

Abschlussbericht

Unfall mit dem Hubschrauber der Type Bell 429,
am 21.11.2021, um ca. 15:53 Uhr UTC, am Flugplatz Wr. Neustadt/Ost,
A-2700, Wr. Neustadt, Niederösterreich
GZ: 2023-0.384.199

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

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

Wien, 2023. Stand: 26. Mai 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 VO (EU) Nr. 996/2010 und dem Unfalluntersuchungsgesetz, BGBl. I Nr. 123/2005 idgF.

Das einzige Ziel der Sicherheitsuntersuchung ist die Verhütung künftiger Unfälle oder Störungen. 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 (zum Unfallzeitpunkt galt MEZ (Normalzeit bzw. „Winterzeit“), Lokalzeit = UTC + 1 Stunden).

Inhalt

Vorwort	3
Einleitung	6
Kurzdarstellung.....	6
1 Tatsachenermittlung	7
1.1 Ereignisse und Flugverlauf.....	7
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	13
1.6 Luftfahrzeug.....	15
1.6.1 Bord Dokumente.....	16
1.6.2 Luftfahrzeug Wartung.....	16
1.6.3 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeugs	17
1.7 Flugwetter.....	18
1.7.1 Flugwetterübersicht, Flugwetterdienst Austro Control GmbH.....	18
1.7.2 METAR und TAF, Flugwetterdienst Austro Control GmbH.....	18
1.7.3 TAWES / VAMES.....	20
1.7.4 Wetterkarten, Flugwetterdienst Austro Control GmbH.....	21
1.7.5 Webcam Bilder.....	23
1.7.6 Wetterberatung des Piloten	27
1.7.7 Natürliche Lichtverhältnisse	27
1.8 Navigationshilfen	27
1.9 Flugfernmeldedienste.....	28
1.10 Flugplatz Wr. Neustadt/Ost.....	28
1.10.1 Anflugverfahren	29
1.11 Flugschreiber	32
1.11.1 Radardaten	32
1.11.2 Luftfahrzeug Datenaufzeichnung.....	34
1.12 Angaben über Wrack und Aufprall	38
1.12.1 Unfallort	38
1.12.2 Verteilung und Zustand der Wrackteile.....	38
1.12.3 Cockpit und Instrumente	40
1.12.4 Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen	40

1.13	Medizinische und pathologische Angaben.....	40
1.14	Überlebensaspekte.....	41
1.14.1	Rückhaltesysteme.....	41
1.14.2	Evakuierung.....	41
1.14.3	Verletzungsursachen.....	41
1.15	Weiterführende Untersuchungen.....	42
1.15.1	Technische Untersuchungen.....	42
1.16	Organisation und deren Verfahren.....	43
2	Auswertung.....	44
2.1	Flugwetter.....	44
2.2	Besatzung.....	46
2.3	Luftfahrzeug.....	47
2.4	Flugverlauf und Flugbetrieb.....	49
2.4.1	Humanfaktoren.....	52
2.4.2	Räumliche Desorientierung.....	55
3	Schlussfolgerungen.....	58
3.1	Befunde.....	58
3.2	Wahrscheinliche Ursachen.....	61
3.2.1	Wahrscheinliche Faktoren.....	61
4	Sicherheitsempfehlungen.....	62
5	Konsultationsverfahren / Stellungnahmeverfahren.....	63
	Tabellenverzeichnis.....	64
	Abbildungsverzeichnis.....	66
	Verzeichnis der Regelwerke.....	67
	Abkürzungen.....	68

Einleitung

Luftfahrzeughalter:	Österreichischer privater Betreiber
Betriebsart:	Allgemeine Luftfahrt
Flugzeughersteller:	Bell Textron Canada Ltd.
Musterbezeichnung:	429WLG
Luftfahrzeugart:	Hubschrauber
Staatszugehörigkeit:	Österreich
Unfallort:	Flugplatz Wr. Neustadt/Ost (LOAN), Rollweg INDIA
Koordinaten (WGS84):	N 47°50'32.47", O 016°15'48.07"
Ortshöhe über dem Meer:	ca. 273 m
Datum und Zeitpunkt:	21.11.2021, ca. 15:53 Uhr UTC (16:53 Lokalzeit)

Kurzdarstellung

Am 21. November 2021 ereignete sich ein Flugunfall mit einem Hubschrauber der Type Bell 429 im Zuge eines Passagierfluges von Bozen, Italien, mit dem Ziel Wr. Neustadt. Nachdem der Passagier zwischen ca. 15:38 bis 15:40 Uhr an einem Außenlandeplatz am Semmering abgesetzt worden war, wurde der Flug Richtung Heimatflugplatz Wr. Neustadt/Ost fortgesetzt. Um ca. 15:53 Uhr, kurz nach ECET, kollidierte der Hubschrauber auf Rollweg INDIA in dichtem Nebel mit dem Boden. Als wahrscheinliche Ursache sind die Fortsetzung eines Sichtfluges in Instrumentenflugbedingungen und räumliche Desorientierung zu nennen.

Der Bereitschaftsdienst der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes Verkehrsbereich Zivilluftfahrt wurde am 21. November 2021 um 17:36 Uhr (Lokalzeit) 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:

Entwurfsstaat, Herstellerstaat Zelle und Triebwerke: Kanada

1 Tatsachenermittlung

1.1 Ereignisse und Flugverlauf

Der Flugverlauf und der Unfallhergang wurden aufgrund der Aussagen von Augenzeugen und Einsatzkräften, Aufzeichnungen der Flugverkehrskontrollstellen und des Flugplatzes, den Flugvorbereitungsdaten, in Verbindung mit den Erhebungen des Landeskriminalamtes Niederösterreich und der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes wie folgt rekonstruiert:

Am 20. November 2021, dem Tag vor dem Unfall, wurde der Eigentümer des Hubschraubers als Passagier nach Moritzing (San Moritzio) bei Bozen geflogen. Der Flug startete gemäß ADMM und Radardaten um ca. 08:45 Uhr vom Flugplatz Wr. Neustadt/Ost (LOAN) und verlief entlang des Mürztals Richtung Hubschrauberlandeplatz Goldeck Talstation (LOKO). Der Pilot vermerkte im Flugbuch 08:35 Uhr als Beginn der Flugzeit.

Zudem wurde vom Piloten im Flugbuch eine Landung in LOKO eingetragen. Den Radardaten der Flugsicherung (ACG) zufolge wurde um 09:41 Uhr ein Sinkflug beginnend aus ca. 8000 ft vorbei am Hubschrauberlandeplatz Goldeck Talstation Richtung Obervellach eingeleitet, wobei ab 09:49:48 Uhr in einer Höhe von 4600 ft für ca. 12 Minuten keine Radardaten zwischen Mühldorf und Obervellach aufgezeichnet wurden. Im Zeitraum dieser Lücke wurden gemäß elektronischer Luftfahrzeug-Aufzeichnung (ADMM) die Triebwerke abgestellt und um ca. 10:03 Uhr wieder gestartet.

Radardaten waren ab 10:05:13 Uhr in einer Höhe von 3000 ft wieder verfügbar. Der Flug wurde im Steigflug weiter über Zell am See und Alpbach Richtung Inntal und Flughafen Innsbruck (LOWI) mit einer maximalen Flughöhe von ca. 8100 ft fortgesetzt. Die Landung am Flughafen Innsbruck erfolgte um 10:51 Uhr. Im Flugbuch des Piloten ist als Ende der Flugzeit 11:00 Uhr eingetragen.

Nach der Vollbetankung mit 511 Litern Jet A1 ersuchte der Pilot um 11:08 Uhr bei Innsbruck Tower um Startfreigabe und Abflug über die Sichtflugmeldepunkte SIERRA und BRENNER, die Freigabe wurde in weiterer Folge erteilt. Der Abflug vom Flughafen Innsbruck wurde um 11:10 Uhr eingetragen, der Flug Richtung Bozen verlief jedoch nach Rücksprache mit Innsbruck Tower entlang des Stubaitals.

Der österreichische Luftraum (FIR LOVV) wurde östlich des Zuckerhütl verlassen, der Flug erfolgte annähernd südlich bis zum Flugfeld San Genesio (LIGT), welcher gemäß Auskunft des Betreibers um 11:30 Uhr erreicht wurde. Die Radardaten der österreichischen Flugsicherung (ACG) enden um 11:25:26 Uhr etwa 5 km südlich der österreichisch-italienischen Grenze in einer Höhe von 9900 ft.

Nach einem Aufenthalt von ca. 5 Minuten am Flugfeld San Genesio wurde der Flug im ca. 10 km südlich gelegenen Moritzing gemäß Flugbuch-Aufzeichnung des Piloten um 11:46 Uhr beendet. Laut ADMM Daten des Luftfahrzeuges wurden die Triebwerke um ca. 11:37 Uhr abgestellt¹ und für den restlichen Tag nicht mehr gestartet. Eine Landung am Flugfeld San Genesio ist im Flugbuch des Piloten nicht eingetragen. Weder am Flugfeld San Genesio noch am Flughafen Bozen erfolgte eine Betankung des Hubschraubers.

Am Unfalltag (21. November 2021) erfolgte der Rückflug nach Wr. Neustadt. Für den Unfalltag waren keine Eintragungen im Flugbuch des Piloten vorhanden. Gemäß ADMM Aufzeichnung des Luftfahrzeuges wurden die Triebwerke um 14:10:22 Uhr gestartet. Um 14:15 Uhr erfolgte gemäß Auskunft des Flugfeldbetreibers wiederum eine Zwischenlandung am Flugfeld San Genesio, der Start von dort erfolgte demnach um 14:20 Uhr nach Osten Richtung Hubschrauberlandeplatz Goldeck Talstation. Der Passagier gab ebenfalls an, dass die An- und Abflüge nach und von Moritzing über das Flugfeld San Genesio erfolgten.

Weiters wurde vom Passagier angegeben, dass der Rückflug so geplant war, dass eine Landung in Wr. Neustadt vor Sonnenuntergang stattfinden sollte. Pilot und Passagier diskutierten, ob eine Landung auch aufgrund des Wetters in Wr. Neustadt möglich sein würde. Laut Passagier ging man aber davon aus, dass dies nicht möglich sein würde und eine Landung am Außenlandeplatz am Semmering erforderlich werde.

Um 14:22:33 Uhr wurde der Hubschrauber für ca. eine Minute vom Radar des österreichischen ANSP in einer Höhe von 9100 ft und einer Geschwindigkeit² von ca. 118 kt erfasst. Die nächste Radarerfassung erfolgte um 14:32:24 Uhr noch im italienischen Luftraum nördlich des Monte Cristallo in einer Höhe von 9600 ft mit etwa 145 kt. Von hier an wurde das Luftfahrzeug vom Radar durchgehend bis etwa Kapfenberg erfasst, wobei die

¹ ADMM Start Time + AIR HRS

² Ground Speed, errechnet aus den Radardaten

Route annähernd direkt zunächst Richtung Hubschrauberlandeplatz Goldeck Talstation und danach ebenfalls direkt weiter Richtung Semmering führte.

Der Flugplan von Italien nach Goldeck Talstation wurde per AFTN Arrival Meldung um 14:48 Uhr über RocketRoute und um 14:52 Uhr über die Flugsicherungsstelle Wien (AIS/ARO Wien) geschlossen. Tatsächlich erfolgte dort keine Landung.

Um 14:55 Uhr meldete sich der Pilot im Bereich Millstätter See bei Klagenfurt Radar und ersuchte um Querung der Kontrollzone bzw. des Nahkontrollbezirks Klagenfurt. Eine Freigabe wurde von Klagenfurt Radar erteilt. Um 15:05 Uhr meldete sich der Pilot bei Klagenfurt Radar wieder ab.

Auf Höhe Bruck an der Mur hatte der Pilot laut Passagier auf seinem iPad festgestellt, dass sich die Wettersituation in Wr. Neustadt verbessert hat. Der Passagier ließ sich zu diesem Zeitpunkt aber dennoch am Semmering absetzen. Dies erfolgte bei laufenden Triebwerken (laut ADMM erfolgte kein neuerliches Anlassen der Triebwerke). Der Pilot plante, den Weiterflug nach Wr. Neustadt danach zunächst fortzusetzen und – falls wetterbedingt eine Landung nicht möglich sei – zum Außenlandeplatz am Semmering zurückzukehren und den Hubschrauber dort abzustellen. Vor dem Start kündigte der Pilot seine geplante Ankunft am Flugplatz Wr. Neustadt/Ost telefonisch an. Dieses Telefonat wurde nicht aufgezeichnet, der genaue Inhalt ist somit nicht bekannt.

Ab 15:29:45 Uhr wurde das Luftfahrzeug in einer Höhe von 5100 ft nahe St. Marein im Mürztal nicht mehr vom Radar erfasst, die Zwischenlandung am Außenlandeplatz Semmering ist demnach auf den Radardaten nicht ersichtlich. Bei der letzten Radarerfassung betrug die Geschwindigkeit etwa 155 kt. Bei Fortsetzung des Fluges mit dieser Geschwindigkeit hätte das Luftfahrzeug den Außenlandeplatz Semmering frühestens um etwa 15:38 Uhr erreicht (Distanz etwa 21,1 nm), mit 140 kt Fluggeschwindigkeit beträgt die Ankunftszeit ca. 15:39 Uhr.

Um ca. 15:45 Uhr wurde von der Betriebsleitung Wr. Neustadt/Ost die Pistenbefehuerung auf die maximale Helligkeit eingestellt.

Das Luftfahrzeug wurde danach ab 15:47:18 Uhr in einer Höhe von 1600 ft mit leichtem Sinkflug (etwa 50-100 ft/min) bei Föhrenau etwa 2,6 nm südlich des VFR-Meldepunktes „AUTOBAHNKNOTEN“ wieder vom Radar erfasst (Abbildung 1), die Geschwindigkeit betrug dabei etwa 124 kt. Der Pilot kurvte weiter nach Norden westlich an Neudörfel vorbei. Die

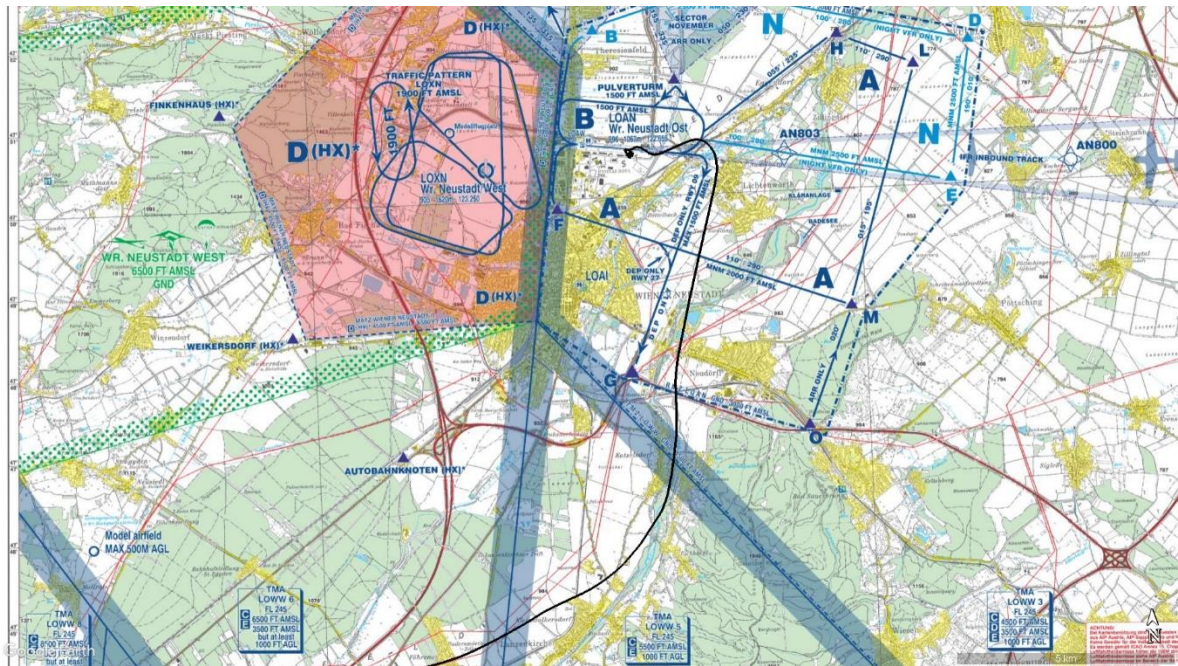
Flugroute verlief etwa 0,5 nm östlich des VFR-Meldepunktes GOLF, welcher ausschließlich für Abflüge vorgesehen ist, und weiter entlang der „DEP ONLY RWY 09“ Route. Der Betriebsleiter am Turm gab an, den Anflug über GOLF mit einer Geschwindigkeit¹ von 120 kt, danach weiter mit 117-118 kt verfolgt zu haben. Er gab weiter an, dass der Pilot in weiterer Folge bei einer angezeigten Höhe von 1100 ft MSL auf die Mittellinie der Piste 27 einkurvte. Die Pistenmittellinie wurde dann wie auf den Radardaten ersichtlich mehrmals überschossen, beim ersten Einkurven um etwa 350 m (0,2 nm). Auf Höhe der Pistenmittellinie betrug die vom Radar erfasste Flughöhe etwa 1200 ft, die Geschwindigkeit etwa 110 kt. Der Flug wurde schlangelinienförmig fortgesetzt (Abbildung 2), auf Höhe der Pistenschwelle betrug die Höhe ca. 1100-1200 ft, die Geschwindigkeit ca. 97 kt. Etwa ab Höhe der Einmündung der Rollwege INDIA und ECHO betrug die Geschwindigkeit erstmals weniger als 50 kt. Der Flugverlauf der letzten 30 Sekunden vor dem Ende der Aufzeichnungen kann nicht eindeutig interpretiert werden. Es könnte sich sowohl um einen Langsamflug mit mehreren starken Richtungsänderungen als auch um einen Schwebeflug mit Abdriften in verschiedene Richtungen handeln. Die Geschwindigkeit lag zwischen 15 und 50 kt.

Der Betriebsleiter am Flugplatz gab an, gemeinsam mit seinem Kollegen den Hubschrauber zunächst gehört zu haben, jedoch das Turbinengeräusch nach etwa 15 Sekunden nicht mehr zu hören war. Nachdem ein zweimaliger Funkruf nicht beantwortet wurde, hielt der Controller am üblichen Abstellplatz des Hubschraubers Nachschau, konnte aber den Hubschrauber in der Dunkelheit nicht finden. Bei der Fahrt zurück zum Turm erkannte er einen Lichterschein und das abgestürzte Hubschrauberwrack. Er verständigte seinen Kollegen am Turm und die Feuerwehr, die allerdings schon am Weg war.

Die Daten in den Abbildungen 1 und 2 wurden aus ADS-B Daten (in Abbildung 2 gelb) und MLAT (Multilateration, in Abbildung 2 rot) gemittelt.

