



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 SIS
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Bereich Aviatik

Schlussbericht Nr. 2271 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über den schweren Vorfall (Fastkollision)

zwischen dem Helikopter AS 350 B3,
betrieben durch Heli Bernina AG,
unter dem Funkrufzeichen HB-ZMU,

und dem Helikopter AS 350 B3,
betrieben durch Swiss Helicopter AG,
unter dem Funkrufzeichen HB-ZLG,

vom 1. Juli 2015

über dem südlichen Ufer des Silvaplanersees

rund 7 km südwestlich von St. Moritz/GR

Cause

L'incident grave est dû au rapprochement dangereux entre un hélicoptère en vol de croisière et un hélicoptère en vol avec transport de charge externe en phase d'ascension consécutif à l'enchaînement des facteurs suivants :

- Perception visuelle réciproque tardive ;
- Un seul hélicoptère était équipé d'un système d'alarme anticollision embarqué.

La survenue de l'incident grave a été favorisée par le fait que le service d'information de l'aérodrome ne disposait pas de renseignement concernant le vol avec transport de charge à proximité de l'aérodrome de Samedan.

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten schweren Vorfalls.

Gemäss Artikel 3.1 der 10. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 18. November 2010, zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalls die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Sicherheitsuntersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

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 schweren Vorfalls.

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 Zeitpunkt des schweren Vorfalls die mitteleuropäische Sommerzeit (MESZ) als Normalzeit (*local time* – LT). Die Beziehung zwischen LT, MESZ und UTC lautet:
 $LT = MESZ = UTC + 2 \text{ h.}$

Inhaltsverzeichnis

Untersuchung	7
Kurzdarstellung	7
Ursachen	7
Sicherheitsempfehlungen	7
1 Sachverhalt	8
1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalls	8
1.1.1 Allgemeines	8
1.1.2 Vorgeschichte	8
1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalls	8
1.1.4 Ort und Zeit des schweren Vorfalls	10
1.2 Angaben zu Personen	10
1.2.1 Besatzung der HB-ZMU	10
1.2.1.1 Pilot	10
1.2.1.2 Flughelfer	11
1.2.2 Pilot der HB-ZLG	11
1.3 Angaben zu den Luftfahrzeugen	11
1.3.1 HB-ZMU	11
1.3.2 HB-ZLG	11
1.4 Meteorologische Angaben	12
1.4.1 Allgemeine Wetterlage	12
1.4.2 Wetter um 14:10 Uhr auf 2100 Meter über Meer	12
1.4.3 Astronomische Angaben	12
1.4.4 Webcam-Aufnahme	12
1.5 Navigationshilfen	12
1.6 Kommunikation	13
1.7 Angaben zum Luftraum	13
1.8 Flugschreiber	13
1.8.1 Allgemeines	13
1.8.2 HB-ZMU	14
1.8.2.1 Moving Terrain	14
1.8.2.2 Kollisionswarngerät Floice	14
1.8.2.2.1 Allgemeines	14
1.8.2.2.2 Bedienelemente und Betriebsmodi	14
1.8.3 HB-ZLG	15
1.8.4 Downlink Mode S	15
1.8.5 Auswertung der Flugwegaufzeichnung	15
1.9 Versuche und Forschungsergebnisse	16
1.10 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung	16
1.10.1 Heli Bernina AG	16
1.10.2 Swiss Helicopter AG	16
1.11 Zusätzliche Angaben	17
1.11.1 Kollisionsverhinderungs- und Verkehrshinweissystem	17
1.11.2 Kollisionswarnsysteme	17
1.11.2.1 Allgemeines	17
1.11.2.2 Flarm-System	17
1.11.2.3 Weiterentwicklungen	18
1.12 Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken	18

2	Analyse	19
2.1	Technische Aspekte	19
2.2	Menschliche und betriebliche Aspekte.....	19
2.2.1	Annäherungsgeometrie	19
2.2.2	Besatzung der HB-ZMU	19
2.2.3	Pilot der HB-ZLG	19
2.2.4	Systemische Aspekte	19
2.2.4.1	Allgemeines	19
2.2.4.2	Fluginformationszone	19
2.2.4.3	Kollisionswarnsysteme	20
3	Schlussfolgerungen.....	21
3.1	Befunde.....	21
3.1.1	Technische Aspekte	21
3.1.2	Piloten.....	21
3.1.3	Flugverlauf.....	21
3.1.4	Rahmenbedingungen	21
3.2	Ursachen.....	22
4	Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen	23
4.1	Sicherheitsempfehlungen	24
4.1.1	Kollisionswarnsystem	24
4.1.1.1	Sicherheitsdefizit.....	24
4.1.1.2	Sicherheitsempfehlung	24
4.2	Sicherheitshinweise	24
4.3	Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen.....	24
	Anlage 1: Regionskarte für Sichtflug (VFR area chart) des Flugplatzes Samedan	25
	Anlage 2: Abspeichern des zurückgelegten Flugwegs im Moving Terrain	26
	Anlage 3: Auszug aus dem Eurocontrol Manual for Flight Information Service (AFIS)	27

Schlussbericht

Zusammenfassung

Luftfahrzeug 1

Eigentümer	Heli Bernina AG, Piazza Aviatica 4, 7503 Samedan
Halter	Heli Bernina AG, Piazza Aviatica 4, 7503 Samedan
Hersteller	Eurocopter, Marignane, Frankreich
Luftfahrzeugmuster	AS 350 B3
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragungszeichen	HB-ZMU
Funkrufzeichen	<i>Hotel Bravo Zulu Mike Uniform</i>
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>visual flight rules – VFR</i>)
Betriebsart	Gewerbsmässig
Abflugort	Samedan (LSZS)
Bestimmungsort	Samedan (LSZS)

Luftfahrzeug 2

Eigentümer	Swiss Helicopter AG, Hartbertstrasse 11, 7000 Chur
Halter	Swiss Helicopter AG, Hartbertstrasse 11, 7000 Chur
Hersteller	Eurocopter, Marignane, Frankreich
Luftfahrzeugmuster	AS 350 B3
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragungszeichen	HB-ZLG
Funkrufzeichen	<i>Hotel Bravo Zulu Lima Golf</i>
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>visual flight rules – VFR</i>)
Betriebsart	Gewerbsmässig
Abflugort	Bergrestaurant Rabgiusa
Bestimmungsort	Samedan (LSZS)

Ort über dem südlichen Ufer des Silvaplannersees/GR, schweizerisches Hoheitsgebiet

Datum und Zeit 1. Juli 2015, 14:11:41 Uhr

Luftraum Klasse G

Geringster Abstand der beiden Luftfahrzeuge rund 15 m horizontal und 25 m vertikal

Airprox-Kategorie ICAO-Kategorie A (hohes Kollisionsrisiko)

Untersuchung

Der schwere Vorfall ereignete sich am 1. Juli 2015 um 14:11:41 Uhr. Die Meldung traf am gleichen Tag um ca. 16:10 UTC ein, woraufhin die Untersuchung umgehend eröffnet wurde.

Der Schlussbericht wird von der SUST veröffentlicht.

Kurzdarstellung

Am Mittwoch, dem 1. Juli 2015, war der Pilot, alleine an Bord einer als HB-ZLG eingetragenen AS 350 B3, seit ungefähr 13:55 Uhr daran, Beton mittels eines Betonkübels an einem 15 Meter langen Transportseil vom Parkplatz bei der Talstation der Bergbahn Furtschellas zum Bergrestaurant Rabgiusa zu transportieren.

Um 14:05 Uhr verliess die aus einem Piloten und einem Flughelfer bestehende Besatzung eines Helikopters gleichen Modells, eingetragen als HB-ZMU, den Regionalflugplatz Samedan (LSZS) in südwestlicher Richtung mit Bestimmungsort Pranzaira im Bergell. Die HB-ZMU folgte nach Verlassen der Fluginformationszone dem südlichen Talhang des Engadins, als der Pilot auf der Oberfläche des Silvaplanersees einen Schatten wahrnahm. Als er dann kurz darauf die HB-ZLG im Steigflug rechts unter sich erkannte, leitete er ein bruskes Ausweichmanöver nach oben links ein.

