

Untersuchungsbericht

Unfall mit dem Motorflugzeug der Type Cessna 172 S,
am 04.07.2018, um ca. 08:12 Uhr UTC am Flugplatz Vöslau - LOAV,
Gemeinde Kottingbrunn, A-2542, Niederösterreich, Österreich
GZ.: 2022-0.878.769

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

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

Wien, 2022. Stand: 5. Januar 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, 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 (Verordnung (EU) Nr. 996/2010 Art. 2).

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 (Verordnung (EU) Nr. 996/2010 Art. 5).

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).

Hinweis

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

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. Verordnung (EU) Nr. 996/2010 Art. 5

Die Ermittlung der Ursachen impliziert nicht die Feststellung einer Schuld oder einer administrativen, zivilrechtlichen oder strafrechtlichen Haftung. Verordnung (EU) Nr. 996/2010 Art. 2.

Hinweis zu abgebildeten Personen:

Auf in diesem Bericht eingebundenen Darstellungen der Gegenstände und Örtlichkeiten (Fotos) sind eventuell unbeteiligte, unfallerhebende oder organisatorisch tätige Personen und Einsatzkräfte zu sehen und gegebenenfalls anonymisiert. Da die Farben der Kleidung dieser Personen (z.B. Leuchtfarben von Warnwesten) möglicherweise von der Aussage der Darstellungen ablenken können, wurden diese bei Bedarf digital retuschiert (z.B. ausgegraut).

Inhalt

Impressum	2
Vorwort	3
Hinweis	4
Inhalt	5
Einleitung	7
Kurzdarstellung:.....	7
1 Tatsachenermittlung	9
1.1 Ereignisse und Flugverlauf.....	9
1.1.1 Flugvorbereitung.....	12
1.2 Personenschäden.....	13
1.3 Schaden am Luftfahrzeug	13
1.4 Andere Schäden	13
1.5 Besatzung.....	13
1.5.1 Pilot/in.....	13
1.6 Luftfahrzeug.....	14
1.6.1 Bord Dokumente.....	16
1.6.2 Luftfahrzeug Wartung.....	16
1.6.3 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges	16
1.7 Flugwetter.....	17
1.7.1 METAR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH	17
1.7.2 ALPFOR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH	17
1.7.3 Natürliche Lichtverhältnisse	18
1.7.4 Zusammenfassung Wetter.....	18
1.8 Navigationshilfen	18
1.9 Flugfernmeldedienste.....	18
1.10 Flugplatz.....	18
1.10.1 Allgemein	18
1.11 Flugschreiber	19
1.12 Angaben über Wrack und Aufprall	20
1.12.1 Unfallort	20
1.12.2 Verteilung und Zustand der Wrackteile.....	20
1.12.3 Cockpit und Instrumente	21
1.12.4 Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen	23
1.13 Medizinische und pathologische Angaben	24

1.14	Brand.....	24
1.15	Überlebensaspekte.....	24
1.15.1	Rückhaltesysteme.....	24
1.15.2	Evakuierung.....	25
1.15.3	Verletzungsursachen.....	26
1.16	Weiterführende Untersuchungen.....	26
1.16.1	Technische Untersuchung.....	26
1.16.2	Untersuchung Trimmung/Autopilot.....	27
1.16.3	Startle Effect.....	31
1.16.4	Startle Effect Grundlagen aus Skybrary.....	31
1.17	Organisation und deren Verfahren.....	34
1.18	Checklisten.....	35
2	Auswertung.....	39
2.1	Flugbetrieb.....	39
2.1.1	Flugverlauf.....	39
2.1.2	Besatzung.....	40
2.2	Luftfahrzeug.....	41
2.2.1	Beladung und Schwerpunkt.....	41
2.2.2	Luftfahrzeug Wartung.....	41
2.2.3	Technische Untersuchung.....	41
2.3	Flugwetter.....	41
3	Schlussfolgerungen.....	42
3.1	Befunde.....	42
3.2	Wahrscheinliche Ursachen.....	43
3.2.1	Wahrscheinliche Faktoren.....	43
4	Sicherheitsempfehlungen.....	44
5	Konsultationsverfahren / Stellungnahmeverfahren.....	47
6	Anhänge.....	48
6.1	Kommentare vom National Transport Safety Board (NTSB).....	48
	Tabellenverzeichnis.....	49
	Abbildungsverzeichnis.....	50
	Verzeichnis der Regelwerke.....	51
	Abkürzungen.....	52

Einleitung

Luftfahrzeughalter:	Verein
Betriebsart:	Privat
Flugzeughersteller:	Cessna Aircraft Company
Musterbezeichnung:	Cessna 172 S
Luftfahrzeugart:	Motorflugzeug
Staatszugehörigkeit:	Frankreich
Unfallort:	Flugplatz Vöslau - LOAV
Koordinaten (WGS84):	N 47° 57' 57,08'', O 016° 15' 34,02''
Ortshöhe über dem Meer:	277 m
Datum und Zeitpunkt:	04.07.2018, ca. 08:12 Uhr UTC

Der Bereitschaftsdienst der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes SUB, Verkehrsbereich Zivilluftfahrt, wurde am 04. Juli 2018 um ca. 08:35 Uhr UTC von der Such- und Rettungszentrale RCC 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
Eintragungsstaat:	Frankreich
Halterstaat:	Österreich

Kurzdarstellung:

Am 04. Juli 2018, um ca. 08:10 Uhr UTC, startete ein Motorflugzeug der Type Cessna 172 S vom Flugplatz Vöslau – LOAV, Betriebspiste 31L, zu einem privaten Flug. An Bord waren der Pilot und ein Passagier.

Das Luftfahrzeug ging unmittelbar nach dem Abheben in einen steilen Steigflug über, erfuhr einen Strömungsabriss, kippte über die rechte Tragfläche ab, und schlug in annähernd

senkrechtem Winkel zum Boden, rechts neben der asphaltierten Betriebspiste 31L, auf der Grasfläche auf.

Der Pilot sowie sein Passagier erlitten bei diesem Absturz tödliche Verletzungen und verstarben noch an der Unfallstelle.

Am Luftfahrzeug entstand Totalschaden.

1 Tatsachenermittlung

1.1 Ereignisse und Flugverlauf

Der Flugverlauf und der Unfallhergang wurden aufgrund der Aussagen von Augenzeugen, der Exekutive sowie des Landeskriminalamtes LKA Niederösterreich, in Verbindung mit den Erhebungen der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes SUB, wie folgt rekonstruiert:

Am 04. Juli 2018 um ca. 08:10 Uhr UTC startete der Pilot mit dem Motorflugzeug Cessna 172 S vom Flugplatz Vöslau – LOAV, auf der Betriebspiste 31L, zu einem privaten Flug mit dem geplanten Ziel Flugplatz Wels – LOLW. Mit an Bord war ein Passagier bzw. der Schwager des Piloten. Der Passagier selbst war kein Pilot bzw. verfügte dieser selbst über keinerlei Flugerfahrung. Er war jedoch schon öfter Passagier bei Rundflügen in diversen Kleinflugzeugen.

Unmittelbar bzw. direkt nach dem Abheben ging das Luftfahrzeug in einen immer steileren Steigflug über, erfuhr daraufhin bzw. in weiterer Folge nach kurzer Zeit einen Strömungsabriss, kippte über die rechte Tragfläche ab, und schlug kurz darauf in einem steilen bzw. annähernd senkrechten Winkel zum Boden, rechts neben der asphaltierten Betriebspiste 31L, in einem Winkel von ca. 60° zu dieser, auf der Grasfläche auf.

Durch die Wucht des Aufpralls und das Rückdrehmoment des Propellers, welcher bei dem heftigen Aufprall und aufgrund der anstehenden vollen Motorleistung von der Kurbelwelle abriss, drehte sich das Luftfahrzeug um den Drehpunkt des äußeren Endpunktes der rechten Tragfläche ein wenig zurück und kam dann in seiner endgültigen Position neben der Betriebspiste 31L zu liegen. Die Aufschlagsmarken der Tragflächen waren danach über die komplette Länge derselben im Grasboden deutlich sichtbar.

Das Luftfahrzeug behielt nach dem Aufschlagen auf dem Boden aufgrund der erheblichen Deformationen und Schäden auch die Endlage des annähernd senkrechten Winkels zum Boden. Die Oberseite der Tragflächen bzw. des Cockpits zeigten in dieser bestehenden Endlage annähernd in südöstliche Richtung bzw. in Richtung der Betriebspiste 13R.

Das Abheben des Luftfahrzeuges sowie der weitere Unfallverlauf wurden vom diensthabenden Flugplatzbetriebsleiter am Kontrollturm des Flugplatzes Vöslau beobachtet

und es wurde sofort nach dem Eintreten des Unfalles die Rettungskette in Gang gesetzt bzw. die Alarmierung von Polizei, Feuerwehr und Rettung durchgeführt.

Der Pilot sowie sein Passagier erlitten bei diesem Absturz tödliche Verletzungen und verstarben noch an der Unfallstelle.

Am Luftfahrzeug entstand Totalschaden.

Beim Eintreffen der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes SUB am Unfallort wurde das verunfallte Luftfahrzeug in seiner vorab beschriebenen Endlage vorgefunden und es wurde umgehend mit den Erhebungen bzw. Untersuchungen begonnen.

Dazu wird festgehalten, dass sich der verunfallte verstorbene Pilot beim Eintreffen der SUB noch im Wrack des Luftfahrzeuges befand und erst nach Freigabe durch den Journaldienst der zuständigen Staatsanwaltschaft StA geborgen werden konnte. Das Landeskriminalamt LKA Niederösterreich wurde bei dieser Bergung von der SUB unterstützt. Der verunfallte Passagier war bereits durch die Rettungskräfte geborgen worden, da noch Hoffnung auf Lebenszeichen gegeben war.

Die anwesende Tatortgruppe des Landeskriminalamtes Niederösterreich führte ebenfalls Erhebungen zum Hergang des Unfalles und auch zur Feststellung bzw. Abklärung der Personalien unmittelbar und direkt vor Ort durch.

Nach den erfolgten Erhebungen direkt am Unfallort und auch am Wrack des Luftfahrzeuges in seiner Endposition, wurde selbiges unter professioneller Hilfe der örtlichen Feuerwehr mittels Kran geborgen und in weiterer Folge mit einem Kranlastwagen in einen für die Öffentlichkeit gesperrten Hangar am Flugplatz Vöslau LOAV verbracht. Dort erfolgten weitere Erhebungen bzw. Untersuchungen am Wrack der verunfallten Cessna 172 S.

Im Zuge dieser weiteren Untersuchungen am Wrack des Luftfahrzeuges wurde eindeutig festgestellt, dass die Trimmung bzw. das Trimmruder am Höhenruder des Luftfahrzeuges auf vollständig hecklastig bzw. komplett auf „Nose up“ getrimmt war.