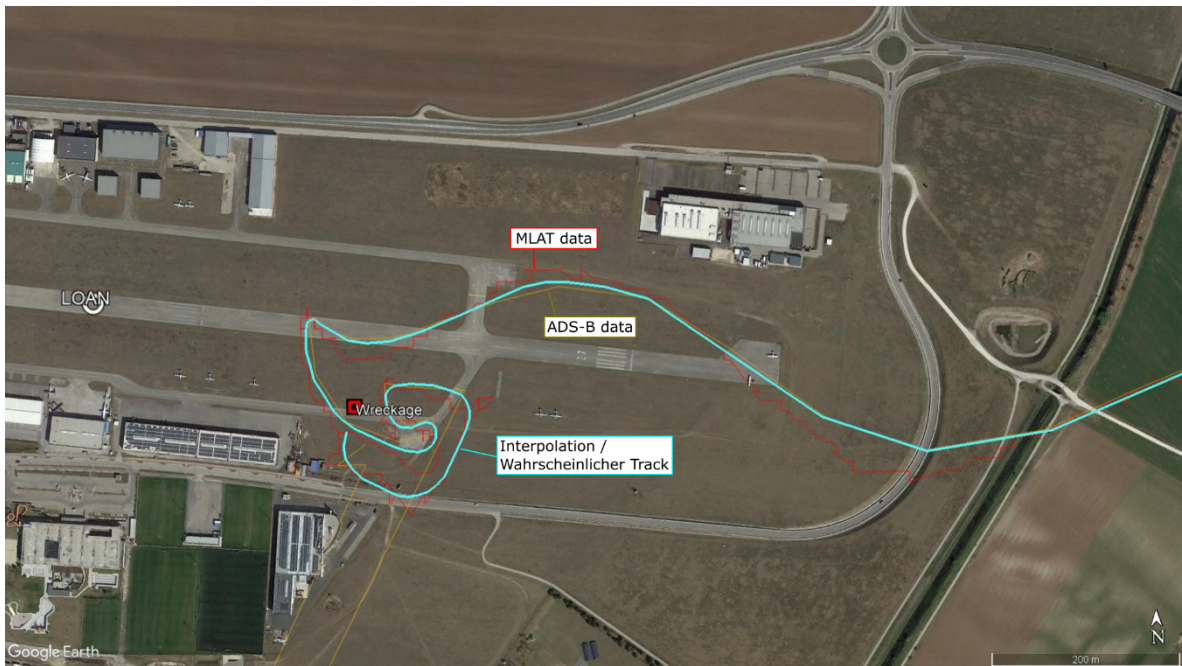
¹ Angezeigt am Display des Betriebsleiters

Abbildung 1 Flugroute (schwarz) auf Sichtflugkarte LOAN



Quelle: SUB, ACG, Google Earth

Abbildung 2 Anflug Piste 27, Flug bis zur Unfallstelle



Quelle: SUB, Google Earth

Der ELT wurde bei dem Unfall ausgelöst und hat auf 121,5 MHz ein Notsignal gesendet. Aufgrund des schwierigen Zugangs zum Einbauort im Wrack konnte der ELT von der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes erst am übernächsten Tag deaktiviert werden.

Der Unfall wurde der Freiwilligen Feuerwehr Wr. Neustadt um 15:57 Uhr von der Polizei bzw. einer Privatperson gemeldet, die Alarmierung erfolgte um 15:58 Uhr. Um 16:01 Uhr rückte die Feuerwehr zum Einsatz aus.

1.1.1 Flugvorbereitung

Der Pilot verwendete zur Flugplanung Software und Services von RocketRoute. Von RocketRoute wurden der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes die entsprechenden Flugplanungen („Briefing Packs“) für den Tag vor dem Unfall und den Unfalltag zur Verfügung gestellt. Diese beinhalteten unter anderem den aufgegebenen Flugplan, den Operational Flight Plan des Betreibers inklusive einzelner Wegpunkte, Streckenabschnitte und Streckenplanung, Wetterdaten bestehend aus den METARs und TAFs der Start- und Zielflugplätze, Windkarten, Karten für signifikante Wettererscheinungen (SIG Wx), NOTAMS, einer Masse- und Schwerpunktberechnung sowie Crew- und Passagier-Manifeste.

Für den Unfallflug wurde ein Briefing Pack für die Strecke von Moritzing bis zum Landeplatz „Goldeck Talstation“ (LOKO) erstellt und der darin enthaltene Flugplan aufgegeben. Entsprechende Ausdrucke wurden im Wrack gefunden (Ausdruck erstellt um 08:13 Uhr, PDF zuletzt erstellt um 10:58 Uhr). Ein zweites Briefing Pack (inkl. Flugplan) von Goldeck Talstation nach Wr. Neustadt/Ost wurde im System zwar als Entwurf gespeichert, der Flugplan war aber noch nicht aufgegeben und somit für die Flugverkehrskontrollstellen und auch den Flugplatz Wr. Neustadt/Ost nicht sichtbar. Ein Ausweichflugplatz (Alternate Aerodrome) war am Flugplan und im Briefing Pack nicht angegeben. Teile des Entwurfs wurden ebenfalls im Wrack gefunden (Ausdruck erstellt um 08:24 Uhr).

Es ist davon auszugehen, dass sich der Pilot gemäß Aussage des Passagiers auch im Flug über sein Tablet über den Wetterverlauf am Zielflugplatz Wr. Neustadt/Ost informierte.

1.2 Personenschäden

Tabelle 1 Personenschäden

Verletzungen	Besatzung	Passagiere	Andere
Tödliche	1	0	0
Schwere	0	0	0
Leichte	0	0	0
Keine	0	0	

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Luftfahrzeug wurde durch den Aufprall und den folgenden Brand vollständig zerstört.

1.4 Andere Schäden

Flurschaden am Flugplatz neben Rollweg INDIA.

1.5 Besatzung

1.5.1 Pilot

Alter:	50 Jahre
Art des Zivilluftfahrerscheines:	CPL(H)
Berechtigungen:	Hubschrauber
Muster/Typenberechtigung:	Bell 206, Bell 407, Bell 429, R22, R44
Instrumentenflugberechtigung:	keine
Lehrberechtigung:	FI(H) für PPL, Night, R22, R44, Bell 206, Bell 407
Sonstige Berechtigungen:	Night(H)
Gültigkeit:	Am Unfalltag gültig

Überprüfungen (Checks):

Medical check:	Medical Class 1 gültig bis 29.07.2022
-----------------------	---------------------------------------

Das Type Rating für die Type Bell 429 wurde am 06. April 2021 verlängert und war bis 30. April 2022 gültig.

Gesamtflugerfahrung

(inkl. Unfallflug):	2081:12 Stunden
davon in den letzten 90 Tagen:	56:56 Stunden
davon in den letzten 30 Tagen:	21:18 Stunden
davon in den letzten 24 Stunden¹:	1:41 Stunden

In den letzten 90 Tagen vor dem Unfall absolvierte der Pilot gemäß Flugbuch ausschließlich Flüge auf der Unfalltype. Die Gesamtflugerfahrung auf der Unfalltype konnte nicht ermittelt werden, da lediglich Flugbuchaufzeichnungen seit dem 21.01.2019 zur Verfügung standen. Die Gesamtflugerfahrung teilt sich in 1128:27 Stunden auf einmotorigen und 952:45 Stunden auf mehrmotorigen Hubschraubern. Die einzige in der Pilotenlizenz eingetragene mehrmotorige Type ist die Unfalltype Bell 429. Seit dem 21.01.2019 wurden insgesamt 44:15 Stunden auf den Typen Bell 206, Bell 407, Robinson R22 und Robinson R44 sowie 629:48 Stunden auf der Type Bell 429 absolviert.

Im Flugbuch des Piloten sind ebenfalls die Anzahl der Landungen bei Nacht dokumentiert. Da der Pilot über keine Instrumentenflugberechtigung (IR) verfügt, ist davon auszugehen, dass es sich hierbei um Landungen unter Nachtsichtflugbedingungen handelt. Die letzten 3 derartigen Landungen wurden am 12.11.2020 in LOAN eingetragen. Davor waren solche Landungen noch am 2.12.2019 (2 Landungen in LOAN), am 1.12.2019 (3 Landungen in LOAN) und am 30.3.2019 (1 Landung in LOWW) eingetragen. Insgesamt waren im Flugbuch 115 Landungen unter Nachtsichtflugbedingungen erfasst.

Der Pilot galt generell als ruhig, unkompliziert, freundlich und sympathisch. Zudem wird er von Kollegen als willig und bemüht bezüglich der Aufgabenerfüllung beschrieben.

¹ Der einzige Flug innerhalb der letzten 24 Stunden war der Unfallflug

1.6 Luftfahrzeug

Bei dem Modell Bell 429 handelt es sich um einen Hubschrauber mit bis zu 8 Sitzplätzen, einem 4-Blatt Hauptrotor und einem 4-Blatt Heckrotor. Die erstmalige Typenzulassung erfolgte in Kanada am 20. Juni 2009 nach *Airworthiness Manual (AWM) Chapter 527* (entspricht 14 CFR Part 27) und im EASA-Raum am 23. September 2009 nach CS-27 Amdt. 1. Der Hubschrauber kann optional mit einem einziehbaren Fahrwerk ausgestattet werden und wird dann als Modell 429WLG bezeichnet. Der verunfallte Hubschrauber war mit einem solchen ausgestattet.

Zur Zusatzausstattung im verunfallten Modell zählten unter anderem auch ein schwenkbarer Landescheinwerfer (*Articulated Landing Light*), ein Radarhöhenmesser (*Honeywell KRA 405B*), ein *Aux. Fuel Tank* mit 39 US Gallonen Fassungsvermögen und ein 4-achsiger Autopilot.

Für den Hubschrauber wurde ein Techlog¹ geführt. In den Überresten des Wracks konnten die letzten und somit aktuellsten Seiten nicht gefunden werden. Vom Betreiber wurden die Durchschrift der Seite vom 17. November 2021 als letzte verfügbare Seite übermittelt.

Luftfahrzeugart:	Hubschrauber
Hersteller:	Bell Textron Canada Ltd.
Herstellerbezeichnung:	429WLG
Baujahr:	2017
MTOM:	3175 kg (7000 lbs)
Luftfahrzeughalter:	Österreichisches Unternehmen
Gesamtbetriebsstunden²:	ca. 779 Stunden
Landungen²:	ca. 1375
Triebwerk:	2x Wellenleistungstriebwerk
Triebwerk Hersteller:	Pratt & Whitney Canada Inc.
Triebwerk Herstellerbezeichnung:	PW207D1

¹ Aircraft Journey & Technical Log

² Gesamtbetriebsstunden und Anzahl der Landungen ergeben sich aus der Summe der Angabe der letzten Seite im Techlog vom 17.11.2021 plus den ADMM Aufzeichnungen der Flüge vom 20.11. und 21.11.2021

1.6.1 Bord Dokumente

Eintragungsschein:	ausgestellt am 30.05.2017 von ACG
Lufttüchtigkeitszeugnis:	ausgestellt am 01.06.2017 von ACG
Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC):	gültig bis 07.03.2022 ¹ , ausgestellt von der Part M(G) Organisation des Betreibers
Lärmzeugnis:	ausgestellt am 01.06.2017 von ACG
Versicherung:	gültig von 01.04.2021 bis 01.04.2022
Bewilligung für eine Luftfahrzeugfunkstelle:	ausgestellt am 03.10.2017 vom Fernmeldebüro für Steiermark und Kärnten (BMVIT)

1.6.2 Luftfahrzeug Wartung

Wartungen wurden von der CAMO (bzw. vor Umstellung auf das CAMO System von der Part M(G) Organisation) des Betreibers geplant und veranlasst und von einem Part 145 Wartungsbetrieb durchgeführt. Die letzten vor dem Unfall durchgeführten Wartungsereignisse waren:

Tabelle 2 Letzte Wartungsereignisse

Datum	Betriebsstunden (Total Time)	Wartungsaktivität
17.11.2021	774:15	50-Hour Inspection ASB 429-21-55 Upper Pitch Link Bolt Inspection Tail Boom Retorque
05.08.2021	730:10	50-Hour Inspection 1-Month Inspection
17.05.2021	687:09	Replaced defect IBF Bypass Door Actuator on Engine Nr# 2

Quelle: technische Hubschrauberdokumentation (Work Packages)

¹ Ausgestellt am 25.02.2020, erste Verlängerung am 10.02.2021

Tabelle 3 Letzte Wartungsereignisse, Fortsetzung

Datum	Betriebsstunden (Total Time)	Wartungsaktivität
03.05.2021	675:59	50-Hour Inspection Engine Oil Sampling
09.03.2021	635:09	Retorque 1FH-5FH M/R
01.02.2021 bis 03.03.2021	630:40	Mehrteilige Wartungsaktivität bestehend aus: 200-Hour / 12-Month Inspection am 04.02.2021 600-Hour / 12-Month Inspection am 04.02.2021 800-Hour / 12-Month Inspection am 24.02.2021 800-Hour / 24-Month Inspection am 26.02.2021 1600-Hour / 2-Year Inspection am 26.02.2021 12 Month Inspection am 26.02.2021 2-Year Inspection am 26.02.2021 4-Year Inspection am 26.02.2021 50-Hour Inspection am 26.02.2021

Quelle: technische Hubschrauberdokumentation (Work Packages)

1.6.3 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeugs

In den Briefing Packs zur Flugvorbereitung des Piloten ist eine Masse- und Schwerpunktberechnung enthalten. Dabei wurden der Pilot, der Passagier, an Bord befindliche Manuals, Gepäck und Treibstoff berücksichtigt. Masse und Schwerpunkt lagen demnach zu jedem Zeitpunkt im zulässigen Bereich, zum Zeitpunkt des Unfalls war außerdem noch ein ausreichender Sicherheitsbereich sowohl für Masse als auch Schwerpunkt verfügbar.

Das Modell 429 verfügt mit *Aux. Fuel Tank Equipment* (mit 39 US Gallonen und im gegenständlichen Modell installiert) über eine ausfliegbare Treibstoffkapazität von 256,1 US Gallonen (oder 969 Liter). Gemäß Briefing Pack befanden sich beim Abflug von Innsbruck (bei der letzten Betankung) etwa 1506 lbs Treibstoff an Bord, der Hubschrauber war also annähernd vollgetankt. Bei der Landung in Wr. Neustadt wären gemäß *Mass and Balance* Berechnung des Briefing Packs noch etwa 503 lbs Treibstoff als Reserve im Hubschrauber verblieben.

1.7 Flugwetter

1.7.1 Flugwetterübersicht, Flugwetterdienst Austro Control GmbH

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

„WETTERABLAUF FLUGWETTER:

Nachmittag verbreitet VMC Bedingungen. Lediglich vom Weinviertel bis ins Suedburgenland, in Unterkaernten sowie im Rheintal halten sich zaehe Hochnebefelder unter einer Inversion in 3000ft amsl. Bis zum Abend hin aufziehende mittelhohe und hoehere Bewoelkung im W und NW, die sich im Laufe der Nacht zunehmend Richtung E ausbreitet und weiter ins tiefe SC Niveau absinkt. Die Tops liegen um FL200 bei zuerst leichter, spaeter dann maessiger Vereisung zwischen 4000ft amsl und FL170. Erste Niederschlaege setzen in der zweiten Nachthaelfte in den westlichen Landesteilen ein. Schneefallgrenze um 3000ft amsl und absinkend. Im oestlichen Flachland morgen Frueh Nebel- und Hochnebefelder bei noch geschichteter SC/AC Bewoelkung.“ (Flugwetterübersicht Österreich, Ausgabe 21.11.2021 um 14:00 Uhr)

1.7.2 METAR und TAF, Flugwetterdienst Austro Control GmbH

Zum Unfallzeitpunkt bzw. kurz davor waren die in den Tabellen 4 und 5 aufgelisteten Wetterbeobachtungen und Wetterprognosen gültig.

Tabelle 4 METAR Wetterbeobachtung für den Flugplatz Wr. Neustadt/Ost

METAR Wetterbeobachtung für Wr. Neustadt/Ost
METAR LOAN 211000Z 27003KT 2500 BR BKN005ST RMK OVC=
METAR LOAN 211100Z VRB02KT 2500 BR BKN005ST RMK OVC=
METAR LOAN 211200Z VRB02KT 3000 BR BKN005ST RMK OVC=
METAR LOAN 211300Z 18004KT 2000 BR BKN003ST RMK OVC=
METAR LOAN 211400Z 15003KT 1500 BR BKN003ST RMK OVC=
METAR LOAN 211500Z VRB02KT 0400 FG VV002=
METAR LOAN 211600Z NIL=

Quelle: ACG

Aus der Wetterbeobachtung geht hervor, dass um 14:00 Uhr eine Sichtweite von ca. 1500 m, feuchter Dunst („M ist“, Code BR), aufgelockerte Stratus-Bewölkung mit einer Untergrenze von etwa 300 ft herrschten. Zusätzlich ist der Hinweis „Overcast“, also bedeckter Himmel gegeben. Eine Stunde später verringerte sich die Sichtweite auf etwa 400 m. Des Weiteren wurden Nebel und eine vertikale Sichtweite von ca. 200 ft gemeldet. Das war die letzte Wetterbeobachtung vor dem Unfall. Um 16:00 Uhr wurde lediglich eine Leermeldung abgegeben („NIL“).

Tabelle 5 TAF Wetterprognosen für den Flugplatz Wr. Neustadt/Ost

TAF Wetterprognose für Wr. Neustadt/Ost
TAF LOAN 211125Z 2112/2121 24005KT 2500 BKN005 BECMG 2112/2114 9999 SCT012 TEMPO 2116/2120 1800 BCFG=
TAF AMD LOAN 211340Z 2113/2121 24005KT 2500 BKN004 TEMPO 2113/2116 3000 BKN006=
TAF AMD LOAN 211507Z 2115/2121 24005KT 2500 BKN004 TEMPO 2115/2120 0400 FG VV002=

Quelle: ACG

Um 11:25 Uhr wurde eine Wetterprognose für den Zeitraum von 12:00 bis 21:00 Uhr ausgegeben. Darin sind eine horizontale Sichtweite von 2500 m und eine aufgelockerte Bewölkung auf 500 ft angegeben. Bis 14:00 Uhr konnte die Sichtweite auch mehr als 10 km betragen und vereinzelte Bewölkung auf 1200 ft auftreten. Zwischen 16:00 und 21:00 Uhr war mit einer horizontalen Sichtweite von 1800 ft und moderaten Nebelfeldern zu rechnen.

Um 13:40 Uhr wurde die obige Wetterprognose ergänzt. Zwischen 13:00 und 16:00 Uhr war demnach mit Sichtweiten bis 3000 m und einer aufgelockerten Bewölkung mit einer Untergrenze von 600 ft zu rechnen.

Um 15:07 Uhr wurde die Wetterprognose ein weiteres Mal ergänzt. Zwischen 15:00 und 20:00 Uhr war nunmehr mit einer horizontalen Sichtweite von 400 m, Nebel und einer vertikalen Sichtweite von 200 ft zu rechnen.

