



## Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden Unfalls wurde eine summarische Untersuchung gemäss Artikel 45 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014 (VSZV), Stand am 1. Februar 2015 (SR 742.161) durchgeführt. Dieser Bericht wurde mit dem Ziel erstellt, dass aus dem vorliegenden Zwischenfall etwas gelernt werden kann.

<b>Luftfahrzeug</b>	Airbus Helicopters EC 120 B			HB-ZLA
<b>Halter</b>	Swiss Helicopter AG, Hartbertstrasse 11, 7000 Chur			
<b>Eigentümer</b>	Swiss Helicopter AG, Hartbertstrasse 11, 7000 Chur			
<b>Pilot</b>	Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1961			
<b>Ausweis</b>	Privatpilotenlizenz für Helikopter ( <i>Private Pilot Licence Helicopter</i> – PPL(H)) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit ( <i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)			
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	214:22 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	2:43 h
	<b>auf dem Unfallmuster</b>	94:48 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	2:43 h
<b>Ort</b>	Mendrisio (TI)			
<b>Koordinaten</b>	719 765 / 082 084 ( <i>Swiss Grid</i> 1903)		<b>Höhe</b>	984 ft AMSL <sup>1</sup>
<b>Datum und Zeit</b>	29. August 2017, 13:21 Uhr (LT <sup>2</sup> = UTC <sup>3</sup> + 2 h)			
<b>Betriebsart</b>	Privat			
<b>Flugregeln</b>	Sichtflugregeln ( <i>Visual Flight Rules</i> – VFR)			
<b>Startort</b>	Genestrerio (TI)			
<b>Zielort</b>	Flugplatz Locarno (LSZL)			
<b>Flugphase</b>	Landung			
<b>Art des Unfalls</b>	Unkontrollierter Kontakt mit dem Boden			
<b>Personenschaden</b>	<b>Besatzungsmitglieder</b>	<b>Passagiere</b>	<b>Drittpersonen</b>	
Leicht verletzt	0	0	0	
Nicht verletzt	1	2	0	
<b>Schaden am Luftfahrzeug</b>	Schwer beschädigt		Beschädigte Fenestron <sup>4</sup>	Ummantelung des
<b>Drittschaden</b>	Keiner			

<sup>1</sup> AMSL: *Above Mean Sea Level*, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

<sup>2</sup> LT: *Local Time*, Normalzeit

<sup>3</sup> UTC: *Universal Time Coordinated*, koordinierte Weltzeit

<sup>4</sup> Der Hersteller des Helikopters bezeichnet den ummantelten Heckrotor als Fenestron.

## Sachverhalt

### Vorgeschichte

Am Morgen des 29. August 2017 führte der zuständige Mechaniker des Instandhaltungsbetriebes auf dem Flugplatz Locarno (LSZL) am Airbus Helicopters EC 120 B, eingetragen als HB-ZLA, Instandhaltungsarbeiten durch. Dabei wurde ein elektrischer Schalter (*fuel filter pre-blockage switch*) ersetzt. Der betreffende Mechaniker, der gleichzeitig auch Pilot beim Flugbetriebsunternehmen Swiss Helicopter AG war, führte einen Standlauf und einen Schwebeflug mit abschliessender Nachkontrolle aus und erteilte dann die Freigabe für den Betrieb (*release to service*). Kurzfristig erhielt derselbe Mechaniker zwei Flugaufträge mit der HB-ZLA, die er unterstützt durch einen Flughelfer noch vor einem geplanten Charterflug durchführte. Bei beiden Flugaufträgen traten am Helikopter keine Anomalitäten auf.

Nach der Landung um 11:52 Uhr bereitete der Mechaniker den Helikopter umgehend für den Charterflug vor. In Absprache mit dem Charterpiloten betankte er den Helikopter auf total 150 Liter und war beim Einsteigen und Anschnallen der beiden Passagiere behilflich. Der eine Passagier setzte sich auf den vorderen linken Sitz, die Passagierin auf den hinteren mittleren Sitz. Beide linken Türen, von denen die hintere eine Schiebetüre ist, wurden durch den Mechaniker verschlossen. Der Charterpilot nahm während dieser Zeit auf dem Pilotensitz vorne rechts Platz und schnallte sich an.