Der Pilot der HB-ZLG befand sich im Steigflug dem Hang folgend auf der fünften Rotation seines Flugauftrags, als unvermittelt links vor ihm ein gelber Helikopter in einem Ausweichmanöver nach oben auftauchte.

Die gefährliche Annäherung zwischen den beiden Helikoptern ereignete sich um 14:11:41 Uhr auf einer Höhe von rund 2035 m über Meer. Dabei betrug der geringste horizontale Abstand rund 15 m bei einer Höhendifferenz von ungefähr 25 m.

Beide Helikopterpiloten führten ihren Flugauftrag fort.

Ursachen

Der schwere Vorfall beruht auf einer gefährlichen Annäherung zwischen einem Helikopter im Reiseflug und einem Helikopter mit Unterlast im Steigflug, die durch Zusammenwirken folgender Faktoren entstand:

- Späte gegenseitige visuelle Erkennung des anderen Helikopters
- Nur in einem der beiden Helikopter war ein Kollisionswarnsystem eingebaut.

Die Entstehung des schweren Vorfalls wurde dadurch begünstigt, dass dem Flugplatzinformationssdienst keine Informationen über den Lastentransport in der Nähe des Flugplatzes Samedan vorlagen.

Sicherheitsempfehlungen

Im Rahmen der Untersuchung wurden keine Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalls

1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden die Aufzeichnungen des Kollisionswarngerätes Floice und des *moving terrain* (MT) sowie die Aussagen von Besatzungsmitgliedern verwendet.

Es handelte sich in beiden Fällen um einen gewerbsmässigen Flugeinsatz des Helikoptermusters AS 350 B3 nach Sichtflugregeln (*visual flight rules* – VFR). Beim Helikopter, eingetragen als HB-ZLG, war der Pilot alleine an Bord; bei der HB-ZMU bestand die Besatzung aus einem Piloten und einem Flughelfer.

1.1.2 Vorgeschichte

Am Mittwoch, den 1. Juli 2015, startete der Pilot der HB-ZLG um 13:55 Uhr ab dem „Rabgiusa“ und begann, Beton mittels eines Betonkübels an einem 15 Meter langen Transportseil vom Parkplatz bei der Talstation der Bergbahn Furtschellas zum Bergrestaurant Rabgiusa zu transportieren. Dieses liegt auf einer kleinen Hochebene südlich des Engadiner Haupttals (vgl. Abbildung 1). Der Pilot trug einen Helm mit eingebauter Sprechgarnitur. Er stand über den Heli-Kanal (FM¹ 1) in Funkverbindung mit je einem Flughelfer an der Auf- und an der Abladestation und hörte mit reduzierter Lautstärke die AFIS²-Frequenz des Flugplatzes Samedan mit. Der Pilot der HB-ZLG hatte dem *flight information service officer* (FISO) des Flugplatzes Samedan zuvor nicht mitgeteilt, dass er im Gebiet Furtschellas Transportflüge durchführen werde. In dieser Entfernung vom Flugplatz würde er den via Malojapass an- und abfliegenden Verkehr des Flugplatzes Samedan nicht stören, da die Transportflüge nicht in grösserer Höhe über Grund oder in der Talmitte geplant waren.

Die Besatzung der HB-ZMU startete gleichentags um 14:05 Uhr ab dem Flugplatz Samedan mit dem Auftrag, bei Pranzaira im Bergell zwei Monteure abzuholen und diese zur SAC-Hütte Sasc-Furä zu fliegen. Sowohl der Pilot als auch der Flughelfer trugen Sprechgarnituren und konnten sich über die Bordverständigungsanlage (*intercom*) miteinander verständigen. Auch der Pilot der HB-ZMU hatte die AFIS-Frequenz des Flugplatzes Samedan und auf dem FM-Funkgerät den Heli-Kanal 1 gewählt.

Es lagen keine betrieblichen oder technischen Einschränkungen vor.

1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalls

Die HB-ZMU hatte den Meldepunkt Whiskey (W) passiert und folgte dem südlichen Talhang des Engadins mit südwestlichem Kurs auf einer Höhe von ungefähr 7000 ft AMSL³ und einer Geschwindigkeit von 110 kt (vgl. Anlage 1), als der Pilot auf der Oberfläche des Silvaplanersees beim Beobachten eines Kite-Surfers einen Schatten wahrnahm. Aufgrund der Sonneneinstrahlung und der Bewegungsrichtung des Schattens vermutete er, dass sich ein Flugobjekt genau auf die HB-ZMU zubewege. Er informierte über *intercom* den Flughelfer auf dem Rücksitz, der sich darauf sofort bemühte, das andere Objekt visuell zu erfassen. Im nächsten Momente erkannte die Besatzung den anderen Helikopter im Steigflug rechts unter sich. Der Pilot führte unmittelbar ein bruskes Ausweichmanöver nach links oben

¹ FM: *frequency modulation*, Frequenzmodulation

² AFIS: *aerodrome flight information service*, Flugplatzinformationsdienst

³ AMSL: *above mean sea level*, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

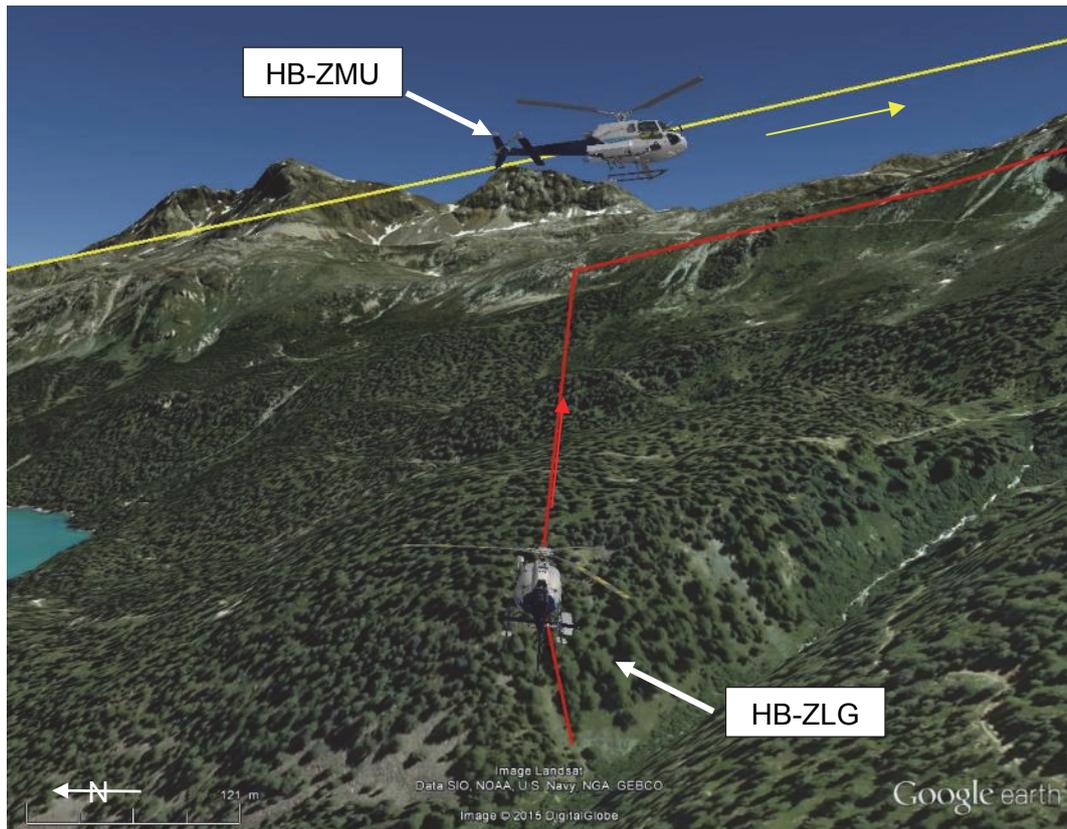


Abbildung 2: Darstellung der beiden Helikopter zum Zeitpunkt der grössten Annäherung um 14:11:41 Uhr

