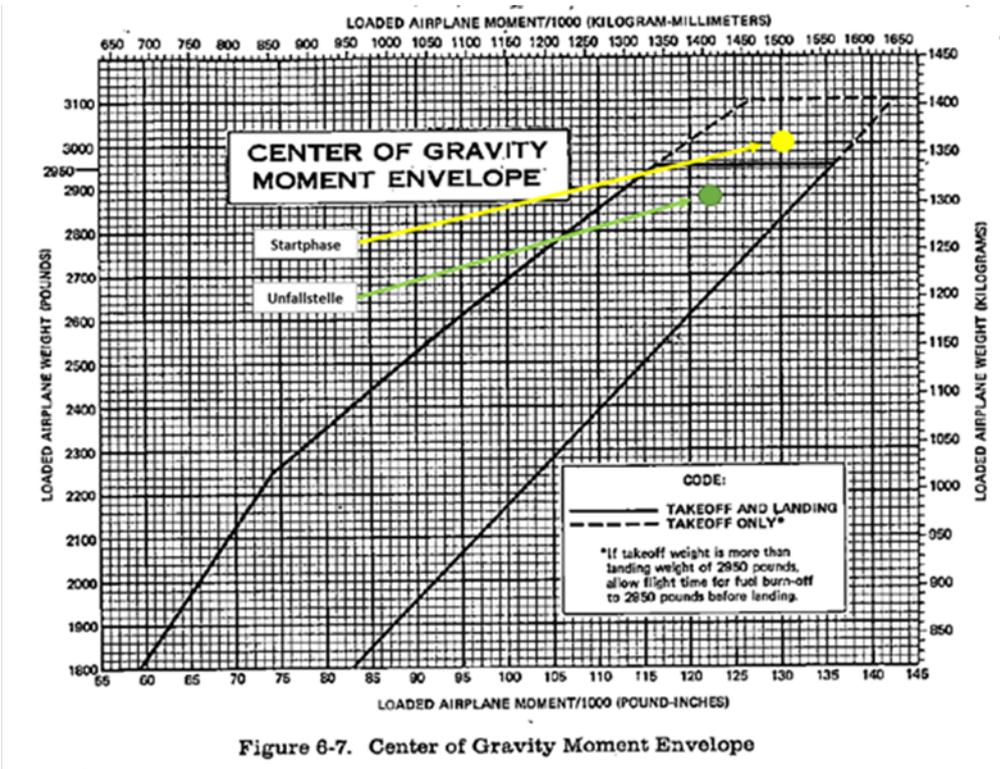
1.6.2 Luftfahrzeug Wartung

Die Instandhaltung für den nichtgewerblichen Betrieb des Luftfahrzeuges erfolgte gemäß Instandhaltungsprogramm (IHP) nach Verordnung (EG) 2042/2003 Teil M.A.302 nach den Instandhaltungsdokumenten vom Inhaber der Musterzulassung durch eine österreichische CAMO. Dieser Wartungsbetrieb hat im Mai 2019 das erste Mal Arbeiten am Luftfahrzeug durchgeführt. Zuvor wurde die Wartung durch einen slowenischen Wartungsbetrieb durchgeführt.

Anlässlich der letzten vollständigen Prüfung der Lufttüchtigkeit (Airworthiness Review) am 22.04.2020 wurde die Durchführung sämtlicher für Triebwerk, Propeller- und Treibstoffsystem fälliger Instandhaltungen in Übereinstimmung mit dem genehmigten IHP bestätigt. Das Airworthiness Review Certificate wurde bis 25.04.2021 verlängert.

Am 04.08.2020, etwa 2 Wochen vor dem Unfall, wurde eine Wartungsaktivität betreffend „50 Stunden-Kontrolle Zelle und Motor“ durchgeführt. Am 13.08.2020 wurde eine LTH40A Inspection, welche die Überprüfung der elektronischen Ausrüstung (Avionics) vorschreibt, durchgeführt.

Abbildung 7 Center of Gravity - Moment Envelope and Limits



Quelle: Flight Manual Cessna 182R, bearb. SUB

1.6.4 Art und Zweck des Fluges

Hagelabwehrflüge dienen zur Abwehr hagelträchtiger Gewitter zum Schutz der Bevölkerung und der Landwirtschaft. Der Flug erfolgte als Sichtflug (VFR) zur Hagelabwehr und unter NCO (Non-Commercial-Operation) Bedingungen.

Rechtliche Basis zur Durchführung von Hagelabwehrflügen sind folgende gesetzliche Grundlagen:

NCO.SPEC.100 der EU Verordnung 965/2012 und LVR 2014.

Auszug aus dem § 9 der Luftverkehrsregeln (LVR 2014):

„Flüge zur Hagelabwehr:

Grundsätzlich sind für Flüge zur Hagelabwehr die Bestimmungen der SERA anzuwenden. Wenn es für die zweckentsprechende Durchführung solcher Flüge notwendig ist, sind sie von den Bestimmungen des 5. Abschnittes des Anhanges der SERA betreffend den Sichtflug (SERA.5001 und SERA.5005) ausgenommen. Von der Durchführung solcher Flüge im kontrollierten, nicht freigabepflichtigen Luftraum ist die in Betracht kommende Flugverkehrskontrollstelle jedenfalls zu verständigen.“ (LVR 2014, Fassung von 23.04.2020)

Laut Aufzeichnungen und Zeugenaussagen hatte der Pilot nach dem Ausfliegen aus dem Bereich der Gewitterwolken eine Flughöhe, die geringer als 150 m über Grund war.

1.7 Flugwetter

1.7.1 Flugwetterdienst Austro Control GmbH

Gemäß Flugwetterübersicht der Austro Control GmbH (ACG) war für den Unfalltag folgendes Wetter für Österreich prognostiziert:

„WETTERABLAUF FLUGWETTER:

Am Nachmittag verursacht die Annaeherung einer Kaltfront aus Nordwest ueber dem Bergland Quellwolken sowie Regenschauer und Gewitter. Am Abend muss man dann verbreitet mit Regenschauern und Gewittern rechnen, die bis in die Nacht anhalten koennen. Vereinzelt ist auch Hagel moeglich. Am Morgen verbreitet tiefe Restbewoelkung, die im Laufe des Vormittags auflockert. Ab Mittag vor allem ueber den Bergen zunehmende Wolken verbunden mit Regenschauern, die sich bis zum Abend auch auf das Flachland ausbreiten.“

(Flugwetterübersicht Österreich, Ausgabe 22.08.2020 um 14:00 Uhr)

„ZUSATZHINWEISE VFR:

Zunehmend Regenschauer oder Gewitter mit absinkenden Untergrenzen und Sichten. Am Morgen tiefe Restbewoelkung, die sich im Laufe des Vormittags aufloest. Berge und Paesse zunehmend in Wolken.

