



## Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden schweren Vorfalles 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>Ort</b>	17 NM nordwestlich des Flughafens Zürich		
<b>Koordinaten</b>	657 175 / 273 825 (Swiss Grid 1903) N 47° 36' 46" / E 8° 11' 56" (WGS <sup>1</sup> 84)		<b>Höhe</b> 5700 ft AMSL <sup>2</sup>
<b>Datum und Zeit</b>	22. Juni 2018, 11:02 UTC (LT = UTC + 2 h)		
<b>Art des schweren Vorfalles</b>	Airprox		
<b>Flugsicherungsstelle</b>	Anflugleitstelle West des Flughafens Zürich		
<b>Luftraum</b>	Klasse C / Klasse E		
<b>Geringster Abstand der beiden Luftfahrzeuge</b>	0.57 NM horizontal, 690 ft vertikal		
<b>Vorgeschriebene Mindeststaffelung im Luftraum der Klasse C</b>	3 NM horizontal oder 1000 ft vertikal		
<b>Airprox-Kategorie</b>	ICAO-Kategorie B		
<b>Luftfahrzeugmuster 1</b>	Bombardier CL-600-2B16 (604 Variant)	HB-JWA	
<b>Halter</b>	Schweizerische Luft-Ambulanz AG, 8058 Zürich		
<b>Eigentümer</b>	Schweizerische Luft-Ambulanz AG, 8058 Zürich		
<b>Relevante Ausrüstung</b>	TCAS <sup>3</sup> , Transponder Mode-S		
<b>Betriebsart</b>	Gewerbsmässig		
<b>Flugregeln</b>	Instrumentenflugregeln ( <i>Instrument Flight Rules</i> – IFR)		
<b>Startort</b>	Bern-Belp (LSZB)		
<b>Zielort</b>	Zürich (LSZH)		
<b>Flugphase</b>	Anflug		
<b>Kommandant</b>	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1969		
<b>Ausweis</b>	Verkehrspilotenlizenz für Flugzeuge ( <i>Airline Transport Pilot Licence Aeroplane</i> – ATPL(A)) 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>	10 752 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 44 h
	<b>auf dem Vorfallmuster</b>	6226 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 44 h

<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.

<sup>2</sup> AMSL: *Above Mean Sea Level*, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

<sup>3</sup> TCAS: *Traffic Alert and Collision Avoidance System*, Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem

<b>Copilot</b>	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1978			
<b>Ausweis</b>	ATPL(A) nach EASA, ausgestellt durch das BAZL			
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	6346 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	145 h
	<b>auf dem Vorfalldmuster</b>	3798 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	145 h
<b>Luftfahrzeugmuster 2</b>	JS-MD.1C	D-KAHZ		
<b>Halter</b>	Privat			
<b>Eigentümer</b>	Privat			
<b>Relevante Ausrüstung</b>	Kollisionswarngerät PowerFlarm			
<b>Betriebsart</b>	Privat			
<b>Flugregeln</b>	Sichtflugregeln ( <i>Visual Flight Rules – VFR</i> )			
<b>Startort</b>	Hausen am Albis (LSZN)			
<b>Zielort</b>	Hausen am Albis (LSZN)			
<b>Flugphase</b>	Reiseflug			
<b>Pilot</b>	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1986			
<b>Ausweis</b>	Leichtluftfahrzeug-Pilotenlizenz für Segelflugzeuge ( <i>Light Aircraft Pilot Licence – LAPL(S)</i> ) nach EASA, ausgestellt durch das BAZL			
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	1934 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	68 h
	<b>auf dem Vorfalldmuster</b>	149 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	68 h

## Sachverhalt

### Verlauf des schweren Vorfalles

Der Pilot des Segelflugzeuges JS-MD.1C, eingetragen als D-KAHZ, startete ab dem Flugplatz Hausen am Albis (LSZN) kurz nach Mittag zu einem Streckenflug.

Eine knappe Stunde später startete in Bern-Belp (LSZB) das zweistrahlige Ambulanzflugzeug Bombardier CL-600-2B16 (604 Variant), eingetragen als HB-JWA, um 12:49 Uhr zum Flug nach Zürich (LSZH). Nebst den beiden Piloten befanden sich zwei weitere Personen an Bord. Wenige Minuten später überflog die HB-JWA den Wegpunkt GIPOL und erhielt von der Anflugleitstelle West des Flughafens Zürich Anweisungen für einen Instrumentenanflug auf die Piste 14 in Zürich unter Radarführung durch Kursanweisung (*vectoring*).