Dies wurde durch Vergleichsmessungen des Ausschlagwinkels des Trimmruders am Höhenruder und auch durch Vergleich der Position des Betätigungsmechanismus desselben, welcher sich in der rechten Flosse des Höhenleitwerks befindet, mit einem baugleichen Luftfahrzeug derselben Type eindeutig belegt bzw. eindeutig verifiziert. Es

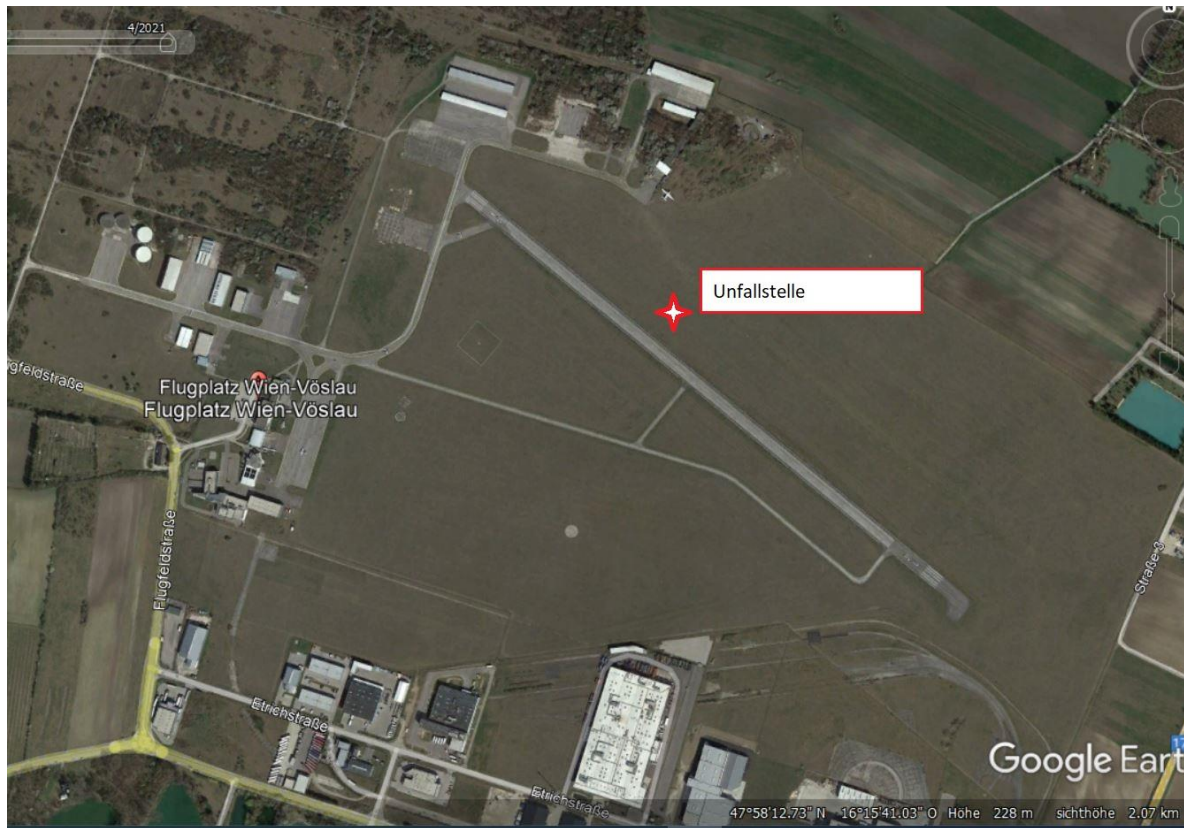
wurde dabei die Position der Antriebskette zum Kettenrad der Verstellung des Trimmruders verglichen, welche durch den Vergleich ebenfalls den vollen Ausschlag des Trimmruders auf „Nose up“ bestätigte.

Als Sofortmaßnahme wurde ein Mitglied bzw. ein Vertreter des Vereins nach der eindeutigen Feststellung des komplett auf hecklastig bzw. auf „Nose-up“ getrimmten Trimmruders am Höhenruder des gegenständlichen Luftfahrzeuges über diese belegte Tatsache, direkt nach den Erhebungen bzw. der Untersuchung des Wracks im Hangar, informiert bzw. wurde ihm die Stellung des Trimmruders am Höhenruder auch gezeigt. Dieses Vorgehen wurde deshalb gewählt, damit bei der vereinsinternen Besprechung bzw. Aufarbeitung dieses traurigen Ereignisses, die Mitglieder und Piloten auch auf das vertrimmte Luftfahrzeug hingewiesen werden, damit zukünftig auch weiterhin besonderes Augenmerk auf die Checklisten der diversen Luftfahrzeuge des Vereins, sowie auf die Trimmung bei Start, Landung und im Flug, gelegt wird.

Als weitere direkte und unmittelbare Maßnahme wurde nach Abschluss der technischen Untersuchung des Luftfahrzeuges mit der Austro Control GmbH telefonisch sowie auch schriftlich per E-Mail zu der festgestellten „Vertrimmung“, über die unbedingt notwendige genaue Abarbeitung von Checklisten, in diesem Fall die Abarbeitung der Checkliste „*Section 4, Normal Procedures, Before Takeoff*“, Seite 4-16, Punkte 13 bis 17 für den Startvorgang, und auch Kontrolle der elektrischen Trimmung, Rücksprache gehalten bzw. kommuniziert, damit auch von der Austro Control GmbH die eingehenden Anfragen von Piloten, Vereinen und Flugschulen etc. zu dem Vorfall zielgerichtet beantwortet werden konnten.

Die Thematik der Trimmung bzw. der Wichtigkeit eines richtig ausgetrimmten Luftfahrzeuges zur Vermeidung bzw. Vorbeugung von Unfällen und Störungen wurde in weiterer Folge auch beim „Season Opener“ der Austro Control GmbH behandelt und vorgetragen. Beim Season Opener der Austro Control GmbH handelt es sich um einen sehr wichtigen Beitrag zur Hebung der Sicherheit in der Luftfahrt. Die jeweiligen Veranstaltungen finden im Regelfall zu Beginn einer Flugsaison statt. Beim Season Opener werden verschiedenste Neuerungen und Änderungen in der Luftfahrt (gesetzliche Änderungen, Verfahren, Wetter, Flughäfen, Sprechfunk etc.) behandelt und vorgetragen sowie auch sicherheitsrelevante Themen „in Erinnerung gerufen“ und vorgetragen.

Abbildung 1 Unfallstelle am Flugplatz Vöslau LOAV



Quelle: Google Earth und SUB

1.1.1 Flugvorbereitung

Die gemäß EU VO 923/2012 Anhang SERA.2010/b idgF. erforderliche Flugvorbereitung wurde durchgeführt.

1.2 Personenschäden

Tabelle 1 Personenschäden

Verletzungen	Besatzung	Passagiere	Andere
Tödliche	1	1	-
Schwere	-	-	-
Keine	-	-	-

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Am Luftfahrzeug entstand bei dem Unfall aufgrund des heftigen Aufpralls Totalschaden.

1.4 Andere Schäden

Es entstand Flurschaden auf der Grasfläche neben der Betriebspiste.

1.5 Besatzung

1.5.1 Pilot/in

Alter:	53 Jahre
Geschlecht:	männlich
Art des Zivilluftfahrerscheines:	PPL(A)
Berechtigungen:	SEP (Land)
Muster/Typenberechtigung:	Einweisung C 172 am 19.05.2016 und am 31.05.2016
Instrumentenflugberechtigung:	-
Lehrberechtigung:	-
Sonstige Berechtigungen:	-
Gültigkeit:	Am Unfalltag gültig

Überprüfungen (Checks): EFIS, Einweisung G 1000 am 20.06.2017, GFC700
Einweisung am 06.07.2017

Medical check: Medical Class 2/LAPL, Ausstellungsdatum 04.12.2017,
am Unfalltag gültig

Gesamtflugerfahrung

(inkl. Unfallflug): 160:41 Stunden

davon in den letzten 90 Tagen: 06:40 Stunden

davon in den letzten 30 Tagen: 00:00 Stunden

davon in den letzten 24 Stunden: 00:00 Stunden

Flugerfahrung auf der Unfalltype: 35:21 Stunden,

davon: 11:22 Stunden auf C 172 S mit EFIS bzw. Garmin G 1000 mit Autopilot GFC 700, 23:59
Stunden auf C 172 S mit Rundinstrumenten, Garmin GNS 530W und Autopilot KAP 140.

Der letzte Flug mit einem Luftfahrzeug Cessna C 172 S, ausgestattet mit EFIS bzw. Garmin G 1000 mit Autopilot GFC 700, fand am 07.05.2018, also ca. zwei Monate vor dem gegenständlichen Unfallflug, statt. Im Jahr 2018 fanden vor dem gegenständlichen Unfallflug insgesamt vier Flüge mit dieser Flugzeugtype C 172 S und oa. Avionikausrüstung statt.

Der letzte Flug vor dem gegenständlichen Unfallflug fand am 02.06.2018 mit einem Luftfahrzeug der Type Aquila A211, also ca. einen Monat vor dem gegenständlichen Unfallflug, statt.

1.6 Luftfahrzeug

Bei dem Luftfahrzeug Cessna 172 S handelt es sich um ein einmotoriges, viersitziges Leichtflugzeug mit Bugradfahrwerk. Das Luftfahrzeug ist als Schulterdecker ausgeführt und gilt als sehr robust und zuverlässig. Es verfügt über gute Manövrierbarkeit und auch Langsamflugeigenschaften und wird daher weltweit auch als Schulungsflugzeug zur Pilotenausbildung herangezogen. Darüber hinaus wird das Luftfahrzeug aufgrund dieser Eigenschaften auch bei vielen Vereinen sowie auch privat betrieben.

Luftfahrzeugart: Motorflugzeug

Hersteller: Cessna Aircraft Company

Herstellerbezeichnung: 172 S
Baujahr: 2009
Luftfahrzeughalter: Verein
Gesamtbetriebsstunden: 2458:24
Landungen: -
Triebwerk: 4-Zylinder-Viertakt-Otto-Motor in Boxeranordnung,
luftgekühlt
Hersteller: Lycoming
Herstellerbezeichnung: IO-360-L2A
Propeller: 2 Blatt, Fixed Pitch
Hersteller: Mac Cauley
Herstellerbezeichnung: 1A170E/JHA7660

Abbildung 2 Cessna 172 S



Quelle: Tagazous

1.6.1 Bord Dokumente

Eintragungsschein:	ausgestellt am 08.06.2012 von Ministère chargé de l'aviation civile
Lufttüchtigkeitszeugnis:	ausgestellt am 01.04.2009 von Direction générale de l'aviation civile
Nachprüfungsbescheinigung (ARC):	ausgestellt am 21.03.2018 von AAC CAMO
Lärmzulässigkeitszeugnis:	ausgestellt am 01.04.2009 von Direction générale de l'aviation civile
Versicherung:	ausgestellt am 11.12.2017 von AXA Corporate Solutions Austria
Bewilligung für eine Luftfahrzeugfunkstelle:	ausgestellt am 12.03.2010 von Direction générale de l'aviation civile

1.6.2 Luftfahrzeug Wartung

Am 21.03.2018 wurde bei einer TT Airframe von 2372:17 Stunden das Airworthiness Review Certificate bis 29.03.2019 verlängert. Am 05.04.2018 erfolgte bei einer TT Airframe von 2376:31 Stunden der Einbau eines grundüberholten Motors gemäß Workorder V20072/18. Am 24.04.2018 erfolgte eine 200 Stunden Kontrolle bei einer TT Airframe von 2402:39 Stunden und eine TSO des Motors von 26:08 Stunden gemäß Workorder V20221/18. Am 29.05.2018 erfolgten ein Öl- und Filterwechsel bei einer TT Airframe von 2425:22 Stunden und eine TSO des Motors von 48:51 Stunden gemäß Workorder V20283/18. Am 14.06.2018 erfolgte eine 50 Stunden Kontrolle bei einer TT Airframe von 2433:58 Stunden und eine TSO des Motors von 57:27 Stunden gemäß Workorder V20302/18. Am 26.06.2018 wurde der Alternator bei einer TT Airframe von 2449:47 Stunden gemäß Workorder V20316/18 erneuert.

