Sicherheitsuntersuchungsstelle
des Bundes

Vorläufiger Untersuchungsbericht Nr. 2 (Written Preliminary Report No. 2)

Störung mit dem Motorflugzeug der Type Airbus A320-214,
am 09.06.2024, um ca. 15:31 Uhr UTC, nahe Grafendorf bei Hartberg,
A-8230, Steiermark
GZ: 2025-0.213.237

Wien, 2025

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes – Bereich Zivilluftfahrt, Radetzkystraße 2, 1030 Wien
Wien, 2025. Stand: 30. März 2025

Vorläufiger Untersuchungsbericht
Dieser vorläufige Untersuchungsbericht (Written Preliminary Report) gemäß Artikel 15 Abs. 4 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 und gemäß Empfehlung 5.4.6 des Anhangs 13 (13th Edition) zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt wurde von der Leiterin der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes genehmigt.

Dieser vorläufige Bericht enthält jene Fakten, die bis zum Zeitpunkt der Veröffentlichung ermittelt wurden und soll über den Fortschritt der Sicherheitsuntersuchung informieren. Die im vorläufigen Bericht enthaltenen Informationen können unvollständig sein, sich im Laufe der weiteren Untersuchung ändern oder es können neue relevante Fakten bekannt werden, die bisher nicht berücksichtigt wurden.

Copyright und Haftung:

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

Alle datenschutzrechtlichen Informationen finden Sie unter folgendem Link:
bmk.gv.at/impressum/daten.html.

Vorwort

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

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

Die im vorläufigen 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.

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).

Gemäß der Empfehlung 5.4.6. des Anhangs 13 zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt, in der am 28.11.2024 in Kraft getretenen Fassung der 13. Edition, soll die zuständige Untersuchungsstelle bei Vorfällen, die ein erhöhtes öffentliches Interesse auf sich ziehen, einen vorläufigen Bericht („Written Preliminary Report“) veröffentlichen, in dem die ermittelten Fakten und der Fortschritt der Untersuchung darzustellen sind. In Entsprechung dieser Empfehlung veröffentlicht die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes gemäß Art. 15 Abs. 4 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 - in Ergänzung zu dem am 10.12.2024 veröffentlichten vorläufigen Bericht („Written Preliminary Report“) - den gegenständlichen Bericht („Written Preliminary Report No. 2“).

Zur Wahrung der Anonymität aller an dem Vorfall beteiligten Personen unterliegt der Bericht inhaltlichen Einschränkungen.

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

Inhalt

Vorwort **3**

Einleitung **6**

Kurzdarstellung 6

1 Tatsachenermittlung **7**

1.1 Ereignisse und Flugverlauf 7

1.1.1 Flugvorbereitung 18

1.2 Personenschäden 19

1.3 Schaden am Luftfahrzeug 19

1.4 Andere Schäden 19

1.5 Besatzung 20

1.5.1 CM1 20

1.5.2 CM2 21

1.6 Luftfahrzeug 21

1.6.1 Borddokumente 22

1.6.2 Instandhaltung 22

1.6.3 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeugs 22

1.6.4 Wetterradarsystem 23

1.6.5 Flugmodi 28

1.7 Flugwetter 32

1.7.1 METAR / MET REPORT Wetterbeobachtungen 32

1.7.2 SIGMET Wetterwarnungen 34

1.7.3 Wetterkarten 36

1.7.4 Radarbilder 41

1.7.5 PIREPs / Pilot Reports 45

1.7.6 Hagelabwehr 45

1.7.7 Wetterberatung der Flugbesatzung 46

1.7.8 Routings anderer Luftfahrzeuge 55

1.8 Flugfernmeldedienste 55

1.9 Flugschreiber 57

1.9.1 FDR, CVR, QAR 57

1.9.2 Radardaten 58

1.10 Angaben über Beschädigungen 59

1.10.1 Beschädigungen am Luftfahrzeug durch Hagel 59

1.10.2 Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen 62

1.11 Luftfahrzeugbetreiber und deren Verfahren 62

2 Geplante Untersuchungsschritte 67

Tabellenverzeichnis 68

Abbildungsverzeichnis 69

Verzeichnis der Regelwerke 71

Abkürzungen 72

Anhang A - Annex 13 und ERCS Risikoklassifikation 76

Einleitung

Luftfahrzeughalter:	Österreichischer Luftverkehrsbetreiber
Betriebsart:	Gewerblicher Linienflug (CAT)
Flugzeughersteller:	Airbus S.A.S.
Musterbezeichnung:	A320-214
Luftfahrzeugart:	Flächenflugzeug (Fixed Wing Large Aeroplane)
Staatszugehörigkeit:	Österreich
Vorfallort:	Nahe Grafendorf bei Hartberg
Koordinaten (WGS84):	47° 21' 9,67" N - 016° 0' 42,67" O
Ortshöhe über dem Meer:	ca. FL200
Datum und Zeitpunkt:	09. Juni 2024, ca. 15:31 Uhr

Kurzdarstellung

Nach einem Hagelschlag erklärte die Cockpitbesatzung eine Luftnotlage („MAYDAY“) wegen gebrochener Windschutzscheiben und unzuverlässiger Anzeige der Fluggeschwindigkeit („Unreliable Speed Indication“). Nach erfolgreicher Landung am Zielflugplatz Wien-Schwechat wurden zusätzlich zur beschädigten Windschutzscheibe weitere Schäden an den Vorderkanten der Tragflächen und des Leitwerks sowie ein fehlendes Radom samt stark beschädigter Antenne des Wetterradars festgestellt.

Der Bereitschaftsdienst der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, Verkehrsbereich Zivilluftfahrt, wurde am 09. Juni 2024 um ca. 19:13 Uhr Lokalzeit vom Luftfahrzeugbetreiber über den Vorfall informiert. Gemäß Art. 5 Abs. 4 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 wurde eine Sicherheitsuntersuchung des Vorfalls eingeleitet.

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

Herstellerstaat:	Frankreich

1 Tatsachenermittlung

1.1 Ereignisse und Flugverlauf

Flugverlauf und Hergang der Störung wurden anhand der Aussagen und Meldungen der Besatzung, in Verbindung mit FDR und QAR Daten des Luftfahrzeuges, CVR Daten (Aufzeichnung ab ca. 14:01 Uhr verfügbar), Radardaten und Wetterdaten der Austro Control GmbH und den Erhebungen der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes rekonstruiert[1].

Gemäß Art. 14 Abs. 1 der Verordnung (EU) 996/2010 dürfen Cockpit-Stimmen- und -Bildaufzeichnungen und deren Abschriften nicht für andere Zwecke als die Sicherheitsuntersuchung verfügbar gemacht oder genutzt werden.

Sensible Sicherheitsinformationen gemäß Art. 14 der Verordnung (EU) 996/2010 dürfen nur dann in einen Bericht aufgenommen werden, wenn sie für die Analyse des Vorfalls von Belang sind. Informationen oder Teile davon, die für die Analyse nicht relevant sind, sind nicht offenzulegen (Art. 16 Abs. 5 der Verordnung (EU) 996/2010).

In Entsprechung dieser zwingenden unionsrechtlichen Bestimmungen sowie der Vorgaben in Annex 13 zum Abkommen über die Internationale Zivilluftfahrt nimmt die SUB nur jene Teile der Cockpit-Sprachaufzeichnungen in den gegenständlichen Bericht auf, die aus Sicht der SUB für die Analyse und das Verständnis des Vorfalls relevant sind.

Am 09. Juni 2024 war die Besatzung mit dem Luftfahrzeug von Wien nach Palma de Mallorca geflogen. Die Besatzung vereinbarte, dass für diesen Hinflug CM2[2] „Pilot Flying“ ist. Beim Rückflug, während dem sich der Vorfall ereignete, sollte CM1 „Pilot Flying“ sein. Um ca. 13:56 Uhr startete das Luftfahrzeug vom Flughafen Palma de Mallorca (IATA Code PMI, ICAO Code LEPA) Richtung Flughafen Wien-Schwechat (IATA VIE, ICAO LOWW) (Abbildung 1**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

[1] Zeitbasis sind die Zeitangaben des FDR und QAR, sowie die dazu synchronisierten Spuren des CVR

[2] siehe auch Abschnitt 1.5 *Besatzung* für CM1 und CM2

Abbildung 1 Übersicht Flugverlauf PMI nach VIE

Quelle: Google Earth, SUB

Für das Wetterbriefing wurden Daten des Briefing Packs (Abschnitt 1.1.1) genutzt. Für Updates während des Reisefluges wurden zudem Daten der Webseite windy.com bzw. die entsprechende App (windy-App) genutzt. Dieser Dienst benötigt eine aktive Internetverbindung. Die vom Luftfahrzeugbetreiber an Bord mittels WLAN zur Verfügung gestellte Internetverbindung hatte im Flugverlauf jedoch Verbindungsprobleme, sodass nur teilweise eine Internetverbindung bestand.

Um ca. 14:05 Uhr wurde ein Mitglied der Kabinenbesatzung (Cabin Crew Member, CCM) in das Flight Deck eingelassen und im folgenden Gespräch eine mögliche Verspätung in Wien um 10-15 Minuten thematisiert.

Um ca. 14:14 Uhr übergab die Flugverkehrskontrollstelle das Luftfahrzeug an Marseille ACC.

Um ca. 14:22 Uhr erreichte das Luftfahrzeug die Reiseflugfläche von FL340.

Um ca. 14:35 Uhr verließ CM2 das Flight Deck. Kurz vor 14:38 Uhr wurde CM2 wieder ins Flight Deck eingelassen, wobei CM1 kommentierte, dass „nichts versäumt“ wurde. CM2

fragte, ob „immer noch nichts zu sehen“ sei, worauf CM1 mit „wieder schlechter“ antwortete (Anm.: davor sind einige Worte unverständlich).

Um 14:43:00 Uhr meldete die Besatzung den Flug bei Milano ACC an, woraufhin Milano ACC die nächsten 2 Wegpunkte anwies.

Um 14:52:48 Uhr kommentierte CM1, dass die „windy-App“ nicht ordnungsgemäß funktionieren würde.

Um ca. 14:58 Uhr gab CM1 auf Nachfrage von CCM die Information, dass es zu einer 15 bis 20-minütigen Verspätung kommen wird. Einige Sekunden danach wird das Luftfahrzeug von ATC an Padova ACC übergeben.

Um etwa 15:01 Uhr wurde die Höhe um 1000 ft auf FL330 verringert.

Um ca. 15:02 Uhr ersuchte CM1, dass CM2 bei ATC eine Kursänderung anfragen solle. Dies wurde von CM2 durchgeführt, das Luftfahrzeug befand sich zu diesem Zeitpunkt nahe Bologna. Dabei sollte einer Gewitterzelle (CB) ausgewichen werden. Diese Zelle war gemäß Aussage von CM1 am Wetterradar ersichtlich (TILT 0°).

Um ca. 15:03 Uhr meldete CM2 an ATC, dass die ursprüngliche Route wiederaufgenommen werden könne, was von ATC freigegeben wurde.

Um ca. 15:13 Uhr wurde der Flug durch ATC an Ljubljana ACC übergeben.

Etwa um 15:18 Uhr wurde im Flight Deck die unzuverlässige Internetverbindung thematisiert, wobei CM1 „[*unverständlich*] offline, da bin ich neugierig [*unverständlich*] Gewitta“ sagte.

Zudem erfolgte eine weitere Höhenänderung um 2000 ft auf FL310.

Um ca. 15:20 Uhr wurde die Wettersituation an möglichen Ausweichflughäfen besprochen, unter anderem Graz, Bratislava, Brünn und Linz. In Graz wurde demnach mit „CBs“ (Cumulonimbus Gewitterwolken) gerechnet.

Um ca. 15:24 Uhr meldete sich die Besatzung bei ACC WIEN an. Um etwa 15:26 Uhr, etwa 30 km (16 nm) südwestlich von Graz wurde der Sinkflug zur Landung eingeleitet (Top of Descent).

Das Wetterradar war zu diesem Zeitpunkt wie folgt konfiguriert[3]: Betriebsmodus WX/TURB, Predictive Windshear Modus AUTO, das Radarbild wurde auf beide Navigation Displays übertragen. Die Einstellungen von GAIN und TILT werden weder am FDR noch am QAR aufgezeichnet und sind somit nur durch Aussagen der Besatzung rekonstruierbar. Gleiches gilt für die Einstellung der Helligkeit (Brightness) des Radarbildes auf den Bildschirmen. CM2 gab an, dass das Wetterradar nach der Kursänderung bei Bologna wie folgt konfiguriert war: Range am CM2 (F/O) Navigationsdisplay: 160 nm (gemäß FDR, 80 nm ab 15:26:00), GAIN: AUTO, TILT: -0,75 für eine Reichweite von ca. 80 nm. Range am CM1 (CAPT) Navigationsdisplay: 160 nm.

Über den Alpen gab es laut Besatzung diffuse, geschlossene Wolkenschichten. Beide Besatzungsmitglieder gaben nach dem Vorfall an, dass sie keine Anzeigen (Echos) auf den Navigation Displays hatten, die auf Gewitter- oder Hagelaktivitäten hinwiesen. Das Wetterradar sei dabei, genau wie beim Hinflug, eingeschaltet und voll funktionsfähig gewesen. Dadurch, dass es keine Anzeige bezüglich Wetter gab, wurde auch nicht intensiver mit verschiedenen GAIN Einstellungen danach gesucht. Die Besatzung gab an, keinen Funkverkehr wahrgenommen zu haben, der auf Kursänderungen anderer Luftfahrzeuge aufgrund von Schlechtwetter hindeutete. Am CVR sind Funksprüche von 3 Luftfahrzeugen im Fluginformationsgebiet (FIR) Ljubljana zwischen 15:13 und 15:20 Uhr sowie von einem Luftfahrzeug in der FIR Wien um 15:31 Uhr[4] wahrzunehmen, bei denen Kursänderungen angefordert und freigegeben wurden. Bei einem weiteren Funkspruch eines anderen Luftfahrzeuges in der FIR Wien um 15:24 Uhr kann nur indirekt auf eine angeforderte Kursänderung geschlossen werden, wobei die eigentliche Anfrage und Freigabe dazu nicht aufgezeichnet wurde, da erst unmittelbar davor auf die entsprechende Frequenz gewechselt wurde. Anzumerken ist, dass jene 3 Luftfahrzeuge, welche sich in der FIR Ljubljana befanden, anderen Gewitterbereichen ausgewichen waren.

Um ca. 15:24 Uhr stellte sich die Besatzung für eine Landung in Wien auf Landebahn 11 ein. In der Folge wurde das Anflugverfahren via LAPNA und BALAD, gefolgt von ILS 11 und das Verfahren bei einem Abbruch des Landeanflugs bzw. der Landung besprochen. Zudem

---

[3] Siehe auch Abschnitt 1.6.4 Wetterradarsystem
Betriebsmodus, Predictive Windshear Modus, Anzeigemodus und Range auf den Navigation Displays wurden am FDR aufgezeichnet.

[4] ca. 7 Sekunden vor dem Erstkontakt des gegenständlichen Luftfahrzeuges mit dem Hagel

wurde die Anflug- bzw. Landekonfiguration besprochen („Autopilot und Autothrust OFF, Flaps 3 [*unverständlich*] Autobrake Low“).

Um ca. 15:26 Uhr übergab CM1 die Kontrolle über das Luftfahrzeug an CM2 und führte eine Kabinenansage über den aktuellen und geplanten weiteren Flugverlauf durch.

Um ca. 15:28 Uhr besprach CM1 mit CM2, dass CM1 das Flight Deck noch kurz verlassen werde. Danach verließ CM1 das Cockpit für einen Gang zur Toilette (Um 15:28:20 Uhr wurde am CVR ein Geräusch aufgezeichnet, welches dem Schließen der Cockpittüre entspricht). Zuvor wurden Primary Flight Display und Navigation Display nach Aussagen der Besatzung geprüft und waren unauffällig.

Um ca. 15:30 Uhr, etwa 17 km (9 nm) südwestlich von Hartberg, in FL227 (23500 ft GNSS) meldete sich die Besatzung beim Anflugdienst (APP) WIEN RADAR an. Der Sinkflug wurde bis ca. 15:31 Uhr fortgesetzt, als das Luftfahrzeug in eine Gewitterzelle mit starker Hagelaktivität einflog.

Zwischen 15:31:05 und 15:31:45 Uhr traten dabei mäßige Turbulenzen mit Spitzenwerten bis 1,75 g vertikal auf. Am CVR sind ab 15:31:10 Uhr für etwa 10 Sekunden, und nochmal um 15:31:28 Uhr für etwa 15 Sekunden Geräusche aufgezeichnet, welche dem Auftreffen von Hagel auf der Windschutzscheibe entsprechen.

Um 15:31:38 Uhr meldete CM2 das Auftreten von schwerem Hagel („we have ah heavy hail“) an WIEN RADAR. Diese bestätigte die Meldung und fragte, ob die Notwendigkeit einer Kursänderung bestehe. Am Wetterradar wurde laut späterer Aussage von CM2 weiterhin nichts angezeigt.

Um 15:31:46 Uhr änderte sich für den Rest des Fluges das Hintergrundrauschen der CVR Aufzeichnung. Eine mögliche Erklärung ist der Verlust des Radoms zu diesem Zeitpunkt.

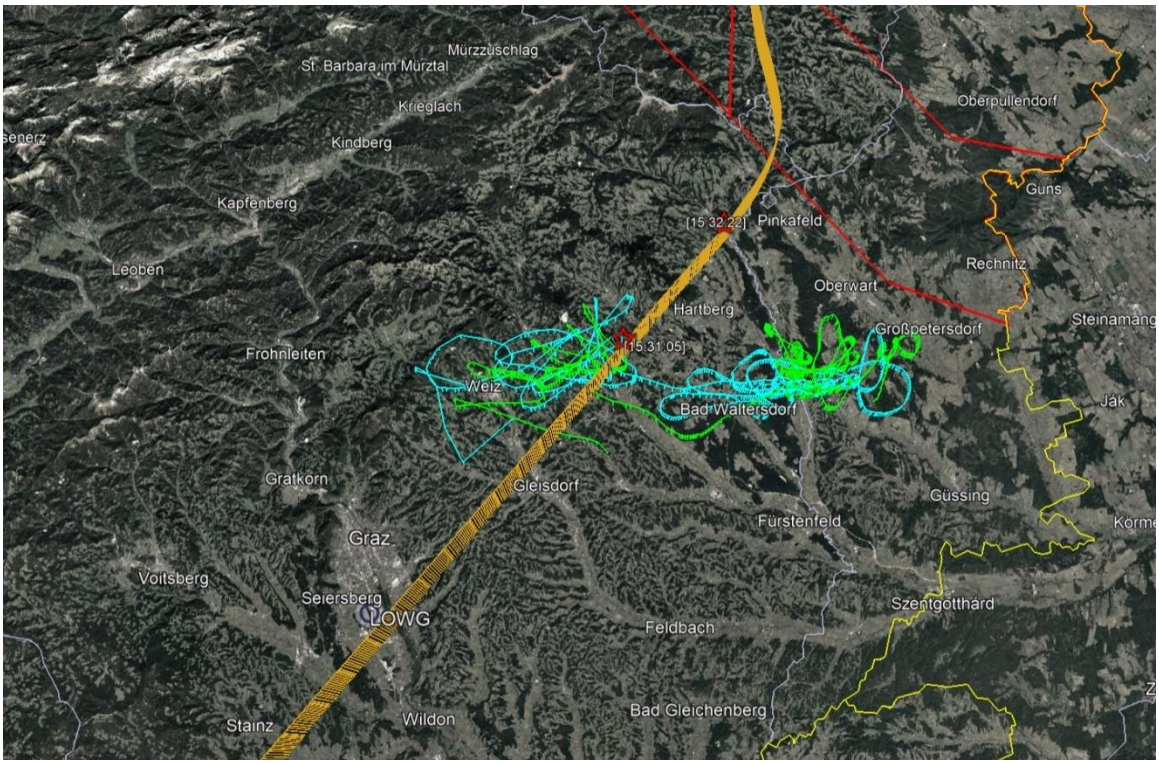
Um 15:31:47 Uhr fiel die Geschwindigkeit CAS3 plötzlich von 339 kt auf 317 kt. CAS1 und CAS2 blieben bei etwa 340 kt. In diesem Zusammenhang wurden ein am Post Flight Report (PFR) aufgezeichneter F/CTL und ADR3 Fehler ausgelöst. Um 15:32:20 Uhr fiel CAS2 von 312 kt auf 221 kt. Um 15:32:22 Uhr wurde dadurch ein Master Warning ausgelöst und Autopilot 1, Flight Director 1 und 2 und Autothrust automatisch deaktiviert. Dies ist auch anhand der Aufzeichnung des CVR bestätigbar. Die Flugsteuerung (F/CTL) wechselte zudem automatisch in das Alternate Law (siehe Abschnitt 1.6.5 *Flugmodi*). Dabei wurden die

Fehlermeldungen F/CTL, AFS und NAV ausgelöst (ebenfalls PFR). In diesem Zusammenhang wurde auch mehrmals ein Master Caution ausgelöst.

Der Luftdruck in der Kabine (bzw. im Cockpit) blieb während des gesamten Vorfalls im Normalbereich.

Der Flugverlauf im Raum Hartberg ist in Abbildung 2 ersichtlich. Die markanten Punkte um 15:31:05 Uhr (Start der Turbulenzen) und 15:32:22 Uhr (Master Warning) sind ebenfalls eingetragen, genauso wie die Radarspuren der im Raum Hartberg operierenden Flüge der Hagelabwehr. Weitere Information zur Hagelabwehr sind dem Abschnitt 1.7.6 *Hagelabwehr* zu entnehmen. Inwiefern das im Zuge der Hagelabwehr in die Gewitterzelle eingebrachte Silberjodid Einfluss auf die für das Wetterradar relevante Reflektionsfähigkeit der Hagelzelle hatte, ist noch Gegenstand weiterer Untersuchungen.

Abbildung 2 Flugverlauf Raum Hartberg, inklusive Flüge der Hagelabwehr



Quelle: Google Earth, SUB

Um 15:32:25 Uhr wurde der Sinkflug durch CM2 beendet und um 15:33:22 Uhr ein Horizontalflug bei FL190 eingeleitet (Level Off). Der Schubhebel wurde dabei zurück in die Position IDLE (Leerlauf), gleich gefolgt von CLB (Steigflug) gestellt.

Um ca. 15:33 Uhr wurde nach Aussage der Besatzung die Cockpittür von CM2 geöffnet, als CM1 das Cockpit im selben Moment mittels Emergency Door Code öffnen wollte. Nach der Landung sagte CM2, dass das Läuten der Cockpit Door Bell nicht wahrnehmbar war. Nach einem kurzen Handover-Briefing (CM1 fragte, was passiert sei, CM2 beschrieb das Auftreten von Hagel und die Beschädigung der Scheibe nach Einflug in eine Wolke) übernahm CM1 wieder die Kontrolle über das Luftfahrzeug. Um 15:33:44 Uhr wurde dementsprechend eine Eingabe am Sidestick des CM1 aufgezeichnet.

