

Untersuchungsbericht

Identifikation

Art des Ereignisses: Unfall

Datum: 23.12.2020

Ort: nahe Pegnitz

Luftfahrzeug: Flugzeug

Hersteller: Reims Aviation

Muster: Cessna F 172 M

Personenschaden: Pilot tödlich verletzt

Sachschaden: Luftfahrzeug zerstört

Drittschaden: Flurschaden

Aktenzeichen: BFU20-1056-3X

Kurzdarstellung

Der Privatpilot war mit dem Flugzeug um kurz nach 16:00 Uhr am Flugplatz in Landshut gestartet. Etwa 50 Minuten später prallte das Luftfahrzeug ca. 120 km nördlich des Startflugplatzes nahe der Stadt Pegnitz auf den Boden.

Sachverhalt

Ereignisse und Flugverlauf

Nach Zeugenangaben hatte der Pilot die Cessna F 172 M ab dem 22.12.2020 für 10 Tage über das elektronische Buchungstool eines Luftsportvereins gechartert. Geplant war zunächst ein Flug von Landshut nach Bayreuth. Von dort aus sollten zwischen den Weihnachtsfeiertagen weitere Flüge durchgeführt werden.

Nach Aussage der Flugleiterin des Flugplatzes Bayreuth hatte der Pilot am Unfalltag gegen 15:00 Uhr angerufen. Er habe nachgefragt wie lange der Flugplatz Bayreuth an diesem Tag geöffnet sei. Die Flugleiterin teilte ihm mit, dass der Flugplatz bis 30 Minuten nach Sonnenuntergang geöffnet sei. Sie fragte ihn, wann er denn starten wolle, der Pilot antwortete, dass er noch an den Flugplatz Landshut fahren müsse. Als er erfuhr, dass der Flugplatz Bayreuth zwischen dem 24.12.2020 und Anfang Januar geschlossen sein werde, war diese Alternative für ihn nicht mehr interessant.

Der Flugplatzbetreiber des Flugplatzes Kulmbach gab an, dass der Pilot am Flugplatz anrief, um sich nach dem diensthabenden Flugleiter und den Wetterbedingungen für den geplanten Flug zu erkundigen. Am Telefon wurde ein Mitarbeiter einer ansässigen Firma erreicht. Dieser teilte dem Piloten mit, dass kein Flugleiter am Flugplatz wäre und er kein Flugleiter und auch kein Pilot sei. Er habe dem Piloten weiter mitgeteilt, dass er sich aufgrund der aufliegenden Wolken nicht vorstellen könne, dass man an diesem Nachmittag Kulmbach anfliegen könne. Er gab dem Piloten die Kontaktdaten des Flugplatzbetreibers, um dort einen Flugleiter für den geplanten Flug anzufragen. Nach Angaben des Flugplatzbetreibers gingen auf den veröffentlichten Telefonnummern für eine PPR-Erlaubnis (Prior Permission Required) keine diesbezüglichen Anrufe ein.

Nach Angaben der Polizei wartete die Lebensgefährtin des Piloten am Flugplatz Kulmbach auf die Ankunft der Cessna.

Der Flugleiter am Startflugplatz Landshut gab an, dass der Pilot am Unfalltag zum ersten Mal in Landshut am Flugplatz gewesen war und sich nach dem Abstellort der Cessna erkundigt hat. Der Pilot habe einen hastigen Eindruck auf ihn gemacht. Der Pilot gab als Flugziel Kulmbach an. Auf Nachfrage des Flugleiters „was er denn vorhabe“, gab der Pilot an: *„Ich flieg jetzt noch rüber nach Kulmbach, bin [...] angemeldet“*. Er teilte dem Piloten mit: *„[...] in Landshut haben wir in 20 Minuten Sunset.“* Der

Flugleiter sagte ihm er solle für den Start zur Piste 25 rollen, stattdessen rollte er das Flugzeug zur Piste 07. Der Abflug auf der Piste 07 in Landshut erfolgte um 16:04 Uhr¹.

Zeugen beobachteten zuvor, wie der Pilot ohne einen Außencheck zu absolvieren in die Cessna stieg und nach einem etwa einminütigen Warmlauf losrollte.

Die von dem Flugsicherungsunternehmen aufgezeichneten Radar- und die Flugwegdaten des im Flugzeug eingebauten FLARM-Gerätes, TRX-2000, zeigten einen Flugverlauf von Landshut in nordnordwestliche Richtung.

Ein Zeuge gab an, das tieffliegende Flugzeug im Bereich von Pegnitz gesehen zu haben. Die Wolkenuntergrenze dort schätzte er auf 600 bis 800 ft über Grund. Aus den Aufzeichnungen des FLARM-Gerätes ging hervor, dass das Flugzeug in der Nähe des Ortes Ohrenbach gegen 16:50 Uhr eine Richtungsänderung nach links zum südwestlich gelegenen Ort Michelfeld ausführte. Dort kurvte es dann in nordwestliche Richtung nach Pegnitz. Am südlichen Rand der Stadt Pegnitz erfolgte ein Kurswechsel nach Nordosten in Richtung des Flugplatzes Pegnitz-Zipser Berg. Um 16:53 Uhr, etwa 500 m südwestlich des Flugplatzes, ging das Luftfahrzeug in eine Linkskurve über. Nach einer Kurve von etwa 270°, begann das Flugzeug nach rechts in südwestliche Richtung zu kurven und flog weiter zum Waldgebiet Veldensteiner Forst. Über dem Waldgebiet drehte das Flugzeug in nördliche Richtung und folgte der Autobahn A9. Im Bereich der Ortschaft Neudorf erfolgte um 16:57 Uhr ein Sinkflug entlang der Autobahn. Im Bereich des Berges Kleiner Kulm erfolgte eine Richtungsänderung nach Westen und danach prallte das Flugzeug auf den Boden. Die Aufzeichnungen des FLARM-Gerätes endeten um 16:59 Uhr im Bereich der Unfallstelle.