1.6.3 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges

Das Fluggewicht und der Schwerpunkt lagen während des Unfallfluges im zulässigen Bereich.

1.7 Flugwetter

1.7.1 METAR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH

VOESLAU; LOAV 234M RWY:13/31,08/26

SALOAV 041000Z VRB02KT 40KM FEW120AC SCT300CI 24/10 RMK BKN=

FCLOAV 040800Z 0409/0418 VRB02KT 9999 FEW120 BKN300

TEMPO 0409/0418 30008KT FEW050 SCT300=

1.7.2 ALPFOR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH

Flachland Nord/Ost

FXOS41 LOWW 032200

FLUGWETTERUEBERSICHT OESTERREICH,

gueltig fuer den Donauraum und die Regionen noerdlich der Donau sowie Alpenvorland und Alpenostrand,

herausgegeben am Mittwoch, 04.07.2018 um 00:00 Uhr lct.

Vorhersage bis morgen Frueh.

WETTERLAGE:

Bei flacher Druckverteilung lagert im Westen und Sueden des Bundesgebietes feuchtlabile Warmluft, der Nordosten verbleibt hingegen in der stabil geschichteten Festlandsluft.

WETTERABLAUF:

Bis Mittag allgemein nur geringe Quellbewoelkung. Lokale Gewitter kommen am Nachmittag im Bergland von Suedwesten her bis in den Raum Salzburg voran, auch ueber der Boehmischen Masse bilden sich lokale Gewitterzellen. Lokale Gewitter loesen sich am Abend rasch auf. In der Nacht auf Donnerstag nur gering bewoelkt.

WIND UND TEMPERATUR IN DER FREIEN ATMOSPHAERE

fuer heute 14:00 Uhr lct:

5000ft amsl 290/10kt 14 Grad C

10000ft amsl 300/10-20kt 3 Grad C

Nullgradgrenze: 12000ft amsl

ZUSATZHINWEISE IFR:

Tops der CB am Nachmittag im Westteil FL330-360.

ZUSATZHINWEISE VFR:

Geringe Bewoelkung und gute Sichten, kaum Fruehnebel in den Voralpentaelern. Am Nachmittag bilden sich lokale Gewitter im Alpengebiet und erreichen im weiteren Verlauf von Suedwesten her den

*Grossraum Salzburg, auch im Muehlviertel sind Gewitter moeglich.
Die uebrigen Gebiete im Norden und Osten bleiben stoerungsfrei.*

ZUSATZHINWEISE THERMIK/WELLEN:

*Unterhalb einer Inversion um 9000ft amsl thermisch aktive Luft, nach
Suedwesten hin Ausbreitungsschichten.*

1.7.3 Natürliche Lichtverhältnisse

Zum Zeitpunkt des Unfalls herrschten Tageslichtverhältnisse.

Sonnenstand: Zenith: 28,76°, Azimuth: 86,93°

1.7.4 Zusammenfassung Wetter

Das vorherrschende Wetter sowie auch die Sichtverhältnisse waren gut und können beim gegenständlichen Unfallflug bzw. Start des Luftfahrzeuges als eventueller unfallkausaler Einflussfaktor ausgeschlossen werden.

1.8 Navigationshilfen

Im Luftfahrzeug war ein EFIS System bzw. Garmin G 1000 System mit integriertem Autopilot GFC700 verbaut.

1.9 Flugfernmeldedienste

Der Pilot stand zum Zeitpunkt des Rollvorgangs und des Starts mit dem Flugplatz Vöslau LOAV über die Funkfrequenz 118,605 MHz in Kontakt.

1.10 Flugplatz

1.10.1 Allgemein

Der Flugplatz Vöslau LOAV liegt im Bundesland Niederösterreich auf dem Gebiet der niederösterreichischen Marktgemeinde Kottlingbrunn, ca. 3 km (1,6 NM) östlich von Bad Vöslau, 47° 57' 52''N 016° 15' 34''E. Der Flugplatz befindet sich in einer Höhe von

234 m (767 ft) MSL. Der Belag der gegenständlichen Piste 31L / 13R besteht aus Bitumen (Asphalt). Die Piste hat die Dimension von 950 x 23 m. Die Tragfähigkeit beträgt AUW 6300 kg. Darüber hinaus gibt es noch die Betriebspisten 08 / 26 und 31L / 31R jeweils mit einer Oberfläche aus Gras.

Die Bodeneinrichtungen am Flugplatz Vöslau LOAV waren zum Zeitpunkt des Unfalles in ordnungsgemäßigem Zustand und betriebsbereit.

1.11 Flugschreiber

Ein Flugschreiber war nicht vorgeschrieben und nicht eingebaut.

Der vorgeschriebene Notsender ELT wurde mitgeführt, war betriebsbereit und löste aus.

Im oberen freien Slot des Multifunktionsdisplays MFD des Garmin G 1000 System war zum Unfallzeitpunkt keine Speicherkarte eingelegt.

Wird in diesen vorgesehenen Slot eine dementsprechende Speicherkarte eingelegt, was jedoch keine Verpflichtung darstellt bzw. gesetzlich auch nicht vorgeschrieben ist, so werden darauf diverse Daten wie z.B. Höhe, Kurs, Motordaten sowie auch Daten des Autopiloten (ob dieser aktiviert ist und in welchem Modus etc.) aufgezeichnet. Es hätte somit mit diesen aufgezeichneten Daten nachvollzogen bzw. belegt werden können, ob der Autopilot sowie der Flight Director zum Zeitpunkt des Starts aktiviert waren und auch in welcher Betriebsart bzw. in welchem Mode sich der Autopilot befand.

Diese Daten hätten bei Auswertung höchstwahrscheinlich Rückschlüsse bzw. Interpretationen zugelassen, ob z.B. bei eingeschaltetem Autopiloten manuelle Steuereingaben erfolgten und ob und wie der Autopilot darauf reagiert hat.

GPS Geräte:

Im Luftfahrzeug war ein EFIS System bzw. Garmin G 1000 System mit integriertem GPS System verbaut.

Radardaten:

Es konnten aufgrund der noch geringen Höhe des Luftfahrzeuges über Grund keine Radardaten zur Verfügung gestellt werden.

1.12 Angaben über Wrack und Aufprall

1.12.1 Unfallort

Das Luftfahrzeug schlug in einem steilen bzw. annähernd senkrechten Winkel, rechts neben der asphaltierten Betriebspiste 31L des Flugplatzes Vöslau LOAV, auf der Grasfläche auf. Die Tragflächen hatten dabei einen Winkel zur Betriebspiste von ca. 60°.

Durch die Wucht des Aufpralls und des Rückdrehmoments des Propellers, welcher bei dem heftigen Aufprall und aufgrund der anstehenden vollen Motorleistung von der Kurbelwelle abriss, drehte sich das Luftfahrzeug um den Drehpunkt des äußeren Endpunktes der rechten Tragfläche ein wenig zurück und kam dann in seiner endgültigen Position, welche ca. 90° der Tragflächen zur Betriebspiste 31L betrug, zu liegen. Die Aufschlagsmarken der Tragflächen waren danach über die komplette Länge derselben im Grasboden deutlich sichtbar.

Das Luftfahrzeug behielt nach dem Aufschlagen auf dem Boden aufgrund der erheblichen Deformationen und Schäden auch die Endlage des annähernd senkrechten Winkels zum Boden. Die Oberseite der Tragflächen bzw. des Cockpits zeigten in dieser bestehenden Endlage annähernd in südöstlicher Richtung bzw. in Richtung der Betriebspiste 13R.

1.12.2 Verteilung und Zustand der Wrackteile

Die beiden Tragflächen wiesen an den Eintrittskanten erhebliche Deformationen auf bzw. waren diese stark eingedrückt. Auch waren die beiden Tragflächen beim Verbund zum Rumpf aufgrund des Aufpralls nach oben bzw. aufgebogen und beide Tragflächenstreben waren abgeknickt.

Der vordere Bereich des Rumpfs mitsamt dem Motor waren aufgrund des Aufpralls gestaucht bzw. ebenfalls in Bezug auf die Flugzeuglängsachse nach oben aufgebogen.

Der Propeller sowie der Starterkranz sind von der Kurbelwelle des Motors abgerissen und lagen ca. eineinhalb Meter in südöstlicher Richtung vor dem verunfallten Luftfahrzeug, mittig in der in der Grasfläche eingedrückten ursprünglichen Aufschlagmarke. Es sind einige Teile der „Verglasung“ des Cockpits abgebrochen und lagen teilweise vor und seitlich neben dem Wrack.

Das Heck des Luftfahrzeuges ist aufgrund der Wucht des Aufpralles im Bereich nach der hinteren „Verglasung“ nach der hinteren Sitzreihe des Cockpits beinahe vollständig abgerissen und war nur mehr in einem kleinen Bereich an der Oberseite des Rumpfes mit diesem verbunden. Dadurch war der hintere Teil des Rumpfes in Bezug auf die Flugzeuglängsachse ein wenig nach oben geknickt und ein tiefer durchgehender Spalt war im unteren Rumpfbereich sichtbar.

1.12.3 Cockpit und Instrumente

Das gegenständliche Luftfahrzeug war mit einem Electronic Flight Information System EFIS bzw. mit einem Garmin G 1000 System mit integriertem Autopilot GFC700 und Flight Director ausgerüstet.

Das G 1000 System bietet Anzeige- und Steuerschnittstellen für die Kommunikation, Navigation, Überwachung, automatisches Flugsteuerungssystem (AFCS), primäre Fluginstrumentierung, Motoranzeigen und Meldesysteme auf zwei Flüssigkristall-Anzeigeeinheiten und einem Audio- bzw. Kommunikationspanel.

Die beiden Anzeigeeinheiten bestanden aus einem Primary Flight Display (PFD) auf der linken (Pilotenseite) und dem Multifunktionsdisplay (MFD) auf der rechten Seite.

Das Audio- bzw. Kommunikationspanel befindet sich mittig zwischen den beiden Flüssigkristalldisplays. Das G 1000 System ist in der Lage, bis zu 60 Flug- und Triebwerksparameter auf einem Datenspeicher bzw. auf einer Speicherkarte aufzuzeichnen bzw. abzuspeichern, die in den oberen Kartenschacht des MFD eingesteckt wird. Zum Zeitpunkt des Unfallfluges war in diesem dafür vorgesehenen Slot jedoch keine Speicherkarte eingelegt. Dies ist nicht zwingend notwendig bzw. stellt das Einlegen einer solchen Speicherkarte keine gesetzliche Vorschrift dar.