### Hergang

Um 12:15 Uhr startete der Pilot mit dem Helikopter HB-ZLA mit zwei Passagieren an Bord auf dem Flugplatz Locarno und flog Richtung Süden. Nach einer Flugzeit von rund 15 Minuten landete er auf einer Wiese seines Grundstücks etwas ausserhalb des Dorfes Genestrerio und stellte das Triebwerk ab. Der Passagier vorne links öffnete die Türe, stieg aus dem Helikopter und öffnete in der Folge die Schiebetüre hinten links, um die Passagierin aussteigen zu lassen. Gleichzeitig stieg auch der Pilot aus und verschloss die Türe auf seiner Seite. Dann begab er sich auf die linke Seite des Helikopters und schloss die Schiebetüre sowie die vordere Türe. Anschliessend gingen die drei Personen in das rund 100 m entfernte Restaurant zum Mittagessen. Der Pilot gab an, dass er während dem Aufenthalt im Restaurant den Helikopter im Blickfeld hatte.

Nachdem die Personen zum Helikopter zurückgekehrt waren, setzte sich der Passagier wieder auf den vorderen linken Sitz, wobei ihm der Pilot beim Anschnallen behilflich war. Dann verschloss der Pilot die vordere linke Türe und vergewisserte sich mit einem Handstoss, dass die Schiebetüre hinten links verschlossen war. Anschliessend stieg die Passagierin auf der rechten Seite des Helikopters ein, d.h. bei der Pilotentüre, setzte sich wiederum auf den mittleren Sitz und schnallte sich an.

Nachdem der Pilot ebenfalls eingestiegen und angeschnallt war, startete er das Triebwerk. Um 13:15 Uhr startete er mit der HB-ZLA und stieg zuerst vertikal auf, ohne jedoch einen *hover check*<sup>5</sup> auszuführen, bevor er in den Vorwärtsflug überging. Dann flog er über ein Industriegebäude zur Eisenbahnlinie und folgte dieser Richtung Mendrisio auf rund 100 m über Grund (vgl. Abbildung 1).