1.7.3 TAWES / VAMES

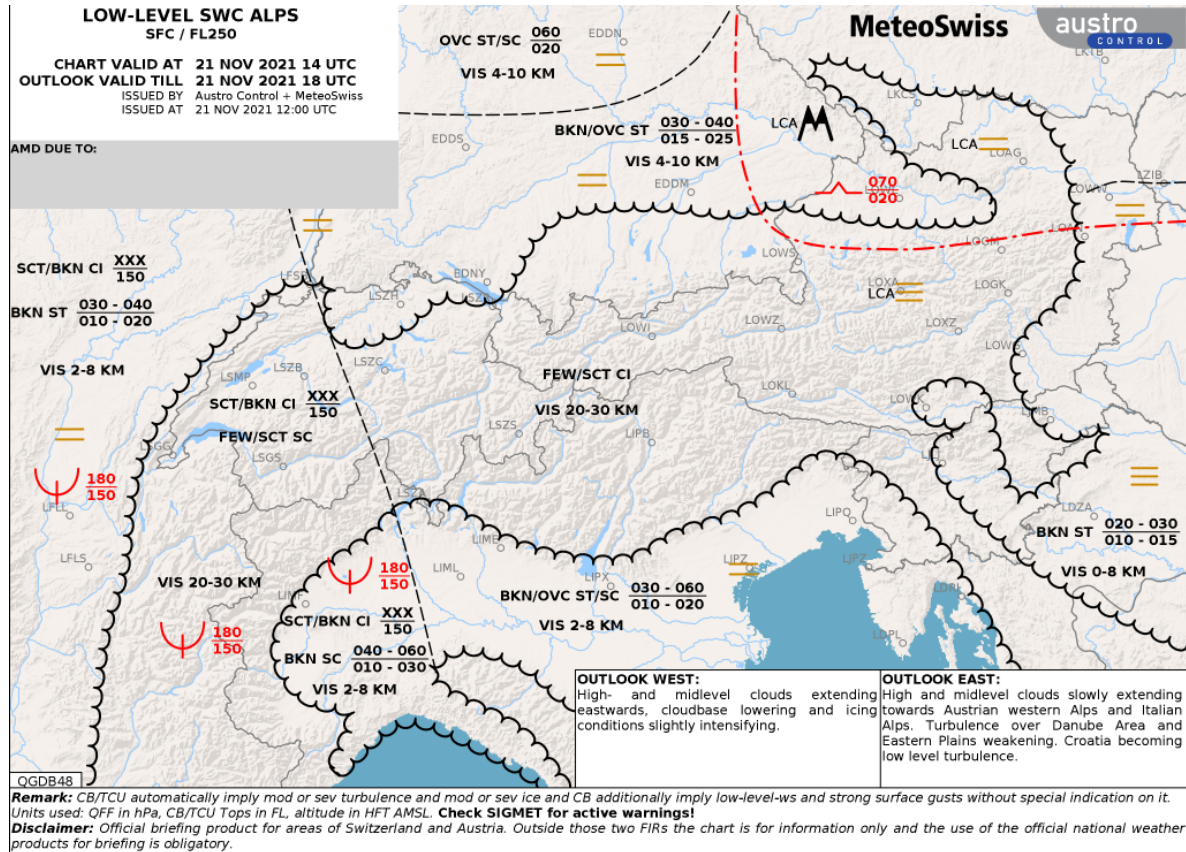
Die im Stadtgebiet Wr. Neustadt gelegene TAWES Messstation der ZAMG zeichnete um 16:00 Uhr (etwa 7 Minuten vor dem Unfallzeitpunkt) die folgenden Daten auf:

```
202111211600 AAXX 21161 11182 45/// /0000 10044 20041 39767 40107 55003 333  
55300==
```

Demzufolge lag die Temperatur bei 4,4°C, der Taupunkt bei 4,1°C, der barometrische Luftdruck bei 976,7 hPa und der auf Meeresniveau zurückgerechnete Luftdruck bei 1010,7 hPa.

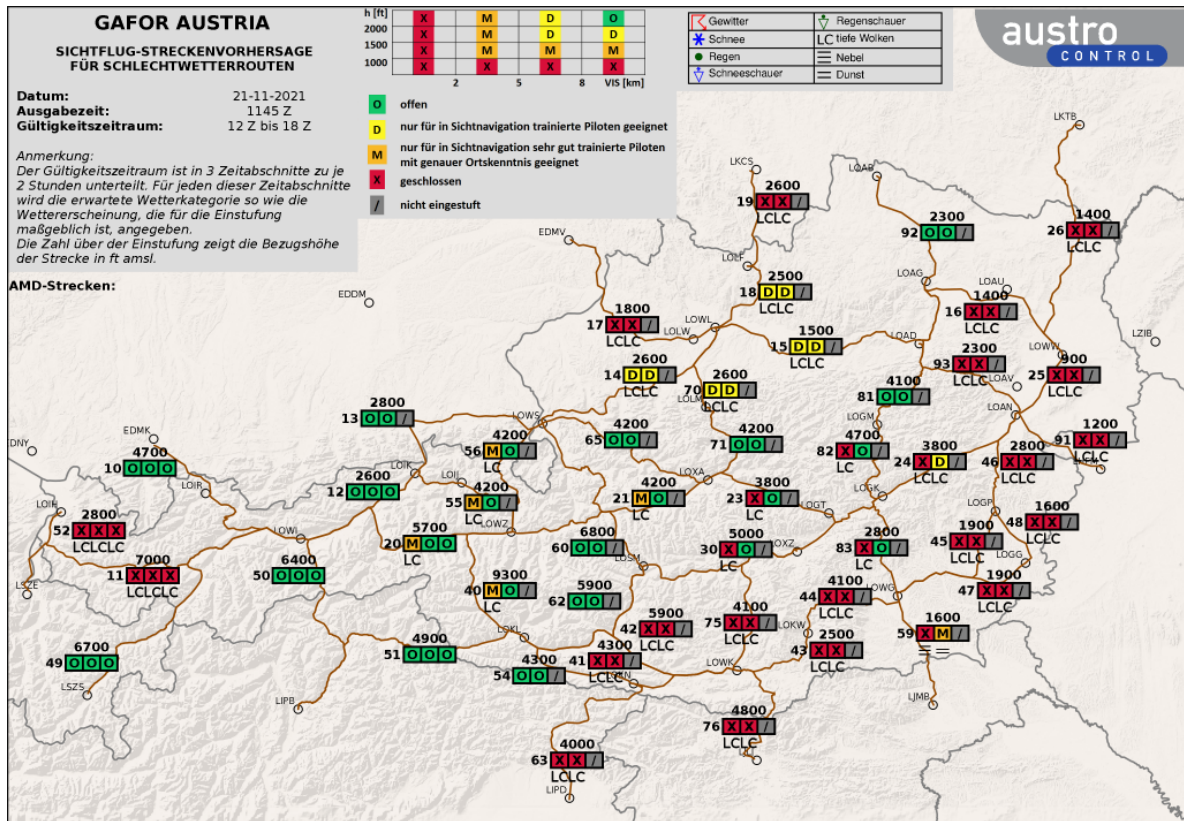
1.7.4 Wetterkarten, Flugwetterdienst Austro Control GmbH

Abbildung 3 Karte für signifikante Wettererscheinungen, 14:00 bis 18:00 Uhr



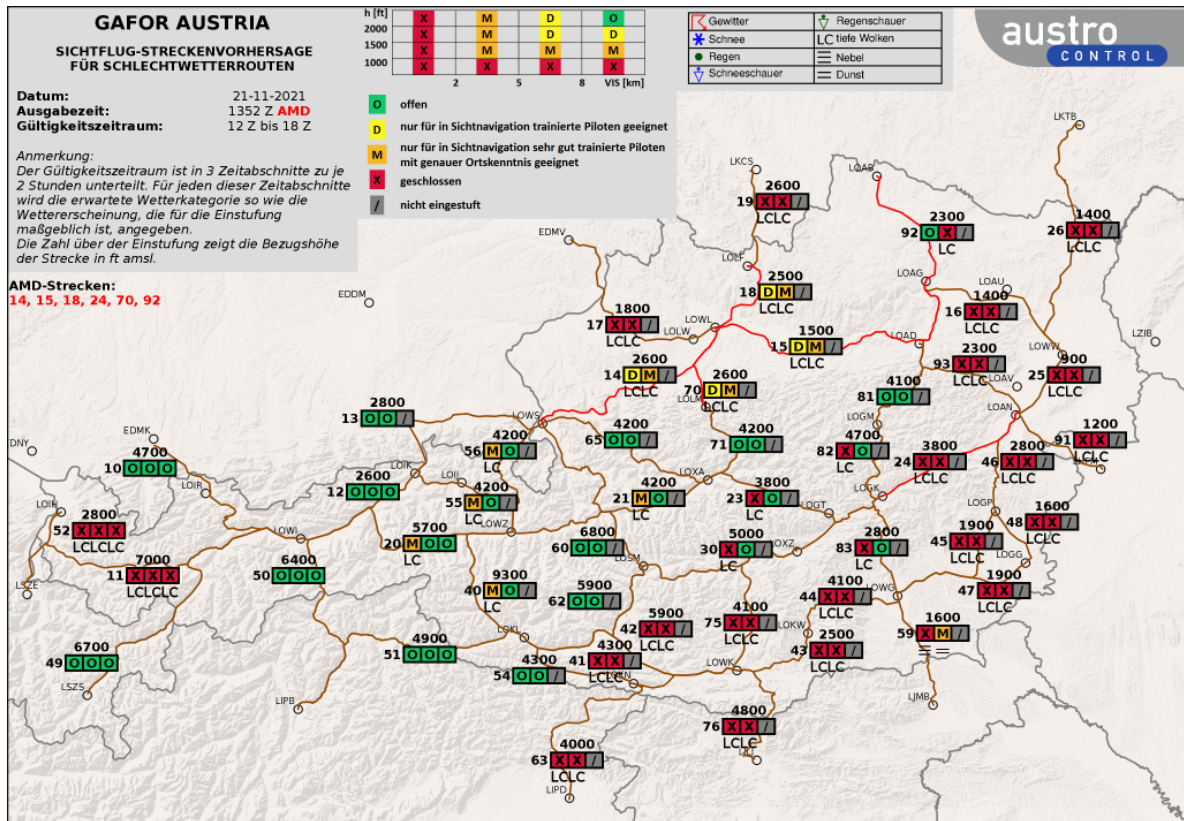
Quelle: ACG

Abbildung 4 GAFOR 12:00 bis 18:00 Uhr, Ausgabezeit 11:45 Uhr



Quelle: ACG

Abbildung 5 GAFOR 12:00 bis 18:00 Uhr, Ergänzung (AMD), Ausgabezeit 13:52 Uhr



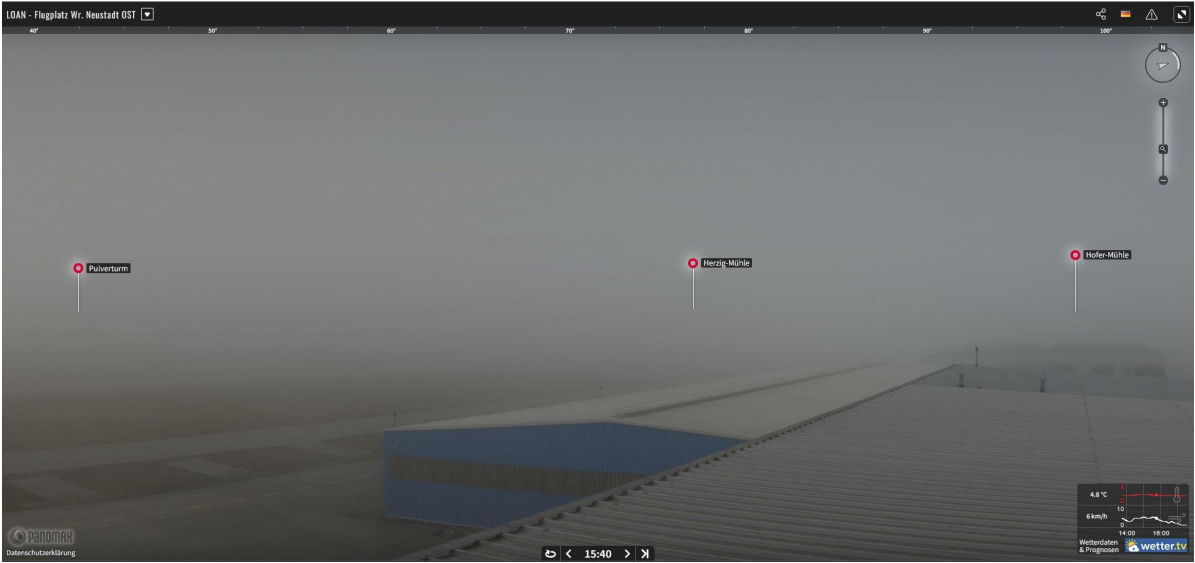
Quelle: ACG

1.7.5 Webcam Bilder

Über eine am Flughafen Wr. Neustadt/Ost befindliche Webcam ließen sich Fotos abrufen, die einen Eindruck über das Wetter zum Unfallzeitpunkt lieferten. Die Abbildungen 6 bis 10 zeigen das Wetter am Flughafen mit Blickrichtung Unfallstelle, insbesondere den vorherrschenden Nebel und die einsetzende Dämmerung zwischen 14:40 und 16:00 Uhr UTC (auf den Bildern als Lokalzeit dargestellt).

Abbildung 11 zeigt zum Vergleich die gleiche Blickrichtung zur Unfallstelle am Tag vor dem Unfall. Die Unfallstelle ist in der Abbildung eingezeichnet.

Abbildung 6 Webcam Foto mit Blickrichtung Unfallstelle, 14:40 Uhr UTC



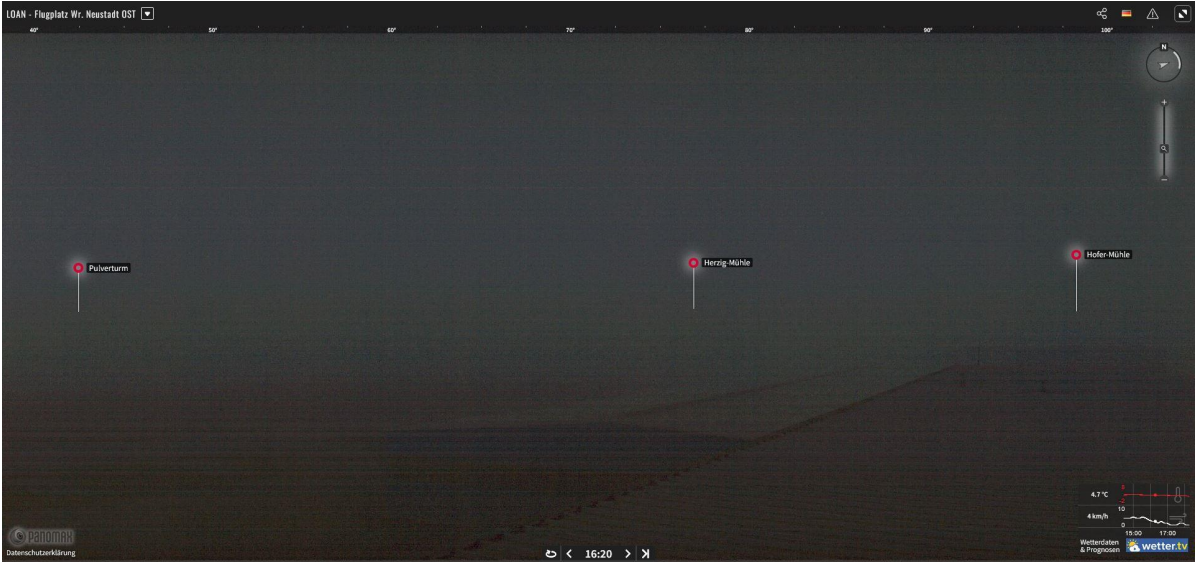
Quelle: aviationacademy.panomax.com

Abbildung 7 Webcam Foto mit Blickrichtung Unfallstelle, 15:00 Uhr UTC



Quelle: aviationacademy.panomax.com

Abbildung 8 Webcam Foto mit Blickrichtung Unfallstelle, 15:20 Uhr UTC



Quelle: aviationacademy.panomax.com

Abbildung 9 Webcam Foto mit Blickrichtung Unfallstelle, 15:40 Uhr UTC



Quelle: aviationacademy.panomax.com

Abbildung 10 Webcam Foto mit Blickrichtung Unfallstelle, 16:00 Uhr UTC



Quelle: aviationacademy.panomax.com

Abbildung 11 Webcam Foto mit Blickrichtung Unfallstelle, ein Tag vor dem Unfall



Quelle: aviationacademy.panomax.com, SUB

1.7.6 Wetterberatung des Piloten

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

1.7.7 Natürliche Lichtverhältnisse

Gemäß Tabelle in der AIP Austria fand der Sonnenuntergang am nahegelegenen Flughafen Wien-Schwechat um 15:10 Uhr und das Ende der bürgerlichen Abenddämmerung (ECET) um 15:45 Uhr statt.

Die Sonnenhöhe wurde zum Unfallzeitpunkt (15:53 Uhr) mit $-7,16^\circ$ (unter dem Horizont) berechnet¹, der Azimut betrug etwa 248° (etwa Süd-Westen). Am Flugplatz Wr. Neustadt/Ost selbst wurde das Ende der bürgerlichen Abenddämmerung mit 15:46 Uhr berechnet¹.

Der Unfallzeitpunkt lag demnach nach dem Ende der bürgerlichen Abenddämmerung, es lagen keine Tageslichtbedingungen vor. Eine Blendung des Piloten durch die Sonne kann ausgeschlossen werden.

1.8 Navigationshilfen

Im Luftfahrzeug standen verschiedene Satelliten- und Funknavigationsanlagen zur Verfügung, unter anderem 3 IFR-taugliche Rogerson Kratos Display Units und ein Garmin GTN750/650, welches für GPS basierte Area Navigation geeignet ist.

Der Pilot war nicht im Besitz einer Instrumentenflugberechtigung. Inwieweit beim Unfallflug dennoch die an Bord befindlichen Satelliten- und Funknavigationsmittel genutzt wurden, ließ sich nicht mehr feststellen.

¹ www.suncalc.org

1.9 Flugfernmeldedienste

Der Pilot war zwischen 14:55 und 15:05 Uhr mit Klagenfurt Radar zwecks Querung der Kontrollzone Klagenfurt in Funkkontakt. Für den Anflug und die Landeinformation am Flugplatz Wr. Neustadt/Ost bestand eine Sprechfunkverbindung auf Frequenz 122,655 MHz.

1.10 Flugplatz Wr. Neustadt/Ost

Lage: 1,1 nm nordnordöstlich vom Wr. Neustadt
ICAO Kennung: LOAN
ARP (Aerodrome Reference Point): 47° 50' 36" N, 016° 15' 37" O
Flugplatzhöhe über Meeresspiegel: 273 m / 896 ft

Der am Gelände des Flugplatzes ebenfalls gelegene Hubschrauberlandeplatz des Christophorus Flugrettungsvereins (LOAW) war zum Unfallzeitpunkt aufgrund der Wetterbedingungen nicht mehr besetzt.