¹ Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit

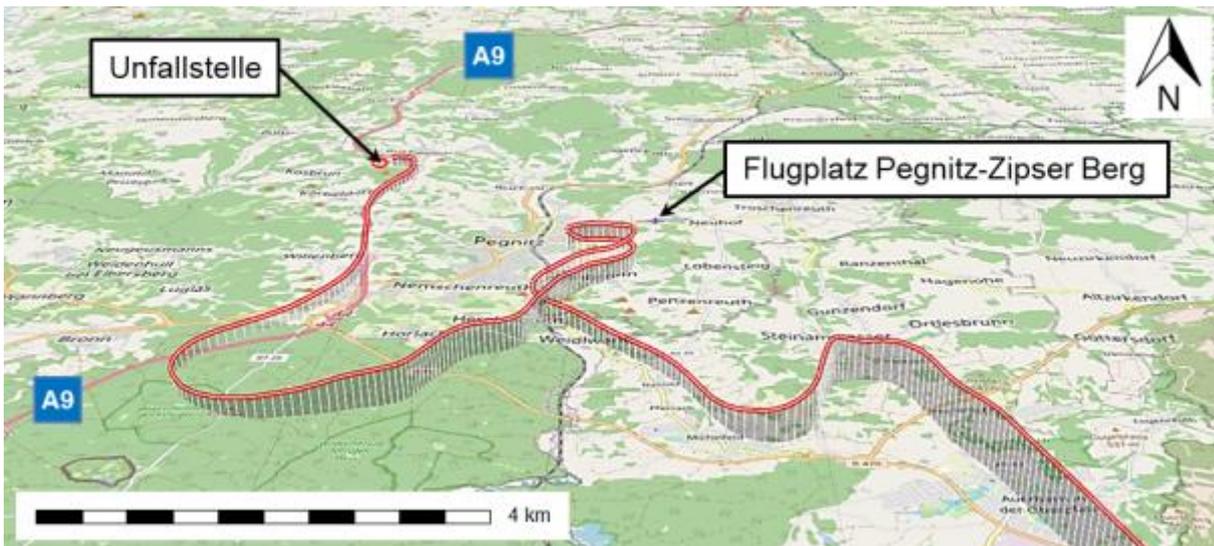


Abb1: Flugverlauf mit Daten aus dem TRX-2000 FLARM

Grafik: Open Street Maps, Bearbeitung BFU

Gegen 17:00 Uhr empfing die SAR-Leitstelle das ELT-Signal (Emergency Locator Transmitter) des Flugzeuges.

Um 21:55 Uhr fanden Suchkräfte das Flugzeugwrack in unwegsamem Gelände unweit der Autobahn A9.

Angaben zu Personen

Der 28-jährige verantwortliche Luftfahrzeugführer war seit dem 17.06.2020 Inhaber einer Privatpilotenlizenz, erteilt gemäß Part-FCL 3, ausgestellt durch die österreichische Luftfahrtbehörde Austro Control. Die Lizenz beinhaltete die Klassenberechtigung Single Engine Piston (SEP (land)) und war bis zum 31.03.2022 gültig. Das flugmedizinische Tauglichkeitszeugnis Klasse 2/LAPL war gültig bis zum 02.05.2024 und mit der Auflage VCL, valid by day only (Nur Tagflug / für Farbschwache), verbunden.

Der Pilot hatte eine Gesamtflugerfahrung inklusive der Ausbildungsflugzeiten von ca. 68 Stunden. Seine Flugerfahrung als verantwortlicher Flugzeugführer betrug 31:19 Stunden. Auf dem Unfallmuster hatte er eine Erfahrung von 16 Stunden. Aus den Eintragungen im persönlichen Flugbuch ging hervor, dass er auf verschiedenen Flugzeugen des Musters Cessna 172 geflogen war. In den letzten 90 Tagen war er 2:30 Stunden auf dem Muster geflogen.

Angaben zum Luftfahrzeug

Bei dem Flugzeug Cessna F 172 M handelt es sich um einen abgestrehten Schulterdecker in Ganzmetallbauweise mit nicht einziehbarem Fahrwerk in Bugradanordnung, angetrieben von einem Kolbentriebwerk mit Zweiblattpropeller.

Das Luftfahrzeug war in Deutschland zum Verkehr zugelassen und wurde von einem Luftsportverein betrieben.

Hersteller:	Reims Aviation Cessna (Frankreich)
Muster:	F 172 M
Werknummer:	1360
Baujahr:	1975
Triebwerkstyp:	Lycoming O-320-E2D
Maximale Abflugmasse:	1 043 kg
Leergewicht:	673 kg
Gesamtflugzeit:	6 900 Stunden

Gemäß den technischen Unterlagen des Flugzeuges wurde die Lufttüchtigkeitsüberprüfung (ARC) zuletzt am 24.07.2020 bei einer Betriebszeit von 6 805 Stunden mit 14 019 Landungen bescheinigt. Laut Betriebsaufzeichnungen des Halters wurde am 14.12.2020 am Flugplatz Landshut die letzte Betankung mit 73,6 Liter durchgeführt. Die exakte Kraftstoffmenge vor dem Start am 23.12.2020 konnte nicht ermittelt werden.

Angaben zur Beladung und zum Gewichtsschwerpunkt

Gewichtsbereiche	Startzeit	Unfallzeit
	kg	kg
Leermasse laut Eintragung der letzten Wägung	680	680
Kraftstoff beim Start (mind. 60 l)	44	
beim Unfall (ca. 25 l)		18
Pilot (Gewicht lt. Obduktion)	84	84
Mitgeführtes Gepäck (Gewicht geschätzt)	10	10

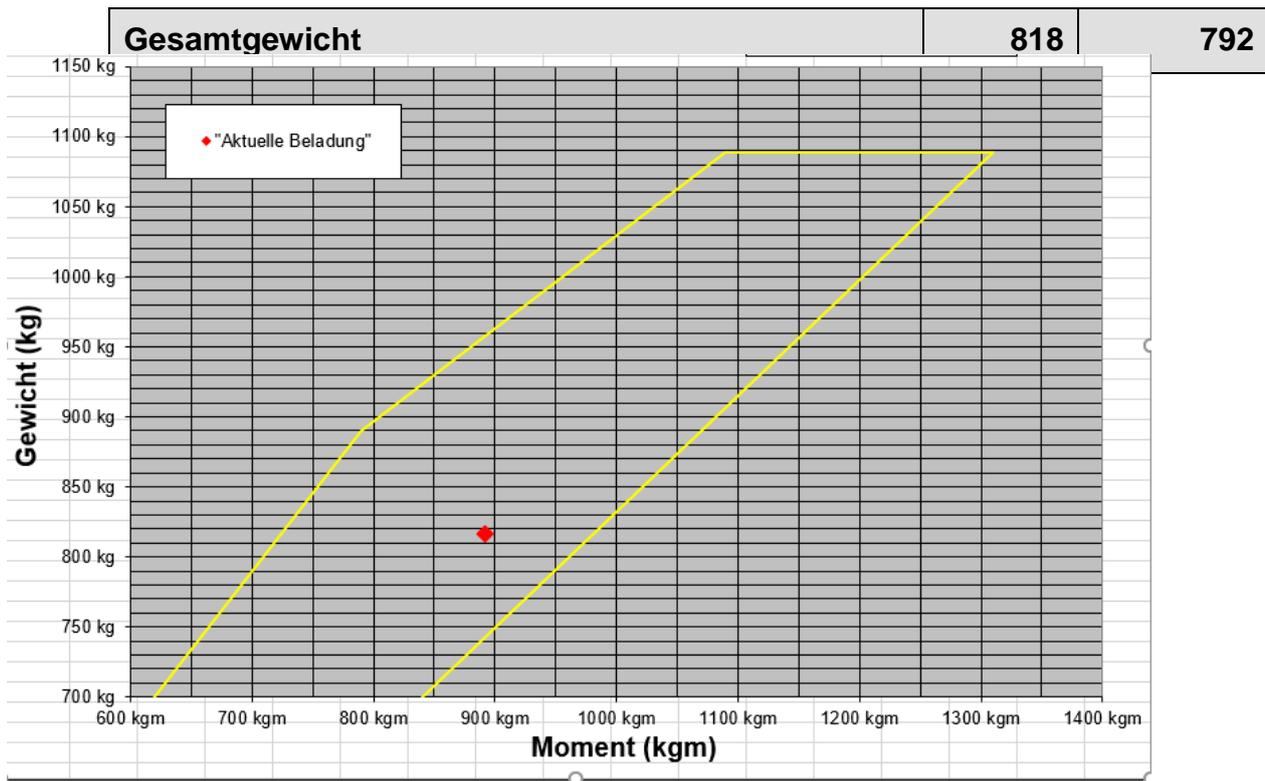


Abb. 2: Gewichts- und Schwerpunktberechnung

Quelle: BFU

Das höchstzulässige Abfluggewicht beträgt laut Flughandbuch 1 043 kg. Das Gewicht und der Schwerpunkt befanden sich zum Unfallzeitpunkt im zulässigen Bereich.