Abbildung 3 Cockpitsicht Cessna 172 S mit Avioniksystem Garmin G 1000

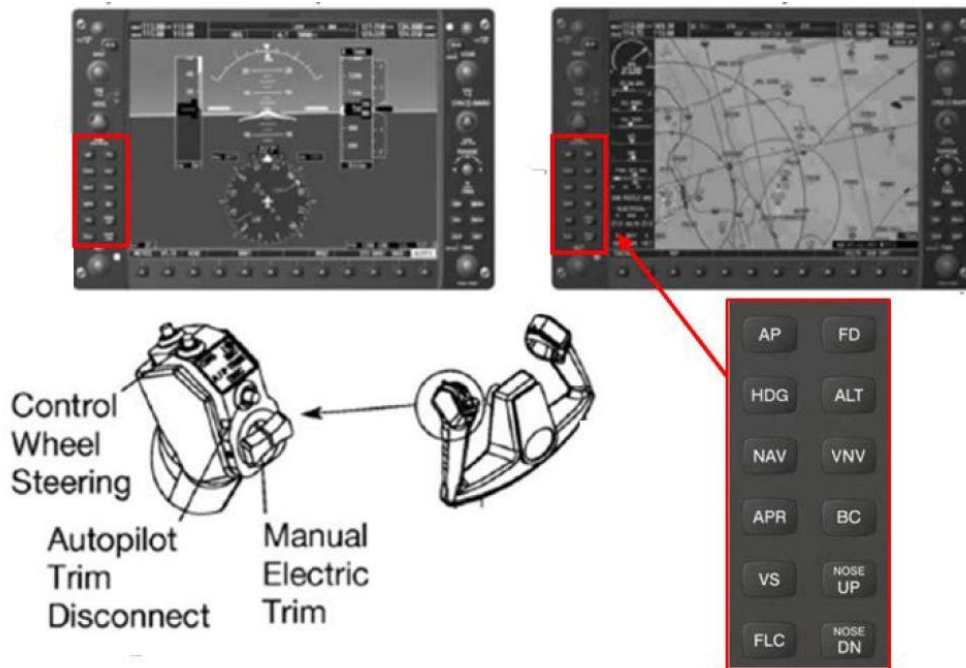


Quelle: Cessna und ATSB Australien

Die gesamte Avionik bzw. die Cockpitausrüstung und die oa. Anzeigedisplays bzw. Instrumente wiesen aufgrund des heftigen Aufpralls einen erheblichen Zerstörungsgrad auf bzw. waren die beiden Displays vollständig zerstört.

Die beiden Steuerhörner sind vom jeweiligen Steuergestänge komplett abgebrochen. Die Bedieneinheit links am Steuerhorn des Piloten für die elektrische Trimmungsverstellung MET, den „Autopilot Trim Disconnect“- Schalter AP DISC und den „Control Wheel Steering“- Schalter CWS ist vom Steuerhorn komplett abgetrennt bzw. herausgebrochen und es waren nur mehr die losen Kabel sichtbar.

Abbildung 4 Bedienelemente des Autopiloten und der elektrischen Trimmung am Steuerhorn des Piloten



Quelle: Cessna und ATSB Australien

Einige Sicherungen bzw. einige Druckknöpfe der Sicherungen selbst am Panel waren abgeschert bzw. mehrfach abgebrochen.

1.12.4 Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen

Bei den Erhebungen am Wrack des Luftfahrzeuges direkt am Unfallort und bei der weiteren Untersuchung in einem für die Öffentlichkeit gesperrten Hangar konnten keinerlei Hinweise auf vor dem Unfall bestandene Mängel vorgefunden werden. Alle Steuerflächen am Leitwerk samt deren Steuerseilen, Verbindungen, Durchführungen und Umlenkrollen etc. waren de facto unbeschädigt und frei beweglich. An den Pedalen und an den Schubstangen beider Steuerhörner waren alle Übertragungseinrichtungen wie Kettenräder, Umlenkrollen, Spannvorrichtungen und Seile etc. fest verbunden und es konnten keinerlei unübliche Scheuerspuren etc., trotz der extrem starken Beschädigungen bzw. Deformierungen durch den Aufprall, im gesamten vorderen Bereich und im Cockpit des Luftfahrzeuges, vorgefunden werden.

1.13 Medizinische und pathologische Angaben

Die Leichen des verunfallten Piloten und des Passagiers wurden einer Obduktion zugeführt. Gemäß dem Obduktionsergebnis liegen keinerlei Hinweise auf eine vorbestandene psychische oder physische Beeinträchtigung des Piloten und des Passagiers vor.

1.14 Brand

Es brach nach dem Aufschlag des Luftfahrzeuges kein Brand aus. Die Feuerwehr war sehr rasch nach der Verständigung am Unfallort und sicherte die Unfallstelle und das Wrack gegen einen Brand ab bzw. war darauf vorbereitet, einen eventuell ausbrechenden Brand jederzeit schnell zu löschen.

1.15 Überlebensaspekte

1.15.1 Rückhaltesysteme

An den Dreipunktgurten des gegenständlichen Luftfahrzeuges konnten bei der Untersuchung keinerlei Unregelmäßigkeiten festgestellt werden. Das Dreipunkt-Gurtsystem war zusätzlich mit einem Airbag System ausgerüstet. Die Airbags haben ordnungsgemäß ausgelöst.

Die beiden Sitze waren ordnungsgemäß in allen Sitzschienen eingerastet bzw. haben die Rastungen auch gehalten, jedoch sind die Sitzschienen aufgrund der Wucht des Aufpralls des Luftfahrzeuges teilweise aus deren Verankerungen bzw. Befestigungen am Kabinenboden des Luftfahrzeuges ausgerissen.

Im Luftfahrzeug sind für die Passagiere weder im Bereich rechts vorne noch für die beiden hinteren Sitze Haltegriffe bzw. diverse Vorrichtungen zum Festhalten im Falle einer plötzlichen und unerwarteten Flugsituation, wie z.B. starke Böen oder ein plötzlicher sehr steiler Steigflug, vorgesehen bzw. installiert. Auf der „*Passenger Briefing Card*“ des Herstellers Cessna für das gegenständliche Luftfahrzeug, wie auch vom Verein intern, sind keine Informationen zu entnehmen, wo und wie sich Passagiere in solch prekären und plötzlich auftretenden Flugsituationen festhalten sollen bzw. können und dürfen. Ein plötzliches und unerwartetes Festhalten, Blockieren und eventuelles Ziehen des Passagiers

am rechten Steuerhorn aufgrund Erschreckens bzw. eines „Startle Effects“ ist daher im Bereich des Möglichen anzusiedeln.

Abbildung 5 Passenger Briefing Card des Herstellers für Cessna 172S



Quelle: Cessna

1.15.2 Evakuierung

Der verunfallte verstorbene Pilot befand sich beim Eintreffen der SUB noch im Wrack des Luftfahrzeuges und konnte erst nach Freigabe durch den Journaldienst der zuständigen Staatsanwaltschaft StA geborgen werden. Das Landeskriminalamt LKA Niederösterreich wurde bei dieser Bergung von der SUB unterstützt. Der verunfallte Passagier war bereits durch die Rettungskräfte geborgen worden.

1.15.3 Verletzungsursachen

Am Piloten sowie am Passagier wurden Obduktionen durchgeführt. Gemäß dem Obduktionsergebnis liegen keinerlei Hinweise auf eine vorbestandene psychische oder physische Beeinträchtigung des Piloten und des Passagiers vor. Jedoch wiesen beide Insassen Polytraumata, multiple Frakturen sowie auch mehrfache innere Verletzungen auf, welche unmittelbar nach dem Aufschlag des Luftfahrzeuges bei beiden Insassen zum Tode führten. Am Piloten sowie auch am Passagier wurde von den Rettungskräften noch versucht, wiederbelebende Maßnahmen durchzuführen, die Art und Schwere dieser multiplen Verletzungen waren jedoch nicht überlebar.

1.16 Weiterführende Untersuchungen

1.16.1 Technische Untersuchung

Nach den erfolgten Erhebungen direkt am Unfallort und auch am Wrack des Luftfahrzeuges in seiner Endposition, wurde selbiges mit Hilfe der Feuerwehr mittels Kran geborgen und in weiterer Folge mit dem Kranlastwagen in einen gesperrten Hangar am Flugplatz Vöslau LOAV verbracht. Dort erfolgten weitere Erhebungen bzw. Untersuchungen am Wrack des Luftfahrzeuges.

Im Zuge dieser weiteren Untersuchungen am Wrack des Luftfahrzeuges wurde eindeutig festgestellt, dass die Trimmung bzw. das Trimmruder am Höhenruder des Luftfahrzeuges auf vollständig hecklastig bzw. komplett auf „Nose up“ getrimmt war.

Dies wurde durch Vergleichsmessungen des Ausschlagwinkels des Trimmruders am Höhenruder und auch durch Vergleich der Position des Verstell- bzw. Betätigungsmechanismus desselben, welcher sich in der rechten Flosse des Höhenleitwerks befindet, mit einem baugleichen Luftfahrzeug derselben Type eindeutig belegt bzw. wurde auch die Position der Antriebskette zum Kettenrad der Verstellung des Trimmruders verglichen, welche durch den Vergleich auch den vollen Ausschlag des Trimmruders auf „Nose up“ bestätigte.

Bei den Erhebungen am Wrack des Luftfahrzeuges direkt am Unfallort und bei den weiteren Untersuchungen im gesperrten Hangar konnten keinerlei Hinweise auf vor dem Unfall bestandene Mängel vorgefunden werden.

Alle Steuerflächen am Höhen- und Seitenleitwerk samt deren Steuerseilen, Verbindungen, Durchführungen und Umlenkrollen etc. waren de facto unbeschädigt und frei beweglich. An den Pedalen und an den Schubstangen beider Steuerhörner waren alle Übertragungseinrichtungen wie Kettenräder, Umlenkrollen, Spannvorrichtungen und Seile etc. fest verbunden und es konnten keinerlei unübliche Scheuerspuren etc. trotz bzw. abgesehen von den extrem starken Beschädigungen und Deformierungen durch den Aufprall, im gesamten vorderen Bereich und im Cockpit des Luftfahrzeuges, vorgefunden werden.

Am Tag vor dem Unfall fanden mit dem gegenständlichen Luftfahrzeug zwei Flüge statt. Es handelte sich bei diesen Flügen um Schulungsflüge zur Erlangung der Instrumentenflugberechtigung. Nach Rücksprache mit dem Fluglehrer dieser beiden Flüge konnte in Erfahrung gebracht werden, dass es bei diesen Flügen zu keinerlei Problemen jedweder Art kam bzw. auch keine technischen Schwierigkeiten auftraten.

1.16.2 Untersuchung Trimmung/Autopilot.

Die Trimmung lässt sich manuell mittels Trimmerad, welches sich mittig zwischen den beiden vorderen Sitzen im Bereich unter der Avionik- bzw. Instrumentenkonsole befindet, sowie auch mittels elektrischer Trimmungsverstellung MET, welche sich links am Steuerhorn des Piloten befindet, verstellen bzw. betätigen. Die Trimmung wird auch vom Autopiloten verwendet bzw. über Kupplungen und Servos angesteuert, um die gewünschte bzw. voreingestellte Flughöhe bzw. auch Vertikalgeschwindigkeit (Steigen oder Sinken des Luftfahrzeuges) zu halten.