(Flugwetterübersicht Österreich, Ausgabe 22.08.2020 um 14:00 Uhr)“

1.7.2 METAR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH

Am Unfalltag wurden von den umliegenden Wetterbeobachtungsstellen die in den Tabellen 2 bis 5 gelisteten METAR Wetterdaten gemeldet.

Tabelle 2 METAR Wetterbeobachtung Graz LOWG

| METAR Wetterbeobachtung Flughafen Graz LOWG |
|---|
| METAR LOWG 221520Z 11007KT 9999 SCT035 FEW045CB 30/21 Q1013 NOSIG= |
| METAR LOWG 221550Z 11006KT 9999 SCT035 FEW045CB 29/22 Q1013 NOSIG= |
| METAR LOWG 221620Z 10007KT 9999 SCT035 FEW045CB BKN050 28/21 Q1013 TEMPO TS= |
| METAR LOWG 221650Z 10005KT 9999 TS SCT035 FEW045CB BKN050 27/21 Q1013 TEMPO TSRA= |

Quelle: Austro Control GmbH

Tabelle 3 METAR Wetterbeobachtung Flughafen Zeltweg LOXZ

| METAR Wetterbeobachtung Flughafen Zeltweg LOXZ |
|---|
| METAR LOXZ 221520Z 02012KT 25KM TS FEW050CU SCT060SC FEW060CB BKN070SC 26/16 Q1015 NOSIG RMK CB N OF AD/BKN= |
| METAR LOXZ 221550Z 31011G21KT 270V350 15KM -TSRA FEW045CU SCT060CB BKN070SC 22/15 Q1016 TEMPO 5000 TSRA RMK BKN= |
| METAR LOXZ 221620Z 31011G21KT 270V360 1500 +TSRA FEW003ST BKN030CB BKN050SC 21/16 Q1016 TEMPO NSW RMK CB E OF AD/BKN= |
| METAR LOXZ 221650Z 06014G24KT 12KM -TSRA FEW003ST BKN040CB BKN080SC 18/18 Q1017 RERA TEMPO NSW RMK TS AND CB E AND S OF AD/BKN= |

Quelle: Austro Control GmbH

Tabelle 4 AUTOMETAR Flugwetterbeobachtung Kalwang

| AUTOMETAR Wetterbeobachtung Kalwang 11362 |
|--|
| METAR 11362 221530Z AUTO 01002KT 2100 +TSRA /////CB OVC053 20/19 Q1018= |
| METAR 11362 221540Z AUTO 35003KT 1500 +TSRA /////CB FEW017 OVC039 20/19 Q1018= |
| METAR 11362 221550Z AUTO 29001KT 3700 +TSRA BR /////CB OVC039 20/19 Q1018= |
| METAR 11362 221610Z AUTO 03001KT 1300 +TSRA /////CB OVC032 20/19 Q1019= |
| METAR 11362 221620Z AUTO 26004KT 2100 +TSRA /////CB OVC032 19/18 Q1019= |
| METAR 11362 221630Z AUTO 23003KT 4100 +TSRA /////CB OVC033 20/19 Q1019= |

Quelle: Austro Control GmbH

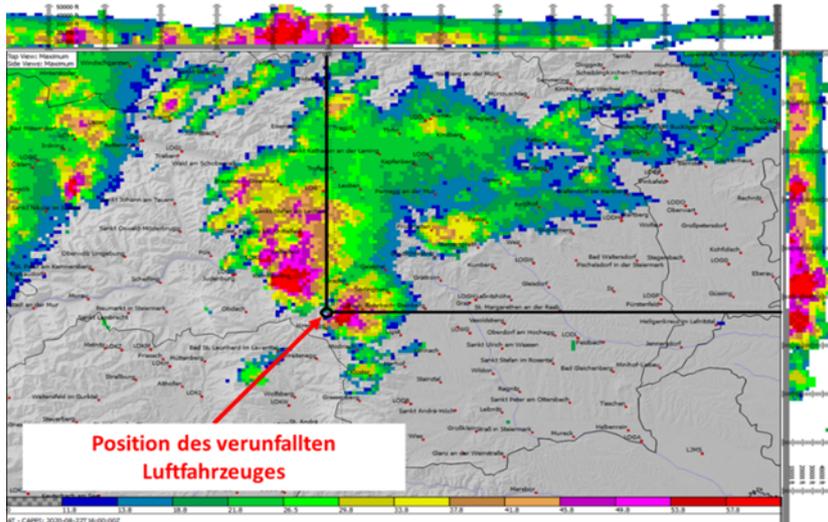
Tabelle 5 METAR Wetterbeobachtung Preitenegg 11214

| METAR Wetterbeobachtung Preitenegg 11214 |
|--|
| METAR 11214 221530Z AUTO 04008KT 9999 /////CB FEW003 SCT021 25/20 Q1017= |
| METAR 11214 221540Z AUTO 04008KT 9999 /////CB FEW003 SCT021 24/20 Q1017= |
| METAR 11214 221550Z AUTO 03008KT 9999 /////CB FEW003 SCT034 24/20 Q1017= |
| METAR 11214 221550Z AUTO 03008KT 9999 /////CB FEW003 SCT034 24/20 Q1017= |
| METAR 11214 221610Z AUTO 02006KT 9999 VCTS /////CB FEW014 SCT064 24/20 Q1017= |
| METAR 11214 221620Z AUTO 36003KT 9999 TS /////CB FEW033 SCT052 BKN074 24/20 Q1017= |
| METAR 11214 221630Z AUTO 02005KT 9999 -TSRA /////CB FEW032 SCT052 24/20 Q1017= |

Quelle: Austro Control GmbH

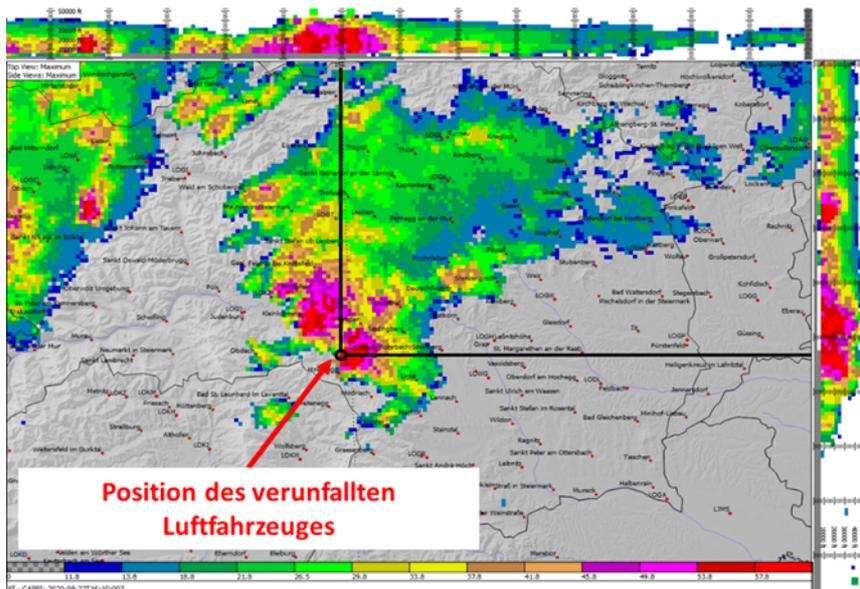
1.7.3 Wetterkarten, Flugwetterdienst Austro Control GmbH

