Sicherheitsuntersuchungsstelle
des Bundes

Abschlussbericht

Unfall mit dem Luftfahrzeug der Type Cirrus SR20 G1,
am 02. November 2023 um ca. 14:20 Uhr UTC, im Ortsteil Lintsching,
Gemeinde St. Andrä im Lungau, A-5572, Salzburg, Österreich
GZ:2024-0.824.986

Wien, 2024

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes – Bereich Zivilluftfahrt, Radetzkystraße 2, 1030 Wien
Wien, 2024. Stand: 3. September 2024

Abschlussbericht
Dieser Abschlussbericht 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 +1 Stunde).

Inhalt

Vorwort **3**

Einleitung **6**

Kurzdarstellung 6

1 Tatsachenermittlung **8**

1.1 Ereignisse und Flugverlauf 8

1.1.1 Flugvorbereitung 10

1.2 Personenschäden 10

1.3 Schaden am Luftfahrzeug 11

1.4 Andere Schäden 11

1.5 Besatzung 11

1.5.1 Pilot 11

1.6 Luftfahrzeug 12

1.6.1 Bord Dokumente 13

1.6.2 Luftfahrzeug Instandhaltung 14

1.6.3 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeugs 15

1.6.4 Kraftstoffmenge 16

1.6.5 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges LOWS – LDZA 18

1.6.6 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges LDZA – LOWS 19

1.7 Flugwetter 20

1.7.1 Flugwetterübersicht, Flugwetterdienst Austro Control GmbH 20

1.7.2 GAFOR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH 22

1.7.3 Wettergutachten 1 23

1.7.4 Wettergutachten 2 27

1.7.5 Wetterkamera Mauterndorf 28

1.7.6 Wetterberatung des Piloten 29

1.7.7 Natürliche Lichtverhältnisse 30

1.8 Navigationshilfen 30

1.9 Flugfernmeldedienste 30

1.10 Flugschreiber 32

1.10.1 Radardaten 32

1.10.2 Aufzeichnungsgeräte, tragbare Geräte [OPTIONAL] 35

1.11 Angaben über Wrack und Aufprall 35

1.11.1 Unfallort 35

1.11.2 Verteilung und Zustand der Wrackteile 35

1.11.3 Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen 37

1.12 Bergung des Luftfahrzeuges 38

1.13 Medizinische und pathologische Angaben ... 41
1.14 Brand ... 41
1.15 Überlebensaspekte ... 41
1.15.1 Rückhaltesysteme ... 41
1.15.2 Sonstige Ausrüstung ... 41
1.16 Weiterführende Untersuchungen ... 42
1.16.1 Technische Untersuchungen ... 42
1.16.2 Ballistisches Gesamtrettungssystem (BPS) ... 43
1.17 Testflug ... 48

2 Auswertung ... 50
2.1 Flugbetrieb ... 50
2.1.1 Flugverlauf ... 50
2.1.2 Besatzung ... 51
2.1.3 Flug über 10.000 ft ... 51
2.2 Luftfahrzeug ... 52
2.2.1 Beladung und Schwerpunkt ... 52
2.2.2 Luftfahrzeug Instandhaltung ... 52
2.2.3 Technische Untersuchung ... 52
2.2.4 Ballistisches Gesamtrettungssystem (BPS) ... 52
2.3 Flugwetter ... 54

3 Schlussfolgerungen ... 55
3.1 Befunde ... 55
3.2 Wahrscheinliche Ursachen ... 56
3.2.1 Wahrscheinliche Faktoren ... 56

4 Sicherheitsempfehlungen ... 57

5 Konsultationsverfahren / Stellungnahmeverfahren ... 59

Tabellenverzeichnis ... 60

Abbildungsverzeichnis ... 61

Verzeichnis der Regelwerke sowie der verwendeten Literatur ... 62

Abkürzungen ... 63

Einleitung

Luftfahrzeughalter:	Flugverein
Betriebsart:	Privater Reiseflug nach Sichtflugregeln (VFR)
Flugzeughersteller:	Cirrus Design Cooperation
Musterbezeichnung:	SR20 G1
Werknummer:	1087
Type Certificate:	A00009CH
Luftfahrzeugart:	Motorflugzeug
Staatszugehörigkeit:	Deutschland
Unfallort:	Ortsteil Lintsching, Gemeinde St. Andrä im Lungau, A-5572, Salzburg, Österreich
Koordinaten (WGS84):	N47°07’58.98‘‘ E13°46’07.69‘‘
Ortshöhe über dem Meer:	ca. 1250 m AGL
Datum und Zeitpunkt:	02. November 2023 ca. 14:20 Uhr (UTC)

Kurzdarstellung

Während eines privaten Reisefluges nach Sichtflugregeln (VFR) vom Flughafen Zagreb (LDZA) zum Flughafen Salzburg (LOWS) kollidierte das Luftfahrzeug mit gebirgigem Gelände in einer Höhe von ca. 1250 m AGL. Die vier Insassen wurden dabei tödlich verletzt, das Luftfahrzeug wurde zerstört.

Der Bereitschaftsdienst der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, Verkehrsbereich Zivilluftfahrt, wurde am 02. November 2023 um ca. 14:52 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:	Vereinigte Staaten von Amerika
Sonstige Staaten:	Bundesrepublik Deutschland
Betreiberstaat:	Republik Österreich

Halterstaat:	Republik Österreich
Eintragungsstaat:	Bundesrepublik Deutschland

1 Tatsachenermittlung

1.1 Ereignisse und Flugverlauf

Flugverlauf und Unfallhergang wurden aufgrund der Aussagen von Augenzeugen, in Verbindung mit den Erhebungen des Landeskriminalamtes Salzburg und der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes wie folgt rekonstruiert:

Am 02.11.2023 wurde das Luftfahrzeug für Privatflüge vom Flugplatz Schärding/Suben (LOLS) zum Flughafen Salzburg (LOWS), weiter zum Flughafen Zagreb (LDZA) und zurück über Salzburg nach Schärding/Suben, angemietet. Geplant war, die Flüge unter Sichtflugregeln (VFR) durchzuführen. Von Schärding/Suben nach Salzburg war, neben dem Piloten, ein Passagier mit Flugausbildung bzw. Pilotenlizenz an Bord. In Salzburg stiegen zwei weitere Passagiere zu.

Ursprünglich war der Flug für den 31.10.2023 mit einem anderen Luftfahrzeug (einer zweimotorigen Piper PA34, zugelassen für Instrumentenflug (IFR)) und einem anderen Piloten geplant gewesen. Dieser Pilot hatte jedoch wegen Sicherheitsbedenken aufgrund der am 31.10.2023 vorhergesagten Schlechtwetter-Kaltfront den geplanten Flug abgesagt. Alternativ wurde am 31.10.2023 der 02.11.2023 ins Auge gefasst, da die Flugwettervorhersage für diesen Tag günstiger war. Man entschied sich jedoch, den am 02.11.2023 geplanten Flug, mit einem anderen Luftfahrzeug (einer einmotorigen Cirrus SR20, für Sichtflug (VFR) und Instrumentenflug (IFR) zugelassen) und einem anderen Piloten durchzuführen. Der Flug von Schärding/Suben nach Salzburg verlief ereignislos. Am Flughafen Salzburg (LOWS) wurde das Luftfahrzeug betankt und zwei weitere Passagiere wurden aufgenommen. An Bord des Luftfahrzeuges befand sich überdies, neben dem rechts vorne sitzenden verantwortlichen Piloten, links vorne ein Passagier mit Pilotenausbildung, Pilotenlizenz und Kenntnissen bezüglich des Betriebes des gegenständlich verwendeten Luftfahrzeuges. Diesem Passagier war es am Unfalltag als Pilot nicht gestattet, Passagiere mit diesem Luftfahrzeug zu befördern, da die Voraussetzungen dafür nicht vorlagen. Das Luftfahrzeug war zum Zeitpunkt des Starts in Salzburg und während des Fluges nach Zagreb, außerhalb der zulässigen Schwerpunktgrenzen betrieben worden (siehe Kapitel 1.6.3). Dennoch konnte dieser Flug zum Flughafen Zagreb (LDZA) problemlos durchgeführt werden.

Um ca. 13:00 (UTC) startete das Luftfahrzeug zum Rückflug vom Flughafen Zagreb (LDZA) mit dem Ziel Flughafen Salzburg (LOWS). Die Belegung der Sitze war bei diesem Flug dieselbe wie beim Hinflug. Zum Zeitpunkt des Starts auf dem Flughafen Zagreb (LDZA) und auch während des Fluges befand sich das Luftfahrzeug außerhalb der zulässigen Schwerpunktgrenzen (siehe Kapitel 1.6.3).

Die Wettervorhersage für diesen Flug war durch eine Föhnströmung über den Alpen, dem Einwirken einer Kaltfront, Verstärkung der Niederschläge im Raum Salzburg sowie einer von 11.000 ft auf 5.000 ft absinkenden Nullgradgrenze gekennzeichnet (siehe Kapitel 1.7).

Der Flugweg führte von Zagreb über Krapina-Zagorjè, Rogatec, nordöstlich von Slovenj Gradec zur österreichischen Grenze. Der Einflug in den österreichischen Luftraum erfolgte nahe Laaken. Der weitere Flugweg führte über Wolfsberg, St. Veit in der Gegend, Zeutschach, Althofen, Ranten, Sauerfeld und Tamsweg.

Es ist davon auszugehen, dass der verantwortliche Pilot das Luftfahrzeug entlang der Schlechtwetteroute (GAFOR-Route) über Mauterndorf, Altenmarkt im Pongau nach Salzburg steuern wollte. Zu diesem Zeitpunkt herrschten in der gewählten Flughöhe und dem Flugweg ausgeprägte Wolkenfelder und Niederschlag (siehe Kapitel 1.7.5). Für die Nutzung der GAFOR-Strecke ist in diesem Streckenabschnitt eine Flughöhe von mindestens 6.800 ft gefordert. Zu diesem Zeitpunkt flog das Luftfahrzeug in einer Höhe von 8.700 ft. Gemäß den vorliegenden Aufzeichnungen des Sprechfunkverkehrs, meldete sich der Pilot um ca. 14:04:17 (UTC) letztmalig bei „Wien Information“.

Das Luftfahrzeug verunfallte um ca. 14:20 UTC, westlich der Marktgemeinde Tamsweg, in gebirgigem Gelände auf einer Seehöhe von ca. 1.250 m. Dabei wurden die vier Insassen tödlich verletzt.

Ein Augenzeuge gab zu Protokoll: „[…] *Ich schaute woher das Geräusch kam und beobachtete ein Flugzeug, das sehr tief flog. Es flog von Osten nach Westen im Schrägflug (ca. 45 Grad). Es wirkte wie ein Kunstflug. Ob ich das Flugzeug von unten oder oben gesehen habe, kann ich nicht sagen, da es sehr nebelig war. Ich konnte nur die Lichter außen an den Tragflächen erkennen. Gleich darauf, ca. 2 bis 3 Sekunden später, stürzte das Flugzeug ab. Den Aufschlag selbst konnte ich nicht beobachten, aber ich hörte einen lauten Knall.* […]“ Eine Augenzeugin gab an „[…] *Während ich meinen Kindern beim Reiten zusah, habe ich plötzlich Motorenlärm wahrgenommen, der sich ähnlich wie eine Motorsäge angehört hat. Zu diesem Zeitpunkt habe ich jedoch nichts sehen können, da die Wolkendecke so tief hing.*

Als der Lärm stetig lauter wurde, habe ich mich weiter umgesehen in die Richtung aus der der Lärm kam und habe dann ganz kurz eine weiße Fläche mit Begrenzungslicht gesehen. Dann verschwand das Objekt im Wald. Gleich darauf hörte ich einen lauten Knall. […]“ Ein weiterer Augenzeuge gab folgendes an: „[…] *Das Flugzeug fiel mir durch starke Motorgeräusche auf. Es hörte sich an, als befände es sich im Steilflug.* […] *bog das Flugzeug nach links ab und bewegte sich mit zunehmender Geschwindigkeit steil abwärts in Richtung Mitterberg und verlor sehr rasch an Höhe.* […]“

Die von den Augenzeugen informierten Rettungskräfte leiteten eine Suchaktion nach dem verunfallten Luftfahrzeug bzw. der Unfallstelle und darauffolgende Rettungsmaßnahmen ein. Unterstützt wurden diese dabei von der Austro Control, welche Signale aus dem im Luftfahrzeug verbauten und aufgrund des Unfalls aktivierten Notsender (ELT) empfangen hatte.

1.1.1 Flugvorbereitung

Für den Flug von Zagreb (LDZA) nach Salzburg (LOWS) wurde ein Flugplan aufgegeben. Es ist davon auszugehen, dass eine meteorologische Wetterberatung eingeholt wurde, da der verantwortliche Pilot zur Aufgabe des Flugplanes das Homebriefing-System der Austro Control GmbH verwendete. EASA SERA. 4005 (a) (14) sieht vor, dass im Flugplan unter „Bemerkungen“ ein im Luftfahrzeug verbautes ballistisches Gesamtrettungssystem (BPS) angegeben werden kann. Die dafür relevante Revision im Luftfahrthandbuch Österreich (AIP Austria) erfolgte jedoch erst nach dem gegenständlichen Flugunfall mit AIP AMDT 279, AIRAC 14.12.2023. Diese Vorgabe (Eintragung des ballistischen Gesamtrettungssystems in den Flugplan) greift jedoch nur bei Flügen mit Flugplan, bei Flügen ohne Flugplan nicht.

1.2 Personenschäden

Tabelle 1 Personenschäden

Verletzungen	Besatzung	Passagiere	Andere
Tödliche	1	3	
Schwere			
Leichte			

Verletzungen	Besatzung	Passagiere	Andere
Keine			

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Luftfahrzeug wurde zerstört.

1.4 Andere Schäden

Es entstand Flurschaden. Kraftstoff war ausgetreten.