Gemäß Checkliste im Pilot's Operating Handbook POH bzw. im Airplane Flight Manual AFM „Section 4, Normal Procedures, Before Takeoff“, Seite 4-16, Punkt 17 ist zu kontrollieren, dass die Trimmung für den Start richtig voreingestellt ist: „Elevator Trim Control – SET FOR TAKEOFF“. Die Trimmung ist dann für den Start richtig eingestellt, wenn die Anzeigenadel mit der dementsprechenden Markierung auf der Abdeckung über dem Trimmerad übereinstimmt; siehe dazu „Before Takeoff, Elevator Trim“, Sektion 4-31. Diese Markierung befindet sich auf der Abdeckung bzw. Anzeigekontrolle des manuellen Trimmerades in etwa mittig in dem Anzeigefeld bzw. somit auch mittig im „ausgetrimmten“ Verstellbereich und keinesfalls auf Endanschlag ganz unten im Anzeigefeld und somit auf komplett hecklastig bzw. voll auf „Nose up“ getrimmt. Bei den Erhebungen und Befragungen diverser Zeugen wie Vereinskollegen, Fluglehrer etc. ist immer wieder zu Tage getreten, dass es sich bei dem verunfallten Piloten um einen sehr umsichtigen Menschen gehandelt hat, der seine Flüge

immer sicher und gut vorbereitet und auch geplant hat. Daher konnte die festgestellte, komplett auf „Nose up“ verstellte Trimmung beim Start und bei der Untersuchung des Wracks des Luftfahrzeuges nicht nachvollzogen werden und die Annahme wurde getroffen, dass es sich um einen „Trim- runaway“ gehandelt haben könnte; das bedeutet, die Trimmung hat sich während des Rollvorgangs oder des Startvorgangs selbständig elektrisch betätigt, verstellt.

Zu dieser Annahme wurde im Zuge der Erhebungen auch mehrmals schriftlich mit Vertretern von Cessna und auch und vor allem mit dem Hersteller des Systems Garmin G 1000 mit Autopilot GFC 700 kommuniziert. Garmin vertritt zwar nicht die Ansicht, dass es sich um einen „Trim-runaway“ gehandelt haben könnte, weitere Befragungen von Piloten und Haltern von baugleichen Luftfahrzeugen und auch Versuche an diesen Luftfahrzeugen haben jedoch gezeigt, dass sich die Trimmung sehr wohl und plötzlich während des Stillstandes der gegenständlichen Luftfahrzeugtype als auch während des Rollvorganges am Boden verstellen kann, sofern die Checkliste nicht punktgenau abgearbeitet wird bzw. der Autopilot nach Abarbeitung der Checkliste „Section 4, Normal Procedures, Before Takeoff“, Seite 4-16, Punkte 13 bis 17 für den Startvorgang nicht wieder ausgeschaltet wird, oder auch z.B. ein temporär auftretender Fehler im System der elektrischen Trimmverstellung vorliegt bzw. auftritt. Der Autopilot muss gemäß der Checkliste nach den durchgeführten Checks wieder ausgeschaltet werden und darf gemäß Flughandbuch weder für den Start noch für die Landung des Luftfahrzeuges verwendet werden bzw. aktiviert bleiben.

Abbildung 6 Checkliste, Section 4, Normal Procedures, Before Takeoff

SECTION 4
NORMAL PROCEDURES

CESSNA
MODEL 172S NAV III
GFC 700 AFCS

BEFORE TAKEOFF (Continued)

13. Autopilot - ENGAGE (if installed)
(push AP button on either PFD or MFD bezel)
14. Flight Controls - CHECK (verify autopilot can be overpowered in both pitch and roll axes)
15. A/P TRIM DISC Button - PRESS (if installed)
(verify autopilot disengages and aural alert is heard)
16. Flight Director - OFF (if installed)
(push FD button on either PFD or MFD bezel)
17. Elevator Trim Control - SET FOR TAKEOFF

Quelle: Flughandbuch der verunfallten Cessna 172S

Bei diesen Versuchen an baugleichen Luftfahrzeugen hat sich gezeigt, dass bei der Simulation des „nicht Ausschaltens“ des Autopiloten; siehe dazu Punkt 15 der oben gezeigten Checkliste „*Section 4, Normal Procedures, Before Takeoff*“, Seite 4-16; nach einem Zeitraum von etwa 25 bis 40 Sekunden die Trimmung von selbst zu „laufen“ bzw. zu arbeiten beginnt, egal ob das Luftfahrzeug dabei stillsteht, oder ob es rollt. In den meisten Fällen dieser mehrfach durchgeführten Simulation ist die Trimmung jeweils vollständig und bis auf Anschlag auf hecklastig bzw. „Nose-up“ gelaufen, in einigen wenigen Fällen vollständig auf kopflastig bzw. „Nose-down“. Es hat sich dabei auch herausgestellt, dass hier weder eine akustische Warnung erfolgt, noch eine Anzeige bzw. Warnung auf einem oder beiden Displays (PFD, MFD) erscheint.

Bei Versuchen an einem Luftfahrzeug der Type Cessna 172, vorwiegend mit analogen Rundinstrumenten und einem Autopiloten anderen Typs, erfolgt ein akustischer Hinweis, wenn sich die Pitch-Trimmung zu verstellen beginnt bzw. länger als 5 Sekunden arbeitet, mit dem Warnhinweis: „*Trim in Motion, Trim in Motion*“. Somit erhält der Pilot eine akustische Warnung, dass sich der Anstellwinkel des Luftfahrzeuges verändert und es kann darauf dementsprechend bzw. zeitgerecht und zielführend reagiert werden.

In der Checkliste wird unter „*Section 3, Emergency Procedures, Autopilot or Electric Trim Failure*“, Seite 3-22, Punkte 1 bis 5 genau beschrieben, wie in so einem Fall einer sich verstellenden Trimmung zu reagieren ist, um das Luftfahrzeug wieder unter Kontrolle zu bringen bzw. einen sicheren Flugzustand wiederherzustellen.

**SECTION 3
EMERGENCY PROCEDURES**

**CESSNA
MODEL 172S NAV III
GFC 700 AFCS**

AUTOPILOT OR ELECTRIC TRIM FAILURE (if installed)

AP OR PTRM ANNUNCIATOR(S) COME ON

- 1. Control Wheel - GRASP FIRMLY (regain control of airplane)**
- 2. A/P TRIM DISC Button - PRESS and HOLD (throughout recovery)**
- 3. Elevator Trim Control - ADJUST MANUALLY (as necessary)**
- 4. AUTO PILOT Circuit Breaker - OPEN (pull out)**
- 5. A/P TRIM DISC Button - RELEASE**

WARNING

FOLLOWING AN AUTOPILOT, AUTOTRIM OR MANUAL ELECTRIC TRIM SYSTEM MALFUNCTION, DO NOT ENGAGE THE AUTOPILOT UNTIL THE CAUSE OF THE MALFUNCTION HAS BEEN CORRECTED.

Quelle: Flughandbuch der verunfallten Cessna 172S

Sollte der Fall einer sich plötzlich verstellenden Trimmung während eines Fluges in der Reiseflugphase eintreten, ist man höchstwahrscheinlich überrascht, hat jedoch aufgrund einer sicheren Flughöhe und einer sicheren Reisefluggeschwindigkeit einen gewissen Zeitraum, um die plötzlich und unerwartet eintretende Situation zu begreifen, zu bewerten und anschließend darauf zeitgerecht und richtig zu reagieren.

Wenn sich die Trimmung jedoch während des Rollvorgangs zur Halteposition oder beim Positionieren bzw. Line-up zum Startpunkt der jeweiligen Betriebspiste und des darauf folgenden Startvorgangs zu verstellen beginnt (siehe dazu die vorher beschriebenen durchgeführten Versuche), und man dies „nicht mehr wahrnimmt“ bzw. keine Warnung oder eine dementsprechende Anzeige erhält und man daher natürlich nicht damit rechnet, dass beim Abheben des Luftfahrzeuges dieses sofort einen sehr steilen Abflugwinkel, zusätzlich mit dementsprechend großem bzw. erhöhtem Druck am Steuerhorn aufgrund der aerodynamischen Ruderdrücke und des Propellerschubs einnimmt, ist dieses Überraschungsmoment naturgemäß umso größer und das Zeitfenster, um richtig zu

reagieren, ein sehr geringes. Es kann daher in so einem Fall eines solch plötzlich und unvorhergesehenen Ereignisses ein „Startle Effect“ (Schreckmoment) eintreten.

1.16.3 Startle Effect

Bei unvorhergesehenen, plötzlich eintretenden Ereignissen, kommt es zum sogenannten „Startle Effect“ bzw. dem Schreckmoment. Über diesen Startle Effect wurde unter anderem in folgenden Regelwerken und von folgenden Stellen publiziert:

- im FAA Advisory Circular 120-111 vom 14.4.2015; Titel “Upset Prevention and Recovery Training”,
- in der wissenschaftlichen Arbeit von Wayne Martin, Patrick Murray und Paul Bates. Sie wurde unter dem Titel „The Effects of Startle on Pilots During Critical Events: A Case Study Analysis“ vom Griffith University Aerospace Strategic Study Centre in Brisbane, Australien, im Jahr 2012, veröffentlicht,
- auf der Homepage www.skybrary.aero (eine von EUROCONTROL, der ICAO, sowie der Flight Safety Foundation gegründete Daten- bzw. Informationsquelle).

1.16.4 Startle Effect Grundlagen aus Skybrary

„[...] Definition

The startle response, which in professional circles is also referred to as amygdala (or limbic) hijack, is the physical and mental response to a sudden intense and unexpected stimulus. This physiological reaction, which is most commonly known as the "fight or flight" reflex, will occur in response to what may be perceived as a harmful event: an attack, a threat to survival, or more simply, to fear itself.

The fight or flight response enables us to react with appropriate action: to run away, to fight, or sometimes, to freeze to be a less visible target. In some circumstances, it can also lead to actions inappropriate for the situation. In aviation, startle effect can be defined as an uncontrollable, automatic reflex that is elicited by exposure to a sudden, intense event that violates a pilot's expectations.

Description

The startle effect includes both the physical and mental responses to a sudden unexpected stimulus. While the physical responses are automatic and virtually instantaneous, the mental responses - the conscious processing and evaluation of the sensory information - can be much slower. In fact, the ability to process the sensory information - to evaluate the

situation and take appropriate action - can be seriously impaired or even overwhelmed by the intense physiological responses. These changes in physiological activity include:

- *Cardiovascular System: Heart rate increases, blood pressure rises and coronary arteries dilate to increase the blood supply to brain, limbs and muscles*
- *Respiratory System: Depth and rate of breathing increases providing more oxygen to the body*
- *Endocrine System: Liver releases additional sugar for energy. Adrenal glands release adrenalin*
- *Muscular System: Muscles tense in readiness for immediate action*
- *Excretory System: Sweat production increases*
- *Nervous System: Brain activity changes, reactions become less reasoned and more instinctive*

Effects

In addition to the previously listed temporary physiological changes which follow a high intensity stimulus, studies have determined that, following a startling stimulus such as a loud noise, basic motor response performance can be disrupted for as much as 3 seconds and performance of more complex motor tasks may be impacted for up to 10 seconds.