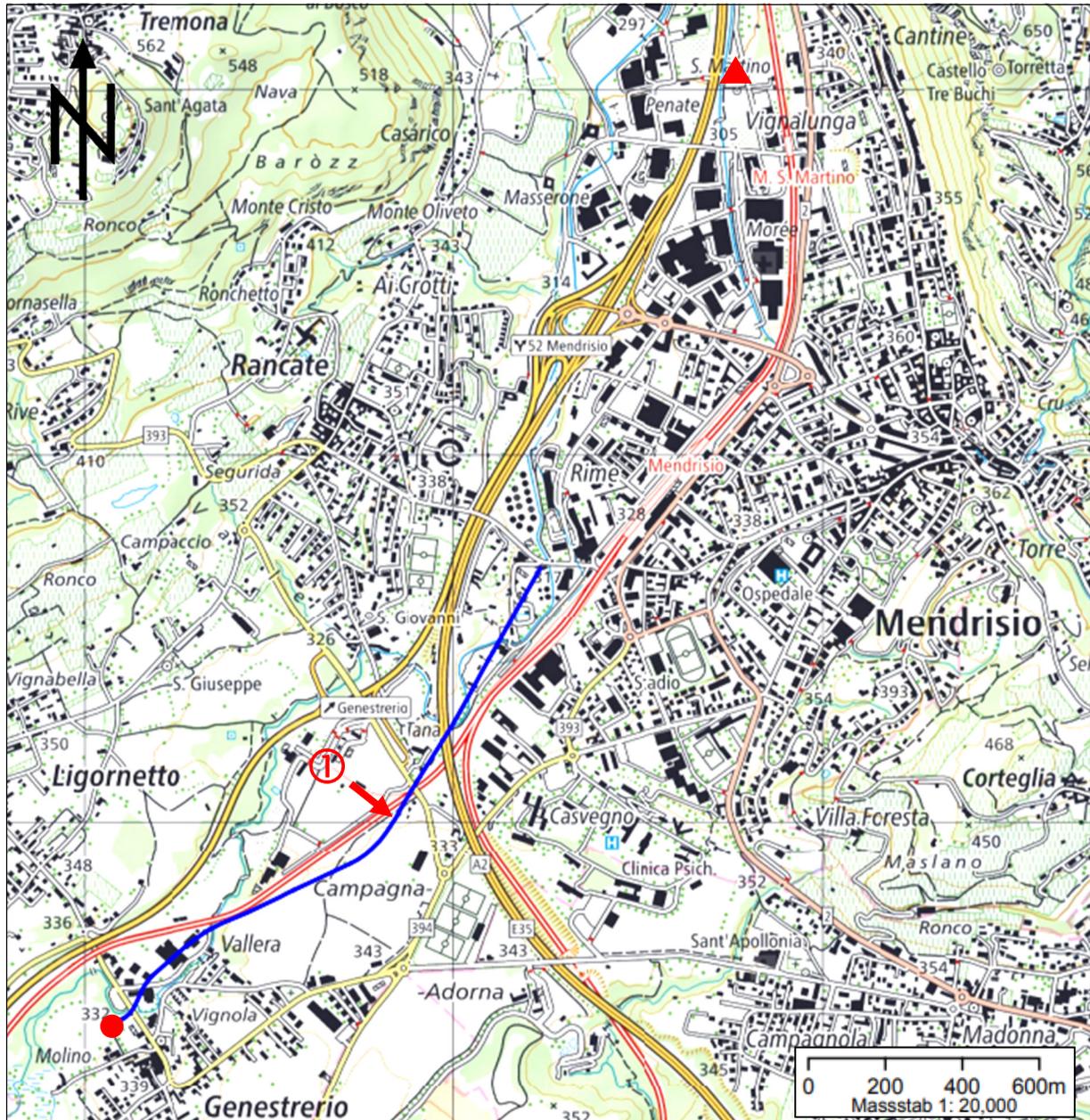
Nach einer Flugzeit von etwa 45 Sekunden schaltete der Pilot die Klimaanlage ein und leitete eine Linkskurve unter Querneigung ein. Danach nahm er ein lautes Geräusch wahr. Er gab an, dass er das Geräusch hinter seinem Kopf in der Nähe des Hauptrotors lokalisiert habe, doch konnte er dieses keiner Quelle zuordnen. Er habe dann die Sprechgarnitur (*headset*) von seinem Kopf genommen und habe so das Geräusch lauter hören können. Nach seiner Einschätzung sei es kein metallisches Geräusch gewesen. Es habe sich angehört, als würde ein

---

<sup>5</sup> Als *hover check* wird ein Schwebeflug in Bodennähe unmittelbar nach dem Abheben bezeichnet, bei dem die Flugfähigkeit und einzelne Systeme des Helikopters überprüft werden.

Gurt an den Helikopter schlagen. In der Folge entschied sich der Pilot für eine sofortige Landung auf einer Wiese bei San Martino, die er vor sich sah.

Der Passagier auf dem linken vorderen Sitz filmte den Flug mit seinem Smartphone vom Zeitpunkt des Starts des Triebwerks in Genestrerio bis zum Moment, als sich der Pilot für eine sofortige Landung entschied. In der Filmaufzeichnung ist das Geräusch deutlich hörbar.



**Abbildung 1:** Skizze des Flugweges (blau) gemäss der Videoaufzeichnung des Passagiers; Startort in Genestrerio (roter Punkt); Landeort bei San Martino (rotes Dreieck); Position (1) bezeichnet den Bereich, ab dem das Geräusch deutlich hörbar war. Quelle der Basiskarte: Bundesamt für Landestopografie.