1.5 Besatzung

1.5.1 Pilot

Alter:	50 Jahre
Art des Zivilluftfahrerscheines:	PPL (A)
Berechtigungen:	SEP (land) / TMG gültig bis 30.06.2025
Muster/Typenberechtigung:	
Instrumentenflugberechtigung:	Nein
Lehrberechtigung:	Lehrberechtigung aerodynamisch gesteuerte UL bis 25.09.2024
Sonstige Berechtigungen:	FE(A) gültig bis 31.12.2024, FI (A) gültig bis 31.05.2024, Luftahrerschein für Luftsportgeräteführer unbefristet, jedoch aerodynamisch gesteuerte UL, Passagierflug aerodynamisch gesteuerte UL bis 25.09.2024, ICAO Language Proficiency English Level 4
Gültigkeit:	Am Unfalltag gültig
Funkberechtigung:	Allgemeines Sprechfunkzeugnis, ausgestellt von Fernmeldebüro für Oberösterreich und Salzburg, ausgestellt am 29.02.00, am Unfalltag gültig
ICAO Language Proficiency:	Level 4, ausgestellt am 05.04.2022
Überprüfungen (Checks):	
Medical check:	Medical Class 1/2/LAPL ausgestellt am 29.03.2023, am Unfalltag gültig

Gesamtflugerfahrung (inkl. Unfallflug):	ca. 8000 Stunden bis einschließlich 25.04.2023
davon in den letzten 90 Tagen:	konnte nicht zweifelsfrei festgestellt werden, da dessen Flugbuch seit 25.04.2023 nicht geführt wurde. Der Auszug aus der Startliste des Flugplatzes Suben zeigt, dass der Pilot die geforderten 3 Starts und Landungen in den vergangenen 90 Tagen vor dem Unfalltag absolviert hat. Er war damit berechtigt, als PIC mit Passagieren zu fliegen.
davon in den letzten 30 Tagen:	konnte nicht zweifelsfrei festgestellt werden, da dessen Flugbuch seit 25.04.2023 nicht geführt wurde
davon in den letzten 24 Stunden:	konnte nicht zweifelsfrei festgestellt werden, da dessen Flugbuch seit 25.04.2023 nicht geführt wurde
Flugerfahrung auf der Unfalltype:	Nicht bekannt

1.6 Luftfahrzeug

Abbildung 1 Luftfahrzeug

Quelle: Halter des Luftfahrzeuges

Luftfahrzeugart:	Motorflugzeug

Hersteller:	Cirrus Design Cooperation
Herstellerbezeichnung:	SR20 G1
Baujahr:	2000
Werknummer:	1087
Luftfahrzeughalter:	Flugverein
Gesamtbetriebsstunden:	2498:27 Std (22.10.2023); zum Zeitpunkt des Flugunfalls ca.2500 Std
Landungen:	3844 Ldg
Triebwerk:	Kolbenmotor in Boxerbauweise
Hersteller:	Continental Aerospace Technologies
Herstellerbezeichnung:	IO-360-ES6
Werknummer:	357357
Gesamtbetriebsstunden:	ca. 457 Std seit der letzten Überholung
Propeller:	3-Blatt Propeller
Hersteller:	Hartzell
Herstellerbezeichnung:	PHC-J3YF 1MF / F7392-1
Werknummer:	JG-94B
Gesamtbetriebsstunden:	ca. 457 Std seit der letzten Reparatur

1.6.1 Bord Dokumente

Eintragungsschein:	ausgestellt am 27.12.2021 von Luftfahrt-Bundesamt
Lufttüchtigkeitszeugnis:	ausgestellt am 15.12.2009 von Luftfahrt-Bundesamt
Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit:	ausgestellt am 09.03.2023 von Wartungsbetrieb
Lärmzulässigkeitszeugnis:	ausgestellt am 15.12.2009 von Luftfahrt-Bundesamt
Versicherung:	gültig von 01.01.2023 bis 01.01.2024
Bewilligung für eine Luftfahrzeugfunkstelle:	ausgestellt am 04.01.2022 von Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen

Bei dem gegenständlichen Luftfahrzeug handelt es sich um ein „single pilot aircraft“ (SPA). Das bedeutet, dass für den Betrieb des Luftfahrzeugs nur ein verantwortlicher Pilot vorgeschrieben ist. Der verantwortliche Pilot sitzt in der Regel auf dem linken Vordersitz, da alle Bedienelemente, die Avionik, das Zündschloss und die Sicherungen so ausgerichtet sind, dass sie von diesem Sitzplatz aus besser bedient werden können. Jedoch ist es nach

schriftlicher Stellungnahme des Luftfahrzeugherstellers nicht verboten, das Luftfahrzeug als verantwortlicher Pilot von beiden Vordersitzen, sprich auch vom rechten, aus zu steuern. Das Luftfahrzeug wurde von einem Flugverein angemietet, wo der vorne links sitzende Passagier als auch der verantwortliche Pilot aktive Vereinsmitglieder waren. Es handelte sich um einen unentgeltlichen Privatflug. Ein Beförderungsvertrag oder eine geplante Kostenteilung lagen nicht vor. Das im Luftfahrzeug verbaute Doppelsteuer wird, anders als etwa bei Hubschraubern, nicht ausgebaut. Eine vorne rechts oder links sitzende Person kann also jederzeit in die Steuerung eingreifen, diese übernehmen, und auch alle für den sicheren Betrieb des Flugzeugs notwendigen Handlungen setzen (z.B. bei Ausbildungsflügen).

1.6.2 Luftfahrzeug Instandhaltung

Folgende Instandhaltungsarbeiten wurden in den letzten 5 Jahren vor dem Flugunfall gemäß den Herstelleranweisungen sowie des genehmigten Instandhaltungsprogramms durchgeführt:

Tabelle 2 Auflistung von Instandhaltungsarbeiten

Datum	Flugstunden Luftfahrzeug	Landungen Luftfahrzeug	Durchgeführte Wartungsarbeiten
20.09.2017	1994:00	3018	100 Std Kontrolle
05.02.2018	2008:00	3039	Wiegung des Luftfahrzeuges sowie Durchführung von Instandhaltungsarbeiten gemäß Instandhaltungsprogramm
17.07.2018	2035:47	3065	Öl und Ölfilter erneuert
28.11.2019	2043:00	3087	Triebwerk ausgebaut, überholt, eingebaut; Propeller ausgebaut, repariert, eingebaut; Govenor ausgebaut, repariert, eingebaut; Prüfflug durchgeführt
01.12.2019	2102:00	3137	100 Std Kontrolle; Überprüfung der elektronischen Ausrüstung gemäß FSAV, DVO (EU) 1079/2012 VO (EU) 800/2013, VO (EU) 965/2012, sowie nach Halteranweisung
01.12.2019	2102:00	3137	Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC)
02.03.2021	2173:04	3206	100 Std Kontrolle; Überprüfung der elektronischen Ausrüstung gemäß FSAV, DVO (EU) 1079/2012 VO (EU) 800/2013, VO (EU) 965/2012, sowie nach Halteranweisung

Datum	Flugstunden Luftfahrzeug	Landungen Luftfahrzeug	Durchgeführte Wartungsarbeiten
04.03.2021	2173:04	3206	Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC)
10.09.2021	2226:28	3253	50 Std Kontrolle; Reparatur von Rissen am Bugfahrwerk,
01.10.2021	2227:39	3256	Alternator 1 und 2 erneuert
04.11.2021 bis 13.01.2022	2231:53	3260	Ankauf Luftfahrzeug; Erneuerung Drehzahlanzeige des Motors sowie der Sitzbezüge.
04.03.2022	2250:06	3324	Überprüfung der elektronischen Ausrüstung gemäß FSAV, DVO (EU) 1079/2012 VO (EU) 800/2013, VO (EU) 965/2012, sowie nach Halteranweisung
09.03.2022	2250:06	3324	Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC)
09.03.2022	2250:06	3324	100 Std Kontrolle
24.06.2022	2306:57	3457	50 Std Kontrolle
09.09.2022	2360:46	3550	100 Std Kontrolle
07.03.2023	2406:56	3699	Überprüfung der elektronischen Ausrüstung gemäß FSAV, DVO (EU) 1079/2012 VO (EU) 800/2013, VO (EU) 965/2012, sowie nach Halteranweisung
09.03.2023	2406:56	3699	50 Std Kontrolle
09.03.2023	2406:56	3699	Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC)
18.07.2023	2466:13	3805	100 Std Kontrolle

Quelle: SUB

1.6.3 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeugs

Die letzte Wägung des Luftfahrzeuges fand am 05.02.2018 statt.

Tabelle 3 Ergebnis der letzten Luftfahrzeugwägung

Ergebnis der letzten Luftfahrzeugwägung	
Leergewicht (m_leer)	962,30 kg
Schwerpunktlage (X-cg)	3,549 m
Leermoment (X_cg)	3415,63 kg m

Ergebnis der letzten Luftfahrzeugwägung	
Maximale Zuladung	398,70 kg
Maximale Startmasse (MTOM)	1361 kg (3000 lb)

Quelle: SUB

1.6.4 Kraftstoffmenge

Die vorletzte Betankung erfolgte gemäß der Startklade des Flugplatzes Schärding/Suben (LOLS) am 08.10.2023. Es wurden 63 Liter aufgenommen. Das Luftfahrzeug flog danach Lokalflüge LOLS - LOLS mit einer Dauer von 26 Minuten am 08.10.23 und 19 Minuten bzw. 18 Minuten am 22.10.23. In Summe entsprach dies einer Flugzeit von 64 Minuten.

Den Verbrauch für diese Flüge kann man gemäß Flughandbuch mit ca. 15 US Gal. abschätzen. Rechnet man nochmals 5 US Gal für den Flug von Schärding/Suben (LOLS) nach Salzburg (LOWS), ist das Luftfahrzeug mit einem Gesamtkraftstoffverbrauch von ca. 20 US Gal am Flughafen Salzburg (LOWS) gelandet. Gemäß Auskunft der Flughafenbetriebsleitung des Flughafen Salzburg, wurden 148 Liter AVGAS 100 LL (39 US Gal) in die beiden Luftfahrzeugtanks gefüllt. Der maximale Tankinhalt des Luftfahrzeuges liegt bei 59,3 US Gal (224 l), wovon 56 US Gal (212 l) ausfliegbar sind. Das Luftfahrzeug war zum Zeitpunkt des Starts vom Flughafen Salzburg (LOWS) daher mit hoher Wahrscheinlichkeit voll betankt.

Geht man von einem Verbrauch von ca. 10 US Gal pro Stunde im Reiseflug aus (Reiseflug in 10.000 ft, siehe Abbildung 2), dann wurden für den Reiseflug von Salzburg nach Zagreb ca. 16,5 US Gal verbraucht (Abflug LOWS 07:46 UTC, Ankunft LDZA 10:25 UTC, in Summe eine Flugzeit von 1h39min). Hinzu kommen der Verbrauch für das Rollen am Boden (Taxi Fuel). Laut Handbuch „*add 1.5 gallon for start, taxi, and takeoff*“. Somit kann man von einem Kraftstoffbedarf für den Flug von Salzburg nach Zagreb von ca. 16,5 + 1,5 = ca. 18 US Gal ausgehen.

Abbildung 2 Cruise Performance Cirrus Design SR 20 POH

10,000 Feet Pressure Altitude										
		ISA - 30° C (-35° C)			ISA (-5° C)			ISA + 30° C (25° C)		
RPM	MAP	PWR	KTAS	GPH	PWR	KTAS	GPH	PWR	KTAS	GPH
2700	20.6	76%	155	11.7	72%	155	11.2	68%	152	10.9
2500	20.6	68%	148	10.8	64%	148	10.5	61%	145	10.1
2500	19.6	64%	144	10.4	60%	144	10.0	57%	141	9.7
2500	18.5	59%	139	9.8	55%	139	9.5	53%	136	9.2
2500	17.3	54%	134	9.3	50%	134	9.0	48%	131	8.7

Quelle: Cirrus Design SR20 Pilots Operating Handbook Figure 5-16 Sheet 2 of 2

Rechnet man für den Rückflug nochmals mit 18 US Gal und für den Weiterflug von Salzburg nach Suben weitere 5 US Gal (Distanz 41 NM, Flugzeit ca. 20 min), dann ergibt sich folgendes Bild, bezüglich des Kraftstoffbedarfs:

Tabelle 4 Auflistung des Kraftstoffbedarfs am Unfalltag

Flug	Kraftstoffmenge
LOWS - LDZA	18 US Gal
LDZA - LOWS	18 US Gal
LOWS - LOLS	5 US Gal
Summe Kraftstoffbedarf	41 US Gal

Quelle: SUB

Bei einer Planung die Flüge, vollbetankt in Salzburg, ohne Betankung in Zagreb und ohne neuerliche Betankung in Salzburg (für den Weiterflug nach Schärding/Suben), wären am Zielflugplatz in Schärding/Suben (LOLS) nach der Landung noch ca. 18 US Gal zur Verfügung gestanden (59 – 41 =18 US Gal).

Auf Anfrage der SUB am Flughafen Zagreb (LDZA) wurde bestätigt, dass das Luftfahrzeug am Unfalltag nicht betankt wurde.

1.6.5 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges LOWS – LDZA

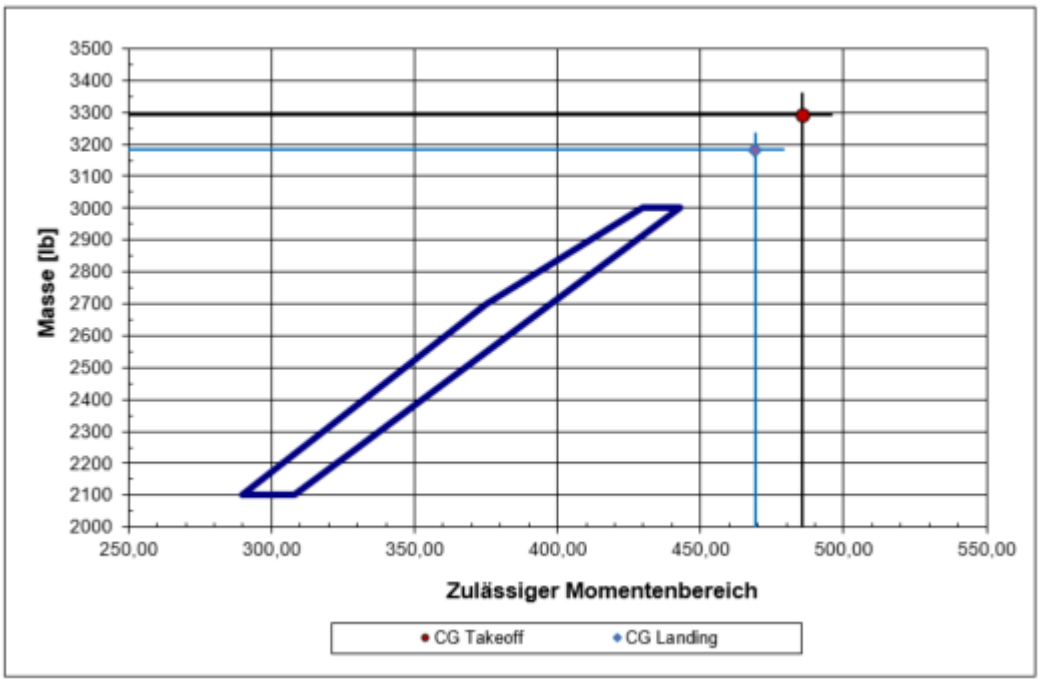
Nachdem 148 l = 39 US Gal getankt wurden, lagen die Schwerpunktlage und die Masse des Luftfahrzeuges außerhalb der zulässigen Schwerpunktgrenze des genehmigten Pilots Operating Handbook. Um innerhalb der vom Hersteller vorgegebenen Beladegrenzen zu bleiben, hätten am Flughafen Salzburg (LOWS) lediglich maximal 10 US Gal in den Tanks sein dürfen. Der geplante Flug nach Zagreb wäre jedoch mit dieser Kraftstoffmenge nicht durchführbar gewesen.

Tabelle 5 Auflistung der Beladung und Schwerpunkt am Flug von Salzburg nach Zagreb

Position	Masse (lb)	Hebel (in)	Moment/1000	Anmerkungen
Leergewicht	2117	139,7	295,80	
Pilot, links vorne	177	143,5	25,36	
Passagier, rechts vorne	188	143,5	26,95	
Passagier, links hinten	212	180,0	38,18	
Passagier, rechts hinten	199	180,0	35,79	
Kraftstoff max 59 US Gal	354	153,8	54,45	
Gepäck	44	208,0	9,19	
Zero Fuel Mass (ZFM)	2937	146,9	431,28	
Startmasse (TOM)	3291	147,6	485,73	Höchstzulässige TOM 3000 lb
Kraftstoffverbrauch 18 Gal	108	154,9	16,73	
Landemasse	3183	147,4	469,00	

Quelle: SUB

Abbildung 3 Schwerpunktbereich für den Flug von Salzburg nach Zagreb



Quelle: SUB, POH Seite 6-16, Abbildung 6-8 „*Moment Limits*“, Ausgabe „*Revision A10*“

1.6.6 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges LDZA – LOWS

Nach dem Abflug vom Flughafen Zagreb (LDZA) bis zum Unfallzeitpunkt lagen die Schwerpunktlage und die Masse des Luftfahrzeuges außerhalb der zulässigen Schwerpunktgrenzen des genehmigten Pilots Operating Handbook.