CM1 wies CM2 an, einen Mayday Call durchzuführen. Um 15:33:21 Uhr erfolgte die MAYDAY Meldung durch CM2 an WIEN RADAR.

Um 15:33:36 Uhr ordnete CM1 an, „wie gebrieft“ mit der Situation umzugehen. CM1 stellte fest, dass Autopilot, Autothrust und Flight Director OFF waren.

Um 15:33:54 Uhr wurde seitens ATC nachgefragt, ob Landebahn 11 in Ordnung sei, was von CM2 bestätigt wurde.

Es folgten Elemente der NAV ADR DISAGREE, der UNRELIABLE SPEED INDICATION und der AUTO FLT RUD TRV LIM SYS Checklisten[5] (siehe Abschnitt 1.11 *Luftfahrzeugbetreiber und deren Verfahren*). Der CVR Aufzeichnung ist zu entnehmen, dass es sich um ECAM Checklisten handelte. Zudem stellte CM1 fest, dass nur die äußere Schicht der Scheibe beschädigt war (vgl. COCKPIT WINDSHIELD / WINDOW CRACKED Checkliste; gemäß CM2 nicht angewandt). Höhe und Geschwindigkeit wurden gegenüber GPS Daten geprüft (Crosscheck).

Um 15:35:19 Uhr wurde durch ATC angefragt, ob weitere Hilfe benötigt werde. Das wurde durch CM2 verneint. ATC bestätigte nochmals ILS Runway 11 mit einer Entfernung von etwa 45 nm.

[5] Ob Checklisten vollständig und korrekt durchgeführt wurden, ist derzeit noch Untersuchungsgegenstand.

Es folgten Elemente der AUTO FLT RUD TRV LIM 2, der ANTI ICE L + R WINDSHIELD und der F/CTL ALTN LAW Checklisten[5].

Um 15:36:11 Uhr wurde durch ATC angemerkt, dass das Luftfahrzeug aktuell wieder in einem Steigflug wäre. Dies wurde durch CM2 bestätigt mit der Information, dass ein Problem mit „unreliable airspeed“ vorläge.

Um 15:36:24 Uhr wurde die Range am CM2 Navigation Display auf 40 nm gestellt, 2 Sekunden später am CM1 Navigation Display auf 10 nm. Im weiteren Flugverlauf erfolgten noch weitere Änderungen der Range.

Um 15:36:38 Uhr wurde das Luftfahrzeug durch ATC auf eine eigene, isolierte Frequenz übergeben. Danach wurde besprochen, dass die Kabine noch zu informieren und auf die Landung vorzubereiten sei. Die Besatzung besprach zudem, dass ein Mayday Call abgegeben wurde und prüfte nochmal GPS Geschwindigkeit (Ground Speed und True Airspeed) und Höhe. CM1 ordnete an, dass CM2 vorsorglich die Maske aufsetzen solle, und danach die Kontrolle über das Luftfahrzeug nochmal übergeben werde.

Um ca. 15:37 Uhr wurde durch ATC angeboten, dass auch eine Landung auf Piste 16 möglich wäre. CM1 antwortete, dass Piste 11 in Ordnung sei.

Um ca. 15:38 Uhr wurde der Sinkflug zunächst weiter fortgesetzt. Zwischen 15:40 und 15:41 Uhr setzte CM1 nach kurzem Horizontalfug den Sinkflug mit Leerlauf (IDLE) der Triebwerke und -1° Pitchwinkel fort.

Darauffolgend wurden Elemente verschiedener Checklisten und der Status verschiedener Luftfahrzeugsysteme besprochen (unter anderem wurden als inoperable Systeme die Flight Control Protection, Rudder Travel Limiter, Windshield Heat, Autopilot 1 und 2, Autothrust und CAT 2 genannt und auf Alternate Law und Direct Law bei Gear Down hingewiesen).

Um 15:39:01 Uhr wurde die Kontrolle über das Luftfahrzeug an CM2 übergeben. Einige Sekunden später wurde durch CCM nach dem Status im Flight Deck gefragt. CM1 antwortete mit dem Hinweis auf eine gebrochene Scheibe und dem durchgeführten MAYDAY Call und ordnete an, dass die Kabine für eine normale Landung vorzubereiten sei. Danach setzte CM1 um etwa 15:39:39 Uhr seine Maske auf.

Um 15:40:25 Uhr wurde der weitere Sinkflug bei ATC angefordert und bis 10000 ft freigegeben.

Die Fluggeschwindigkeit wurde gemäß Tabelle in der UNRELIABLE SPEED INDICATION Checkliste gesetzt.

Um 15:42:06 Uhr wurde durch ATC der weitere Sinkflug bis 5000 ft freigegeben. CM1 und CM2 glichen die angezeigte Höhe mit GPS Daten ab und besprachen in weiterer Folge den Status ihrer Briefings, die Landerichtung sowie die Verständlichkeit über die Maske von CM2. CM1 ersuchte um Durchführung der APPROACH Checkliste[5] und um Einschalten der Lichter.

Um 15:44:09 Uhr ordnete ATC eine Linkskurve mit Steuerkurs 240 an. Zudem erkundigte sich ATC nach Dangerous Goods an Bord, was von CM2 verneint wurde. ATC fragte des Weiteren nach der Anzahl von Personen an Bord, was durch CM2 beantwortet wurde. CM2 gab auch die an Bord befindliche Treibstoffmenge an.

Um 15:45:04 Uhr wurde von CM2 „Approach Checklist Complete“ gemeldet.

Um 15:45:42 Uhr ordnete ATC eine weitere Linkskurve mit Steuerkurs 190 an.

Darauffolgend besprachen CM1 und CM2 erneut deren Status und informierten die Kabinenbesatzung.

Um 15:47 Uhr antwortete die Besatzung auf die Frage von WIEN RADAR, ob weitere Schäden bekannt wären, dass nur die Windschutzscheiben beschädigt seien.

Die Anflugkonfiguration gemäß UNRELIABLE SPEED INDICATION Checkliste wurde weiter besprochen, wonach mit Flaps 0 ein Pitch von 5,5 Grad bei gleichzeitigem Thrust von 56% zu fliegen sei (Das entspräche dem Wert der Tabelle INITIAL / INTERMEDIATE APPROCH der UNRELIABLE SPEED INDICATION Checkliste).

Um 15:48:26 Uhr Uhr ordnete ATC eine weitere Linkskurve mit Steuerkurs 140 und Freigabe des ILS Anfluges an. CM2 meldete gegenüber CM1, dass das Glideslope Signal erfasst sei.

Um ca. 15:49 Uhr bemerkten CM1 und CM2, dass die freigegebene Höhe von 5000 ft erreicht und auch leicht unterschritten wurde (ca. 4880 ft zwischen 15:49:15 und 15:49:23 Uhr). ATC hatte um 15:49:19 Uhr dementsprechend „report altitude“ eingefordert.

Um 15:49:55 Uhr wurden Slats/Flaps auf Position 1 konfiguriert. Um 15:50:03 Uhr wurde für 2 Sekunden ein Master Warning in Kombination mit einer Stall Warning angezeigt. Zu diesem Zeitpunkt befand sich das Luftfahrzeug im Kurvenflug (18° Rollwinkel), Schub war im Leerlauf (IDLE), Slats wurden ausgefahren und der Anstellwinkel (AOA) lag etwa bei 8,3°. Die Besatzung hat auf die Warnung mit einer Verringerung von Pitch- und Rollwinkel und einer Erhöhung des Schubes (Thrust) reagiert.

Beim Anflug lagen die angezeigten Geschwindigkeiten laut CM1 etwa 20-30 kt auseinander und wurden mit den GPS Daten geprüft (Crosscheck). Autoland war aufgrund der oben beschriebenen Fehler nicht verfügbar. Anflug und Landung erfolgten mittels ILS. Pitchwinkel und Konfiguration erfolgten weiterhin anhand der UNRELIABLE SPEED INDICATION Checkliste.

Um 15:50:45 Uhr wurde das Fahrwerk ausgefahren, wodurch die Flugsteuerung (F/CTL) automatisch vom Alternate Law ins Direct Law wechselte. Um 15:50:58 Uhr wurde während der Konfiguration der Slats/Flaps auf Position 2 für 4 Sekunden ein Master Warning ausgelöst. Dies steht im Zusammenhang mit einer VFE Overspeed Warning, welche mit den falschen Geschwindigkeitsdaten der ADR konsistent ist.

Um 15:51:43 Uhr wurde durch ATC nachgefragt, ob die Landebahn in Sicht sei, was von CM2, nach Anweisung durch CM1, bestätigt wurde. CM1 hatte nach eigenen Angaben bei der Befragung trotz gebrochener Windschutzscheibe an mehreren kleineren Stellen Sicht nach außen. Um 15:52:15 Uhr wurde durch ATC der Visual Approach Runway 11 freigegeben.

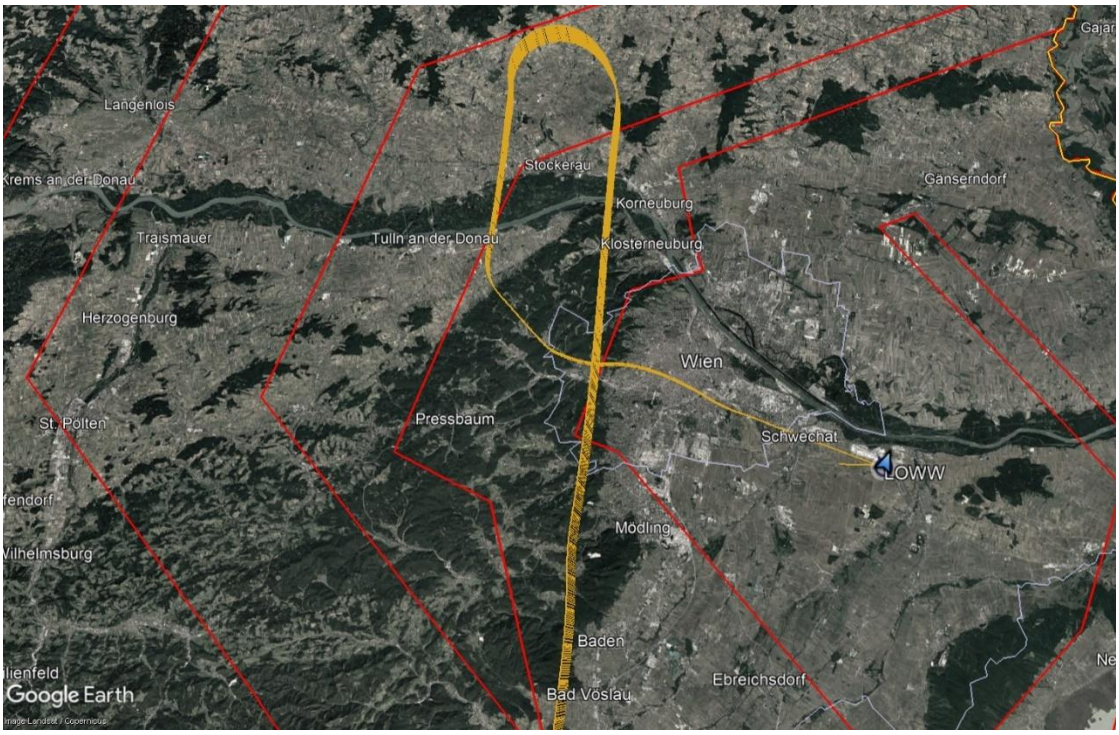
Um 15:52:30 Uhr ersuchte CM1 um Durchführung der LANDING Checkliste. Der Anflug erfolgte weiterhin anhand der Daten der UNRELIABLE SPEED INDICATION Checkliste.

Um 15:52:34 Uhr erfolgte die Landefreigabe durch WIEN TOWER.

Um 15:53:57 Uhr übermittelte ATC die Windinformation „Variable between 110 Degrees and 170 Degrees 9 Knots“.

CM1 ordnete CM2 an, dass CM2 sofort die Kontrolle übernehmen solle, sollte die Scheibe springen.

Abbildung 3 Flugverlauf Landung in VIE, TMA Lufträume LOWW1 bis LOWW8 eingezeichnet



Quelle: Google Earth, Austro Control GmbH, SUB

Die Landung erfolgte um 15:55:15 Uhr ohne besondere Vorkommnisse. Der Landeanflug ist samt TMA Lufträumen LOWW1 bis LOWW8 in Abbildung 3 ersichtlich. Zum Abbau der Höhe wurde nach dem Anflug über Wien Richtung nördlich von Korneuburg eine Linkskurve geflogen.

Um 15:55:47 Uhr meldete WIEN TOWER der Besatzung, dass die Luftfahrzeugnase beschädigt sei und folglich das Luftfahrzeug nach Verlassen der Piste zu stoppen ist („for information your nose is severely damaged and when vacated the RWY in ALFA3 hold position“).

Danach fragten sich CM1 und CM2 gegenseitig, ob es ihnen gut gehe und rekapitulierten die Ereignisse.

Um 15:58:49 Uhr meldete WIEN TOWER, dass das Luftfahrzeug zur Parkposition geschleppt wird und dass die Triebwerke an der aktuellen Position abgestellt werden können.

CM2 beschrieb CM1 den Moment unmittelbar vor dem Einflug in die Hagelzelle wie folgt: „da kam eine große Wolke und ich hab‘ noch gedacht verdammt, wir sind gerade erst aus der Wolke draußen“, woraufhin CM1 antwortete: „aber es war ja noch gar nicht viel sichtbar da was ich mich erinnere, ich bin raus, bin aufs Klo“. Am CVR sind keine Gesprächsinhalte aufgezeichnet, die auf Probleme in der Kommunikation zwischen CM1, CM2 und CCMs hinweisen.

Die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes wurde am 09. Juni 2024 um 19:13 Uhr (Lokalzeit) vom Betreiber des Luftfahrzeuges über den Vorfall informiert. In weiterer Folge wurde die Sicherstellung des Luftfahrzeuges durch Abstellen und Versperren in einem separaten Hangar des Luftfahrzeugbetreibers angeordnet. Es wurde entschieden, dass aufgrund der erfolgten Sicherstellung und sicheren Verwahrung des LFZ, Erhebungen noch am Abend des Vorfallstages keinen Vorteil für die Untersuchung brächten, sodass am darauffolgenden Tag (10. Juni 2024) um 10:00 Uhr (Lokalzeit) seitens der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes mit den Erhebungen vor Ort am Luftfahrzeug begonnen wurde. Der Vorfall wurde gemäß Annex 13 und ERCS Risikoklassifikation (siehe *Anhang A - Annex 13 und ERCS Risikoklassifikation*) als INCIDENT eingestuft. Trotz Einstufung als INCIDENT wurde gemäß Art. 5 Abs. 4 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 eine Untersuchung des Vorfalls eingeleitet.

1.1.1 Flugvorbereitung

Der Betreiber hat der Flugbesatzung ein Briefing Pack zur Verfügung gestellt. Darin enthalten waren unter anderem der OFP, der ATC Flugplan, Wetterinformation (siehe Abschnitt 1.7.7 *Wetterberatung der Flugbesatzung*), relevante NOTAMs, das vertikale Flugprofil, RAIM Informationen betreffend Signalintegrität von Satellitennavigationssystemen, das Loadsheet (siehe Abschnitt 1.6.3 *Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeugs*), die Berechnung von Delta Fuel Burn Und Delta Zero Fuel Weight, und Informationen zu Deferred Defect Items und Flight Deck Info Items.

1.2 Personenschäden

Im Luftfahrzeug befanden sich 173 Passagiere, 2 Mitglieder der Cockpitbesatzung und 4 Mitglieder der Kabinenbesatzung. Ein Mitglied der Kabinenbesatzung (Junior Flight Attendant) erlitt durch die Turbulenzen eine leichte Verletzung (verstauchte Hand). Ein zweites Mitglied der Kabinenbesatzung wird im Untersuchungsakt der Staatsanwaltschaft als verletzt geführt und erlitt nach eigenen Angaben Hämatome. Dem Luftfahrzeugbetreiber wurden jedoch keine diesbezüglichen Meldungen erstattet, weshalb in Tabelle 1 nur 1 Person als leicht verletzt geführt wird. Alle anderen Insassen blieben unverletzt.

Tabelle 1 Personenschäden

Verletzungen	Besatzung	Passagiere	Andere
Tödliche	0	0	0
Schwere	0	0	0
Leichte	1	0	0
Keine	5	173	

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Luftfahrzeug wurde infolge des Durchfluges durch die Hagelzelle beschädigt. Insbesondere brach dabei die äußere Schicht der Windschutzscheiben mehrfach und das Radom fehlte fast vollständig, sodass die Antenne des Wetterradars ebenfalls beschädigt wurde. An den Flügel- und Leitwerksvorderkanten entstanden vielfach kleinere bis etwa golfballgroße Dellen. Verkleidungsteile der Triebwerksaufhängungen (Pylon), Antennen und Lichter wurden beschädigt. Weitere Details zu Schäden sind in Abschnitt 1.10.1 *Beschädigungen am Luftfahrzeug durch Hagel* angeführt.

1.4 Andere Schäden

Keine.

1.5 Besatzung

Die Flugbesatzung bestand aus dem Pilot in Command (Kapitän, im Bericht CM1 – Crew Member 1) und dem First Officer (F/O bzw. Second in Command, im Bericht CM2 – Crew Member 2), welcher zum Zeitpunkt des Vorfalls das Luftfahrzeug steuerte (Pilot Flying).

1.5.1 CM1

Alter:	59 Jahre
Art des Zivilluftfahrerscheines:	ATPL(A)
Berechtigungen:	Flächenflug
Muster/Typenberechtigung:	A320, DHC8 inkl. TRI(A) (abgelaufen), SEP(land) inkl. FI(A), TMG inkl. FI(A)
Instrumentenflugberechtigung:	A320, DHC8 (abgelaufen)
Lehrberechtigung:	FI(A) *für CPL, PPL, IR, Night, FI, TMG, SEP(land)* (abgelaufen), TRI(A) *für DHC8* (abgelaufen)
Sprachkompetenz:	Englisch Level 6
Gültigkeit:	Am Tag des Vorfalls gültig
Überprüfungen (Checks):	
Medical check:	Medical Class 1 gültig bis 13.05.2025 Class 1 für *Single Pilot Commercial Air Transport Operations mit Passagieren* gültig bis 13.11.2024
Gesamtflugerfahrung (inkl. Vorfallflug):	8433 Stunden
Flugerfahrung auf der Vorfalltype:	1626 Stunden
Dienstzeit	
am Vorfalltag:	10:05 Stunden
in den letzten 72 Stunden:	10:05 Stunden
in den letzten 31 Tagen:	123:27 Stunden
Letzter OPC/LPC:	29.02.2024
Letztes Emergency Training:	14.02.2024
Letztes CRM Training:	13.02.2024

1.5.2 CM2

Alter:	31 Jahre
Art des Zivilluftfahrerscheines:	CPL(A)
Berechtigungen:	Flächenflug
Muster/Typenberechtigung:	A320
Instrumentenflugberechtigung:	A320
Lehrberechtigung:	keine
Sprachkompetenz:	Englisch Level 4
Sonstige Berechtigungen:	ATPL(A)-Theory und MCC(A) begonnen
Gültigkeit:	Am Tag des Vorfalls gültig

Überprüfungen (Checks):

Medical check:	Medical Class 1 gültig bis 17.03.2025 Class 1 für *Single Pilot Commercial Air Transport Operations mit Passagieren* gültig bis 17.03.2025

Gesamtflugerfahrung (inkl. Vorfallflug):	3119 Stunden
Flugerfahrung auf der Vorfalltype:	3119 Stunden
Dienstzeit	
am Vorfalltag:	10:05 Stunden
in den letzten 72 Stunden:	20:07 Stunden
in den letzten 31 Tagen:	160:23 Stunden
Letzter OPC/LPC:	20.05.2024
Letztes Emergency Training:	04.03.2024
Letztes CRM Training:	01.02.2024

1.6 Luftfahrzeug

Luftfahrzeugart:	Motorflugzeug
Hersteller:	Airbus S.A.S.
Herstellerbezeichnung:	A320-214
Baujahr:	2001
Luftfahrzeughalter:	Österreichischer Luftverkehrsbetreiber
Gesamtbetriebsstunden:	59838:22 Stunden
Betriebszyklen / Cycles:	32755

Triebwerk:	2x Mantelstromtriebwerk (Turbofan)
Hersteller:	CFM International SA
Herstellerbezeichnung:	CFM56-5B4/P

1.6.1 Borddokumente

Eintragungsschein:	ausgestellt am 01.04.2015 von Austro Control GmbH
Lufttüchtigkeitszeugnis:	ausgestellt am 28.03.2013 von Austro Control GmbH
Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit (ARC):	**ausgestellt** am 02.03.2023 von der CAMO des Betreibers, gültig bis 06.03.2024 **verlängert** am 19.02.2024 von der CAMO des Betreibers, gültig 06.03.2025
Lärmzulässigkeitszeugnis:	ausgestellt am 28.03.2013 von Austro Control GmbH
Versicherung:	gültig von 15.11.2023 bis 15.11.2024
Bewilligung für eine Luftfahrzeugfunkstelle:	ausgestellt am 06.03.2015 vom Fernmeldebüro für Wien, Niederösterreich und Burgenland

1.6.2 Instandhaltung

Wartung und Instandhaltung des Luftfahrzeuges sind ordnungsgemäß dokumentiert. Es ist geplant, die Komponenten des Wetterradars technisch zu untersuchen, um festzustellen, ob das System funktionstüchtig war (siehe Abschnitt 2 *Geplante Untersuchungsschritte*).

1.6.3 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeugs

Anhand des Loadsheets ergeben sich für den Flug die folgenden Massen (Tabelle 2) und Schwerpunktlagen (Tabelle 3). Demzufolge lagen sowohl Masse als auch Schwerpunkt während des gesamten Fluges im zulässigen Bereich.