1.1.4 Ort und Zeit des schweren Vorfalls

Geografische Position	über dem südlichen Ufer des Silvaplanersees/GR, rund 2 km nordöstlich von Sils
Datum und Zeit	1. Juli 2015, 14:11:41 Uhr
Beleuchtungsverhältnisse	Tag
Koordinaten	780 264 / 145 703
Höhe über Meer	rund 2035 m/M (entsprechend 6677 ft AMSL)

1.2 Angaben zu Personen

1.2.1 Besatzung der HB-ZMU

1.2.1.1 Pilot

Person	Schweizer Bürger, Jahrgang 1969	
Lizenz	Berufspilotenlizenz für Helikopter (<i>commercial pilot licence helicopter</i> – CPL(H)) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (<i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)	
Flugerfahrung	gesamthaft	1106 h
	auf dem Vorfallmuster	903 h
	während der letzten 90 Tage	16:52 h
	davon auf dem Vorfallmuster	16:52 h

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass der Pilot seinen Dienst ausgeruht und gesund antrat. Es liegen keine Hinweise vor, dass zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls Ermüdung eine Rolle gespielt hat.

1.2.1.2 Flughelfer

Der Flughelfer, Jahrgang 1982, ist Schweizer Bürger und seit dem Jahr 2014 beim Flugbetriebsunternehmen angestellt. Er arbeitete zuvor während drei Jahren als Flughelfer im Unternehmen, das die HB-ZLG betrieb (vgl. Kapitel 1.10.2).

1.2.2 Pilot der HB-ZLG

Person	Schweizer Bürger, Jahrgang 1975	
Lizenz	CPL(H) nach EASA, ausgestellt durch das BAZL	
Flugerfahrung	gesamthaft	4314 h
	auf dem Vorfallmuster	3628 h
	während der letzten 90 Tage	193 h
	davon auf dem Vorfallmuster	193 h

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass der Pilot seinen Dienst ausgeruht und gesund antrat. Es liegen keine Hinweise vor, dass zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls Ermüdung eine Rolle gespielt hat.

1.3 Angaben zu den Luftfahrzeugen

1.3.1 HB-ZMU

Luftfahrzeugmuster	AS 350 B3
Charakteristik	Einmotoriger Mehrzweckhelikopter mit Kufenlandegestell und sechs Sitzplätzen. Hauptrotor mit drei Blättern, Drehmomentausgleich mit freiliegendem Heckrotor.
Hersteller	Eurocopter, Marignane, Frankreich
Eigentümer	Heli Bernina AG, Piazza Aviatica 4, 7503 Samedan
Halter	Heli Bernina AG, Piazza Aviatica 4, 7503 Samedan
Relevante Ausrüstung	Kollisionswarngerät Floice, Transponder Mode S 2 VHF-Funkgeräte, 1 FM-Funkgerät
Farbe	weiss/rot

1.3.2 HB-ZLG

Luftfahrzeugmuster	AS 350 B3
Charakteristik	Einmotoriger Mehrzweckhelikopter mit Kufenlandegestell und sechs Sitzplätzen. Hauptrotor mit drei Blättern, Drehmomentausgleich mit freiliegendem Heckrotor.
Hersteller	Eurocopter, Marignane, Frankreich
Eigentümer	Swiss Helicopter AG, Hartbertstrasse 11, 7000 Chur
Halter	Swiss Helicopter AG, Hartbertstrasse 11, 7000 Chur
Relevante Ausrüstung	Transponder Mode S 2 VHF-Funkgeräte, 1 FM-Funkgerät
Farbe	weiss mit blauen und roten Streifen

1.4 Meteorologische Angaben

1.4.1 Allgemeine Wetterlage

Die Schweiz befand sich unter einem Rücken (*ridge*), der von Nordafrika bis Südsandinavien reichte. Am Boden erstreckte sich ein flaches Hoch von der Ostsee zum Balkan. Der Druck über der Poebene war geringfügig höher als über dem nördlichen Alpenvorland. Am Arlbergpass und im westlichen Tirol entstanden lokale Hitzetiefs. Sie unterstützten die lokalen Talwinde.

1.4.2 Wetter um 14:10 Uhr auf 2100 Meter über Meer

Über den Oberengadiner Seen herrschte sonniges Wetter mit Quellwolken entlang der Bergkämme.

Wetter	ziemlich sonnig
Wolken	1/8–2/8 um 3700 m/M
Sicht	60 km
Wind	220 Grad, 5 bis 10 kt
Temperatur/Taupunkt	16 °C / 8 °C
Luftdruck QNH Samedan	1026 hPa
Gefahren	keine

1.4.3 Astronomische Angaben

Sonnenstand	Azimut: 205°	Höhe: 65°
Beleuchtungsverhältnisse	Tag	

1.4.4 Webcam-Aufnahme



Abbildung 3: Sils, Blick in Richtung Nordost mit dem Silvaplanersee im Hintergrund und dem Ort der gefährlichen Annäherung über dem südlichen Ufer (gestrichelt eingekreist), aufgenommen um 14:15 Uhr.

1.5 Navigationshilfen

Nicht betroffen

1.6 Kommunikation

Beide Piloten gaben an, auf dem VHF-Funkgerät die AFIS-Frequenz des Flugplatzes Samedan (LSZS), 135.325 MHz, und auf dem FM-Funkgerät den Heli-Kanal 1 gewählt zu haben. Der Pilot der HB-ZLG sagte aus, die Lautstärke des VHF1 reduziert zu haben, um während der Kommunikation mit seinen Flughelfern auf dem Heli-Kanal nicht behindert zu werden.

Alle Besatzungsmitglieder trugen eine Sprechgarnitur (*headset*) resp. einen Helm mit eingebauter Sprechgarnitur. Auf der HB-ZMU erfolgte die Kommunikation zwischen dem Piloten und dem Fluglehrer über das *intercom*.

1.7 Angaben zum Luftraum

Der Flugbetrieb auf dem Regionalflugplatz Samedan wird durch eine sogenannte Fluginformationszone (*flight information zone – FIZ*) geschützt. Die Grundlagen, nach denen sich der Betrieb einer FIZ zu richten hat, sind im ICAO-Circular 211-AN sowie im *“Eurocontrol Manual for Flight Information Service (AFIS)”* geregelt (vgl. Anlage 3); dort heisst es sinngemäss, dass ein Fluginformationsdienst auf Flugplätzen eingeführt werden kann, auf denen aufgrund der Komplexität, des Verkehrsaufkommens, der Topografie oder der vorherrschenden Wetterverhältnisse ein Flugsicherungsdienst nicht klar begründet ist. Wenn erwartet werden kann, dass sich die Komplexität oder das Verkehrsaufkommen auf einem Flugplatz mit der Zeit erhöhen, kann auf einem Flugplatz ein AFIS-Dienst eingeführt werden; dies als Lösung zwischen gar keinem Dienst und einem Flugsicherungsdienst.

AFIS-Stellen sollen Flugzeugen in ihrem Verantwortungsbereich Informationen zukommen lassen, um einen sicheren, geordneten und speditiven Verkehrsablauf zu erzielen mit dem Ziel, Piloten bei der Vermeidung von Kollisionen zu unterstützen zwischen:

- a) Flugzeugen innerhalb des Verantwortungsbereichs der AFIS-Stelle und auf den Platzvolten
- b) Flugzeugen auf der *manoeuvring area*⁵
- c) startenden und landenden Flugzeugen
- d) Flug- und Fahrzeugen auf der *manoeuvring area*
- e) Flugzeugen und Hindernissen auf der *manoeuvring area*

Die HB-ZMU war wenige Minuten vor dem schweren Zwischenfall in Samedan gestartet. Die HB-ZLG führte ihren Transportauftrag ausserhalb der FIZ am Südrand des Engadiner Haupttals durch. Der schwere Vorfall ereignete sich rund 7 km südwestlich der FIZ-Grenze im Luftraum der Klasse G.