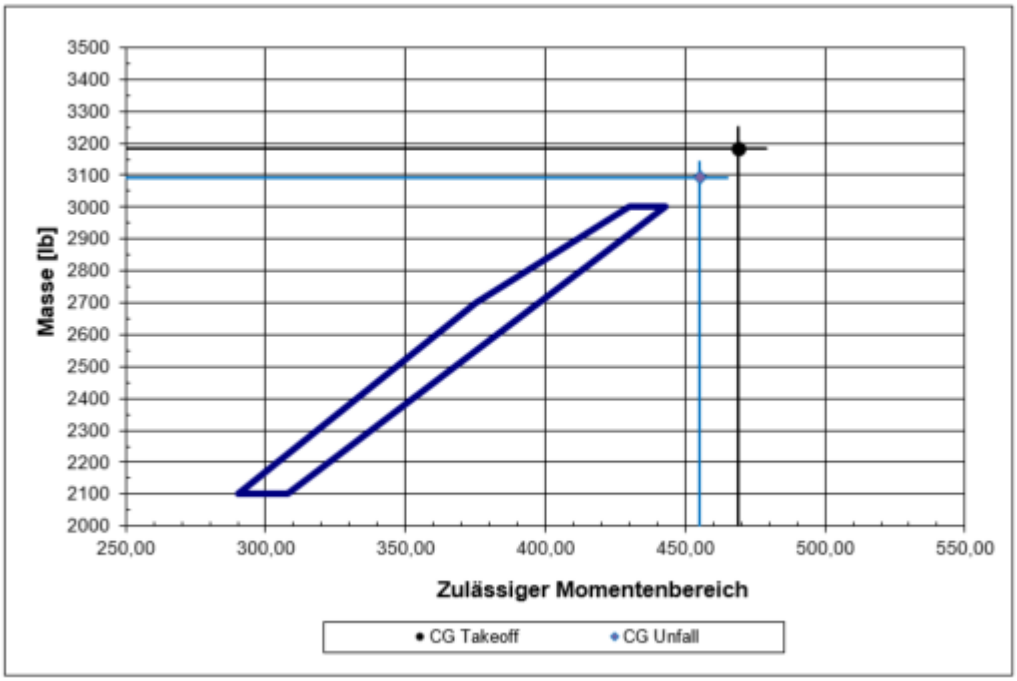
Tabelle 6 Auflistung der Beladung und Schwerpunkt am Flug von Zagreb nach Salzburg

Position	Masse (lb)	Hebel (in)	Moment/1000	Anmerkungen
Leergewicht	2117	139,7	295,80	
Pilot, links vorne	177	143,5	25,36	
Pilot, rechts vorne	188	143,5	26,95	
Passagier, links hinten	212	180,0	38,18	
Passagier, rechts hinten	199	180,0	35,79	
Kraftstoff ca. 41 US Gal	246	153,80	37.83	

Position	Masse (lb)	Hebel (in)	Moment/1000	Anmerkungen
Gepäck	44	208,0	9,19	
Zero Fuel Mass (ZFM)	2937	146,9	431,28	
Startmasse (TOM)	3183	147,4	469,12	Höchstzulässige TOM 3000 lb
Kraftstoffverbrauch 18 Gal	90	154,9	13,94	
Masse zum Unfallzeitpunkt	3093	147,2	455,18	

Quelle: SUB

Abbildung 4 Schwerpunktbereich für den Flug von Zagreb nach Salzburg



Quelle: SUB, POH Seite 6-16, Abbildung 6-8 „Moment Limits“, Ausgabe „Revision A10“

1.7 Flugwetter

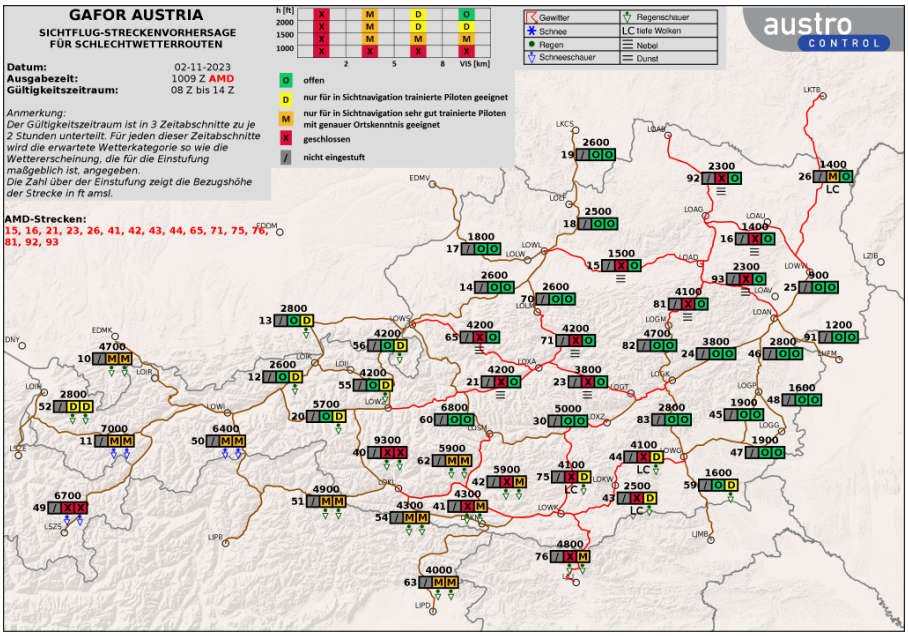
1.7.1 Flugwetterübersicht, Flugwetterdienst Austro Control GmbH

„FXOS41 LOWW 021300

FLUGWETTERÜBERSICHT ÖSTERREICH,
Herausgegeben am Donnerstag, 02.11.2023 um 14:00 Uhr lct.
Vorhersage von heute Nachmittag bis morgen Früh BCMT
.
WETTERLAGE:
Stürmische Föhnströmung über den Alpen, von Westen her greift eine Kaltfront auf das Bundesgebiet über.
.
WETTERABLAUF FLUGWETTER:
Im Südwest- und Südstau von Südtirol bis zur slowenischen Grenze
liegen dichte Wolken mit Tops bis FL140-180.
Im Norden und im Osten ist es föhnig begünstigt mit mittelhohen und
hohen Wolken.
Mit der Front von Westen her sinken die Untergrenzen auch nördlich
der Alpen ab und Schauer ziehen durch. In Salzburg und Oberösterreich
ist im Verlauf des Nachmittags mit einer Intensivierung der
Niederschläge und mit Winddrehung auf West zu rechnen, im Osten dann
in der ersten Nachthälfte, wobei der Wind hier lange auf Südost
bleiben wird.
. HINWEISE ZUR NULLGRADGRENZE
11.000ft amsl, mit der Front von Westen her auf 5500ft amsl sinkend.“

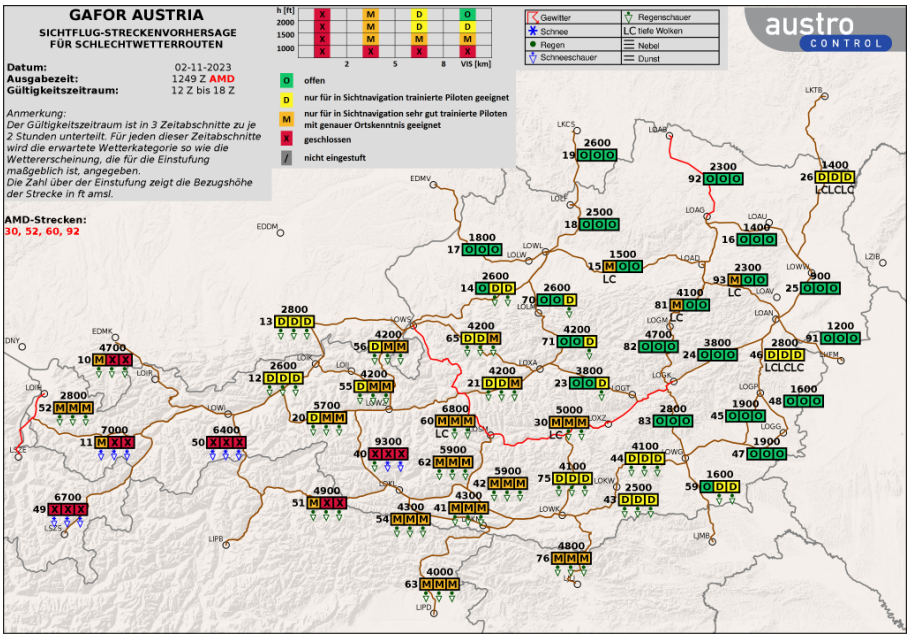
1.7.2 GAFOR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH

Abbildung 5 GAFOR 02.11.2023 08 Z bis 14 Z



Quelle: ACG

Abbildung 6 GAFOR 02.11.2023 12 Z bis 18 Z



Quelle: ACG

1.7.3 Wettergutachten 1

Zur Klärung der vorherrschenden Wetterbedingungen zum Unfallzeitpunkt wurde ein meteorologisches Gutachten in Auftrag gegeben.

„[…] *Gutachten über das Wetter im Bereich Mauterndorf am 2. November 2023*

auf Ihre Anfrage teilen wir Ihnen gutachtlich mit:

Am Donnerstag, den 2. November 2023 gab es eine starke Südwestströmung über die Alpen mit Föhn im Gebirge. An der Alpensüdseite und am Alpenhauptkamm haben sich die Wolken tagsüber verdichtet und Niederschlag hat eingesetzt. Der Wind ist in Föhnstrichen der Alpentäler zum Teil mit Sturmstärke bis in die Täler durchgebrochen.

Die Art der Bewölkung, die Wolkenuntergrenze und die Sicht außerhalb der Wolken lassen sich durch Archivbilder von Kameras im Internet abschätzen:

In Mauterndorf gibt es in der Nähe des Flugplatzes eine Panoramakamera mit Archivfunktion. (https://binqgl.panomax.com/).

Der folgenden Tabelle können Sie Messwerte von Messstationen im Umkreis von Mauterndorf und für einen Höhenbereich von bis zu 3100 m entnehmen:

Abbildung 7 Auflistung von Messstationen im Umkreis von Mauterndorf

ST.MICHAEL/LUNGAU
Seehöhe: 1052 m

Uhrzeit (UTC)	TL	TP	RR	RRM	DD	FF	FFX
13:50	11,1	5,9	0,0	0	84	23,0	40,7
14:00	11,0	6,0	0,0	2	82	23,8	42,5
14:10	10,9	6,1	0,0	8	79	16,9	31,7
14:20	10,9	6,0	0,0	6	83	11,5	30,6
14:30	10,8	6,0	0,0	10	89	15,1	43,2

KATSCHBERG
Seehöhe: 1635 m

Uhrzeit (UTC)	TL	TP	RR	RRM	DD	FF	FFX
13:50	5,7	3,4	0,0	10	183	14,8	40,7
14:00	5,6	3,5	0,0	10	179	16,6	52,6
14:10	5,4	3,6	0,1	10	186	14,8	41,0
14:20	5,3	3,6	0,0	10	184	15,8	41,8
14:30	5,1	3,6	0,1	10	181	17,6	43,9

OBERTAUERN
Seehöhe: 1772 m

TL	TP	RR	RRM	DD	FF	FFX
5,9	2,8	0,0	3	145	14,4	36,4
6,0	2,7	0,0	6	134	12,6	32,8
5,9	2,6	0,0	9	135	17,3	37,1
6,0	2,6	0,0	9	131	18,4	38,5
5,8	2,6	0,0	3	135	23,8	46,4

RUDOLFSHUETTE
Seehöhe: 2317 m

Uhrzeit (UTC)	TL	TP	RR	RRM	DD	FF	FFX
13:50	1,8	-1,1	0,1	10	168	37,8	76,7
14:00	2,0	-1,2	0,0	10	162	37,1	88,2
14:10	1,8	-1,2	0,2	10	167	41,4	70,2
14:20	2,0	-1,1	0,3	10	161	35,6	76,7
14:30	2,4	-1,2	0,2	10	167	38,2	89,3

SONNBLICK
Seehöhe: 3109 m

TL	TP	RR	RRM	DD	FF	FFX
-3,3	-4,3	0,0	10	208	47,9	107,3
-3,4	-4,3	0,0	10	209	51,5	103,7
-3,4	-4,3	0,0	10	208	56,5	108,4
-3,4	-4,3	0,0	10	204	63,7	104,4
-3,4	-4,4	0,0	10	203	52,6	109,4

TL … Lufttemperatur in °C, TP … Taupunkttemperatur in °C, RR … Niederschlagsmenge in mm, RRM … Niederschlagsdauer in Minuten, DD … Windrichtung in Grad, FF … Windgeschwindigkeit in km/h, FFX … maximale Windspitze in km/h

Quelle: Meteorologisches Gutachten

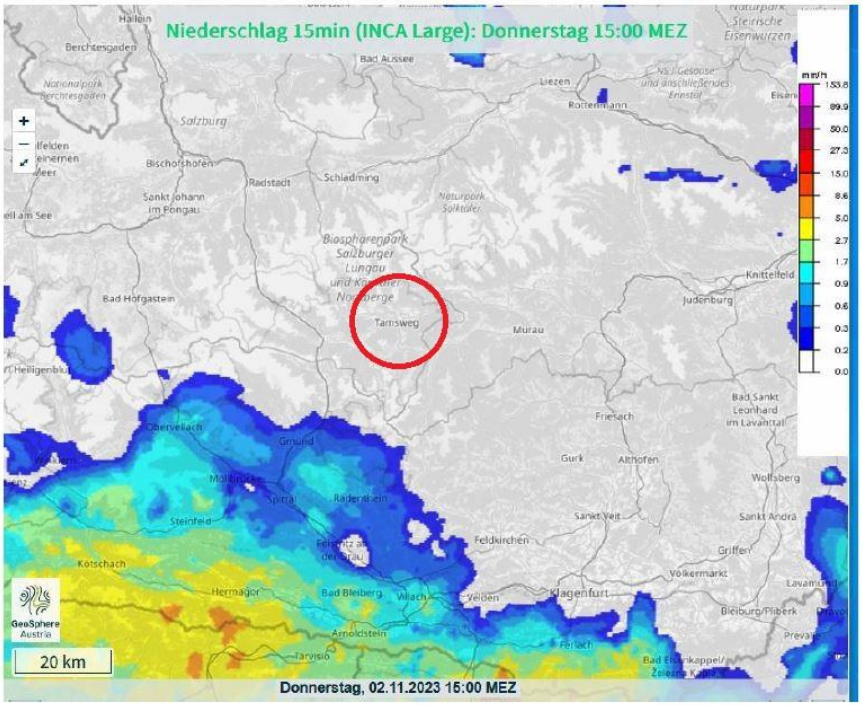
*Eine Interpolation der Temperturmesswerte der Messstationen im Bereich Rudolfshütte in rund 2300 m und im Bereich Sonnblick in rund 3100 m ergibt eine **Nullgradgrenze** in einer Höhe von etwa **2600 m.***

Die Windgeschwindigkeit im Höhenbereich zwischen 2500 und 3000 m Seehöhe betrug etwa 40 bis 60 km/h, die maximalen Windspitzen im Bereich über den Bergen zwischen 70 und etwa 110 km/h.

Aus Messwerten von Niederschlagsmessstellen und aus Messwerten von Niederschlagsradardaten werden Analysen der Niederschlagsintensität für ein Raster von 1 x 1 km berechnet.