Beim Flugplatz Wr. Neustadt/Ost handelt es sich um ein privates Flugfeld, für das keine Betriebspflicht besteht.¹ Zudem handelt es sich um einen Flugplatz ohne Flugverkehrskontrolle. Bei Nachtsichtflügen ist (abgesehen von Flügen im Flugplatzbereich) ein Flugplan aufzugeben und eine Sprechfunkverbindung mit dem Flugverkehrsdienst herzustellen.²

Die Betriebszeiten der Betriebsleitung des Flugplatzes Wr. Neustadt/Ost sind in der AIP verlautbart. Daraus geht hervor, dass der Turm zum Unfallzeitpunkt (mitteleuropäische Winterzeit) von 07:00 bis 16:00 Uhr in Betrieb war (Abbildung 13). Anflüge nach ECET (am Unfalltag 15:45 Uhr) waren ausschließlich als Nachtsichtflug (NGT VFR) zulässig (Abbildung 12).

¹ AIP Austria, Abschnitt AD 1.4

² AIP Austria, Abschnitt ENR 1.2 - 2.2

Abbildung 12 LOAN AIP Abschnitt 2.2 – Lage und Verwaltung des Flugplatzes

8	ANMERKUNGEN	Anflüge, die nach ECET durchgeführt werden, müssen als Nachtsichtflüge ausgeführt werden. Jeder Anflug muss mit einer Landung abgeschlossen werden.
	REMARKS	APCH performed AFT ECET shall be executed as NGT VFR-flights only. EV APCH shall be CMPL with a LDG.

Quelle: ACG, AIP Austria

Abbildung 13 LOAN AIP Abschnitt 2.3 – Betriebszeiten

1	FLUGPLATZBETRIEBSLEITUNG	<p>Flugplatz PPR Betriebszeiten Turm: Während der gesetzlichen Sommerzeit 0630-ECET; Während der mitteleuropäischen Winterzeit 0700-1600.</p> <p>Flüge die davor oder danach stattfinden sollen, müssen bis 1200 des Vortages bei der Betriebsleitung beantragt werden. Die zusätzlich dafür anfallenden Gebühren und das Antragsformular sind der Homepage zu entnehmen.</p>
	AD ADMINISTRATION	<p>AD PPR OPS HR of tower: During legal summer time 0630-ECET; During Central European winter time 0700-1600.</p> <p>Permission for flights planned to be performed before or after must be requested from AD OPS office until 1200 of the previous day at the latest. The additional fees and the application form for this can be found on the homepage.</p>

Quelle: ACG, AIP Austria

Die Piste 27 verfügt über eine 420 m lange, in 5 Stufen regelbare Anflugbefeuerung und eine 1076 m lange, ebenfalls in 5 Stufen regelbare Pistenrandbefeuerung. Die Pistenschwelle ist grün, das Pistenende ist rot befeuert. Des Weiteren sind noch die Stopflächen über eine Länge von 160 m rot befeuert. Der Gleitwinkel wird über ein PAPI System angezeigt, bestehend aus 4 Einheiten links der Piste 27. Die Helligkeit ist in 5 Stufen regelbar. Eine Rollwegbefeuerung ist nicht vorhanden.

1.10.1 Anflugverfahren

Die zum Unfallzeitpunkt gültigen Anflugverfahren waren in der AIP beschrieben. Zum Unfallzeitpunkt waren mehrere Sichtflugverfahren verlautbart. Das für diesen Unfall relevante Anflugverfahren für den Anflug auf Piste 27 aus Richtung Süden ist in den Abbildungen 15 und 16 ersichtlich. Bei Nacht, d.h. nach ECET, ist die Platzrunde N zu verwenden (Abbildung 14 und Abbildung 16, hellblau).

Abbildung 14 LOAN AIP Abschnitt 2.2.1.10 – Sichtflüge bei Nacht

2.2.1.10. Sichtflüge bei Nacht im Flugplatzverkehr sind ausschließlich in der Platzrunde N durchzuführen. Aus Lärmschutzgründen ist eine Mindestflughöhe von 2500 FT MSL einzuhalten.

2.2.1.10. Night VFR patterns have to be carried out solely in traffic pattern N. Due to noise abatement a minimum traffic pattern altitude of 2500 FT MSL shall be flown.

Quelle: ACG, AIP Austria

Abbildung 15 LOAN AIP Abschnitt 2.2.2.3 – Anflüge zur Piste 27

2.2.2.3. Anflüge zur Piste 27

2.2.2.3.1. Aus Richtung Norden

Sektor November → Meldepunkt **Pulverturm** (1500 FT MSL) → Platzrunde **B** Schwelle 27.

2.2.2.3.2. Aus Richtung Süden

Meldepunkt **O** → Meldepunkt **M** (MNM 2000 FT MSL) → Meldepunkt **L** → Platzrunde **A** Schwelle 27.

2.2.2.3. Approaches to RWY 27

2.2.2.3.1. From direction north

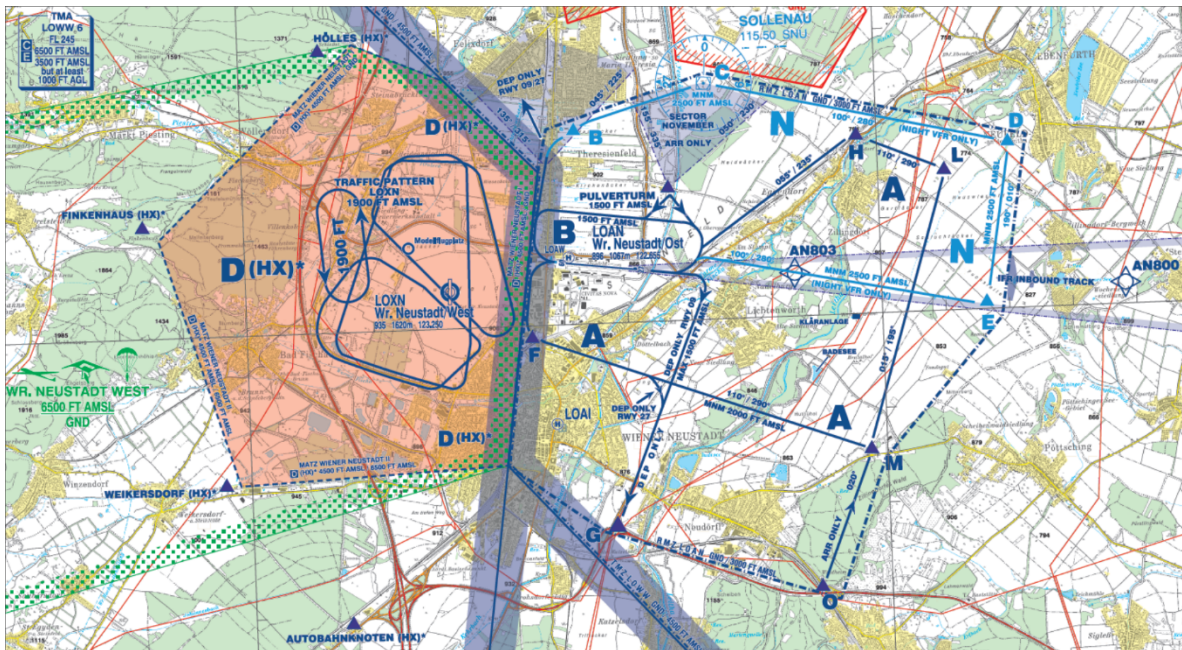
Sektor November → reporting point **Pulverturm** (1500 FT MSL) → traffic circuit **B** THR 27.

2.2.2.3.2. From direction south

Reporting point **O** → reporting point **M** (MNM 2000 FT MSL) → reporting point **L** → traffic circuit **A** THR 27.

Quelle: ACG, AIP Austria

Abbildung 16 LOAN AIP – Sichtflugkarte



Quelle: ACG, AIP Austria

Abbildung 17 LOAN AIP Abschnitt 2.22 – Flugverfahren

LOAN AD 2.22 FLUGVERFAHREN	LOAN AD 2.22 FLIGHT PROCEDURES
<p>Es existiert ein IFR-Anflug mit VFR-Teil basierend auf RNAV zum Zwecke des Wolkendurchstoßes.</p> <p>Es ist nicht möglich am Flugplatz LOAN nach Instrumentenflugregeln zu landen.</p> <p>Instrumentenanflüge müssen den Instrumentenflugteil des Fluges spätestens beim Erreichen des Fehlanflugpunktes des IAP, sofern möglich, aufheben und den Flug als VFR-Flug beenden, anderenfalls ein Fehlanflugverfahren einleiten. Das Streichen des IFR-Fluges hat gemäß SERA.5015 zu erfolgen.</p> <p>Ab Beendigung des IFR-Flugteils muss in das veröffentlichte VFR-Verfahren (LOAN AD 2 MAP 14-2) eingeflogen werden.</p> <p>Wiederholte IFR-Anflüge (Trainingsflüge) dürfen nicht durchgeführt werden.</p>	<p>The IFR approach with VFR part based on RNAV was designed for the purpose of cloud breaking.</p> <p>It is not allowed to land at LOAN as IFR flight. IFR arrivals have to cancel their IFR flight latest at the MAPt if able, otherwise a missed approach must be initiated. IFR cancellation has to be done according to SERA.5015.</p> <p>After IFR cancellation the published VFR procedures (LOAN AD 2 MAP 14-2) shall be joined.</p> <p>Repetitive IFR-approaches (training) are not allowed.</p>

Quelle: ACG, AIP Austria

Darüber hinaus existiert ein IFR-Anflug mit VFR-Teil basierend auf RNAV zum Zwecke des Wolkendurchstoßes (Abbildung 17). Spätestens beim Fehlanflugpunkt¹ (MAPt, Missed Approach Point) ist der Anflug nach Sichtflugregeln zu beenden oder erforderlichenfalls ein Fehlanflugverfahren einzuleiten. Gemäß NOTAM 2926/21, gültig von 29.10.2021 bis 31.12.2021, war dieses Wolkendurchstoß-Verfahren für den genannten Zeitraum außer Kraft gesetzt (Abbildung 18).

Abbildung 18 NOTAM 2926/21

B)2110291218 C)2112312359 EST	A2926/21
E) IFR CLOUDBREAKING PROCEDURES FROM AND TO LOAN ARE SUSPENDED FOR ALL FLIGHTS.	
REF AIP AUSTRIA LOAN AD 2 MAP 9-1, LOAN AD 2 MAP 13-2-1, AIC A11/21.	

Quelle: PIB Flight Information Bulletin Austro Control - Homebriefing

¹ Für das Instrumentenanflugverfahren ICAO (RNP A CAT A / B) ist der MAPt der Wegpunkt AN802

1.11 Flugschreiber

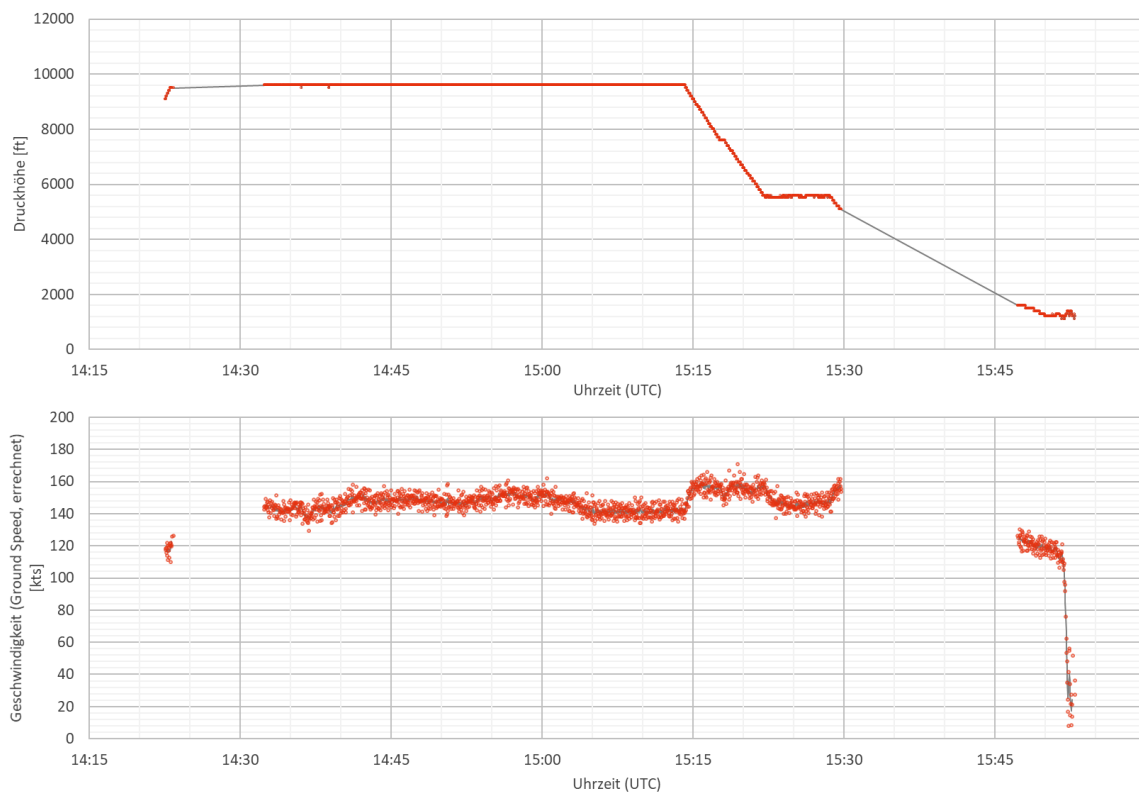
Ein Flugdatenschreiber war nicht vorgeschrieben und nicht eingebaut. Im Wrack wurden keine tragbaren Navigationsgeräte, Aufzeichnungsgeräte oder Satellitennavigationsgeräte gefunden, die hätten ausgewertet werden können.

1.11.1 Radardaten

Die von der Flugverkehrskontrolle Austro Control aufgezeichneten ADS-B Daten und die vom Flugplatz aufgezeichneten MLAT Daten sind in den Abbildungen 19 und 20 ersichtlich.

Die erfassten Daten für die Höhe in Abbildung 19 sind in Rot dargestellt, die grauen Linien stellen nicht erfasste Bereiche dar und verbinden die erfassten Daten direkt. Der tatsächliche Höhenverlauf in nichterfassten Bereichen kann von der dargestellten grauen Verbindungslinie abweichen.

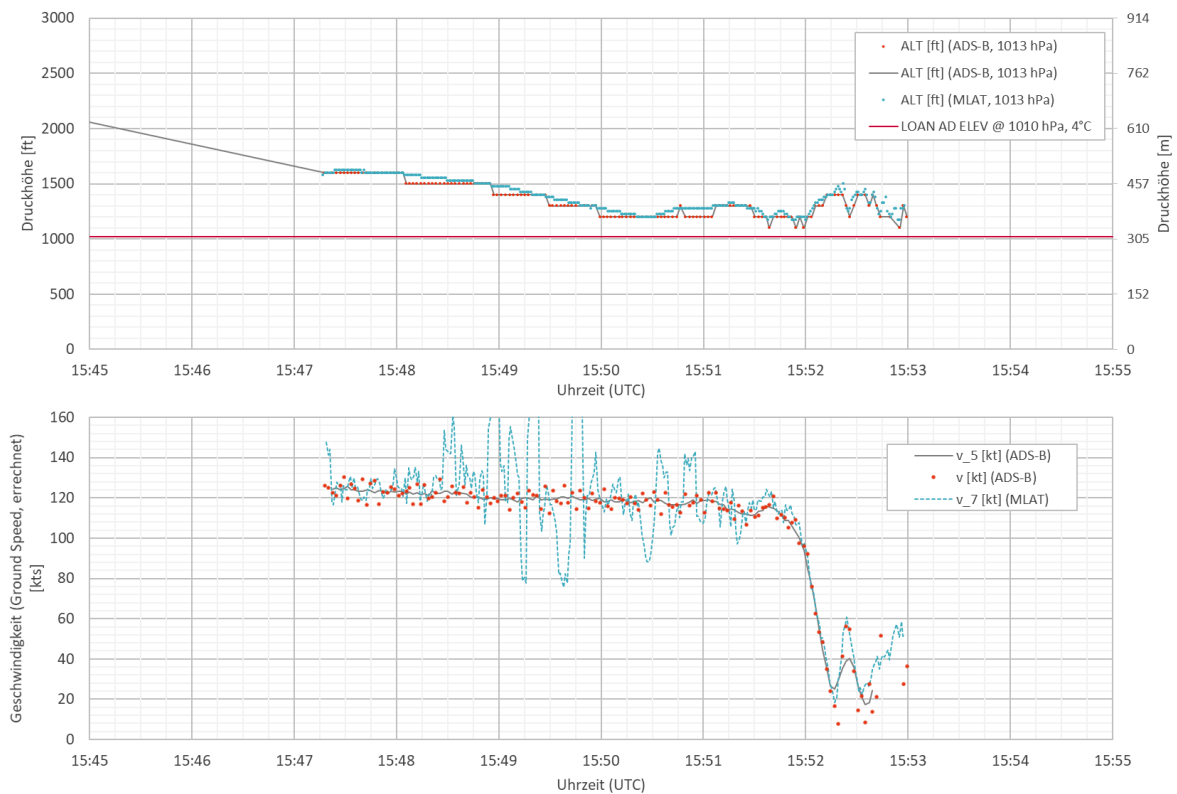
Abbildung 19 Radardaten, Höhe und Geschwindigkeit, 14:15 bis 16:00 Uhr



Quelle: SUB

Die Höhendaten in Abbildung 20 sind Druckhöhen¹ und wie folgt dargestellt: Die aufzeichneten ADS-B Höhendaten sind Rot, MLAT Daten sind Blau dargestellt. ADS-B Daten sind zusätzlich über eine graue Linie verbunden. Des Weiteren ist das Flugplatzniveau – zurückgerechnet auf eine Druckhöhe mittels zum Unfallzeitpunkt aktuellem QNH und Temperatur – als rote Linie sichtbar (Druckhöhe des Flugplatzes ca. 310 m bzw. 1018 ft).

Abbildung 20 Radardaten, Höhe und Geschwindigkeit, 15:45 bis 15:55 Uhr



Quelle: SUB

Den Daten zufolge bewegte sich der Hubschrauber etwa beim Einflug in die RMZ LOAN (ca. bei Neudörfel) um 15:50 Uhr in einer Höhe von 200 ft über Grund. Um ca. 15:52:15 Uhr stieg die Höhe beim Überfliegen der Pistenschwelle 27 auf bis zu 400 ft über Grund an. Dieser Höhengewinn ging einher mit einem Abbau der Geschwindigkeit über Grund von 120 kt auf 20 bis 60 kt. Während der letzten Kurven- und Schwebeflüge über dem Flugplatz nahm die

¹ Druckhöhe: Höhe in der Standardatmosphäre mit vorgegebenen atmosphärischen Druck, bezogen auf 1013,25 hPa und 15°C.

Höhe wieder ab und lag bis zum Ende der Aufzeichnungen zwischen 100 und 300 ft über Grund (ca. 30 bis 90 m).

1.11.2 Luftfahrzeug Datenaufzeichnung

Im Luftfahrzeug werden an verschiedenen Stellen Daten über die Triebwerke, die Zelle oder Flugdaten aufgezeichnet.