Tabelle 2 Luftfahrzeug - Massen

	Masse (kg)	Maximum Limit (kg)
DOW (Dry Operating Weight)	43488	
Load	15203	
ZFW (Zero Fuel Weight)	58691	62500
TOF (Take Off Fuel)	8332	
TOW (Take Off Weight)	67023	77000
TIF (Trip Fuel)	5386	
LAW (landing Weight)	61637	66000

Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

Tabelle 3 Luftfahrzeug - Schwerpunktlagen

	Schwerpunktlage – Index	Min / Max Limit
DOI (Dry Operating Index)	36,43	
LIZFW (Loaded Index bei Zero Fuel Weight)	48,35	23,53 / 64,72
LITOW (Loaded Index bei Take Off Weight)	45,55	19,35 / 67,84
LILAW (Loaded Index bei Landing Weight)	49,21	

Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

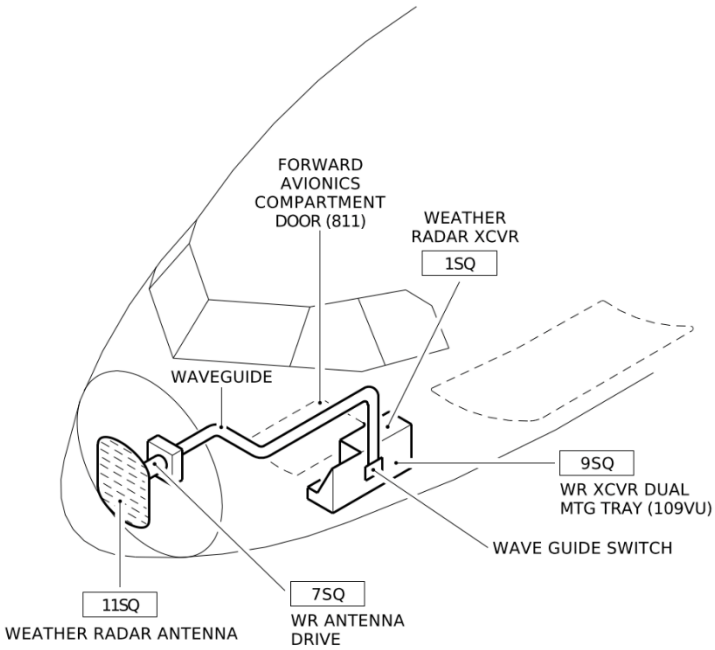
1.6.4 Wetterradarsystem

Das Luftfahrzeug ist mit einem X-Band-Wetterradarsystem Honeywell RDR-4B mit Predictive Windshear-Funktion ausgestattet. Das System besteht aus den folgenden Komponenten:

- Sender-Empfänger (Transceiver, 1SQ1 in Abbildung 4),
- Bedienteil im Cockpit (Control Unit, 3SQ in Abbildung 5),
- Antrieb zum Schwenken der Antenne (Antenna Drive, 7SQ in Abbildung 4),
- Antenne (Antenna Plate, 11SQ in Abbildung 4),
- Montagesystem für den Sender-Empfänger (Transceiver Mounting Tray, 9SQ in Abbildung 4) inklusive Wellenleiter (Wave Guide).

Die Anzeige des Radarbildes erfolgt auf beiden Navigation Displays (ND, Abbildung 5 [C]). Die Helligkeit des Radarbildes kann beidseitig unabhängig über den vollen Bereich bis Null eingestellt werden (Brightness Setting, Abbildung 5 [B]).

Abbildung 4 Wetterradarsystem - Komponenten



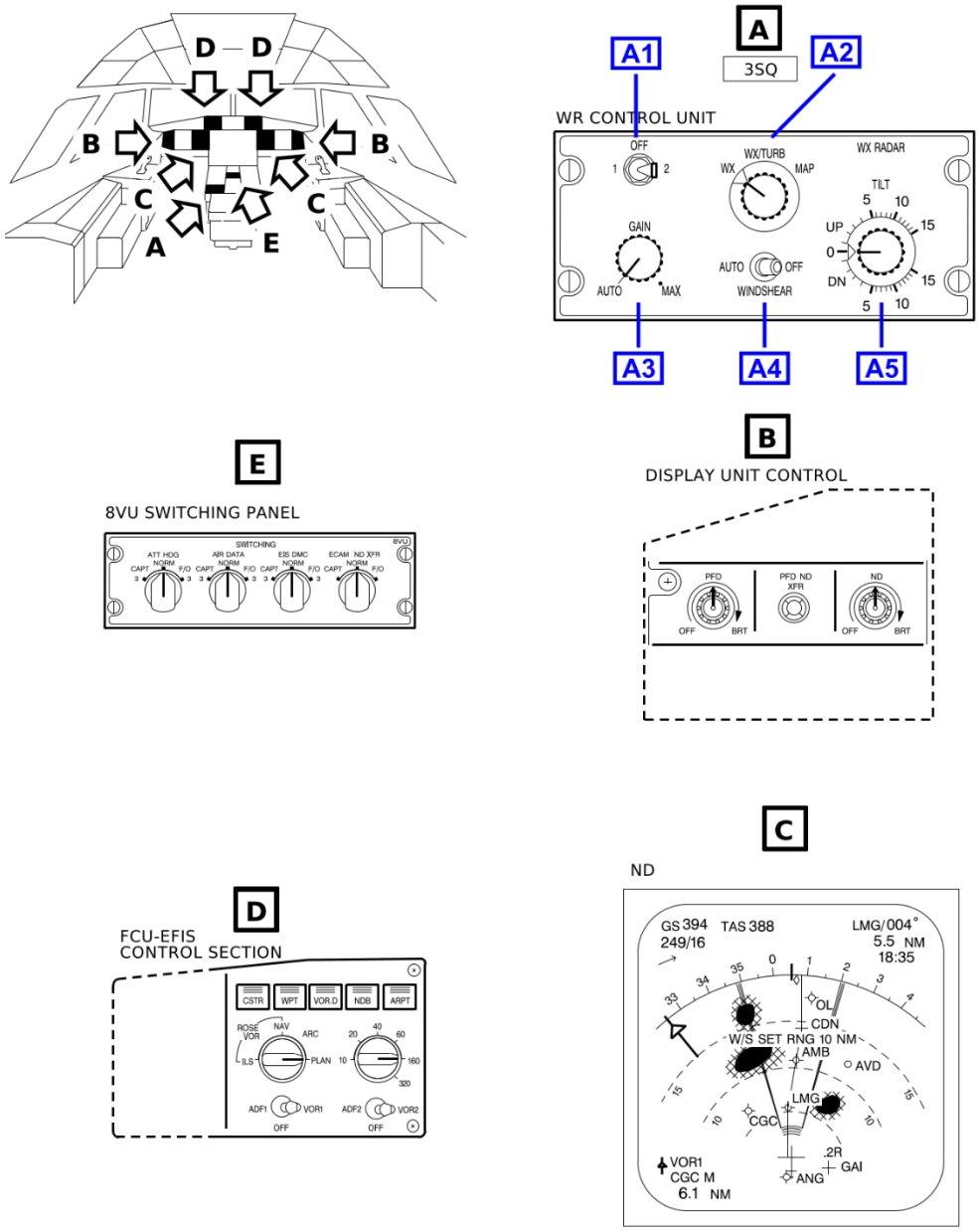
Quelle: Airbus Aircraft Maintenance Manual - Weather Radar System

Die Antenne wird zudem von einem Radom (der Luftfahrzeugnase) gegen äußere Umwelteinflüsse geschützt. Da das Radom für die elektromagnetischen Signale des Wetterradars durchlässig bzw. transparent sein muss, besitzt es nur eine geringe strukturelle Festigkeit.

Das Wetterradarsystem wird mittels Bedienteil im Cockpit (WR Control Unit, 3SQ bzw. [A] in Abbildung 5) eingestellt. Das Bedienteil hat fünf Schalt- bzw. Einstellmöglichkeiten:

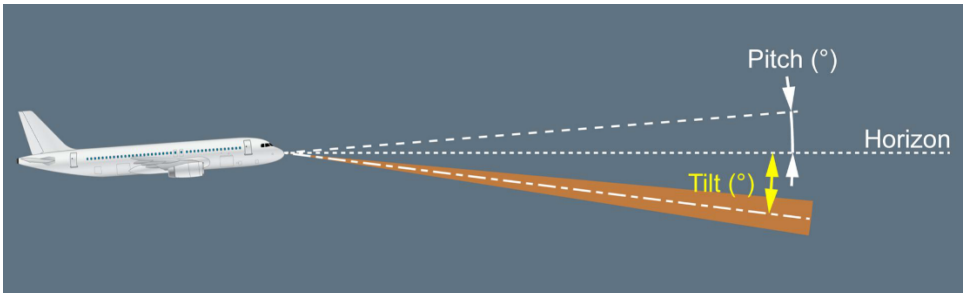
- [A1]: Auswahl von Sender-Empfänger 1 oder 2.
- [A2]: Betriebsmodus:
  - **WX**: Anzeige über 180° von laufend aktualisierten Wetterinformationen auf dem Radarbildschirm. Radarechos von Wettererscheinungen wechseln mit zunehmender Intensität von grün über gelb zu rot. Die Einstellung der Verstärkung (Gain Control) ist optional.
  - **WX/TURB**: Anzeige über 180° von laufend aktualisierten Turbulenzen und Wetterinformationen bis 40 nm auf dem Radarbildschirm sowie ausschließlich Wetterinformationen ab 40 nm und darüber hinaus. Turbulenzbereiche werden magentafarben angezeigt. Die Verstärkungsregelung beeinflusst die Darstellung des Wetters, nicht aber die Turbulenzen.
  - **MAP**: Zeigt die Geländekarte an. Die Einstellung der Verstärkung (Gain Control) ist optional.
- [A3]: **GAIN**: Steuert die Empfängerverstärkung. Stellung **AUTO** (ganz gegen den Uhrzeigersinn) regelt die Verstärkung automatisch.
- [A4]: **WINDSHEAR**: Aktiviert (**AUTO**) oder deaktiviert (**OFF**) die Windshear-Funktion.
- [A5]: **MANUAL TILT CONTROL**: Steuert den Neigungswinkel der Antenne (±15°) in Bezug auf den Horizont. Der Neigungswinkel wird auf dem Bildschirm angezeigt. Die Neigung wird für Windshear-Scans automatisch gewählt. Das Radar nutzt die Daten des IRS, um seine Antenne zu stabilisieren. Die Neigung der Antenne ist daher unabhängig vom Flugzeugneigung (Pitch) und dem Querneigungswinkel (Roll) (siehe Abbildung 6).

Abbildung 5 Wetterradarsystem - Komponenten im Cockpit



Quelle: Airbus Aircraft Maintenance Manual - Weather Radar System, Bearbeitung SUB

Abbildung 6 Wetterradar TILT Einstellung



Quelle: Airbus Flight Crew Techniques Manual (FCTM)

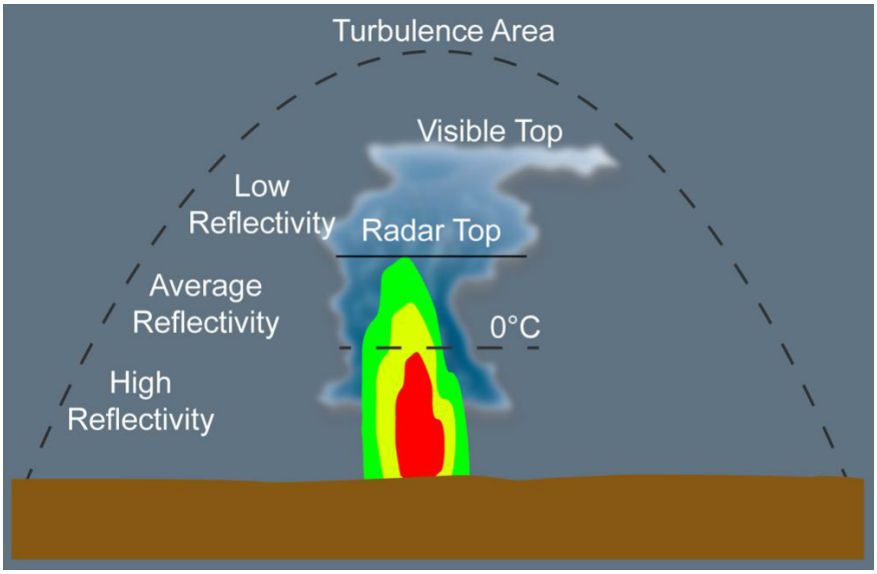
Das *Honeywell RDR-4B User's Manual with Radar Operating Guidelines* beschreibt in Section 3 *Radar Operating Guidelines* (Seite 55) unter anderem:

> "IN-FLIGHT OPERATING TIPS
>
> Radar Target Reflectivity
>
> Weather radar's primary role is to detect droplets of precipitation which are generally associated with areas of turbulence and severe weather.
>
> Radar detects rain drops and wet hail, not clouds, fog, snow or ice.
>
> Because of their obvious mass, mountains and other large terrain features are also excellent reflectors of radar energy and provide strong radar echoes.
>
> Large wet hail is an excellent reflector of radar waves because it appears as large water droplets. Small dry hail and ice crystals are poor reflectors of radar energy."

Das bedeutet, dass das Wetterradar prinzipiell sehr gut geeignet ist, Wassertropfen, nassen Hagel und Gelände bzw. Berge zu detektieren. Schlecht oder gar nicht erkennbar sind hingegen kleine, trockene Hagelkörner, also Hagelzellen ohne größeren Wasseranteil.

Die vertikale Detektionsfähigkeit einer Schlechtwetterzelle ist grundsätzlich in Abbildung 7 dargestellt. Die obere Erfassungsgrenze für das Wetterradar wird Radar Top genannt. Darüber ist eine Erfassung durch das Wetterradar nicht möglich. Des Weiteren spielt die Höhe der 0°C-Grenze (Freezing Level) eine wesentliche Rolle dabei, inwieweit eine Schlechtwetterzelle in vertikaler Richtung erfassbar ist.

Abbildung 7 Vertikales, reflektierendes Radar-Bild einer Kumulonimbus-Wolke



Quelle: Airbus Flight Crew Techniques Manual (FCTM)

1.6.5 Flugmodi

Die Informationen in den folgenden Abschnitten wurden dem Betriebshandbuch Teil B (OM-B) entnommen und beschreiben die für den Vorfall relevanten Flugmodi.

1.6.5.1 Normal Law

„GENERAL

The normal law protects the aircraft throughout the flight envelope, as follows :

- load factor limitation
- pitch attitude protection
- high-angle-of-attack (AOA) protection
- high-speed protection.

[…]

BANK ANGLE PROTECTION

Inside the normal flight envelope, the system maintains positive spiral static stability for bank angles above 33 °. If the pilot releases the sidestick at a bank angle greater than 33 °, the bank angle automatically reduces to 33 °. Up to 33 °, the system holds

the roll attitude constant when the sidestick is at neutral. If the pilot holds full lateral sidestick deflection, the bank angle goes to 67 ° and no further.

If Angle-of-Attack protection is active, and the pilot maintains full lateral deflection on the sidestick, the bank angle will not go beyond 45 °. If High Speed Protection is active, and the pilot maintains full lateral deflection on the sidestick, the bank angle will not go beyond 40 °. If high speed protection is operative, the system maintains positive spiral static stability from a bank angle of 0 °, so that with the sidestick released, the aircraft always returns to a bank angle of 0 °.

When bank angle protection is active, auto trim is inoperative.

If the bank angle exceeds 45 °, the autopilot disconnects and the FD bars disappear. The FD bars return when the bank angle decreases to less than 40 °."

1.6.5.2 Alternate Law

„**PITCH CONTROL**

GROUND MODE
Under alternate law the ground mode becomes active on the ground 5 s after touchdown. It is identical to the ground mode of the normal law.

FLIGHT MODE
In flight, the alternate law pitch mode follows a load-factor demand law much as the normal law pitch mode does, but it has less built-in protection (reduced protections).

FLARE MODE
In pitch alternate law the flight mode changes to the flare mode when the pilot selects landing gear down. The flare mode is a direct stick-to-elevator relationship. (Refer to […] Direct Law).

LATERAL CONTROL

When the aircraft flying in pitch alternate law, lateral control follows the roll direct law associated with yaw alternate or mechanical.

ROLL DIRECT LAW
Refer to […] Direct Law.

YAW ALTERNATE LAW
Only the yaw damping function is available. Damper authority is limited to ±5 ° of rudder deflection.

REDUCED PROTECTIONS

LOAD FACTOR LIMITATION
The load factor limitation is similar to that under normal law.

PITCH ATTITUDE PROTECTION
There is no pitch attitude protection. Amber Xs replace the green double bars "=" on the PFD.

LOW SPEED STABILITY
An artificial low speed stability replaces the normal angle-of-attack protection. It is available for all slat/ flap configurations, and the low speed stability is active from about 5 kt up to about 10 kt above stall warning speed, depending on the aircraft's gross weight and slats/flaps configuration. A gentle progressive nose down signal is introduced, which tends to keep the speed from falling below these values. The pilot can override this demand. The system also injects bank-angle compensation, so that operation effectively maintains a constant angle of attack.

In addition, audio stall warnings (crickets + "STALL" synthetic voice message) is activated at an appropriate margin from the stall condition. The PFD speed scale is modified to show a black/red barber pole below the stall warning. The α floor protection is inoperative.

HIGH SPEED STABILITY
Above VMO or MMO, a nose up demand is introduced to avoid an excessive increase in speed. The pilot can override this demand. In addition, the aural overspeed warning (VMO + 4 or MMO + 0.006) remains available.

BANK ANGLE PROTECTION
Not provided.

Note: The AP will disconnect, if speed exceeds VMO/MMO, or if the bank angle exceeds 45 °.“

1.6.5.3 Alternate Law Without Reduced Protections

„This is identical to alternate law except that it does not include the low-speed stability or the high-speed stability. It includes only the load factor limitation. “

1.6.5.4 Direct Law

„**PITCH CONTROL**

The pitch direct law is a direct stick-to-elevator relationship (elevator deflection is proportional to stick deflection). In all configurations the maximum elevator deflection varies as a function of CG. It is a compromise between adequate controllability with the CG forward, and not-too-sensitive control with the CG aft.

There is no automatic trim : the pilot must trim manually.

The PFD displays in amber the message “USE MAN PITCH TRIM”.

No protections are operative. The α floor function is inoperative.

Overspeed and stall warnings are available as for alternate law.

LATERAL CONTROL

When flying in “direct law”, the roll direct law associated with mechanical yaw control governs lateral control.

ROLL DIRECT LAW
The roll direct law is a direct stick-to-surface-position relationship. System gains are set automatically to correspond to slat/flap configuration.

With the aircraft in the clean configuration, the maximum roll rate is about 30 °/s. With slats extended, it is about 25 °/s.

To limit roll rate, the roll direct law uses only ailerons and spoilers N° 4 and 5. If spoiler N° 4 has failed, spoiler N° 3 replaces it. If the ailerons have failed, all roll spoilers become active.

YAW MECHANICAL CONTROL
The pilot controls yaw with the rudder pedals. The yaw damping and turn coordination functions are lost. “

1.7 Flugwetter

Im folgenden Abschnitt sind die von der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes ermittelten und für die Untersuchung des Vorfalls verwendeten Wetterdaten, Wetterbeobachtungen, Wetterkarten und Radarbilder zu finden. Der Besatzung standen zur Flugvorbereitung und Durchführung die Informationen gemäß Abschnitt 1.7.7 *Wetterberatung der Flugbesatzung* zur Verfügung.

1.7.1 METAR / MET REPORT Wetterbeobachtungen

Tabelle 4 METAR Wien und Graz, jeweils 13:20 – 15:50 Uhr

METAR Wien und Graz
METAR LOWW 091550Z 14009KT 9999 FEW040CB 25/17 Q1006 TEMPO FM1615 1500 +TSRA= METAR LOWW 091520Z 14010KT 9999 FEW040CB 25/17 Q1006 TEMPO FM1615 TSRA= METAR LOWW 091450Z 14009KT 110V170 9999 FEW038 SCT044 26/18 Q1007 NOSIG= METAR LOWW 091420Z VRB08KT 9999 FEW038 SCT042 25/16 Q1007 NOSIG= METAR LOWW 091350Z 14006KT 110V170 9999 FEW040 SCT046 26/17 Q1007 NOSIG= METAR LOWW 091320Z 19004KT 160V230 9999 FEW042 BKN050 25/16 Q1008 NOSIG=
METAR LOWG 091550Z AUTO VRB02KT 9999 FEW060 FEW060CB 26/19 Q1006 NOSIG= METAR LOWG 091520Z AUTO 16004KT 130V190 9999 FEW060CB 26/19 Q1006 NOSIG= METAR LOWG 091450Z AUTO 10005KT 060V130 9999 FEW060CB 26/19 Q1007 NOSIG= METAR LOWG 091420Z AUTO 13004KT 090V180 9999 FEW050 FEW050TCU 26/18 Q1007 NOSIG= METAR LOWG 091350Z AUTO 10004KT 050V150 9999 FEW038 26/19 Q1007 NOSIG= METAR LOWG 091320Z AUTO 11005KT 070V150 9999 FEW030 26/18 Q1008 NOSIG=

Quelle: www.ogimet.com

Tabelle 5 MET REPORTs Wien und Graz, jeweils 14:50 und 15:20 Uhr

MET REPORTs Wien und Graz
SXOS51 **LOWW 191450** MET REPORT LOWW 191450Z WIND RWY 11 TDZ VRB BTN 310/ AND 110/7KT RWY 16 TDZ VRB2KT RWY 29 TDZ VRB BTN 270/ AND 060/5KT RWY 34 TDZ VRB BTN 040/ AND 180/4KT VIS RWY 11 TDZ 65KM RWY 16 TDZ 65KM RWY 29 TDZ 65KM RWY 34 TDZ 65KM CLD RWY 11 FEW 5000FT RWY 16 FEW 5000FT RWY 29 FEW 5000FT RWY 34 FEW 5000FT T 23 DP 10 QNH 1011HPA 2985INS QFE 989HPA QFE RWY 11 990HPA RWY 16 989HPA RWY 34 989HPA AD TREND NOSIG=
SXOS51 **LOWW 191520** MET REPORT LOWW 191520Z WIND RWY 11 TDZ VRB BTN 040/ AND 100/9KT RWY 16 TDZ VRB BTN 070/ AND 150/5KT RWY 29 TDZ VRB BTN 010/ AND 110/7KT RWY 34 TDZ VRB BTN 040/ AND 150/5KT VIS RWY 11 TDZ 60KM RWY 16 TDZ 60KM RWY 29 TDZ 60KM RWY 34 TDZ 60KM CLD RWY 11 FEW 5000FT RWY 16 FEW 5000FT RWY 29 FEW 5000FT RWY 34 FEW 5000FT T 23 DP 10 QNH 1010HPA 2984INS QFE 989HPA QFE RWY 11 989HPA RWY 16 989HPA RWY 34 989HPA AD TREND NOSIG=
SXOS55 **LOWG 191450** MET REPORT LOWG 191450Z AUTO WIND RWY 16 TDZ VRB BTN 100/ AND 230/6KT MAX 16 MNM 2 RWY 34 TDZ VRB BTN 110/ AND 190/7KT CAVOK T 24 DP 11 QNH 1010HPA 2984INS QFE 970HPA QFE RWY 34 971HPA AD TREND NOSIG=

MET REPORTs Wien und Graz
SXOS55 **LOWG 191520** MET REPORT LOWG 191520Z AUTO WIND RWY 16 TDZ VRB BTN 130/ AND 270/7KT RWY 34 TDZ VRB BTN 060/ AND 150/6KT VIS RWY 16 TDZ 50KM RWY 34 TDZ 50KM CLD RWY 16 FEW 6000FT RWY 34 FEW 6000FT T 24 DP 10 QNH 1010HPA 2983INS QFE 970HPA QFE RWY 34 971HPA AD TREND NOSIG=

Quelle: Austro Control GmbH

Gemäß Austro Control GmbH – Meteorologie werden in Wetterbeobachtungen (MET REPORT) nur Gewitterwolken angegeben, die sich in einem Umkreis von 50 km bzw. 30 km von einem Flughafen befinden. Die Zelle war jedoch deutlich weiter von Wien und auch Graz entfernt. In MET REPORTs von Wien sowie Graz sind deshalb auch keine CB Beobachtungen zu finden.