Der Pilot reduzierte für den Anflug auf die Wiese die Triebwerkleistung. Dabei sei das Geräusch weiterhin hörbar gewesen. Bei der Landung kollidierte das Heck des Helikopters mit dem Boden. Nach dem Aufsetzen auf den Landekufen und bei noch laufendem Rotor verliessen die Passagiere auf Aufforderung des Piloten den Helikopter auf der linken Seite und entfernten sich in geduckter Haltung aus dem Gefahrenbereich. Der Pilot stellte anschliessend fest, dass auf dem *Vehicle and Engine Multifunction Display* (VEMD) ein Überschreiten des

Drehmoment-Grenzwertes (*torque*) angezeigt wurde. Nachdem der Pilot das Triebwerk abgestellt und das elektrische Bordnetz ausgeschaltet hatte, stieg er aus dem Helikopter und verschloss alle Türen.

Der Pilot gab an, dass er am Helikopter nebst dem Geräusch nichts Aussergewöhnliches feststellen konnte. Er sei der Meinung, dass er das Geräusch bis zur Landung gehört habe.

### Technische Untersuchung

Das im Helikopter installierte GPS-basierte Navigationsgerät war während des ganzen Fluges ausgeschaltet. Somit waren keine Flugdatenaufzeichnungen vorhanden.

Der Helikopter wurde nach dem Unfall visuell eingehend untersucht und die rotierenden Bauteile wurden auf freien Lauf überprüft. Dabei konnten keine Anomalitäten festgestellt werden.

Die Tonspuren der Videoaufnahme des vorderen Passagiers wurden analysiert.

Grössere rotierende Komponenten, wie sie z.B. bei Rotoren, Getriebe oder Triebwerken vorkommen, erzeugen typische akustische Signale, die mit einer Spektralanalyse ausgewertet werden können. Dabei entsteht ein Sonagramm. Dieses stellt die verschiedenen Frequenzen des Schalls über die Zeit dar. Mit Computerprogrammen lassen sich in der Folge die Frequenzen und damit umgerechnet die Drehzahlen einzelner Komponenten zu den jeweiligen Videoaufzeiten bestimmen. Das vorliegende Geräusch am Helikopter konnte keiner rotierenden Komponente zugeordnet werden. Als mögliche Quelle für das Geräusch wurde ein Fehlverhalten im Kompressor der Klimaanlage in Betracht gezogen.

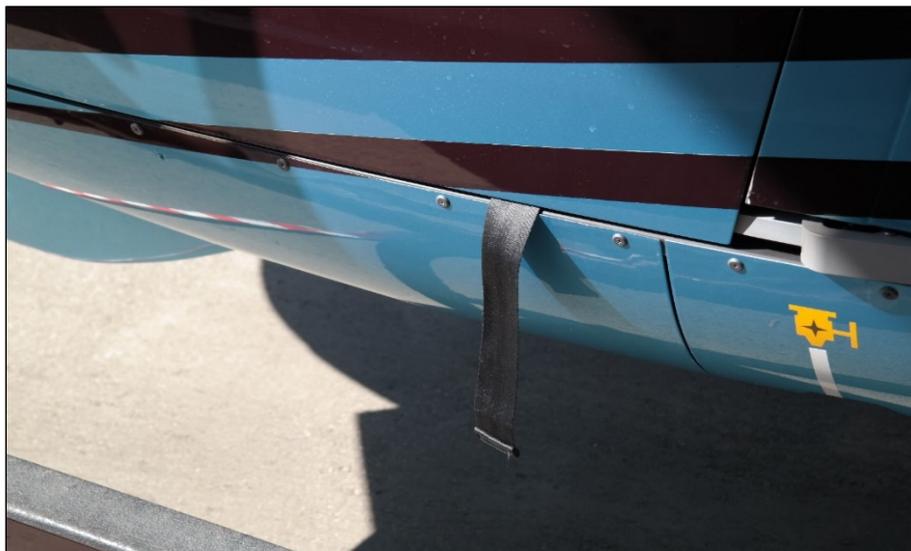
Während den Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten an der HB-ZLA wurde deshalb insbesondere der Kompressor der Klimaanlage überprüft. Dabei konnten keine Anomalitäten festgestellt werden. Die abschliessenden Standläufe und Checkflüge verliefen einwandfrei und es wurden keine aussergewöhnlichen Geräusche eruiert.