Meteorologische Informationen

Nach Angaben des Flugleiters am Flugplatz Landshut lag die Wolkenuntergrenze bei 5 000 ft über Grund und der Luftdruck (QNH) betrug 1 014 hPa.

Ersthelfer berichteten von leichtem Regen an der Unfallstelle. Der Sonnenuntergang in Pegnitz war um 16:16 Uhr.

Gemäß der Routinewettermeldung (METAR) des 27 km östlich gelegenen Militärflugplatzes Grafenwöhr Army Air Field, Ausgabezeit 16:56 Uhr, herrschten dort folgende Wetterbedingungen:

Wind:	170° mit 6 kt
Bodensicht:	10 km oder mehr
Wetter:	leichter Regen
Wolken:	3/8 - 4/8 in 2 000 ft über Flugplatzniveau 5/8 - 7/8 in 3 700 ft über Flugplatzniveau

bedeckt (8/8) in 5 000 ft über Flugplatzniveau

Um 17:07 Uhr wurde ein gesonderter Wetterbericht (SPECI) herausgegeben. Darin wurden folgende Wetterinformationen berichtet:

Wind: 170° mit 4 kt
Bodensicht: 10 km oder mehr
Wetter: leichter Regen
Wolken: 1/8 - 2/8 in 800 ft über Flugplatzniveau
3/8 - 4/8 in 2 000 ft über Flugplatzniveau
5/8 - 7/8 in 2 600 ft über Flugplatzniveau
bedeckt (8/8) in 3 800 ft über Flugplatzniveau
Ceiling (CIG) schwank zwischen 2.100 und
3.700 ft AGL

Die BFU hatte beim Deutschen Wetterdienst (DWD) ein amtliches meteorologisches Gutachten in reduzierter Form über die Wetterbedingungen am 23.12.2020 zwischen 15:00 und 16:00 UTC auf der Flugstrecke Landshut bis zum Unfallort Pegnitz in Auftrag gegeben.

Der Pilot war nach Angaben des DWD im Besitz einer Kundenkennung für das Pilotenbriefingportal pc met Internet Service. Mit seiner Kennung wurden am 23.12.2020 keine Wetterdaten abgerufen, eine individuelle Flugwetterberatung erfolgte ebenfalls nicht.

Auszüge aus dem amtlichen Wettergutachten

Wetterlage

Am 23.12.2020 bestimmten ein Tiefdruckgebiet mit Kern über dem westlichen Ärmelkanal und sein Frontensystem das Wetter über Mitteleuropa. Dabei lag die Warmfront über Norddeutschland und südlich davon wurde mit west- bis südwestlicher Strömung sehr feuchte Warmluft in mehreren Schüben in die Mitte und den Süden Deutschlands geführt, bevor sich am Abend langsam die Kaltfront von Westen näherte. [...]

Signifikante Wettererscheinungen

An den Wetterstationen, deren Meldungen über Wettererscheinungen in den Karten der Anlage² eingetragen sind, wurde am 23.12.2020 zwischen 15.00 und 16.00 UTC im Bereich der Flugstrecke verbreitet leichter Regen und/oder Sprühregen beobachtet. Einzige Ausnahme war die Station Hohenfels - sie meldete um 16.00 UTC mäßigen Regen.

Darüber hinaus zeigen weitere Karten, die sich in der Anlage befinden, Messungen des Niederschlagsradars im Bereich der Strecke Landshut-Pegnitz. In diesen Karten wird der Niederschlag flächenmäßig dargestellt und verdeutlicht daher besser als punktuelle Meldungen die Niederschlagsverteilung im maßgeblichen Gebiet. Die Niederschlagsradarbilder haben eine räumliche Auflösung von 1 km. Die zeitliche Auflösung der abgebildeten Karten beträgt 15 Minuten.

In der 15.00 UTC-Karte wurde entlang der Flugstrecke überwiegend leichter Niederschlag detektiert. Das gilt auch eine Viertelstunde später für weite Teile der Strecke. Allerdings wurde zu dieser Zeit das Unfallgebiet von mäßigen Niederschlägen erfasst, die sich im weiteren Verlauf von Westen her bis 15.45 UTC³ auf nahezu die gesamte Flugstrecke ausweiteten. Schließlich zeigt die 16.00 UTC-Karte ein ausgedehntes Niederschlagsgebiet im Bereich der Strecke Landshut-Pegnitz, wo verbreitet mäßiger Niederschlag gemessen wurde. Lediglich das unmittelbare Startgebiet westlich der Stadt Landshut war gegen Ende des betrachteten Zeitraumes niederschlagsfrei.

Fazit

Die aktuelle GAFOR-Vorhersage⁴, die vor dem Start der Maschine [...] am 23.12.2020 um 15.04 UTC in Landshut für die Flugvorbereitung vorlag, war von 15.00 bis 21.00 UTC gültig [...] Sie prognostizierte für den Zeitraum 15.00 bis 17.00 UTC und das Startgebiet bis hin zur Donau Oskar-Bedingungen. Im weiteren Verlauf der Strecke Landshut-Kulmbach sollten bis etwa in den Raum Amberg die Sichtverhältnisse bei Oskar bleiben und die Bewölkung auf Delta-Bedingungen zurück gehen. Für den letzten Teil der Flugstrecke wurden X-Ray-Bedingungen erwartet. Gemäß dem Wetterteil des GAFOR musste auf der gesamten Strecke verbreitet mit Regen, häufig mit Sprühregen vermischt, gerechnet werden. Im Vorfeld des Fluges wurden keine Warnungen für die Flugstrecke Landshut-Kulmbach veröffentlicht.

² Diese Angaben beziehen sich auf die Anlagen im amtlichen Wettergutachten. Nicht alle Anlagen sind Teil des Untersuchungsberichtes.

³ Die Karten von 15 bis 15.45 UTC sind Teil der Anlage 3

⁴ GAFOR (General Aviation Forecast) ist eine Flugwettervorhersage für die Allgemeine Luftfahrt, die für Deutschland durch den Deutschen Wetterdienst (DWD) erstellt wird.