1.7.2 SIGMET Wetterwarnungen

Tabelle 6 SIGMET Wetterwarnungen vom 09.06.2024

SIGMET Nr. und Gültigkeitszeitraum	SIGMET Inhalt
SIGMET T01 Publiziert: 14:21 Uhr Gültig: von 14:23 Uhr bis 15:30 Uhr	WSOS31 LOWW 091421 LOVV SIGMET T01 VALID 091423/091530 LOWW- LOVV WIEN FIR FRQ TSGR OBS WI N4658 E01213 - N4726 E01223 - N4726 E01226 - N4710 E01405 - N4629 E01344 - N4642 E01222 - N4658 E01213 TOP FL400 NC FCST AT 1530Z WI N4704 E01216 - N4735 E01329 - N4715 E01442 - N4639 E01348 - N4704 E01216= LOVV SIGMET T01 VALID 091423/091530 LOWW- LOVV WIEN FIR FRQ TSGR OBS WI N4658 E01213 - N4726 E01223 - N4726 E01226 - N4710 E01405 - N4629 E01344 - N4642 E01222 - N4658 E01213 TOP FL400 NC FCST AT 1530Z WI N4704 E01216 - N4735 E01329 - N4715 E01442 - N4639 E01348 - N4704 E01216=

SIGMET Nr. und Gültigkeitszeitraum	SIGMET Inhalt
SIGMET T02 Publiziert: 14:52 Uhr Gültig: von 14:55 Uhr bis 16:45 Uhr	WSOS31 LOWW 091452 LOVV SIGMET T02 VALID 091455/091645 LOWW- LOVV WIEN FIR FRQ TSGR OBS WI N4706 E01045 - N4725 E01040 - N4736 E01137 - N4719 E01142 - N4706 E01045 TOP FL400 NC FCST AT 1645Z WI N4658 E01108 - N4730 E01118 - N4744 E01218 - N4718 E01222 - N4658 E01108=
SIGMET T03 Publiziert: 15:20 Uhr Gültig: von 15:30 Uhr bis 16:15 Uhr	WSOS31 LOWW 091520 LOVV SIGMET T03 VALID 091530/091615 LOWW- LOVV WIEN FIR FRQ TSGR FCST AT 1530Z WI N4718 E01302 - N4806 E01443 - N4835 E01553 - N4807 E01620 - N4709 E01626 - N4701 E01507 - N4639 E01325 - N4718 E01302 TOP FL400 STNR NC= LOVV SIGMET T03 VALID 091530/091615 LOWW- LOVV WIEN FIR FRQ TSGR FCST AT 1530Z WI N4718 E01302 - N4806 E01443 - N4835 E01553 - N4807 E01620 - N4709 E01626 - N4701 E01507 - N4639 E01325 - N4718 E01302 TOP FL400 STNR NC=
SIGMET T04 Publiziert: 16:01 Uhr Gültig: von 16:01 Uhr bis 16:45 Uhr	WSOS31 LOWW 091601 LOVV SIGMET T04 VALID 091601/091645 LOWW- LOVV WIEN FIR CNL SIGMET T02 091455/091645=
SIGMET T05 Publiziert: 16:06 Uhr Gültig: von 16:15 Uhr bis 17:30 Uhr	WSOS31 LOWW 091606 LOVV SIGMET T05 VALID 091615/091730 LOWW- LOVV WIEN FIR FRQ TSGR OBS WI N4738 E01431 - N4853 E01527 - N4849 E01631 - N4834 E01731 - N4702 E01626 - N4738 E01431 TOP FL420 STNR NC= LOVV SIGMET T05 VALID 091615/091730 LOWW- LOVV WIEN FIR FRQ TSGR OBS WI N4738 E01431 - N4853 E01527 - N4849 E01631 - N4834 E01731 - N4702 E01626 - N4738 E01431 TOP FL420 STNR NC=
SIGMET T06 Publiziert: 17:12 Uhr Gültig: von 17:12 Uhr bis 18:00 Uhr	WSOS31 LOWW 091712 LOVV SIGMET T06 VALID 091712/091800 LOWW- LOVV WIEN FIR FRQ TS FCST AT 1712Z WI N4731 E01002 - N4700 E00935 - N4711 E00927 - N4736 E00934 - N4739 E00949 - N4731 E01002 TOP FL400 STNR NC= LOVV SIGMET T06 VALID 091712/091800 LOWW- LOVV WIEN FIR FRQ TS FCST AT 1712Z WI N4731 E01002 - N4700 E00935 - N4711 E00927 - N4736 E00934 - N4739 E00949 - N4731 E01002 TOP FL400 STNR NC=

SIGMET Nr. und Gültigkeitszeitraum	SIGMET Inhalt
SIGMET T07 Publiziert: 17:18 Uhr Gültig: von 17:30 Uhr bis 19:30 Uhr	SOS31 LOWW 091718 LOVV SIGMET T07 VALID 091730/091930 LOWW- LOVV WIEN FIR FRQ TSGR OBS WI N4721 E01239 - N4736 E01226 - N4809 E01241 - N4824 E01321 - N4814 E01426 - N4830 E01607 - N4828 E01714 - N4739 E01706 - N4721 E01239 TOP FL420 STNR NC=

Quelle: Austro Control GmbH

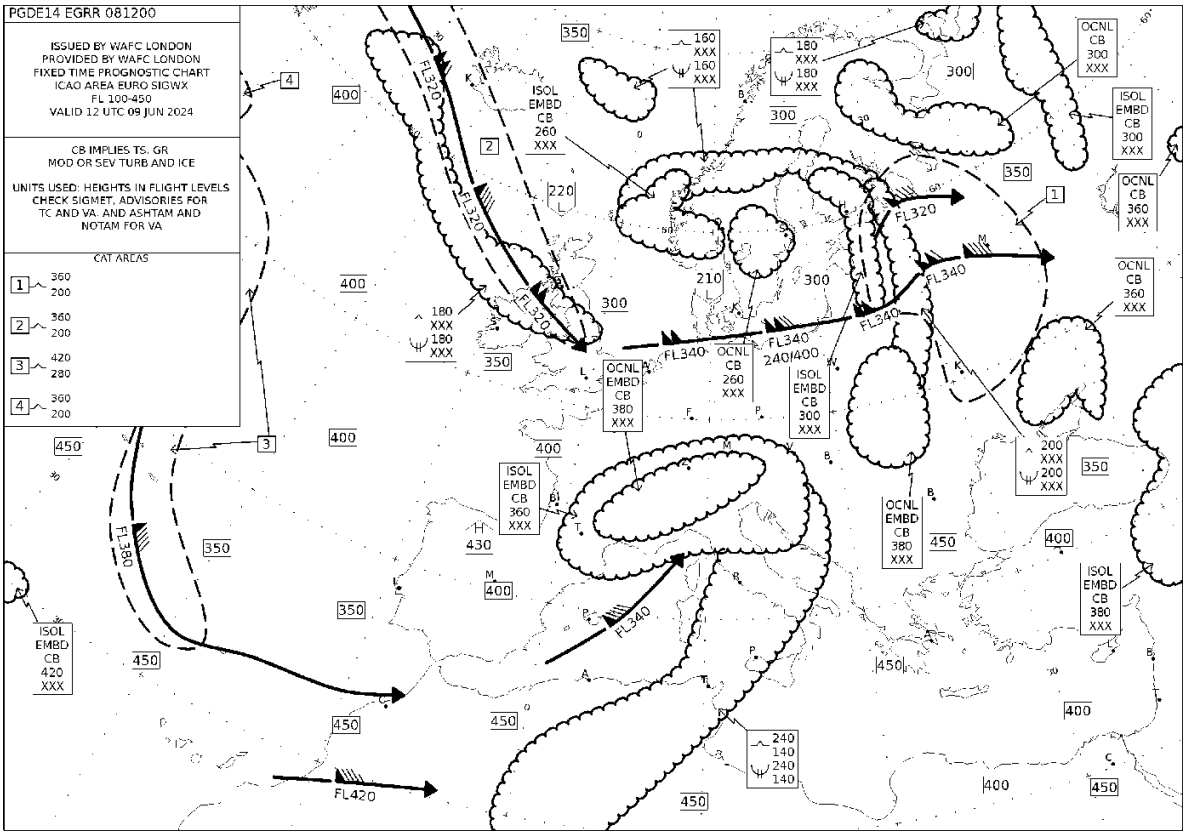
Gemäß Auskunft von Austro Control GmbH – Meteorologie gab es zum Zeitpunkt des Vorfalls eine SIGMET-Warnung nur deshalb, weil die Gewitter großflächig aufgetreten sind. Die einzelnen Zellen im Raum Hartberg und Oberwart hätten grundsätzlich für die Ausgabe einer SIGMET Warnung nicht ausgereicht.

1.7.3 Wetterkarten

Die Low-Level Significant Weather Chart (LLSWC), die um 08:00 Uhr ausgegeben wurde und für 14:00 Uhr gültig war (Abbildung 9), zeigt Gewitter mit Hagel und CB-Tops bis FL400. Die 12:00 Uhr Ausgabe für den gleichen Zeitraum (Abbildung 10) zeigt zusätzlich Turbulenz über den Alpen.

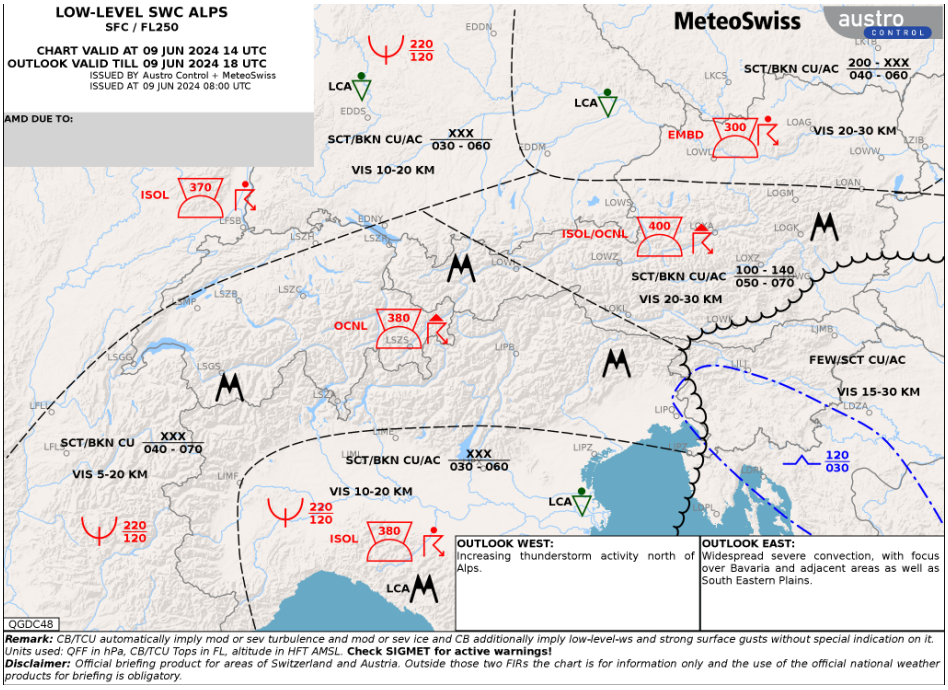
Die 0°C-Grenze (Freezing Level / FZ Level) lag gemäß Wind/Temperature Chart etwa zwischen FL120 und FL130 (Abbildung 12).

Abbildung 8 Significant Weather Chart - WAFC, 12:00 Uhr, FL100-450



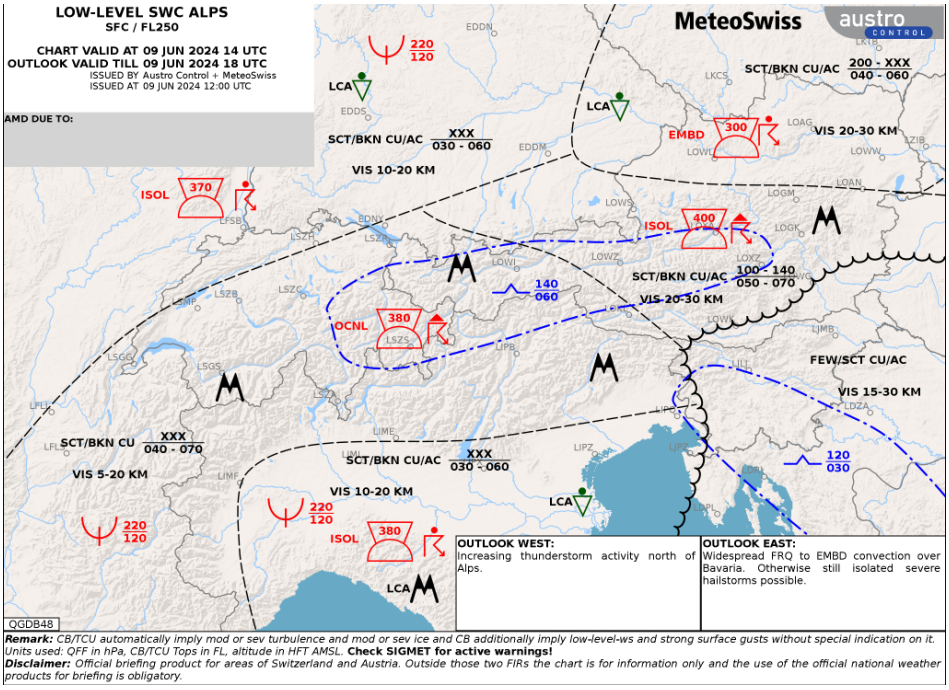
Quelle: Austro Control GmbH

Abbildung 9 Low-Level SWC, 14:00 bis 18:00 Uhr, Ausgabe 08:00 Uhr



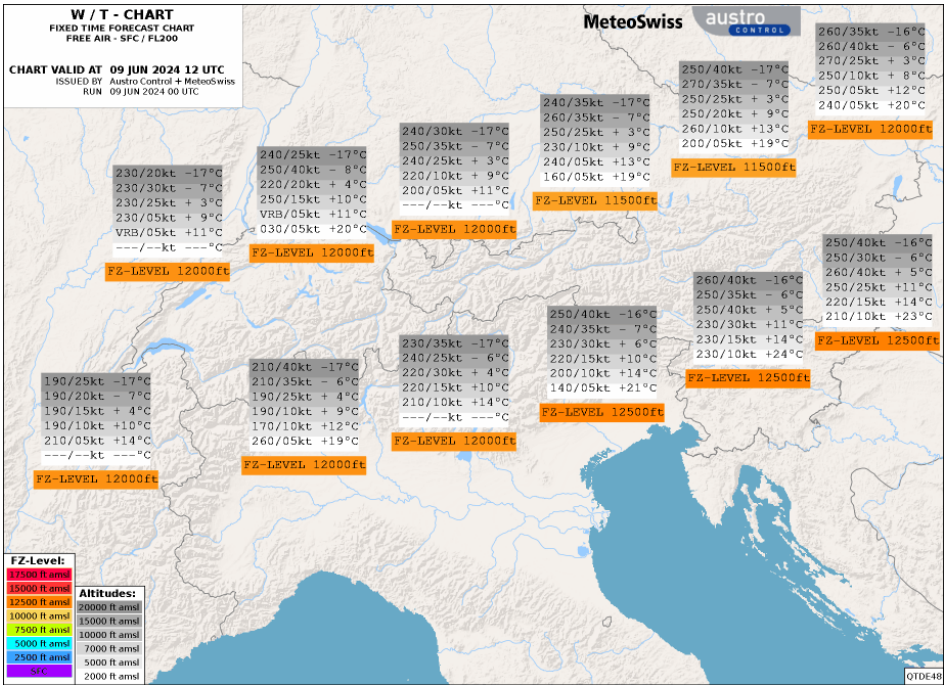
Quelle: Austro Control GmbH

Abbildung 10 Low-Level SWC Chart, 14:00 bis 18:00 Uhr, Ausgabe 12:00 Uhr



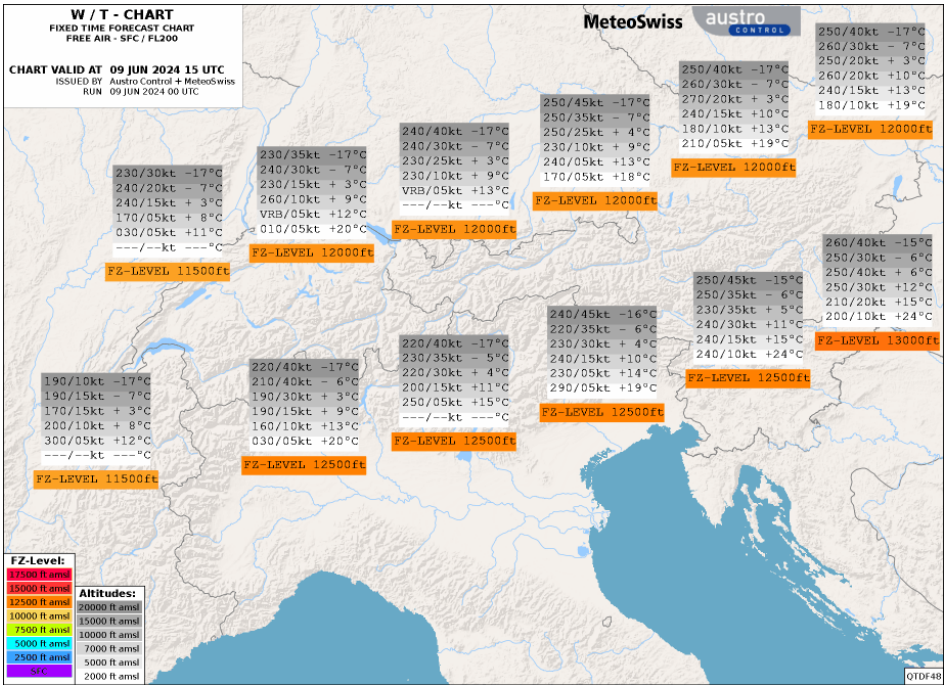
Quelle: Austro Control GmbH

Abbildung 11 Wind/Temperature Chart, 12:00 Uhr



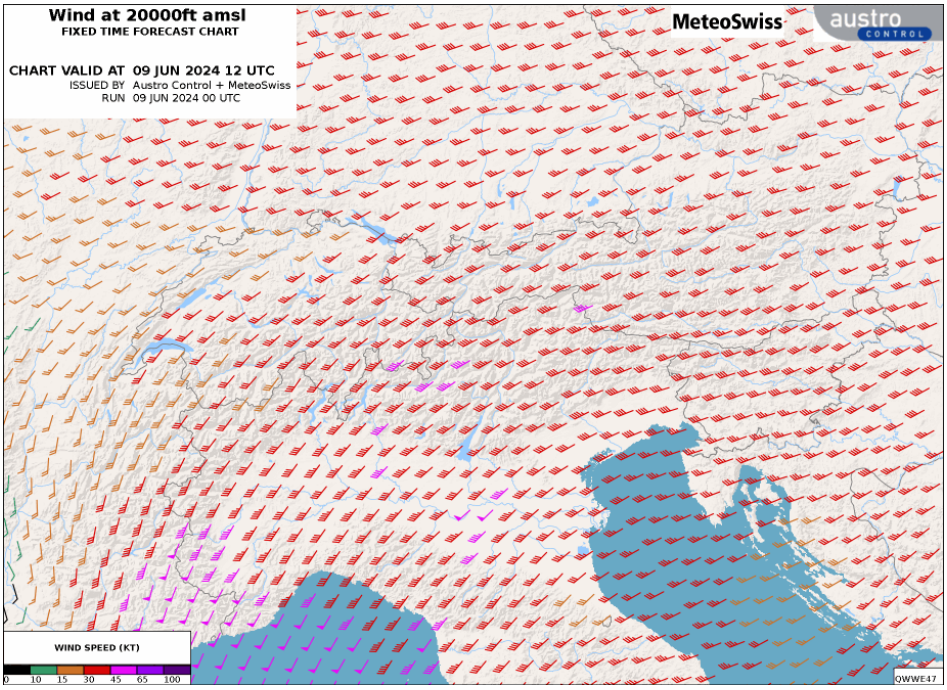
Quelle: Austro Control GmbH

Abbildung 12 Wind/Temperature Chart, 15:00 Uhr



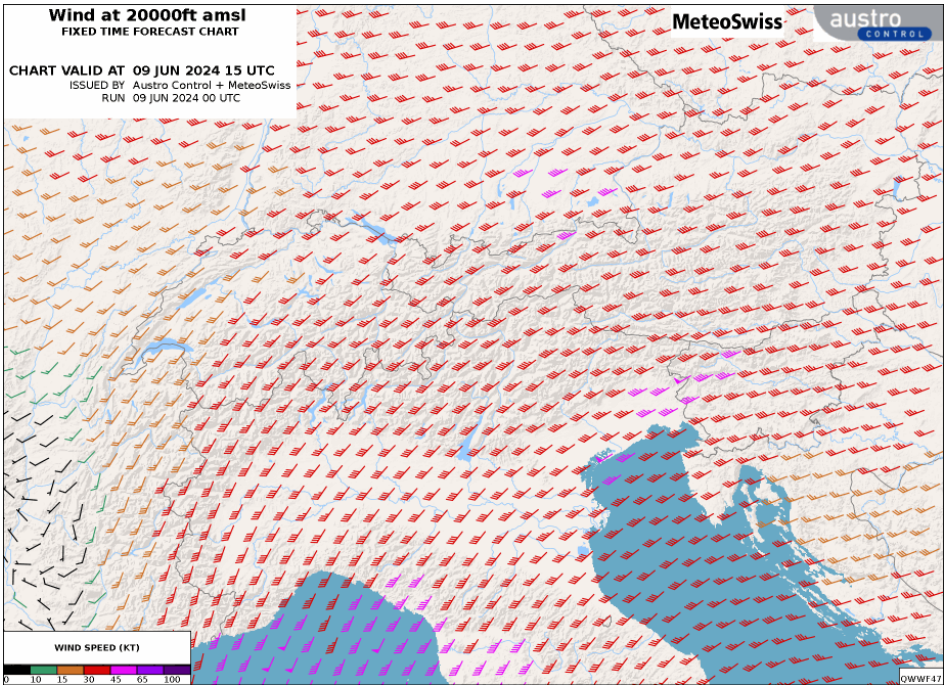
Quelle: Austro Control GmbH

Abbildung 13 Wind auf FL200, 12:00 Uhr



Quelle: Austro Control GmbH

Abbildung 14 Wind auf FL200, 15:00 Uhr



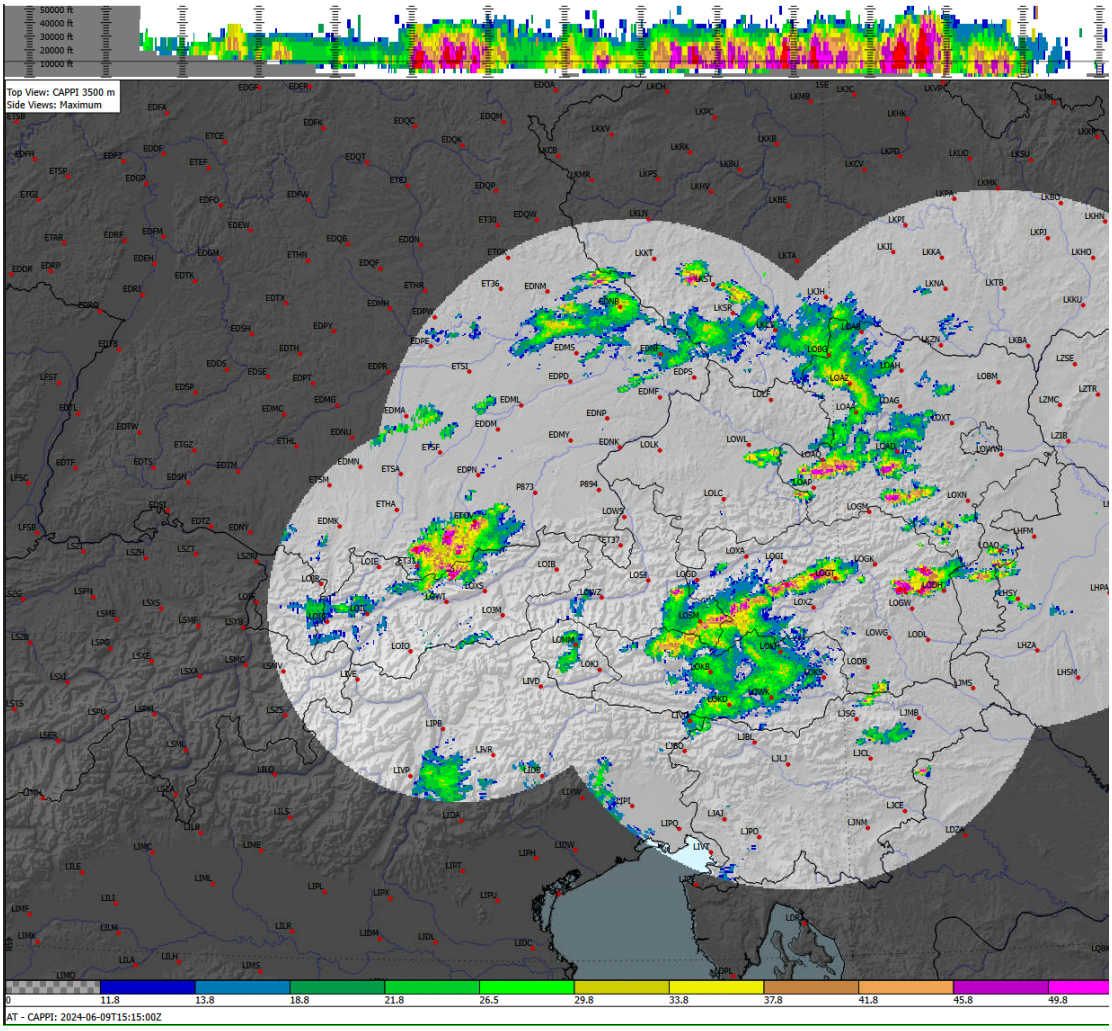
Quelle: Austro Control GmbH

1.7.4 Radarbilder

Die Abbildungen 15 und 16 zeigen das zusammengesetzte Gesamtradarbild für 15:15 und 15:30 Uhr.