The time that it takes to recover in a cognitive sense, after a startle event, must also be considered. Startle has been found to impair information processing performance on mundane tasks, such as the continuous solving of basic arithmetic problems, for 30 to 60 seconds after the event occurrence. The duration of the performance degradation increases as the task becomes more complex. Thus, the startle effect disrupts cognitive processing and can negatively influence an individual's decision making and problem solving abilities.

Consequences

*As concluded by Martin, Murray and Bates in their paper *The Effects of Startle on Pilots During Critical Events*, the reliability of modern aircraft is part of the context in which inappropriate actions are sometimes taken after an unexpected event:*

"... one of the common themes as aircraft become more reliable is that pilots are surprised or startled by some event and as a result have either taken no action or alternatively taken the wrong action, which has created an undesired aircraft state, or in some cases, an accident. This surprise or startle is largely due to the enduring reliability of the aircraft and the aviation system, which has unwittingly created a conditioned expectation of normalcy

among today's pilots...The problem then is the level of expectation of novel or critical events is so low that the level of surprise or startle which pilots encounter during such events is higher than they would perhaps have had some decades ago when things went routinely wrong."

On the flight deck, pilots may be exposed to a variety of stimuli that have the potential to elicit the startle reflex and response. Bird strike, aircraft upset, simultaneous failure of multiple engines and visual stimuli, such as sudden illumination by lasers, have all resulted in incidents where pilots have been startled or even disoriented. In aviation, the immediate impact of the startle reflex may induce a brief period of disorientation as well as short term psychomotor impairment which may well lead to task interruptions and/or a brief period of confusion. Should this happen, a period of time will be required for reorientation and task resumption. While performance after a startle event can be affected to the detriment of safety of flight, the greater concern stems from what the crew did, or did not do, during the conditioned startle response itself. It is here that decision making can be most significantly impaired, especially higher-order functions necessary for making judgments about complex flight tasks.

Strategies for Improving Startle Performance

Researchers have identified a number of strategies that can reduce the negative effects of startle and help improve pilot performance during and immediately following a startle event. These include:

- *Know your aircraft: Develop a sound technical knowledge of your aircraft type and maintain it with regular revision*
- *Maintain handling skills: Be competent and comfortable flying the aircraft "without the automation"*
- *Train appropriately: Simulator exercises should be conducted in a constructive manner with a focus on evidence based (most likely) events. However, there should also be constructive use of unexpected critical events*
- *Be cognisant of your surroundings: Develop and maintain effective situational awareness skill-sets. The Pilot Monitoring (PM) should actively monitor the Pilot Flying (PF) and both should actively monitor the aircraft automation*
- *Avoid complacency: Have a healthy expectation and suspicion for things going wrong*
- *Anticipate threats: Utilise effective threat and error management (TEM) strategies*
- *Have a plan: Mentally rehearse or foster crew discussion of a "plan of action" for both common non-normal events, and for the rare, "out of the ordinary" events such as ditching, upset or uncontrollable fire. Adopt a "what would I do if.." mindset. [...]"*

Maßnahmen zur besseren Bewältigung eines Startle Effects

Sowohl theoretisches und praktisches als auch mentales Training verringern die Auswirkung eines Startle Effects.

Bei wissenschaftlichen Versuchen wurden folgende Punkte zur Verbesserung der individuellen Strategie eines Piloten bzw. einer Besatzung identifiziert:

- Gute Kenntnis der Systeme der geflogenen Luftfahrzeugtype insbesondere der Automation
- Ausgeprägtes Situationsbewusstsein und Aufmerksamkeit
- Eine gesunde Erwartungshaltung, dass Dinge falsch laufen können
- Wirksame „Threat and error management“ Strategien
- Geistige Vorbereitung eines Ablaufplanes für normale und nicht-normale Ereignisse und für unvorhersehbare, seltene Ereignisse (sog. „black swan events“)

1.17 Organisation und deren Verfahren

Der Pilot absolvierte seine Ausbildung zum Privatpiloten in der vereinseigenen Flugschule am Flugplatz Vöslau. Die Theorieausbildung erfolgte in den dafür vorgesehenen Räumlichkeiten am Flugplatz, der Großteil der praktischen Flugausbildung des Piloten wurde ebenso am Flugplatz Vöslau mit verschiedenen vereinseigenen Luftfahrzeugen durchgeführt, hauptsächlich jedoch mit der Type Aquila A211. Auch die Einweisung auf andere Luftfahrzeugtypen sowie auch die theoretische und praktische Schulung auf das EFIS System bzw. die Einweisung auf das Garmin G 1000 System und den Autopiloten GFC 700 erfolgte vereinsintern.

Der Verein hält regelmäßig Schulungen bzw. Einweisungen auf das System Garmin G 1000 mit Autopilot GFC 700. Anfänglich wurde diese Schulung hauptsächlich von Piloten im Zuge der Instrumentenflugberechtigung IFR wahrgenommen, gegenwärtig wird diese Ausbildung jedoch hauptsächlich von PPL bzw. „Freizeit- und Sichtflugpiloten“ wahrgenommen, da eben immer mehr Luftfahrzeugtypen mit derartigen modernen Avioniksystemen (bzw. Glascockpit) ausgerüstet sind.

Die theoretische Schulung wird von ausgewählten Vereinsmitgliedern, die eine Qualifikation als Fluglehrer besitzen und zusätzlich zumindest ca. 500 Flugstunden

Erfahrung auf Luftfahrzeugtypen haben bzw. aufweisen, welche mit derartigen Avioniksystemen (EFIS, Glascockpit) ausgerüstet sind, gehalten bzw. vorgetragen.

Die theoretische Schulung erfolgt in deutscher Sprache, jedoch sind die dementsprechenden Präsentationen und Unterlagen aufgrund der vielen luftfahrtspezifischen Bezeichnungen und Fachausdrücken in englischer Sprache verfasst, da eben diese Fachausdrücke in englischer Sprache in der Luftfahrt sehr präsent, gängig und daher ständig in Gebrauch sind. Diese Fachbegriffe finden Verwendung bei den verschiedensten Luftfahrzeugtypen, Avioniksystemen, diversen Verfahren, Wartungen und Teilen etc., selbst bei Verwendung einer anderen als der englischen Sprache, und sollten daher bekannt bzw. verinnerlicht sein.

Nach der erfolgten theoretischen Ausbildung erfolgt die weitere fortführende Schulung auf einem vereinseigenen Simulator und nach Absolvierung dieser beiden Teile der Schulung erfolgt dann im Anschluss die praktische Schulung bzw. Einweisung auf dem Luftfahrzeug selbst.

1.18 Checklisten

Im Luftfahrzeug befand sich zusätzlich zum Flughandbuch POH/AFM eine vom Verein zur Verfügung gestellte interne Checkliste. Bei Durchsicht und Vergleich dieser Checklisten, im speziellen des Bereichs „*Before Takeoff*“ und der Checkliste aus dem Flughandbuch „*Section 4, Normal Procedures, Before Takeoff*“, Seite 4-16, Punkte 13 bis 17, wurde festgestellt, dass diese beiden Checklisten nicht zur Gänze übereinstimmen.

**SECTION 4
NORMAL PROCEDURES**

**CESSNA
MODEL 172S NAV III
GFC 700 AFCS**

BEFORE TAKEOFF (Continued)

13. Autopilot - ENGAGE (if installed)
(push AP button on either PFD or MFD bezel)
14. Flight Controls - CHECK (verify autopilot can be overpowered in both pitch and roll axes)
15. A/P TRIM DISC Button - PRESS (if installed)
(verify autopilot disengages and aural alert is heard)
16. Flight Director - OFF (if installed)
(push FD button on either PFD or MFD bezel)
17. Elevator Trim Control - SET FOR TAKEOFF

Quelle: Flughandbuch der verunfallten Cessna 172S

Abbildung 9 Checkliste des Vereins, Before Takeoff

BEFORE TAKEOFF	
1 Parking Brake	SET
2 Seat Backs	UPRIGHT
3 Seats / Seat Belts	SECURE
4 Cabin Doors	CLOSE / LOCK
5 Flight Controls	FREE & CORR
6 Flight Instruments	CHECK
7 PFD Baro	SET
8 STBY Altimeter	SET
9 ALT SEL	SET
10 STBY Flight Instr.	CHECK
11 Fuel Quantity	CHECK
12 Mixture	RICH
13 Fuel Selector	BOTH
14 Autopilot	ENGAGE
15 Flight Controls	OVERRIDE
16 CWS Button	CHECK
17 HDG Mode	SET
18 HDG Mode L / R	CHECK
19 A/P TRIM DISC	PRESS
20 Flight Director	OFF
21 Elevator Trim	T/O
22 Throttle	1800 rpm
Ignition R - B - L - B	SWITCH
Drop max. 175 rpm	CHECK
Diff L/R max 50 rpm	CHECK
Ignition Both	CONFIRM
27 VAC Indicator	CHECK
28 Engine Indicators	CHECK

29 Ammeter/Voltmeter	CHECK
30 Annunciators	CHECK
31 Throttle	IDLE
32 Throttle	1000 rpm
33 Throttle Friction	ADJUST
34 COM	SET
35 NAV	SET
36 FMS / GPS FPL	AS DESIRED
37 XPDR	SET
38 CDI	SELECT
39 Cabin PWR 12 V	OFF
40 Flaps	UP or 10°
41 Cabin Windows	CLOSE / LOCK
42 Strobe	ON
43 Brakes	RELEASE

LINE UP / TAKEOFF	
1 Flaps	UP or 10°
2 Throttle	RICH
3 Mixture	RICH
4 Rotate	55 KIAS
5 Climb Speed	70 - 80 KIAS
6 400 ft AGL - Safe Speed - CHECK	
7 Flaps	UP

Consult POH / AFM for "Warnings, Cautions and additional Information"

This document does not replace POH / AFM - ()

Quelle: Checkliste aus dem Luftfahrzeug und von der Vereinshomepage

Die vom Verein zur Verfügung gestellte interne Checkliste weist ausdrücklich darauf hin, dass diese kein Ersatz für das Flughandbuch bzw. die Checkliste im Flughandbuch darstellt.

Der Verein ist Halter einer weiteren baugleichen Cessna 172S, ausgerüstet mit der gleichen Avionik bzw. dem Garmin G 1000 System mit Autopilot GFC 700, wie das verunfallte gegenständliche Luftfahrzeug. Die vom Verein zur Verfügung gestellte interne Checkliste für dieses baugleiche Luftfahrzeug wurde gemäß bzw. gleich wie das Flughandbuch gestaltet und die Position 18 „Elevator Trim T/O“ wurde zusätzlich rot umrandet und somit besonders hervorgehoben.