Abbildung 8 Wetterradarbild vom 22.08.2020, 16:00 Uhr, kurz vor dem Unfall (schwarzer Kreis)



Quelle: Austro Control GmbH, Abteilung Meteorologie; SUB

Abbildung 9 Wetterradarbild vom 22.08.2020, 16:10 Uhr, mit Unfallort (schwarzer Kreis)



Quelle: Austro Control GmbH, Abteilung Meteorologie; SUB

1.7.4 Wetterlage aus Bodensicht

Durch eine Video-Aufnahme eines Zeugen, der das Luftfahrzeug unmittelbar vor dem Unfall filmte, konnte ein Eindruck über das Wetter zum Unfallzeitpunkt gewonnen werden. Abbildung 10 zeigt im Hintergrund die aufliegende Bewölkung und im vorderen Bereich das Luftfahrzeug Richtung Hochgößnitz fliegen.

Abbildung 10 Aufnahme in südlicher Richtung kommend aus der Richtung Hochgößnitz



Quelle: Augenzeuge, bearb. SUB

1.7.5 Wetterberatung der Piloten

In den Briefing Packs zur Flugvorbereitung des Piloten ist eine Wetterberatung, bestehend aus METARs und TAFs von Start- und Zielflughafen, Windkarten und Karten für signifikante Wettererscheinungen enthalten.

Das Luftfahrzeug war während des Fluges mit einem GPS/Transponder-Gerät für den Piloten ausgestattet, wo aktuelle Wetterdaten und -bilder für den Einsatzflug dargestellt wurden (alle 10 Sekunden Update). Diese Wetterdaten stammten von der Radaranlage Reicherhöhe und erlaubten den Piloten und dem Bodenteam (Meteorologen), die Wetterlagen genau zu erkennen. Zusätzlich wurde am GPS-Gerät die genaue Position des Luftfahrzeuges dargestellt und bot damit eine Orientierungshilfe im Nebelgrau der Gewitterwolken an.

1.7.6 Natürliche Lichtverhältnisse

Gemäß Tabelle in der AIP Austria fanden der Sonnenuntergang um 17:57 Uhr UTC und das Ende der bürgerlichen Abenddämmerung (ECET) um 18:29 Uhr UTC statt. Die Sonnenhöhe wurde zum Unfallzeitpunkt (16:09 Uhr) mit $17,58^\circ$ (unter dem Horizont) berechnet, der Azimut betrug etwa $268,06^\circ$ (etwa Süd-Westen). Der Unfallzeitpunkt lag demnach vor dem Ende der bürgerlichen Abenddämmerung, es lagen Tageslichtbedingungen bzw. starke Niederschläge und Bewölkung vor. Eine Blendung des Piloten durch die Sonne kann ausgeschlossen werden.

1.8 Navigationshilfen

An Bord befand sich ein GPS-Gerät zur Datenübertragung, Aufzeichnung des Wetterradars und der Positionen aller im Einsatz befindlichen Hagelflugzeuge.

1.9 Flugfernmeldedienste

Der Pilot stand zum Zeitpunkt des Fluges mit dem Flughafen Graz LOWG über die Funkfrequenz 118,200 MHz und über die eigens zugeteilte Frequenz für die Hagelabwehr in Kontakt.

Um 16:10 Uhr hatte der Tower von Graz den Kontakt zur verunfallten Maschine verloren. Graz Tower nahm sofort Kontakt mit dem zweiten in der Nähe fliegenden Luftfahrzeug zur

Hagelabwehr auf und fragte nach, ob Kontakt zum Unfallluftfahrzeug besteht. Dies wurde verneint. Um 16:19 Uhr wurde der Tower auf eine ELT Auslösung des verunfallten Luftfahrzeuges aufmerksam.

1.10 Flugplatz

Für diesen Flugunfall nicht relevant

1.11 Flugschreiber

Ein Flugschreiber war nicht vorgeschrieben und nicht eingebaut.

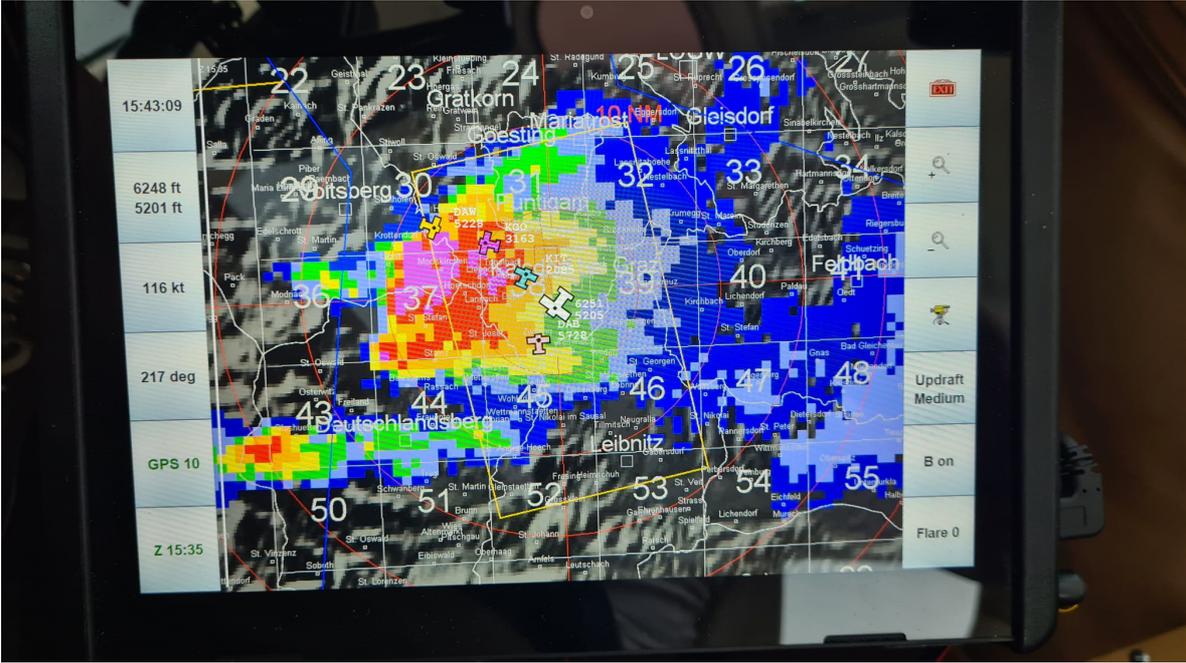
1.11.1 GPS Geräte (Transponder-Tablet für Hagelabwehr im Luftfahrzeug)