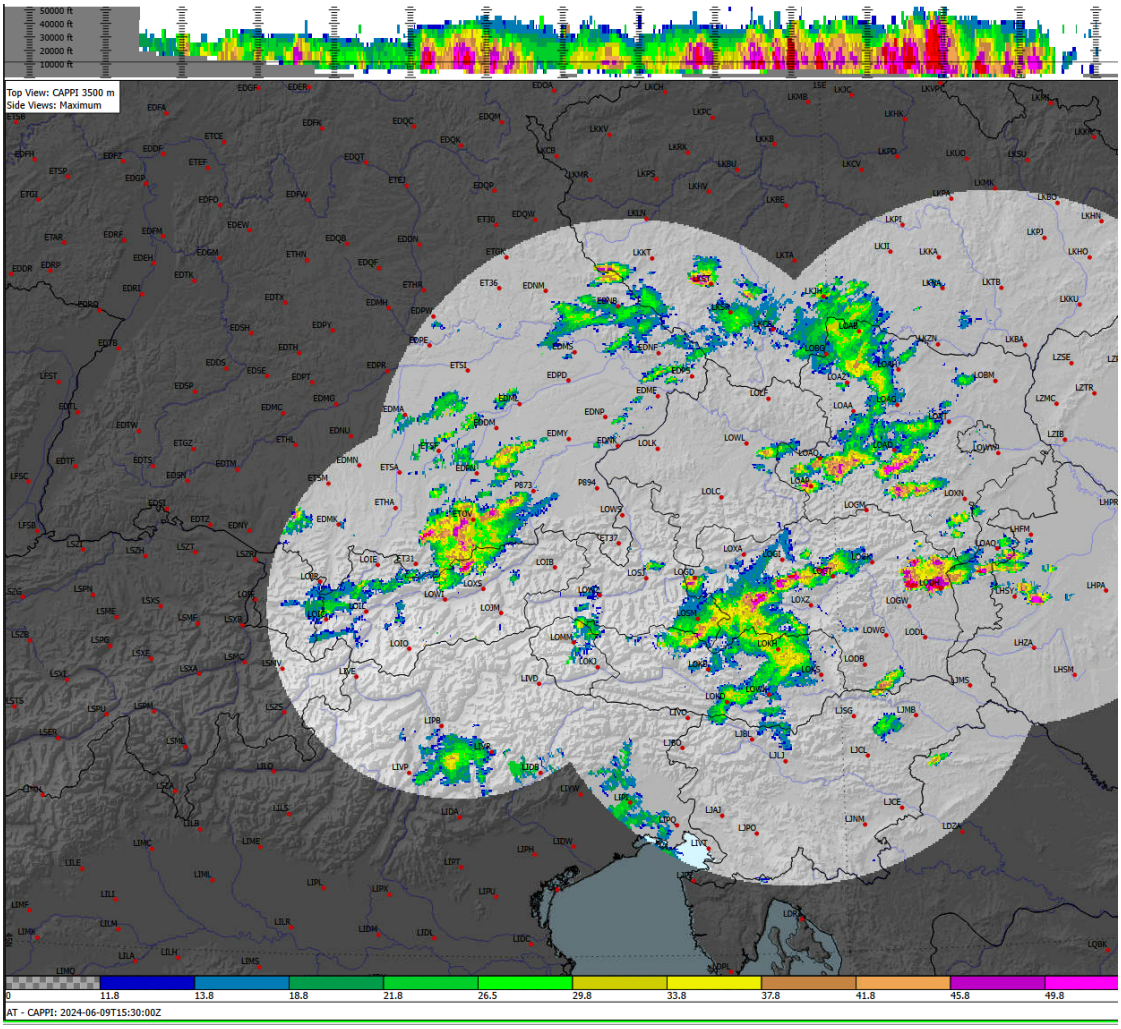
Die Abbildungen 17 bis 20 zeigen 2D Radardaten der Station Zirbitzkogel mit vertikalem Profil. Die Farbskala gibt die Menge des reflektierenden Materials (Wasser) an.

Abbildung 15 Radarbild Österreich Gesamt 15:15 Uhr



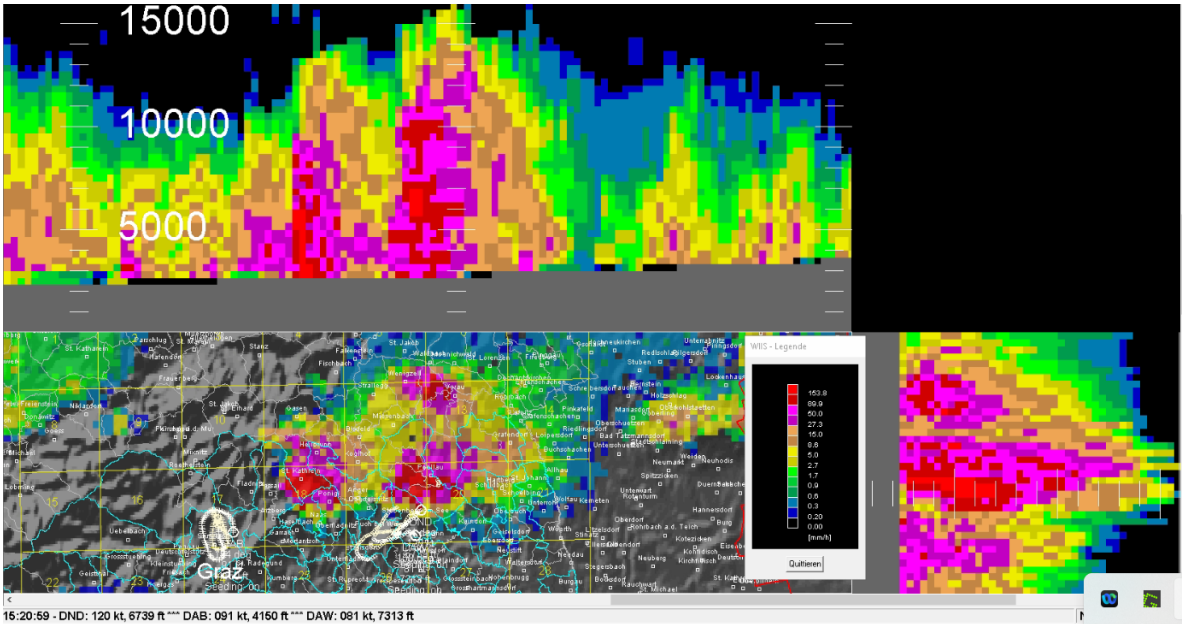
Quelle: Austro Control GmbH

Abbildung 16 Radarbild Österreich Gesamt 15:30 Uhr



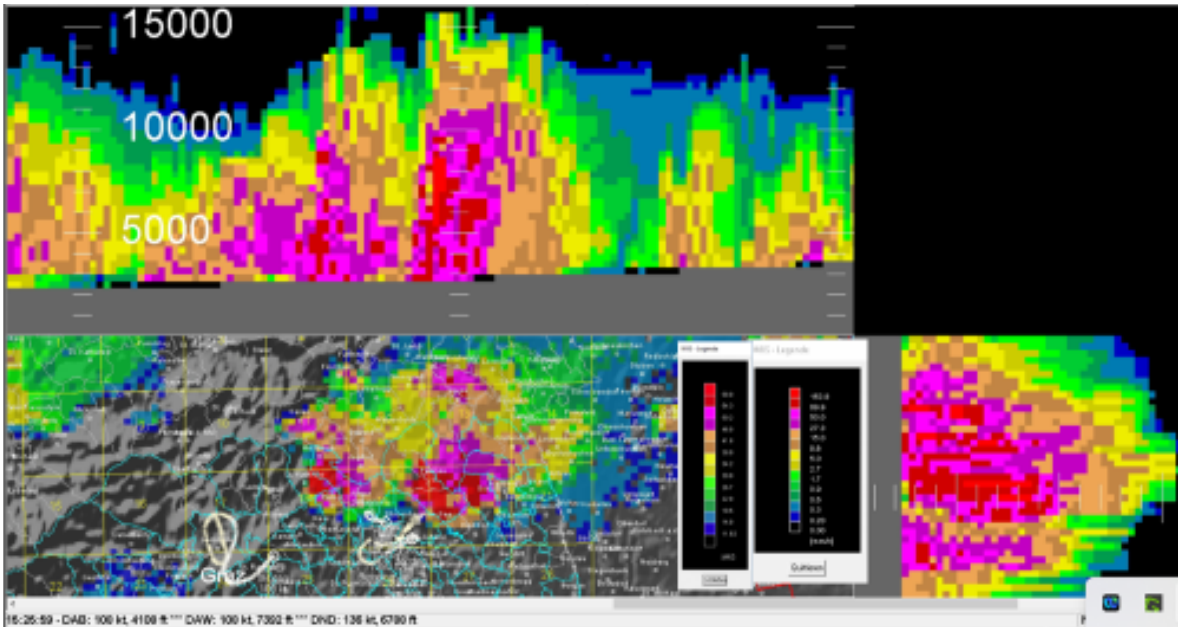
Quelle: Austro Control GmbH

Abbildung 17 Zirbitzkogel 2D Radardaten inkl. Vertikalprofil - 15:21 Uhr



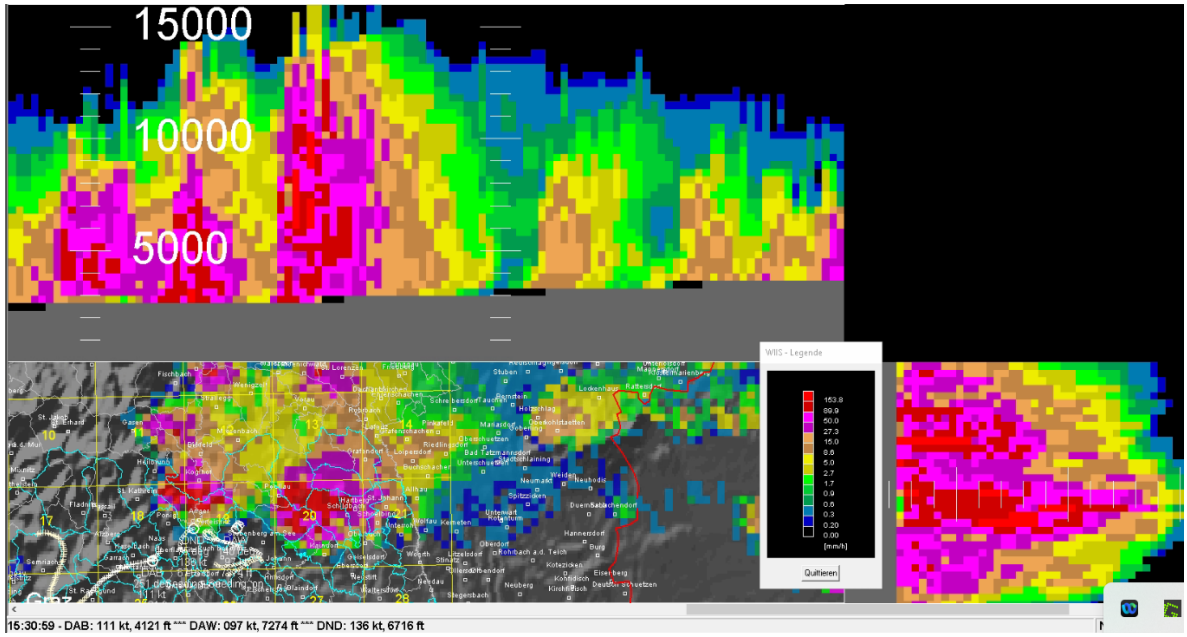
Quelle: Austro Control GmbH, Hagelabwehr

Abbildung 18 Zirbitzkogel 2D Radardaten inkl. Vertikalprofil - 15:26 Uhr



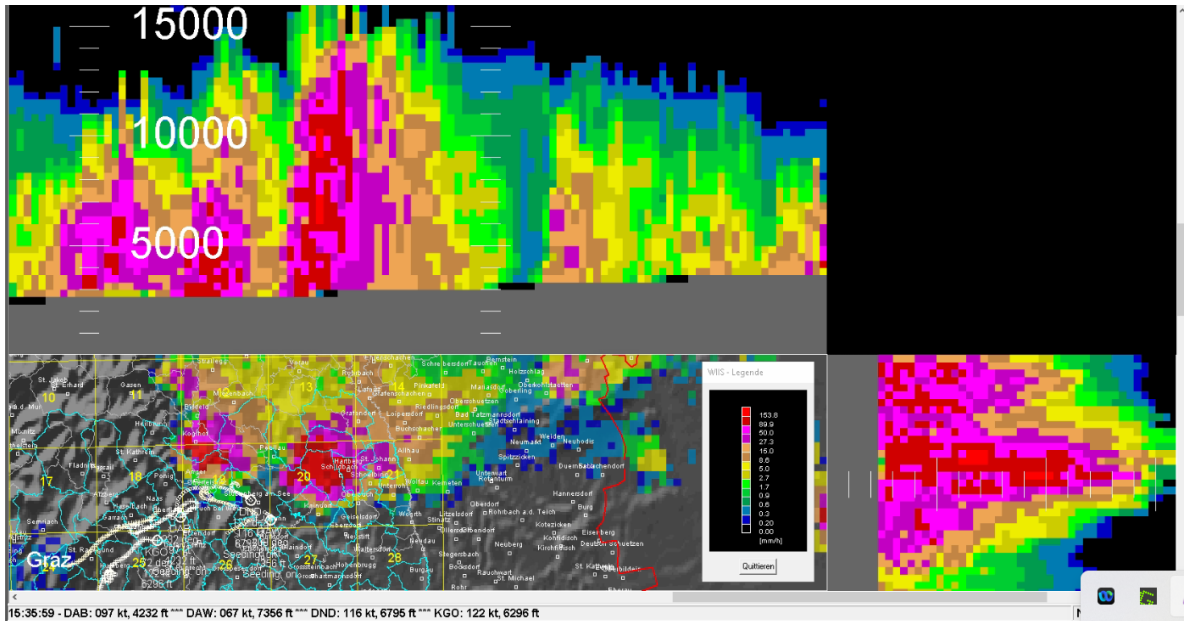
Quelle: Austro Control GmbH, Hagelabwehr

Abbildung 19 Zirbitzkogel 2D Radardaten inkl. Vertikalprofil - 15:31 Uhr



Quelle: Austro Control GmbH, Hagelabwehr

Abbildung 20 Zirbitzkogel 2D Radardaten inkl. Vertikalprofil - 15:36 Uhr



Quelle: Austro Control GmbH, Hagelabwehr

1.7.5 PIREPs / Pilot Reports

Tabelle 7 PIREP von 14:55 Uhr

PIREP 14:55 Uhr
UAOS61 LOWW 091455 AIREP LOWW ENRT ACFT MEDIUM MOD/SEV TURB OBS AT 1455Z N4715 E01334 FL290=

Quelle: Austro Control GmbH

Von den Piloten des betroffenen Luftfahrzeuges wurde als Folge des Vorfalls noch folgender PIREP gemeldet:

Tabelle 8 PIREP des betroffenen Luftfahrzeuges von 15:57 Uhr

PIREP 15:57 Uhr
UAOS51 LOWW 091557 ARS ENRT ACFT MEDIUM HVY GR OBS AT 1556Z N4723 E01607 FL200=

Quelle: Austro Control GmbH

1.7.6 Hagelabwehr

Während des Vorfalls waren zwei Flugzeuge der Hagelabwehr unterhalb des Aufwindgebietes der Gewitterzelle im Einsatz. Deren Einsatz begann etwa 45 Minuten vor dem Vorfall, um in Azeton aufgelöstes Silberjodid (AgI) in die Gewitterzelle einzubringen mit dem Ziel, möglichen schweren Hagel am Boden zu entschärfen. Die Flugzeuge versprühten eine Menge von ca. 10 Litern pro Stunde, bzw. ca. 10^{13} Partikel Silberjodid pro Stunde. Daraus ergibt sich eine von beiden Flugzeugen versprühte Gesamtmenge von ca. 15 Litern Silberjodid. Der Flugverlauf beider Flugzeuge ist in Abbildung 2 ersichtlich.

Zweck der Verteilung von Silberjodid in der Gewitterzelle ist, eine größere Menge kleinster Kondensationskerne in die Atmosphäre einzubringen, dadurch gezielt Regen- oder Hagelbildung zu begünstigen, um die Bildung größerer Hagelkörner zu verhindern und

dadurch schwerere Unwetter am Boden zu verhindern oder abzuschwächen. Die Menge des Niederschlages wird dadurch nicht beeinflusst. Durch die größere Anzahl an eingebrachten Kristallisationskeimen wird in der Gewitterzelle befindliches Wasser schneller gebunden und gefriert auch schneller.

1.7.7 Wetterberatung der Flugbesatzung

Die Wetterberatung war Teil des Briefing Packs (Abschnitt 1.1.1 *Flugvorbereitung*) und umfasste die gesamte Strecke von Palma de Mallorca bis Wien. Sie beinhaltete AIRMETs und SIGMETs (Abschnitte 1.7.7.1 und 1.7.7.2) entlang der Strecke, METARs und TAFs des Start- und Zielflughafens sowie anderer Flughäfen entlang der Strecke, Windkarten und Karten für signifikante Wettererscheinungen (SigWx, Abbildungen 21 bis 26), Satellitenbilder, Prognosekarten für Luftdruck und Niederschlag für verschiedene Zeiträume und ein aktuelles Radarbild für Niederschlag. Zudem wurden während des Fluges mehrere Wettermeldungen mittels ATIS empfangen (Tabelle 12).