1.11.2.1 Rogerson Kratos Display Units

In jedem der 3 Bildschirme (Rogerson Kratos Display Units) befindet sich jeweils ein Compact Flash Speicher, welcher nicht crash-sicher ist. Die Bildschirme wurden von der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes identifiziert und der Zustand und die Möglichkeit zur Auslesung von Daten mit dem Hersteller des Hubschraubers sowie Transportation Safety Board Canada besprochen. Aufgrund des Zustands war zweifelsfrei davon auszugehen, dass die Speicher durch die Kollision und den darauffolgenden Brand vollständig zerstört wurden, sodass ein Auslesen von Daten nicht mehr möglich war.

1.11.2.2 Cockpit Voice / Flight Data Recorder

Ein kombinierter Cockpit Voice/Flight Data Recorder (CV/FDR) ist für diese Hubschraubertypen optional verfügbar, war jedoch nicht installiert.

1.11.2.3 Infrarot-Videokamera

Ein Infrarot-Videokamera System Max-ViSEVS EVS-1500 war im Bug des Hubschraubers installiert, hatte jedoch keine Aufnahmemöglichkeit.

1.11.2.4 Aircraft Data Memory Module

Das Aircraft Data Memory Module (ADMM) ist an der Aircraft Data Interface Unit (ADIU) angeschlossen und befindet sich im Hubschrauberheck hinter der Kabine. Auf einem intakten ADMM werden folgende Informationen auf zwei Kanälen (CHA und CHB) aufgezeichnet: *aircraft identification, fuel calibration, timers, flight log, exceedance data, chip history, engine identification, weight and balance data, faults und counters.*

Der Teil des Hubschraubers hinter der Kabine, in der auch die ADIU installiert war, blieb größtenteils vom Brand verschont, sodass ein Vorhandensein und erfolgreiches Auslesen von Daten als realistisch und möglich betrachtet wurde. Das ADMM wurde von Mitarbeitern der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes ausgebaut und an den Hersteller zum Auslesen unter Aufsicht von TSB Canada versandt. Da der Hersteller bei der Prüfung des ADMM Kurzschlüsse zwischen Pins des Steckers festgestellt hatte, musste von TSB Canada zunächst der Speicherchip ausgebaut und in ein neues ADMM eingebaut werden. Danach konnte der Hersteller Daten von Kanal A auslesen, welche bis auf einige Ausnahmen intakt erschienen. Daten von Kanal B waren größtenteils nicht mehr auslesbar.

Das Luftfahrzeugmodell, die Seriennummer des Luftfahrzeuges und die Seriennummern der Triebwerke stimmen mit der übrigen Luftfahrzeugdokumentation überein. Für „Chip History“ und „Power Assurance“ waren keine Daten aufgezeichnet. Im „Fault Log“ stammen die letzten, in chronologisch richtiger Reihenfolge aufgezeichneten Daten von 2019. Danach wurden 5 Datensätze mit 2005 aufgezeichnet. Weitere Timer und Counter wurden entsprechend Tabelle 6 ausgelesen.

Tabelle 6 ADMM Timer / Counter

Timer / Counter	Wert
AIRCRAFT	[korrekte Seriennummer des Hubschraubers]
OP TIME HRS	887,1
AIR TIME HRS	779
TO/LDGS	1379
D/A ¹ ZONE 1 TIME	140,9
D/A ZONE 2 TIME	303
D/A ZONE 3 TIME	W_ERROR_0x4727484D
D/A ZONE 4 TIME	49,5
ENG 1 S/N	[korrekte Seriennummer von Triebwerk 1]
ENG 1 HRS	---
ENG 1 STARTS	869
ENG 2 S/N	[korrekte Seriennummer von Triebwerk 2]
ENG 2 HRS	---
ENG 2 STARTS	2853

Quelle: Hersteller, ADMM

Die in Tabelle 6 angeführte AIR TIME HRS stimmt mit der Techlog Aufzeichnung (Abschnitt 1.6 Gesamtbetriebsstunden) voll überein. Der Wert für Landungen und Starts (TO/LDGS) beträgt 1379 und ist damit um 4 größer als die Techlog Aufzeichnung.

Es wurde eine Überschreitung eines Limits (Exceedance) aufgezeichnet:

- X TRQ LIMIT am 21.11.2021 um 15:52:36 Uhr mit einem Spitzenwert (Peak) von 52,6 für die Dauer von 1,7 Sekunden

¹ Density Altitude

Vom Hersteller wird bei der Kollision mit dem Boden im Zuge des Unfallgeschehens durch den plötzlichen Stopp des Rotorsystems eine solche X TRQ LIMIT Exceedance erwartet.

Im „Flight Log“ konnten 3 Datensätze dem Tag vor dem Unfall (20.11.2021) zugeordnet werden, der letzte Datensatz wurde mit 04.11.2021 aufgezeichnet. Da dieser jedoch in chronologischer Reihenfolge nach dem 20.11.2021 aufgezeichnet wurde, ist davon auszugehen, dass dieser Datensatz tatsächlich vom 21.11.2021, also dem Unfalltag, stammt. Der „Flight Log“ für den 20. und 21.11.2021 ist in Tabelle 7 aufgeführt. Daten, die als fehlerhaft erkannt wurden, sind in eckiger Klammer und kursiv dargestellt.

Tabelle 7 ADMM Daten „Flight Log“ vom 20. und 21.11.2021

DATE	UTC TIME	OP HRS	AIR HRS	TO/LDGS	ENG1 HRS	ENG2 HRS
<i>[04.11.2021]</i>	14:10:22	1,7	<i>[84,2]</i>	<i>[P02]</i>	1,7	1,7
20.11.2021	11:06:48	0,5	0,5	1	0,5	<i>[31,2]</i>
20.11.2021	10:02:58	<i>[W_ERROR_0x48A3EE31]</i>	0,8	1	0,9	0,8
20.11.2021	08:44:25	1,2	1,1	1	1,2	1,2

Quelle: Hersteller, ADMM

1.11.2.5 Data Collection Units

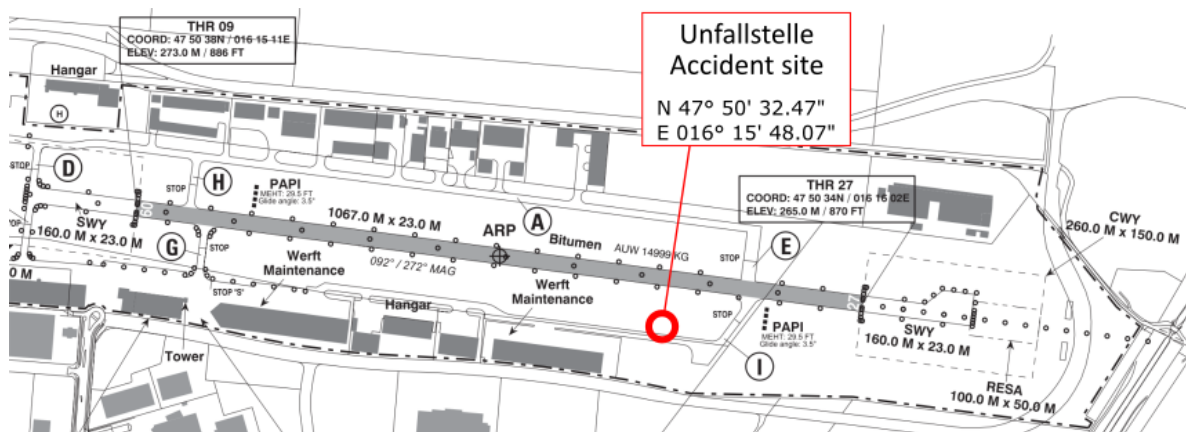
Die DCUs (Data Collection Units) sind für den Datenaustausch zwischen den Triebwerken und dem Luftfahrzeug, sowie zur Aufzeichnung bestimmter Parameter zuständig. An jedem Triebwerk befindet sich eine DCU. Die DCUs waren durch den Aufprall und den Brand beschädigt. Die beiden Einheiten wurden von Mitarbeitern der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes in der Untersuchungshalle aus dem Wrack ausgebaut und an den Triebwerkshersteller gesendet, um zu prüfen, ob noch ein Auslesen von Daten möglich ist. Dies war aufgrund der starken Beschädigungen nicht mehr der Fall.

1.12 Angaben über Wrack und Aufprall

1.12.1 Unfallort

Der Unfallort liegt am Rollweg INDIA des Flugplatzes Wr. Neustadt/Ost (LOAN), siehe Abbildung 21. Das Wrack lag dabei größtenteils in der Wiese nördlich des Rollweges, Teile des Wracks lagen auch am Asphalt. Betriebsmittel und Löschmittel waren ebenfalls am Asphalt verteilt.

Abbildung 21 Unfallstelle auf der Flugplatzkarte (AIP Austria)



Quelle: ACG / AIP Austria, SUB

1.12.2 Verteilung und Zustand der Wrackteile

Das Wrack wies – einerseits durch den Aufprall, andererseits durch den darauffolgenden Brand – einen großen Zerstörungsgrad auf. Es wurde auf der rechten Rumpffseite liegend mit einer Ausrichtung nach Westen (etwa 270°), also etwa entlang des Rollweges INDIA, vorgefunden. Eine große Menge an (teilweise auch verbrannten) Wrackteilen waren um das Hauptwrack verteilt. Die Mehrheit dieser Teile waren in einem Umkreis von 10-15 m um das Wrack verteilt, eine geringe Menge an Wrackteilen war auch deutlich weiter verstreut. Von der Polizei wurden der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes Teile der Hauptrotorblätter übergeben, die an den umliegenden Hangargebäuden gefunden wurden.

Das Heck war in mehrere größere Teile zerbrochen, vom Rumpf getrennt und wurde vom Brand nicht erfasst. Die Heckrotorblätter wiesen nur minimale Beschädigungen auf. Es gab

keine Spuren, die für eine Berührung mit Boden oder Hindernissen unter Last typisch wären. Die Heckrotorwelle zeigte typische Anzeichen eines Torsionsbruches.

Der Aufschlagbrand umfasste den Bereich von der Rumpfnase des Hubschraubers, des Cockpits bis zum hinteren Teil des Gepäckraums bzw. der Kabine (ca. auf Höhe *Engine Mount Bulkhead* und *Aft Lift Frame*). Der Brand verursachte im vorderen Rumpfbereich ein totales Strukturversagen, da einerseits der Matrixwerkstoff der Kohlenstofffaserverbund-Teile vollständig verbrannte und so nur die Kohlenstofffasern übrigblieben, und andererseits Strukturteile aus Aluminium durch die hohe Brandtemperatur verflüssigt wurden und schmolzen. Dies führte zudem zu einer vollständigen Zerstörung der cockpitseitigen Elektronik, Verkabelung, der Anzeige- und Bedienelemente. Die *Rogerson Kratos Display* Einheiten wurden ebenfalls vollständig zerstört und verbrannten, sodass ein Auslesen der darin befindlichen Speicher unmöglich war.

Zwei der vier Hauptrotorblätter waren stark deformiert und teilweise verbrannt, waren aber noch mit dem Hauptrotormast bzw. dem Blatthalter (*Blade Grip*) verbunden. Die anderen beiden Hauptrotorblätter waren direkt am Blatthalter stumpf abgebrochen und durch die rotatorische Energie des Hauptrotors sowie den Aufschlag und Brand in unzählige kleinere Teile zersplittert. Der ganze Hauptrotormast zeigte deutliche Spuren von Torsion, Blatthalter und Steuerstangen waren teilweise in Drehrichtung nach hinten gebogen. Die Beschädigungen sind gut mit einem Einschlag der Hauptrotorblätter unter Last vereinbar. Einschlagspuren der Hauptrotorblätter waren zudem am Rollweg direkt neben der Unfallstelle zu sehen.

Die Triebwerke waren im vorderen Bereich vom Aufschlag und Brand stark beschädigt. Die DCUs befanden sich an ihrer vorgesehenen Position an der Vorderseite der Triebwerke und wurden ebenfalls stark beschädigt. Vom Triebwerkshersteller konnten keine Daten ausgelesen werden (siehe Abschnitt 1.11.2.5). Der hintere Teil der Triebwerke – etwa ab dem Brandschott (*Engine Mount Bulkhead*) – war dem Brand nicht direkt ausgesetzt. Die Triebwerke ließen sich per Hand teilweise bewegen, aber nicht vollständig drehen. Sofern nicht durch Aufprall oder Brand beschädigt, wiesen die Triebwerke im hinteren Bereich keine für einen vorbestandenen Triebwerkschaden typischen Beschädigungen¹ auf, sodass – soweit einsehbar – von zum Aufprallzeitpunkt intakten Triebwerken auszugehen ist.

¹ Das wären z.B. rotatorische Schleifspuren oder beschädigte oder fehlende Triebwerksschaufeln

Die elektromechanischen Aktuatoren der Hauptfahrwerke waren in der eingezogenen Position, die Fahrwerksbeine somit ausgefahren und für die Landung konfiguriert. Der „Locked“-Zustand konnte aufgrund des Zustands des Wracks dennoch weder bestätigt noch widerlegt werden. Die Fahrwerksbeine zeigten seitliche (transversale) Verformungen, die auf eine seitliche Beanspruchung hindeuten. Eine mögliche Ursache könnte eine Bodenberührung mit Seitwärtsbewegung sein. Der elektromechanische Aktuator des Bugfahrwerks war in der ausgefahrenen Position, das Fahrwerksbein somit ebenfalls ausgefahren und für die Landung konfiguriert. Auch beim Bugfahrwerk konnte der „Locked“-Zustand weder bestätigt noch widerlegt werden.

1.12.3 Cockpit und Instrumente

Das Cockpit wurde beim Aufprall und dem darauffolgenden Brand vollständig zerstört. Die *Display Units* wurden in der Untersuchungshalle der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes aus dem Wrack ausgebaut (siehe Abschnitt 1.15.1)

1.12.4 Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen

Es liegen keinerlei Hinweise auf vor dem Unfall bestandene technische Mängel vor. Wartungen wurden zeitgerecht durchgeführt. Die letzten Seiten des Techlogs wurden nicht gefunden. Es ist wahrscheinlich, dass diese im Wrack verbrannt sind. Etwaige aktuelle Hold Items konnten daher nicht geprüft werden.

1.13 Medizinische und pathologische Angaben

Nach dem Ergebnis der forensisch-toxikologischen Untersuchung des Leber-, Muskel- sowie Hirngewebes konnte mittels chromatographischen sowie massenspektrometrischen Untersuchungsmethoden – neben Spuren von Koffein – kein Hinweis auf beeinträchtigende Substanzen erhalten werden.

Es liegen keinerlei anderweitige Hinweise auf eine vorbestandene psychische oder physische Beeinträchtigung des Piloten vor.

1.14 Überlebensaspekte

Es gibt keine Anzeichen, dass noch während des Fluges ein Brand ausgebrochen war. Insbesondere wurde kein Notruf abgesetzt und es wurden keine entsprechenden Zeugenaussagen getätigt. Auch die Datenaufzeichnung zeigt keine technischen Probleme des Luftfahrzeugs oder der Triebwerke.

Die vorgefundenen Spuren liefern ein einheitliches Bild eines Brandes, der durch den Aufprall des Luftfahrzeugs am Boden verursacht wurde. Der Geruch von verbranntem Treibstoff und Kohlenstofffaserverbund-Teilen war an der gesamten Unfallstelle wahrnehmbar. Im Zentrum des Brandes herrschten die höchsten Temperaturen. Diese waren hoch genug, um Aluminiumteile zu schmelzen und zu verflüssigen. Der Matrixwerkstoff verschiedener Teile aus Faserverbundwerkstoff war, sofern vom Brand erfasst, vollständig verbrannt, sodass nur die Fasern selbst zurückgeblieben sind. Der Brand zerstörte in weiterer Folge große Teile des Wracks, sodass nur Luftfahrzeugteile, die am äußeren Rand des Brandes zum Liegen kamen, von diesem nicht vollständig zerstört wurden.

Der vorgeschriebene Notsender ELT wurde mitgeführt, war betriebsbereit und löste aus. Aufgrund der schwer zugänglichen Position im Wrack konnte dieser erst am übernächsten Tag nach dem Unfall deaktiviert werden.

1.14.1 Rückhaltesysteme

Aufgrund des hohen Zerstörungsgrades des Wracks konnte keine Aussage über den Zustand und die Funktionstüchtigkeit der Rückhaltesysteme getroffen werden.

1.14.2 Evakuierung

Nicht relevant.

1.14.3 Verletzungsursachen

Als Todesursache des Piloten wurden im Zuge der Obduktion Polytraumata mit multiplen Organrupturen festgestellt. Gemäß gerichtsmmedizinischem Gutachten führte das Verletzungsbild zum sofortigen Eintritt des Todes, der auch durch ärztliche Hilfe nicht zu verhindern gewesen wäre. Die Verletzungen ließen sich mit einer sehr wuchtigen stumpfen

Gewalteinwirkung entsprechend einem Aufprall mit hoher Geschwindigkeit in Einklang bringen, wobei davon auszugehen sei, dass zum Zeitpunkt, als ein Brand des abgestürzten Hubschraubers einsetzte, der Tod bereits eingetreten war.

Die Verletzungen durch den Absturz bzw. den Aufprall und den darauffolgenden Brand waren nicht überlebbar.

1.15 Weiterführende Untersuchungen

Das Hubschrauberwrack wurde am Tag nach dem Unfall zur weiteren Untersuchung von der Feuerwehr Wr. Neustadt in die Halle der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes verbracht. Es wurden in weiterer Folge der Zustand des Wracks dokumentiert, Datenspeicher ausgebaut, an die Hersteller zum Prüfen und Auslesen gesendet (siehe Abschnitt 1.11.2) und das Wrack nach Dokumenten durchsucht.

1.15.1 Technische Untersuchungen

Das Ergebnis der technischen Untersuchung an der Unfallstelle und in der Untersuchungshalle der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes ist dem Abschnitt 1.12.2 sowie den nachfolgenden Absätzen zu entnehmen.

Die Aircraft Data Interface Unit (ADIU) wurde samt Aircraft Data Memory Module (ADMM) von der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes aus dem hinteren Electronics Bay des Hauptwracks ausgebaut. Die beiden Teile machten grundsätzlich – abgesehen von Ruß am Gehäuse – äußerlich einen unbeschädigten Eindruck. Angeschlossene Kabel ließen sich ohne Probleme abziehen und waren weder verschmolzen noch verkohlt. Entsprechend den Information und Anweisungen des Hubschrauberherstellers Bell Textron Helicopters wurde das ADMM vom ADIU abgesteckt und an den Hersteller zum Auslesen unter Aufsicht des Transportation Safety Boards Canada (TSB Canada) gesendet. Die ausgelesenen Daten sind dem Abschnitt 1.11.2.4 zu entnehmen.