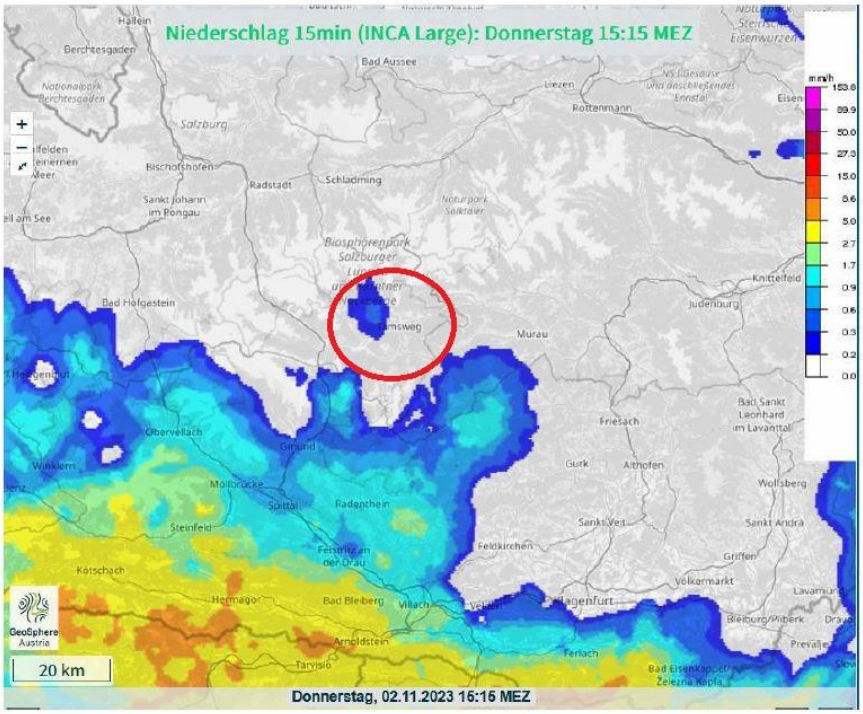
Den folgenden Grafiken können Sie die analysierten Niederschlagsintensitäten für den Zeitraum 2. November 15 Uhr bis 15:30 Uhr MEZ für den Bereich um den Lungau entnehmen:

Abbildung 8 Niederschlagsintensitäten 02.11.2023 14:00 Uhr UTC



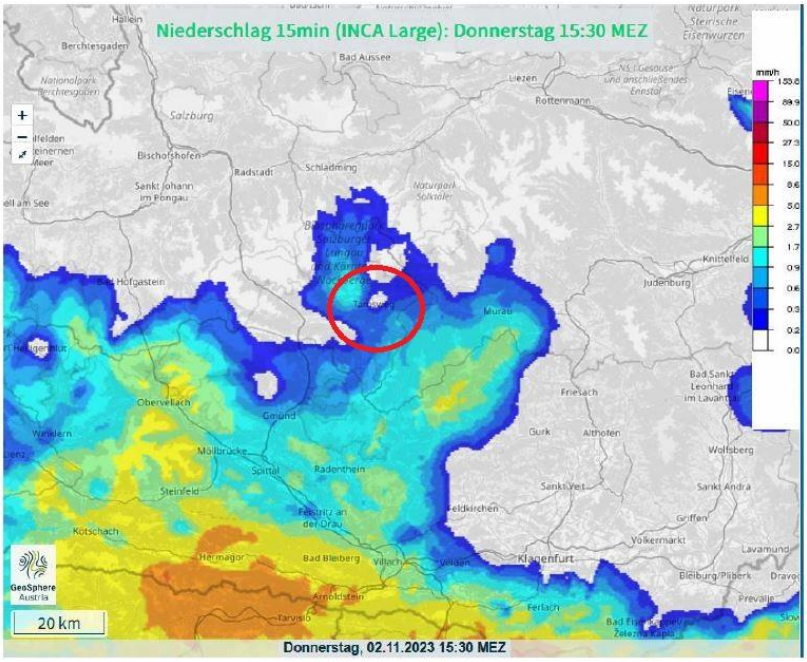
Quelle Wettergutachten

Abbildung 9 Niederschlagsintensitäten 02.11.2023 14:15 Uhr UTC



Quelle: Wettergutachten

Abbildung 10 Niederschlagsintensitäten 02.11.2023 14:30 Uhr UTC



Quelle: Wettergutachten

[…]“

1.7.4 Wettergutachten 2

„Am Nachmittag des 2. November 2023 gab es im Bereich der Alpen einen Föhnsturm mit sehr feuchter Luft und ergiebigem Regen von Süden her.

An der Messstelle am Hohen Sonnblick in einer Höhe von 3109 m wurde im Zeitraum 15 bis 16 Uhr eine maximale Windspitze von 112 km/h gemessen, um 14:40 Uhr betrug die gemessene Lufttemperatur -3 °C. An der Messstelle Rudolfshütte im Stubachtal in einer Seehöhe von 2317 m betrugen die maximale Windspitze im Zeitraum 15 bis 16 Uhr 91 km/h die Lufttemperatur um 15:40 Uhr 2 °C.

Den folgenden Tabellen können Sie die gemessenen Wetterparameter von umliegenden Messstellen der Absturzstelle in St. Andrä im Lungau als 10-Minutenwerte entnehmen:

Abbildung 11 Auflistung der Messstationen Mariapfarr und Tamsweg

	MARIAPFARR Seehöhe: 1151 m								**TAMSWEG** Seehöhe: 1025 m							
DATUM Uhrzeit (UTC)	TL	RF	RR	RRM	DD	FF	FFX	SO	TL	RF	RR	RRM	DD	FF	FFX	SO
2023-11-02 12:40:00	11,4	66	0,0	0	169	17,6	39,2	0,1	11,6	69	0,0	2	107	3,2	10,4	0,5
2023-11-02 12:50:00	12,1	66	0,0	0	157	20,5	41,8	3,9	12,5	65	0,0	0	12	2,2	6,5	3,7
2023-11-02 13:00:00	11,7	64	0,0	0	160	22,7	40,3	0,0	12,7	63	0,0	0	330	2,9	7,9	0,0
2023-11-02 13:10:00	11,4	64	0,0	0	198	23,0	39,6	0,0	12,7	62	0,0	0	342	4,7	9,7	0,0
2023-11-02 13:20:00	11,2	67	0,0	0	212	16,2	35,3	0,0	12,5	64	0,0	0	325	1,8	4,7	0,0
2023-11-02 13:30:00	11,1	69	0,0	0	221	7,9	23,0	0,0	11,4	72	0,0	0	92	9,4	19,1	0,0
2023-11-02 13:40:00	10,8	69	0,0	2	231	7,6	15,1	0,0	11,2	74	0,0	0	86	9,0	19,8	0,0
2023-11-02 13:50:00	10,6	74	0,0	8	197	6,5	19,1	0,0	11,1	76	0,0	5	98	6,8	15,8	0,0
2023-11-02 14:00:00	10,4	75	0,0	7	120	1,1	6,5	0,0	11,0	75	0,0	7	95	7,6	15,5	0,0
2023-11-02 14:10:00	10,2	77	0,0	7	173	1,4	7,9	0,0	10,7	75	0,0	9	81	10,8	19,4	0,0
2023-11-02 14:20:00	9,8	81	0,1	10	4	3,2	6,8	0,0	10,3	79	0,0	10	78	12,6	23,0	0,0
2023-11-02 14:30:00	9,7	80	0,4	10	93	4,3	7,2	0,0	9,8	82	0,0	10	90	8,6	19,8	0,0
2023-11-02 14:40:00	**8,9**	**91**	**0,2**	**10**	**48**	**8,3**	**11,2**	**0,0**	**9,4**	**86**	**0,2**	**10**	**62**	**5,0**	**16,2**	**0,0**
2023-11-02 14:50:00	8,8	89	0,2	10	63	9,0	15,1	0,0	9,3	87	0,1	10	88	6,1	16,2	0,0
2023-11-02 15:00:00	8,5	94	0,2	10	95	5,4	12,6	0,0	9,1	89	0,0	10	92	3,6	9,7	0,0
2023-11-02 15:10:00	8,4	96	0,0	10	268	2,9	7,6	0,0	9,2	87	0,1	9	72	4,7	16,9	0,0
2023-11-02 15:20:00	8,2	96	0,1	10	13	5,8	10,1	0,0	9,3	86	0,0	7	70	7,2	15,5	0,0

TL … Lufttemperatur in °C, RF … relative Luftfeuchtigkeit in %, RR … Niederschlagsmenge in mm (Liter/m²),
RRM … Niederschlagsdauer in Minuten, DD … Windrichtung in Grad, FF … Windgeschwindigkeit in km/h,
FFX … maximale Windspitze in km/h, SO … Sonnenscheindauer in Minuten

Quelle: Wettergutachten 2

Abbildung 12 Auflistung der Messstationen Obertauern und Katschberg

	OBERTAUERN Seehöhe: 1772 m								KATSCHBERG Seehöhe: 1635 m							
DATUM Uhrzeit (UTC)	TL	RF	RR	RRM	DD	FF	FFX	SO	TL	RF	RR	RRM	DD	FF	FFX	SO
2023-11-02 12:40:00	6,6	73	0,0	0	138	8,3	19,8	0,9	6,5	78	0,0	1	181	13,3	53,6	4,9
2023-11-02 12:50:00	7,2	70	0,0	0	119	19,4	47,2	1,6	6,4	78	0,0	0	188	11,9	33,8	1,3
2023-11-02 13:00:00	7,8	67	0,0	0	116	20,5	54,7	5,8	6,2	79	0,0	0	181	12,2	38,5	0,0
2023-11-02 13:10:00	7,9	67	0,0	1	131	15,1	31,7	0,0	6,1	80	0,0	0	192	13,7	40,3	0,0
2023-11-02 13:20:00	7,1	72	0,0	6	134	15,5	35,6	0,0	6,2	80	0,0	7	183	13,0	38,5	0,0
2023-11-02 13:30:00	6,7	75	0,0	9	137	19,1	45,4	0,0	6,0	82	0,0	10	180	13,7	42,8	0,0
2023-11-02 13:40:00	6,2	79	0,0	7	139	16,2	36,0	0,0	5,7	85	0,0	10	178	10,4	33,1	0,0
2023-11-02 13:50:00	5,9	80	0,0	3	145	14,4	36,4	0,0	5,7	86	0,0	10	183	14,8	40,7	0,0
2023-11-02 14:00:00	6,0	79	0,0	6	134	12,6	32,8	0,0	5,6	87	0,0	10	179	16,6	52,6	0,0
2023-11-02 14:10:00	5,9	79	0,0	9	135	17,3	37,1	0,0	5,4	88	0,1	10	186	14,8	41,0	0,0
2023-11-02 14:20:00	6,0	79	0,0	9	131	18,4	38,5	0,0	5,3	89	0,0	10	184	15,8	41,8	0,0
2023-11-02 14:30:00	5,8	80	0,0	3	135	23,8	46,4	0,0	5,1	91	0,1	10	181	17,6	43,9	0,0
2023-11-02 14:40:00	**5,9**	**78**	**0,0**	**4**	**132**	**21,6**	**47,9**	**0,0**	**5,0**	**92**	**0,2**	**10**	**170**	**18,4**	**48,2**	**0,0**
2023-11-02 14:50:00	5,5	82	0,0	9	127	28,1	51,8	0,0	4,9	91	0,1	10	176	15,5	45,0	0,0
2023-11-02 15:00:00	5,5	82	0,0	4	134	19,4	44,6	0,0	4,9	92	0,1	10	185	11,9	33,1	0,0
2023-11-02 15:10:00	5,4	81	0,0	1	133	19,1	43,9	0,0	4,8	93	0,0	10	176	16,2	47,9	0,0
2023-11-02 15:20:00	5,5	80	0,0	0	130	22,3	45,0	0,0	4,8	93	0,0	10	181	14,0	38,2	0,0

TL … Lufttemperatur in °C, RF … relative Luftfeuchtigkeit in %, RR … Niederschlagsmenge in mm (Liter/m²), RRM … Niederschlagsdauer in Minuten, DD … Windrichtung in Grad, FF … Windgeschwindigkeit in km/h, FFX … maximale Windspitze in km/h, SO … Sonnenscheindauer in Minuten

Quelle: Wettergutachten 2

[…]“

1.7.5 Wetterkamera Mauterndorf

In Mauterndorf gibt es eine Panoramakamera mit Archivfunktion, welche zum Unfallzeitpunkt die vorherrschende Wettersituation in Blickrichtung zur Unfallstelle aufgezeichnet hat. Beim Blick entlang der Bundesstraße 95 (Blick Richtung Osten) erkennt man zunächst die Lage des Flugplatzes Mauterndorf und eine dahinterliegende Erhebung. Der Flugplatz liegt ca. 1250 m von der Kameraposition entfernt, die Erhebung ca. 4050 m. Die Absturzstelle ist ca. 8050 m von der Kameraposition entfernt. Die Sicht betrug zum Zeitpunkt des Unfalls ca. 10 km.

Es ist erkennbar, dass die höchste Erhebung unmittelbar südöstlich des Flugplatzes mit ca. 1.480 m Höhe (ca. 480 m über Grund) frei von Wolken war. Das überwiegend dunkle Grau der Wolken lässt darauf schließen, dass es sich um eine kompakte, beinahe durchgehende Wolkenschicht gehandelt hat. Wie im Wettergutachten 2 ausgeführt, beinhaltete diese

Wolkenschicht sehr feuchte Luft und Regen, was eine mögliche Vereisung in höchstem Maße erwarten ließ.

Abbildung 13 Wetterkamera Mauterndorf 14:20 Uhr UTC

Quelle: https://binggl.panomax.com

1.7.6 Wetterberatung des Piloten

Der Pilot hat über das Homebriefing-System der Austro Control einen Flugplan aufgegeben und mit hoher Wahrscheinlichkeit auch eine Wetterberatung (online über „Homebriefing“) eingeholt. Als Abflugzeit wurde 13:00 Uhr UTC und als verantwortlicher Pilot der vorne rechts sitzende Pilot angegeben. Geplant war eine Flugzeit von 90 Minuten. Als Ausweichflughafen wurde Linz vermerkt. Eine Flughöhe wurde, wie bei Sichtflügen üblich, nicht angegeben.

Abbildung 14 Flugplan für den Flug von Zagreb nach Salzburg

Briefing Facility Messages http://vead03.prod.ead-itp.com:8888/ino/servlet/FplPrint;JSE...

Briefing Facility Messages

FPL:

```
FF LDSPZPZX
 LOWWZPZX
(FPL-[redacted]VG
-SR20/L-SY/S
-LDZA1300
-N0145VFR N1 BEDOX RADLY HA
-LOWS0130 LOWL
-DOF/231102 EET/BEDOX0020 RADLY0040 ORGN/LOWWZPZX RMK/PARKING POS IN
FRONT OF THE TOWER)
```

Field 19:

```
E/0330 P/4 R/E A/WHITE C/[redacted]
```

Client data:

```
Client Id: 400000005[redacted]
Self managed: No
Name: [redacted]
Postal Address: [redacted]
Mobile phone number: [redacted]
E-Mail Address: [redacted]
```

Quelle: ATC

1.7.7 Natürliche Lichtverhältnisse

Tageslicht, starke Bewölkung.

Zenith: 19.49°, Azimuth: 218.76°

1.8 Navigationshilfen

Nicht betroffen.

1.9 Flugfernmeldedienste

Den Aufzeichnungen des Sprechfunkverkehrs kann entnommen werden, dass der gesamte Sprechfunkverkehr unauffällig verlief. Der Pilot meldete sich um ca. 14:03:26 UTC bei „Wien Information“ und wurde um ca. 14:04:14 UTC aufgefordert, den Transponder Code 7000 einzudrehen. Diese Anweisung wurde zwei Sekunden später durch den Piloten bestätigt. Zu

dieser Zeit befand sich das Luftfahrzeug in ca. 8.800 ft (QNH-Altitude). Ab ca. 14:22:58 Uhr UTC bestand kein weiterer Funkkontakt („identification lost“). Zu keinem Zeitpunkt wurde eine Luftnotlage erklärt.