Das gegenständliche Luftfahrzeug verfügte über ein Tablet, welches den Piloten alle 10 Sekunden ein aktuelles Wetterbild zu Verfügung stellt. Weiters werden mittels Transponder die aktuellen in der Nähe fliegenden Luftfahrzeuge am Bildschirm angezeigt (siehe Abbildung 11). Das Gerät verfügt über folgende Funktionen:

- Anzeige der aktuellen großräumigen Wetterlage (Wetterradar) im Einsatzgebiet, in dem sich das Luftfahrzeug befindet (alle 10 Sekunden Update).
- Übermittlung der Positionen in der Nähe befindlicher Luftfahrzeuge mittels Transponder und GPS.
- Alle Tablets für die Flüge der Hagelabwehr sind miteinander verbunden. Zusätzlich verfügen die Piloten über eine eigene Funkfrequenz, die ihnen Kommunikation und Einsatzplanung während der Flüge erlaubt.

Gemeinsam mit Meteorologen der Technischen Universität Graz und den Aufzeichnungen einer eigenen, bodengestützten Wetterradaranlage werden die Wetterdaten ausgewertet und zum Luftfahrzeug gesendet (automatisches Update der Bilder am Tablet).

Abbildung 11 Ansicht des GPS-Gerät im Cockpit für Hagelabwehrflüge



Quelle: SUB, Luftfahrzeughalter

1.12 Angaben über Wrack und Aufprall

1.12.1 Unfallort

Der Unfall ereignete sich im Bereich der Gemeinde A-8591 Hochgößnitz, nordwestlich des Ortteiles „Gößnitzwinkel“, in einer Höhe von ca. 1250 m MSL (4100 ft).

Die Unfallstelle befindet sich auf einer in Richtung Osten abfallenden Wiesenfläche mit einer Schräge von mindestens ca. 30 Grad. Die Wiesenfläche hat eine geschätzte Größe von ca. 200 x 320 m und weist vereinzelt Baumbestand auf (siehe Abbildung 12).

Abbildung 12 Unfallstelle und Endlage des Luftfahrzeug bei Hochgößnitz



Quelle: SUB

Sowohl in südlicher Richtung als auch unmittelbar neben der Unfallstelle in nördlicher Richtung ist die Wiesenfläche durch eine Bewaldung von ca. 15 m bis 20 m Höhe begrenzt. Etwa 20 m oberhalb der Unfallstelle verläuft ein unbefestigter Holzbringungsweg in Nord/Südrichtung (Abbildung 12).

Die Wiesenfläche befindet sich im Endbereich eines in Richtung Nord-Nordwest ausgerichteten Grabens.

Dieser Talgraben verläuft von Gößnitz aus etwa in nördlicher Richtung und endet weiträumig im Bereich von Gößnitzwinkel, wobei der Graben gegen Osten, Norden und West durch ansteigendes Gelände abgegrenzt ist (siehe Abbildung 13).

Abbildung 13 Lage der Unfallstelle und Ausrichtung des Grabens



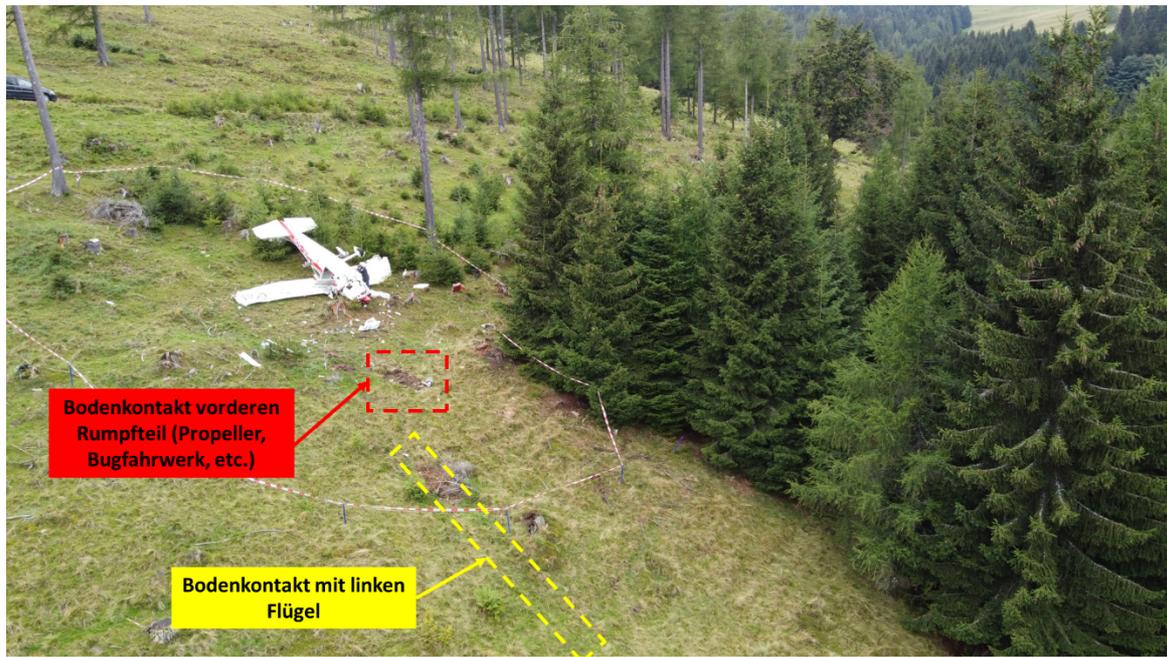
Quelle: SUB

1.12.2 Verteilung und Zustand der Wrackteile

Das Luftfahrzeug wurde auf einer auf einem steilen Hang liegenden Wiese im Bereich des Nordost-Hanges des Frei-Gößnitzbach-Tales kopfüber aufgefunden (siehe Abbildung 14).

Die erste Bodenberührung des Luftfahrzeuges erfolgte etwa 20 m unterhalb der Endlage, was sich aus einer ca. 4 m langen, hangaufwärts führenden Spur im Gras schließen lässt, die vermutlich durch die Erstberührung der linken Tragfläche entstand. Ein paar Meter danach erfolgte eine weitere Bodenberührung mit Propeller und Bugfahrwerk. Das Luftfahrzeug kam schließlich wie in Abbildung 14 und 15 dargestellt zum Liegen.