1.8 Flugschreiber

1.8.1 Allgemeines

Beide Helikopter waren nicht mit einem Flugdatenschreiber (*flight data recorder – FDR*) und einem Sprach- und Geräuschaufzeichnungsgerät (*cockpit voice recorder – CVR*) ausgerüstet. Diese waren nicht vorgeschrieben.

An Bord beider Helikopter befand sich je ein *moving terrain* (MT). Zusätzlich war in der HB-ZMU noch ein Kollisionswarngerät Floice installiert.

⁵ *manoeuvring area*: darunter fallen diejenigen Bereiche eines Flugplatzes, die für den Start, die Landung oder das Rollen am Boden, ausgenommen Vorfeld (*apron*), benötigt werden.

Die Aufzeichnung des MT an Bord der HB-ZMU stand für die Untersuchung nicht mehr zur Verfügung. Mit dem Versuch, die Daten vom Gerät herunterzuladen, wurde das Gerät erneut unter Strom gesetzt, wodurch die Flugaufzeichnungen zum schweren Vorfall systembedingt gelöscht wurden. Um dies zu verhindern, muss der zurückgelegte Flug gemäss Anleitung im Handbuch vom Benutzer gespeichert werden, bevor das Bordnetz stromlos gemacht wird (vgl. Anlage 2). Eine Änderung dieser Werkeinstellungen auf Kundenwunsch ist für ältere Gerätegenerationen nicht mehr möglich.

Die übrigen Aufzeichnungen standen für die Untersuchung zur Verfügung und konnten ausgewertet werden.

1.8.2 HB-ZMU

1.8.2.1 Moving Terrain

Muster	MT-VisionAir TSO, MTUP/00-3.60-2
Hersteller	Moving Terrain AG, Sulzberg, Deutschland
Baujahr	2010
Werknummer	990254
Parameter	5
Aufzeichnungsrate	Positionsdaten werden alle 10 Sekunden aufgezeichnet
Aufzeichnungsmedium	<i>compact flash</i>
Aufzeichnungsdauer	0 min
Software-Version	MT-VisionAir III 3.6

1.8.2.2 Kollisionswarngerät Floice

1.8.2.2.1 Allgemeines

Muster	Floice 105
Hersteller	triadis engineering GmbH
Werknummer	P/N T256-105, S/N 256-00101
Parameter	5
Aufzeichnungsrate	Positionsdaten wurden alle 2 Sekunden aufgezeichnet
Aufzeichnungsmedium	Flarm intern, auslesen auf SD-card
Aufzeichnungsdauer/ -volumen	Typischerweise letzte 12 Flüge bzw. 15–20 Stunden

1.8.2.2.2 Bedienelemente und Betriebsmodi

Das Floice ist ein Kollisionswarngerät auf Basis des Flarm-Systems, das die Warnungen nicht nur optisch und mit Pieps-Warntönen ausgibt, sondern auch als Klartextmeldung ins Bordkommunikationsnetz einspeist. So wird der Pilot durch das Floice auch akustisch vor Flugobjekten gewarnt, z. B. „12 o'clock high helicopter 8“.

Je nach Betriebsmodus werden über den Wahlschalter Meldungsmodi (*voice message mode* – VOICE) die Objektmeldungen in Bezug auf Hindernisse (*obstacles*) und Flugobjekte entsprechend der Vorwarnzeit gefiltert. In der Standardstellung

warning (WRN) liegt diese bei maximal 18 s. Dabei hat das Wechseln des Betriebsmodus keinen Einfluss auf die optische Anzeige.

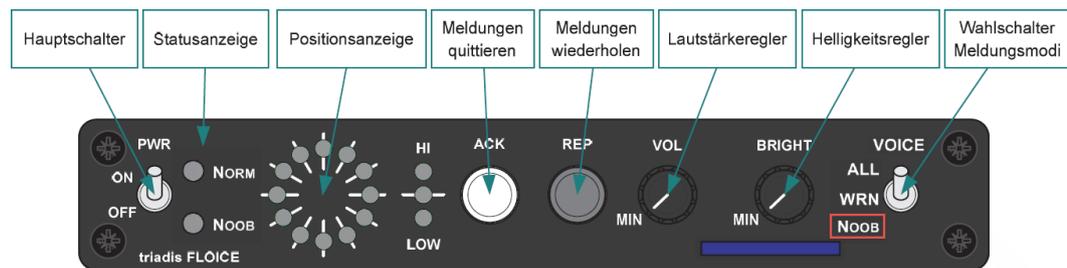


Abbildung 4: Bedienelemente des Floice 105 mit dem rot eingrahmten Meldungsmodus *no obstacles* (NOOB)

In der Stellung „*NOOB*“ werden alle Warnungen vor Hindernissen unterdrückt und nur Warnungen vor gefährlichen Flugobjekten ausgegeben.

1.8.3 HB-ZLG

Muster	MTVisionAir EP3
Hersteller	Moving Terrain AG, Sulzberg, Deutschland
Baujahr	2009
Werknummer	MTEP3/004-789-15-7.3
Parameter	5
Aufzeichnungsrate	Positionsdaten werden alle 10 Sekunden aufgezeichnet
Aufzeichnungsmedium	<i>compact flash</i>
Aufzeichnungsdauer	45 min
Software-Version	MT-VisionAir III 7.3 Flüge können nur mit dem optionalen <i>MT-flight recording</i> und <i>tracking module</i> abgespeichert werden; dieses ist in der Basis-Software nicht enthalten.

1.8.4 Downlink Mode S

Aufgrund der in dieser Region fehlenden Radarabdeckung unterhalb von rund 9000 ft AMSL standen keine Radaraufzeichnungen zur Verfügung.

1.8.5 Auswertung der Flugwegaufzeichnung

Die gefährliche Annäherung zwischen den beiden Helikoptern ereignete sich um 14:11:41 Uhr auf einer Höhe von rund 2035 m (entsprechend 6677 ft) über Meer.

Die Auswertung der Flugwegaufzeichnung ergab eine errechnete horizontale Distanz zwischen den Aufzeichnungspunkten von 12.7 m und einen Höhenunterschied von 20.4 m, bei einer Ungenauigkeit von wenigen Metern.