Tabelle 7 Transkript des Sprechfunkverkehrs des Piloten mit Wien Information

Time (UTC) [hh-mm-ss]	from	to	Contents of
14:03:26	XXX	FIC	WIEN INFORMATION XXX good afternoon.
:33	FIC	XXX	XXX WIEN.
:36	XXX	FIC	XXX, S-R-2-0, VFR flight from L-D-Z-A to Salzburg, ehm passing abeam Zeltweg, for traffic information please.
:47	FIC	XXX	XXX report altitude, QNH area Zeltweg 9-9-7
:53	XXX	FIC	9-9-7, altitude 8-800 XXX
:57	FIC	XXX	XXX in radar contact
14:04:00	XXX	FIC	In radar contact XXX
:15	FIC	XXX	XXX squawk 7-000, XXX
:17	XXX	FIC	Squawk 7-000, XXX
14:22:58	FIC	XXX	XXX identification lost
14:23:08	FIC	XXX	XXX identification lost
14:29:06	FIC	XXX	XXX WIEN?
:12	FIC	XXX	XXX WIEN INFO?
14:41:10	FIC	XXX	XXX WIEN INFO?
14:46:16	FIC	XXX	XXX WIEN, do you read?
:28	FIC	XXX	XXX WIEN INFO, do you read?
			No calls on 121.500 MHz
			- END -

Quelle: ACG, SUB

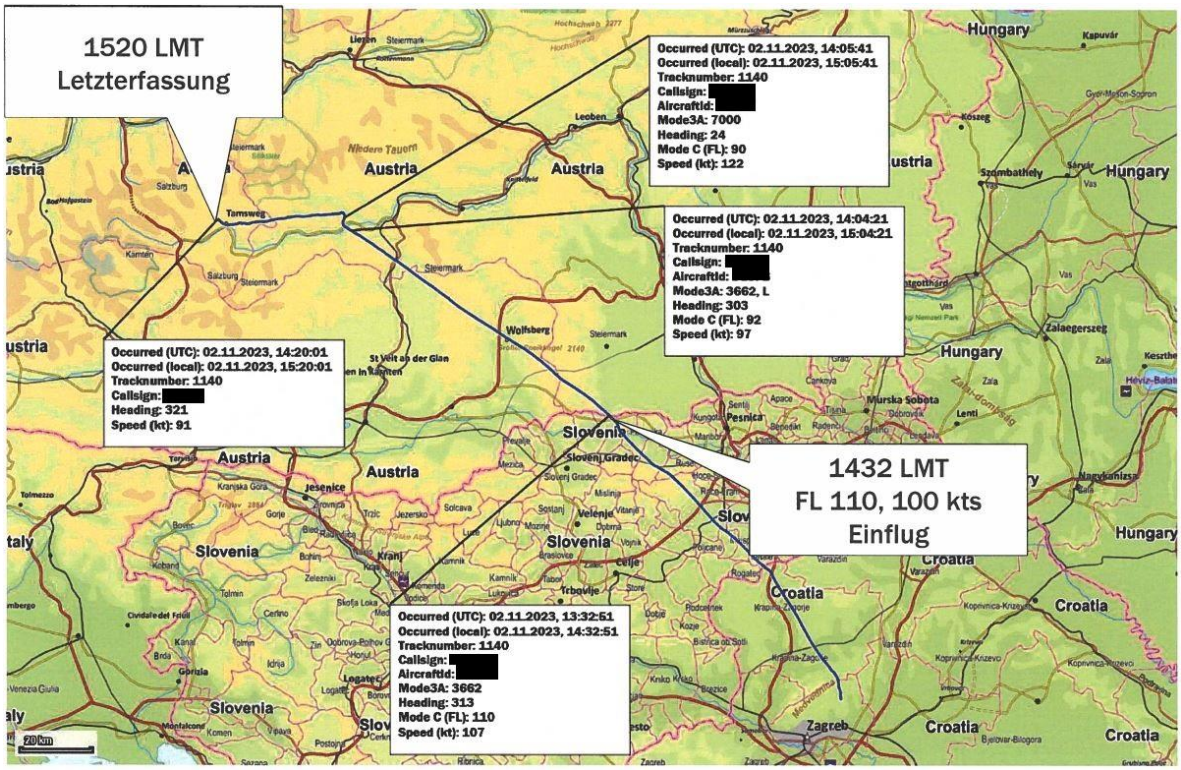
1.10 Flugschreiber

Ein Flugschreiber war nicht vorgeschrieben und nicht eingebaut. Die im Luftfahrzeug installierte Avionik besitzt zwar Aufzeichnungsmöglichkeiten, eine Datenauswertung war aufgrund des hohen Zerstörungsgrades jedoch nicht möglich.

1.10.1 Radardaten

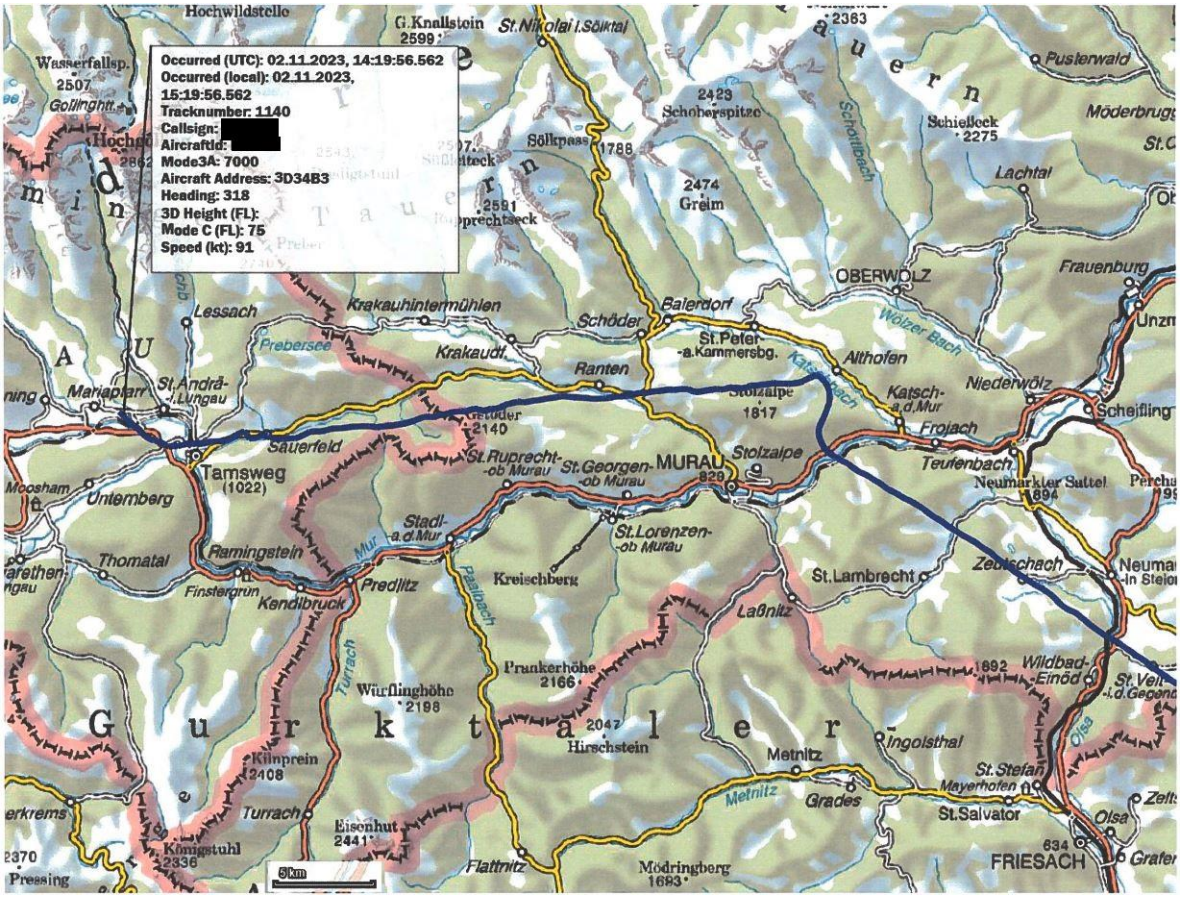
Es liegen der SUB sowohl Radardaten der Austro Control GmbH als auch des Österreichischen Bundesheers vor. Die Aufzeichnungen zeigen, dass sich das Luftfahrzeug anfänglich für ca. 25 Minuten im Steigflug befand und dann in den Reiseflug in ca. 11.500 ft überging. Die Aufzeichnung endet um 14:20:01 Uhr UTC.

Abbildung 15 Übersichtsaufnahme Radardaten des Fluges von Zagreb nach Salzburg



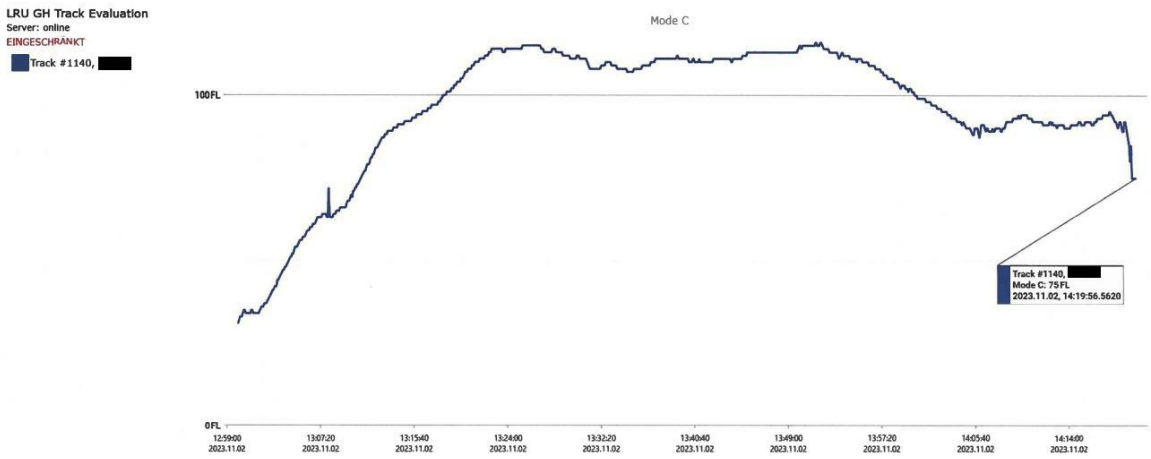
Quelle: Österreichisches Bundesheer

Abbildung 16 Detailaufnahme Radardaten des Fluges von Zagreb nach Salzburg



Quelle: Österreichisches Bundesheer

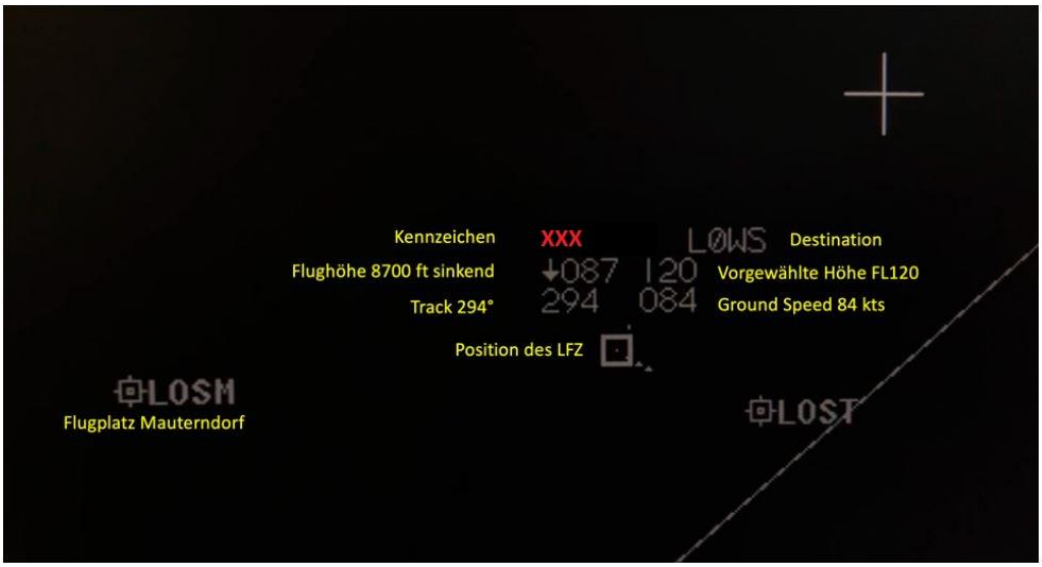
Abbildung 17 Höhenprofil des Fluges von Zagreb nach Salzburg



Quelle: Österreichisches Bundesheer

Die letzten Radardaten der Austro Control GmbH zeigen, dass das Luftfahrzeug durch 8.700 ft gesunken ist und die Flugrichtung 294° betrug. Die Geschwindigkeit über Grund betrug zu diesem Zeitpunkt 84 kt. Diese letzte Radaraufzeichnung befand sich in unmittelbarer Nähe der Unfallstelle. Damit endete die Aufzeichnung.

Abbildung 18 Radardaten mit dem letzten Radarechozeichen des Luftfahrzeuges



Quelle: ACG

1.10.2 Aufzeichnungsgeräte, tragbare Geräte [OPTIONAL]

Aufgrund des hohen Zerstörungsgrades war eine Datenauswertung nicht möglich.

1.11 Angaben über Wrack und Aufprall

1.11.1 Unfallort

Die Absturzstelle liegt westlich der Marktgemeinde Tamsweg, in gebirgigem Gelände auf einer Seehöhe von ca. 1.250 m und ist über eine Forststraße erreichbar. Der Unfallort erstreckt sich auf einen Bereich von wenigen Metern mit einem zentralen Trümmerfeld.

1.11.2 Verteilung und Zustand der Wrackteile

Das Luftfahrzeug befand sich in Rückenlage liegend und zur Gänze an der Unfallstelle. Propeller, Motor und der obere vordere Kabinenbereich bohrten sich in den weichen Erdboden. Der Aufprall war derart massiv, dass sich der von der Kurbelwelle abgebrochene Propeller in ca. 1,5 m Tiefe im Erdreich befand. Das Luftfahrzeug wurde durch den Aufprall völlig zerstört.

Abbildung 19 Übersichtsaufnahme der Unfallstelle

Quelle: LKA

Abbildung 20 Übersichtsaufnahme der Unfallstelle

Quelle: LKA

Abbildung 21 Übersichtsaufnahme des hinteren Teil der Passagierkabine

Quelle: LKA

Abbildung 22 Übersichtsaufnahme des Triebwerkes

Quelle: SUB

1.11.3 Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen

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

1.12 Bergung des Luftfahrzeuges

In der Nacht des Unglückstages gab es starke Regenfälle, welche in Schnee übergingen, weshalb das Wrack ehestmöglich geborgen werden musste. Die Nähe einer Forststraße erleichterte das Herbeischaffen von Ausrüstung und Bergungsgeräten. Ein Feuerwehrmann erkannte an der Unfallstelle, dass das verunfallte Flugzeug ein Luftfahrzeug der Marke Cirrus war und dass dieses mit einem ballistischen Gesamtrettungssystem (BPS) ausgestattet war. Dieses BPS beinhaltet ein Bowdenzugsystem, welches von Piloten aktiviert werden kann und dazu führt, dass ein im hinteren Teil des Luftfahrzeuges platzierter Fallschirm schräg nach oben raketenähnlich ausgestoßen wird. Dabei wird ein pyrotechnischer Treibsatz gezündet. Aufgrund der massiven mechanischen Deformation bei diesem Absturz bestand bis zur Sicherung bzw. Deaktivierung des Systems die latente Gefahr einer pyrotechnischen Umsetzung, beziehungsweise Ausstoßung des BPS ohne Fremdeinwirkung, was eine hohe Gefahr für Leib und Leben der Rettungskräfte darstellte. Um das BPS zu sichern und aus dem Wrack entfernen zu können, wurde der Entminungsdienst des Bundesministeriums für Inneres um ca. 15:55 Uhr UTC angefordert. Zwischenzeitlich wurde in der provisorischen Einsatzzentrale nahe der Unfallstelle das weitere Vorgehen mit dem Einsatzleiter der Bezirkshauptmannschaft Tamsweg, dem polizeilichen Einsatzleiter vor Ort sowie Kräften der Feuerwehr, Rettung bzw. Bergrettung besprochen und abgestimmt. Es wurde hierbei die Funktion des BPS erklärt und abermals auf die mögliche erhebliche Gefahr für die Rettungs- bzw. Einsatzkräfte hingewiesen. Parallel zu den laufenden Abstimmungsprozessen in der Einsatzzentrale wurde die Absturzstelle vor Ort nochmals inspiziert und die Absperrmaßnahmen kontrolliert. Um ca. 19:05 Uhr UTC trafen die Experten des Entminungsdienstes ein. Die Arbeiten durch die Experten am völlig zerstörten Luftfahrzeug wurden durch schlechte Lichtverhältnisse und massive Regenfälle zusätzlich erschwert. Ungeachtet der äußerst fordernden Begleitumstände, konnte der sichere Ausbau der Auslöse- und Zündeinheit des BPS aus dem Flugzeugwrack sowie die Sicherung derselben durchgeführt werden. Die eigentlichen Bergungsarbeiten der Insassen und des Luftfahrzeuges konnten um ca. 20:20 Uhr UTC, also rund 6 Stunden nach dem Flugunfall, beginnen. Diese Arbeiten konnten nach Mitternacht bei starkem Schneefall abgeschlossen werden. Die Insassen und deren persönliche Gegenstände wurden in die Gerichtsmedizin nach Salzburg überführt. Das Luftfahrzeugwrack wurde auf einen landwirtschaftlichen Anhänger geladen und sichergestellt.