1.7.7.1 AIRMETs

Tabelle 9 Wetterberatung der Besatzung: AIRMETs

LIMM MILAN FIR
WA AIRMET 12 VALID 091100/091500 LIIB- LIMM MILANO FIR MOD TURB FCST N OF LINE N4401 E00730 - N4600 E01351 FL090/150 STNR NC=
WA AIRMET 11 VALID 091100/091500 LIIB- LIMM MILANO FIR MOD TURB FCST S OF LINE N4402 E00730 - N4601 E01349 FL040/150 STNR NC=

Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

1.7.7.2 SIGMETs

Tabelle 10 Wetterberatung der Besatzung: SIGMETs Barcelona FIR

LECB BARCELONA FIR
WS SIGMET 7 VALID 091300/091500 LEVA- LECB BARCELONA FIR/UIR EMBD TS OBS AT 1218Z WI N42 E00010 - N4030 E00310 - N4050 E00420 - N4220 E00250 - N4240 E00040 - N42 E00010 TOP FL360 MOV SE NC=
WS SIGMET 6 VALID 091100/091300 LEVA- LECB BARCELONA FIR/UIR EMBD TS FCST WI N4210 E00010 - N4020 E00250 - N4120 E00430 - N4220 E003 - N4250 E00050 - N4210 E00010 TOP FL360 MOV SSE INTSF=

Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

Tabelle 11 Wetterberatung der Besatzung: SIGMETs Marseille FIR

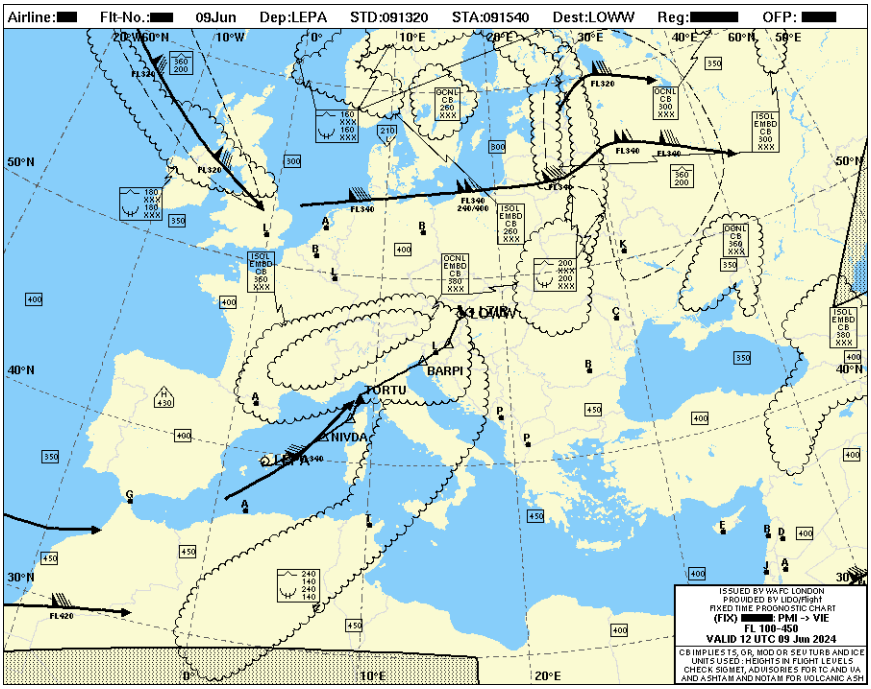
LFMM MARSEILLE FIR
WS SIGMET T03 VALID 091300/091400 LFPW- LFMM MARSEILLE FIR/UIR SQL TS OBS WI N4200 E00400 - N4215 E00245 - N4400 E00315 - N4345 E00400 - N4200 E00400 TOP FL370 MOV NNE 10KT NC=
WS SIGMET T02 VALID 091200/091300 LFPW- LFMM MARSEILLE FIR/UIR SQL TS OBS WI N4215 E00330 - N4215 E00300 - N4345 E00315 - N4315 E00400 - N4215 E00330 TOP FL370 MOV NNE 05KT INTSF=

Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

1.7.7.3 Wetterkarten

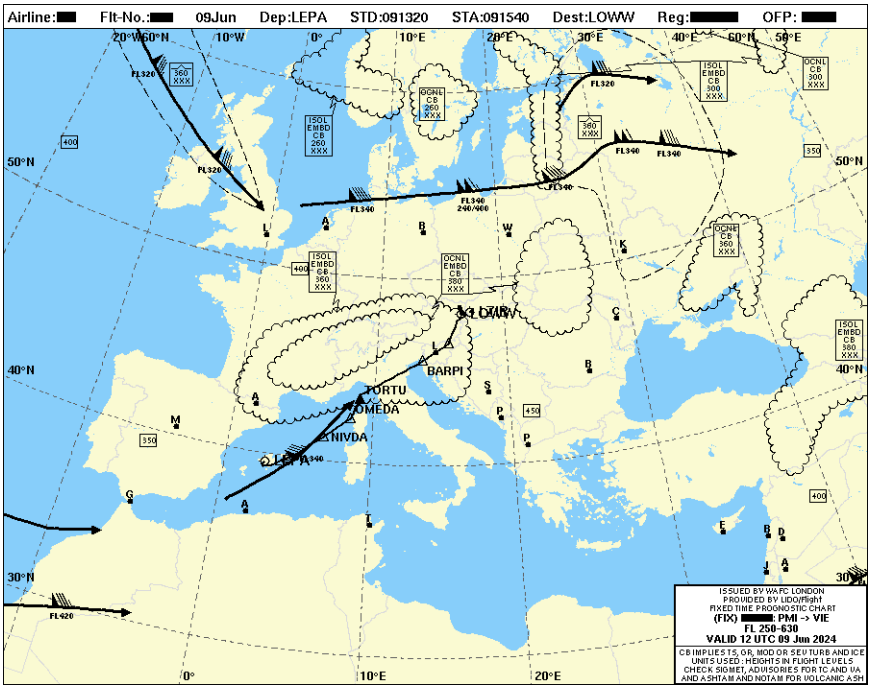
Die Wetterkarten in den Abbildungen 21 bis 26 waren – neben weiteren Karten – Teil des Briefing Packs der Flugbesatzung.

Abbildung 21 Briefing - SigWX Karte 12:00 Uhr, FL100-450



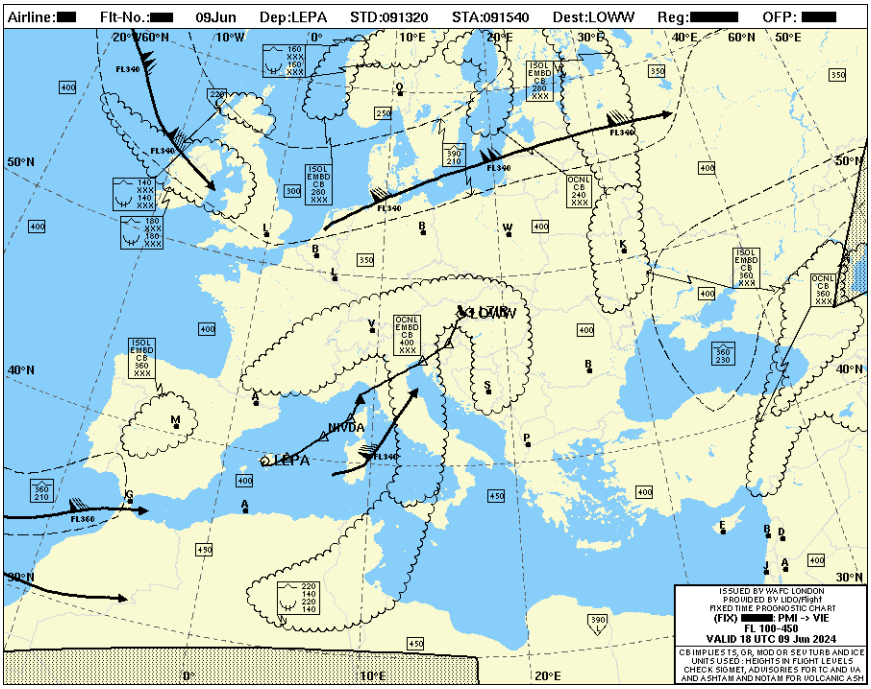
Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

Abbildung 22 Briefing - SigWX Karte 12:00 Uhr, FL250-630



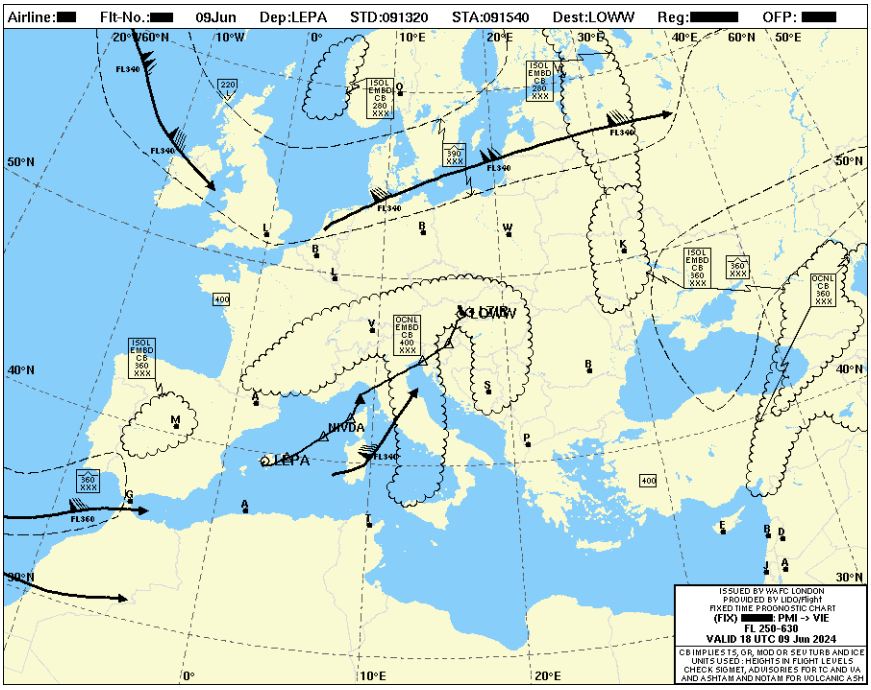
Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

Abbildung 23 Briefing - SigWX Karte 18:00 Uhr, FL100-450



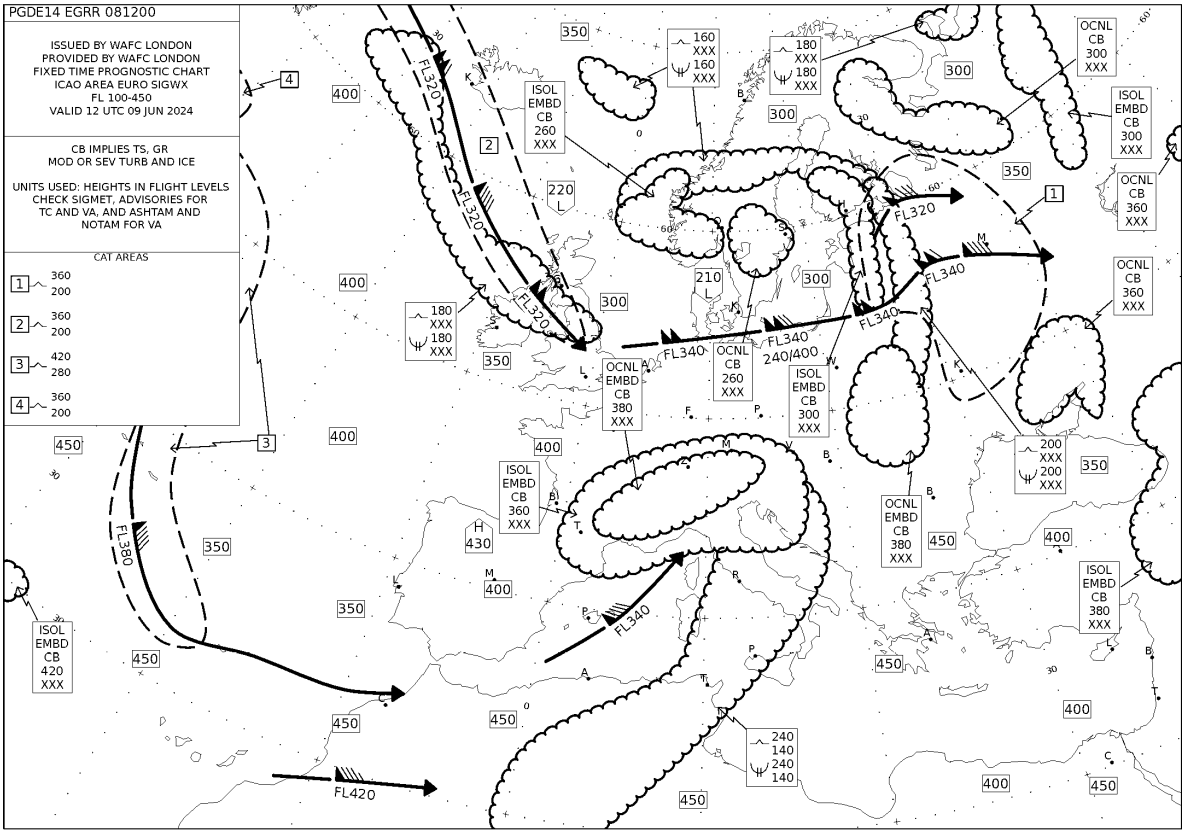
Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

Abbildung 24 Briefing - SigWX Karte 18:00 Uhr, FL250-630



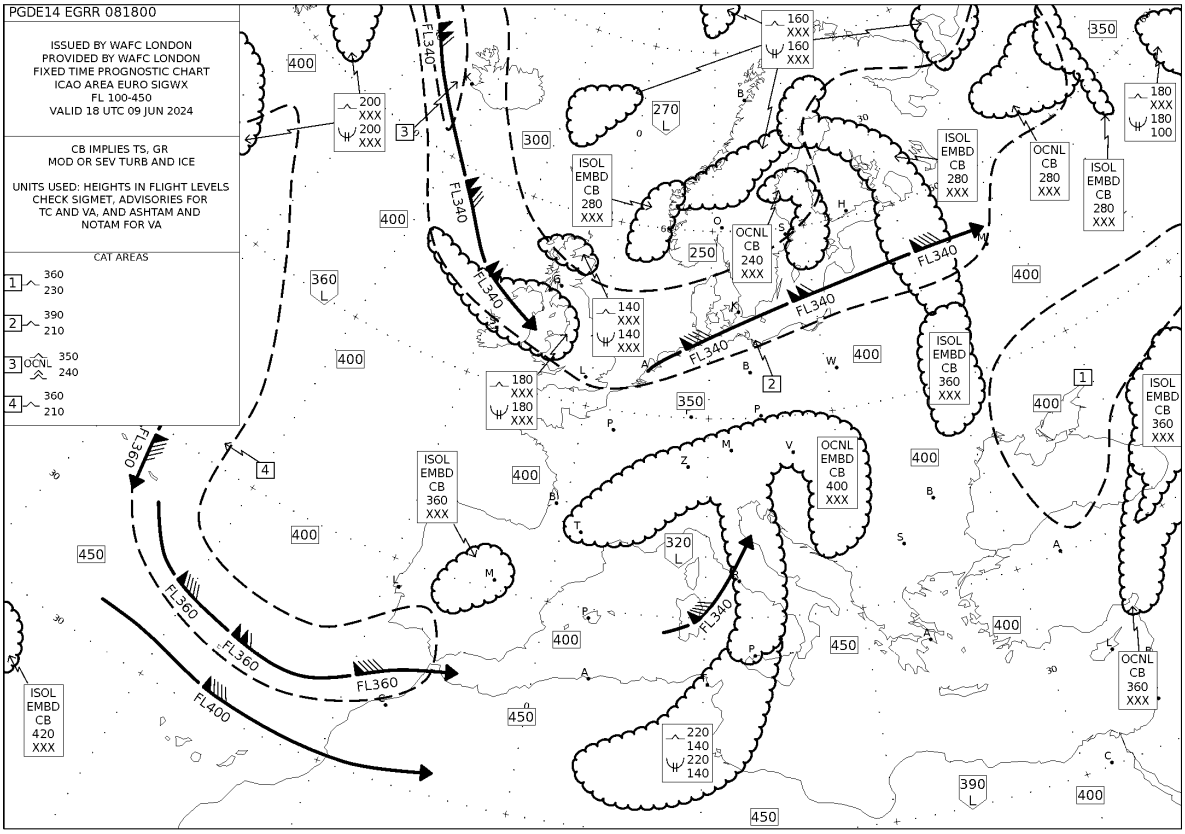
Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

Abbildung 25 Briefing - SigWx Karte WAFC, 12:00 Uhr, FL100-450



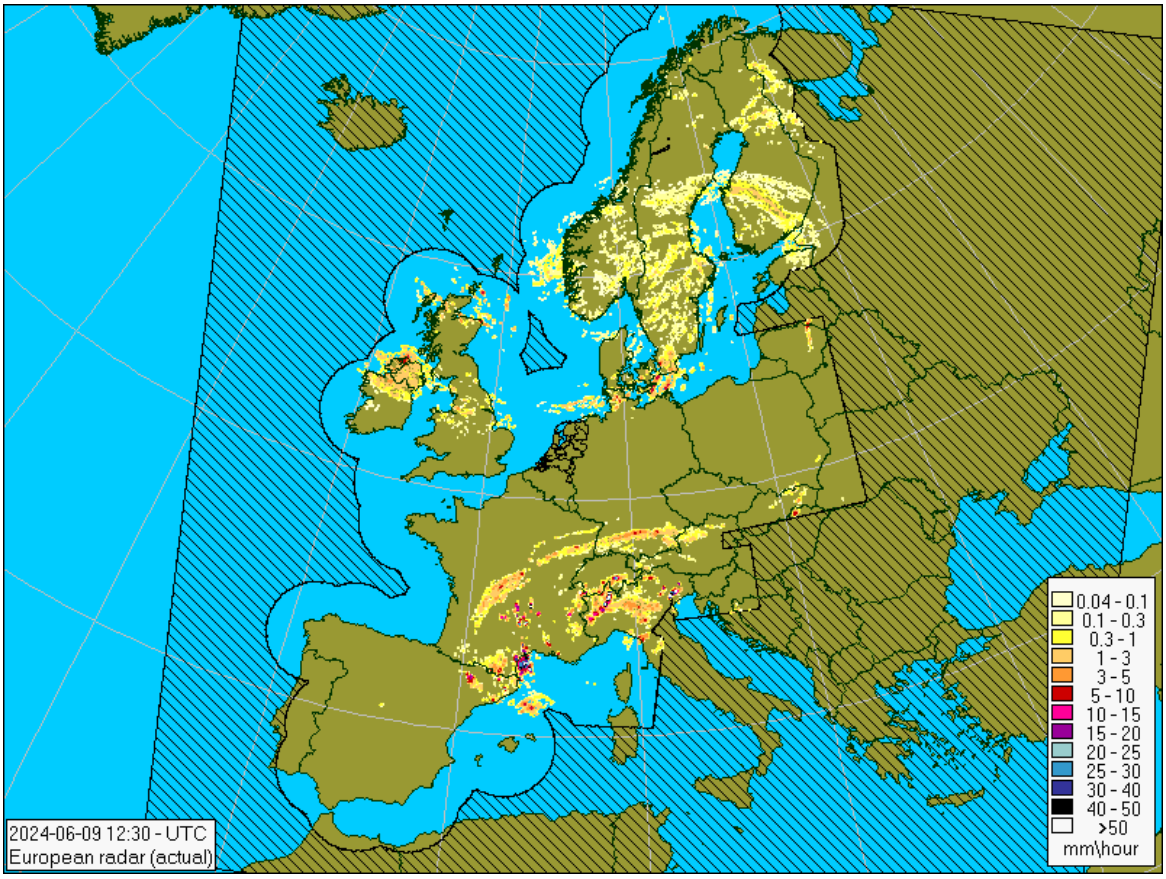
Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

Abbildung 26 Briefing - SigWx Karte WAFC, 18:00 Uhr, FL100-450



Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

Abbildung 27 Briefing – Aktuelles (12:30 Uhr) Radarbild Niederschlag



Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

1.7.7.4 ATIS Wetterinformationen

Während des Fluges wurden mehrere Wettermeldungen mittels ATIS empfangen (Tabelle 12).

Tabelle 12 Per ATIS übertragene Wetterinformationen

Datum / Uhrzeit der Übertragung	Wetterinformation (nur relevanter Teil der übertragenen Nachricht)
09. Juni 2024 12:59:29	- /MADAAYA.TI2/LEPA DEP ATIS N 1250Z RWY IN USE FOR ARR 24L AND FOR DEP 24R TRL 75 CLR CH 123.880 WIND 240 DEG 22 KT VIS 10 KM OR MORE CLD FEW 1800 FT T 27 DP 17 QNH 1006 QFE 1006 NOSIG
09. Juni 2024 14:02:09	- /VIEATXA.TI2/LOWW ARR ATIS D 1350Z START OF DATA ARR ARR RWY 16 ILS TRL 120 WND TDZ VRB BTN 110 AND 170 DEG 6 KT VIS TDZ 45KM CLD FEW 4000 FT T 26 DP 17 QNH 1007 AD TREND NOSIG
09. Juni 2024 14:54:23	ARR RWY 16 ILS TRL 120 WND TDZ VRB BTN 110 AND 170 DEG 9 KT VIS TDZ 55KM CLD FEW 3800 FT. SCT 4400 FT T 26 DP 18 QNH 1007 AD TREND NOSIG
09. Juni 2024 15:20:40	LOWG SA 091450 AUTO 10005KT 060V130 9999 FEW060CB 26/19 Q1007 NOSIG FC NOT AVBL CF NOT AVBL FT 091115 0912/1012 14007KT 9999 FEW040 TX23/0914Z TN16/1003Z PROB30 TEMPO 0914/0919 35015G30KT +TSRAGR FEW060CB SCT070 BECMG 0916/0918 VRB03KT TEMPO 1005/1010 06010KT SHRA FEW050CB BKN060 TEMPO 1010/1012 33015G25KT TSRA SCT040CB BKN050

Datum / Uhrzeit der Übertragung	Wetterinformation (nur relevanter Teil der übertragenen Nachricht)
	LZIB SA 091500 24007KT 9999 FEW048 27/15 Q1007 NOSIG FC NOT AVBL CF NOT AVBL FT 091115 0912/1012 26008KT 9999 FEW038 BECMG 0916/0918 07009KT TEMPO 0916/0920 SHRA SCT030CB BECMG 0920/0922 04004KT TEMPO 1001/1003 SHRA FEW020TCU PROB40 TEMPO 1006/1012 4000 SHRA FEW025CB LKTB SA 091500 17005KT 140V210 CAVOK 24/13 Q1007 NOSIG FC NOT AVBL CF NOT AVBL FT 091100 0912/1012 18006KT 9999 SCT040 TEMPO 0916/0920 3000 TSRA BKN008 BKN020CB BECMG 0920/0922 1200 MIFG BR BKN006 TEMPO 0922/1002 0500 FG OVC003 TEMPO 1002/1012 2500 RA BKN008 PROB30 TEMPO 1000/1003 3000 TSRA BKN012CB LOWL SA 091450 AUTO 13006KT 080V160 9999 FEW028 FEW050CB 22/17 Q1007 TEMPO SHRA FC NOT AVBL CF NOT AVBL FT 091115 0912/1012 VRB05KT 9999 FEW030 SCT040 TX24/0913Z TN16/1001Z TEMPO 0912/1002 SHRA FEW050CB BKN060 PROB40 TEMPO 0916/0922 VRB20G30KT 2000 +TSRA TEMPO 1002/1007 SHRA BKN009 BECMG 1005/1007 34009KT TEMPO 1007/1012 SHRA
09. Juni 2024 15:20:40	LOWG SA 091450 AUTO 10005KT 060V130 9999 FEW060CB 26/19 Q1007 NOSIG LZIB SA 091500 24007KT 9999 FEW048 27/15 Q1007 NOSIG LKTB SA 091500 17005KT 140V210 CAVOK 24/13 Q1007 NOSIG LOWL SA 091450 AUTO 13006KT

Datum / Uhrzeit der Übertragung	Wetterinformation (nur relevanter Teil der übertragenen Nachricht)
	080V160 9999 FEW028 FEW050CB 22/17 Q1007 TEMPO SHRA
09. Juni 2024 15:22:04	- /VIEATXA.TI2/LOWW ARR ATIS G 1450Z START OF DATA ARR ARR RWY 11 ILS TRL 120 WND TDZ VRB BTN 120 AND 200 DEG 5 KT VIS TDZ 55KM CLD FEW 3800 FT. SCT 4400 FT T 26 DP 18 QNH 1007 AD TREND NOSIG
09. Juni 2024 15:23:04	- /VIEATXA.TI2/LOWW ARR ATIS H 1520Z START OF DATA ARR ARR RWY 11 ILS TRL 120 WND TDZ VRB BTN 100 AND 180 DEG 7 KT VIS 45KM CLD FEW CB 4000 FT T 25 DP 17 QNH 1006 CB E AND FAR S AD TREND TEMPO FM1615 TSRA

Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

1.7.8 Routings anderer Luftfahrzeuge

Die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes hat eine Anzahl verschiedener anderer Luftfahrzeuge identifiziert, welche Ausweichkurse im Zusammenhang mit der Gewittertätigkeit in Ostösterreich flogen. Auffällig dabei ist, dass zumindest ein anderes Luftfahrzeug die betreffende Zelle in größerer Höhe durchflog. Ein weiteres Luftfahrzeug war kurz davor, die Zelle zu durchfliegen, erhielt aber knapp davor von der Flugverkehrskontrolle einen neuen Kurs, was ein Durchfliegen verhinderte. Eine genauere Beschreibung und eine grafische Darstellung folgt.