Abbildung 10 überarbeitete, vom Verein zur Verfügung gestellte Checkliste

BEFORE TAKEOFF		CESSNA 172S)	
1	Parking Brake	SET	
2	Seat Backs	UPRIGHT	
3	Seats/Seat Belts	SECURE	
4	Cabin Doors	CLOSE LOCK	
5	Flight Controls	FREE & CORR	
6	Flight Instruments	CHECK	
7	PFD Baro	SET	
8	STBY Altimeter	SET	
9	ALT SEL	SET	
10	STBY Flight Instr.	CHECK	
11	Fuel Quantity	CHECK	
12	Mixture	RICH	
13	Fuel Selector	BOTH	
14	Autopilot	ENGAGE	
15	Flight Controls	OVERVERRIDE	
16	A/P Trim Disc. (red)	PRESS	
17	Flight Director	OFF	
18	Elevator Trim	T/O	
	Throttle	1800 rpm	
	Ignition R-B-L-B	CHECK	
	Drop max 175 rpm	CHECK	
	Diff L/R max 50 rpm	CHECK	
	Ignition	BOTH	
24	VAC Indicator	CHECK	
25	Engine Indicators	CHECK	
26	Ammeters/Voltmeters	CHECK	
27	Annunciators	CHECK	
28	Throttle Check	IDLE	
29	Throttle	-1000 rpm	
30	Friction Lock	ADJUST	
31	COM	SET	
32	NAV	SET	
33	FMS / GPS FPL	AS DESIRED	
34	Transponder	SET	
35	CDI / NAV Source	SELECT	
36	Cabin PWR 12V	OFF	
37	Flaps	UP or 10°	
38	Cabin Windows	CLOSE	
39	Strobe	ON	
40	LDG Light	ON	
41	Elevator Trim	T/O	
42	Brakes	RELEASE	
LINE UP / TAKEOFF			
1	Flaps	UP or 10°	
2	Throttle	FULL FWD	
3	Mixture	RICH	
4	Rotate	55 KIAS	
5	Climb Speed	70-80 KIAS	
6	400 ft AGL - Safe Spd.	CHECK	
7	Flaps	UP	

Consult POH/AFM for "Warnings, Cautions and additional information"
This document does not replace POH/AFM -

Quelle: Homepage des Vereins

2 Auswertung

2.1 Flugbetrieb

Das Luftfahrzeug war ordnungsgemäß zugelassen und die Voraussetzungen für die Verwendung des Luftfahrzeuges waren zum Unfallzeitpunkt gegeben. Die Beladung sowie der Schwerpunkt befanden sich innerhalb der festgelegten Betriebsgrenzen. Eine Flugvorbereitung wurde vom Piloten durchgeführt.

Bei der Untersuchung des Wracks des Luftfahrzeuges direkt an der Unfallstelle und danach in einem für die Öffentlichkeit gesperrten Hangar des Flugplatzes Vöslau konnten keine Anhaltspunkte für vorbestandene unfallkausale technische Mängel festgestellt werden, die den Flugverlauf beeinflussen bzw. den Unfall hätten verursachen können. Die vorgefundenen bzw. festgestellten erheblichen Beschädigungen am Luftfahrzeug waren als Folge des Unfalles anzusehen, nicht jedoch als unfallkausal.

2.1.1 Flugverlauf

Der Start mit dem Luftfahrzeug Cessna 172 S erfolgte am 04. Juli 2018 um ca. 08:10 Uhr UTC am Flugplatz Vöslau – LOAV, auf der Betriebspiste 31L. Geplantes Ziel war der Flugplatz Wels – LOLW. Bei diesem privaten Flug war ein Passagier bzw. der Schwager des Piloten mit an Bord. Der Passagier selbst war kein Pilot, war jedoch schon öfter Passagier bei Rundflügen in diversen Kleinflugzeugen.

Direkt nach dem Abheben erfolgte ein sehr steiler Steigflug anschließend mit einem Strömungsabriss über die rechte Tragfläche. Das Luftfahrzeug schlug danach in einem annähernd senkrechten Winkel zum Boden, rechts neben der asphaltierten Betriebspiste 31L, in einem Winkel von ca. 60° zu dieser, auf der Grasfläche auf.

Durch die Wucht des Aufpralls und das Rückdrehmoment des Propellers, welcher bei dem heftigen Aufprall und aufgrund der anstehenden vollen Motorleistung von der Kurbelwelle abriss, drehte sich das Luftfahrzeug um den Drehpunkt des äußeren Endpunktes der rechten Tragfläche ein wenig zurück und kam dann in seiner endgültigen Position neben der Betriebspiste 31L, zu liegen. Die Aufschlagsmarken der Tragflächen waren danach über die komplette Länge derselben im Grasboden deutlich sichtbar.

Das Luftfahrzeug behielt nach dem Aufschlagen auf dem Boden aufgrund der erheblichen Deformationen und Schäden auch die Endlage des annähernd senkrechten Winkels zum Boden. Die Oberseite der Tragflächen bzw. des Cockpits zeigten in dieser bestehenden Endlage annähernd in südöstlicher Richtung bzw. in Richtung der Betriebspiste 13R.

Der Start sowie der Unfall wurden von der Betriebsleitung am Kontrollturm des Flugplatzes Vöslau beobachtet und es wurde sofort die Rettungskette in Gang gesetzt bzw. die Alarmierung von Polizei, Feuerwehr und Rettung durchgeführt.

Der Pilot und sein Passagier erlitten bei diesem Absturz tödliche Verletzungen und verstarben noch an der Unfallstelle.

Am Luftfahrzeug entstand Totalschaden.

2.1.2 Besatzung

Der Pilot war zum Unfallzeitpunkt im Besitz der zur Durchführung dieses Fluges erforderlichen gültigen Berechtigungen. Die Obduktionen des verunfallten Piloten sowie des Passagiers ergaben keinerlei Hinweise auf vorbestandene psychische oder physische Beeinträchtigungen beider Insassen.

Der Pilot verfügte insgesamt über ausreichend Flugerfahrung von ca. 160 Flugstunden. Zirka 35 Flugstunden absolvierte der Pilot auf Luftfahrzeugen der Type Cessna 172, davon ca. 11 Stunden auf dem Luftfahrzeug Cessna 172 S, ausgestattet mit EFIS bzw. Garmin G 1000 System mit Autopilot GFC 700.

Der letzte Flug des Piloten mit einer Cessna C 172 S, ausgestattet mit Garmin G 1000 System und Autopilot GFC 700 fand am 07.05.2018, somit ca. zwei Monate vor dem gegenständlichen Unfallflug statt.

Vor dem Unfallflug fanden im selben Jahr insgesamt vier Flüge mit der Flugzeugtype C 172 S und oa. Avionikarüstung statt.

Der letzte Flug des Piloten vor dem gegenständlichen Unfallflug fand am 02.06.2018 mit einem Luftfahrzeug der Type Aquila A211, also ca. ein Monat vor dem Unfallflug, statt.

Der Passagier selbst war kein Pilot, ist jedoch schon einige Male mit derartigen bzw. ähnlichen Luftfahrzeugen als Fluggast mitgeflogen.

2.2 Luftfahrzeug

2.2.1 Beladung und Schwerpunkt

Die Gesamtmasse und der Schwerpunkt lagen während des gegenständlichen Unfallfluges im zulässigen Bereich.

2.2.2 Luftfahrzeug Wartung

Die erforderlichen bzw. vorgeschriebenen Wartungen und Kontrollen wurden durchgeführt und sind im Lebenslauf Akt und im Bordbuch eingetragen und nachgewiesen. Am 21.03.2018 wurde bei einer TT Airframe von 2372:17 Stunden das Airworthiness Review Certificate bis 29.03.2019 verlängert. Am 05.04.2018 erfolgte bei einer TT Airframe von 2376:31 Stunden der Einbau eines grundüberholten Motors. Am 14.06.2018 erfolgte eine 50 Stunden Kontrolle bei einer TT Airframe von 2433:58 Stunden und eine TSO des Motors von 57:27 Stunden. Am 26.06.2018 wurde der Alternator erneuert.

2.2.3 Technische Untersuchung

Aufgrund der durchgeführten Erhebungen und Untersuchungen direkt am Unfallort und in weiterer Folge im Hangar konnten keine Anhaltspunkte für vorbestandene unfallkausale technische Mängel festgestellt werden. Die festgestellten erheblichen Beschädigungen am Luftfahrzeug waren als Folge des Unfalles anzusehen, nicht jedoch als unfallkausal.

2.3 Flugwetter

Das Wetter zum Zeitpunkt des Flugunfalls im Bereich des Flugplatzes Vöslau LOAV bzw. meteorologische Faktoren können im gegenständlichen Fall als direkte und unmittelbare Unfallursache ausgeschlossen werden.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Beim gegenständlichen Luftfahrzeug wurden keine Unregelmäßigkeiten in Bezug auf Luftfahrzeugpapiere, Wartung und Zulassung festgestellt.
- Die Steuerungselemente des Luftfahrzeuges bzw. die beiden Steuerhörner waren aufgrund der Wucht des Aufpralls von deren Gestängen abgebrochen.
- An den weiteren Übertragungseinrichtungen wie z.B. Kettenräder, Ketten, Umlenkrollen, Führungen und Steuerseile etc. konnten trotz der starken Verformungen aufgrund des Aufpralls keine anderwärtigen Auffälligkeiten bzw. kein Versagen dieser Bauteile festgestellt werden.
- Aufgrund der durchgeführten Erhebungen und Untersuchungen konnten keine Anhaltspunkte für vorbestandene unfallkausale technische Mängel festgestellt werden.
- Am Vortag vor dem Unfallflug fanden mit dem gegenständlichen Luftfahrzeug zwei Flüge im Zuge einer Instrumentenflug Ausbildung statt. Bei diesen beiden Flügen gab es keinerlei technische oder andere Probleme mit dem Luftfahrzeug.
- Zum Zeitpunkt des Starts bzw. Unfallfluges herrschten Sichtflugwetterbedingungen.
- Das Luftfahrzeug war beim Start bzw. beim Abheben vollständig auf hecklastig bzw. auf „Nose-up“ getrimmt.
- Das Flugzeug ging kurz nach dem Abheben in einen steilen Steigflug über, erfuhr daraufhin einen Strömungsabriss, kippte über die rechte Tragfläche ab und schlug anschließend mit großer Wucht am Boden auf.
- Der Pilot und sein Passagier erlitten beim Absturz multiple, nicht überlebbare innere Verletzungen und Knochenbrüche.
- Der Pilot war zum Zeitpunkt des Fluges im Besitz der erforderlichen Lizenzen, Berechtigungen und eines gültigen Medizinischen Tauglichkeitszeugnisses.
- Die Erfahrung des Piloten auf dem gegenständlichen Luftfahrzeugmuster mit dem System Garmin G 1000 mit Autopilot GFC 700 betrug ca. 11:22 Stunden.
- Der letzte Flug des Piloten mit der gegenständlichen Luftfahrzeugtype mit Garmin G 1000 System und Autopilot GFC 700 fand am 07.05.2018, somit ca. zwei Monate vor dem Unfallflug statt.
- Im freien Kartenslot des Multifunktionsdisplays MFD befand sich keine Speicherkarte, daher wurden keinerlei Daten bzw. Parameter aufgezeichnet.