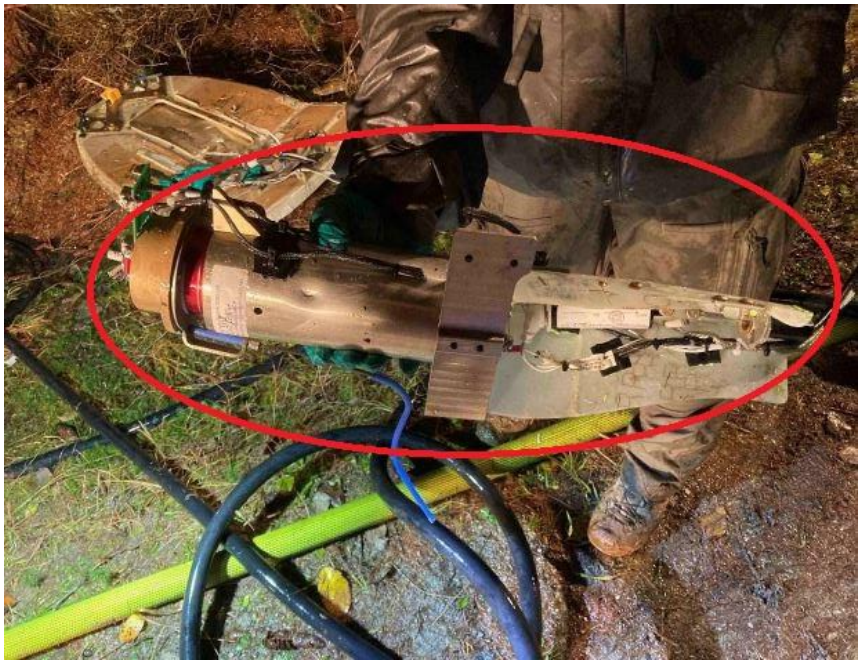
Abbildung 23 Übersichtsaufnahme hinterer Rumpfbereich mit BPS

Quelle: BMI

Abbildung 24 Übersichtsaufnahme auf Leinen des BPS

Quelle: BMI

Abbildung 25 Deaktivierter Raketenmotor des BPS



Quelle: BMI

Am Tag nach dem Unfall wurde an der Unfallstelle versucht, den Propeller mittels Schaufeln auszugraben. Dieses Vorhaben misslang, da das durchnässte Erdreich an der Unfallstelle stetig nachrutschte. Mittels Bergegerät der Feuerwehr konnte der Propeller schließlich geborgen werden.

Abbildung 26 Bergung des Propellers an der Unfallstelle

Quelle: SUB

1.13 Medizinische und pathologische Angaben

Die Insassen wurden auf Anweisung der Staatsanwaltschaft Salzburg obduziert, weiters wurde eine Zuordnung aller Körperteile mittels DNA-Untersuchung angeordnet. Laut toxikologischem Gutachten stand der verantwortliche Pilot nicht unter Einfluss durch Drogen, Medikamentenwirkstoffe und auch nicht unter der Wirkung von Ethylalkohol. Als Todesursache wurde bei allen Insassen Polytrauma festgestellt.

1.14 Brand

Es konnten keine Spuren eines allfälligen Brandes festgestellt werden.

1.15 Überlebensaspekte

Im Bereich des verunfallten Luftfahrzeuges konnten Leichenteile der Insassen von den eintreffenden Rettungskräften erkannt werden; eine Rettung von Menschenleben war bereits zu diesem Zeitpunkt auszuschließen. Die Insassen des Luftfahrzeuges hatten aufgrund der hohen Aufprallenergie bzw. –kräfte keinerlei Überlebenschancen.

1.15.1 Rückhaltesysteme

Aufgrund des hohen Zerstörungsgrades und der komplexen Bergung des Luftfahrzeuges konnte nicht mehr rekonstruiert werden, ob die Insassen mit den im Luftfahrzeug verbauten Rückhaltesystemen gesichert waren.

1.15.2 Sonstige Ausrüstung

Der vorgeschriebene Notsender ELT wurde mitgeführt, war betriebsbereit und löste aus. Ein im Luftfahrzeug verbautes ballistisches Gesamtrettungssystem (BPS) war betriebsbereit, wurde jedoch nicht ausgelöst und musste durch den Entminungsdienst des Bundesministeriums für Inneres deaktiviert und entfernt werden.

1.16 Weiterführende Untersuchungen

1.16.1 Technische Untersuchungen

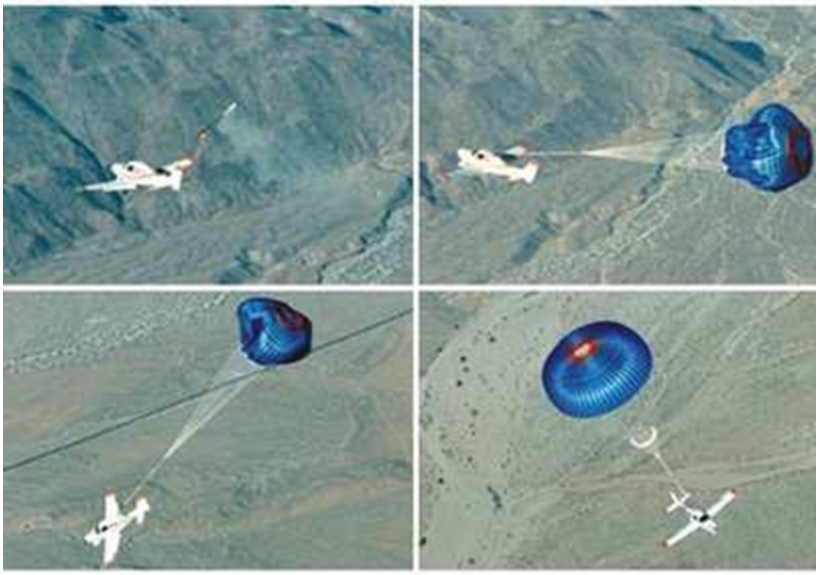
Das Luftfahrzeug wurde zu weiterführenden Untersuchungen in Räumlichkeiten der Straßenmeisterei Tamsweg verbracht und dazu vom landwirtschaftlichen Anhänger abgeladen. Die Bauteile wurden aufgelegt und - soweit dies möglich war - überprüft. Beide Tragflächen sowie der Rumpf und das Leitwerk wiesen multiple Riss- und Bruchbeschädigungen auf. Die Steuerflächen wurden vollständig vorgefunden und konnten überprüft werden. Diese wiesen allesamt Gewaltbrüche auf, welche aufgrund des Aufpralles entstanden sind. Ein Verlust von Teilen des Luftfahrzeuges durch zum Beispiel Bruch etc. während des Fluges kann ausgeschlossen werden.

Der vordere Kabinenbereich inklusive des Instrumentenbretts wurde durch den Aufprall völlig zerstört und war von menschlichen Überresten kontaminiert. Das Triebwerk wurde ebenfalls vollständig vorgefunden und war durch den Aufprall schwer beschädigt. Die Kurbelwelle war im Bereich des Propellerflansches gebrochen. Es handelte sich hierbei eindeutig um einen Gewaltbruch aufgrund des Aufpralls. An den drei Propellerblättern war feststellbar, dass das Triebwerk zum Zeitpunkt des Aufpralls Leistung abgab.

Im Zuge der technischen Untersuchung konnte festgestellt werden, dass der Sicherungsstift für das ballistische Gesamtrettungssystem (BPS) nicht, wie im Flughandbuch gefordert, vor dem Start des Luftfahrzeugs aus dem Auslösegriff entfernt worden war, somit konnte das Rettungssystem auch nicht ausgelöst werden.

1.16.2 Ballistisches Gesamtrettungssystem (BPS)

Abbildung 27 Übersichtsaufnahme Fallschirm eines aktivierten ballistischen Fallschirmsystems (BPS)



Quelle: www.cirrusaircraft.com

Da das verunfallte Luftfahrzeug nicht für das Trudeln zugelassen ist, muss dieses über ein ballistisches Gesamtrettungssystem (BPS), welches der Luftfahrzeughersteller als CAPS (Cirrus Airplane Parachute System) bezeichnet, verfügen. Bis zum Zeitpunkt des Flugunfalles wurde CAPS weltweit 149-mal verwendet (Quelle: https://www.cirruspilots.org/Safety/CAPS-Event-History) und konnte schwere Verletzungen oder Todesfälle der Insassen verringern.

Das BPS besteht aus einem nicht lenkbaren Fallschirm in einem Behälter, einem Öffnungsverzögerer, einem Auslösegriff zur Aktivierung der Rakete, einer Feststoffrakete zum Ausbringen des Fallschirms und Hauptverbindungsleine und Befestigungsleinen, welche mit der Rumpfstruktur verbunden sind. Ein Behälter, der den Fallschirm und die Feststoffrakete enthält, ist an der Flugzeugstruktur unmittelbar hinter der Gepäckraumabtrennung montiert. Dieser Behälter ist durch eine dünne Verbundstoffabdeckung vor Witterungseinflüssen geschützt.

Typische Zugkraftanforderungen für den Auslösegriff liegen zwischen 30 und 70 lbs (dies entspricht ca. 14 - 32 kg, an der Cirrus SR20 sind ca. 20,45 kg Zugkraft erforderlich), je nach Reibung, Schwankungen in der Verlegung, Temperatur und Gesamtlänge des Kabels. Dies ist auch der Grund, die Positionierung so zu wählen, dass es allen Insassen möglich ist, den Auslösegriff sicher zu erreichen. Befindet sich das Luftfahrzeug nicht in Verwendung, muss der Auslösegriff mittels Sicherungsstift und Warnflagge bzw. Vorhängeschloss und Warnflagge gesichert werden. Gemäß der „Before Starting Engine"-Checkliste muss der Sicherungsstift vor dem Start des Motors entfernt werden und alle Insassen bezüglich des Auslösens des BPS im Flug unterrichtet sein. Der Sicherungsstift wurde beim verunfallten Luftfahrzeug an der Unfallstelle jedoch in der „Sicherungsposition" vorgefunden (siehe Abbildung 30), woraus sich ergibt, dass dieser vor dem Start des Motors nicht entfernt worden war. Eine Beschreibung der Aktivierung des BPS, für alle Insassen klar erkenn- und lesbar, befindet sich an der Abdeckung des Auslösegriffs (siehe Abbildung 29).

Bei keinem einzigen Unfall mit Luftfahrzeugen des Herstellers Cirrus (SR 20 und SR 22), welche sich bisher in der Republik Österreich ereignet haben, wurde je das verbaute BPS-System von den jeweiligen Insassen angewendet bzw. ausgelöst.

Abbildung 28 POH Before Starting Engine Checklist

Before Starting Engine

1. Preflight Inspection ..... COMPLETED

• WARNING •

Ensure that the airplane is properly loaded and within the AFM's weight and balance limitations prior to takeoff.

2. Weight and Balance .....Verify within limits
3. Emergency Equipment.....ON BOARD
4. Passengers ..... BRIEFED

• Note •

Ensure all the passengers have been fully briefed on smoking, the use of the seat belts, doors, emergency exits, egress hammer, and CAPS.

Verify CAPS handle safety pin is removed.

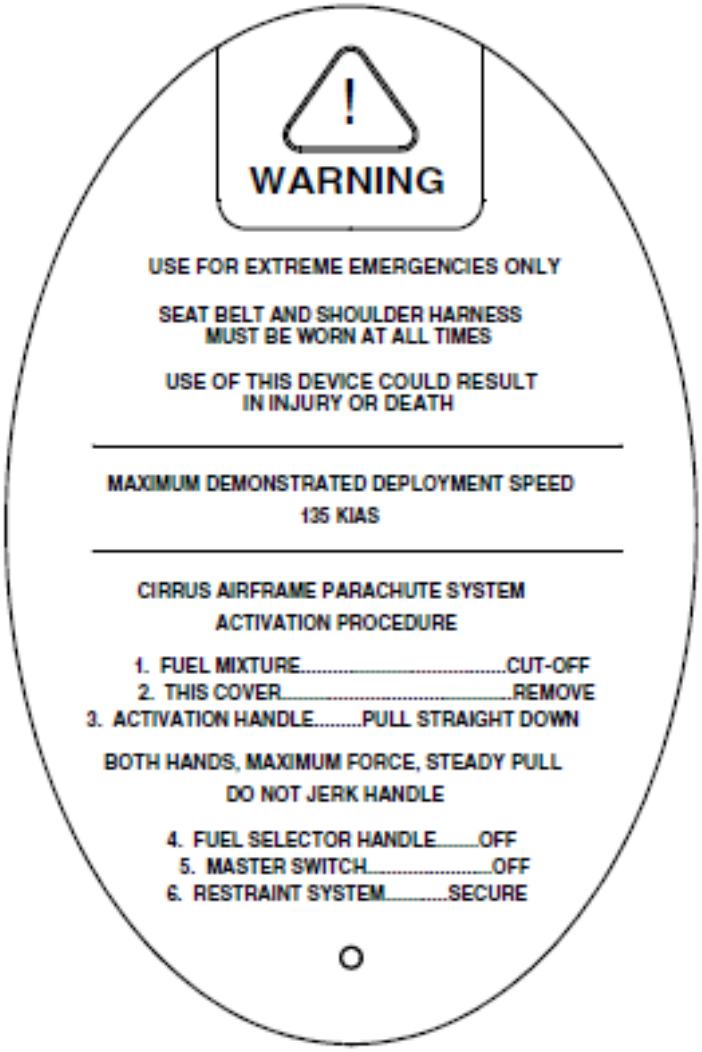
5. Seats, Seat Belts, and Harnesses .....ADJUST & SECURE

• Caution •

Crew seats must be locked in position and control handles fully down before flight. Ensure seat belt harnesses are not twisted.

Quelle: POH Seite 4-10, Ausgabe *„Revision A8“*

Abbildung 29 CAPS Deployment Handle Cover



Quelle: POH Seite 2-27, Revision A8

Abbildung 30 Installierter Sicherungsstift im Auslösegriff des BPS

Quelle: SUB

Das BPS ist so konzipiert, dass es in einer Vielzahl von Fluglagen funktionsfähig ist, einschließlich Trudeln. Das System ist bis zu einer Mindesthöhe von ca. 150 m über Grund einsetzbar bzw. wirksam. Es gibt jedoch keine verbindliche gesetzliche Regelung und auch keine internationale Vorgabe bezüglich der Kennzeichnung eines verbauten BPS. Wurde das BPS eines verunfallten Luftfahrzeuges jedoch nicht verwendet, so birgt dies aufgrund der verbauten Feststoffrakete eine hohe potentielle Gefahr für die Rettungskräfte und Unfalluntersucher an der Unfallstelle und verzögert die Bergung der Insassen, wie auch bei diesem Unfall. Um den von in Luftfahrzeugen verbauten BPS-Systemen ausgehenden Gefahren an Unfallstellen zu entgehen, sind vor den Rettungsarbeiten unbedingt Deaktivierungsmaßnahmen durchzuführen. Diese können für nicht geschulte Personen lebensgefährlich sein, weshalb auch in diesem Fall die Experten des Entminungsdienstes des Innenministeriums angefordert wurden.