Die drei Rogerson Kratos Display Units (siehe auch Abschnitt 1.11.2.1) wurden von der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes in deren Untersuchungshalle in den Wracküberresten identifiziert. Zwei Display Einheiten konnten nur noch anhand des Displayrahmens identifiziert werden und waren derart stark beschädigt, dass ein Überleben eines etwaig eingebauten Speichers als unmöglich betrachtet werden musste. Die

verbleibende dritte Display Einheit war zwar stark beschädigt, konnte aber weiter auseinandergenommen werden. Diese Display Einheit war äußerlich stark beschädigt, die Elektronik war durch den Brand starker Hitze ausgesetzt und durch mechanische Krafteinwirkung zerstört. Das Gehäuse ließ sich durch Entfernen der Schrauben öffnen, welche teilweise ausbohrt werden mussten. Platinen und Bauteile im Inneren waren stark mechanisch und thermisch beschädigt. Durch Hitzeeinwirkung wurden unzählige Bauteile entlötet. Das eingebaute Flash Memory Module war nicht zweifelsfrei identifizierbar. Es wurde ein Bauteil gefunden, welches Ähnlichkeit mit dem Flash Memory Module hatte, jedoch auch schwer beschädigt war. Nach Zusendung von Fotos stellte auch der Hubschrauberhersteller und TSB Canada fest, dass hier keine Daten mehr ausgelesen werden können.

1.16 Organisation und deren Verfahren

Der Hubschrauber wurde im Besitz einer Firma geführt und von einer am Flugplatz Wr. Neustadt/Ost ansässigen Firma betrieben (OPS und CAMO). Der Hubschrauber war von 25.07.2017 bis 06.03.2018 am Luftverkehrsbetreiberzeugnis (AOC) des Betreibers geführt, danach wurde der Hubschrauber nicht mehr im Flugdienst im Rahmen des AOC eingesetzt. Der Hubschrauber wurde ausschließlich für Flüge des Besitzers verwendet, eine Vermietung oder Verwendung für andere Zwecke fand nicht statt. Dadurch war ein Vorhandensein bzw. eine Verwendung von Operation Manuals A bis D nicht mehr erforderlich.

Der Hubschrauber wurde hauptsächlich vom verunfallten Piloten geflogen, für wenige einzelne Flüge war auch ein zweiter Pilot als Ersatzpilot und als Prüfer am Hubschrauber tätig.

2 Auswertung

2.1 Flugwetter

Der gegenständliche Unfall ereignete sich am Flugplatz Wr. Neustadt/Ost (Platzhöhe 273 m / 896 ft) um ca. 15:53 Uhr (16:53 Uhr Lokalzeit). Der Unfallzeitpunkt lag somit etwa 7 Minuten nach dem Ende der bürgerlichen Abenddämmerung¹. Gemäß Luftfahrtdefinition lag der Unfallzeitpunkt somit in der Nacht, es herrschte eine dementsprechende Dunkelheit, ebenfalls ersichtlich auf den Aufnahmen einer am Flugplatz befindlichen Webcam (Abbildungen 6 bis 10).

In den oben angeführten Webcam-Aufnahmen ist ebenfalls die starke Sichtbehinderung durch Nebel zu erkennen. In der METAR Wetterbeobachtung für den Flugplatz wurde um 14:00 Uhr eine horizontale Sichtweite von ca. 1500 m angegeben, eine Stunde später um 15:00 Uhr lag die Sichtweite nur noch bei ca. 400 m. Des Weiteren wurde Nebel, eine vertikale Sichtweite von ca. 200 ft und eine geschlossene Wolkendecke („Overcast“) gemeldet.

Die für den Unfallzeitpunkt gültige TAF Wetterprognose für den Flugplatz wurde um 11:25 Uhr ausgegeben und danach zwei Mal ergänzt. In der Erstversion wurde eine horizontale Sichtweite von 2500 m prognostiziert, welche sich ab 16:00 Uhr auf 1800 m verringern konnte („TEMPO“).

Um 13:40 Uhr wurde die horizontale Sichtweite ebenfalls mit 2500 m angegeben. Kurzzeitige Schwankungen der Sichtweite („TEMPO“) wurden auf 3000 m revidiert.

Die letzte Ergänzung des TAF erfolgte um 15:07 Uhr und betraf erneut die kurzzeitigen Abweichungen („TEMPO“). Die horizontale Sichtweite wurde auf 400 m bei Nebel und einer vertikalen Sichtweite von etwa 200 ft revidiert.

¹ ECET in Wr. Neustadt um 15:46 Uhr (siehe Abschnitt 1.7.7)

Gemäß ADMM Aufzeichnung des Hubschraubers wurden die Triebwerke am Unfalltag um ca. 14:10 Uhr gestartet. Somit konnte der Pilot beim Antreten des Fluges noch keine Kenntnis des letzten METAR Berichtes sowie der letzten TAF Prognose haben.

Die letztgültigen METAR und TAF Daten konnten ebenfalls nicht auf den Ausdrucken der RocketRoute Briefing Packs ersichtlich sein, die im Cockpit mitgeführt wurden, da diese jeweils um 08:13 bzw. 08:24 Uhr erstellt wurden (siehe Abschnitt 1.1.1). Von RocketRoute konnte eine PDF Version des Briefing Packs für den Flug bis zum Hubschrauberlandeplatz Goldeck Talstation zur Verfügung gestellt werden, welche um 10:58 Uhr erstellt wurde. Das Briefing Pack für die Strecke von Goldeck Talstation nach Wr. Neustadt/Ost war nur als Entwurf gespeichert, die von RocketRoute übermittelte PDF Version wurde nach dem Unfallzeitpunkt von RocketRoute selbst erstellt. Wann der Pilot die Wetterdaten am Briefing Pack zuletzt aktualisiert hat, ist unbekannt. Falls die letzte Aktualisierung vor dem Antritt des Fluges stattgefunden haben sollte, konnten die zum Unfallzeitpunkt letztgültigen METAR und TAF Daten nicht enthalten sein.

Die GAFOR Karte zeigte in der Ursprungsversion von 11:45 Uhr für die Strecke zwischen Kapfenberg und Wr. Neustadt zwischen 14:00 und 16:00 Uhr schwierige Bedingungen¹ für Sichtflüge mit dem Zusatz "tiefe Wolken"² an. Die Karte wurde um 13:52 Uhr ergänzt, die genannte Strecke war seitdem mit "X" als geschlossen gekennzeichnet. Ob der Pilot die GAFOR Karten bei der Beurteilung des Wetters berücksichtigt hat, war nicht feststellbar. Bei einem Abflug um 14:10 Uhr wäre ein Abrufen der aktualisierten Karte von 13:52 Uhr möglich gewesen.

Der Passagier gab an, dass der Pilot unterwegs Wetterdaten über das mitgeführte Tablet abgerufen hat. Es konnte nicht festgestellt werden, wann welche Wetterdaten über das Tablet abgerufen wurden. Sollte der Pilot bei der Zwischenlandung am Semmering Wetterdaten abgerufen haben, hätte er die aktuellsten Daten zur Verfügung gehabt.

Der Pilot hatte vor dem Abflug vom Semmering außerdem telefonischen Kontakt mit dem Flugplatz Wr. Neustadt/Ost. Ob dabei Wetterinformation ausgetauscht wurden, konnte nicht mehr zuverlässig rekonstruiert werden.

¹ "D" = Difficult

² "LC" = Low Clouds

Der Passagier gab an, dass das Wetter mit dem Piloten mehrfach thematisiert wurde. Insofern ist davon auszugehen, dass dem Piloten die schwierige und wechselhafte Wettersituation bekannt war. Das legt den Schluss nahe, dass der Pilot bestrebt war, sowohl über das Tablet als auch telefonisch aktuelle Wetterdaten einzuholen.

2.2 Besatzung

Der Pilot war zum Unfallzeitpunkt Inhaber einer Berufspiloten-Lizenz CPL(H) und der Typenberechtigung für das Unfallmodell Bell 429. Eine Nachtflugberechtigung für Hubschrauber Night(H) war vorhanden und gültig. Die flugmedizinische Tauglichkeit war gegeben und das Medical Class 1 gültig. Er hatte zum Unfallzeitpunkt etwa 2081 Stunden Gesamtflugerfahrung gesammelt. Eine für den Betrieb nach Instrumentenflugregeln notwendige Instrumentenflugberechtigung (IR) hatte der Pilot nicht erworben.

Da der Pilot das Modell Bell 429 als einzige mehrmotorige Type in der Fluglizenz eingetragen hatte, ist davon auszugehen, dass jene ca. 925 Flugstunden, die auf mehrmotorige Hubschrauber entfallen, ausschließlich mit der Unfalltype absolviert wurden. Die Flugstundenaufzeichnung deutet auf ausreichende Erfahrung sowohl allgemein als auch speziell auf der Unfalltype Bell 429 hin.

Des Weiteren hatte der Pilot im Flugbuch mehrere Nachtflüge dokumentiert. Diese lagen allerdings länger zurück. So wurden die letzten 3 Nachtlandungen am 12.11.2020 aufgezeichnet, lagen also etwas mehr als ein Jahr vor dem Unfallflug. Auch die Nachtlandungen davor lagen wiederum etwa ein Jahr zurück.

Da Nachtlandungen derart selten durchgeführt wurden und die letzten lange zurücklagen sowie – sofern regelkonform durchgeführt – nur unter Nachtsichtflugbedingungen absolviert wurden, muss – trotz Vorhandensein der erforderlichen Nachtsichtflugberechtigung – davon ausgegangen werden, dass der Pilot bezüglich Nachtlandungen allgemein nicht ausreichend geübt und unter Instrumentenflugbedingungen bei Nacht gar nicht kompetent war.

2.3 Luftfahrzeug

Das Luftfahrzeug vom Typ Bell 429 wurde ausschließlich für Passagierflüge des Eigentümers verwendet. Zusätzlich zur Standardausrüstung war das Luftfahrzeug mit einem einziehbaren Radfahrwerk, einem schwenkbaren Landescheinwerfer, einem Radarhöhenmesser, einem Zusatztank zur Reichweitenerhöhung und einem vierachsigen Autopiloten ausgestattet.

Wartungen waren ordnungsgemäß eingetragen und zeitgerecht durchgeführt. Masse und Schwerpunkt lagen gemäß Schwerpunktberechnung des Piloten, welche im Briefing Pack enthalten war, für die Dauer des gesamten Fluges im zulässigen Bereich. Die verwendeten Berechnungsgrundlagen waren korrekt. Der Hubschrauber wurde bei der Zwischenlandung in Innsbruck am Tag vor dem Unfall beinahe vollgetankt. Gemäß Flugplanung des Piloten befanden sich 1506 lbs Treibstoff an Bord. Bei 8°C Kraftstofftemperatur entspricht das etwa 850 Liter (bzw. 224 US Gallonen)¹.

Eine genaue Berechnung des Verbrauchs seit der letzten Betankung und der im Tank befindlichen Restkraftstoffmenge an der Unfallstelle wäre nur anhand von Aufzeichnungen des Treibstoffverbrauchs oder von Triebwerksdaten möglich. Allerdings konnten die in der Flugplanung verwendeten Werte anhand von Flughöhen und Geschwindigkeiten (Radardaten), der Außentemperaturen und der Flugzeiten überschlagsmäßig geprüft werden. Demzufolge ist die Angabe im Briefing Pack korrekt, wonach in Wr. Neustadt noch etwa 503 lbs Treibstoff zur Verfügung standen. Mit dieser Kraftstoffmenge wäre bei den gegebenen Bedingungen (ca. 6000 lbs Luftfahrzeugmasse, 4000 ft Flughöhe, 7°C Außentemperatur) eine weitere Flugzeit von etwa einer Stunde bzw. 140 nm im Long Range Cruise (ca. 130 kt) möglich gewesen. Sowohl der Landeplatz am Semmering als auch zahlreiche alternative Flugplätze in der Umgebung (z.B. Vöslau, Wien-Schwechat oder Bratislava) wären erreichbar gewesen.

Das Wrack zeigte einerseits durch den Aufprall und andererseits durch den darauffolgenden Brand einen großen Zerstörungsgrad. Bedingt durch die große an Bord befindliche Treibstoffmenge (etwa 500 lbs, bei 4°C etwa 280 Liter) war im Cockpitbereich, im Bereich der Treibstofftanks unter dem Kabinenboden und auch im Bereich der Kabine selbst ein

¹ Vollbetankung entspricht 256,1 US Gallonen oder 969 Liter, siehe Abschnitt 1.6.3

Großteil der tragenden Strukturen aus Kohlefaserverbundwerkstoff und Aluminium durch den Brand zerstört.

Die Spuren und Verformungen am Hauptrotor und an den Hauptrotorblättern, am Antriebsstrang und an den Triebwerken lassen darauf schließen, dass zum Aufschlagzeitpunkt Triebwerksleistung vorhanden war und der Hauptrotor angetrieben war. Die fehlenden bzw. geringen Beschädigungen am Heckrotor deuten unabhängig von der Querlage des Hubschraubers beim Aufprall darauf hin, dass der erste Bodenkontakt des Hubschraubers nicht mit dem Heckrotor stattfand. Stattdessen lassen die Verformungen an den Fahrwerksbeinen darauf schließen, dass der Erstkontakt mit dem Boden mit dem Fahrwerk in einer zumindest teilweise seitlichen Bewegung stattfand.

Auch die Tatsache, dass nur eine Exceedance Meldung exakt vom Unfallzeitpunkt im ADMM gespeichert war (X TRQ LIMIT), zeigt, dass keine abnormalen Triebwerksparameter vorhanden waren und der Hubschrauber bis zum Aufprall im zulässigen Bereich betrieben wurde. Andernfalls wären mehr und andere Exceedance- bzw. Warnmeldungen aufgezeichnet worden. Die vorhandene Exceedance Meldung bei gleichzeitigem Fehlen weiterer Meldungen deckt sich mit den Beobachtungen aus den Beschädigungen am Hubschrauber.

Es liegt keine Meldung des Piloten über einen Notfall oder einen technischen Defekt vor.

Es ist aufgrund der Zustände der Fahrwerksaktuatoren davon auszugehen, dass das Fahrwerk im ausgefahrenen Zustand war, wenngleich auch der „Locked“ Zustand wegen des hohen Zerstörungsgrades des Wracks nicht bestätigt werden konnte.

Für die Rekonstruktion des Unfalls im Zuge der Unfalluntersuchung hat sich als nachteilig erwiesen, dass im Hubschrauber kein absturz- und brandsicherer Datenspeicher eingebaut war. Der Mehrwert einer solchen Aufzeichnung läge darin, dass die Handlungen und Entscheidungsprozesse des Piloten besser nachvollzogen werden könnten. Absturz- und brandsichere Datenspeicher sind für Hubschrauber dieser Gewichtsklasse nicht vorgeschrieben. Ein Großteil der Speicher wurden durch den Brand zerstört. Halbleiterspeicher könnten aber im Regelfall hohe Beschleunigungskräfte, wie sie bei einer Kollision mit dem Boden auftreten, überstehen.

2.4 Flugverlauf und Flugbetrieb

Der Zweck des Fluges war, den Passagier, der gleichzeitig auch Eigentümer war, von Moritzing bei Bozen nach Wr. Neustadt zu fliegen. Am Tag zuvor flog der Pilot aus ebendiesem Grund von Wr. Neustadt über den Flughafen Innsbruck nach Bozen. Erwähnenswert ist, dass zwar im Flugbuch des Piloten eine Zwischenlandung am Hubschrauberlandeplatz Goldeck Talstation eingetragen war, auf den Radardaten, welche auf Transponderabfragen basieren, aber nur ein Vorbeiflug am Landeplatz in etwa 8000 ft MSL erkennbar ist. Etwas weiter nördlich zwischen Mühldorf und Obervellach ist eine 12 Minuten dauernde Lücke in den Radardaten sowie ein Abstellen und Anlassen der Triebwerke dokumentiert. Dies lässt sich nur durch eine Außenlandung erklären, welche aber wiederum nicht im Flugbuch des Piloten erfasst war.

Basierend auf den vorhandenen Daten war der Weiterflug nach Innsbruck ereignislos. Dort angekommen wurde der Hubschrauber annähernd vollgetankt¹ und der Flug über das Stubaital nach Bozen fortgesetzt.

Es erfolgte noch eine etwa fünfminütige Zwischenlandung am Flugfeld San Genesio, welche durch den Flugfeldbetreiber bestätigt wurde, aber nicht im Flugbuch des Piloten eingetragen war. Das Ende des Fluges am privaten Landeplatz in Moritzing wurde vom Piloten um 11:46 Uhr eingetragen.

Im Zuge der Untersuchung des Vorfalls ist aufgefallen, dass beim Hinflug Abweichungen zwischen Beginn- und Endzeit² im Flugbuch und den vom Radar bzw. ADMM erfassten Flugzeiten bestehen. So ist für den Flug am 20.11.2021 von Wr. Neustadt nach Innsbruck als Beginn 08:35 Uhr und als Ende 11:00 Uhr eingetragen. Gemäß Radardaten startete der Flug um 08:45:49 Uhr und gemäß ADMM Daten wurden die Triebwerke um 08:44:25 Uhr angelassen. Gemäß Radardaten erreichte das Luftfahrzeug um 10:54:58 die Abstellposition in Innsbruck und gemäß ADMM Daten erfolgte die Landung etwa um 10:50:58³ Uhr. Daraus ergibt sich eine Zeitdifferenz von etwa 15 Minuten. Ob nur dieser Flug betroffen war oder

¹ Siehe auch Abschnitt 2.3

² Als Flugzeit gilt die Gesamtzeit ab dem Zeitpunkt, zu dem sich ein Luftfahrzeug in Bewegung setzt um zu starten, bis zu dem Zeitpunkt, zu dem es am Ende des Fluges zum Stillstand kommt. Somit gilt Flugzeit = Blockzeit.

³ Errechnet aus Startzeit nahe Obervellach (10:02:58) und Zeit in der Luft (48 Minuten).

ob auch bei anderen Flügen im Flugbuch mehr Flugzeit eingetragen war, lässt sich aufgrund fehlender Radardaten von früheren Flügen nicht ermitteln.

Am Unfalltag erfolgte der Rückflug wiederum über das Flugfeld San Genesio. Geplant war, dass der Flugplatz Wr. Neustadt/Ost noch vor Sonnenuntergang (ECET) erreicht wird. Pilot und Passagier diskutierten jedoch schon darüber, ob eine Landung dort aufgrund des Wetters überhaupt möglich sein würde. Alternativ sollte der Außenlandeplatz am Semmering angesteuert werden. Letztendlich wurde dann im Flug die Entscheidung getroffen, den Passagier am Semmering abzusetzen. Da der Pilot zuvor im Flug von einer Wetterverbesserung ausgegangen war, wollte er im Anschluss ohne Passagier versuchen, den Hubschrauber nach Wr. Neustadt zu fliegen. Welche Wetterdaten vom Piloten abgerufen wurden und ihn zu dieser Beurteilung veranlassten, ist unbekannt. Zu diesem Zeitpunkt (etwa 15:40 Uhr) waren die letztgültige GAFOR Karte und die ergänzte TAF Prognose schon verfügbar, wonach Sichtflugstrecken geschlossen waren und mit starker Sichtbehinderung durch Nebel und tiefliegende Wolken zu rechnen war.

Bevor der Weiterflug vom Semmering angetreten wurde, kündigte der Pilot seine Absichten telefonisch beim Turm des Flugplatzes Wr. Neustadt/Ost an. Dies veranlasste die Betriebsleitung, die Pistenbefeuerng auf die maximal mögliche Helligkeit einzustellen.

Der Flugplatz Wr. Neustadt/Ost (LOAN) selbst ist ein privates Flugfeld ohne Betriebspflicht. Als Betriebsende ist in der AIP Austria 16:00 Uhr angegeben, wobei dem Piloten telefonisch mitgeteilt wurde, dass der Flugplatz bis zu seiner Ankunft in Betrieb bleiben würde. Zudem handelt es sich um einen Flugplatz ohne Flugverkehrskontrolle. Landungen müssen nicht freigegeben werden und erfolgen nach Ermessen des Piloten. Nichtsdestotrotz ist bei Nachtsichtflügen außerhalb des Flugplatzbereiches ein Flugplan aufzugeben und eine Sprechfunkverbindung mit dem Flugverkehrsdienst herzustellen. Der Flugplan war im System (RocketRoute) erstellt, aber noch nicht aufgegeben. Eine Sprechfunkverbindung mit FIC („Wien Info“) bestand nicht.

Die Betriebsleitung hätte eine Landung jedenfalls nicht verweigern können. Eine Sperrung des gesamten Flugplatzes ist aufgrund von Schlechtwetter grundsätzlich nicht vorgesehen. Da es sich um ein privates Flugfeld handelt, ist eine Verlängerung oder Verkürzung der Betriebszeiten jederzeit zulässig.

Das in der AIP verlautbarte Wolkendurchstoß-Verfahren, welches als IFR-Anflug mit VFR Teil konzipiert ist, war zum Unfallzeitpunkt mittels NOTAM 2926/21 vorübergehend außer Kraft

gesetzt. Zudem hatte weder der Pilot die erforderliche Qualifikation für einen IFR Anflug, noch waren entsprechende Wetterbedingungen gegeben, um den VFR Teil des Anflugs durchführen zu können.

Der am Gelände des Flugplatzes ebenfalls gelegene Hubschrauberlandeplatz des Christophorus Flugrettungsvereins (LOAW) war zum Unfallzeitpunkt aufgrund der Wetterbedingungen nicht mehr besetzt.

Der Hubschrauber wurde um 15:47:18 Uhr westlich von Bad Erlach nach Unterbrechung wieder vom Radar erfasst. Zum Zeitpunkt der Abenddämmerung (ECET) befand sich der Hubschrauber etwa zwischen Neunkirchen und Breitenau am Steinfeld, ca. 9 nm südwestlich des Flugplatzes. Ab diesem Zeitpunkt war laut AIP ausschließlich die Platzrunde NOVEMBER für Nachtsichtflüge zu verwenden. Der Pilot entschied sich trotzdem für einen Anflug über Punkt GOLF und die Departure Only Strecke (Abbildung 1). Über die genauen Gründe dafür kann nur gemutmaßt werden, am plausibelsten scheint eine mögliche Zeitersparnis zu sein.

Aus den Radardaten (Abbildungen 1 und 2) ist nach der letzten Linkskurve vom Queranflug in den Endanflug zu erkennen, dass die Pistenmittellinie mehrmals überschossen wurde. Das und die letzten Flugbewegungen, bei denen Richtung und Höhe mehrmals wesentlich geändert wurden, sind ein starkes Indiz dafür, dass der Pilot keine Sicht zum Boden hatte und visuelle Referenzpunkte suchte. Ein eventuell eingeschalteter Landescheinwerfer dürfte bei gegebenen Nebel zu keiner Verbesserung der Sicht zum Boden geführt haben, sondern eher zu einer Blendwirkung durch Rückstreuung des Scheinwerferlichts. Ob der Pilot die Infrarotkamera zur Durchdringung des Nebels zu Hilfe nahm, kann nicht geklärt werden. Aufgrund der aufgezeichneten Flugspur und der Vielzahl von Richtungs- und Höhenänderungen kann jedenfalls die Verwendung des Autopiloten ausgeschlossen werden. Obige Faktoren sind ein deutliches Anzeichen dafür, dass es zur räumlichen Desorientierung (siehe Abschnitt 2.4.2) des Piloten gekommen war.

Gemäß den standardisierten europäischen Luftverkehrsregeln (SERA.5001) und den Luftverkehrsregeln 2014 (§ 23) gilt für Sichtflüge mit Hubschraubern eine Mindestsichtweite bzw. ein Mindestabstand zu Wolken von 800 m. Den Wetterdaten und Webcam-Aufnahmen zufolge war eine erheblich geringere Sichtweite gegeben. Ein Betrieb des Hubschraubers unter diesen Bedingungen wäre unzulässig gewesen.

In welcher Höhe der Pilot letztendlich Sichtkontakt zum Boden hatte ist schwer zu beurteilen. Bei Überfliegen der Piste (15:51:59 bis 15:52:15 Uhr) dürfte die Höhe über Grund etwa 70 bis 160 m betragen haben. Da der Pilot – bereits über der Piste befindlich – wieder eine etwa 130 Grad Kurve nach links eingeschlagen hat, ist davon auszugehen, dass er trotz Pistenbefeuerung in dieser Höhe die Piste nicht erkennen konnte. Der darauffolgende „Suchflug“ führte ihn über den südlichen Rollweg INDIA, welcher nicht befeuert und dementsprechend noch schwerer zu erkennen war. Möglich ist auch, dass der Pilot im Sinkflug auf der Stelle versucht hat, den Boden zu erreichen und dabei nach Süden Richtung Rollweg INDIA abgedriftet ist.

Unabhängig davon, wie der Pilot versucht hat, den Boden zu erreichen, muss angenommen werden, dass die Höhe über dem unbefeuchten Rollweg wahrscheinlich nur noch wenige Meter betragen hat, als ihm klargeworden sein muss, wo er sich befindet. Jeder Pilot wäre in dieser Situation vom plötzlichen Erkennen des Rollweges überrascht worden. In der Luftfahrtpsychologie ist die Reaktion auf plötzlich eintretende Ereignisse als Startle Effekt (zu Deutsch etwa Schreckreflex) bekannt und in Abschnitt 2.4.1 näher beschrieben. Dadurch wäre ein kurzes Erstarren oder eine Reaktion des Piloten erklärbar, die er unter anderen Umständen so nicht gesetzt hätte und zum Absturz des Luftfahrzeuges geführt hätte. Dass der Pilot trotz Vorhandensein eines Radarhöhenmessers überrascht wurde oder erschrak, ließe sich dadurch erklären, dass ein wie beim Instrumentenflug übliches Scanning der Instrumente wahrscheinlich ausblieb (siehe 2.4.2) und der Fokus der Konzentration wahrscheinlich außerhalb des Cockpits und somit auch weg vom Radarhöhenmesser lag.

Auch die Tatsache, dass das Fahrwerk Spuren seitlicher Beanspruchung aufweist, ist ein Hinweis dafür, dass der Pilot die Flugrichtung bzw. die Bewegung des Hubschraubers relativ zum Boden falsch einschätzte und überrascht und erschrocken gewesen sein musste.

2.4.1 Humanfaktoren

Der Startle Reflex¹ (Schreckreflex) ist die erste Reaktion auf einen plötzlichen, intensiven Reiz. Er löst einen unwillkürlichen physiologischen Reflex aus, wie das Blinzeln der Augen, eine erhöhte Herzfrequenz und eine erhöhte Muskelspannung. Letztere sind notwendig, um den Körper auf die Kampf-Flucht-Reaktion vorzubereiten (Koch ², 1999). Die Schreckreaktion wird von einer emotionalen Komponente begleitet, die zu einem großen

¹ EASA. (2018). „Startle Effect Management“

² Koch, M. (1999). „The neurobiology of startle“. Progress in Neurobiology, 59, 107-128.

Teil beeinflusst, wie eine Person auf das unerwartete Ereignis reagiert (Lang, Bradley, & Cuthbert¹, 1990).

Die Dauer des Schreckreflexes hängt von der Stärke des Reflexes ab. Ein leichter Reflex dauert weniger als eine Sekunde, eine hochintensive Reaktion kann bis zu 1,5 Sekunden andauern. Schreckreflexe sind bei sehr niedrigen oder sehr hohen Erregungsniveaus stärker ausgeprägt. Zusätzlich zu den unwillkürlichen physiologischen Reflexen hemmt der Schreck die Muskeltätigkeit, so dass eine erschrockene Person aufhört zu tun, was sie gerade tat (Koch, 1999). Die Unterbrechung kann bei einfachen Aufgaben zwischen 100 Millisekunden und 3 Sekunden und bei komplexeren motorischen Aufgaben bis zu 10 Sekunden dauern (Rivera et al.², 2014).

Im Cockpit kann die durch den Schreckreflex verursachte Unterbrechung nachteilige Auswirkungen haben, insbesondere wenn der Schreckreflex ausgelöst wird, während der Pilot flugnotwendige Aufgaben ausführt. Ein Pilot kann durch die Ablenkung einen Teil seines Situationsbewusstseins verlieren, was zu einem kognitiven „Tunneln“ führen kann. Außerdem können Piloten in einem schwierigen kognitiven Prozess, wie z. B. einer Entscheidungsfindung, unterbrochen werden (Rivera, et al., 2014).

Kognitive und psychophysiologische Belastungen (Stress) haben direkten Einfluss auf Wahrnehmung, Gedächtnis, Denkprozesse und die Entscheidungsfindung. Gegen Ende des Fluges ergaben sich für den Piloten mehrere Faktoren, die zur Erhöhung der Belastung beigetragen haben. So war der Pilot alleine schon durch seine geplant verspätete Ankunft am Zielflugplatz und der notwendigen telefonischen Koordinierung mit dem Flugplatz einem gewissen Druck ausgesetzt. Dieser subjektive Zeitdruck manifestierte sich im weiteren Flugverlauf auch dadurch, dass der Einflug zum Flugplatz über die für diese Zwecke unerlaubte Departure-Only Route (VFR Punkt GOLF) führte, statt über die etwas längere und weiter östlich verlaufende Platzrunde (OSKAR und MIKE) oder über die Night-VFR Platzrunde (über Punkt ECHO).

Mit der späten Ankunft einher ging ebenfalls das Eintreten der Dunkelheit. Diese Sichtverschlechterung durch Dunkelheit wurde zudem von tiefliegenden Wolken und Nebel

¹ Lang, P., Bradley, M., & Cuthbert, B. (1990). „Emotion, attention, and the startle reflex“. *Psychological Review*, 97(3), 377-395.

² Rivera, J., Talone, A., Boesser, C., Jentsch, F., & Yeh, M. (2014). „Startle and surprise on the flight deck: Similarities, differences, and prevalence“. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 58th Annual Meeting*, (pp. 1047-1051).

verstärkt. Aus den TAF Wetterprognosen für den Zielflugplatz geht hervor, dass der Pilot im Zuge des Flugverlaufs mit einer sich verschlechternden Wettersituation konfrontiert war. Beim Abflug in Bozen erschien gemäß TAF eine Landung als nicht ausgeschlossen, während bei der letzten Ergänzung des TAFs (Amendment um 15:07 Uhr) eine Landung nicht mehr realistisch und auch nicht zulässig war (horizontale Sichtweite 400 m, Nebel und vertikale Sichtweite 200 ft).

Zudem waren auf den Flugplänen¹ keine Ausweichflugplätze (Alternate Aerodromes) angegeben. Der Pilot scheint sich mit der Möglichkeit, am Zielflugplatz nicht landen zu können, nicht ernsthaft auseinandergesetzt zu haben. Dies mag dadurch begründet sein, dass eine Notlandefläche mit einem Hubschrauber eher zu finden ist, als mit einem Flächenflugzeug. Spätestens bei Nacht oder schlechter Sicht ist diese Strategie jedoch sehr risikoreich. Ein Vorbereiten und ernsthaftes Erwägen einer Landung auf einem Ausweichflugplatz kann die Belastung einer Pilotin oder eines Piloten im Flug erheblich reduzieren, da Entscheidungen dazu bereits vor dem Flug durchgeführt werden können und in einer möglichen Stresssituation ein Verfahren nach Plan abgearbeitet werden kann.

Die additive Wirkung der vorangestellten Belastungsfaktoren begründet teilweise das Verhaltensmuster des Piloten, bei welchem automatisiertes Verhalten (skill based behaviour) anstelle von wissensbasiertem analytischem Denken (knowledge based behaviour) und regelbasiertem Verhalten (rule based behaviour) angewendet wird (Rasmussen, 1983). Auch wenn dem Piloten höchstwahrscheinlich die Prinzipien des Instrumentenfluges zumindest bekannt waren, muss angenommen werden, dass unter den gegebenen Umständen ein Rückfall auf intuitive Handlungsmuster – also z. B. bezüglich Scanning der Instrumente oder Verlass auf die Sinne des Vestibularapparats – stattgefunden haben muss. Ist dieses Stadium eingetreten, erkennt ein Pilot bzw. eine Pilotin nicht, ob seine oder ihre Handlungen auf unvollständigem Wissen beruhen, nicht oder nur unvollständig ausgebildet sind oder unpassend angewendet werden (siehe Fehlertypen nach REASON, 1994).

Der Pilot scheint dem Bedürfnis gefolgt zu sein, möglichst rasch die Situation durch eine Landung zu beenden. Es ist denkbar, dass die Zusatzausstattung des Hubschraubers (Radarhöhenmesser, Infrarotkamera, vierachsiger Autopilot) dem Piloten zusätzlich ein Gefühl falscher Sicherheit vermittelt hat. Möglich wäre, dass ein Abbruch des

¹ (1.) Von Bozen (LIGT) nach Goldeck Talstation (LOKO) und (2.) von LOKO nach Wr. Nesutadt/Ost (LOAN)

Landeversuchs ohne die empfundene Sicherheit durch diese Zusatzausstattung schon früher stattgefunden hätte.

2.4.2 Räumliche Desorientierung

Als räumliche Desorientierung (Spatial Disorientation) wird der Zustand bezeichnet, der durch eine falsche Wahrnehmung der eigenen Position und Bewegung in Bezug auf die Erdoberfläche gekennzeichnet ist.¹

Zu dem Umstand, dass Pilotinnen und Piloten, die im Instrumentenflug untrainiert sind, innerhalb weniger Minuten die Orientierung verlieren und die eigene Fluglage falsch einschätzen, gibt es zahlreiche Untersuchungen und Studien. So wurde zum Beispiel bereits 1954 beim „180-Degree Turn Experiment“ durch die University of Illinois festgestellt, dass im Instrumentenflug untrainierte Pilotinnen und Piloten die falsche Vorstellung von den Prinzipien des Instrumentenfluges haben, demzufolge dieser mit einem Nachtsichtflug vergleichbar wäre. Obwohl in beiden Fällen die Anzahl der Orientierungspunkte vermindert und die Sicht stark eingeschränkt ist, ist dieser Vergleich aber deswegen falsch, weil im Nachtsichtflug (genauso wie beim Sichtflug bei Tag) die visuellen Orientierungspunkte für die Fluglage außerhalb des Cockpits liegen (z.B. Lichter am Boden), wohingegen beim Instrumentenflug eine Orientierung ausschließlich anhand der Cockpitinstrumente stattfindet. Es wurde festgestellt, dass Pilotinnen und Piloten, die üblicherweise im Sichtflug unterwegs sind, trainiert sind, sich zur Einschätzung der Fluglage hauptsächlich am Höhenmesser, am Fahrtmesser und am natürlichen Horizont zu orientieren. Diese Instrumente reichen jedoch für eine eindeutige Beurteilung der Fluglage speziell bei Nacht nicht aus. Hat die Pilotin oder der Pilot einmal ein falsches mentales Bild der Fluglage, werden auch falsche Steuerbewegungen gesetzt und die Lage dadurch unter Umständen noch weiter verschlimmert.

Das United States Helicopter Safety Team (USHST) hat 2021 ein Dokument mit dem Titel „Unintended Flight in Instrument Meteorological Conditions“ veröffentlicht. Demzufolge haben 15% aller tödlichen Hubschrauberunfälle in den Vereinigten Staaten von Amerika von 2009 bis 2018 als Ursache, dass ein Sichtflug in Instrumentenflugbedingungen fortgesetzt wurde. Für dieses Dokument wurde von 31 tödlichen Unfällen mit Hubschraubern der Zeitraum zwischen dem Einflug in Instrumentenflugbedingungen und dem Unfall

¹ Siehe auch Benson, A. J. (1978) „Special senses, work and sleep“, in: Ernsting, J, Ed. „Aviation medicine, physiology and human factors“ oder FAA „Introduction To Aviation Physiology“

ausgewertet. Der Median lag bei 56 Sekunden. Das bedeutet, dass Pilotinnen und Piloten, die im Instrumentenflug untrainiert waren, durchschnittlich etwa 56 Sekunden nach Verlust der Bodensicht verunfallten.

Im 2020 veröffentlichten „Spatial Disorientation Induced by a Degraded Visual Environment“¹ (ebenfalls vom United States Helicopter Safety Team) wird angegeben, dass räumliche Desorientierung als Folge von Sichtbeeinträchtigung² unabhängig von der Erfahrung des Piloten und der Art des Flugbetriebes (Flugrettung, Polizei, Geschäftsflüge, Militär, Arbeitsflüge, Privatflüge, etc.) auftritt und oft Folge mangelhafter Planung, falschem Verständnis vom Betrieb in sichtbeeinträchtigter Umgebung oder schlechter Entscheidungsfindung ist. Basierend auf FAA und NTSB Untersuchungsdaten von Unfällen zwischen 2009 und 2019 beträgt das durchschnittliche Alter verunfallter Pilotinnen oder Piloten etwa 48 Jahre mit einer durchschnittlichen Gesamtflugerfahrung von 2673 Stunden. Es fällt auf, dass der Pilot im vorliegenden Unfall mit 50 Jahren und 2081 Flugstunden Gesamterfahrung etwa im Durchschnitt liegt.

Der Gleichgewichtssinn (Vestibularapparat) eines Menschen wird über Sinneszellen im Innenohr wahrgenommen. Ein Großteil der räumlichen Orientierung erfolgt unter Normalbedingungen jedoch über den Sehapparat. Wird dieser Sinn ausgeblendet (z. B. weil nichts zu sehen ist, an dem man sich orientieren kann), übernimmt der Vestibularapparat diese Aufgabe vollständig. Dieser kann jedoch, bedingt durch dessen physiologischen Aufbau, leicht getäuscht werden.

Eine ungewollte Querlage (Lean) ist eine der häufigsten Auswirkungen, die durch eine vestibuläre Illusion verursacht wird (USHST 2020). Allmähliche und langanhaltende Drehungen (üblicherweise weniger als 2 Grad pro Sekunde) bleiben vom Piloten und seinem Vestibularapparat unbemerkt (Sub-Threshold Acceleration, siehe FAA „Introduction To Aviation Physiology“). Eine plötzliche Rückkehr in den Horizontalflug (z. B. nach Überprüfung der Instrumente und Korrektur der Fluglage) verursacht ein starkes Gefühl des Rollens auf die andere Seite. Ein ungeübter Pilot würde das Flugzeug wieder in die ursprüngliche Querlage bringen, weil sich das „normal“ anfühlt. In ähnlicher Weise können Piloten nach einem bewussten langanhaltenden Kurvenflug (20-25 Sekunden und länger) bei dem Versuch, in den Horizontalflug zurückzukehren, das Gefühl haben, in die entgegengesetzte Richtung zu rollen (siehe USHST 2020). Ein Luftfahrzeug sinkt, wenn ein

¹ Recommended Practice, Helicopter Safety Enhancement No. 127A Output No. 2

² DVE (Degraded Visual Environment) induced Spatial Disorientation

Kurvenflug ohne Auftriebserhöhung eingeleitet wird. Wenn der Pilot dann hauptsächlich Variometer und Höhenmesser beobachtet und den Steuerknüppel nach hinten zieht, wird der Kurvenradius enger und das Luftfahrzeug dreht sich „korkenzieherartig“ in den Boden (Graveyard Spiral).