1.8 Flugfernmeldedienste

Die Piloten waren seit 15:24:07 Uhr mit der Bezirkskontrollstelle ACC WIEN, in weiterer Folge mit dem Anflugdienst (APP) WIEN RADAR (134,675 MHz) und dem Kontrollturm (TWR) WIEN TOWER (121,200 MHz) verbunden. Um 15:31:40 Uhr wurde das Auftreten von

schwerem Hagel („we have ah heavy hail“) an WIEN RADAR gemeldet, gefolgt von einem Mayday Notruf um 15:33:23 Uhr.

Vor dem Vorfall wurden keine Informationen über Hagel, Gewitter oder andere Wettererscheinungen sowie mögliche Änderungen der Flugroute ausgetauscht.

Unter anderem wurden die Informationen in den folgenden Absätzen im Bericht der Flugverkehrskontrolle angeführt:

10 Minuten vor der Ankunft des betroffenen Luftfahrzeuges näherte sich ein anderes Flugzeug aus Süden (Sektor MURAU) und ersuchte um eine Kursänderung direkt nach BALAD wegen eines Gewitters.

Das ATS-System besitze nicht die Fähigkeit, schlechtes Wetter am Lagebild anzuzeigen. Daher werde die Bereitstellung von Informationen für Luftfahrzeuge über die Lage von Schlechtwettergebieten und das Vectoring um Schlechtwettergebiete durch die Flugverkehrskontrolle nicht genutzt.

AIP AUSTRIA 3.5 besage, dass die Flugverkehrskontrolle keine Informationen über die Position von Schlechtwettergebieten oder Empfehlungen, wie solche Gebiete am besten zu umfliegen sind, bereitstellt.

Das Weather Image Information System (WIIS, vgl. Abbildungen 15 und 16) liefere ATCOs Bodenradar-gestützte Wetterinformationen, die die Wettersituation mit einer Zeitverzögerung anzeige. Gemäß ATM Operations Manual werde WIIS zu Informations-, Planungs- und Überprüfungszwecken zur Verfügung gestellt und dürfe nicht für Vectoring zur Vermeidung von schlechtem Wetter verwendet werden. Das ATM-Personal sei nicht verpflichtet, daraus abgeleitete Informationen weiterzugeben.

1.9 Flugschreiber

1.9.1 FDR, CVR, QAR

Im Luftfahrzeug war sowohl ein Flugdatenrekorder (FDR) als auch ein Stimmenrekorder (CVR) eingebaut und betriebsbereit. Zudem wurden Flugdaten für Wartungszwecke und für das Flight Data Monitoring vom Wireless Quick Access Recorder (WQAR) aufgezeichnet.

Die Rohdaten-Datei des WQAR wurde der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes direkt zur Verfügung gestellt, ein gesondertes Auslesen war nicht erforderlich.

Die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes wurde am 09. Juni 2024 um 19:13 Uhr vom Betreiber des Luftfahrzeuges über den Vorfall informiert. In weiterer Folge wurde im Zuge der Sicherstellung des Luftfahrzeuges ebenfalls die Sicherstellung der Rekorder angeordnet, wobei die Rekorder gemäß Anordnung bis zur Auslesung in einem Stahlschrank des Luftfahrzeugbetreibers versperrt wurden. Am 19. Juni 2024 wurden sowohl FDR als auch CVR mittels Ausrüstung des Luftfahrzeugbetreibers und unter Aufsicht der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes ausgelesen.

Die Rohdaten-Datei des FDR konnte problemlos ausgelesen und der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes übergeben werden.

Vom CVR konnten zunächst nur die letzten 30 Minuten ausgelesen und abgespeichert werden. Die Aufzeichnung der letzten zwei Stunden erfordert eine abweichende Auslesetechnik, welche vom Luftfahrzeugbetreiber nicht zur Verfügung gestellt werden konnte.

Die Rekorder verblieben sodann bis 17. Juli 2024 im versperrten Schrank des Luftfahrzeugbetreibers. Danach erfolgte ein Transport zur Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes zum Zwecke des Weitertransports zum Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile (BEA). FDR als auch CVR wurden vom BEA am 27. August 2024 ausgelesen (insbesondere die volle zweistündige CVR-Aufzeichnung) und die bereits beim Luftfahrzeugbetreiber ausgelesenen Daten validiert. Auslesung und Validierung der Daten waren erfolgreich.

Die Rohdaten des FDR wurden des Weiteren von der BEA in ein Tabellenformat für die weitere Auswertung durch die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes umgewandelt.

FDR und WQAR zeichneten teils idente, jedoch auch unterschiedliche Parameter auf, welche dann nur auf einem der beiden Rekorder verfügbar waren.

Insgesamt waren am CVR 4 etwa 30-minütige Spuren (1 bis 4), sowie 2 etwa 2-stündige Spuren (5 und 6) verfügbar:

- Spur 1 mit den Signalen der CM1-Mikrofone („Handset“ und „Boomset“) und der Funkaufzeichnung, mit einer Dauer von 31 Min 03 Sek,
- Spur 2 mit den Signalen der CM2-Mikrofone („Handset“ und „Boomset“) und der Funkaufzeichnung, mit einer Dauer von 31 Min 03 Sek,
- Spur 3 mit der Aufzeichnung der Passagieransprache („Passenger Address“) und dem CVR-Timecode-Signal, mit einer Dauer von 31 Min 03 Sek,
- Spur 4 mit der Aufzeichnung des Cockpit Area Mikrophons, mit einer Dauer von 31 Min 03 Sek,
- Spur 5 mit der Aufzeichnung der Mischung der Kanäle 1, 2 und 3, mit einer Dauer von 2 Std 04 Min 19 Sek, und
- Spur 6 mit der Aufzeichnung des Cockpit Area Mikrophons, mit einer Dauer von 2 Std 04 Min 19 Sek

Die Aufzeichnung der Spuren 5 und 6 startete um etwa 14:01 Uhr. FDR und QAR Daten waren für den gesamten Flugzeitraum verfügbar. Sowohl die Daten des FDR und des QAR, sowie die Aufzeichnungen des CVR wurden für die Rekonstruktion des Vorfalls herangezogen.

1.9.2 Radardaten

Von Austro Control GmbH wurden auf Anfrage der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes Radardaten (ARTAS und WAM) vom betroffenen Luftfahrzeug sowie weiteren im Umfeld betriebenen Luftfahrzeugen, insbesondere den Luftfahrzeugen der Hagelabwehr, zur Verfügung gestellt.

1.10 Angaben über Beschädigungen

1.10.1 Beschädigungen am Luftfahrzeug durch Hagel

Schäden entstanden durch den Hagel hauptsächlich am Radom im Bereich der Rumpfnase (Abbildung 29), welche fast vollständig fehlte, der unter dem Radom befindlichen Antenne des Wetterradars und der äußeren Schicht der Windschutzscheiben (Abbildungen 28 und 29). Verkleidungsteile der Triebwerksaufhängungen (Abbildung 30), verschiedene Antennen, Lichter und Sensoren wurden ebenfalls beschädigt. An den Vorderkanten der Tragflächen, Slats und Leitwerke entstanden Dellen, welche maximal etwa Golfballgröße erreichten. Insgesamt sind am Luftfahrzeug die in Tabelle 13 aufgelisteten Beschädigungen aufgetreten.

Tabelle 13 Beschädigungen am Luftfahrzeug

Komponente	Beschädigung
LH / RH NAV Light Glazing Assy	das Schutzglas beider Navigationslichter war gesprungen
LH Strobe Light Lens	das Schutzglas des linken (weißen) Strobe Lights war gesprungen
Upper Beacon Light Assy	das Schutzglas und das rote obere Drehlicht waren beschädigt
Radome – Satcom	die GFK Verkleidung des Empfangsgeräts des Passagier-WLANs war beschädigt
LH / RH Engine Inlet Cowls	die Einlassverkleidungen beider Triebwerke wurden aufgrund von Dellen (Dents) getauscht, die Funktion der Triebwerke war nicht beeinträchtigt
LH / RH Pylon Access and Composite Panels	GFK-Abdeckungen im Bereich beider Triebwerksaufhängungen waren beschädigt und wurden getauscht, die strukturelle Integrität der Triebwerksaufhängungen war nicht beeinträchtigt (Abbildung 30)
LH / RH Slat #1 to #5	die beiden Vorflügel wurden aufgrund von Dellen (Dents) getauscht, die Funktion der Slats war nicht beeinträchtigt
LH / RH Trimmable Horizontal Stabilizer Tip	die äußeren Teile der beiden verstellbaren Höhenleitwerke wurden aufgrund von Dellen (Dents) getauscht, die Funktion des Trimmable Horizontal Stabilizers war nicht beeinträchtigt
LH ENG (Engine) 6 OGVs (Outlet Guide Vanes)	sechs Luftleitbleche im Mantelstrombereich des linken Triebwerks waren beschädigt und wurden getauscht, die Funktion des Triebwerks war nicht beeinträchtigt

Komponente	Beschädigung
ADF (Automatic Direction Finder) 1 Antenna	eine ADF-Antenne war beschädigt und wurde getauscht, wobei dieses Gerät für den Flug nicht verwendet worden ist;
G/S (Glide Slope) Antenna	die Gleitpfad-Antenne war beschädigt und wurde getauscht, die Funktion war im Flug nicht beeinträchtigt
LOC (Localizer) Antenna	die Leitstrahl-Antenne war beschädigt und wurde getauscht, die Funktion war im Flug nicht beeinträchtigt
LH / RH Windshields	die beiden vorderen Cockpitscheiben wurden aufgrund der Beschädigung der äußersten Schicht von 3 Schichten getauscht, die beiden inneren Schichten der Scheiben und somit die strukturelle Integrität waren nicht beeinträchtigt (Abbildungen 28 und 29)
LH / RH Ice Detector	beide Vereisungssensoren wurden aufgrund von Beschädigungen und Fehlermeldungen getauscht
Pitot Probe - F/O (First Officer, #2) bzw. STBY (Standby, #3)	die Staurohre #2 und #3 waren beschädigt und wurden getauscht, die Geschwindigkeitsanzeige war dadurch beeinträchtigt
Radome – Weather Radar	die GFK-Verkleidung der Wetterradar-Antenne war beschädigt bzw. fehlte teilweise (Abbildung 29)
Weather Radar – Antenna, Drive, Guide Vanes (2)	das Wetter Radar System war beschädigt und wurde getauscht, das Wetterradar war nicht mehr funktionstüchtig

Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

Abbildung 28 Hagelschäden an Nase/Radom und Windschutzscheibe

Quelle: SUB

Abbildung 29 Schäden an linker (CM1) und rechter (CM2) Windschutzscheibe, Cockpitansicht

Quelle: SUB

Abbildung 30 Schäden an Verkleidungen der linken und rechten Triebwerksaufhängung (Pylon)

Quelle: SUB

1.10.2 Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen

Eine technische Überprüfung des Wetterradarsystems wird noch durchgeführt, um – soweit im Nachhinein möglich – zu ermitteln, ob das System voll funktionsfähig war.

1.11 Luftfahrzeugbetreiber und deren Verfahren

Der Luftfahrzeugbetreiber bietet gewerblich Linienflüge an und ist im Besitz eines Luftfahrzeugbetreiberzeugnisses (AOC). Die Betriebshandbücher Teil A, B und D (Operation Manual – Part A, B und D), sowie das Quick Reference Handbook (QRH), das Flight Crew Techniques Manual (FCTM), das Flight Safety Manual (FSM) wurden, neben weiteren Handbüchern und Unterlagen, der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes zur Verfügung gestellt.

Im OM-B sowie im QRH sind Checklisten für abnormale Verfahren und Notverfahren (Abnormal and Emergency Procedures) zu finden, wobei die Checklisten, welche in beiden Handbüchern zu finden sind, inhaltlich identisch sind.

Für den Vorfall relevant sind die Checklisten COCKPIT WINDSHIELD / WINDOW CRACKED (Abbildung 31) und UNRELIABLE SPEED INDICATION (Abbildungen 32 bis 34), wobei letzteres Verfahren ein Memory Item Verfahren ist. Die der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes zur Verfügung gestellte Version des QRH stammt vom 15.05.2024.

Abbildung 31 QRH Verfahren COCKPIT WINDSHIELD / WINDOW CRACKED

COCKPIT WINDSHIELD / WINDOW CRACKED

SHOULDER HARNESS.....FASTEN
TOUCH THE CRACK WITH A PEN (OR CAREFULLY WITH FINGERNAIL)

- **If no crack on cockpit side:**
  NO LIMITATION
- **If cracks on cockpit side:**
  CREW OXY MASKS.....USE
  MAX FL: 230 / MEA-MORA
  CAB PRESS MODE SEL.....MAN
  DISREGARD THE CAB ALT TARGET TABLE DISPLAYED ON THE ECAM
  MAN V/S CTL.....AS RQRD
  SET THE CABIN ALTITUDE ACCORDING TO THE TABLE BELOW TO MAINTAIN ΔP 5 PSI

FL	100	150	200	230
CABIN ALTITUDE	0	3 000	6 000	8 000

  - **When ΔP is 5 PSI:**
    CREW OXY MASKS.....REMOVE
  - **Below FL 100:**
    CAB PRESS MODE SEL.....AUTO

- **If visibility not sufficient for approach due to damage:**
  CONSIDER AUTOLAND
  - **For approach, if AUTOLAND not available:**
    CAB PRESS MODE SEL.....MAN
    MAN V/S CTL.....FULL UP
    MAX SPEED: 200 kt
    PF SLIDING WINDOW.....OPEN

Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

Abbildung 32 QRH Verfahren UNRELIABLE SPEED INDICATION (Seite 1/3)

UNRELIABLE SPEED INDICATION

- **If the safe conduct of the flight is impacted:**

AP..... OFF
A/THR..... OFF
FD..... OFF
PITCH/THRUST:
Below THRUST RED ALT.....15° / TOGA
Above THRUST RED ALT and Below FL 100..... 10° / CLB
Above THRUST RED ALT and Above FL 100.....5° / CLB
FLAPS (if CONF 0(1)(2)(3)).....MAINTAIN CURRENT CONF
FLAPS (if CONF FULL).....SELECT CONF 3 AND MAINTAIN
SPEEDBRAKES.....CHECK RETRACTED
L/G..... UP
When at, or above MSA or Circuit Altitude: Level off for troubleshooting.

- **To level off:**

AP..... OFF
A/THR..... OFF
FD..... OFF
SPEEDBRAKES.....CHECK RETRACTED
PITCH/THRUST TABLE.....APPLY

PITCH / THRUST FOR LEVEL OFF					
		80 t 175 000 lb	70 t 155 000 lb	60 t 130 000 lb	50 t 110 000 lb
SLATS / FLAPS EXTENDED					
CONF	PITCH	THRUST % N1 (Resultant speed)			
3	7°	68% (165 kt)	64% (155 kt)	60% (140 kt)	54% (130 kt)
2	5.5°	66% (185 kt)	62% (170 kt)	58% (160 kt)	52% (145 kt)
1+F	5°	64% (200 kt)	62% (190 kt)	56% (175 kt)	52% (160 kt)
1	6.5°	64% (220 kt)	62% (205 kt)	56% (190 kt)	52% (175 kt)
CLEAN					
PITCH	FL	THRUST % N1 (Resultant speed)			
4° at or below FL250	100	66% (265 kt)	62% (245 kt)	60% (225 kt)	54% (205 kt)
	200	74% (260 kt)	70% (245 kt)	66% (225 kt)	62% (205 kt)
3° above FL250	300	82% (280 kt)	80% (265 kt)	76% (245 kt)	72% (225 kt)
	350	88% (270 kt)	84% (255 kt)	80% (240 kt)	76% (220 kt)
	400	/	/	86% (235 kt)	80% (220 kt)

FLYING TECHNIQUE TO STABILIZE SPEED

Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

Abbildung 33 QRH Verfahren UNRELIABLE SPEED INDICATION (Seite 2/3)

UNRELIABLE SPEED INDICATION (Cont'd)

Stabilize the altitude. When altitude is stabilized:
- If the pitch is above the target pitch, increase the thrust and maintain the altitude.
- If the pitch is below the target pitch, decrease the thrust and maintain the altitude.

When the pitch reaches the target pitch, adjust the thrust to keep this target pitch.

- **When flight path is stabilized:**

AP..... OFF
A/THR..... OFF
FD..... OFF
SPEEDBRAKES.....CHECK RETRACTED
FLIGHT PATH..... KEEP STABILIZED

RESPECT STALL WARNING

AFFECTED ADR IDENTIFICATION

PROBE/WINDOW HEAT.....ON
ALL SPEED INDICATIONS.....CROSSCHECK

ADR3 and STBY speeds use the data of the same probe.

- **If at least one ADR confirmed reliable:**

RELIABLE AIR DATA..... USE
UNRELIABLE ADR pb(s) .....OFF

- **If affected ADR(s) cannot be identified, or all ADRs affected:**

KEEP ONE ADR ON
TWO ADR pbs..... OFF
ATC/XPDR.....ALT RPTG OFF
FOR LANDING: USE FLAP 3
APP SPD ..... VLS +10 kt
LDG DIST PROC.....APPLY

- **For flight continuation:** USE PITCH/THRUST TABLES

CLIMB

CLIMB IN CLEAN CONFIGURATION					
		80 t 175 000 lb	70 t 155 000 lb	60 t 130 000 lb	50 t 110 000 lb
THRUST	FL	PITCH (Resultant speed)			
CLB	50	10° (255 kt)	11° (245 kt)	13° (225 kt)	16° (195 kt)
	100	9° (250 kt)	10° (240 kt)	12° (215 kt)	14° (205 kt)
	200	6° (270 kt)	7° (250 kt)	8° (230 kt)	10° (205 kt)
	300	5° (255 kt)	5° (250 kt)	6° (225 kt)	7° (210 kt)
	400	/	/	4° (220 kt)	5° (200 kt)

CRUISE

FLYING TECHNIQUE TO STABILIZE SPEED

Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

Abbildung 34 QRH Verfahren UNRELIABLE SPEED INDICATION (Seite 3/3)

UNRELIABLE SPEED INDICATION (Cont'd)

Stabilize the altitude. When altitude is stabilized:
- If the pitch is above the target pitch, increase the thrust and maintain the altitude
- If the pitch is below the target pitch, decrease the thrust and maintain the altitude.

When the pitch reaches the target pitch, adjust the thrust to keep this target pitch.

LEVEL FLIGHT IN CLEAN CONFIGURATION					
		80 t 175 000 lb	70 t 155 000 lb	60 t 130 000 lb	50 t 110 000 lb
PITCH	FL	THRUST % N1 (Resultant speed)			
4° at or below FL250	100	66% (265 kt)	62% (245 kt)	60% (225 kt)	54% (205 kt)
	200	74% (260 kt)	70% (245 kt)	66% (225 kt)	62% (205 kt)
3° above FL250	300	82% (280 kt)	80% (265 kt)	76% (245 kt)	72% (225 kt)
	350	88% (270 kt)	84% (255 kt)	80% (240 kt)	76% (220 kt)
	400	/	/	86% (235 kt)	80% (220 kt)

Note: *If the failure is due to radome destruction, the drag will increase and therefore N1 must be increased by 5 %. Fuel flow will increase by about 27 %.*

DESCENT

DESCENT IN CLEAN CONFIGURATION					
		80 t 175 000 lb	70 t 155 000 lb	60 t 130 000 lb	50 t 110 000 lb
THRUST	PITCH	Resultant speed			
IDLE	1°	265 kt	245 kt	225 kt	200 kt

INITIAL / INTERMEDIATE APPROACH

APPLY FLYING TECHNIQUE TO STABILIZE SPEED

LEVEL FLIGHT					
		80 t 175 000 lb	70 t 155 000 lb	60 t 130 000 lb	50 t 110 000 lb
WITH LANDING GEAR UP					
CONF	PITCH	THRUST % N1 (Resultant speed)			
0	5.5°	62% (245 kt)	58% (225 kt)	54% (205 kt)	50% (185 kt)
1	6.5°	64% (220 kt)	62% (205 kt)	56% (190 kt)	52% (175 kt)
1+F	5°	64% (200 kt)	62% (190 kt)	56% (175 kt)	52% (160 kt)
2	5.5°	66% (185 kt)	62% (170 kt)	58% (160 kt)	52% (145 kt)
WITH LANDING GEAR DOWN					
3	7°	72% (165 kt)	68% (155 kt)	64% (140 kt)	60% (130 kt)

FINAL APPROACH AT -3° DESCENT FLIGHT PATH

APPROACH IN CONF 3 AND L/G EXTENDED					
		80 t 175 000 lb	70 t 155 000 lb	60 t 130 000 lb	50 t 110 000 lb
CONF	PITCH	THRUST (% N1)			
3	4°	56%	52%	50%	44%

Quelle: Luftfahrzeugbetreiber

2 Geplante Untersuchungsschritte

Im Bericht werden ausschließlich die bereits ermittelten Fakten dargestellt. Insbesondere die folgenden Teilaspekte sind näher zu untersuchen:

- Wetter

  Derzeit liegen noch nicht ausreichend Informationen vor, inwieweit das durch die Hagelabwehr in die Gewitterzelle eingebrachte Silberjodid auf die, für das konkrete Wetterradarmodell relevante, Reflektionsfähigkeit der Hagelzelle Einfluss hatte. Für eine Bewertung meteorologischer Einflussfaktoren auf die Funktion des Bordradargerätes ist eine detailliertere Analyse der durchflogenen Gewitterzelle und deren Umgebung mithilfe externer Expertise erforderlich.
- Technische Untersuchung Wetterradar

  Die Komponenten des Wetterradars werden, soweit möglich, technisch auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft. Hierbei soll geklärt werden, ob die Tatsache, dass im gegenständlichen Fall eine ältere Generation Wetterradar in Verwendung war, Einfluss auf die Detektion der Hagelzelle hatte. Auch der Einfluss der vor dem Einflug in die Hagelzelle gewählten Einstellung von TILT, GAIN, RANGE oder Displayhelligkeit ist noch zu untersuchen.
- Flugbetrieb und Verfahren

  Eine detaillierte Betrachtung und Analyse der Abläufe und des CRMs im Cockpit, der Handhabung des Wetterradars, der Flugvorbereitung sowie der Verfahren des Luftfahrzeugbetreibers sind erforderlich.
- Gesamtauswertung

  Im nächsten Schritt kann die Befragung von beteiligten Personen durchgeführt werden. Die Gesamtauswertung des Vorfalls kann erfolgen, sobald obige Informationen eingeholt und analysiert wurden

