



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST  
Service suisse d'enquête de sécurité SESE  
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISl  
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

# **Schlussbericht Nr. 2421 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST**

über den Unfall des Motorflugzeuges  
Mooney M20J, D-EMPE,

vom 18. Juli 2021

2 km westlich des Pizzo Centrale im  
Gotthardmassiv (UR)

## Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Gemäss

Artikel 3.1 der 12. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 5. November 2020, zum Übereinkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944, in Kraft getreten für die Schweiz am 4. April 1947, Stand am 18. Juni 2019 (SR 0.748.0);

Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt vom 21. Dezember 1948, Stand am 1. September 2023 (LFG, SR 748.0);

Artikel 1, Ziffer 1 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 zur Aufhebung der Richtlinie 94/56/EG, in Kraft getreten für die Schweiz am 1. Februar 2012 gemäss einem Beschluss des gemischten Ausschusses der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Europäischen Union (EU) und gestützt auf das Abkommen vom 21. Juni 1999 zwischen der Schweiz und der EU über den Luftverkehr (Luftverkehrsabkommen);

sowie Artikel 2 Absatz 1 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchungen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014, Stand am 1. September 2023 (VSZV, SR 742.161);

ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalls die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Es ist ausdrücklich nicht Zweck der Sicherheitsuntersuchung und dieses Berichts, Schuld oder Haftung festzustellen.

Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen.

Alle Angaben beziehen sich, soweit nicht anders vermerkt, auf den Zeitpunkt des Unfalls.

Alle in diesem Bericht erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in koordinierter Weltzeit (*Coordinated Universal Time* – UTC) angegeben. Für das Gebiet der Schweiz galt zum Unfallzeitpunkt die mitteleuropäische Sommerzeit (MESZ) als Normalzeit (*Local Time* – LT). Die Beziehung zwischen LT, MESZ und UTC lautet:

LT = MESZ = UTC + 2 h.

## Zusammenfassung

**Luftfahrzeugmuster** Mooney M20J D-EMPE

**Halter** Privat

**Eigentümer** Privat

**Pilot** Deutscher Staatsangehöriger, Jahrgang 1961

**Ausweis** Privatpilotenlizenz (*Private Pilot License Aeroplane* – PPL(A)) nach der Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit (*European Union Aviation Safety Agency* – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)

<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	491:50 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	25:22 h
	<b>auf dem Unfallmuster</b>	393:56 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	25:22 h

**Ort** Nordflanke des Gloggentürmli, 2 km westlich des Pizzo Centrale

**Koordinaten** 688 416 / 158 764 (*Swiss Grid* 1903) **Höhe** 2709 m/M  
N46° 34' 27.5" / E008° 35' 31.3" (WGS<sup>1</sup> 84)

**Datum und Zeit** 18. Juli 2021, 16:16 Uhr

**Betriebsart** Privat

**Flugregeln** Sichtflugregeln (*Visual Flight Rules* – VFR)

**Startort** Flugplatz Donaueschingen-Villingen (EDTD)

**Zielort** Flugplatz Locarno (LSZL)

**Flugphase** Reiseflug

**Unfallart** Kollision mit dem Gelände

### Personenschaden

Verletzungen	Besatzungsmit- glieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Drittpersonen
Tödlich	1	0	1	0
Erheblich	0	0	0	0
Leicht	0	0	0	0
Keine	0	0	0	Nicht zutreffend
<i>Gesamthaft</i>	1	0	1	0

**Schaden am Luftfahrzeug** Zerstört

**Drittschaden** Keiner

<sup>1</sup> WGS: *World Geodetic System*, geodätisches Referenzsystem: Der Standard WGS 84 wurde durch Beschluss der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization* – ICAO) im Jahr 1989 für die Luftfahrt übernommen.

## 1 Sachverhalt

### 1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

#### 1.1.1 Allgemeines

Der Unfall ereignete sich beim Überflug des Alpenhauptkamms nach Sichtflugregeln bei kritischen Wetterbedingungen. Die Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf basiert auf einer GPS<sup>2</sup>-Aufzeichnung des Flugwegs, die einem Mikrochip des beim Unfall zerstörten Kollisionswarngeräts durch Spezialisten des BEA<sup>3</sup> entnommen werden konnte.

#### 1.1.2 Vorgeschichte

Der Pilot beabsichtigte, von Dahlemer Binz (EDVK) in Deutschland nach Locarno (LSZL) zu fliegen, um das Wochenende mit seiner Partnerin im Tessin zu verbringen. Diese reiste bereits am Freitag per Auto ins Tessin. Am Samstag verschob der Pilot den Flug aufgrund von schlechtem Flugwetter auf den Sonntag. Am Sonntag flog er zunächst nach Donaueschingen-Villingen (EDTD), um dort Zollformalitäten zu erledigen.

#### 1.1.3 Flugverlauf

Am Sonntag, dem 18. Juli 2021, startete der Pilot um 15:33 Uhr mit dem als D-EMPE eingetragenen Motorflugzeug Mooney M20J vom Flugplatz Donaueschingen-Villingen. Er stieg auf eine Reiseflughöhe von 3500 ft AMSL<sup>4</sup> und flog zum Ultrakurzwellen-Drehfunkfeuer (VHF *omnidirectional radio beacon* – VOR) ZUE (vgl. Abbildung 1, Punkt ①). Kurz vor dem Überflug des Zürichsees leitete er einen Steigflug ein (Punkt ②).

Die Ortschaft Brunnen (SZ) am Vierwaldstättersee überflog der Pilot auf einer Höhe von 5700 ft AMSL unterhalb einer kompakten Wolkendecke (Punkt ③, vgl. auch Abbildung 3). Die Ortschaft Amsteg (UR) überflog er auf 7000 ft AMSL (Punkt ④), den Golfplatz bei Andermatt auf 8600 ft AMSL und mit einer Geschwindigkeit von 160 kt über Grund<sup>5</sup> (Punkt ⑤, vgl. auch Abbildung 4).

Der Pilot flog nun südwärts in Richtung des Gotthardpasses. Die empfohlene Mindestflughöhe zum Überflug des Passes war in der ICAO-Luftfahrtkarte der Schweiz mit 8200 ft AMSL angegeben (vgl. Abbildung 1). Kurz danach drehte er auf einer Höhe von 9200 ft AMSL nach links ins Guspital ein (Punkt ⑥) und folgte steigend der rechten Talseite in Richtung des Pizzo Centrale.

Es folgte eine Rechtskurve nach Süden, wobei die maximale Flughöhe von 9300 ft AMSL erreicht wurde. Kurz darauf ging das Flugzeug unvermittelt in einen starken Sinkflug mit Sinkraten bis zu 3000 ft/min über und kollidierte um 16:16 Uhr auf 8900 ft AMSL, knapp unterhalb der Krete des Gloggentürmli, mit dem Gelände (Punkt ⑦). Der Pilot kam dabei ums Leben und das Flugzeug wurde zerstört.

Der Notsender (*Emergency Locator Beacon* – ELT) des Flugzeuges wurde beim Aufprall ausgelöst. Die anhand der Signale des Notsenders bestimmte Position des Wracks lag in einer benachbarten Geländekammer (Punkt ⑧), was das

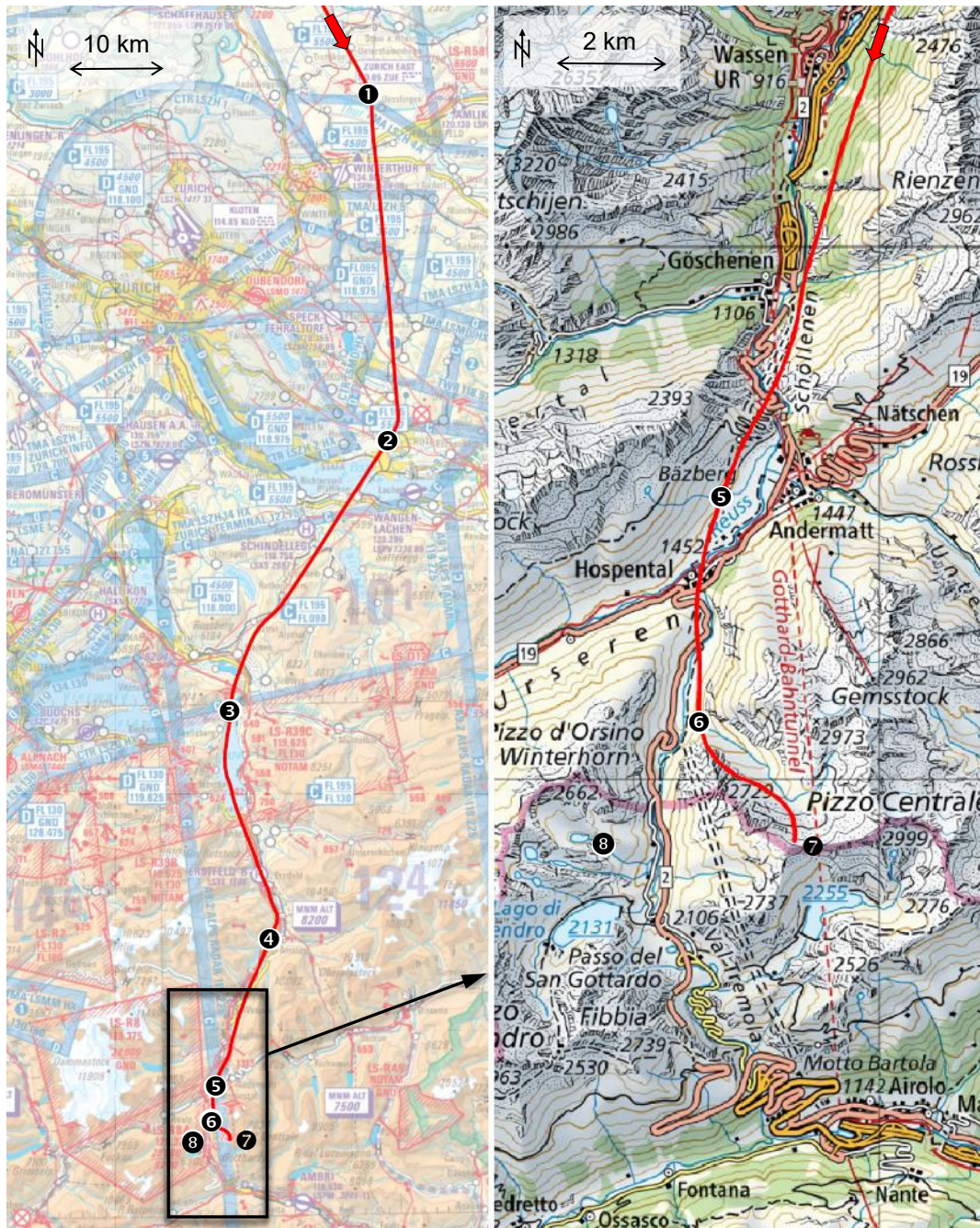
<sup>2</sup> GPS: *Global Positioning System*, globales Positionsbestimmungssystem

<sup>3</sup> BEA: *Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile*, französische Sicherheitsuntersuchungsstelle

<sup>4</sup> AMSL: *Above Mean Sea Level*, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

<sup>5</sup> Bei einer Geschwindigkeit von 160 kt beträgt der Durchmesser einer mit 30° Schräglage geflogenen Umkehrkurve 2400 m.

Auffinden des Wracks durch die Einsatzkräfte verzögerte (vgl. dazu auch Kapitel 1.5 und den Sicherheitshinweis am Ende des Berichts).



**Abbildung 1:** GPS-Aufzeichnung des Flugwegs über das VOR ZUE (1), mit einer Steigflugphase eingeleitet kurz vor Erreichen des Zürichsees (2), über die Ortschaften Brunnen (3) und Amsteg (4), den Golfplatz bei Andermatt (5) und Einflug ins Guspital (6) bis zur Unfallstelle (Fundort des Wracks, 7) westlich des Pizzo Centrale, dargestellt auf der Luftfahrkarte der Schweiz (links) und als Ausschnitt auf der topografischen Landeskarte der Schweiz (Quelle der Basiskarten: Bundesamt für Landestopografie). Die anhand der Signale des Notsenders bestimmte, vermutete Position des Wracks lag in einer benachbarten Geländekammer (8).

## 1.2 Angaben zum Luftfahrzeug

### 1.2.1 Allgemeine Angaben zum Muster

Bei einer Mooney M20J handelt es sich um ein einmotoriges, viersitziges Reiseflugzeug, ausgeführt als freitragender Tiefdecker in Ganzmetallbauweise mit Ein-



ziehfahrwerk und Verstellpropeller. Es verfügt über einen 4-Zylinder Boxermotor des Typs Lycoming IO-360 mit einer Startleistung von 200 PS. Die maximale Abflugmasse beträgt 1243 kg, die Reisegeschwindigkeit rund 150 kt.

#### 1.2.2 Angaben zur D-EMPE

Die D-EMPE wurde im Jahr 1990 gebaut und wies 1510 Betriebsstunden auf. Die letzte 100-h-Kontrolle wurde am 11. Juni 2021 bei 1501 Betriebsstunden bescheinigt. Masse und Schwerpunkt befanden sich zum Unfallzeitpunkt innerhalb der zulässigen Grenzen. Umfangreiche Untersuchungen des Wracks ergaben keine Hinweise auf technische Mängel, die den Unfall hätten beeinflussen oder verursachen können.

Die Ausrüstung des Flugzeuges entsprach den Erfordernissen für Instrumentenflüge und umfasste ein modernes Navigationsgerät des Typs Garmin GTN 750 mit Kartendarstellung der Flugzeugposition (*moving map*), ein Anzeigegerät für die Fluglage (*Electronic Flight Instrument System – EFIS*) des Typs Aspen EFD 1000 sowie über einen Zweiachs-Autopiloten des Typs King KAP 150.

#### 1.2.3 Spezielle Untersuchungen

Einzelne Motor- und Fluginstrumente sowie Schalter aus dem Cockpit wurden einer spurenkundlichen Untersuchung durch das Forensische Institut Zürich zugeführt. Dabei ergaben sich keine Hinweise auf technische Mängel. Die Stellung der Höhenrudertrimmung liess sich aufgrund ihrer Konstruktion zweifelsfrei ermitteln; sie befand sich am vorderen Anschlag, entsprechend «Nase nach unten».<sup>6</sup>

### 1.3 Angaben zum Piloten

Der Pilot hatte seine fliegerische Ausbildung auf dem Flugplatz Wangen-Lachen (LSPV) am Zürichsee absolviert und war mit dem Fliegen im Gebirge vertraut. Als Eigner und Halter der D-EMPE war er auch mit dem Flugzeug vertraut, das er regelmässig für berufliche und private Reisen einsetzte. Eine Obduktion des Piloten ergab weder Hinweise auf gesundheitliche Beeinträchtigungen noch auf körperfremde Substanzen, welche die Flugfähigkeit hätten beeinflussen können.

### 1.4 Meteorologische Angaben

#### 1.4.1 Allgemeine Wetterlage

Ein Höhentief mit Kern über Apulien führte oberhalb von etwa 1000 m/M Luft aus Nordosten in den Alpenraum. Im Bodendruckfeld weitete sich ein Hoch von den Britischen Inseln nach Mitteleuropa aus, wobei über dem Alpenkamm noch eine Luftmassengrenze lag. Entlang der Alpennordseite herrschte Wind aus Nordost, der besonders in der ersten Tageshälfte feuchte Luft in die Voralpen und die nördlichen Alpentäler führte. Trotz erkennbarem Zustrom von etwas trockener Luft oberhalb von rund 1500 m/M<sup>7</sup> blieb die Bewölkung am Alpennordhang kompakt.

#### 1.4.2 Wetter entlang der Flugstrecke

Über Donaueschingen war die Bewölkung aufgelockert und bestand aus Schönwetterquellwolken. Mit Annäherung an das höhere Mittelland und die Voralpen wurde die Bewölkung kompakter, mit einer Untergrenze um 1800 m/M und teils

<sup>6</sup> Die Stellung der Höhenrudertrimmung kann durch manuelle Steuereingaben bei eingeschaltetem Autopiloten in eine ungewöhnliche Stellung gelangen: Zieht etwa ein Pilot bei eingeschaltetem Autopiloten am Höhensteuer, wird die Höhenrudertrimmung in die entgegengesetzte Richtung verstellt. Das Pilotenhandbuch für den Autopiloten King KAP 150 enthält dazu folgenden Warnhinweis: «*Overpowering the autopilot in the pitch axis in flight for periods of three seconds or more will result in the autotrim system operating in the direction to oppose the pilot and will, therefore, cause an increase in the pitch overpower forces, and if autopilot is disengaged, will result in a pitch transient control force*»

<sup>7</sup> Ballonsondierungen von Stuttgart und Payerne von 00:00 und 12:00 UTC

tieferen Quellwolken mit Basis auf etwa 1400 m/M. Ab etwa Schwyz bis zur Unfallstelle dürfte die Bewölkung oberhalb von 2000 m/M nur wenige Lücken aufgewiesen haben. Die Obergrenze lag grossflächig um 3500 m/M, mit lokal auch höher reichender Bewölkung<sup>8</sup>.

Im Raum Andermatt blieb die Bewölkung in Gipfellagen über Mittag aufgelockert, nahm aber im Verlauf des Nachmittags wieder zu. Um 16 Uhr fiel Regen. Etwa 5 km südlich der Unfallstelle dürfte die Bewölkung im Lee des Gebirgskamms wieder aufgelockert gewesen sein<sup>9</sup>.

#### 1.4.3 Wetter zum Zeitpunkt und am Ort des Unfalls

Wetter/Wolken	Regen aus dichter Bewölkung mit einer Untergrenze um 2000 m/M. <sup>10</sup> Lokal höhere Basis bis 2500 m/M und Lücken mit diffusem Licht können nicht ausgeschlossen werden.
Sicht	Möglicherweise Bodensicht, aber höchstens minimale horizontale Sicht in nicht auszuschliessenden Wolkenlücken, wo gegen Süden hin hellere Stellen denkbar sind. Kaum VMC <sup>11</sup> .
Wind	Messstation Gütsch: 350°, 14 - 16 kt, Böen bis 24 kt <sup>12</sup> COSMO-Analyse: 50°, 20 - 27 kt, Böen bis 33 kt <sup>13</sup>
Temperatur/ Taupunkt	Messstation Gütsch: 8.9 - 9.8 °C / 8.5 - 8.8 °C (Spread 0.3 - 0.5 °C) <sup>14</sup> COSMO-Analyse: 6.3 °C / 6.3 °C <sup>15</sup>
Luftdruck (QNH <sup>16</sup> )	Flughafen Zürich (LSZH): 1020 hPa Flughafen Lugano (LSZA): 1011 hPa
Gefahren <sup>17</sup>	«Alpenübergänge vor allem von der Gotthardregion ostwärts noch häufig in Wolken. Im Westen und besonders in der Genferseeregion teils mässige Bisenturbulenz unterhalb 8000 ft AMSL. Über den Alpen und der Alpensüdseite mit mässigem Nordwind Turbulenzen unterhalb 14 000 ft AMSL. Am Nachmittag im Süden und im Wallis Temperaturmaxima teils über 30 Grad – Dichtehöhe beachten.»

<sup>8</sup> COSMO-Analyse und Webcam Jungfrauoch (COSMO: *Consortium for Small-scale Modeling*).

<sup>9</sup> Diese Zusammenfassung resultiert aus der COSMO-Analyse für 16 Uhr und wird von diversen Webcam-Aufnahmen wie z.B. Abbildung 3 bestätigt. Informationen zur COSMO-Analyse finden sich auf [meteoschweiz.ch](http://meteoschweiz.ch). Datenbezug von MeteoSchweiz; Aufbereitung durch die SUST.

<sup>10</sup> Die Webcam-Aufnahme, die auf dem Golfplatz bei Andermatt wenige Minuten vor dem Durchflug des verunfallten Flugzeuges aufgenommen wurde (vgl. Abbildung 4), zeigt die dichte Bewölkung mit einer Untergrenze um 2000 m/M.