Bei der Überprüfung der Dreipunkte-Sicherheitsgurte der hinteren Passagiersitze wurde festgestellt, dass beim äussersten linken Sitz der Beckengurt derart festgezogen war, dass folglich das Gurtende eine erhebliche Länge aufwies. Dieses lag somit auf dem Kabinenboden oder konnte aus der Kabine heraushängen (vgl. Abbildung 2).



**Abbildung 2:** Hintere Sitzreihe der HB-ZLA bei geöffneter linken Schiebetüre: Das lange Gurtende des äussersten linken Passagiersitzes liegt auf dem Kabinenboden (links) resp. hängt aus der Kabine (rechts).

Die Schiebetüre liess sich bei heraushängendem Gurtende ohne Probleme schliessen (vgl. Abbildung 3). Dabei wurde das heraushängende Gurtende hinter den Führungsschlitten der Schiebetüre gezogen (vgl. Abbildung 4).



**Abbildung 3:** Verschlossene Schiebetüre mit heraushängendem Gurtende.



**Abbildung 4:** Hinter dem Führungsschlitten hängendes Gurtende (roter Kreis).

Versuchsweise wurde das heraushängende Gurtende von Hand an die Unterbodenverschalung geschlagen, um das Verhalten des Gurtes während des Fluges zu simulieren. Es stellte sich heraus, dass das Geräusch sehr ähnlich dem der Videoaufzeichnung war, was der Pilot bestätigen konnte. Die Unterbodenverschalungen des Helikopters wirken wie ein Resonanzkörper, durch den die Schlaggeräusche verstärkt werden und deshalb im Cockpit sehr gut hörbar sind.

### Analyse und Schlussfolgerung

Es muss davon ausgegangen werden, dass das heraushängende Gurtende das Geräusch verursachte. Es ist denkbar, dass die Passagierin beim Aussteigen aus dem Helikopter in Genestrerio zuerst auf den äussersten linken Sitz rutschte, bevor sie durch die geöffnete Schiebetüre ausstieg. Dabei wurde das Gurtende mitgezogen und fiel schliesslich ausserhalb der Kabine nach unten. Als der Pilot anschliessend die Schiebetüre verschloss, bemerkte er das auf der Aussenseite herabhängende Gurtende nicht.

Da die Passagierin nach der Mittagspause auf der rechten Seite des Helikopters einstieg, wurde die Schiebetüre nicht mehr geöffnet und der heraushängende Gurt blieb unbemerkt. Unmittelbar bevor das Geräusch deutlich hörbar wurde, leitete der Pilot eine Linkskurve unter Querneigung ein. Somit ist denkbar, dass sich die Luftströmung an den Gurt veränderte und dieser deshalb stärker an die Aussenverschalung des Helikopters schlug.

Der Pilot führte keine systematische Problemanalyse durch und entschied sich für eine sofortige Landung. Er führte diese überhastet durch und es kam dabei zur Kollision des Hecks des

Helikopters mit dem Boden sowie einer kurzzeitigen Überschreitung des Drehmoments. In einem solchen Fall, bei dem der Helikopter weiterhin steuerbar bleibt und das Triebwerk normal Leistung abgibt, ist eine Sicherheitslandung auf einem geeigneten Landeplatz sinnvoll, bedingt aber eine entsprechende Vorbereitung und Einteilung des Landeanfluges.

Das geringe aktuelle Training des Piloten spielte bei der Problemanalyse und Entscheidungsfindung eine Rolle.

Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können. Der Unfall lässt sich demzufolge auf betriebliche Gründe zurückführen.

Mit Blick auf diese Ergebnisse kommt die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle zum Schluss, dass bezüglich des vorliegend untersuchten Unfalls keine weiteren Ergebnisse zu erwarten sind, die für die Verhütung eines solchen Zwischenfalls zweckdienlich wären. Deshalb verzichtet die SUST gestützt auf Art. 45 VSZV auf weitere Untersuchungshandlungen und schliesst die Untersuchung mit dem vorliegenden summarischen Bericht ab.

Die deutsche Fassung dieses Berichts ist das Original und daher massgebend.

Bern, 20. Juli 2022

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle