



## Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden Unfalls wurde eine summarische Untersuchung gemäss Artikel 46 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014 (VSZV), Stand am 1. Februar 2015 (SR 742.161) durchgeführt. Der alleinige Zweck der Untersuchung eines Unfalls oder eines schweren Vorfalls ist 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 Rechnung zu tragen.

Der Unfallort im Bodensee lag in internationalem Gewässer<sup>1</sup>, weshalb gemäss Annex 13 der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization* – ICAO) von Juli 2020 die Republik San Marino, in deren Luftfahrzeugregister das verunfallte Luftfahrzeug eingetragen war, als Mitgliedstaat der ICAO für die Sicherheitsuntersuchung zuständig war. Basierend auf Artikel 5 dieses Annex delegierte San Marino am 10. März 2021 die Sicherheitsuntersuchung an die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST).

---

|                     |  |        |
|---------------------|--|--------|
| <b>Luftfahrzeug</b> | Piper PA34-200T «Seneca II»                          | T7-RAR |
| <b>Halter</b>       | Akzenta International SA, Via Motta 24, 6830 Chiasso |        |
| <b>Eigentümer</b>   | Akzenta International SA, Via Motta 24, 6830 Chiasso |        |

---

|                    |  |               |                                    |        |
|--------------------|--|---------------|------------------------------------|--------|
| <b>Pilot</b>       | Deutscher Staatsangehöriger, Jahrgang 1951   |               |                                    |        |
| <b>Ausweis</b>     | Privatpilotenlizenz ( <i>Private Pilot Licence Aeroplane</i> – PPL(A)) nach der Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit ( <i>European Union Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das deutsche Luftfahrt-Bundesamt (LBA) |               |                                    |        |
| <b>Flugstunden</b> | <b>insgesamt</b>   | 2817:27 h     | <b>während der letzten 90 Tage</b> | 5:25 h |
|                    | <b>auf dem Unfallmuster</b>  | nicht bekannt | <b>während der letzten 90 Tage</b> | 5:25 h |

---

|                       |   |             |         |
|-----------------------|---|-------------|---------|
| <b>Ort</b>            | Rorschacher Bucht, 1.3 NM westlich der Pistenschwelle 10 des Flugplatzes St. Gallen-Altenrhein (LSZR) |             |         |
| <b>Koordinaten</b>    | 756 854 / 261 874 ( <i>Swiss Grid</i> 1903)   | <b>Höhe</b> | 397 m/M |
| <b>Datum und Zeit</b> | 18. Februar 2021, 11:30 UTC <sup>2</sup> (Lokalzeit = UTC + 1 h)                                      |             |         |

---

<sup>1</sup> Der Bodensee ist die einzige Gegend in Europa, in der die Grenzen zwischen den Anliegerstaaten nie exakt festgelegt worden sind. Mit Ausnahme des Bereichs Untersee/Konstanzer Trichter existieren für den Bodensee keine Grenzverträge zwischen den drei Anrainerstaaten Deutschland, Österreich und der Schweiz. Die Seefläche ist somit internationales Gewässer und zählt nicht zur Staatsfläche von Deutschland, der Schweiz oder von Österreich.

<sup>2</sup> UTC: *Universal Time Coordinated*, koordinierte Weltzeit

---

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Betriebsart</b> | Privat  |
| <b>Flugregeln</b>  | Instrumentenflugregeln ( <i>Instrument Flight Rules</i> – IFR)                            |
| <b>Startort</b>    | Flugplatz Locarno (LSZL)  |
| <b>Zielort</b>     | Flugplatz St. Gallen-Altenrhein (LSZR)  |
| <b>Flugphase</b>   | Anflug  |
| <b>Unfallart</b>   | Gesteuerter Flug ins Gelände ( <i>Controlled Flight Into Terrain</i> – CFIT) <sup>3</sup> |

---

| <b>Personenschaden</b> | <b>Besatzungsmitglieder</b> | <b>Passagiere</b> | <b>Drittpersonen</b> |
|------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------|
| Leicht verletzt        | 0                           | 0                 | 0                    |
| Nicht verletzt         | 1                           | 0                 | Nicht betroffen      |

---

**Schaden am Luftfahrzeug** Schwer beschädigt

**Drittschaden** Gering

---

<sup>3</sup> Die internationale Zivilluftfahrtkommission definiert CFIT als Kollision oder Fastkollision eines im Flug befindlichen Luftfahrzeuges mit Gelände, Wasser oder Hindernissen, ohne dass es Anzeichen gibt, dass zuvor die Kontrolle über das Luftfahrzeug verloren ging.

## Sachverhalt

### Hergang

Am 18. Februar 2021 um 09:47 UTC startete der Pilot mit der Piper PA34-200T «Seneca II», die als T7-RAR im Luftfahrzeugregister von San Marino eingetragen war, vom Flugplatz Locarno (LSZL). Der Flug über die Alpen verlief ohne Schwierigkeiten. Als der Pilot in Richtung des Wegpunktes SITOR flog, bat er bei der Flugverkehrsleitstelle *Zurich Departure* um einen RNP-Anflug<sup>4</sup> auf die Piste 10 des Flugplatzes St. Gallen-Altenrhein (LSZR). Kurz darauf erhielt er die Freigabe für einen Sinkflug nach Flugfläche (*Flight Level* – FL) 80 und eine Route direkt zum Wegpunkt ZR695 (vgl. Anlage 1).

Über dem Gebiet um St. Gallen-Altenrhein lag in dieser Zeit dichter Bodennebel mit einer Nebel-Obergrenze von rund 2000 ft über dem mittleren Meeresspiegel (*Above Mean Sea Level* – AMSL). Die Pistensichtweite wurde mit 250 m und die Vertikalsicht mit 200 ft gemeldet. Über dem Nebel herrschte schönes, wolkenloses Wetter mit uneingeschränkter Sicht. Die Wetterbedingungen waren dem Piloten bekannt. Er beabsichtigte, den RNP-Anflug zu Trainingszwecken auszuführen, und sah für den Fall eines Durchstarts einen zweiten Instrumentenanflug in St. Gallen-Altenrhein und eine Ausweichlandung in Friedrichshafen vor.

Ab 10:19 UTC stand der Pilot mit der Flugverkehrsleitstelle *Zurich Arrival* in Kontakt, mit der er als fliegerisches Programm einen RNP-Anflug mit einer Landung bis zum Stillstand (*full stop landing*) vereinbarte. Zwei Minuten später übermittelte der Flugverkehrsleiter die Freigabe für einen Sinkflug auf eine Höhe von 6000 ft AMSL, verbunden mit der Information, dass bis zur Landung noch mit einer Flugstrecke von insgesamt 20 NM zu rechnen sei (vgl. Anlage 2). Zu diesem Zeitpunkt befand sich das Flugzeug auf FL 100 im Sinkflug sowie in Eigennavigation zum Wegpunkt ZR695, der in der Verlängerung des Endanfluges lag.

Um 10:23:13 UTC, als das Flugzeug auf einer Höhe von 9000 ft AMSL und in einer Distanz von 5 NM vor ZR695 flog, fragte der Pilot nach dem darauffolgenden Wegpunkt («*next point after ZH695*»). Der Flugverkehrsleiter antwortete ihm, dass er ihn mittels Radarführung durch Kursanweisung statt Eigennavigation zum Endanflug leiten würde («*I will give you a vector to intercept the RNP approach*»). Kurz darauf erteilte er dem Piloten die entsprechende Freigabe für den Endanflug: «*Descend to 5000 ft, turn right heading 070, cleared for the RNP approach runway 10, report established.* »

Die T7-RAR überflog den Endanflugpunkt (*Final Approach Fix* – FAF) auf einer Höhe von 6100 ft AMSL und mit einer Geschwindigkeit über Grund (*Ground Speed* – GS) von 142 kt. Gemäss der Anflugkarte beginnt der Anflug beim FAF auf einer Höhe von 5000 ft AMSL (vgl. Anlage 1).

Um 10:27:48 UTC fragte der Flugverkehrsleiter beim Piloten nach, ob dieser auf dem Endanflug ausgerichtet («*established*») sei, was der Pilot bejahte. Daraufhin erfolgte der Wechsel auf die Funkfrequenz von *St. Gallen Tower*, ohne dass sich der Pilot dort aktiv beim Fluglotsen anmeldete. Auf dieser Frequenz wurde um 10:28:17 UTC einzig eine während 5 s andauernde Transmission mit ausschliesslich Motoren- und Atemgeräuschen aufgezeichnet. Nach dem Aufruf des Flugverkehrsleiters («*T7-RAR Tower, do you read?*») kam der Kontakt mit dem Piloten schliesslich zustande, worauf diesem um 10:28:55 UTC die Landefreigabe erteilt wurde. Gleichzeitig übermittelte der Flugverkehrsleiter die Anweisung, dass der Pilot bei einem Durchstartmanöver dem standardmässigen Fehlanflugverfahren zu folgen habe («*in case of missed approach 5000 ft, standard missed approach procedure*»).

Zum Zeitpunkt der Landefreigabe befand sich das Flugzeug 3.7 NM vor der Pistenschwelle auf einer Höhe von 3400 ft AMSL, die GS betrug noch 133 kt. Um 10:30:12 UTC erfolgte 1.5 NM vor der Pistenschwelle und 100 ft über dem Bodensee die letzte Radaraufzeichnung.

<sup>4</sup> Bei einem RNP (*Required Navigation Performance*) Anflug handelt es sich um ein auf Flächennavigation basiertes Anflugverfahren.

In dieser Phase erblickte der Pilot durch den Nebel völlig unerwartet und unmittelbar vor sich die Wasseroberfläche und zog das Höhensteuer zu sich. Darauf prallte das Flugzeug auf dem Wasser auf, wobei das rechte Hauptfahrwerksbein vom Flugzeug abgetrennt wurde.

Um 10:30:38 UTC wurde auf der Funkfrequenz von *St. Gallen Tower* eine Transmission ohne Stimme aufgezeichnet, die während 12 s andauerte und Geräusche plätschernden Wassers enthielt. Ab 10:31:22 UTC erfolgten zahlreiche Aufrufe des Flugverkehrsleiters mit der Absicht, den Kontakt zum Piloten wiederherzustellen, die aber unbeantwortet blieben.

Der Pilot verliess durch die Tür das Flugzeug, das kurz darauf auf den Seegrund des Bodensees in einer Tiefe von rund 90 m sank. Bei einer Wassertemperatur von 5 °C hielt sich der Pilot am abgetrennten, rechten Hauptfahrwerksbein fest, das dank des unbeschädigten Reifens noch an der Wasseroberfläche trieb.

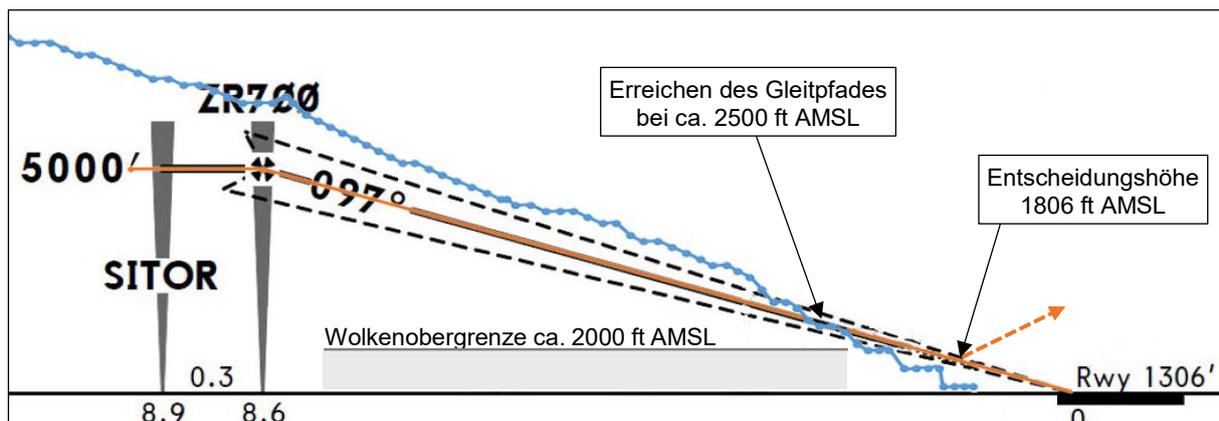
Ein Fischer, der sich mit seinem Fischerboot an der Suche nach der vermissten T7-RAR beteiligte, fand im dichten Seenebel rund eine Stunde nach dem Absturz den im See schwimmenden Piloten. Dieser befand sich bereits in stark unterkühltem Zustand, überlebte aber dank der gerade noch rechtzeitigen Rettung.

### Angaben des Piloten

Der Pilot gab an, dass die Gleitpfadanzeige während des gesamten Anfluges bis zum Aufprall auf dem Wasser unverändert eine Flugzeugposition weit über dem Gleitpfad des RNP-Anfluges angezeigt habe. In der Absicht, den vorgesehenen Gleitpfad sobald als möglich zu erreichen und diesem dann zu folgen, sei er stark abgesunken. Dabei habe er keine Quervergleiche zu anderen Instrumenten angestellt und die Entscheidungshöhe des Instrumentenanfluges (*Decision Altitude – DA*) nicht beachtet. Die Flugzeugsteuerung sei von Hand erfolgt.

### Anflugprofil

Das vom Piloten zunächst beflogene Standard-Anflugverfahren (*Standard Arrival Route – STAR*) «ROLSA 3H» von Süden endet in einer Warteschleife (*holding pattern*) über dem Wegpunkt SITOR auf einer Höhe von mindestens 6000 ft AMSL. Der Endanflugpunkt (*Final Approach Fix – FAF*) ZR700, bei dem von einer Höhe von 5000 ft AMSL ausgehend dem Gleitpfad zu folgen ist, befindet sich nur 0.3 NM nach SITOR (vgl. Anhang 1 und Abbildung 1). Um direkt in den Endanflug auf der richtigen Flughöhe eindrehen zu können, kann deshalb mit entsprechender Freigabe frühzeitig auf eine Flughöhe von 5000 ft AMSL abgesunken werden. Dies kann der Flugverkehrsleiter wie vorliegend durch eine Freigabe zum Wegpunkt ZR695 oder durch eine Radarführung durch Kursanweisung ermöglichen.



**Abbildung 1:** Gleitpfad des Instrumentenanfluges *RNP Rwy 10* (orange) und Radaraufzeichnung des Flugwegs der T7-RAR (blaue Linie). Der sprunghafte Verlauf der blauen Linie auf tiefer Flughöhe resultiert aus einer reduzierten Radarabdeckung auf dieser Flughöhe. Quelle der Darstellung: Anflugkarte für den RNP-Anflug der Piste 10, angepasst durch die SUST.

Die Gegenüberstellung der Vertikalprofile des RNP-Anfluges (orangene Linie in Abbildung 1) und der Radaraufzeichnung der T7-RAR (blaue Linie in Abbildung 1) zeigt, dass der Pilot die ihm zur Verfügung gestellte Möglichkeit, SITOR auf 5000 ft AMSL zu überfliegen, nicht nutzte. Die Flughöhe betrug an dieser Position noch 6200 ft AMSL. In der Folge steuerte der Pilot den Gleitpfad von oben an, wobei er mit einer durchschnittlichen Sinkrate von 1250 ft/min absank. Nach Erreichen des Gleitpfades in rund 2500 ft AMSL und einer Distanz von 2.6 NM von der Pistenschwelle setzte er den Sinkflug unverändert fort.

### Meteorologische Angaben

Die für die Flugplanung relevante Wettervorhersage für den Flugplatz St. Gallen-Altenrhein von 08:25 UTC zeigte Nebel an, der sich zur geplanten Ankunftszeit von 10:35 UTC in Auflösung befinden würde:

```
TAF LSZR 180825Z 1809/1818 VRB02KT 0200 FG VV001 BECMG
1809/1811 4000 BR SCT005 BECMG 1811/1813 CAVOK
```

Die im Zeitraum des Anflugs ab 10:20 UTC als «*Information Foxtrott*» ausgestrahlte Flughafen- und Wetterinformation (*Automatic Terminal Information Service – ATIS*) zeigte, dass die erwartete Auflösung des Nebels noch kaum fortgeschritten war:

```
METAR LSZR 181020Z 28005KT 240V310 0300 R10/0250U FG VV002
02/02 Q1018 RMK F
```

Aus dieser Meldung geht eine Pistensichtweite von 250 m hervor (das Minimum für den Instrumentenanflug beträgt 1500 m) und eine Vertikalsicht von 200 ft (die Entscheidungshöhe des Instrumentenanflugs liegt auf 500 ft über Grund).

Die Nebelobergrenze (vgl. Abbildung 2) lag zur Zeit und am Ort des Unfalls auf 2000 ft AMSL.<sup>5</sup>



**Abbildung 2:** Ausblick auf den Bodensee in Richtung Nordost, zum Unfallzeitpunkt aufgenommen von einer Webcam in Walzenhausen (AR)<sup>6</sup>. Der gelbe Pfeil markiert den Flugplatz St. Gallen-Altenrhein. Bei der links davon am Bildrand aus dem Nebelmeer ragenden Erhebung handelt es sich um den 1726 ft AMSL hohen Buechberg bei Thal (SG), der sich in 3 km Entfernung vom Kamerastandort befindet.

### Angaben zum Flugzeug

Das Flugzeug mit Baujahr 1978 war bis 2012 als HB-LOG im schweizerischen Luftfahrzeugregister eingetragen. Im Jahr 2017 erfolgte der Einbau des Navigationsgeräts des Typs Garmin GTN750 und des elektronischen Fluginstrumentensystems (*Electronic Flight Instrument System – EFIS*) des Typs Garmin G5, die auf dem Unfallflug zur Anwendung kamen. Die letzte 100-h-Inspektion, die auch einen Funktionstest der Avionik umfasste, wurde am 4. September 2020 bescheinigt.

<sup>5</sup> Die Angabe der Nebelobergrenze wurde mit einer Genauigkeit von  $\pm 200$  ft anhand der Messungen der Messstation Altenrhein, diverser Webcam-Aufnahmen sowie von Analysedaten des von MeteoSchweiz betriebenen Wettermodells COSMO 1 ermittelt.

<sup>6</sup> <https://just-walzenhausen.it-wms.com/walzenhausen>

Die Avionik der T7-RAR konnte nach der am 12. Mai 2021 erfolgten Bergung des Flugzeuges aus dem Bodensee keinem Funktionstest mehr unterzogen werden. Der Unfallflug wurde deshalb auf einem für die Pilotenausbildung zugelassenen und mit einem Navigationsgerät gleicher Bauart ausgerüsteten Flugsimulator nachgestellt. Eine den Angaben des Piloten entsprechende Gleitweganzeige konnte dabei nicht herbeigeführt werden.

## Analyse und Schlussfolgerungen

Der Pilot entschied sich zu einem Instrumentenanflug auf den Flugplatz St. Gallen-Altenrhein, obwohl aufgrund der vorherrschenden Wetterbedingungen kaum Aussicht auf eine Landung bestand. Er war sich dessen bewusst und führte den Anflug zu Trainingszwecken aus, was für sich alleine nicht risikobehaftet war. Die Wetterbedingungen, die Überhöhung zu Beginn des Endanfluges und das Fliegen von Hand machten jedoch in Kombination den Instrumentenanflug zu einer anspruchsvollen fliegerischen Aufgabe.

Während des Endanfluges erlag der Pilot einer starken Zielbindung (*target fascination*<sup>7</sup>) an die Gleitpfadanzeige, was ein schwindendes Situationsbewusstsein (*situational awareness*) über den Fortschritt des Anflugs zur Folge hatte. Dies führte dazu, dass er die Entscheidungshöhe des Instrumentenanfluges (*Decision Altitude* – DA) ausser Acht liess, auf der ein Anflug bei nicht ausreichenden Sichtreferenzen spätestens abgebrochen und durchgestartet werden muss. In der Folge hielt der Pilot den Sinkflug bis zum Aufschlag des Flugzeuges auf der Wasseroberfläche bei.

Eine Gleitpfadanzeige auf dem elektronischen Fluginstrumentensystem, die wie vom Piloten angegeben unverändert eine Flugzeugposition weit über dem Gleitpfad des RNP-Anfluges anzeigt und ihre Richtung nach dem Erreichen des Gleitpfades und beim weiteren Sinkflug unterhalb des Gleitpfades nicht ändert, liess sich nicht reproduzieren.

Das Eintauchen in das Nebelmeer, das eine Verlagerung des Fokus auf die Fluglage erforderte, erfolgte kurz nach dem Erreichen des Gleitpfades. Es ist deshalb naheliegend, dass der Pilot in dieser Phase das Wandern der Gleitpfadanzeige von unten nach oben nicht wahrnahm und es anschliessend zu seiner Fehlinterpretation dieser Anzeige kam.