Bei den Sicht/Ceiling-Bedingungen stimmten die GAFOR-Vorhersage und die Beobachtungen an den zur Verfügung stehenden Wetterstationen nur für die GAFOR-Gebiet 73 und 74 - also dem ersten Streckenteil bis zum Donautal - sehr gut überein. Die dort prognostizierten und tatsächlich eingetroffenen Bedingungen lagen bei Oskar bzw. Oskar oder Charly. Diese guten Sichtflugbedingungen setzten sich im Bereich der vorliegenden Wetterstationen - entgegen den Vorhersagen - auch in den weiteren GAFOR-Gebieten 63, 75 und 57, durch die die Strecke Landshut-Kulmbach führte, fort. Die tatsächlich beobachteten bzw. gemessenen Wettererscheinungen entsprachen wiederum gut dem in der GAFOR-Vorhersage erwarteten signifikanten Wettergeschehen.

Die Darlegung der flugmeteorologischen Bedingungen in Bezug auf Sicht- und Bewölkungsverhältnisse am 23.12.2020 gegen 16.00 UTC im Unfallgebiet nahe Pegnitz ist nur eingeschränkt möglich. Zum einen sind die nächstgelegene Wetterstation Grafenwöhr etwa 30 km und weitere umliegende Stationen in Bamberg und Hof sogar über 40 km vom Unfallort entfernt und zum anderen liegt der Unfallort nahe des Kleinen Kulms etwa 200 m bzw. 650 Fuß höher als die Station Grafenwöhr. Dagegen können Aussagen zum signifikanten Wettergeschehen und den Temperaturverhältnissen am Unfallort zur Unfallzeit mit deutlich größerer Sicherheit getroffen werden.

Laut den Radarmessungen, die in Anlage 7⁵ dargestellt sind, wurde im Unfallgebiet um 16.00 UTC Niederschlag mit mäßiger Intensität - etwa 23 bis 37 dBz - im Bereich eines von West nach Ost ziehenden Niederschlagsbandes detektiert. Dadurch ging bodennah die meteorologische Sicht wahrscheinlich auf Werte zwischen 5 und 8 km zurück. Die nächstgelegene Station Grafenwöhr meldete um 15.56 UTC die erste Wolken-schicht mit einer Bedeckung von 3 bis 4 Achtel in 2.000 FT AGL und die Ceiling mit 5 bis 7 Achtel Bedeckung in 3.700 FT AGL. Eine reine Umrechnung auf die Höhe des Unfallortes ergibt eine tiefste Wolken-schicht in etwa 1.300 FT AGL und die Haupt-wolkenuntergrenze in 3.000 FT AGL. In der erwähnten METAR-Meldung wurde leichter Regen als signifikante Wettererscheinung angegeben. Daher ist es durchaus wahr-scheinlich, dass sich am Unfallort bei mäßigem Regen und entsprechend gegliedertem Gelände die tiefste Wolken-schicht zu einer Ceiling in etwa 1.300 FT AGL ausbreiten konnte. Zudem meldete Grafenwöhr nur 10 Minuten später 1 bis 2 Achtel Bewölkung in 800 FT AGL. Das bedeutet, dass im Unfallgebiet zusätzlich zu einer wahrscheinli-chen Hauptwolkenuntergrenze in 1.300 FT AGL noch darunter befindliche Wolkenfet-zen in wenigen Hundert Fuß über Grund im Bereich des Möglichen lagen. Bezüglich

⁵ Die Anlage 7 aus dem DWD-Gutachten ist die Anlage 3 des BFU-Berichtes

der Temperaturverhältnisse lässt sich feststellen, dass die Lufttemperatur in 2 m Höhe am Unfallort zur Unfallzeit etwa im Bereich von 10 Grad Celsius lag und sich die Nullgradgrenze sehr wahrscheinlich in einem Höhenbereich zwischen 7.500 und 8.500 FT AMSL befand. Folglich haben in der bodennahen Bewölkung keine Vereisungsbedingungen geherrscht.

Die Zeiten von Sonnenuntergang und dem Ende der bürgerlichen Dämmerung lassen sich der Flugwetterübersicht in Anlage entnehmen. Danach erfolgte der Sonnenuntergang am 23.12.2020 im knapp 50 km entfernten Nürnberg um 15.19 UTC und das Ende der bürgerlichen Dämmerung um 15.57 UTC.

Zusammenfassend hat das Wettergeschehen am 23.12.2020 zwischen 15 und 16 UTC bezüglich Sicht-, Bewölkungs- und Temperaturverhältnisse sowie dem signifikanten Wettergeschehen den Flug des Luftfahrzeuges mit der Kennung [...] dahingehend beeinflusst, dass die in tieferen Lagen guten Sichtflugbedingungen bei überwiegend leichten Niederschlägen in den Höhenlagen der Fränkischen Alb durch mäßigen Regen und/oder Sprühregen wahrscheinlich auf Delta-Bedingungen - möglicherweise auch darunter - reduziert wurden.

Funkverkehr

Der Sprechfunkverkehr zwischen dem Piloten und dem Flugleiter am Startflugplatz wurde aufgezeichnet und lag der BFU vor.

Angaben zum Flugplatz

Angaben zum Startflugplatz

Der Verkehrslandeplatz Landshut (EDML) verfügte über eine 900 m lange und 23 m breite, befestigte Piste und eine 900 m lange und 30 m breite, parallele Graspiste mit der Ausrichtung 07/25. Die Öffnungszeiten in der Winterzeit sind beschränkt auf: „09:00Z bis SS⁶; SS bis SS+30 PPR“

Am 24.12.2020 war der Verkehrslandeplatz ganztags geschlossen und kein PPR möglich.

⁶ Sonnenuntergang

Angaben zum Zielflugplatz

Der Verkehrslandeplatz Kulmbach (EDQK) verfügte über eine 719m lange und 30 m breite Piste und eine 750m lange und 50 m breite parallele Graspiste mit der Ausrichtung 09/27. Der Verkehrslandeplatz hatte keine Zulassung für Nachtflüge nach Sichtflugbedingungen.

Zur Winterzeit waren die Betriebszeiten des Verkehrslandeplatzes Kulmbach eingeschränkt und unterlagen der PPR-Regelung: *"Winter 1 NOV - 31 MAR O/R 0730-SS UTC (6 HR vorher/earlier, O/T PP)"*.

Flugdatenaufzeichnung

Das Flugzeug war mit Nexus Moving map Tablet-Computern ausgestattet. Die Geräte lagen der BFU zur Auswertung vor. Zusätzlich waren 2 Garmin COM/NAV-Geräte und ein TRX-2000 FLARM im Luftfahrzeug verbaut. Aus dem TRX-2000 konnten die Daten ausgelesen werden.



Abb. 3: Ausstattung der verunfallten Cessna

Quelle: Halter

Die BFU hatte Primärradardaten vom zuständigen Flugsicherungsunternehmen erhalten.

Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Unfallstelle befand sich im Bereich des Kleinen Kulm in einer Höhe von 1 870 ft AMSL, ca. 1 km östlich der Ortschaft Kosbrunn und ca. 200 m östlich der Bundesautobahn A9 auf einem Feld.

Die ersten Spuren einer Hindernisberührung des Fahrwerks mit 80 cm hohem Bewuchs wurden ca. 40 m westlich vor der Endlage des Wracks an einer Waldkante dokumentiert. Aufschlagspuren des Bugrades und der linken Tragfläche wurden etwa 10 m südlich der ersten Hindernisberührung gefunden. Der Einschlag erfolgte in einem Winkel von ca. 20°. Das Luftfahrzeug kam nach einer Drehung von 180° um die Hochachse zum Stillstand. Das Wrack lag in Rückenlage. Der im vorderen Bereich des Cockpits abgeknickte Rumpf lag neben der linken Tragfläche. Das Triebwerk war stark mit Erdreich kontaminiert und ein Propellerblatt war nach hinten gebogen. Beide Tragflächen waren gestaucht.



Abb. 4: Bereich der Unfallstelle mit Trümmerfeld

Quelle: BFU

Das linke Hauptfahrwerk war abgedreht.

Die Landeklappen waren eingefahren. Der Gemischregler befand sich in der Stellung „voll reich“, die Leistungseinstellung in der Stellung „Vollgas“. Der Drehzahlmesser zeigte $2\,400\text{ min}^{-1}$, der Höhenmesser $1\,500\text{ ft}$ (Nebenskala QNH $1\,015$) an. Der

Tankwahlschalter wurde in der Stellung „Both“ vorgefunden. Aus dem rechten Tank wurden ca. 20 l Kraftstoff abgepumpt. Eine unbekannte Menge Kraftstoff war ausgelaufen.

Drei Zündkerzen aus dem stark beschädigten Motor konnten begutachtet werden. Diese zeigten ein unauffälliges Verbrennungsbild.



Abb. 5: Zündkerze aus der Triebwerksuntersuchung vor Ort

Quelle: BFU

Medizinische und pathologische Angaben

Die Leiche des Piloten wurde obduziert. Er war in Folge eines schweren Polytraumas mit ausgedehnten knöchernen Verletzungen am Kopf und erheblichen inneren Verletzungen verstorben. Es gab keine Hinweise auf andere Ursachen wie Herzinfarkt, Schlaganfall o.ä. Die tödlichen Verletzungen lassen sich mit dem Absturzgeschehen in Einklang bringen.

Es wurden keine Spuren gefunden, die auf einen angelegten Sicherheitsgurt hinweisen.

Brand

Es entstand kein Brand.

Zusätzliche Informationen

Luftrechtliche Vorgaben

Der Begriff „Nacht“ wurde für die Luftfahrt in der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012 Festlegung gemeinsamer Luftverkehrsregeln und Betriebsvorschriften für Dienste und Verfahren der Flugsicherung (SERA), Artikel 2, Begriffsbestimmungen, Nr. 97 festgelegt:

„Nacht“: die Stunden zwischen dem Ende der bürgerlichen Abenddämmerung und dem Beginn der bürgerlichen Morgendämmerung. Die bürgerliche Dämmerung endet am Abend und beginnt am Morgen, wenn sich die Mitte der Sonnenscheibe 6° unter dem Horizont befindet;

Für Flüge bei Nacht wurde eine Nachtflugberechtigung (N-VFR) gemäß den Regelungen Part-FCL, FCL.810 Night Rating benötigt.

Human Factors

Optische Täuschungen

Bei Flügen in der Nacht stehen dem Piloten weniger visuelle Hinweise und Referenzen zur Verfügung als bei Flügen am Tage. Daher kann es schneller zu einer räumlichen Desorientierung kommen⁷. Dabei können verschiedene Arten der optischen Täuschung auftreten. Die amerikanische Luftfahrtbehörde (FAA) zählte in ihren Veröffentlichungen Beeinträchtigungen im Nachtflugbetrieb auf und gab entsprechende Hinweise (Medical Facts for Pilots) dazu heraus.⁸ Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) der Schweiz veröffentlichte „Was bei Nachtflügen zu beachten ist“⁹:

- **Somatogravic und Somatogyral Illusions** – Sogenannte Scheindrehungen und Illusionen des Steigens oder Sinkens sind die häufigsten Formen falscher Empfindungen. Diese können auftreten, wenn kein klarer Horizont sichtbar ist und ganz auf der Basis von externen visuellen Referenzen geflogen wird.
- **Runway Visual Perspective** – Diese optische Täuschung kann dazu führen, dass der Pilot oder die Pilotin die Piste falsch einschätzt. Dadurch kann es zu

⁷ <https://skybrary.aero/articles/visual-illusions>

<https://skybrary.aero/articles/general-aviation-night-flying-guidance>

⁸ <https://www.faa.gov/pilots/safety/pilotsafetybrochures/media/SpatialID.pdf>

https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/airplane_handbook/media/12_afh_ch11.pdf

⁹ <https://staysafe.admin.ch/de/was-bei-nachtfluegen-zu-beachten-istvol-de-nuit-quelques-conseils/>

zu kurzen oder harten Landungen, zu einem Überschießen der Landebahn, aber auch zu einer räumlichen Desorientierung oder zum Kontrollverlust kommen.

- **Autokinetischer Effekt** – wenn man auf einen einzelnen Lichtpunkt vor einem dunklen Hintergrund starrt, kann es so aussehen, als würde dieser sich bewegen. So kann es vorkommen, dass Sternen oder Planeten fälschlicherweise als Flugzeuge identifiziert werden. Um dies zu vermeiden, behält immer euer normales Scanmuster bei.
- **Falscher Horizont** – Ein falscher Horizont kann auftreten, wenn der natürliche Horizont verdeckt oder schlecht erkennbar ist. Dazu kann es kommen wenn helle Sterne und Stadtlichter verwechselt werden oder während zum Ufer eines Ozeans oder großen Sees geflogen wird. Aufgrund der relativen Dunkelheit von Wasser können die Lichter entlang der Küste mit Sternen am Himmel verwechselt werden.

Entscheidungsfindung

Im FAA Risk Management Handbook¹⁰ wird der Prozess der Entscheidungsfindung beschrieben. Eine einzelne Entscheidung eines Piloten oder ein einzelnes Ereignis führen nicht zu einem Unfall. Eine Verkettung von Entscheidungen und Ereignissen können zu fehlerhaften Reaktionen führen, die möglicherweise in einem Flugunfall enden.

In den Veröffentlichungen der Luftfahrt wird die „Get-There-Itis“¹¹ oder auch das „The-Get-Home-Itis Syndrome“¹² beschrieben.

Die englische Bezeichnung „Get-There-Itis“ steht für eine unter Piloten verbreitete Tendenz die die „Sicht trübt“ und das Urteilsvermögen beeinträchtigt, da sie eine Fixierung auf das ursprüngliche Ziel oder den ursprünglichen Bestimmungsort in Verbindung mit einer völligen Missachtung jeglicher Handlungsalternativen bewirkt.

¹⁰ Risk Management Handbook (FAA-H-8083-2A)

¹¹ FAA Aeronautical Decision Making AC 60-22

¹² <https://bea.aero/etudes/gethomeitis/gethomeitis.htm>

Beurteilung

Allgemeines

Luftfahrzeug

Das Luftfahrzeug war zum Unfallzeitpunkt ordnungsgemäß für den Luftverkehr zugelassen. Die bei der Wrackuntersuchung festgestellten Beschädigungen ergaben keinen Hinweis auf vorbestehende Mängel, die zum Flugunfall beigetragen haben. Gewicht und Schwerpunkt lagen im zulässigen Bereich und hatten keinen Einfluss auf den Flugunfall.

Flugverlauf

Der Flugverlauf konnte anhand von Radar- und GPS-Daten rekonstruiert werden. Die Radardaten lagen als Primärdaten vor, da der Transponder in der Cessna nicht eingeschaltet war. Der Flugverlauf war trotz einsetzender vereinzelter Niederschläge bis ca. 16:50 Uhr relativ geradlinig verlaufen. Ab 16:50 Uhr führte der Flugweg mit wechselnden Kursrichtungen in den Bereich des Flugplatzes Pegnitz (Abb. 1). Der aufgezeichnete Flugweg deutet dabei daraufhin, dass der Pilot versuchte den Flugplatz Pegnitz in niedriger Höhe anzufliegen, es ihm jedoch wahrscheinlich nicht gelang. Etwa zu dieser Zeit setzte Regen ein und führte mit zunehmender Dämmerung zu Sichtverschlechterungen. Der Flug führte später entlang der Autobahn A9 in nördliche Richtung. Im Bereich des Berges Kleiner Kulm wurde eine Linkskurve mit Sinkflug eingeleitet. Kurz darauf erfolgte bei Dunkelheit eine Bodenberührung im ansteigenden Gelände.

Flugwetter

Die meteorologischen Faktoren trugen zum Flugunfall bei.

Beim Start in Landshut war bereits absehbar, dass während des Fluges Dunkelheit einsetzen würde. Der Pilot konnte unter den herrschenden Bedingungen sein Ziel nicht bei Tageslicht erreichen. Die Landung auf dem Flugplatz Kulmbach hätte in der Nacht stattgefunden.

Es gab keinen Hinweis auf eine durch den Piloten in Anspruch genommene meteorologische Flugwetterberatung. Der Flug fand in der Endphase unter Sichteinschränkungen durch die einsetzende Dunkelheit und den Niederschlag statt. Es ist durchaus

wahrscheinlich, dass im Bereich der Unfallstelle am Berg Kleiner Kulm die Bewölkung auflag und zu einem Sichtverlust führte.

Pilot

Der Pilot war zum Unfallzeitpunkt im Besitz einer gültigen Privatpilotenlizenz und eines flugmedizinischen Tauglichkeitszeugnisses. Er war nicht im Besitz einer für den Flug bei Dunkelheit benötigten Nachtflugberechtigung.

Das flugmedizinische Tauglichkeitszeugnis Klasse 2 ausgestellt gemäß JAR-FCL 3 beinhaltete die Einschränkungen VCL (Farbsehschwäche), was in der Auflage nur Flüge nach Sichtflugregeln und bei Tag durchzuführen resultierte.

Seine Gesamtflug- und Mustererfahrung war nicht sehr ausgeprägt.

Human Factors

Der Pilot führte den Flug unter erheblicher Zeitnot und Erfolgsdruck durch. Am Zielflugplatz Kulmbach wurde er von seiner Lebensgefährtin erwartet. Sein ursprüngliches Vorhaben bereits am Vortag zu fliegen, konnte er wegen schlechter Wetterbedingungen nicht durchführen. Sein Alternativflugziel Bayreuth konnte er über die anstehenden Feiertage nicht nutzen. Somit stand ihm nur der Flugplatz Kulmbach zur Verfügung.

Der Abstellort der Cessna am Flugplatz Landshut war ihm nicht bekannt, sodass er mit der Suche nach der Cessna weitere Zeit verlor. Das kurze Warmlaufen der Cessna ohne Vorflugkontrolle und die Missinterpretation der Startinformation belegen, dass sich der Pilot erheblich unter Stress befand.

Dem Piloten hätte bereits vor dem Abflug in Landshut bewusst sein müssen, dass sein Zielflugplatz Kulmbach bei Tag nicht mehr zu erreichen war. Die einsetzende Dämmerung und der Niederschlag führten vermutlich im Bereich Pegnitz zu der Entscheidung den Flugplatz Pegnitz-Zister Berg anzufliegen. Durch die geringe Flughöhe und die Sichtbeeinträchtigungen fand er den Flugplatz nicht. Der Flug zum Flugplatz Kulmbach wurde nach einer Suchschleife entlang der Autobahn A9 fortgesetzt.

Sehr wahrscheinlich wollte der Pilot im Bereich des Berges Kleiner Kulm der tief- oder aufliegenden Bewölkung ausweichen. Die nicht gesetzten Landeklappen deuten darauf hin, dass eine Not- bzw. Sicherheitslandung nicht geplant war. Wahrscheinlich flog der Pilot mit kurzzeitigem Sichtverlust in das ansteigende Gelände ein.

Die mangelhafte Flugvorbereitung und der Flugverlauf sind ein deutliches Indiz für das „The-Get-Home-Itis“-Syndrome. Der Wille den Zielflugplatz trotz der einsetzenden Nacht und schlechten Wetterbedingungen anzufliegen, haben den Piloten in eine alternativlose Situation geführt, aus der er nicht mehr herauskam. Der Einflug in das Gelände war somit nicht vermeidbar.

Die geringe fliegerische Erfahrung als Pilot und die vorherrschenden marginalen Wetterbedingungen hätten zum Abbruch des Fluges oder besser zu einem erneuten Aufschub auf den nächsten Tag führen müssen.

Schlussfolgerungen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot das Luftfahrzeug infolge marginaler Wetterbedingungen in hügeliges Gelände einflog und mit diesem kollidierte.

Zum Unfall beigetragen haben folgende Faktoren:

- Die Entscheidung den Flug über die Dämmerung hinaus fortzusetzen
- Den Flug nicht abubrechen und einen geeigneten Ausweichflugplatz anzufliegen und dort zu landen
- Die geringe Flugerfahrung des Piloten

Untersuchungsführer: Knoll

Untersuchung vor Ort: Drescher

Mäußl

Mitwirkung: Schubert

Braunschweig: 03.03.2023

Anlagen

Anlage 1: GAFOR Einstufung

Anlage 2:

Anlage 3:

Anlage 1: GAFOR Einstufung

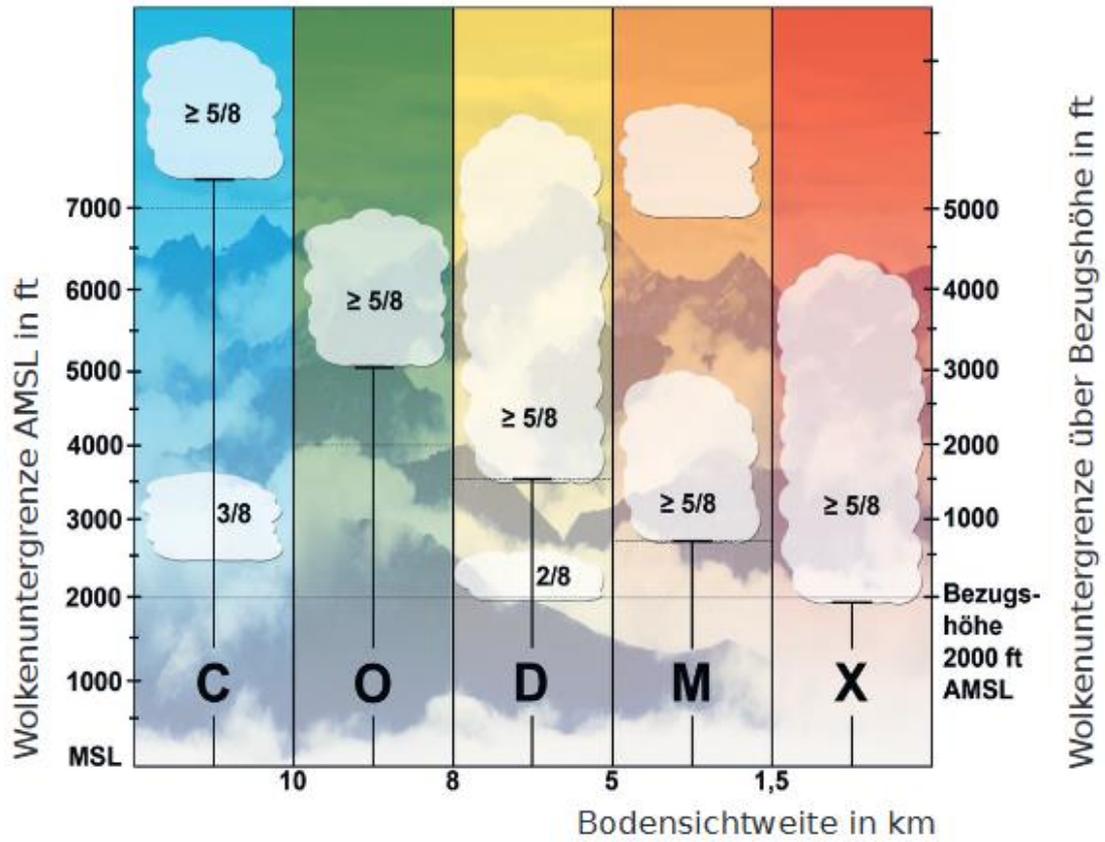


Abb. 6: Unterschiedliche Gebietseinstufung in Abhängigkeit von der Wolkenuntergrenze

Quelle: DWD

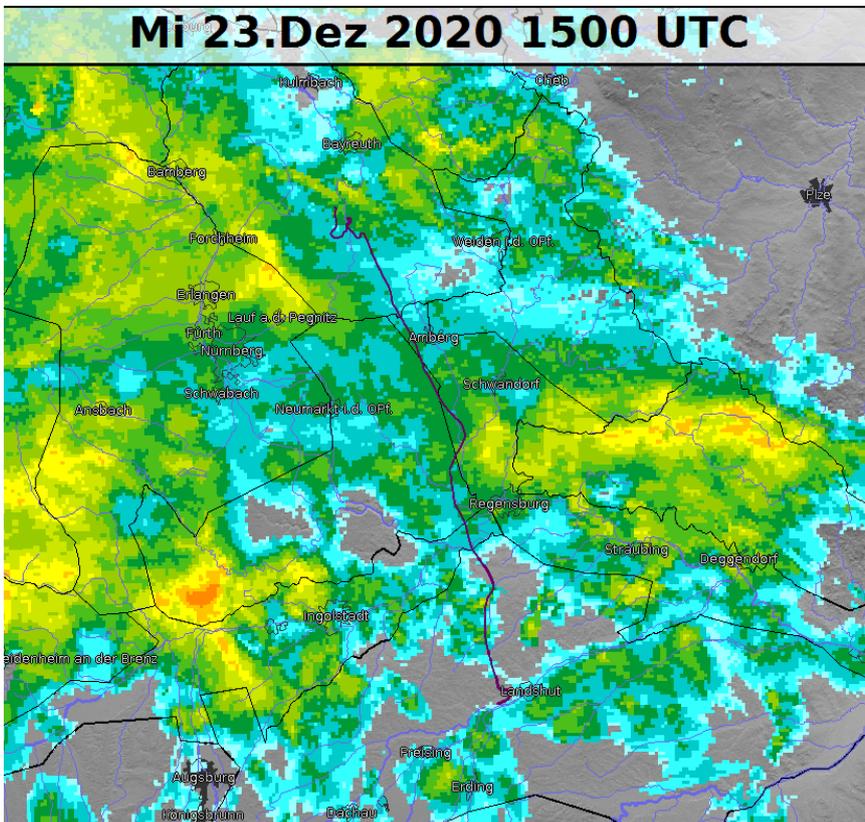
Anlage 2: Glossar zum Gutachten des DWD

Ceiling / Hauptwolkenuntergrenze	Bezeichnung in der Luftfahrt für die Höhe der ersten Wolkenschicht (vom Boden aus betrachtet), die einen Bedeckungsgrad von größer als 4 Achtel aufweist
ISOL	„ <i>isolated</i> “ - Bezeichnung in der Luftfahrt für die räumliche Häufigkeit eines Wetterphänomens von weniger als 50 %
Meteorologische Sichtweite	Durch den Beobachter ermittelte vorherrschende horizontale Sichtweite am Boden.
OCNL	„ <i>occasional</i> “ - Bezeichnung in der Luftfahrt für die räumliche Häufigkeit eines Wetterphänomens von mindestens 50 % und weniger als 75 %
Windfieder	symbolische Darstellung des Mittelwindes in Knoten

Anlage 3: Anlage 7 des DWD Wettergutachtens

Anlage 7

Karten mit Niederschlagsradar am 23.12.2020



Gebiete, in denen kein Niederschlagssecho gemessen wurde, erscheinen grau

Legende für das Niederschlagsradarbild:

Radar Farbtabelle	
(dBZ)	
75-85	
65-75	
60-65	
55-60	
50,5-55	
46-50,5	
41,5-46	
37-41,5	
32,5-37	
28-32,5	
23,5-28	
19-23,5	
14,5-19	
10-14,5	
5,5-10	
1-5,5	