Um ein ballistisches Fallschirmsystem (BPS) nach einem Flugunfall zu deaktivieren, reicht es nicht, den Sicherungsstift in die dafür vorgesehene Öffnung am Auslösegriff zu installieren.

Es gibt auch keinen Sicherungsstift direkt am Raketenmotor, wie dies etwa bei Schleudersitzen in Militärflugzeugen der Fall ist. Nach einem Flugunfall ist es daher für die Experten unerlässlich, den farblich nicht markierten Raketenmotor zu lokalisieren, um dessen Ausstoßrichtung zu erkennen, den Seilzug des Auslösegriffs zum Raketenmotor zu entlasten und in diesem Zustand zu fixieren.

Das Auslöseseil eines BPS besteht aus einem metallischen Bowdenzug, mit einer Seilstärke von ca. 4 – 6 mm. Da sich an Unfallstellen mit hohem Zerstörungsgrad zumeist ausgeflossene Kraftstoffe und Öle befinden können, ist der Einsatz von drehenden elektrischen Schneidegeräten aufgrund von Brandgefahr durch Funkenflug unbedingt zu vermeiden. Auch die Verwendung eines Bolzenschneiders ist für die Deaktivierung eines BPS nicht geeignet. Auch wenn dieser durch dessen 5 Drehachsen eine gute Kraftübertragung auf die beiden Schneidflächen gewährleistet, besteht eine hohe Gefahr, dass eine Zugbewegung am Bowdenzug entstehen könnte und der Raketenmotor dadurch aktiviert wird. Selbiges gilt für den Einsatz einer Rettungsschere, welche bei Bergungsarbeiten im Kraftfahrzeugbereich Anwendung findet.

Seit etlichen Jahren bewährt hat sich die Verwendung von Pedalschneidern, bei welchen keine Zugkräfte während des Durchtrennens des Auslöseseils auftreten. Dazu wird jedoch Hydraulikdruck eines Feuerwehrfahrzeugsystems benötigt. Dieses steht bei Unfällen in schwer zugänglichen Gebieten oftmals nicht zur Verfügung. Für solche Fälle verwenden die Experten von Entminungsdiensten eine hydraulische Handpresse, welche mittels einer speziellen Metallklemme den Bowdenzug bei einer Druckkraft von max. 55 kN in dessen aktuellen Position fixiert. Im Anschluss daran kann der Seilzug gefahrlos neben der Metallklemme mittels einer Bowdenzug-Zange durchtrennt werden und der Raketenmotor aus dem Wrack entfernt werden. Österreichische Feuerwehren verfügen jedoch nicht über die notwendige Ausrüstung und sind für die sichere Verwendung dieser nicht geschult.

1.17 Testflug

Die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes (SUB) ersuchte den Hersteller des Luftfahrzeuges, einen Testflug mit derselben Startmasse, wie sie bei dem verunfallten Luftfahrzeug während des Unfallfluges bestand, durchzuführen. Der Chief Test Pilot des Luftfahrzeugherstellers übersendete der SUB folgende Ergebnisse des durchgeführten Testfluges:

„With respect to the aircraft weight and CG of 3162 lbs and 464670 in.lbs The climb performance would have been reduced however the flying qualities would have been substantially the same as the those within the approved flight envelope. I have flown the SR20 at the accident weight and CG and found the handling to satisfactory. With respect to icing and turbulence both would conspire against the pilot who is trying to fly a light aircraft in mountainous terrain in inclement weather. Icing would tend to increase the stall speed and may also make the stall warning inoperative or misleading due to the port being iced over. Stall handling would also be compromised depending on the amount and distribution of the ice on the aircraft. "

2 Auswertung

2.1 Flugbetrieb

2.1.1 Flugverlauf

Um ca. 13:00 (UTC) startete das Luftfahrzeug zum Rückflug vom Flughafen Zagreb (LDZA) mit dem Ziel Flughafen Salzburg (LOWS). Die Belegung der Sitze war bei diesem Flug dieselbe, wie bereits beim Hinflug. Das Luftfahrzeug wurde außerhalb der zulässigen Schwerpunktgrenzen betrieben. Die Wettervorhersage für diesen Flug nach Sichtflugregeln (VFR) war aufgrund der vorherrschenden Wetterbedingungen äußerst ungünstig.

Das Luftfahrzeug befand sich zunächst ca. 25 Minuten im Steigflug, gefolgt von einem Reiseflug in ca. 11.500 ft. Die Radardaten der Austro Control GmbH zeigen, dass das Luftfahrzeug zuletzt durch 8.700 ft gesunken ist. Die Geschwindigkeit über Grund betrug zu diesem Zeitpunkt lediglich 84 kt. Aufgrund der Wetterdaten, Wetterkameraaufzeichnungen sowie Augenzeugenberichten ist davon auszugehen, dass das Luftfahrzeug in Wolkenfelder eingeflogen bzw. gesteuert wurde. Eine Vereisung von Teilen des Luftfahrzeuges unter den vorherrschenden Wetterbedingungen ist nicht auszuschließen. Gepaart mit böigen Windverhältnissen sowie der Überschreitung der Masse und des Schwerpunktes des Luftfahrzeuges, wurde möglicherweise die sichere Steuerbarkeit des Luftfahrzeuges herabgesetzt bzw. negativ beeinflusst.

Die Aufzeichnungen des Sprechfunkverkehrs haben im Zuge der Erhebungen keine Erkenntnisse gebracht. Diese waren unauffällig, es wurde auch keine Notfallmeldung durch den verantwortlichen Piloten abgesetzt. Das letzte Radarechozeichen lag in unmittelbarer Nähe der Unfallstelle und zeigte 8.500 ft. Dies war die letzte Radaraufzeichnung dieses Fluges.

Es ist davon auszugehen, dass zwischen 8.700 ft und 8.500 ft die Kontrolle über das Luftfahrzeug verloren wurde und dieses folglich mit hoher Vertikalgeschwindigkeit zu Boden gestürzt ist. Ob der vorne rechts sitzende verantwortliche Pilot oder der vorne links sitzende Passagier zum Zeitpunkt des Flugunfalles das Luftfahrzeug steuerte, konnte im Zuge der Erhebungen des Flugunfalles nicht festgestellt werden.

Das Pilots Operating Handbook POH sieht auf Seite 10-5 für den Fall, dass die Kontrolle über das Luftfahrzeug verloren gehen könnte, Folgendes vor:

„[…] *Loss of Control*
Loss of control may result from many situations, such as: a control system failure (disconnected or jammed controls); severe wake turbulence, severe turbulence causing upset, severe airframe icing, or sustained pilot disorientation caused by vertigo or panic; or a spiral/spin. If loss of control occurs, determine if the airplane can be recovered. If control cannot be regained, the CAPS should be activated. This decision should be made prior to your pre-determined decision altitude (2,000' AGL, as discussed below). […]"

Ob die Passagiere durch den verantwortlichen Piloten über die Verwendung des BPS vor dem Flug gemäß POH unterwiesen wurden, ist nicht bekannt. Dieses System war im gegenständlichen Luftfahrzeug installiert, wurde jedoch nicht aktiviert. Der Sicherungsstift des Auslösegriffs des ballistischen Gesamtrettungssystems (BPS) wurde vor dem Flug, entgegen der genehmigten Checkliste des Luftfahrzeugherstellers, nicht entfernt. Mit dem installierten Sicherungsstift war ein Auslösen des BPS, ohne vorheriges Entfernen desselben, durch einen der Insassen nicht möglich gewesen.

Das Luftfahrzeug verunfallte um ca. 14:20 Uhr UTC westlich der Marktgemeinde Tamsweg. Dabei wurden die vier Insassen tödlich verletzt.

Der Unfall wäre mit hoher Wahrscheinlichkeit für die Insassen überlebbar gewesen, wenn das ballistische Gesamtrettungssystem (BPS) aktiviert worden wäre.

2.1.2 Besatzung

Der verantwortliche Pilot war im Besitz einer am Unfalltag gültigen PPL(A) Lizenz für das Steuern von einmotorigen Luftfahrzeugen nach Sichtflugregeln (VFR) und war berechtigt, Flüge nach Sichtflugregeln (VFR) mit Passagieren durchzuführen. Er war auch im Besitz eines gültigen allgemeinen Sprechfunkzeugnisses für den Sprechfunkdienst. Sein medizinisches Tauglichkeitszeugnis Klasse 1/2/LAPL war am Unfalltag gültig.

2.1.3 Flug über 10.000 ft

Das gegenständliche Luftfahrzeug verfügte weder über eine Druckkabine noch war ein Sauerstoffsystem installiert bzw. mitgeführt. Nichtgewerbliche Flüge werden im EASA Part

NCO geregelt. Der Pilot stellt sicher, dass er und Flugbesatzungsmitglieder, die während des Fluges Aufgaben wahrnehmen, die für die sichere Flugdurchführung wesentlich sind, bei Kabinendruckhöhen von mehr als 10 000 ft für die über 30 Minuten hinausgehende Zeit und bei Kabinendruckhöhen von mehr als 13 000 ft, ununterbrochen Zusatzsauerstoff nehmen.

Aufgrund der vorliegenden Radardaten ist ersichtlich, dass das Luftfahrzeug während des Fluges von Zagreb nach Salzburg länger als 30 Minuten über 10.000 ft jedoch unterhalb von 12.000 ft gesteuert wurde. Somit hätte gemäß NCO.OP.190 (b)(1) auf diesem Flug Sauerstoff mitgeführt und vom Piloten verwendet werden müssen.

2.2 Luftfahrzeug

2.2.1 Beladung und Schwerpunkt

Sowohl die höchstzulässige Grenze für die Luftfahrzeugmasse als auch der Schwerpunkt lagen während des gesamten Unfallfluges außerhalb der zulässigen Grenzen, was die Leistungsreserven des Luftfahrzeuges, in Kombination mit den vorherrschenden Wetterverhältnissen, beeinträchtigte.

2.2.2 Luftfahrzeug Instandhaltung

Das Luftfahrzeug war ordnungsgemäß für den Flugbetrieb freigegeben. Sowohl die im Instandhaltungsprogramm des Luftfahrzeughalters als auch die vom Luftfahrzeughersteller vorgesehenen Wartungen waren durchgeführt worden.

2.2.3 Technische Untersuchung

Aufgrund des hohen Zerstörungsgrades konnte keine vollständige technische Untersuchung durchgeführt werden. Ein vor dem Unfall bestandener technischer Mangel ließ sich am Luftfahrzeugwrack nicht feststellen.

2.2.4 Ballistisches Gesamtrettungssystem (BPS)

Der Luftfahrzeughersteller war aufgrund von Zertifizierungsauflagen verpflichtet, Luftfahrzeuge der Type Cirrus SR20 mit einem ballistischen Gesamtrettungssystem (BPS) auszustatten und hat in dessen Pilot's Operating Handbook Anweisungen für den

Einsatzbereich und die richtige Verwendung publiziert. Der Zertifizierungsstandard ASTM F3408/F3408M-21 für Aircraft Emergency Parachute Recovery Systems enthält Mindestanforderungen für die Konstruktion von Rettungsfallschirmsystemen für Flugzeuge. Die in dieser Spezifikation behandelten Flugzeug-Notfallschirmsysteme beziehen sich auf Fallschirmsysteme, die so konstruiert, hergestellt und installiert sind, um die Flugzeugzelle und ihre Insassen mit einer überlebensfähigen Sinkgeschwindigkeit, in Bezug auf den folgenden Aufprall des Luftfahrzeuges, zu retten. Weiters regelt ATSM F3408/F3408M-21 die Mindestgröße und Form von aufklebbaren Warnschildern unmittelbar neben der Austrittsöffnung des BPS. Die Größe variiert zwischen 2,54 x 2,54 cm, 4 x 4 cm und 6 x 6 cm. Bei verunfallten Luftfahrzeugen, bei hohem Zerstörungsgrad, Brand, Dunkelheit, Regen oder ungünstiger Topographie ist die Kennzeichnung von BPS-Systemen kaum oder gar nicht erkennbar. Die aktuelle Version von aufklebbaren Warnschildern bestehen aus reflektierenden Folien und sind zumindest bei direkter Lichteinwirkung besser erkennbar.

Da das BPS jedoch nicht verwendet wurde, sowie aufgrund des hohen Zerstörungsgrades des Luftfahrzeuges durch den Aufprall, bestand höchste Gefahr, dass dessen Raketenmotor sich selbsttätig an der Unfallstelle aktiviert und Rettungskräfte dabei verletzt werden. Da der Raketenmotor farblich nicht markiert ist, wie etwa ein Notsender (ELT), Cockpit Voice Recorder (CVR) oder Flugdatenschreiber (FDR), ist dieser im Wrack des Luftfahrzeuges oder an der Unfallstelle nur sehr schwer zu erkennen bzw. aufzufinden. Dies ist jedoch für das Erkennen der möglichen Austrittsrichtung und Absicherung der Unfallstelle von hoher Wichtigkeit. Eine mechanische Deaktivierungsmöglichkeit für Rettungskräfte, direkt am Raketenmotor, wie etwa bei militärisch verwendeten Schleudersitzen, ist am verbauten Raketenmotor nicht vorhanden und derzeit auch nicht gesetzlich vorgeschrieben.

Der Raketenmotor musste aufwendig vor Beginn der Bergungsarbeiten durch Experten des Entminungsdienstes des Innenministeriums gesichert und entfernt werden. Die Rettungskräfte konnten dadurch erst rund 6 Stunden nach dem Flugunfall mit der Bergung der Insassen beginnen. Eine dermaßen große Zeitverzögerung bei zu setzenden Rettungsmaßnahmen bei einem z.B. zukünftigen ähnlich gelagerten Flugunfall bzw. Absturz, jedoch mit überlebenden Insassen, könnte sich auf deren Rettung schlussendlich negativ auswirken – mit möglicherweise fatalen Folgen.

Um diese Zeitverzögerung zu minimieren ist es empfehlenswert, dass Luftfahrzeuge mit verbautem BPS-Systemen in einem zentralen Luftfahrzeugregister erfasst werden und dass diese Daten im Falle eines Unfalls den nationalen Such- und Rettungszentren (SAR) zur Verfügung gestellt werden. Dies würde es den Rettungsdiensten ermöglichen, im Falle eines

Flugzeugunfalls eine telefonische oder Online-Anfrage an die zuständige nationale Such- und Rettungsleitstelle (SAR) zu stellen und ggf. Experten zur frühzeitigen Deaktivierung oder Entfernung des BPS anzufordern. Das einzige europäische Land welches seit Jahren in dessen öffentlich abrufbaren Luftfahrzeugregister eine klare Information bezüglich verbauten BPS-Systeme von in der Schweiz registrierten Luftfahrzeugen anbietet, ist die Schweiz.