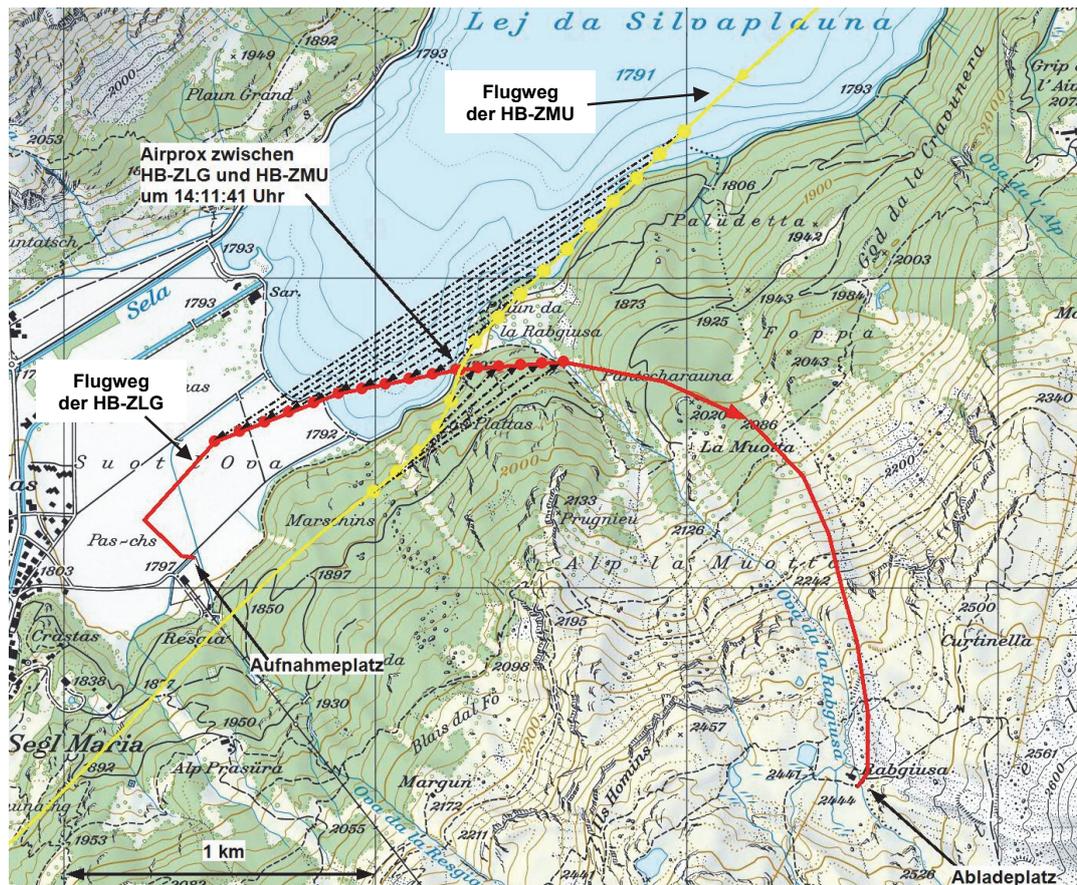


Abbildung 5: Darstellung der beiden Flugwegaufzeichnungen in Swisstopo, Basiskarte reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopografie Swisstopo (JA150149); die roten bzw. gelben Punkte auf den Flugwegen stellen Positionen der beiden Helikopter im Abstand von 2 Sekunden dar, wobei Positionen, die zum gleichen Zeitpunkt durchflogen wurden, mit einer schwarzen Linie verbunden sind.

1.9 Versuche und Forschungsergebnisse

Nicht betroffen

1.10 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung

1.10.1 Heli Bernina AG

Die Firma Heli Bernina AG wurde 1985 gegründet und betrieb zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls ab dem Flugplatz Samedan einen Helikopterflugbetrieb mit drei Helikoptern vom Typ AS 350 B3e, einer Aérospatiale SA 315 B und einer Agusta AW109SP. Heli Bernina AG setzte ihre Helikopter für Innen- und Aussenlasttransporte, Passagierflüge, Film- und Fotomissionen sowie Flüge zur Auslösung von Lawinen ein.

1.10.2 Swiss Helicopter AG

Unter dem Namen Swiss Helicopter AG haben sich mehrere, ehemals unabhängige Unternehmen aus der Helikopterindustrie gruppiert. Swiss Helicopter AG (SHAG) betrieb zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls rund 35 Helikopter ab 12 Basen in der Schweiz und im Fürstentum Lichtenstein, unter anderem in Samedan, Erstfeld und Untervaz/GR. Innerhalb der SHAG werden Helikopter und Piloten unter den Basen ausgetauscht, sofern Einsätze oder geplante Unterhaltsarbeiten dies erfordern.

Auszug aus dem Leitbild der Firma Swiss Helicopter AG:

„Unsere Helikopterflotte setzen wir optimal und unter Berücksichtigung bestmöglicher, ökologischer und emissionsbezogener Aspekte (Lärm, Abgas) ein. Unser technischer Gesichtspunkt richtet sich nach höchster Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Komfort.“

Als Folge des Zusammenschlusses ist nur ein Teil der Helikopterflotte mit einem Kollisionswarngerät ausgerüstet. Zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles waren knapp die Hälfte entweder mit einem *traffic advisory system* (TAS) oder einem Floice oder beidem ausgestattet; eine ähnliche Anzahl von Helikoptern verfügte über keines der genannten Systeme, so auch die HB-ZLG.

Nach Angaben der SHAG wurde im Jahr 2012 entschieden, die gesamte AS350-Flotte mit einem TAS und je nach Region mit einem Floice auszustatten. Die Helikopter der Basis in Erstfeld werden häufig in den Bergen der Kantone Uri, Nid- und Obwalden eingesetzt. Dieses Gebiet ist bekannt für die vielen Kabel und kleinen Luftseilbahnen. Ziel der SHAG sei es, sämtliche Helikopter mit einem TAS oder Floice oder beidem auszurüsten.

1.11 Zusätzliche Angaben

1.11.1 Kollisionsverhinderungs- und Verkehrshinweissystem

In Grossflugzeugen sind Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssysteme (*traffic alert and collision avoidance system* – TCAS) seit vielen Jahren vorgeschrieben und haben sich bewährt. Sie detektieren Flugzeuge, die mit Transpondern ausgerüstet sind, und geben den Piloten vertikale Ausweichbefehle, sofern die betroffenen Flugzeuge mit einem TCAS und Transpondern mit Mode C/S⁶ ausgerüstet sind.

Solche Systeme sind für Kleinflugzeuge und Helikopter vom Platzbedarf und Kostenaufwand her ungeeignet. Weniger aufwändige Systeme wie z. B. Verkehrshinweissysteme (*traffic advisory system* – TAS) oder ein Kollisionswarngerät Flarm weisen den Piloten darauf hin, wo sich andere Luftraumbenutzer in Bezug zu seinem Fluggerät bewegen, und helfen ihm, andere Luftfahrzeuge visuell zu erfassen und ihnen auszuweichen. Den Zeitpunkt, die Richtung und das Mass eines Ausweichmanövers muss der Pilot aufgrund der visuellen Erfassung basierend auf seiner Beurteilung der Situation selber festlegen.

1.11.2 Kollisionswarnsysteme

1.11.2.1 Allgemeines

Flarm ist ein seit 2004 am Markt befindliches technisches System, das ursprünglich für die Vermeidung von Zusammenstössen von Segelflugzeugen untereinander konzipiert wurde.

1.11.2.2 Flarm-System

Das Flarm-System verwendet Positions- und Höhendaten eines EGNOS/WAAS⁷-unterstützten 16-Kanal-GPS-Empfängers. Beide Komponenten sind in Flarm integriert. Der Flugweg wird über Funk geringer Leistung und Reichweite als kurze digitale Meldung jede Sekunde ausgestrahlt. Solche Meldungen von kompatiblen Geräten innerhalb der Reichweite werden empfangen, der weitere Flugweg interpoliert und mit dem eigenen Flugweg verglichen.

⁶ Transponder mit Mode C oder S übermitteln die aktuelle Flughöhe.

⁷ EGNOS/WAAS: *European geostationary navigation overlay service* (EGNOS) ist ein europäisches *differential global positioning system* als Erweiterungssystem zur Satellitennavigation. Es verteilt seine Korrekturdaten über Satelliten und steigert, auf Europa begrenzt, die Positionsgenauigkeit des GPS auf wenige Meter; es ist zum *wide area augmentation system* (WAAS) betreffend Funktionalität und Protokoll vollständig kompatibel.

Zusätzlich wird der eigene Flugweg über die eingebaute Hindernisdatenbank verglichen, um Annäherungen an Kabel, Antennen, Seilbahnen, Stromleitungen und Lawinensprengseile frühzeitig festzustellen. Die Daten dieser Hindernisse sind in einer geräteinternen Datenbank gespeichert.

Falls dabei eine gefährliche Annäherung mit einem Flugzeug oder einem Hindernis erkannt wird, warnt Flarm den Piloten umgehend. Je nach Gerät werden diese Warnungen über eindringliche Tonabfolgen, hell leuchtende Segmentanzeigen mit horizontaler und vertikaler Peilung zum gefährlichen Objekt sowie die verbleibende Zeit zur Vermeidung eines Zusammenstosses ausgegeben. Die ersten Warnungen erfolgen etwa 18 Sekunden vor einem möglichen Zusammenstoss. Die Reichweite eines Flarm-Systems beträgt etwa 2 bis 3 km. Sie hängt wesentlich vom Einbau der Funkantenne ab. Diese Reichweite ist für Segelflugzeuge, Motorflugzeuge, Ecolights, Hubschrauber und Hängegleiter ausreichend und gewährleistet, dass nur hochselektive Warnungen ausgesprochen werden. Flarm ist in der Lage, über 50 Flugzeuge innerhalb der Reichweite zu verarbeiten. Eine grössere Anzahl von Firmen produziert Geräte, die nach dem Flarm-Prinzip arbeiten.

1.11.2.3 Weiterentwicklungen

Weiterentwickelte Endgeräte von Flarm sind u. a. unter den Bezeichnungen Floice und Power-Flarm bekannt. Letzteres ist eine deutlich verbesserte Variante des Flarm mit einer erhöhten Reichweite bis zu 10 km. Power-Flarm zeigt zusätzlich zu den mit Flarm ausgerüsteten Flugzeugen auch noch diejenigen an, die mit Transponder mit Mode C/S oder mit ADS-B⁸ ausgerüstet sind. Beim Empfang von ADS-B-Signalen ist auch eine klare Azimutbestimmung möglich.

Im Gegensatz zu den weiterentwickelten Floice-Modellen (vgl. Kapitel 1.8.2.2.2) gibt es beim Basismodell A bzw. B den Betriebsmodus NOOB nicht; bei diesem Modell werden im Betriebsmodus (*message mode* – MSG MOD) *quiet* (QET) keine Objektmeldungen ausgegeben (vgl. Abbildung 6). Vom Hersteller triadis wird für die Basismodelle Floice A (T256-100) und Floice B (T256-200, T256-310, T256-320) ein Upgrade angeboten, das u. a. auch diese Funktionalität beinhaltet.

Beim vorliegenden schweren Vorfall war die HB-ZMU mit einem Floice ausgerüstet. Die HB-ZLG war nicht mit einem Flarm oder einem ähnlichen Gerät ausgestattet. Somit konnte das in der HB-ZMU installierte Gerät die HB-ZLG nicht detektieren und nicht vor dem drohenden Zusammenstoss warnen.

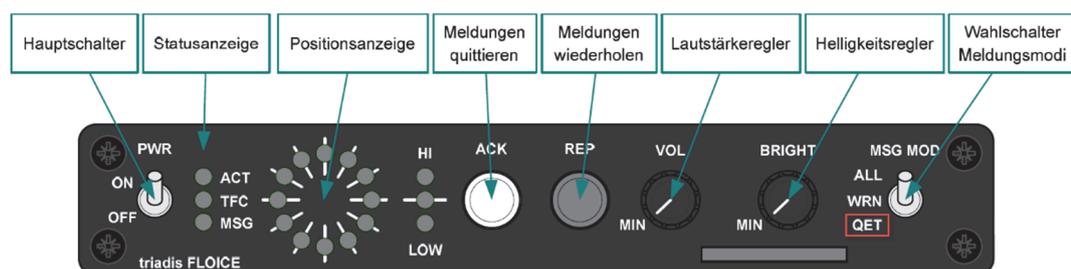


Abbildung 6: Bedienelemente des Basismodells Floice A und B mit dem rot eingerahmten *message mode* (MSG MOD) *quiet* (QET)

1.12 Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken

Nicht betroffen

⁸ ADS-B: *automatic dependent surveillance* (ADS) – Luftfahrzeuge bestimmen selbständig ihre Position, beispielsweise über Satellitennavigationssysteme. Die Position und andere Flugdaten, wie Flugnummer, Flugzeugtyp, Zeitsignal, Geschwindigkeit, Flughöhe und geplante Flugrichtung werden kontinuierlich – typischerweise einmal pro Sekunde – ungerichtet auf 1090 MHz abgestrahlt. Daher bezeichnet man das Verfahren als ADS-B (*broadcast*), genauer als ADS-B *out* für *output*.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Es liegen keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel vor, die den schweren Vorfall hätten beeinflussen können.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

2.2.1 Annäherungsgeometrie

Die beiden Helikopter bewegten sich während der rund letzten zehn Sekunden vor der gefährlichen Annäherung in einer stehenden Seitenpeilung (*bearing*) aufeinander zu, d. h. aus dem Blickwinkel des Betrachters blieb die Position des jeweils anderen Objektes unverändert (vgl. gestrichelte Linien in Abbildung 5). Erschwerend kam im vorliegenden Fall hinzu, dass die Annäherung nicht im horizontalen Reiseflug, also auf gleicher Höhe stattfand, sondern dass sich die HB-ZLG von unten der HB-ZMU näherte.

2.2.2 Besatzung der HB-ZMU

Die Besatzung der HB-ZMU hatte keine Kenntnisse über die Transportflüge im Raum Sils und somit keinen Anlass, gezielt nach der HB-ZLG Ausschau zu halten. Beim Beobachten eines Kite-Surfers auf dem Silvaplanersee fiel dem Piloten der HB-ZMU zufällig ein Schatten eines Flugobjektes auf, was in der Folge zu einem intensiven Scannen des Flugweges durch den Piloten und den Flughelfer und zur Entdeckung der sich auf Kollisionskurs befindlichen HB-ZLG führte.

Aufgrund der Sonneneinstrahlung war der Schattenwurf der HB-ZLG auf dem Silvaplanersee sichtbar; der vorliegende Fall verdeutlicht, dass das Bild eines unbekannten Schattens am Boden ein guter Anstoss sein kann, das zugehörige Flugobjekt um sich zu suchen.

Mit grosser Wahrscheinlichkeit verhinderte das vom Piloten der HB-ZMU eingeleitete Ausweichmanöver nach oben den Zusammenstoss mit der HB-ZLG.

2.2.3 Pilot der HB-ZLG

Der Pilot der HB-ZLG war mit der Überwachung der angehängten Last, dem Einteilen des Steigfluges und der Überwachung der Leistungseinstellung stark absorbiert, was nicht mehr viel Kapazität für die Luftraumüberwachung übrig liess. Es ist nachvollziehbar, dass er die HB-ZMU nicht früher erkannte.

2.2.4 Systemische Aspekte

2.2.4.1 Allgemeines

Im Engadin herrscht zu gewissen Saison- und Tageszeiten reger Segelflugverkehr. Dazu kommt Verkehr von Propeller- und Strahlflugzeugen sowie Helikoptern, der durch die Topografie stark kanalisiert ist. Die meisten An- und Abflüge erfolgen über die Pässe Julier und Maloja mit Einflug über den Meldepunkt W resp. über die Pässe Flüela und Albula mit Einflug über den Meldepunkt E.

2.2.4.2 Fluginformationszone

Der schwere Vorfall fand ausserhalb, nahe der südlichen Grenze der Fluginformationszone (*flight information zone* – FIZ) Samedan statt. Vom Malojapass her zum Meldepunkt W anfliegende Luftfahrzeuge müssen, gängiger Praxis folgend, entlang dem rechten Talhang fliegen und damit zwangsläufig die Gegend um Sils Maria und Furtschellas passieren; ebenso befinden sich grössere Flugzeuge der Bedarfsfliegerei an dieser Stelle im Endanflug auf die Piste 03 (vgl. Anlage 1).

Die dem *flight information service officer* (FISO) des Flugplatzes Samedan fehlende Information betreffend die anstehenden Lastentransporte schloss im vorliegenden Fall zum Vorhinein die Möglichkeit aus, andere Luftraumbenützer über Funk oder über das ATIS⁹ frühzeitig auf den Lastentransport aufmerksam zu machen.

2.2.4.3 Kollisionswarnsysteme

Nahezu alle Segelflugzeuge sind heutzutage mit einem Flarm-System ausgerüstet. Ebenso sind viele Motorflugzeuge und Helikopter mit Flarm oder einer der verbesserten Varianten wie Floice oder Power-Flarm (vgl. Kapitel 1.11.2.3) ausgestattet.

Unter der Voraussetzung zweier angemessen reagierender Helikopterpiloten (vgl. Kapitel 1.11.1) ist die gefährliche Annäherung durch den weiteren Faktor verursacht worden, dass an Bord der HB-ZLG kein Kollisionswarngerät vorhanden war, das den Piloten rechtzeitig vor dem anderen Helikopter gewarnt hätte.