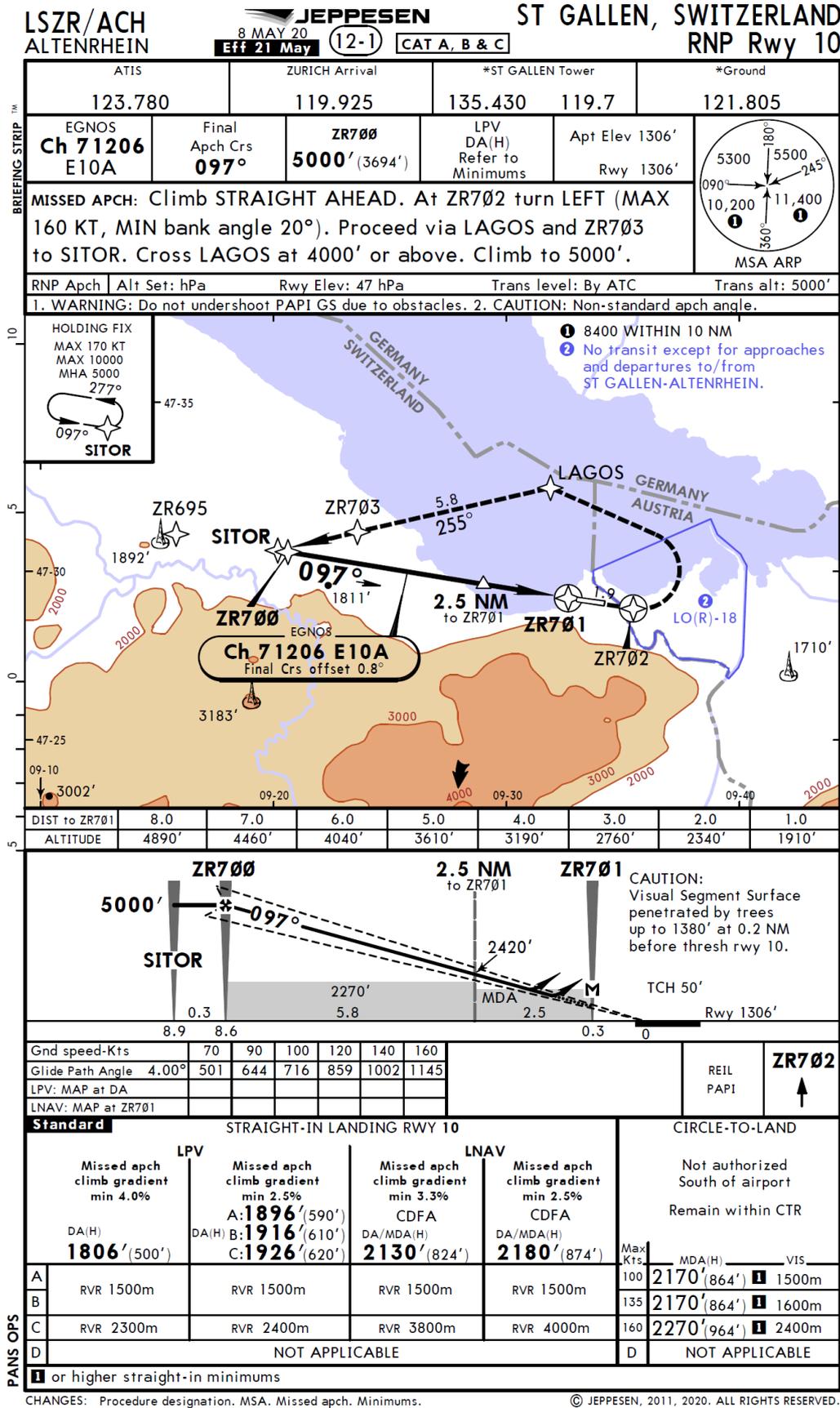
Bern, 14. Februar 2022

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle

---

<sup>7</sup> *Target fascination*, Zielbindung: Dieser Effekt tritt dann auf, wenn ein Mensch so sehr auf ein Objekt fixiert ist, dass er nichts Anderes mehr wahrnimmt.

Anlage 1: Anflugkarte für den RNP-Anflug der Piste 10



Anlage 2: Radaraufzeichnung und Funkübermittlungen (gekürzt)