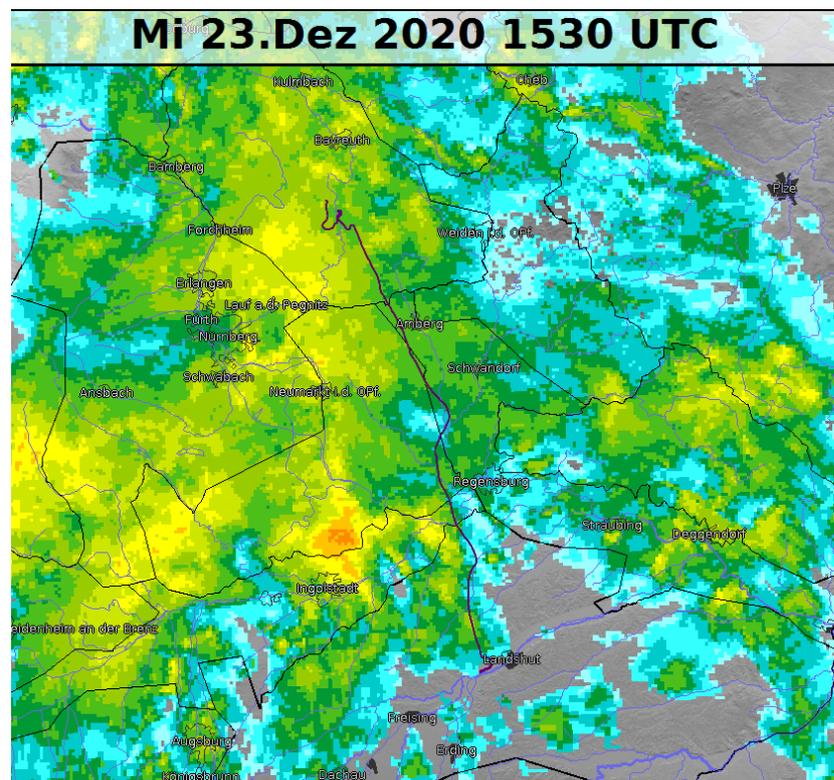
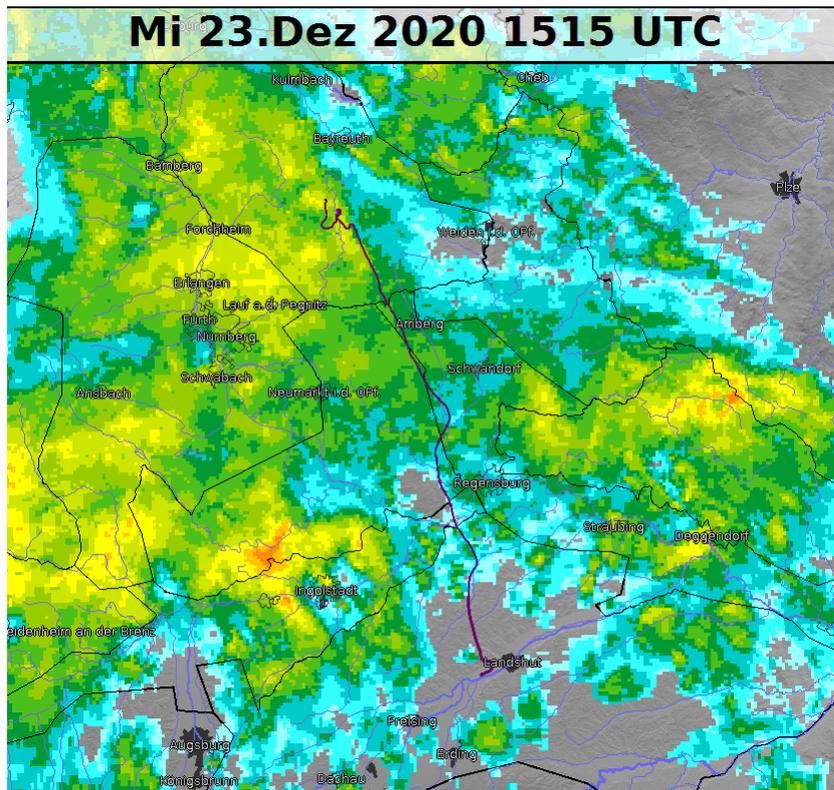
In der Legende sind die dBz-Werte der sog. Radarreflektivität abgebildet. Je größer die dBz-Werte sind, desto stärker ist der Niederschlag.

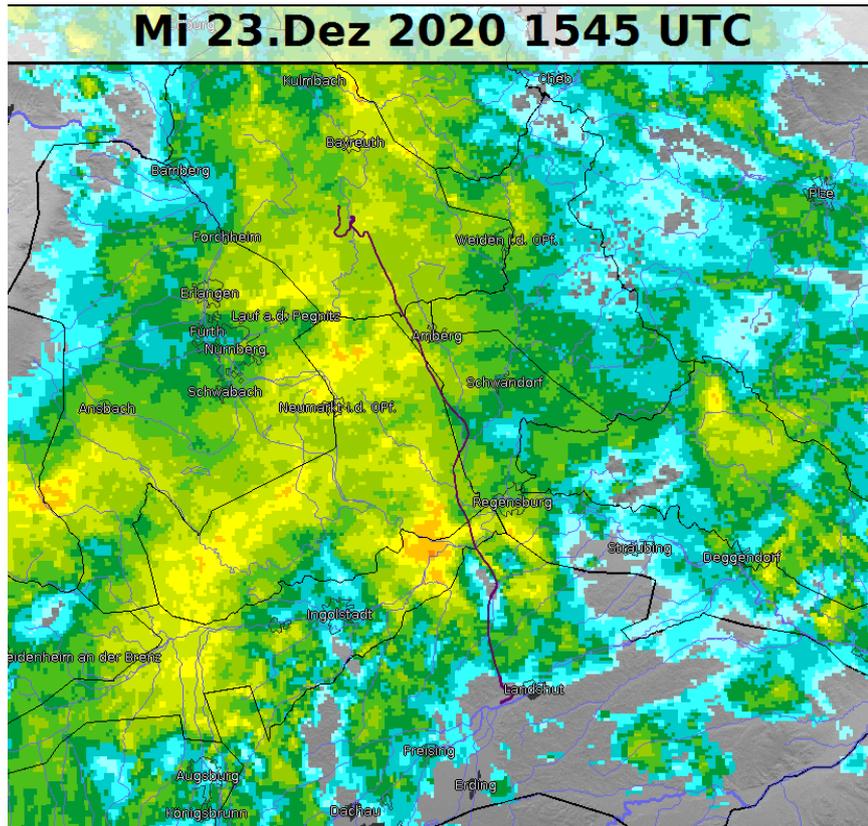
Ab 23 dBz (grüngelb) werden mäßige Niederschläge beobachtet.

Ab 37 dBz (orange) werden starke Niederschläge beobachtet.

Ab 46 dBz (rot) ist das Auftreten von Hagel möglich.

Ab 55 dBz (blau) ist das Auftreten von Hagel wahrscheinlich.





Die Untersuchung wurde in Übereinstimmung mit der 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 dem Gesetz über die Untersuchung von Unfällen und Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge (Flugunfall-Untersuchungs-Gesetz - FIUUG) vom 26. August 1998 durchgeführt.

Danach ist das alleinige Ziel der Untersuchung die Verhütung künftiger Unfälle und Störungen. Die Untersuchung dient nicht der Feststellung des Verschuldens, der Haftung oder von Ansprüchen.

Herausgeber

Bundesstelle für
Flugunfalluntersuchung
Hermann-Blenk-Str. 16

38108 Braunschweig

Telefon 0 531 35 48 - 0
Telefax 0 531 35 48 - 246

Mail box@bfu-web.de
Internet www.bfu-web.de