Abbildung 14 Darstellung der Bodenkontakte des Luftfahrzeuges und Endlage



Quelle: SUB

Am verunfallten Luftfahrzeug ist durch die Verformungen des vorderen Teiles des Rumpfes eine starke Krafteinwirkung deutlich erkennbar (siehe Abbildung 15). Vor allem die linke Seite des Rumpfes zeigt massive Deformationen. Die Propellerspitzen wurden zum Teil voneinander gebrochen und nach innen verformt.

Die linke Tragfläche ist von der Flügelspitze in Richtung Rumpf stark deformiert. Die Verbindungselemente zwischen Tragfläche und Rumpf sind durch den Aufschlag abgebrochen. Die linke Querstrebe wurde laut Aussage der Feuerwehr im Zuge der Rettungsmaßnahmen abgetrennt. Der Randbogen der linken Tragfläche ist nicht mehr vorhanden. Das Querruder wurde im äußeren Bereich aus der Tragfläche gerissen (siehe Abbildung 15).

Abbildung 15 Endlage des Luftfahrzeuges an der Unfallstelle (linke Seite)



Quelle: SUB

Die rechte Tragfläche war mit dem Luftfahrzeug verbunden. Durch den Aufprall lagen massive Verformungen und Stauchungen vor. Die Querruder und Landeklappen sowie die Querstrebe der rechten Tragfläche waren ebenfalls verbunden. Die Landeklappe der rechten Tragfläche war eingefahren (siehe Abbildung 16).

Die Landeklappen sowie die Querruder auf beiden Seiten des Luftfahrzeuges waren kraftschlüssig verbunden. Die Landeklappen waren eingefahren.

Das Bugfahrwerk wurde bei dem Aufprall vom Rumpf abgerissen. Das rechte Hauptfahrwerk war mit dem Rumpf verbunden. Die Radverkleidung war frontseitig abgebrochen und das Rad selbst war verschraubt. Am linken Hauptfahrwerk wurde Rad und Verkleidung separat an der Unfallstelle aufgefunden (siehe Abbildung 16).

Abbildung 16 Endlage des Luftfahrzeuges an der Unfallstelle (rechte Seite)



Quelle: SUB

Die linke und rechte Brenneinheit des verunfallten Luftfahrzeuges blieben durch den Aufprall unbeschädigt.

Der hintere Teil des Rumpfes und des Leitwerkes wies Verformungen auf, die auf den Überschlag des Luftfahrzeuges zurückzuführen sind. Höhen- und Seitenruder waren mit dem Rumpf verbunden (siehe Abbildung 17).

Abbildung 17 Ansicht Leitwerk



Quelle: SUB

Der Rumpf war von der Front aus massiv gestaucht und beschädigt, wobei die größte Zerstörung an der linken Seite des Rumpfes erkennbar war.

Am rechten Pilotensitz wurden die Gurte zur Rettung des Piloten herausgetrennt und die rechte Türe zum Zweck der Menschenrettung entfernt. Am linken Pilotensitz waren die Gurte vorhanden und geöffnet, da einer der Piloten das verunfallte Luftfahrzeug selbst verlassen konnte.

1.12.3 Cockpit und Instrumente

Darstellung der Schalterstellungen und Hebelstellungen im Cockpit des Luftfahrzeuges nach dem Unfall.

Tabelle 6 Schalterstellungen und Instrumente im Cockpit

| Schalterstellungen und Instrumente im Cockpit (Abbildung 18) | |
|--|--|
| Alt/Batt Schalter: Aus | Avionikschalter: Ein |
| Pitot Heat Schalter: Aus | NAV lights : Ein |
| Beacon Light: Ein | Landing light: Aus |
| ELT Schalter: Arm | Fahrtmesser: 0 mph |
| Manifold Pressure: 26 IN HG | Höhenmesser: QNH: 1014, Anzeige 1890 ft |
| Samsung Tablet aus Steuerhorn und Halterung gerissen | Batterie: Durch Feuerwehr ausgebaut |
| COM Switch: COM 2 | COM/NAV: Aus |
| Transponder: Aus | Sicherungen: alle ein |
| Tankwahlschalter: Aus | Fuelpumpschalter: Aus |
| Klappenhebel: FLAPS UP | |

Quelle: SUB

Tabelle 7 Hebel- und Schalterstellung der Mittelkonsole nach dem Flugunfall

| Hebel - und Schalterstellung der Mittelkonsole nach dem Flugunfall (Abbildung 19 und 20) | |
|--|--|
| Gashebel : volle Leistung | Primer: verriegelt |
| Gemischverstellung: voll reich | Tankwahlschalter: links |
| Vergasvorwärmung: geschlossen | Propellerverstellung: gezogen (Mittelstellung) |
| Höhenrudertrimmung: neutral | Cowl Flaps: Open |

Quelle: SUB

Abbildung 18 Cockpitaufnahme des verunfallten Luftfahrzeuges



Quelle: SUB

Abbildung 19 Aufnahme Mittelkonsole des verunfallten Luftfahrzeuges



Quelle: SUB

Die Propellerverstellung war wie in Abbildung 20 gezeigt nicht auf Steigleistung gestellt.

Abbildung 20 Aufnahme Cockpit des verunfallten Luftfahrzeuges



Quelle: SUB

1.12.4 Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen

Es liegen keinerlei Hinweise auf vor dem Unfall bestandene Mängel vor.

1.13 Medizinische und pathologische Angaben

Es liegen keinerlei Hinweise auf eine vorbestandene psychische oder physische Beeinträchtigung der beiden Piloten vor.

1.14 Brand

Es konnten keine Spuren eines allfälligen Brandes festgestellt werden.

1.15 Überlebensaspekte

1.15.1 Rückhaltesysteme

Beide Piloten waren angeschnallt. Das Rückhaltesystem hat den Belastungen standgehalten.

1.15.2 Sonstige Ausrüstung

Der vorgeschriebene Notsender ELT war im Luftfahrzeug eingebaut, war betriebsbereit und löste aus. Das Signal des ELT wurde am 22. August 2020 um 16:09:00 Uhr erfasst. Die Such- und Rettungszentrale der Austro Control GmbH und der Flughafen Graz wurden über den Empfang des ELT Signals informiert.

1.15.3 Evakuierung

Einer der Piloten konnte das Luftfahrzeug selbst verlassen, der andere Pilot musste von der Feuerwehr befreit werden.

1.15.4 Verletzungsursachen

Beide Piloten erlitten durch den Aufschlag des Luftfahrzeuges schwere Verletzungen.