2.3 Flugwetter

Das Flugwetter hatte Einfluss auf diesen Flugunfall. Die vorherrschenden meteorologischen Bedingungen waren im höchsten Maße ungeeignet, um den Flug nach Sichtflugregeln von Zagreb nach Salzburg durchzuführen. Aus den vorhandenen Radardaten und Wetterdaten geht hervor, dass das Luftfahrzeug in einer Flughöhe oberhalb der Nullgradgrenze gesteuert wurde. In Zusammenschau mit dem Niederschlag lässt sich ableiten, dass bei diesen Bedingungen eine hohe Vereisungsgefahr bestand. Auf Ausweichflughäfen in Graz, Ljubljana, Marburg oder auch Zagreb waren die Wetterbedingungen für eine Landung unter Sichtflugbedingungen (VFR) gegeben.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Der verantwortliche Pilot war im Besitz der notwendigen Berechtigungen für die Durchführung des Fluges nach Sichtflugregeln (VFR).
- Der verantwortliche Pilot verfügte über Alpenflugerfahrung.
- Ein Flugplan nach Sichtflugregeln (VFR) wurde aufgegeben.
- Der verantwortliche Pilot verfügte über ein am Unfalltag gültiges medizinisches Tauglichkeitszeugnis.
- Der verantwortliche Pilot hielt trotz des bekannten Schlechtwetters an seinem Vorhaben fest, den Flug nach Salzburg fortzusetzen, obwohl geeignete alternative Landemöglichkeiten wie etwa die Flughäfen Graz, Ljubljana, Marburg und Zagreb, anfliegbar und betriebsbereit gewesen wären.
- Das Luftfahrzeug war ordnungsgemäß zugelassen, gewartet und nachgeprüft. Es war sowohl für den Betrieb nach Sichtflugregeln (VFR) als auch nach Instrumentenflugregeln (IFR) zugelassen.
- Masse und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges lagen außerhalb der zulässigen Grenzen. Die Vorgaben im Flughandbuch dazu wurden nicht umgesetzt.
- Das Luftfahrzeug verfügte über keine Enteisungsvorrichtung.
- Aufgrund der gewählten Flughöhe und Flugdauer hätte der Pilot Sauerstoff verwenden müssen. Ein Sauerstoffsystem war im Luftfahrzeug jedoch nicht verbaut, ein tragbares Sauerstoffsystem wurde nicht mitgeführt.
- Eine Sauerstoffmangelerscheinung des Piloten kann nicht ausgeschlossen werden.
- Das verbaute ballistische Gesamtrettungssystem (BPS) wäre grundsätzlich geeignet gewesen, das Luftfahrzeug und dessen Insassen im Falle eines Strömungsabrisses oder einer räumlichen Desorientierung des Piloten zu retten. Internationale Vergleichsfälle haben dies in der Vergangenheit gezeigt.
- Die genehmigte Checkliste des Luftfahrzeugherstellers verlangt die Entfernung des Sicherungsstiftes am Auslösegriffs des BPS vor dem Flug. Diese Anweisung wurde nicht umgesetzt, das BPS war dadurch nicht einsatzbereit.
- Ob der verantwortliche Pilot die hinten sitzenden Passagiere bezüglich der Verwendung des ballistischen Gesamtrettungssystems (BPS) vor dem Flug unterwiesen hat oder nicht, ist nicht bekannt. Dem vorne links sitzenden Passagier war die Funktionsweise des BPS bekannt gewesen.

- Augenzeugen berichteten von einem steilen Sinkflug mit hoher Geschwindigkeit.
- Der Flugunfall war aufgrund der hohen Aufschlagsenergie des Luftfahrzeugs bzw. der hohen einwirkenden Kräfte für die Insassen nicht überlebbar.
- Der Notsender (ELT) war betriebsbereit und löste aus.
- Nur durch Zufall wurde erkannt, dass das Luftfahrzeug ein ballistisches Gesamtrettungssystem (BPS) verbaut hatte. Die Rettungskräfte konnten den Raketenmotor des BPS im Wrack nicht lokalisieren und auch nicht deaktivieren.
- Um eine sichere Deaktivierung des BPS durchzuführen, mussten Experten des Entminungsdienstes des Innenministeriums angefordert werden.
- Aufgrund der aufwendigen Deaktivierung des BPS im Luftfahrzeugwrack, konnten die Rettungskräfte erst nach ca. 6 Stunden mit der Bergung der Insassen beginnen.
- Eine mechanische Deaktivierungsmöglichkeit direkt am Raketenmotor des BPS war nicht vorhanden und gesetzlich nicht gefordert.
- Ein zentrales Luftfahrzeugregister für in Europa registrierte Luftfahrzeuge, welches den Rettungskräften rasch und unbürokratisch Auskunft über verbaute BPS-Systeme geben kann, ist nicht vorhanden.

3.2 Wahrscheinliche Ursachen

Kontrollverlust im Flug (Loss of Control inflight LOC-I)

3.2.1 Wahrscheinliche Faktoren

- Einflug in Wolken eines Schlechtwettergebietes mit hoher Vereisungsgefahr
- Der verantwortliche Pilot war für einen Flug nach Instrumentenregeln (IFR) nicht berechtigt bzw. ausgebildet
- Entscheidung den Flug fortzusetzen anstatt einen geeigneten Ausweichflughafen anzusteuern
- Betrieb des Luftfahrzeuges außerhalb der genehmigten Betriebsgrenzen bezüglich Luftfahrzeugmasse und Schwerpunkt
- Nichtverwendung des mitgeführten ballistischen Rettungssystems (BPS)
- Das Luftfahrzeug verfügte über keine Enteisungsvorrichtung
- Mögliche Beeinträchtigung der physischen und mentalen Leistungsfähigkeit aufgrund von Sauerstoffmangelerscheinungen des Piloten

4 Sicherheitsempfehlungen

Nr. SE/UUB/LF/08/2024, ergeht an: EASA

Die von der EASA vorgeschriebenen Warnschilder an Flugzeugen reichen nicht aus, um die Rettungsdienste aus sicherer Entfernung vor dem Vorhandensein eines ballistischen Fallschirmsystems (BPS) an einem verunglückten Flugzeug zu warnen.

Es wird der EASA vorgeschlagen, dass diese alle in den EASA-Mitgliedstaaten registrierten Luftfahrzeuge, die mit einem ballistischen Fallschirmsystem (BPS) ausgestattet sind, in einem zentralen Luftfahrzeugregister erfasst werden und dass diese Daten im Falle eines Unfalls den nationalen Such- und Rettungszentren (SAR) zur Verfügung gestellt werden. Dies würde es den Rettungsdiensten ermöglichen, im Falle eines Flugzeugunfalls eine telefonische oder Online-Anfrage an die zuständige nationale Such- und Rettungsleitstelle (SAR) zu stellen und ggf. Experten zur frühzeitigen Deaktivierung oder Entfernung des BPS anzufordern.

The warning placards on aircraft prescribed by EASA are not sufficiently suitable for warning rescue services from a safe distance of the presence of an installed ballistic parachute system (BPS) on an aircraft involved in an accident.

It is suggested to EASA that all registered aircraft within the EASA member states fitted with ballistic parachute system (BPS) be recorded in a central aircraft register and these data made available to the national search and rescue centers (SAR) in the event of an accident. In the event of an aircraft accident, this would enable the rescue services to carry out a query by telephone or online with the respective national search and rescue center (SAR) and, if necessary, request experts for the de-activation or removal of ballistic rescue systems (BPS) at an early stage.

Nr. SE/UUB/LF/09/2024, ergeht an: EASA

Für Rettungsdienste ist es schwierig, Raketenmotoren von ballistischen Gesamtrettungssystemen (BPS) an Unfallstellen zu lokalisieren, da diese nicht farblich gekennzeichnet sind. Es wird daher empfohlen, die BPS-Raketenmotoren auf die gleiche

Weise wie Flugdatenschreiber (FDR), Cockpit-Voice-Recorder (CVR) oder Notrufsender (ELT) farblich zu kennzeichnen.

It is difficult for rescue services to locate ballistic parachute system (BPS) rocket motors at accident sites because they are not colour coded. It is therefore proposed that BPS rocket motors be colour coded in the same way as flight data recorders (FDR), cockpit voice recorders (CVR) or emergency locator transmitters (ELT).

Nr. SE/UUB/LF/10/2024, ergeht an: EASA

Die einzige Möglichkeit, den Raketenmotor eines ballistischen Gesamtrettungssystems (BPS) in einem Flugzeug zu deaktivieren, besteht in der Anbringung eines Sicherheitsstifts am Auslösegriff, der über einen Bowdenzug mit dem BPS-System verbunden ist. Strukturelle Verformungen, wie sie bei Flugzeugunfällen vorkommen, könnten den Bowdenzug verändern und zu einer unkontrollierten Aktivierung des Raketenmotors führen.

Es wird empfohlen, eine mechanische Deaktivierungsmöglichkeit direkt an den Raketenmotoren ballistischer Fallschirmsysteme (BPS) im Zuge von Zertifizierungen von BPS-Systemen einzuführen, um sicherzustellen, dass BPS-Systeme sicher, schnell und ohne Spezialwerkzeug deaktiviert werden kann.

The only way to deactivate the rocket motor of a ballistic parachute system (BPS) in an aircraft is by installing a safety pin on the release handle, which is connected to the BPS-system via a Bowden cable. Structural deformations, such as those that occur in aircraft accidents, could alter the Bowden cable and lead to uncontrolled activation of the rocket motor.

It is suggested to introduce a mechanical deactivation option directly on the rocket motors of ballistic parachute systems (BPS) in the course of certifications to ensure that the BPS-system can be deactivated safely, quickly and without special tools.

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 10
Tabelle 2 Auflistung von Instandhaltungsarbeiten 14
Tabelle 3 Ergebnis der letzten Luftfahrzeugwägung 15
Tabelle 4 Auflistung des Kraftstoffbedarfs am Unfalltag 17
Tabelle 5 Auflistung der Beladung und Schwerpunkt am Flug von Salzburg nach Zagreb .. 18
Tabelle 6 Auflistung der Beladung und Schwerpunkt am Flug von Zagreb nach Salzburg .. 19
Tabelle 7 Transkript des Sprechfunkverkehrs des Piloten mit Wien Information 31

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Luftfahrzeug 12
Abbildung 2 Cruise Performance Cirrus Design SR 20 POH 17
Abbildung 3 Schwerpunktbereich für den Flug von Salzburg nach Zagreb 19
Abbildung 4 Schwerpunktbereich für den Flug von Zagreb nach Salzburg 20
Abbildung 5 GAFOR 02.11.2023 08 Z bis 14 Z 22
Abbildung 6 GAFOR 02.11.2023 12 Z bis 18 Z 22
Abbildung 7 Auflistung von Messstationen im Umkreis von Mauterndorf 24
Abbildung 8 Niederschlagsintensitäten 02.11.2023 14:00 Uhr UTC 25
Abbildung 9 Niederschlagsintensitäten 02.11.2023 14:15 Uhr UTC 26
Abbildung 10 Niederschlagsintensitäten 02.11.2023 14:30 Uhr UTC 26
Abbildung 11 Auflistung der Messstationen Mariapfarr und Tamsweg 27
Abbildung 12 Auflistung der Messstationen Obertauern und Katschberg 28
Abbildung 13 Wetterkamera Mauterndorf 14:20 Uhr UTC 29
Abbildung 14 Flugplan für den Flug von Zagreb nach Salzburg 30
Abbildung 15 Übersichtsaufnahme Radardaten des Fluges von Zagreb nach Salzburg 32
Abbildung 16 Detailaufnahme Radardaten des Fluges von Zagreb nach Salzburg 33
Abbildung 17 Höhenprofil des Fluges von Zagreb nach Salzburg 34
Abbildung 18 Radardaten mit dem letzten Radarechozeichen des Luftfahrzeuges 35
Abbildung 19 Übersichtsaufnahme der Unfallstelle 36
Abbildung 20 Übersichtsaufnahme der Unfallstelle 36
Abbildung 21 Übersichtsaufnahme des hinteren Teil der Passagierkabine 37
Abbildung 22 Übersichtsaufnahme des Triebwerkes 37
Abbildung 23 Übersichtsaufnahme hinterer Rumpfbereich mit BPS 39
Abbildung 24 Übersichtsaufnahme auf Leinen des BPS 39
Abbildung 25 Deaktivierter Raketenmotor des BPS 40
Abbildung 26 Bergung des Propellers an der Unfallstelle 40
Abbildung 27 Übersichtsaufnahme Fallschirm eines aktivierten ballistischen Fallschirmsystems (BPS) 43
Abbildung 28 POH Before Starting Engine Checklist 45
Abbildung 29 CAPS Deployment Handle Cover 46
Abbildung 30 Installierter Sicherungsstift im Auslösegriff des BPS 47

Verzeichnis der Regelwerke sowie der verwendeten Literatur

Bundesgesetz vom 2.Dezember 1957 über die Luftfahrt (**Luftfahrtgesetz 1957 – LFG**), BGBI. Nr. 253/1957, zuletzt geändert durch BGBI. I Nr. 40/2024

Bundesgesetz über die unabhängige Sicherheitsuntersuchung von Unfällen und Störungen (**Unfalluntersuchungsgesetz – UUG 2005**), BGBI. I Nr. 123/2005, zuletzt geändert durch BGBI. I Nr. 231/2021

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, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 199/2024

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

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

Anhang 2 (**Annex 2**) zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 über die Luftverkehrsregeln (*Rules of the Air*), 10. Ausgabe vom Juli 2005

B. Kobylik, „*Gefahren für Rettungskräfte und Flugunfallermittler aufgrund der Implementierung von ballistischen Fallschirmsystemen in verunfallten Luftfahrzeuge*n“, 2022, pp 30, 77, 78, 113

Abkürzungen

ACG	Austro Control GmbH
AGL	Above Ground Level
AIP	Aeronautical Information Publication
ALT	Altitude
AMSL	Above Mean Sea Level
ATC	Air Traffic Control
AUW	All Up Weight
AVGAS	Aviation Gasoline
BCMT	Beginning of Civil Morning Twilight
BGBl.	Bundesgesetzblatt
BKN	Broken (5/8 - 7/8)
BPS	Ballistic Parachute System
CAPS	Cirrus Airframe Parachute Systeme
CAVOK	Clouds and Visibility okay
CBO	Cycles Between Overhaul
COM	Communications
CPL	Commercial Pilot Licence
CRI	Class Rating Instructor
CSN	Cycles Since New (manufacture)
CSO	Cycles Since Overhaul
CU	Cumulus
EASA	European Aviation Safety Agency
ECET	End of Civil Evening Twilight
ELEV	Elevation
ELT	Emergency Locator Transmitter
FEW	Few (1/8-2/8)
FI	Flight Instructor
GAFOR	General Aviation Forecast

GND	Ground
GS	Ground Speed
HPA	Hectopascal
IMC	Instrumentenflugregeln
JAR-FCL	Joint Aviation Requirement – Flight Crew Licensing
Kg	Kilogramm
KT	Knots
LAPL	Light Aircraft Pilot Licence
LAT	Latitude
Lb	pounds
LDZA	Flughafen Zagreb
LKA	Landeskriminalamt
LOC-I	Loss of Control inflight
LOLS	Flugplatz Schärding/Suben
LOWS	Flughafen Salzburg
METAR	Aviation Routine Weather Report (Code Form)
MSL	Mean Sea Level
NCD	No Clouds Detected
NIT	Night Qualification
NOSIG	No Significant change
OVC	Overcast (8/8)
P/N	Part Number
PPL	Private Pilot Licence
Q	Indicator for QNH in Hectopascal
QFE	Luftdruck in Flugplatzhöhe (oder an der Pistenschwelle)
QNH	Höhenmesser-Skaleneinstellung, um bei der Landung die Flugplatzhöhe zu erhalten
RA	Rain
RCC	Rescue-Coordination-Centre
RMK	Remark

RPM	Revolutions Per Minute
SC	Stratocumulus
SCT	Scattered (3/8 - 4/8)
SEP	Single Engine Piston
S/N	Serial Number
SSR	Secondary Surveillance Radar
TAF	Aerodrome Forecast
TBO	Time Between Overhaul
TCDS	Type Certificate Data Sheet
TMG	Touring Motor Glider
TR	Track
TSN	Time Since New (manufacture)
TSO	Time Since Overhaul
US Gal	Amerikanische Gallone
UTC	Coordinated Universal Time
ü.d.M.	über dem Meeresspiegel
VFR	Sichtflugregeln
VRB	variable
WGS84	World Geodetic System 1984
Z	zulu – see UTC

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
+43 1 711 62 65-0
fus@bmk.gv.at
bmk.gv.at/sub