Beim weiterentwickelten Modell Floice 105 (vgl. Kapitel 1.8.2.2.2) können Warnungen vor Hindernissen (*obstacles*) bei Bedarf unterdrückt werden. Dem Piloten, der sich in der HB-ZLG während seines Flugauftrages über längere Zeit in der Nähe der gleichen Hindernisse aufhielt, hätte sich hiermit eine gute Möglichkeit geboten, alle Warnungen vor Hindernissen zu unterdrücken und nur Warnungen vor gefährlichen Flugobjekten ausgeben zu lassen.

⁹ ATIS: *automatic terminal information system*

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Die beiden Helikopter waren zum Verkehr nach VFR zugelassen.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel, die den schweren Vorfall hätten beeinflussen können.
- Nur in einem der beiden Helikopter war ein Kollisionswarnsystem eingebaut.

3.1.2 Piloten

- Beide Piloten besaßen die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen der beiden Piloten während des Vorfallfluges vor.

3.1.3 Flugverlauf

- Am Mittwoch, den 1. Juli 2015, war der Pilot, alleine an Bord einer AS 350 B3, eingetragen als HB-ZLG, seit ungefähr 13:55 Uhr daran, Beton mittels eines Betonkübels an einem 15 Meter langen Transportseil vom Parkplatz bei der Talstation der Bergbahn Furtschellas zum Bergrestaurant Rabgiusa zu transportieren.
- Um 14:05 Uhr verliess die aus einem Piloten und einem Flughelfer bestehenden Besatzung eines Helikopters gleichen Modells, eingetragen als HB-ZMU, den Flugplatz Samedan (LSZS) in südwestlicher Richtung.
- Die HB-ZMU folgte dem südlichen Talhang des Engadins mit einer Geschwindigkeit von rund 110 kt auf einer Höhe von ungefähr 7000 ft AMSL, als die Besatzung durch einen Schatten auf der Oberfläche des Silvaplannersees aufmerksam wurde und nach dem anderen Flugobjekt Ausschau hielt.
- Einen Moment später erkannte die Besatzung den anderen Helikopter im Steigflug rechts unter sich und der Pilot führte ein bruskes Ausweichmanöver nach links oben durch, in dessen Verlauf er den kollektiven Blattverstellhebel derart zog, dass kurzfristig die „*high torque*“-Warnung ertönte.
- Der Pilot der HB-ZLG befand sich auf der fünften Rotation, im Steigflug mit rund 60 kt dem Hang folgend, als unvermittelt links vor ihm ein gelber Helikopter in einem Ausweichmanöver nach oben auftauchte.
- Der Pilot der HB-ZLG konnte kein Ausweichmanöver mehr einleiten.
- Die gefährliche Annäherung zwischen den beiden Helikoptern ereignete sich um 14:11:41 Uhr auf einer Höhe von rund 2035 m/M. Dabei betrug der geringste horizontale Abstand rund 15 m bei einer Höhendifferenz von ungefähr 25 m.
- Beide Helikopterpiloten führten ihren Flugauftrag fort.

3.1.4 Rahmenbedingungen

- Der schwere Vorfall ereignete sich rund 7 km südwestlich der Grenze der Fluginformationszone (*flight information zone* – FIZ) des Flugplatzes Samedan im Luftraum der Klasse G.
- Der Flugplatzinformationsdienst (*aerodrome flight information service* – AFIS) des Flugplatzes Samedan hatte keine Informationen über den Lastentransport der HB-ZLG in der Nähe der FIZ vorliegen.

- Die Sichtverhältnisse hatten keinen Einfluss auf die Entstehung des schweren Vorfalls. Aufgrund der Sonneneinstrahlung war der Schattenwurf der HB-ZLG auf dem Silvaplanersee sichtbar.

3.2 Ursachen

Der schwere Vorfall beruht auf einer gefährlichen Annäherung zwischen einem Helikopter im Reiseflug und einem Helikopter mit Unterlast im Steigflug, die durch Zusammenwirken folgender Faktoren entstand:

- Späte gegenseitige visuelle Erkennung des anderen Helikopters;
- Nur in einem der beiden Helikopter war ein Kollisionswarnsystem eingebaut.

Die Entstehung des schweren Vorfalls wurde dadurch begünstigt, dass dem Flugplatzinformationsdienst keine Informationen über den Lastentransport in der Nähe des Flugplatzes Samedan vorlagen.

4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen

Sicherheitsempfehlungen

Nach Vorgabe des Anhangs 13 der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization* – ICAO) sowie Artikel 17 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 richten sich alle Sicherheitsempfehlungen, die in diesem Bericht aufgeführt sind, an die Aufsichtsbehörde des zuständigen Staates, die darüber zu entscheiden hat, inwiefern diese Empfehlungen umzusetzen sind. Gleichwohl sind jede Stelle, jeder Betrieb und jede Einzelperson eingeladen, im Sinne der ausgesprochenen Sicherheitsempfehlungen eine Verbesserung der Flugsicherheit anzustreben.

Die schweizerische Gesetzgebung sieht in der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) bezüglich Sicherheitsempfehlungen folgende Regelung vor:

„Art. 48 Sicherheitsempfehlungen

¹ Die SUST richtet die Sicherheitsempfehlungen an das zuständige Bundesamt und setzt das zuständige Departement über die Empfehlungen in Kenntnis. Bei dringlichen Sicherheitsproblemen informiert sie umgehend das zuständige Departement. Sie kann zu den Umsetzungsberichten des Bundesamts zuhanden des zuständigen Departements Stellung nehmen.

² Die Bundesämter unterrichten die SUST und das zuständige Departement periodisch über die Umsetzung der Empfehlungen oder über die Gründe, weshalb sie auf Massnahmen verzichten.

³ Das zuständige Departement kann Aufträge zur Umsetzung von Empfehlungen an das zuständige Bundesamt richten.“

Die SUST veröffentlicht die Antworten des zuständigen Bundesamtes oder von ausländischen Aufsichtsbehörden unter www.sust.admin.ch und erlaubt so einen Überblick über den aktuellen Stand der Umsetzung der entsprechenden Sicherheitsempfehlung.

Sicherheitshinweise

Als Reaktion auf während der Untersuchung festgestellte Sicherheitsdefizite kann die SUST Sicherheitshinweise veröffentlichen. Sicherheitshinweise werden formuliert, 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. Sicherheitshinweise der SUST haben ihre Rechtsgrundlage in Artikel 56 der VSZV:

„Art. 56 Informationen zur Unfallverhütung

Die SUST kann allgemeine sachdienliche Informationen zur Unfallverhütung veröffentlichen.“

4.1 Sicherheitsempfehlungen

4.1.1 Kollisionswarnsystem

4.1.1.1 Sicherheitsdefizit

Am Mittwoch, dem 1. Juli 2015, war der Pilot, alleine an Bord einer als HB-ZLG eingetragenen AS 350 B3, seit ungefähr 13:55 Uhr daran, Beton mittels eines Betonkübels an einem 15 Meter langen Transportseil vom Parkplatz bei der Talstation der Bergbahn Furtschellas zum Bergrestaurant Rabgiusa zu transportieren.

Um 14:05 Uhr verliess die aus einem Piloten und einem Flughelfer bestehende Besatzung eines Helikopters gleichen Modells, eingetragen als HB-ZMU, den Regionalflugplatz Samedan (LSZS) in südwestlicher Richtung mit Bestimmungsort Pranzaira im Bergell. Die HB-ZMU folgte nach Verlassen der Fluginformationszone dem südlichen Talhang des Engadins, als der Pilot auf der Oberfläche des Silvaplansersees einen Schatten wahrnahm. Als er dann kurz darauf die HB-ZLG im Steigflug rechts unter sich erkannte, leitete er ein brusches Ausweichmanöver nach oben links ein.

Der Pilot der HB-ZLG befand sich im Steigflug dem Hang folgend auf der fünften Rotation seines Flugauftrags, als unvermittelt links vor ihm ein gelber Helikopter in einem Ausweichmanöver nach oben auftauchte.