<sup>11</sup> VMC: *Visual Meteorological Conditions*, meteorologische Bedingungen für Sichtflug

<sup>12</sup> Mittlerer Wind (10-Minuten) und Böen an der Messstation Gütsch ob Andermatt von MeteoSchweiz auf 2342 m/M an einem 13.5 m hohen Mast zwischen 16:00 Uhr und 16:20 Uhr.

<sup>13</sup> COSMO-Analyse auf Flughöhe, Stundenmittel um 16:00 Uhr

<sup>14</sup> Temperatur und Taupunkt an der Messstation Gütsch von MeteoSchweiz auf 2288 m/M zwischen 16:00 Uhr und 16:20 Uhr. Der Spread ist die Differenz zwischen Temperatur und Taupunkt. Die leichten Schwankungen im Bereich der Messgenauigkeit zeigen variable, fast gesättigte Feuchte nahe oder in Wolken.

<sup>15</sup> COSMO-Analyse auf der Flughöhe, in den nächsten Gitterzellen entlang des Anfluges zur Unfallstelle

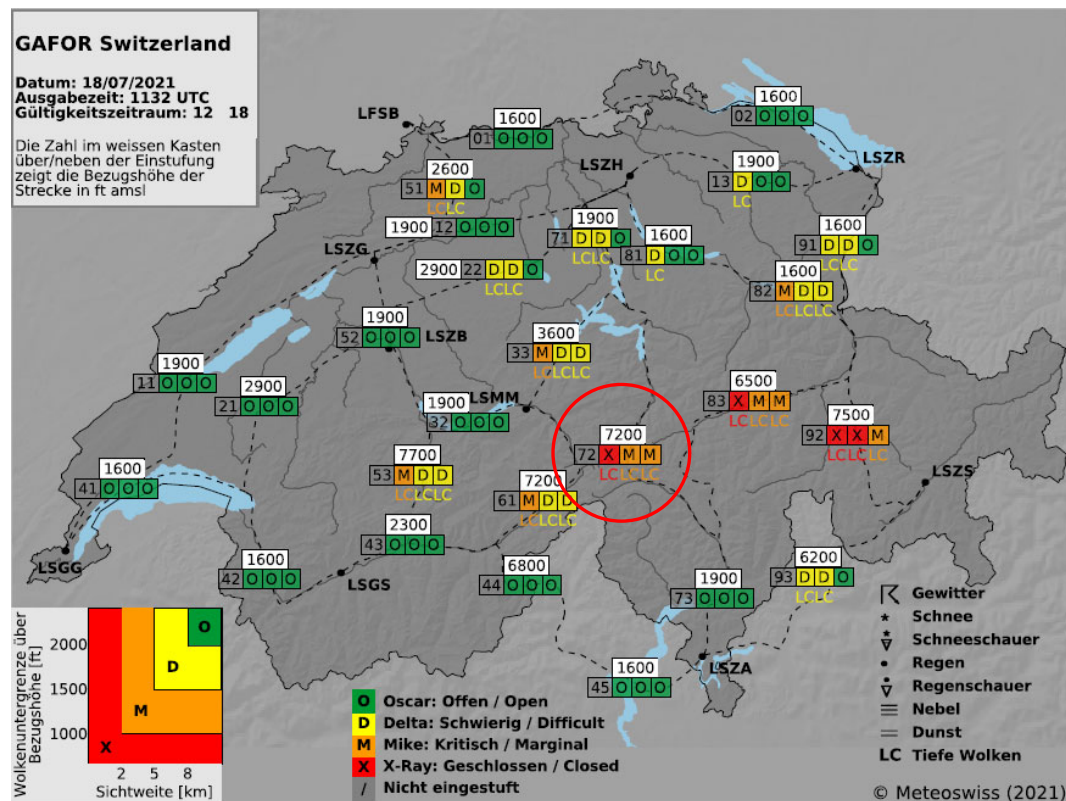
<sup>16</sup> QNH: Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre; ICAO: *International Civil Aviation Organization*

<sup>17</sup> Angaben aus der Flugwetterprognose von MeteoSchweiz, gültig von 12:00 bis 18:00 UTC

## 1.4.4 Astronomische Angaben

Die Sonne stand zum Unfallzeitpunkt auf einem Azimut von 246° und einer Höhe von 48° über dem Horizont.

## 1.4.5 Streckenwettervorhersage



**Abbildung 2:** In der Streckenwettervorhersage (*General Aviation Forecast – GAFOR*) werden Sicht und Hauptwolkenuntergrenzen auf den Haupt-Sichtflugrouten der Schweiz zu einem Code zwischen «offen» und «geschlossen» kombiniert, der für jeweils zwei der insgesamt sechs Stunden der Gültigkeitsdauer steht. Für die Zeit zwischen 12 und 18 UTC lautete die Prognose für die Route über den Gotthardpass «XMM» (roter Kreis), für den Unfallzeitpunkt also «kritisch». Im zuvor publizierten GAFOR für die Zeit zwischen 08 und 14 UTC (hier nicht wiedergegeben) lautete die Prognose bereits «XMM».