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Personenschäden 19
Tabelle 2 Luftfahrzeug - Massen 23
Tabelle 3 Luftfahrzeug - Schwerpunktlagen 23
Tabelle 4 METAR Wien und Graz 32
Tabelle 5 MET REPORTs Wien und Graz 33
Tabelle 6 SIGMET Wetterwarnungen vom 09.06.2024 34
Tabelle 7 PIREP von 14:55 Uhr 45
Tabelle 8 PIREP des betroffenen Luftfahrzeuges von 15:57 Uhr 45
Tabelle 9 Wetterberatung der Besatzung: AIRMETs 46
Tabelle 10 Wetterberatung der Besatzung: SIGMETs Barcelona FIR 47
Tabelle 11 Wetterberatung der Besatzung: SIGMETs Marseille FIR 47
Tabelle 12 Per ATIS übertragene Wetterinformationen 53
Tabelle 13 Beschädigungen am Luftfahrzeug 59

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Übersicht Flugverlauf PMI nach VIE 8
Abbildung 2 Flugverlauf Raum Hartberg, inklusive Flüge der Hagelabwehr 12
Abbildung 3 Flugverlauf Landung in VIE, TMA Lufträume LOWW1 bis LOWW8 eingezeichnet 17
Abbildung 4 Wetterradarsystem - Komponenten 24
Abbildung 5 Wetterradarsystem - Komponenten im Cockpit 26
Abbildung 6 Wetterradar TILT Einstellung 27
Abbildung 7 Vertikales, reflektierendes Radar-Bild einer Kumulonimbus-Wolke 28
Abbildung 8 Significant Weather Chart - WAFC, 12:00 Uhr, FL100-450 37
Abbildung 9 Low-Level SWC, 14:00 bis 18:00 Uhr, Ausgabe 08:00 Uhr 38
Abbildung 10 Low-Level SWC Chart, 14:00 bis 18:00 Uhr, Ausgabe 12:00 Uhr 38
Abbildung 11 Wind/Temperature Chart, 12:00 Uhr 39
Abbildung 12 Wind/Temperature Chart, 15:00 Uhr 39
Abbildung 13 Wind auf FL200, 12:00 Uhr 40
Abbildung 14 Wind auf FL200, 15:00 Uhr 40
Abbildung 15 Radarbild Österreich Gesamt 15:15 Uhr 41
Abbildung 16 Radarbild Österreich Gesamt 15:30 Uhr 42
Abbildung 17 Zirbitzkogel 2D Radardaten inkl. Vertikalprofil - 15:21 Uhr 43
Abbildung 18 Zirbitzkogel 2D Radardaten inkl. Vertikalprofil - 15:26 Uhr 43
Abbildung 19 Zirbitzkogel 2D Radardaten inkl. Vertikalprofil - 15:31 Uhr 44
Abbildung 20 Zirbitzkogel 2D Radardaten inkl. Vertikalprofil - 15:36 Uhr 44
Abbildung 21 Briefing - SigWX Karte 12:00 Uhr, FL100-450 48
Abbildung 22 Briefing - SigWX Karte 12:00 Uhr, FL250-630 48
Abbildung 23 Briefing - SigWX Karte 18:00 Uhr, FL100-450 49
Abbildung 24 Briefing - SigWX Karte 18:00 Uhr, FL250-630 49
Abbildung 25 Briefing - SigWx Karte WAFC, 12:00 Uhr, FL100-450 50
Abbildung 26 Briefing - SigWx Karte WAFC, 18:00 Uhr, FL100-450 51
Abbildung 27 Briefing – Aktuelles (12:30 Uhr) Radarbild Niederschlag 52
Abbildung 28 Hagelschäden an Nase/Radom und Windschutzscheibe 61
Abbildung 29 Schäden an linker (CM1) und rechter (CM2) Windschutzscheibe, Cockpitansicht 61
Abbildung 30 Schäden an Verkleidungen der linken und rechten Triebwerksaufhängung (Pylon) 62
Abbildung 31 QRH Verfahren COCKPIT WINDSHIELD / WINDOW CRACKED 63
Abbildung 32 QRH Verfahren UNRELIABLE SPEED INDICATION (Seite 1/3) 64

Abbildung 33 QRH Verfahren UNRELIABLE SPEED INDICATION (Seite 2/3) 65
Abbildung 34 QRH Verfahren UNRELIABLE SPEED INDICATION (Seite 3/3) 66
Abbildung 35 ERCS Klassifikation der Sicherheitsbarrieren 78
Abbildung 36 ERCS Risikoklassifikation 79
Abbildung 37 ICAO Annex 13 - Klassifikation Incident / Serious Incident 80

Verzeichnis der Regelwerke

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

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

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

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

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

Abkürzungen

ACC	Area Control Centre (Bezirkskontrollstelle)
ADR	Air Data Reference
AFS	Auto Flight System
AgI	Chemische Formel für Silberjodid
AIP	Aeronautical Information Publication (Luftfahrthandbuch)
AIRMET	Airman's Meteorological Information (Wetterberatungssystem für Luftfahrer)
AOA	Angle of Attack (Anstellwinkel)
AOC	Air Operator Certificate (Luftverkehrsbetreiberzeugnis)
APP	Approach; Approach Control Service (Landeanflug; Anflugkontrolldienst)
ARC	Airworthiness Review Certificate (Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit)
ARTAS	ATM Surveillance Tracker And Server
ATC	Air Traffic Control (Flugverkehrskontrolle)
ATCO	Air Traffic Control Officer (Fluglotse)
ATIS	Automatic Terminal Information Service (automatische Ausstrahlung von Lande- und Startinformationen)
ATM	Air Traffic Management (Flugverkehrsmanagement)
BGBl.	Bundesgesetzblatt
CAMO	Continuing Airworthiness Management Organisation (Organisation für die Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit von Luftfahrzeugen)
CAS	Calibrated Airspeed (Berichtigte Fluggeschwindigkeit)
CAT	Commercial Air Transport (Gewerblicher Luftverkehr)
CB	Cumulonimbus (Gewitterwolke)
CCM	Cabin Crew Member
CLB	Climb (Steigflug)
CM	Crew Member
COM	Communication (Kommunikation)
CPL(A)	Commercial Pilot License, Aeroplane (Berufspilotenlizenz, Flugzeuge)
CRM	Crew Resource Management

CVR	Cockpit Voice Recorder (Cockpit-Stimmenaufzeichnungsgerät)
EASA	European Aviation Safety Agency (Europäische Agentur für Flugsicherheit)
ERCS	European Risk Classification Scheme
F/CTL	Flight Control (Flugsteuerung)
FCTM	Flight Crew Techniques Manual
FDR	Flight Data Recorder (Flugdatenschreiber)
FI(A)	Flight Instructor – Aeroplane (Fluglehrer für Flugzeuge)
FIR	Flight information region (Fluginformationsgebiet)
FL	Flight Level (Flugfläche = Flughöhe mit Standard-Einstellung)
F/O	First Officer (Erster Offizier, meist Kopilot)
FSM	Flight Safety Manual
FZ Level	Freezing Level
GNSS	Global Navigation Satellite System (Globales Satellitennavigationssystem)
G/S	Glideslope (Gleitweg)
IATA	International Air Transport Association (Internationale Luftverkehrs-Vereinigung)
ICAO	International Civil Aviation Organization (Internationale Zivilluftfahrtorganisation)
ILS	Instrument Landing System (Instrumentenlandesystem)
IR	Instrument Rating (Instrumentenflugberechtigung)
IRS	Inertial Reference System (Trägheitsnavigationssystem)
LH	Left Handside (linksseitig)
LLSWC	Low Level Significant Weather Chart (Karte für signifikante Wettererscheinungen, für niedrige Höhen)
LOC	Localizer (Landekurs)
LPC	Line Proficiency Check
MCC(A)	Multi Crew Coordination – Aeroplane
METAR	Meteorological Aerodrome Report (Flughafen-Wetterbeobachtungsmeldung)
MSL	Mean Sea Level (Mittlerer Meeresspiegel)
NAV	Navigation
ND	Navigation Display

NOTAM	Notice(s) to Airmen (Nachricht(en) an Luftfahrer)
OFP	Operational Flight Plan (Flugdurchführungsplan)
OM	Operations Manual (Betriebshandbuch)
OPC	Operational Proficiency Check
PFD	Primary Flight Display
PFR	Post Flight Report
PIREP	Pilot Weather Report (Piloten-Wetterbericht)
PPL	Private Pilot License (Privatpilotenlizenz)
QAR	Quick Access Recorder (Datenrekorder; Ergänzung zu Flight Data Recorder mit einfacherem Zugriff)
QFE	Gemessener Luftdruck am Boden bzw. auf Flugplatzniveau
QNH	Atmosphärischer Luftdruck bezogen auf Meeresniveau
QRH	Quick Reference Handbook
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring
RH	Right Handside (rechtsseitig)
RWY	Runway (Piste)
SEP	Single-engine Piston (einmotorig, Kolbenmotor-getrieben)
SIGMET	Significant Meteorological Phenomena (Meldungen über Wettererscheinungen auf der Strecke, welche sich auf die Sicherheit von Flugbewegungen auswirken)
SigWx	Significant Weather Chart (Karten für signifikante Wettererscheinungen)
TAF	Terminal Aerodrome Forecast (Flughafen-Wetterprognose)
TMA	Terminal Control Area (Nahkontrollbezirk)
TMG	Touring Motor Glider (Reisemotorsegler)
TURB	Turbulenzen
TRI(A)	Type Rating Instructor – Aeroplane (Lehrberechtigung für Type Ratings)
TWR	(Aerodrome Control) Tower (Flugplatzkontrollstelle als Kontrollorgan mit eigener Funkfrequenz oder Kontrollturm als Gebäude)
UTC	Coordinated Universal Time (koordinierte Weltzeit)
VFE	Maximalgeschwindigkeit für die einzelnen Flap-Konfigurationen
WAFC	World Area Forecast Center
WAM	Wide Area Multilateration

WGS84	World Geodetic System 1984 (ein globales Referenzsystem der Geodäsie und Navigation)
WIIS	Weather Image Information System
WLAN	Wireless Local Area Network
WQAR	Wireless Quick Access Recorder (siehe QAR)
WX	Weather (Wetter)

Verwendete Einheiten

ft	Fuß (1 ft = 0,3048 m)
lb	Pfund (1 lb = 0,453592 kg)
MHz	Megahertz
nm	nautische Meile, Seemeile (1 nm = 1852 m)

Abkürzungen bzgl. Wetterkarten, Wettermeldungen oder Prognosen (METAR MET REPORT, TAF, SIGMET, AIRMET, PIREP, etc.) können dem WMO Handbuch „Aerodrome Reports and Forecasts“, WMO-No. 782, entnommen werden:

https://library.wmo.int/records/item/30224-aerodrome-reports-and-forecasts

Anhang A - Annex 13 und ERCS Risikoklassifikation

Dass es sich bei dem gegenständlichen Vorfall nicht um einen Unfall handelt, ergibt sich gemäß Art. 2 Z 1 lit. b der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 daraus, dass das Luftfahrzeug keinen Schaden (oder ein Strukturversagen) erlitten hat, durch den der Festigkeitsverband der Luftfahrzeugzelle, die Flugleistungen oder die Flugeigenschaften des Luftfahrzeugs beeinträchtigt wurden (unabhängig von der Ausnahme innerhalb der Unfalldefinition über Beschädigungen, die durch Hagel- oder Vogelschlag verursacht wurden).

Die Beurteilung, ob es sich beim gegenständlichen Vorfall im eine schwere Störung (Serious Incident) oder eine einfache Störung (Incident) handelt, erfolgt gemäß

- Definition der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 Artikel 2, Ziffer 16:
  „**schwere Störung**“ eine Störung, deren Umstände darauf hindeuten, dass eine hohe Unfallwahrscheinlichkeit bestand, die mit dem Betrieb eines Luftfahrzeugs verbunden ist und die im Fall eines bemannten Luftfahrzeugs zwischen dem Zeitpunkt des Anbordgehens von Personen mit Flugabsicht und dem Zeitpunkt, zu dem alle diese Personen das Luftfahrzeug wieder verlassen haben, oder im Fall eines unbemannten Luftfahrzeugs zwischen dem Zeitpunkt, zu dem das Luftfahrzeug für Bewegungen zum Zweck des Flugs bereit ist, und dem Zeitpunkt, zu dem es bei Beendigung des Flugs zur Ruhe kommt und das primäre Antriebssystem abgeschaltet wird, eintritt. Eine Liste von Beispielen für schwere Störungen ist im Anhang enthalten;

und

- ICAO Annex 13 - Attachment C. List Of Examples Of Serious Incidents:
  Serious incident. An incident involving circumstances indicating that there was a high probability of an accident and associated with the operation of an aircraft which, in the case of a manned aircraft, takes place between the time any person boards the aircraft with the intention of flight until such time as all such persons have disembarked, or in the case of an unmanned aircraft, takes place between the time the aircraft is ready to move with the purpose of flight until such time as it comes to rest at the end of the flight and the primary propulsion system is shut down.

2. There may be a high probability of an accident if there are few or no safety defences remaining to prevent the incident from progressing to an accident. To determine this, an event risk-based analysis (that takes into account the most credible scenario had the incident escalated and the effectiveness of the remaining defences between the incident and the potential accident) can be performed as follows:
   a) consider whether there is a credible scenario by which this incident could have escalated to an accident; and
   b) assess the remaining defences between the incident and the potential accident as:
      — effective, if several defences remained and needed to coincidently fail; or
      — limited, if few or no defences remained, or when the accident was only avoided due to providence.

Zur Beurteilung des Worst-Case-Szenarios und der verbliebenen Sicherheitsbarrieren (remaining defences) wird das European Risk Classification Scheme gemäß Delegierter Verordnung (EU) 2020/2034 herangezogen. Daraus ergibt sich die in Abbildung 35 gelistete Beurteilung der effektiven und unwirksamen Sicherheitsbarrieren. Im vorliegenden Fall ergeben diese ein Barrier-Weight von **12**. Dies resultiert, gemeinsam mit dem Severity-Score (**X**, definiert durch die potentielle Anzahl an Opfern), in der Risikoklassifikation **X6** (Abbildung 36). Gemäß Verordnung (EU) 2020/2034 entspricht diese Klassifikation einem Ereignis mit geringem Risiko.

Angewendet auf ICAO Annex 13, Attachment C (Abbildung 37), ist daher
a) das glaubwürdigste Worst-Case-Szenario ein Unfall,
b) die verbliebenen Sicherheitsbarrieren sind als effektiv zu beurteilen.

Dementsprechend ist der Vorfall als INCIDENT einzustufen.

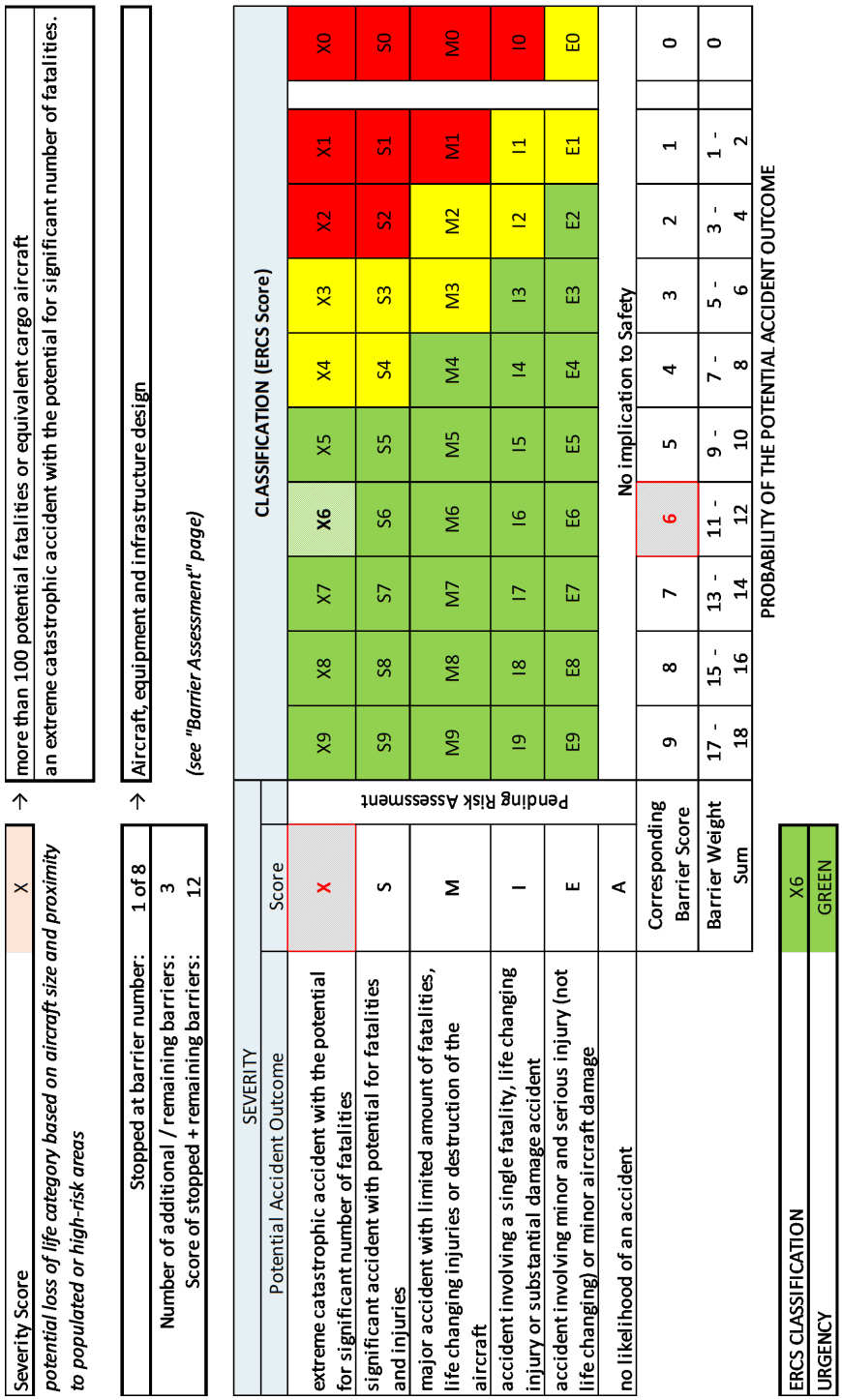
Abbildung 35 ERCS Klassifikation der Sicherheitsbarrieren

Barrier number	Barrier	Barrier weight	Description / Assessment	Effectiveness
1	'Aircraft, equipment and infrastructure design', includes maintenance and correction, operation support, the prevention of problems related to technical factors that could lead to an accident.	5	Engines, windshield, radome, leading edges and aircraft skin is designed to withstand some level of hail damage without losing critical aircraft systems, although damages may occur to some extent. No pre-existing defects existed.	Stopped
2	'Tactical planning', includes organisational and individual planning prior to the flight or other operational activity that supports the reduction of the causes and contributors to accidents.	2	Pre-flight planning included relevant weather info (although not detected by the WX radar inflight), plans for deviation to alternates as well as for various emergencies existed.	Remaining Known
3	'Regulations, procedures, processes', includes effective, understandable and available regulations, procedures and processes that are complied with (with the exclusion of the use of procedures for recovery barriers).	3	CS-25 already factored in apossible impaired visibility through the windshield. Emergency checklists exist and were followed, especially for broken windshield, airspeed disagree/unreliable airspeed.	Remaining Known
4	'Situational awareness and action', includes human vigilance for operational threats which ensures identification of operational hazards and effective action to prevent an accident.	2	Has been proven functioning throughout the rest of the flight	Remaining Assumed
5	'Warning systems operation and action' that could prevent an accident and which are fit for purpose, functioning, operational and are complied with.	3	Warning systems were partially in place an functioning (e.g. airspeed disagree, windshield heating fail, fallback to alternate law). Other warning systems failed (e.g. weather radar to see and avoid the hail cell ahead)	Failed Assumed
6	'Late recovery from a potential accident situation'	1	It is assumed that a potential worst case scenario hail strike occurrence is not recoverable if all other barriers fail.	Failed Assumed
7	'Protections', when an event has occurred, the level of the outcome is mitigated or prevents the escalation of the occurrence by intangible barriers or providence	1	It is assumed that for a potential worst case scenario occurrence no more intangible barriers or providence were in place.	Failed Assumed
8	'Low energy occurrence' scores the same as 'Protections', but for low-energy key risk areas only (ground damage, excursions, injuries).	1	The worst outcome of the current occurrence can not be considered as low enegery occurrence.	Not Applicable
	'Not applicable' for all other key risk areas.			

Stopped at barrier number:	1	Aircraft, equipment and infrastructure design
Number of additional / remaining barriers:	3	
Score of remaining barriers:	12	

Quelle: SUB

Abbildung 36 ERCS Risikoklassifikation



Severity Score	X	→	more than 100 potential fatalities or equivalent cargo aircraft an extreme catastrophic accident with the potential for significant number of fatalities.
potential loss of life category based on aircraft size and proximity to populated or high-risk areas			

Stopped at barrier number:	1 of 8	→	Aircraft, equipment and infrastructure design
Number of additional / remaining barriers:	3		
Score of stopped + remaining barriers:	12		

(see "Barrier Assessment" page)

SEVERITY		CLASSIFICATION (ERCS Score)									
Potential Accident Outcome	Score										
extreme catastrophic accident with the potential for significant number of fatalities	X	X9	X8	X7	**X6**	X5	X4	X3	X2	X1	X0
significant accident with potential for fatalities and injuries	S	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
major accident with limited amount of fatalities, life changing injuries or destruction of the aircraft	M	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0
accident involving a single fatality, life changing injury or substantial damage accident	I	I9	I8	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1	I0
accident involving minor and serious injury (not life changing) or minor aircraft damage	E	E9	E8	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	E0
no likelihood of an accident	A										
		Pending Risk Assessment				No implication to Safety					
Corresponding Barrier Score		9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Barrier Weight Sum		17 - 18	15 - 16	13 - 14	11 - 12	9 - 10	7 - 8	5 - 6	3 - 4	1 - 2	0

PROBABILITY OF THE POTENTIAL ACCIDENT OUTCOME

ERCS CLASSIFICATION	X6
URGENCY	GREEN

Quelle: SUB

Abbildung 37 ICAO Annex 13 - Klassifikation Incident / Serious Incident

ERCS Classification

Severity Score	X →	more than 100 potential fatalities or equivalent cargo aircraft an extreme catastrophic accident with the potential for significant number of fatalities.

↓

ICAO

a) Most credible scenario:	**Accident**

The most credible scenerio is recognised as an Accident if the potential accident outcome includes at least one fatality

ERCS Classification

Number of additional / remaining barrier	3
Score of stopped + remaining barriers:	12
ERCS CLASSIFICATION	X6
URGENCY	GREEN

↓

ICAO

b) Remaining safety defences:	**Effective**

Remaining defences are recognised as "Limited", if the occurrence falls in the YELLOW or RED area of the ERCS Classification scheme

		b) Remaining safety defences between the incident and the potential accident	
		Effective	Limited
a) Most credible scenario	**Accident**	**Incident**	Serious Incident
	No accident	Incident	

Occurrence Classification	**Incident**

according ICAO Annex 13 Attachment C

Quelle: SUB

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