Auf gleiche Weise kann eine Nose-High Fluglage mit einer Beschleunigung des Luftfahrzeuges, bzw. eine Nose-Down Fluglage mit einer Verzögerung verwechselt werden (USHST 2020) und so zu falschen Steuereingaben der Pilotin oder des Piloten führen, um der vermeintlich inkorrekten Fluglage entgegenzusteuern.

In der ROTOR Ausgabe von März 2021 (Helicopter Association International) wird ebenfalls das Thema „Unbeabsichtigter Einflug in Instrumentenflugbedingungen“ (Inadvertent Entry Into Instrument Meteorological Conditions, IIMC) behandelt. Darin werden mehrere Methoden erläutert, um entweder gar nicht in eine derartige Situation zu kommen oder das Risiko zu minimieren, falls man bereits in Instrumentenflugbedingungen geraten ist. Demzufolge ist eine gute Flugplanung und –vorbereitung von größter Bedeutung. So ist neben der Durchführung einer Risikobeurteilung (Flight Risk Assessment Tool) die Festlegung von Enroute Decision Points (EDP) entscheidend. Ein Problem bei der Entscheidung, ob ein Flug abgebrochen werden soll ist, dass ein Kriterium für schlechte Sicht schwierig festzumachen ist. Üblicherweise ist die Sichtweite zu Wolken oder Nebel schwierig zu bestimmen (Ist eine Wolkenschicht 1300 oder 1700 m entfernt?) und ändert sich nicht schlagartig, sondern kontinuierlich. Man ist dazu verleitet, den Flug doch noch ein Stück fortzusetzen, da ja noch kein klares Kriterium für Instrumentenflugbedingungen überschritten ist. EDP können dabei helfen, dem Piloten diese Entscheidung während des Fluges abzunehmen, indem klare Entscheidungskriterien vor dem Flug festgelegt werden. Das könnte zum Beispiel eine minimale Höhe oder eine minimale Geschwindigkeit sein, die man nicht unterschreiten will. Bei Erreichen eines EDP muss eine Pilotin oder ein Pilot dann entscheiden, ob Umkehren, Ausweichen oder Landen die beste Alternative ist.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Der Pilot war im Besitz des erforderlichen flugmedizinischen Tauglichkeitszeugnisses.
- Der Pilot war im Besitz der Typenberechtigung für die Unfalltype Bell 429.
- Der Pilot war im Besitz der Berechtigungen für Sichtflug und Nachtsichtflug. Eine Instrumentenflugberechtigung war nicht vorhanden.
- Mit den Berechtigungen des Piloten war der Flug (auch nach ECET im Zuge eines Nachtsichtfluges) bis zum Einflug in Wolken bzw. Nebel zulässig.
- Der Pilot hatte sowohl auf der Unfalltype mit ca. 925 Stunden als auch gesamt einschließlich anderer Hubschraubertypen (ca. 2081 Stunden) ausreichend Flugerfahrung.
- Der Pilot hatte wenig Erfahrung in Bezug auf Nachtlandungen, die letzten drei aufgezeichneten Nachtlandungen lagen über ein Jahr zurück.
- Es liegen keine Hinweise auf beeinträchtigende Substanzen (abgesehen von Spuren von Koffein) im Körper des Piloten vor. Ebenso liegen keine Hinweise auf psychische oder physische Beeinträchtigungen vor.
- Der Unfallzeitpunkt lag nach ECET, es herrschte somit Dunkelheit.
- Zum Unfallzeitpunkt herrschte am Flugplatz Wr. Neustadt/Ost starke Sichtbehinderung durch Wolken und Nebel. Die Sichtweite betrug laut METAR etwa 400 m.
- Die erforderlichen Mindestsichtweiten für Hubschrauber gemäß SERA.5001 und Luftverkehrsregeln 2014, § 23, konnten unter den gegebenen Bedingungen nicht eingehalten werden.
- Zum Abflugzeitpunkt lagen Wetterinformationen (insbesondere TAF von 11:25 Uhr) vor, nach denen der Einflug und die Landung am Zielflugplatz zumindest nicht ausgeschlossen waren.
- Zum Unfallzeitpunkt war eine Landung am Flugplatz Wr. Neustadt/Ost aufgrund der limitierten Sicht selbst mit eventuell vorhandener Instrumentenflugberechtigung nicht zulässig, da der letzte Teil eines zum Unfallzeitpunkt per NOTAM ausgesetzten Wolkendurchstoßverfahrens als Sichtflug auszuführen wäre.
- Zum Unfallzeitpunkt (nach ECET) wären ein Anflug und eine Landung nur über Platzrunde NOVEMBER, welche ausschließlich für Nachtsichtflüge zu verwenden ist, zulässig.

- Der Pilot hat nicht die gemäß AIP für Nachtsichtflüge zu verwendende Platzrunde NOVEMBER für Anflug und Landung benützt, sondern den Anflug über die ausschließlich für Abflüge vorgesehene „DEP ONLY RWY 09“ Route verkürzt.
- Der Hubschrauber stand über eine Betreiberorganisation ausschließlich für Flüge des Eigentümers zur Verfügung und wurde seit März 2018 nicht mehr am Luftverkehrsbetreiberzeugnis geführt.
- Wartungen waren ordnungsgemäß eingetragen und zeitgerecht durchgeführt.
- Der Hubschrauber war mit einem Einziehfahrwerk ausgestattet, welches für die Landung konfiguriert war.
- Zusätzlich zur Standardausstattung war der Hubschrauber mit einem Infrarotkamarasystem, einem steuerbaren Landescheinwerfer, einem vierachsigen Autopiloten und einem Radarhöhenmesser ausgestattet.
- Zum Unfallzeitpunkt stand noch ausreichend Treibstoff für eine Flugzeit von etwa einer Stunde bzw. 140 nm im Long Range Cruise zur Verfügung. Somit standen mehrere Ausweich-Flugplätze zur Verfügung.
- Abgesehen von einer X TRQ LIMIT Exceedance, welche im Zuge des Unfallgeschehens oder einige Sekunden zuvor durch ein abruptes Flugmanöver ausgelöst wurde, waren keine Überschreitungen von Triebwerksparametern aufgezeichnet.
- Es liegen keine Hinweise, Berichte, Meldungen oder Aufzeichnungen über vorbestandene technische Mängel oder Funktionsstörungen am Hubschrauber vor. Das Schadensbild am Hubschrauberwrack deutet darauf hin, dass die Triebwerke bis zum Aufprall Leistung an den Hauptrotor lieferten.
- Es liegen keine Hinweise vor, dass vor dem Aufprall im Flug ein Brand ausgebrochen war. Der Brand brach im Zuge der Kollision mit dem Boden aus.
- Aufgrund der Spuren ist anzunehmen, dass das Fahrwerk beim Bodenkontakt seitlich beansprucht wurde. Dies deutet auf eine unkontrollierte Flugbewegung zum Zeitpunkt des Bodenkontakts hin.
- Der Pilot hat wahrscheinlich während des Fluges oder bei der Zwischenlandung am Semmering aktuelle Wetterinformationen abgerufen und war sich der schwierigen Wetterlage für den Weiterflug und die Landung am Flugplatz Wr. Neustadt/Ost bewusst.
- Beim Zielflugplatz Wr. Neustadt/Ost handelt es sich um ein privates Flugfeld ohne Betriebspflicht und ohne Flugverkehrskontrolle. Betriebszeiten sind in der AIP verlautbart.
- Der Pilot hat seine Landeabsicht vor Abflug nach der Zwischenlandung am Semmering dem Flugplatz Wr. Neustadt/Ost telefonisch mitgeteilt. Der Flugplatz wiederum hat zugesagt, die Betriebszeit bis zur Landung, wenn notwendig, zu verlängern.

- Der Flugplan, welcher für den Flug von Bozen zum Hubschrauberlandeplatz Goldeck Talstation aufgegeben wurde, wurde kurz vor Erreichen des Hubschrauberlandeplatzes im Flug geschlossen. Eine Landung erfolgte dort nicht.
- Ein zweiter Flugplan von Goldeck Talstation nach Wr. Neustadt/Ost war zwar im System (RocketRoute) als Entwurf gespeichert, aber nicht aktiviert oder aufgegeben.
- Auf den Flugplänen war kein alternativer Flugplatz angegeben, sollte der Zielflugplatz nicht erreichbar sein.
- Für einen Flug nach ECET wäre die Aufgabe eines Flugplans und eine Sprechfunkverbindung mit dem Flugverkehrsdienst notwendig gewesen.
- Der einzige Passagier hat sich aufgrund der Unsicherheit einer möglichen Landung in Wr. Neustadt/Ost schon vorher am Außenlandeplatz am Semmering absetzen lassen.
- Der Pilot hat sich, abgesehen von der fehlenden Angabe von Ausweichflugplätzen auf den Flugplänen, angemessen auf den Flug vorbereitet.
- Die Flugspur beim Anflug auf den Flughafen und über dem Flughafengelände sowie die Umstände der Kollision mit dem Boden deuten stark auf eine räumliche Desorientierung des Piloten hin. Die Flugspur ist durch andere Umstände nicht erklärbar.
- Die Pistenbefeuertung war auf die maximale Helligkeitsstufe eingestellt. Aufgrund der Flugspur ist anzunehmen, dass der Pilot beim Flug über die Piste trotzdem keine Sichtverbindung zum Boden herstellen konnte.
- Rollwege am Flugplatz Wr. Neustadt/Ost sind nicht befeuert.
- Es muss angenommen werden, dass bei gegebener Dunkelheit und Sichtbehinderung durch Nebel ein Erkennen des unbefeuerten Rollweges erst sehr spät erfolgte und der Pilot durch das plötzliche Erkennen des Hindernisses überrascht und erschreckt wurde.

3.2 Wahrscheinliche Ursachen

- Fortsetzung eines Sichtfluges unter Instrumentenflugbedingungen
- Räumliche Desorientierung

3.2.1 Wahrscheinliche Faktoren

- Nichteinhaltung der Mindestsichtweiten gemäß SERA und LVR
- Nichteinhaltung des Anflugverfahrens
- Geringe Erfahrung bezüglich Nachtlandungen
- Fehlende bzw. keine Erfahrung im Instrumentenflug

4 Sicherheitsempfehlungen

Keine.

5 Konsultationsverfahren / Stellungnahmeverfahren

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

Gemäß § 14 Abs. 1 UUG 2005 idgF. hat die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes vor Abschluss des Untersuchungsberichts dem Hersteller, den betroffenen Unternehmen, den Luftfahrzeughaltern, den Piloten sowie den zuständigen Behörden Gelegenheit gegeben, sich zu den für den untersuchten Vorfall maßgeblichen Tatsachen und Schlussfolgerungen schriftlich zu äußern (Stellungnahmeverfahren).

Von EASA, TSB Canada und dem Luftfahrzeughersteller sind Rückmeldungen ohne Kommentierung eingelangt. Vom Betreiber ist eine Stellungnahme eingelangt, welche im Untersuchungsbericht berücksichtigt bzw. eingearbeitet wurde.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Personenschäden.....	13
Tabelle 2 Letzte Wartungsereignisse	16
Tabelle 3 Letzte Wartungsereignisse, Fortsetzung	17
Tabelle 4 METAR Wetterbeobachtung für den Flugplatz Wr. Neustadt/Ost.....	19
Tabelle 5 TAF Wetterprognosen für den Flugplatz Wr. Neustadt/Ost	19
Tabelle 6 ADMM Timer / Counter	36
Tabelle 7 ADMM Daten „Flight Log“ vom 20. und 21.11.2021	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Flugroute (schwarz) auf Sichtflugkarte LOAN	11
Abbildung 2 Anflug Piste 27, Flug bis zur Unfallstelle	11
Abbildung 3 Karte für signifikante Wettererscheinungen, 14:00 bis 18:00 Uhr.....	21
Abbildung 4 GAFOR 12:00 bis 18:00 Uhr, Ausgabezeit 11:45 Uhr.....	22
Abbildung 5 GAFOR 12:00 bis 18:00 Uhr, Ergänzung (AMD), Ausgabezeit 13:52 Uhr.....	23
Abbildung 6 Webcam Foto mit Blickrichtung Unfallstelle, 14:40 Uhr UTC.....	24
Abbildung 7 Webcam Foto mit Blickrichtung Unfallstelle, 15:00 Uhr UTC.....	24
Abbildung 8 Webcam Foto mit Blickrichtung Unfallstelle, 15:20 Uhr UTC.....	25
Abbildung 9 Webcam Foto mit Blickrichtung Unfallstelle, 15:40 Uhr UTC.....	25
Abbildung 10 Webcam Foto mit Blickrichtung Unfallstelle, 16:00 Uhr UTC.....	26
Abbildung 11 Webcam Foto mit Blickrichtung Unfallstelle, ein Tag vor dem Unfall.....	26
Abbildung 12 LOAN AIP Abschnitt 2.2 – Lage und Verwaltung des Flugplatzes	29
Abbildung 13 LOAN AIP Abschnitt 2.3 – Betriebszeiten	29
Abbildung 14 LOAN AIP Abschnitt 2.2.1.10 – Sichtflüge bei Nacht	30
Abbildung 15 LOAN AIP Abschnitt 2.2.2.3 – Anflüge zur Piste 27.....	30
Abbildung 16 LOAN AIP – Sichtflugkarte.....	30
Abbildung 17 LOAN AIP Abschnitt 2.22 – Flugverfahren	31
Abbildung 18 NOTAM 2926/21	31
Abbildung 19 Radardaten, Höhe und Geschwindigkeit, 14:15 bis 16:00 Uhr.....	32
Abbildung 20 Radardaten, Höhe und Geschwindigkeit, 15:45 bis 15:55 Uhr.....	33
Abbildung 21 Unfallstelle auf der Flugplatzkarte (AIP Austria).....	38

Verzeichnis der Regelwerke

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

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

Verordnung des Bundesministeriums für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft vom 26. Februar 1962, betreffend den Betrieb von Zivilflugplätzen (**Zivilflugplatz-Betriebsordnung – ZFBO**), BGBl. Nr. 72/1962 idF BGBl. II Nr. 209/2019

Verordnung des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie sowie des Bundesministers für Landesverteidigung und Sport über die Regelung des Luftverkehrs 2014 (**Luftverkehrsregeln 2014 – LVR 2014**), BGBl. II Nr. 297/2014 idF BGBl. II Nr. 174/2020

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

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**)

Abkürzungen

ACG	Austro Control GmbH
ADMM	Aircraft Data Memory Module
ADIU	Aircraft Data Interface Unit
ADS-B	Automatic Dependent Surveillance - Broadcast
AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunication Network (Datenkommunikationsnetzwerk für Luftfahrt)
AIP	Aeronautical Information Publication (Luftfahrthandbuch)
AIS	Aeronautical information service(s) (Luftfahrtinformationsdienste)
ANSP	Air Navigation Service Provider (Flugsicherungsorganisation)
ARO	Air traffic services reporting office (Meldestelle für Flugverkehrsdienste)
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bis 2020)
CAMO	Continuing Airworthiness Management Organisation (Organisation für die Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit von Luftfahrzeugen)
CPL(H)	Commercial Pilot License, Helicopter (Berufspilotenlizenz, Hubschrauber)
CV/FDR	(Combined) Cockpit Voice and Flight Data Recorder (kombiniertes Cockpit-Stimmen und Flugdatenaufzeichnungsgerät)
DCU	Data Collection Unit
EASA	European Aviation Safety Agency (Europäische Agentur für Flugsicherheit)
ECET	End of Civil Evening Twilight (Ende der bürgerlichen Abenddämmerung)
EDP	Enroute Decision Point
ELT	Emergency Locator Transmitter (Notfunkbake)
EU	Europäische Union
FAA	Federal Aviation Administration
FI(H)	Flight Instructor – Helicopter (Fluglehrer für Hubschrauber)
FIC	Flight Information Center
FIR	Flight information region (Fluginformationsgebiet)
GAFOR	General Aviation Forecast (Flugwettervorhersage für die Allgemeine Luftfahrt)
ICAO	International Civil Aviation Organization (Internationale Zivilluftfahrtorganisation)
IFR	Instrument Flight Rules (Instrumentenflugregeln)

IIMC	Inadvertent Entry Into Instrument Meteorological Conditions
IR	Instrument Rating (Instrumentenflugberechtigung)
LOAN	ICAO Kennung des Flugplatzes Wr. Neustadt/Ost
LOAW	ICAO Kennung des Hubschrauberlandeplatzes ÖAMTC/Wr. Neustadt
LOKO	ICAO Kennung des Hubschrauberlandeplatzes Goldeck Talstation
LOWI	ICAO Kennung des Flughafens Innsbruck
LOVV	Kennung des Fluginformationsgebiets (FIR) Wien
LIGT	ICAO Kennung des Flugplatzes San Genesio
MAPt	Missed Approach Point (Fehlanflugpunkt)
METAR	Meteorological Aerodrome Report (Flughafen-Wetterbeobachtungsmeldung)
MEZ	Mitteuropäische Zeit
MLAT	Multilateration
NAV	Navigation
NGT VFR	Night VFR (Nachsichtflugregeln)
NOTAM	Notice(s) to Airmen (Nachricht(en) an Luftfahrer)
NTSB	National Transportation Safety Board
OPS	Operation(s) (Betrieb bzw. Flugbetrieb)
PAPI	Precision Approach Path Indicator (Präzisionsgleitwinkelbefeuerung)
PPL	Private Pilot License (Privatpilotenlizenz)
RMZ	Radio Mandatory Zone
RNAV	Area Navigation (Flächennavigation)
RNP	Required Navigation Performance
SIG Wx	Significant Weather Chart (Karten für signifikante Wettererscheinungen)
TAF	Terminal Aerodrome Forecast (Flughafen-Wetterprognose)
TAWES	Teilautomatisches-Wetter-Erfassungs-System
TSB Canada	Transportation Safety Board Canada
USHST	United States Helicopter Safety Team
UTC	Coordinated Universal Time (koordinierte Weltzeit)
VAMES	Voll-Automatisches-Meteorologisches-Erfassungs-System
VFR	Visual Flight Rules (Sichtflugregeln)

X TRQ LIMIT	Cross Torque Limit
ZAMG	Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
ft	Fuß (1 ft = 0,3048 m)
kt	Knoten (1 kt = 0,514444 m/s)
lbs	Pfund (1 lbs = 0,453592 kg)
nm	nautische Meile, Seemeile (1 nm = 1852 m)

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 1 711 62 65-0

fus@bmk.gv.at

bmk.gv.at/sub