## 1.4.6 Wetterbedingung auf umliegenden Flugplätzen

Die zum Unfallzeitpunkt gültigen Flugplatzwettermeldungen der Flugplätze Zürich (LSZH) und Lugano (LSZA) zeigten gute Sichtflugwetterbedingungen nördlich bzw. südlich der Alpen:

METAR LSZH 181350Z 02009KT 9999 FEW044 SCT049 25/14 Q1020 NOSIG<sup>18</sup>

METAR LSZA 181350Z 01016G27KT 340V070 9999 FEW090 32/14 Q1011 NOSIG<sup>19</sup>

<sup>18</sup> Ausgeschrieben bedeutet dies: Flugplatzwettermeldung für den Flughafen Zürich für den 18. des Monats um 13:50 UTC: Wind aus 020° mit 9 kt, Sichtweite über 9999 m, 1/8 – 2/8 Bewölkung auf 4400 ft über Grund, 3/8 – 4/8 Bewölkung auf 4900 ft über Grund, Temperatur 25 °C, Taupunkt 14 °C, QNH 1020 hPa, keine wesentliche Änderung zu erwarten für die folgenden zwei Stunden.

<sup>19</sup> Ausgeschrieben bedeutet dies: Flugplatzwettermeldung für den Flughafen Lugano für den 18. des Monats um 13:50 UTC: Wind aus 010° mit 16 kt und Böenspitzen bis 27 kt, Windrichtung variabel zwischen 340° und 070°, Sichtweite über 9999 m, 1/8 – 2/8 Bewölkung auf 9000 ft über Grund, Temperatur 32 °C, Taupunkt 14 °C, QNH 1011 hPa, keine wesentliche Änderung zu erwarten für die folgenden zwei Stunden.



## 1.4.7 Webcam-Aufnahmen



**Abbildung 3:** Webcam-Aufnahme vom Standort Brunnen (Punkt 5) mit Blickrichtung nach Süden. Die Aufnahme erfolgte 6 Minuten vor dem Unfall. Die Wolkenbasis liegt auf rund 1800 m/M. Der rote Pfeil kennzeichnet das Reusstal, in das die D-EMPE auf dem Weg zum Gotthardpass einflog.



**Abbildung 4:** Webcam-Aufnahmen vom Golfplatz bei Andermatt (Punkt 5) mit Blickrichtung nach Südsüdosten (Quelle: Andermatt Swiss Alps AG). Die obere Aufnahme erfolgte 6 Minuten vor dem Unfall und zeigt eine nahezu geschlossene, dem östlichen Hang entlang aufliegende Wolkendecke mit Basis auf rund 2000 m/M. Die zum Vergleich angefügte untere Aufnahme erfolgte drei Tage nach dem Unfall. Der rote Pfeil kennzeichnet die südliche Kante des Guspistals, in das die D-EMPE kurz vor dem Unfall einflog.

## 1.4.8 Wetterbeobachtungen

Die kurz nach dem Unfall gestarteten Rettungshelikopter der Einsatzbasen Erstfeld (UR) und Locarno (TI) mussten ihre Anflüge auf die Unfallstelle aufgrund der

kritischen Wetterbedingungen im Raum Göschenen bzw. Airolo abbrechen. Der zusätzlich ausgerückte SAR<sup>20</sup>-Helikopter konnte die Unfallstelle nur auf grosser Höhe über einer Wolkenschicht und ohne Sichtkontakt zum Boden überfliegen.

## 1.5 Suche und Rettung

Das Flugzeug verfügte über einen 406-MHz-Notsender, der durch den Aufprall aktiviert wurde. Dessen Signale wurden bereits am 18 Juli 2021 um 16:17 Uhr empfangen, enthielten jedoch keine Positionsdaten. Die Version des eingebauten ELT verfügte nicht über eine integrierte GPS-Datenquelle und war nicht mit einem externen GPS-Empfänger verbunden<sup>21</sup>. Das COSPAS-SARSAT-Satellitensystem<sup>22</sup> konnte aufgrund der ELT-Funksignale mittels Peilungen eine ungefähre Position berechnen, allerdings mit einer systembedingten Ungenauigkeit von bis zu 8 NM. Positionspeilungen durch Helikopter waren zudem durch das kritische Flugwetter eingeschränkt. Das Wrack konnte deshalb erst nach Mitternacht geortet werden.

---

<sup>20</sup> SAR: *Search and Rescue*, Suche und Rettung

<sup>21</sup> Auf dem Markt sind unterschiedliche Notsenderlösungen erhältlich. Je nach Hersteller und Version können Positionsangaben aus einer im ELT integrierten GPS-Datenquelle-generiert werden, oder aus einem externen GPS-Empfänger bezogen werden, der mit einer Datenverbindung am ELT angeschlossen werden muss.

<sup>22</sup> COSPAS-SARSAT: *Cosmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudov-Search And Rescue Satellite Aided Tracking* ist ein internationales und satellitengestütztes Such- und Rettungssystem zur Erfassung und Lokalisierung von Notsendern (vgl. [cospas-sarsat.int](http://cospas-sarsat.int)).

## 2 Analyse

### 2.1 Technische Aspekte

#### 2.1.1 Befunde am Wrack

Die Untersuchung des Flugzeugwracks war umfangreich und schloss auch forensische Ermittlungen ein. Sie ergab keine Hinweise auf technische Mängel, die den Unfall hätten beeinflussen oder gar verursachen können. Die Höhenrudertrimmung befand sich in vorderster Stellung («Nase nach unten»). Dies kann nur auf manuelle Steuereingaben des Piloten bei eingeschaltetem Autopiloten zurückgeführt werden (vgl. dazu auch Kapitel 1.2.3 und 2.2.2).

#### 2.1.2 Installation des Notsenders

Der Notsender der D-EMPE übermittelte keine Positionsdaten, da er weder mit einem integrierten noch mit einem externen GPS-Empfänger verbunden gewesen war. Eine Verbindung zu einem Navigationsgerät des Flugzeuges und damit die Übermittlung von genauen Positionsdaten ist mit geringem Aufwand zu realisieren und kann die Zeit bis zum Eintreffen der Einsatzkräfte an der Unfallstelle stark verkürzen. Die SUST spricht deshalb einen Sicherheitshinweis aus (vgl. Kapitel 4.2).

### 2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

#### 2.2.1 Flugvorbereitung

Bereits vor Antritt des Fluges war erkennbar, dass der Flug über die Alpen infolge der kritischen Wetterbedingungen an den Alpenübergängen mit Schwierigkeiten verbunden sein würde. Der Entscheid zum Antritt des Fluges ist dennoch nachvollziehbar, da die Prognosen eine Wetterverbesserung nicht ausschlossen und dem Piloten mit Wangen-Lachen (LSPV) zudem ein bestens vertrauter Ausweichflugplatz offenstand (vgl. Kapitel 1.3).

#### 2.2.2 Flugdurchführung

Der Flug verlief bis zum Vorbeiflug am Flugplatz Wangen-Lachen erwartungsgemäss (vgl. Abbildung 1, Punkt ②). Der nachfolgende Steigflug, der das Flugzeug bis zum Gotthardpass auf die empfohlene Mindestflughöhe von 8200 ft AMSL bringen sollte, wurde hingegen durch die nun kompakter werdende Bewölkung behindert. Der Pilot verblieb unter den Wolken und erreichte den Vierwaldstättersee auf einer Höhe von 5700 ft AMSL (Punkt ③). Von hier aus war eine Umkehr möglich.

Während des Weiterfluges in Richtung Andermatt (Punkt ④) setzte der Pilot den Steigflug fort und stieg über die Wolkenbasis. Die vorliegenden Wetterinformationen legen nahe, dass dabei nicht jederzeit ausreichender Sichtkontakt zu den umgebenden Bergflanken und ausreichend überblickbarer Raum für eine Umkehrkurve bestand. Der Entscheid, den Flug unter diesen Umständen fortzusetzen, war ursächlich für die Entstehung des nachfolgenden Unfalls. Möglicherweise trug eine Fokussierung auf das Erreichen des Zielflugplatzes zu diesem Entscheid bei<sup>23</sup>.

Über Andermatt auf 8600 ft AMSL angelangt, wo eine kompakte Wolkenschicht mit einer Basis auf rund 6600 ft AMSL lag, befand sich der Pilot zweifellos in einer äusserst schwierigen Lage, aber auch nahe von problemlosen Sichtverhältnissen

---

<sup>23</sup> Das vorliegende Szenario (gutes Flugwetter auf der Alpennord- und -südseite, aber eingeschränkte Sicht am Alpenübergang und ein möglicher Fokus auf das Erreichen des Zielflugplatzes) taucht in verschiedenen Berichten zu Flugunfällen auf, die sich bei Überflügen des Alpenhauptkamms nach Sichtflugregeln ereigneten, so z.B. bei einem Unfall, der sich 7 km südöstlich der Unfallstelle der D-EMPE ereignete (vgl. [Schlussbericht Nr. 2007](#) über den Unfall der Piper PA-28-181 Archer II HB-PGC vom 16. September 2007).

auf der Alpensüdseite. Er setzte den Anflug auf den Gotthardpass fort, wich aber kurz darauf ins Guspistal aus (Punkt 6). Dies kann dadurch erklärt werden, dass ihm die Sichtverhältnisse dort als vorteilhafter erschienen.

Das Ausweichen ins Guspistal stellte einen Einflug in eine ungeeignete Geländekammer dar. Ob aus dieser ein Überflug auf die Alpensüdseite oder eine Umkehrkurve möglich sein würden, war nicht absehbar. Der Pilot setzte den Steigflug weiter fort. Die vorgefundene Stellung der Höhenrudertrimmung legt nahe, dass er diesen Steigflug durch manuelle Steuereingaben bei eingeschaltetem Autopiloten herbeiführte.

In der letzten Rechtskurve hin zur Krete des Gloggentürmli muss der Pilot von einer automatischen Abschaltung des Autopiloten überrascht worden sein. Diese war eine Folge der nunmehr bis zum Anschlag auf «Nase nach unten» verstellten Höhenrudertrimmung und initiierte den Übergang in einen steilen Sinkflug. Unter den gegebenen Umständen konnte der Pilot die Kollision mit dem Gelände nicht mehr verhindern (Punkt 7).

### 3 Schlussfolgerungen

#### 3.1 Befunde

##### 3.1.1 Technische Aspekte

- Das Flugzeug war zum Verkehr zugelassen.
- Masse und Schwerpunkt des Flugzeuges befanden sich innerhalb der zulässigen Grenzen.
- Die Untersuchung ergab keine Hinweise auf technische Mängel, die den Unfall hätten beeinflussen oder verursachen können.
- Die Stellung der Höhenrudertrimmung wurde am vorderen Anschlag, d.h. im Bereich «Nase nach unten» vorgefunden.
- Der Notsender wurde ausgelöst, übermittelte aber keine Positionsdaten.

##### 3.1.2 Besatzung

- Der Pilot besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Hinweise auf gesundheitliche Beeinträchtigungen vor.

##### 3.1.3 Flugverlauf

- Der Pilot startete um 15:33 Uhr mit dem als D-EMPE eingetragenen Motorflugzeug Mooney M20J vom Flugplatz Donaueschingen-Villingen (EDTD) und flog auf einer Reiseflughöhe von 3500 ft AMSL bis zum Zürichsee.
- Während des Steigfluges durch das Reusstal in Richtung des Gotthardpasses stieg der Pilot über eine kompakte Wolkenschicht.
- Kurz vor dem Gotthardpass wich der Pilot in höchstens marginalen Sichtwetterbedingungen in das Guspistal aus.
- Um 16:16 Uhr kollidierte das Flugzeug auf 8900 ft AMSL, knapp unterhalb der Krete des Gloggentürmli, mit dem Gelände.
- Der Pilot kam beim Unfall ums Leben und das Flugzeug wurde zerstört.

##### 3.1.4 Rahmenbedingungen

- Nördlich und südlich des Alpenhauptkamms herrschten gute Sichtflugwetterbedingungen. Die Alpenübergänge befanden sich mehrheitlich in Wolken.

#### 3.2 Ursachen

Eine Sicherheitsuntersuchungsstelle muss sich zum Erreichen ihres Präventionszwecks zu Risiken und Gefahren äussern, die sich im untersuchten Zwischenfall ausgewirkt haben und die künftig vermieden werden sollten. In diesem Sinne sind die nachstehend verwendeten Begriffe und Formulierungen ausschliesslich aus Sicht der Prävention zu verstehen. Die Bestimmung von Ursachen und beitragenden Faktoren bedeutet damit in keiner Weise eine Zuweisung von Schuld oder die Bestimmung von verwaltungsrechtlicher, zivilrechtlicher oder strafrechtlicher Haftung.

Der Unfall, bei dem das Flugzeug beim Überflug des Alpenhauptkamms mit dem Gelände kollidierte, ist auf die Fortsetzung eines Sichtflugs bei ungenügenden Wetterbedingungen zurückzuführen.



## 4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen

### 4.1 Sicherheitsempfehlungen

Keine

### 4.2 Sicherheitshinweise

Die SUST kann allgemeine sachdienliche Informationen in Form von Sicherheitshinweisen veröffentlichen<sup>24</sup>, wenn eine Sicherheitsempfehlung nach der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 nicht angezeigt erscheint, formell nicht möglich ist oder wenn durch die freiere Form eines Sicherheitshinweises eine grössere Wirkung absehbar ist.

#### 4.2.1 Positionsübermittlungen durch 406-MHz-Notsender

##### 4.2.1.1 Sicherheitsdefizit

406-MHz-Notsender sind in der Lage zur Übermittlung ihrer Position, sofern sie mit einer integrierten GPS-Datenquelle ausgerüstet oder mit einem externen GPS-Empfänger verbunden sind und die ELT mit dem Protokoll für die vollständige Übermittlung der GPS-Daten programmiert sind. Einige Installationen von Notsendern weisen diese Fähigkeit nicht auf, was die Zeit bis zum Eintreffen der Einsatzkräfte an der Unfallstelle stark verlängern kann.

Beispielsweise verfügte ein am 18. Juli 2021 nahe des Gotthardpasses verunfalltes Motorflugzeug zwar über einen 406-MHz-Notsender, dessen Signale bereits eine Minute nach dem Unfall kurz nach 16 Uhr empfangen wurden. Da der Notsender jedoch keine Position übermittelte, konnte das Flugzeug erst nach Mitternacht und mit erheblichem Aufwand lokalisiert werden.

Eine Nachrüstung ist mit geringem Aufwand verbunden.

##### 4.2.1.2 Sicherheitshinweis Nr. 58

Zielgruppe: Eigentümer und Halter von Luftfahrzeugen

406-MHz-Notsender sollten auf die Fähigkeit zur Übermittlung von Positionsdaten sowie auf ihre korrekte Programmierung hin überprüft und gegebenenfalls modifiziert werden.

### 4.3 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen

Die der SUST bekannten Massnahmen werden im Folgenden kommentarlos aufgeführt.

Das BAZL publizierte am 19. Juli 2021 das Merkblatt [«Sendet mein ELT bei einem Notfall GPS-Daten?»](#).

Dieser Schlussbericht wurde von der Kommission der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST genehmigt (Art. 10 lit. h der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014).

Bern, 28. Mai 2024

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle

<sup>24</sup> Artikel 56 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) vom 17. Dezember 2014, Stand am 1. September 2023 (VSZV, SR 742.161)