Die gefährliche Annäherung zwischen den beiden Helikoptern ereignete sich um 14:11:41 Uhr auf einer Höhe von rund 2035 m über Meer. Dabei betrug der geringste horizontale Abstand rund 15 m bei einer Höhendifferenz von ungefähr 25 m.

Die Tatsache, dass nur auf einem der beiden Helikopter ein Kollisionswarngerät eingebaut war, wurde im Rahmen der Untersuchung als kausaler Faktor ermittelt.

4.1.1.2 Sicherheitsempfehlung

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass das im vorliegenden Fall erneut erhobene Sicherheitsdefizit mit den Sicherheitsempfehlungen Nr. 498 und Nr. 499 des Schlussberichtes der SUST über den Unfall (Kollision) vom 6. Juni 2013 zwischen einem Segelflugzeug Ventus 2b und einem Motorflugzeug Mooney M20J (vgl. Schlussbericht Nr. 2238) bereits aufgegriffen wurde.

Aus diesem Grund verzichtet die SUST anlässlich dieses schweren Vorfalls darauf, eine weitere Sicherheitsempfehlung in dieser Richtung zu erlassen.

4.2 Sicherheitshinweise

Keine

4.3 Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen

Keine

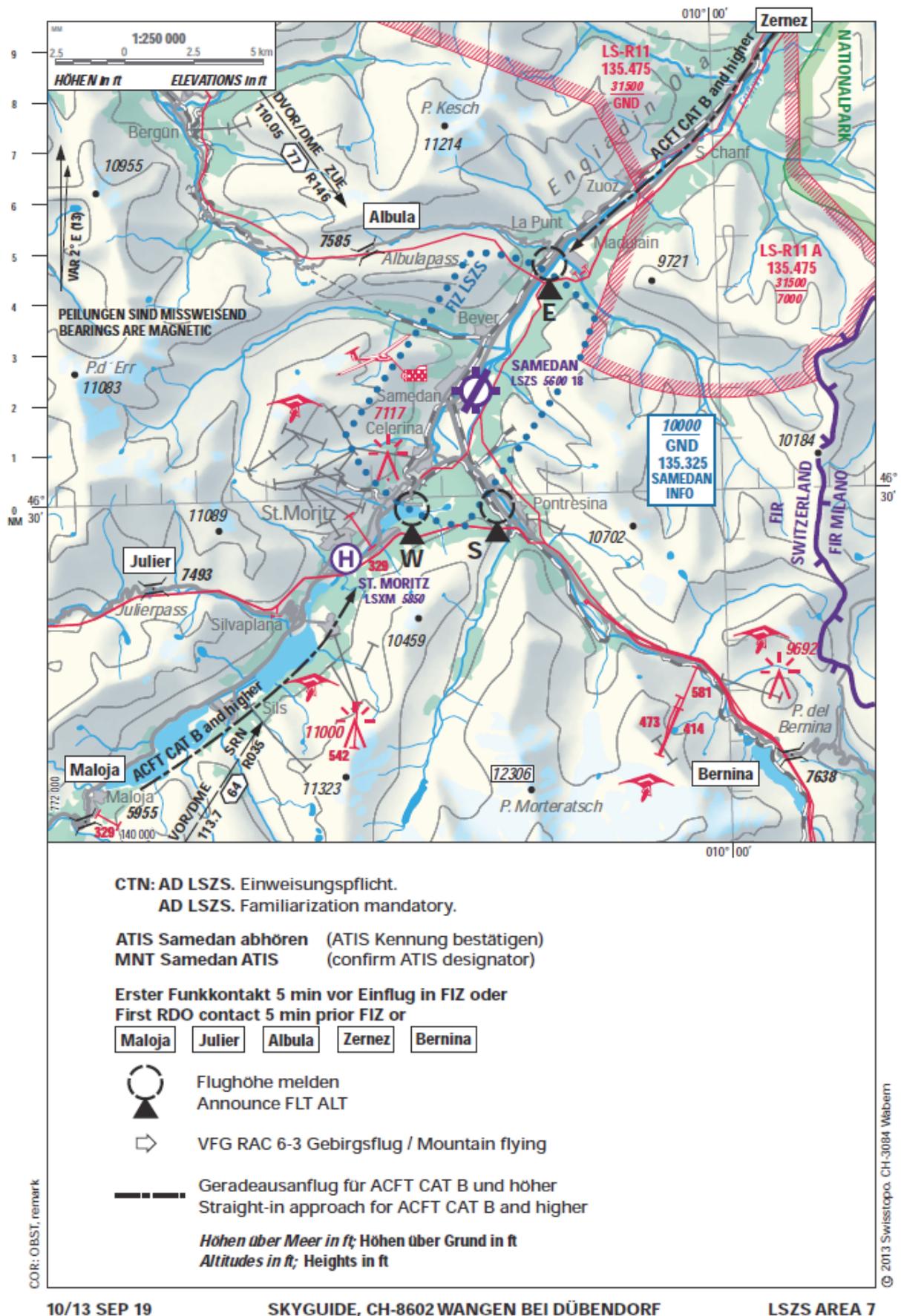
Payerne, 8. September 2016

Untersuchungsdienst der SUST

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, 1. September 2016

Anlage 1: Regionskarte für Sichtflug (VFR area chart) des Flugplatzes Samedan



Anlage 2: Abspeichern des zurückgelegten Flugwegs im Moving Terrain**1.7.8. Wie kann man einen zurückgelegten Flugweg abspeichern?**

- TRACK
- 'Save as', ENTER
- Eingabe eines Namens über die Tastatur
- ENTER
- Analog: - 'Replay' (Wiedergabe des zurückgelegten Tracks im Zeitraffer)
- 'Clear' (Löschen eines Tracks)

Handbuch des MT-VisionAir III 3.6, Seite 20

9.1. MT Flight Recorder

(zusätzliches Modul, nicht in Basis-Software enthalten)

Allgemein:

Mit dem MT-Flight Recording und Tracking Modul können Flüge abgespeichert werden. Die Aufzeichnung beginnt, sobald Sie in den FLT Mode schalten und das GPS eine gültige Position übermittelt (SATFIX).

[...]

Bedienung:**9.1.1. Aufrufen der Track Page**

- AUX
- TRACK

9.1.2. Weitere Funktionstasten

- SAVE Abspeichern des gerade aufgezeichneten (geflogenen) Tracks (vor dem Abschalten des Geräts!) unter individuellem Namen (oder einem von System vorgegeben)
- [...]

Auszug aus dem Handbuch des MT-VisionAir III 7.3, Seite 58 ff.

Anlage 3: Auszug aus dem Eurocontrol Manual for Flight Information Service (AFIS)

“Aerodrome Flight Information Service (AFIS) may be installed at aerodromes where an aerodrome control service is not clearly justified by the complexity, density of air traffic, topographic and prevailing meteorological conditions. In circumstances where it is expected that the complexity and/or density of air traffic at an aerodrome will increase with time, a State may choose to provide AFIS as an intermediate step between no service at all and an aerodrome control service.”

3.1 General, 3.1.1

AFIS units shall issue information to aircraft in its area of responsibility to achieve a safe, orderly and expeditious flow of air traffic on and in the vicinity of an aerodrome with the object of assisting pilots in preventing collision(s) between:

- a) aircraft flying within the designated area of responsibility of the AFIS unit, including the aerodrome traffic circuits;*
- b) aircraft operating on the manoeuvring area¹⁰;*
- c) aircraft landing and taking off;*
- d) aircraft and vehicles operating on the manoeuvring area;*
- e) aircraft on the manoeuvring area and obstructions on that area.*

3.1.2 AFISOs¹¹ shall maintain a continuous watch by visual observation, and an ATS surveillance system when authorized by and subject to conditions prescribed by the appropriate authority (see Appendix A), on all flight operations on and in the vicinity of an aerodrome as well as vehicles and personnel on the manoeuvring area.

¹⁰ manoeuvring area: That part of an aerodrome to be used for the take-off, landing and taxiing of aircraft, excluding aprons.

¹¹ AFISO: aerodrome flight information service officer