1.16 Weiterführende Untersuchungen

Keine weiterführenden Untersuchungen

1.17 Organisation und deren Verfahren

In Kapitel 3 Punkt a bis d „Praktische Einschulung“ des Ausbildungshandbuchs des gegenständlichen Flugbetriebes wird Folgendes festgehalten:

„a) Einweisungflug

Der Einsatzpilotanwärter unternimmt einen Flug mit einem Hagelflugzeug als PIC mit einem FI, dieser beurteilt die Leistung des Anwärter und gibt ihn für die weitere Ausbildung frei.

b) Gebietseinweisung

Der Anwärter fliegt als PIC mit einem erfahrenen Einsatzpiloten bei gutem Wetter und guter Sicht über das Einsatzgebiet, um dieses vor allem an Gegenden mit ansteigendem Gelände kennenzulernen.

c) Erste Einsatzerfahrungen als Passagier

Der Anwärter ist in ein bis zwei Gewittersaisonen als Passagier eines erfahrenen Einsatzpiloten mit an Bord. Dabei kann er beginnen, den Generator und den Sprechfunk zu bedienen.

d) Einsatzflüge als PIC

Der Anwärter fliegt etwa eine Gewittersaison Einsätze als PIC unter Aufsicht eines erfahrenen Hagelpiloten. Die Freigabe zum fertigen Hagelflug-Einsatzpiloten darf nur über einen FI der ... erfolgen.“

FCL.10 der Durchführungsverordnung VO (EU) Nr. 1178/2011 zur Begriffsbestimmung eines PIC:

„Verantwortlicher Pilot“ (Pilot in Command, PIC) bezeichnet den Piloten, dem das Kommando übertragen wurde und der mit der sicheren Durchführung des Fluges beauftragt ist.“

Aus den Aussagen beider Piloten konnte festgestellt werden, dass der erfahrene Einsatzpilot, der auf der rechten Seite saß, das Luftfahrzeug erst in der Notlage übernommen und bis zum Aufschlag geführt hatte.

Der Luftfahrzeughalter des gegenständlichen Luftfahrzeuges gab an, dass der Pilotenanwärter für Einsatzflüge als Beobachter (Passagier) für diesen Flug eingeteilt wurde und sich in der Ausbildungsphase „Erste Einsatzerfahrungen als Passagier“ befand.

Laut Ausbildungshandbuch des Luftfahrzeughalters hat der PIC und Einsatzpilot auf der linken Seite im Cockpit Platz zu nehmen und der Anwärter auf der rechten Seite.

2 Auswertung

2.1 Flugbetrieb

2.1.1 Flugverlauf

Die zwei Piloten führten am 22.08.2020 im Bereich von A-8591 Höchgößnitz (Steiermark – Österreich) Flüge zur Hagelabwehr durch.

Das Flugwetter war zum Unfallzeitpunkt durch starke Cumulonimbuswolken (CB) geprägt. Auf Grund der Topografie in diesem Einsatzgebiet war mit starken Abwinden von der Nordostseite von den Bergen zu rechnen.

Nach der erfolgreichen Verbrennung des Silberjodids in den Aufwinden der Cumulonimbuswolken im ersten zugewiesenen Einsatzsektor änderte der links sitzende Anwärter den Kurs auf 280° Richtung Hochgößnitz (weiterer zugewiesener Einsatzsektor der Einsatzleitung). Dabei kam das Luftfahrzeug durch das Auflösungsstadium der CB-Wolken in starke Abwinde. Trotz der bereits stark herrschenden Abwinde setzte der Anwärter unter Aufsicht des Einsatzpiloten den Kurs Richtung Hochgößnitz entlang des Grabens fort.

Laut dem Betriebshandbuch des Luftfahrzeughalters unter Kapitel 4 „Notverfahren“ bzw. dem Flughandbuch des Herstellers unter Abschnitt 3 „Notverfahren“, hätte der Anwärter zu diesem Zeitpunkt das Abwindgebiet auf kürzestem Weg und so rasch wie möglich verlassen sollen und zusätzlich laut Herstellerhandbuch das Luftfahrzeug auf Steigflug konfigurieren müssen. Weiters hätten die Piloten zu diesem Zeitpunkt die Möglichkeit gehabt, ihre Ausflugrichtung in das nördliche Tal von Köflach zu wählen. Die Propellerstellung des Luftfahrzeuges war entgegen den Empfehlungen des Flughandbuches und Verfahrensanweisung des Luftfahrzeughalters auf Startstellung gebracht, weshalb der beste Steigwinkel und größte Steiggeschwindigkeit des Luftfahrzeuges nicht möglich war.

Ein Video eines Zeugen zeigt das Luftfahrzeug in Flugrichtung Nord-West in den Graben bei Hochgößnitz einfliegen. Auf den Videoaufnahmen konnten die Motorleistung und eine schwanzlastige Fluglage des Luftfahrzeuges wahrgenommen werden. Laut § 6 LVR 2014, der

auf die SERA 5001 und 5005 verweist, dürfen die Piloten für Einsatzflüge zur Hagelabwehr von der Mindestflughöhe abweichen. Die Abwinde der Gewitterwolken drückten das Luftfahrzeug Richtung Boden. Zu diesem Zeitpunkt übernahm der Einsatzpilot (PIC) am rechten Sitz das Steuer.

Im Graben bei Hochgößnitz versuchte der Einsatzpilot durch Ziehen einer Schleife Richtung Süden den Abwinden zu entkommen und wieder an Höhe zu gewinnen. Zu diesem Zeitpunkt befand sich der Gashebel in Stellung der maximalen Leistung, die Propellerverstellung war auf Reiseflug konfiguriert. Dies verhinderte einen besten Steigwinkel und größte Steiggeschwindigkeit des Luftfahrzeuges und die Möglichkeit, aus den Graben auszufliegen zu können.

Durch diese Umstände entschied der Pilot, eine Notlandung auf einer ansteigenden Wiese (Absturzstelle) bei Hochgößnitz Richtung Nord-West vorzunehmen. Die Landeklappen wurden nicht gesetzt. Unmittelbar vor dem Aufschlag zog der Pilot das Luftfahrzeug hoch, um parallel zur ansteigenden Wiese aufzusetzen. Das Luftfahrzeug berührte zuerst mit der linken Tragfläche den Boden. Danach folgten Propeller und Bugfahrwerk. Dabei überschlug sich das Luftfahrzeug und kam in Rückenlage zum Stillstand.

2.1.2 Besatzung

Beide Piloten erfüllten die Voraussetzungen zum Betrieb des Motorflugzeuges. Jedoch erfüllte nur ein Pilot die Voraussetzung, als PIC den Einsatzflug zur Hagelabwehr durchzuführen.

2.2 Luftfahrzeug

2.2.1 Beladung und Schwerpunkt

Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges waren während des gesamten Fluges innerhalb der zulässigen Grenzen.

2.2.2 Technische Untersuchung

Die technische Untersuchung des verunfallten Luftfahrzeuges, insbesondere der Steuerseile, Umlenkrollen und Ruderanschlüsse sowie des Motors ergaben keine Hinweise

auf vorbestandene Mängel. Die Deformation des Propellers in Verbindung mit den vorhandenen Propellerspuren im Erdreich weisen darauf hin, dass der Motor bei der Bodenberührung Leistung hatte. Es wurde weiters festgestellt, dass die Propellerverstellung auf Reiseflug gestellt war. Die Landeklappen, die Querruder, sowie Höhen- und Seitenruder waren verbunden.

2.3 Flugwetter

Meteorologische Faktoren, wie die starke Bildung der Cumulonimbuswolken und die dadurch entstandenen starken Abwinde, trugen zu dem Flugunfall bei.

2.4 Bereits getroffene Maßnahmen durch Luftfahrzeughalter

Seitens der Nationalen Behörde (Austro Control GmbH) wurde dem Luftfahrzeughalter vorgeschrieben, ein „Risk-Management“ für den Flugbetrieb zur Hagelabwehr zu erstellen (NCO.SPEC.105). Dies wurde durch den Luftfahrzeughalter durchgeführt.

Für die Durchführung von Flugbetrieb in Österreich sind unter anderem die Vorschriften der europäischen Verordnung (EU) Nr. 965/2012 anzuwenden. Flüge zur Hagelabwehr (Cloud Seeding) gelten nach dem Guidance Material der EASA zur Verordnung als spezialisierter Flugbetrieb. Die dafür geltenden Durchführungsvorschriften des Anhang VII (Teil-NCO) sind seit dem 21.4.2017 anzuwenden. Gemäß des Anhang VII NCO.SPEC.105 *Checklist* ist folgende Regelung der Durchführungsvorschrift zu beachten:

„NCO.SPEC.105 und NCO.SPEC.PAR – Checkliste (Klarliste)

a) Vor Beginn des spezialisierten Flugbetriebs hat der verantwortliche Pilot eine Risikobewertung durchzuführen und die Komplexität der Tätigkeit zu bewerten, um die mit dem Flugbetrieb verbundenen Gefahren und zugehörigen Risiken zu ermitteln, und Maßnahmen zur Risikominderung festzulegen.

b) Spezialisierter Flugbetrieb ist gemäß einer Klarliste durchzuführen. Auf der Grundlage der Risikobewertung hat der verantwortliche Pilot die Klarliste für die spezialisierte Tätigkeit und das eingesetzte Luftfahrzeug

festzulegen, wobei allen Abschnitten dieses Teilabschnitts (NCO) Rechnung zu tragen ist.

c) Die für die Pflichten des verantwortlichen Piloten, der Besatzungsmitglieder und der Aufgabenspezialisten relevanten Klarlisten müssen auf jedem Flug leicht zugänglich sein.

d) Die Klarliste ist regelmäßig zu überprüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren.“

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Das Luftfahrzeug wurde vor dem Betrieb vollgetankt
- Schultergurte wurden getragen
- Die Piloten besaßen ein gültiges Medical der Class 1 und 2
- Die Piloten waren im Besitz einer gültigen Pilotenlizenz
- Es gab keine Hinweise auf ein technisches Gebrechen oder einen Motorausfall im Fluge. Das Luftfahrzeug wurde bis zur Bodenberührung auf der Wiese kontrolliert gesteuert.
- Das Bordbuch des verunfallten Luftfahrzeuges wurde ordnungsgemäß geführt.
- Ein Flugplan wurde aufgegeben.
- Die Piloten konnten einen Nachweis ihrer gesamten Flugstunden mittels Flugbuch vorweisen.
- Masse und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges lagen im zulässigen Bereich.
- Der Flug diente zur Hagelabwehr nach den Vorschriften der europäischen Verordnung (EU) Nr. 965/2012 (Annex VII; SUBPART E; NCO.SPEC.100) und der LVR 2014.
- Die technische Untersuchung der Flugzeugzelle, insbesondere der Steuerseile, Umlenkrollen und Ruderanschlüsse sowie des Motors ergaben keine Hinweise auf vorbestandene Mängel.
- Das Luftfahrzeug befand sich beim Auftreten der Notlage in einem Gebiet, in dem starke Abwinde durch Cumulonimbuswolken herrschten.
- Der Einsatzpilot (PIC) verfügte zum Unfallzeitpunkt über die notwendigen Berechtigungen zur Durchführung des Fluges zur Hagelabwehr.
- Der Anwarter verfügte zum Unfallzeitpunkt nicht über die notwendigen Berechtigungen zur Durchführung des Fluges zur Hagelabwehr.
- Die Funktionen und Sitzanordnung im Cockpit, wie im Ausbildungshandbuch des Luftfahrzeughalters zur Hagelabwehr geregelt, wurden nicht eingehalten.
- Das Luftfahrzeug war zum Unfallzeitpunkt ordnungsgemäß zugelassen und gewartet.
- Der Pilot wählte nach dem Einflug in das Abwindgebiet ein Flugverfahren, welches nicht im offiziellen Flughandbuch des Herstellers angeführt ist bzw. nicht dem Betriebshandbuch des Luftfahrzeughalters entspricht.
- Das Luftfahrzeug war nicht korrekt für den Steigflug konfiguriert. Die Propellerstellung war in der Stellung für Reiseflug.

- Die am Unfalltag herrschenden Wetterbedingungen (Cumulonimbuswolken und Abwinde) hatten einen Einfluss auf den Unfallverlauf.
- Der ELT löste aus.

3.2 Wahrscheinliche Ursachen

- CFIT (Controlled Flight into Terrain)

3.2.1 Wahrscheinliche Faktoren

- Propellerverstellung befand sich in Reiseflugkonfiguration
- Einfliegen in Abwindgebiet

4 Sicherheitsempfehlungen

keine

5 Konsultationsverfahren / Stellungnahmeverfahren

Gemäß Art. 16 Abs. 4 Verordnung (EU) Nr. 996/2010 hat die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes vor Veröffentlichung des Abschlussberichts Bemerkungen der betroffenen Behörden, einschließlich der EASA und des betroffenen Inhabers der Musterzulassung, des Herstellers und des betroffenen Betreibers (Halter) eingeholt.

Bei der Einholung solcher Bemerkungen hat die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes die internationalen Richtlinien und Empfehlungen für die Untersuchung von Flugunfällen und Störungen, die gemäß Artikel 37 des Abkommen von Chicago über die internationale Zivilluftfahrt angenommen wurden, eingehalten.

Gemäß § 14 Abs. 1 UUG 2005 idgF. hat die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes vor Abschluss des Untersuchungsberichts den Beteiligten Gelegenheit gegeben, sich zu den für den untersuchten Vorfall maßgeblichen Tatsachen und Schlussfolgerungen schriftlich zu äußern (Stellungnahmeverfahren).

Die eingelangten Stellungnahmen wurden, wo diese zutreffend waren, im Untersuchungsbericht berücksichtigt bzw. eingearbeitet.

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1 Personenschäden..... | 12 |
| Tabelle 2 METAR Wetterbeobachtung Graz LOWG | 21 |
| Tabelle 3 METAR Wetterbeobachtung Flughafen Zeltweg LOXZ..... | 21 |
| Tabelle 4 AUTOMETAR Flugwetterbeobachtung Kalwang..... | 22 |
| Tabelle 5 METAR Wetterbeobachtung Preitenegg 11214 | 22 |
| Tabelle 6 Schalterstellungen und Instrumente im Cockpit | 34 |
| Tabelle 7 Hebel- und Schalterstellung der Mittelkonsole nach dem Flugunfall | 34 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1 Auswertung der Flugstrecke kurz vor dem Absturz..... | 8 |
| Abbildung 2 Auswertung der Flugstrecke kurz vor dem Absturz..... | 9 |
| Abbildung 3 Ausschnitt aus der Videoaufnahme des Augenzeugen und grafische Darstellung des Flugweges | 9 |
| Abbildung 4 Absturzstelle nahe der Gemeinde Maria Lankowitz..... | 11 |
| Abbildung 5 Cessna 182 R | 15 |
| Abbildung 6 Weight and Balance und Center of Gravity Diagramm Cessna 182 R | 17 |
| Abbildung 7 Center of Gravity - Moment Envelope and Limits | 18 |
| Abbildung 8 Wetterradarbild vom 22.08.2020, 16:00 Uhr, kurz vor dem Unfall (schwarzer Kreis)..... | 23 |
| Abbildung 9 Wetterradarbild vom 22.08.2020, 16:10 Uhr, mit Unfallort (schwarzer Kreis)..... | 23 |
| Abbildung 10 Aufnahme in südlicher Richtung kommend aus der Richtung Hochgößnitz . | 24 |
| Abbildung 11 Ansicht des GPS-Gerät im Cockpit für Hagelabwehrflüge | 27 |
| Abbildung 12 Unfallstelle und Endlage des Luftfahrzeug bei Hochgößnitz | 28 |
| Abbildung 13 Lage der Unfallstelle und Ausrichtung des Grabens..... | 29 |
| Abbildung 14 Darstellung der Bodenkontakte des Luftfahrzeuges und Endlage | 30 |
| Abbildung 15 Endlage des Luftfahrzeuges an der Unfallstelle (linke Seite)..... | 31 |
| Abbildung 16 Endlage des Luftfahrzeuges an der Unfallstelle (rechte Seite)..... | 32 |
| Abbildung 17 Ansicht Leitwerk..... | 33 |
| Abbildung 18 Cockpitaufnahme des verunfallten Luftfahrzeuges..... | 35 |
| Abbildung 19 Aufnahme Mittelkonsole des verunfallten Luftfahrzeuges..... | 36 |
| Abbildung 20 Aufnahme Cockpit des verunfallten Luftfahrzeuges | 36 |

Verzeichnis der Regelwerke

Bundesgesetz vom 2. Dezember 1957 über die Luftfahrt (**Luftfahrtgesetz 1957 – LFG**), BGBl. Nr. 253/1957 idF BGBl. I Nr. 92/2017.

Bundesgesetz über die unabhängige Sicherheitsuntersuchung von Unfällen und Störungen (**Unfalluntersuchungsgesetz – UUG 2005**), BGBl. I Nr. 123/2005 idF BGBl. I Nr. 231/2020.

Verordnung des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie sowie des Bundesministers für Landesverteidigung und Sport über die Regelung des Luftverkehrs 2014 (**Luftverkehrsregeln 2014 – LVR 2014**), BGBl. II Nr. 297/2014, idF BGBl. II Nr. 357/2018.

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.

Verordnung (EU) Nr. 376/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 03. April 2014 über die Meldung, Analyse und Weiterverfolgung von Ereignissen in der Zivilluftfahrt, zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Richtlinie 2003/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und der Verordnungen (EG) Nr. 1321/2007 und (EG) Nr. 1330/2007 der Kommission .

Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012 der Kommission vom 26. September 2012 zur Festlegung gemeinsamer Luftverkehrsregeln und Betriebsvorschriften für Dienste und Verfahren der Flugsicherung und zur Änderung der Durchführungsverordnung (EG) Nr. 1035/2011 sowie der Verordnungen (EG) Nr. 1265/2007, (EG) Nr. 1794/2006, (EG) Nr. 730/2006, (EG) Nr. 1033/2006 und (EU) Nr. 255/2010. (**SERA**)

Verordnung (EU) Nr. 965/2012 der Kommission vom 5. Oktober 2012 zur Festlegung technischer Vorschriften und von Verwaltungsverfahren in Bezug auf den Flugbetrieb gemäß der Verordnung (EG) Nr. 216/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates.

Verordnung (EU) Nr.1178/2011 der Kommission vom 3. November 2011 zur Festlegung technischer Vorschriften und von Verwaltungsverfahren in Bezug auf das fliegende Personal in der Zivilluftfahrt gemäß der Verordnung (EG) Nr. 216/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates (Text von Bedeutung für den EWR) Text von Bedeutung für den EWR

Abkürzungen

| | |
|----------|---|
| AGJ | Silberiodid |
| AIP | Aeronautical Information Publication |
| AIS | Aeronautical Information Services |
| ARO | Aeronautical Reporting Offices |
| COM | Communications |
| CB | Cumulonnimbuswolken |
| CTR LOWG | Controlled Traffic Region Flugplatz Graz |
| EASA | European Aviation Safety Agency |
| ECET | End of Civil Evening Twilight |
| ELT | Emergency Locator Transmitter |
| FCL | Flight Crew License |
| FHB | Flughandbuch |
| FI | Flight Instructor |
| FL | Flight Level |
| GEN | General |
| GPS | Global Positioning System |
| IN HG | 1 Zoll Quecksilber (englisch inch of mercury) |
| LVR 2014 | Luftverkehrsregeln 2014 |
| METAR | Aviation Routine Weather Report (Code Form) |
| MHZ | Megahertz |
| MSL | Mean Sea Level |
| NCO | Non Commerical Operation |
| NCO SPEC | Non Commerical Operation Special Operation |
| NOSIG | No Significant change |
| PIC | Pilot in Command |
| PPL | Private Pilot Licence |
| Q | Indicator for QNH in Hectopascal |
| QNH | Höhenmesser-Skaleneinstellung, um bei der Landung die Flugplatzhöhe zu erhalten |

| | |
|-------|--|
| RCC | Rescue-Coordination-Centre |
| RMK | Remark |
| SEP | Single Engine Piston |
| SERA | Standardised European Rules of the Air |
| SPO | Special Operation |
| SSR | Secondary Surveillance Radar |
| TAF | Terminal Aerodrome Forecast) |
| TMG | Touring Motorglider |
| UTC | Coordinated Universal Time |
| VFR | Visual Flight Rules |
| WGS84 | World Geodetic System 1984 |

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 1 711 62 65-0

fus@bmk.gv.at

bmk.gv.at/sub