3.2 Wahrscheinliche Ursachen

- Kontrollverlust beim Start, unmittelbar nach dem Abheben im Flug (Loss of Control In-Flight LOC-I)
- Luftfahrzeug komplett auf hecklastig bzw. auf „Nose-up“ vertrimmt

3.2.1 Wahrscheinliche Faktoren

- Ein möglicherweise nicht deaktivierter Autopilot beim Start oder aber auch ein temporär aufgetretener Fehler im System der elektrischen Trimmverstellung
- Hohe bzw. erhöhte Kräfte am Steuerhorn durch hohe Ruderdrücke und Propellerschub
- „Startle Effect“ in Bodennähe aufgrund des unvorhergesehenen und plötzlich eintretenden Ereignisses

4 Sicherheitsempfehlungen

Nr. SE/SUB/LF/11/2022, ergeht an: Hersteller des Luftfahrzeuges Cessna

„Passenger Briefing Card“

Im Luftfahrzeug sind für die Passagiere weder im Bereich rechts vorne noch für die beiden hinteren Sitze Haltegriffe bzw. diverse Vorrichtungen zum Festhalten im Falle einer plötzlichen und unerwarteten Flugsituation, wie z.B. starke Böen oder ein plötzlicher sehr steiler Steigflug, vorgesehen bzw. installiert. Auf der *„Passenger Briefing Card“* des Herstellers Cessna sind für das gegenständliche Luftfahrzeug keine Informationen enthalten, wo und wie sich Passagiere in solch prekären und plötzlich auftretenden Flugsituationen festhalten sollen bzw. können und dürfen bzw. wo sie deren Hände ablegen sollen.

Der Hersteller des Luftfahrzeuges wird daher ersucht, die *„Passenger Briefing Card“* dahingehend zu ergänzen bzw. zu verbessern, wo sich vor allem der Passagier rechts vorne festhalten kann, soll bzw. darf, oder wo er seine Hände ablegen soll, damit im Falle eines Erschreckens bzw. *„Startle Effects“* des Passagiers ein unbeabsichtigtes Eingreifen in die Steuerung des Luftfahrzeuges hintangehalten wird.

"Passenger Briefing Card"

In the aircraft, there are no handholds or various devices for passengers to hold on to in the event of a sudden and unexpected flight situation, such as strong gusts or a sudden very steep climb, either in the right front area or for the two rear seats. The "Passenger Briefing Card" of the manufacturer Cessna does not contain any information for the aircraft in question on where and how passengers should or can and may hold on in such precarious and sudden flight situations or where they should place their hands.

The manufacturer of the aircraft is therefore requested to supplement or improve the "Passenger Briefing Card" to indicate where, in particular the passenger in the right front, can should or may hold on, or where he should place his hands, so that in the event of a startle or "startle effect" of the passenger, an unintentional intervention in the control of the aircraft is prevented.

Nr. SE/SUB/LF/12/2022, ergeht an: Hersteller des Luftfahrzeuges Cessna

„Autopilot or Electric Trim Failure“

Versuche mit einem baugleichen Luftfahrzeug haben eindeutig gezeigt haben, dass sich die Trimmung des Luftfahrzeuges auch im Stillstand oder während des Rollens am Boden verstellen kann.

Der Hersteller des Luftfahrzeuges wird daher ersucht, einen zusätzlichen Warnhinweis im POH/AFM in der „Section 3, Emergency Procedures, Autopilot or Electric Trim Failure“, zu ergänzen, dass ein Problem mit der Trimmung bzw. ein „Elevator-Trim Runaway“ auch am Boden während des Stillstandes oder beim Rollen mit dem Luftfahrzeug auftreten kann und dass man daher auch beim Start auf eine verstellte Trimmung und hohe bzw. erhöhte Kräfte am Steuerhorn vorbereitet sein muss.

„Autopilot or Electric Trim Failure“

Tests with an identical aircraft have clearly shown that the trim of the aircraft may also be adjusted by itself while stationary or taxiing on the ground.

The manufacturer of the aircraft is therefore requested to add an additional warning in the POH/AFM in "Section 3, Emergency Procedures, Autopilot or Electric Trim Failure" that a problem with the trim or an "Elevator-Trim Runaway" can also occur on the ground during standstill or taxiing with the aircraft and that one must therefore also be prepared for misaligned trim and high or increased forces on the control yoke during takeoff.

Nr. SE/SUB/LF/13/2022, ergeht an: Hersteller Garmin

Bei Versuchen an einem Luftfahrzeug der Type Cessna 172, vorwiegend mit Rundinstrumenten und einem Autopiloten anderen Typs, erfolgt ein akustischer Hinweis, wenn sich die Höhenruder-Trimmung zu verstellen beginnt bzw. länger als 5 Sekunden arbeitet, mit der Warnung: „Trim in Motion, Trim in Motion“. Beim System Garmin G 1000 erfolgt in diesem Fall weder eine akustische Warnung, noch eine Anzeige bzw. ein optischer Warnhinweis auf einem oder beiden Displays (PFD, MFD).

Der Hersteller Garmin wird daher ersucht, eine zusätzliche akustische Warnung und / oder einen optischen Warnhinweis auf den Displays PFD und MFD vorzusehen, wenn die

elektrische Trimmung des Luftfahrzeuges plötzlich und länger als einen vom Hersteller Garmin zu definierenden Zeitraum arbeitet.

During tests on a Cessna 172 aircraft, primarily with analogue instruments („steam gauges“) and an autopilot of a different type, a warning is given when the elevator trim begins to adjust or operates by itself for more than 5 seconds with the acoustically warning: "Trim in Motion, Trim in Motion". With the Garmin G 1000 system, in this case there is neither an acoustically warning nor a display or visual warning on one or both displays (PFD, MFD).

The manufacturer Garmin is therefore requested to provide an additional acoustically warning and / or a visual warning on the displays PFD and MFD, if the electrical trim of the aircraft operates suddenly by itself and longer than a period to be defined by the manufacturer Garmin.

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 dem Halter des Luftfahrzeuges, den Hinterbliebenen bzw. Opfern 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.

6 Anhänge

6.1 Kommentare vom National Transport Safety Board (NTSB)



National Transportation Safety Board

Central Region

4760 Oakland Street, Suite 500

Denver, Colorado 80239

Office: (303) 373-3500

Fax: (303) 373-3507

November 22, 2022

Federal Ministry – Republic of Austria
Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation, and Technology
[REDACTED]@bmk.gv.at

Dear [REDACTED]

Thank you for providing the National Transportation Safety Board (NTSB) with the opportunity to review and comment on the draft report regarding the investigation of a Cessna 172S, [REDACTED] which crashed on takeoff from Bad Vöslau on July 4, 2019.

As the NTSB accredited representative for this investigation, I request that this letter and the following comments be appended to your report:

- Page 41. The report states that a factor in the accident was likely due to an uncommanded autopilot activation or an error in the electric trim. The NTSB does not see any support for this finding in the report; thus, we do not agree with this finding.
- Page 41. The report states that there were “high forces” on the control yoke. The NTSB does not see any support for this factor in the report to quantify the high forces; thus, we do not agree with this factor.
- Page 42. The report recommends that a passenger briefing card indicate where a passenger should hold on for “sudden flight situations.” The NTSB does not see any support for this recommendation in the report; thus, we do not agree with this recommendation.
- Page 43. The report states that “tests with an identical aircraft have clearly shown that the trim of the aircraft may also be adjusted by itself while stationary or taxiing on the ground.” The NTSB does not see any support for this statement in the report; thus, we do not agree with the related recommendation.
- Page 44. The report recommends an aural/visual warning for uncommanded trim movement. The NTSB does not see any support in the report relating to the autopilot and trim; thus, we do not agree with the recommendation.

If you would like to discuss any of the NTSB’s comments to your report, please contact me at [REDACTED]@ntsb.gov.

Sincerely,

[REDACTED]
[REDACTED]
Deputy Chief, Central Region
Senior Air Safety Investigator
National Transportation Safety Board

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Personenschäden.....	13
--------------------------------	----

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Unfallstelle am Flugplatz Vöslau LOAV	12
Abbildung 2 Cessna 172 S.....	15
Abbildung 3 Cockpitsicht Cessna 172 S mit Avioniksystem Garmin G 1000.....	22
Abbildung 4 Bedienelemente des Autopiloten und der elektrischen Trimmung am Steuerhorn des Piloten.....	23
Abbildung 5 Passenger Briefing Card des Herstellers für Cessna 172S.....	25
Abbildung 6 Checkliste, Section 4, Normal Procedures, Before Takeoff	28
Abbildung 7 Checkliste „Section 3, Emergency Procedures, Autopilot or Electric Trim Failure“, Seite 3-22	30
Abbildung 8 Checkliste, Section 4, Normal Procedures, Before Takeoff	36
Abbildung 9 Checkliste des Vereins, Before Takeoff.....	37
Abbildung 10 überarbeitete, vom Verein zur Verfügung gestellte Checkliste	38

Verzeichnis der Regelwerke

Bundesgesetz vom 2. Dezember 1957 über die Luftfahrt (**Luftfahrtgesetz 1957 – LFG**), BGBl. Nr. 253/1957 zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 151/2021.

Bundesgesetz über die unabhängige Sicherheitsuntersuchung von Unfällen und Störungen (**Unfalluntersuchungsgesetz – UUG 2005**), BGBl. I Nr. 123/2005, in der zum Unfallzeitpunkt gültigen Fassung BGBl. I Nr. 102/2017, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 231/2021.

Verordnung (EU) Nr.996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivilluftfahrt und zur Aufhebung der Richtlinie 94/56/EG in der geltenden Fassung.

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 in der geltenden Fassung.

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**)

Startle Effect | SKYbrary Aviation Safety Startle Effect

Season Opener der Austro Control GmbH

<https://www.austrocontrol.at/jart/prj3/ac/data/uploads/Season%20Opener%202020/SO%202020%20LFA%20-%20Richtig%20getrimmt%20.pdf>

Abkürzungen

ACG	Austro Control GmbH
AFCS	Automatic Flight Control System
AFM	Aircraft Flight Manual
AGL	Above Ground Level
AIP	Aeronautical Information Publication
ALT	Altitude
AMSL	Above Mean Sea Level
AP DISC	Autopilot Trim Disconnect
ATC	Air Traffic Control
AUW	All Up Weight
BCMT	Beginning of Civil Morning Twilight
BKN	Broken (5/8 - 7/8)
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
CWS	Control Wheel Steering
EASA	European Aviation Safety Agency
ECET	End of Civil Evening Twilight
EFIS	Electronic Flight Instrument System
ELEV	Elevation
ELT	Emergency Locator Transmitter
FEW	Few (1/8-2/8)
FI	Flight Instructor
GND	Ground
GS	Ground Speed
HPA	Hectopascal

JAR-FCL	Joint Aviation Requirement – Flight Crew Licensing
KT	Knots
LAPL	Light Aircraft Pilot Licence
LAT	Latitude
LKA	Landeskriminalamt
LONG	Longitude
MET	Manual Electric Trim
METAR	Aviation Routine Weather Report (Code Form)
MFD	Multi-Function Display
MSL	Mean Sea Level
NCD	No Clouds Detected
NIT	Night Qualification
NOSIG	No Significant change
OVC	Overcast (8/8)
PFD	Primary Flight Display
P/N	Part Number
POH	Pilot's Operating Handbook
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
StA	Staatsanwaltschaft
TAF	Aerodrome Forecast

TBO	Time Between Overhaul
TMG	Touring Motor Glider
TR	Track
TSN	Time Since New (manufacture)
TSO	Time Since Overhaul
TT	Total Time
UTC	Coordinated Universal Time
ü.d.M.	Above the Sea
VRB	variable
WGS84	World Geodetic System 1984
Z	zulu – see UTC

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 1 71162 65-0

fus@bmk.gv.at

bmk.gv.at/ministerium/sub