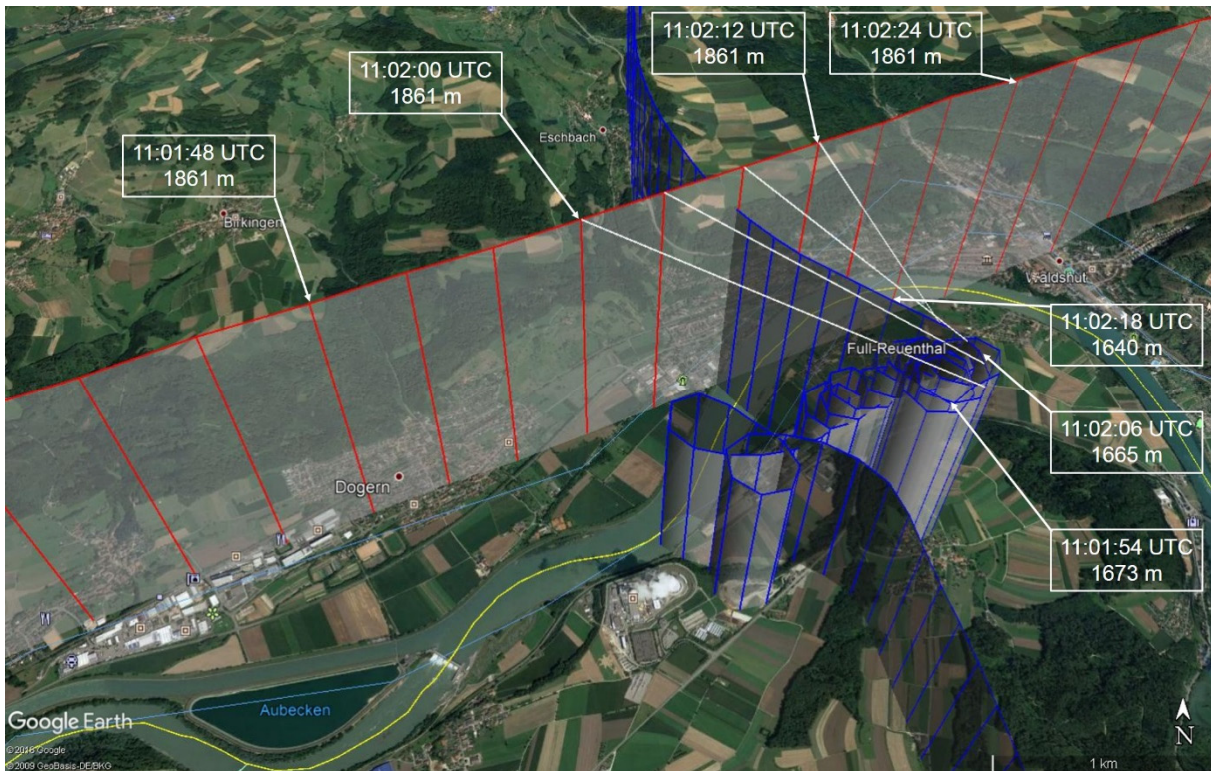
Ungefähr zu dieser Zeit befand sich die D-KAHZ im Aufwind über dem Atomkraftwerk Leibstadt links drehend im Luftraum E mit Obergrenze von 1700 m/M bzw. 5500 ft AMSL (vgl. Abbildung 1). Beim Ausdrehen für den Weiterflug nach Norden erblickte der Pilot zu seiner Linken aus Westen heranfliegend den Ambulanzjet der Schweizerischen Rettungsflugwacht (REGA) und schätzte dessen Höhe auf rund 500 ft höher. Die Führungsmindesthöhe (*Minimum Vectoring Altitude – MVA*) an dieser Stelle beträgt 5500 ft AMSL.

Die HB-JWA flog auf einer Höhe von 6000 ft AMSL in nordöstlicher Richtung mit angezeigter Geschwindigkeit von rund 210 Knoten, als sich ihr die D-KAHZ etwas tiefer fliegend unter einem Winkel von ungefähr neunzig Grad von rechts näherte.

Die geringste Distanz zwischen den beiden Flugzeugen betrug im Verlauf der Annäherung horizontal 1060 m (entsprechend 0.57 NM) bei einem Höhenunterschied von rund 210 m (entsprechend 690 ft).

Die Besatzung der HB-JWA gab später an, dass vom Verkehrswarn- und Kollisionsverhindungssystem (*Traffic Alert and Collision Avoidance System – TCAS*) weder ein Verkehrshinweis (*Traffic Advisory – TA*) noch ein Ausweichbefehl (*Resolution Advisory – RA*) generiert

worden sei. Sie setzte ihren Anflug ohne Ausweichmanöver fort und meldete der Anflugleitstelle die Höhe und Position des Segelflugzeuges.



**Abbildung 1:** Flugweg der HB-JWA (rot) auf 6000 ft AMSL (entsprechend 1861 m/M) unter Radarführung für einen Instrumentenanflug auf die Piste 14 in Zürich (LSZH) und der D-KAHZ (blau) in Blickrichtung Norden, vor und nach dem Zeitpunkt der geringsten Annäherung um 11:02:12 UTC, dargestellt in Google-Earth.

### Feststellungen

Das an Bord der HB-JWA installierte Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem (*Traffic Alert and Collision Avoidance System – TCAS*) basiert auf dem Transponder-Signal des umgebenden Flugverkehrs (*other traffic*) und gibt der Besatzung bei Bedarf nicht nur Verkehrshinweise (*Traffic Advisory – TA*), sondern auch Ausweichbefehle (*Resolution Advisory – RA*). Die HB-JWA wurde von der Anflugleitstelle 500 ft (rund 150 m) über der zulässigen Mindestflughöhe im Luftraum der Klasse C geführt.

Das an Bord der D-KAHZ befindliche Kollisionswarnsystem beruht auf der Flarm-Technologie und ist als PowerFlarm-Modul in einen Segelflugrechner LX9070 des Herstellers LXNAV integriert. Ähnlich wie bei einem TCAS warnt dieses den Piloten bei einer Kollisionsgefahr vor anderen Luftfahrzeugen, die ebenfalls mit entsprechenden Systemen ausgerüstet sind. Im Gegensatz zu einem TCAS werden jedoch keine Ausweichbefehle ausgegeben. Der grossformatige Bildschirm des LX9070 erlaubt im Weiteren die genaue optische Darstellung von Lufträumen und deren horizontalen und vertikalen Grenzen.

Die D-KAHZ erreichte 26 Sekunden vor der grössten Annäherung der beiden Flugzeuge eine maximale Höhe von rund 5400 ft AMSL und befand sich somit an ihrem höchsten Punkt immer noch rund 100 ft unterhalb der TMA<sup>4</sup>-Untergrenze bzw. innerhalb des Luftraumes der Klasse E.

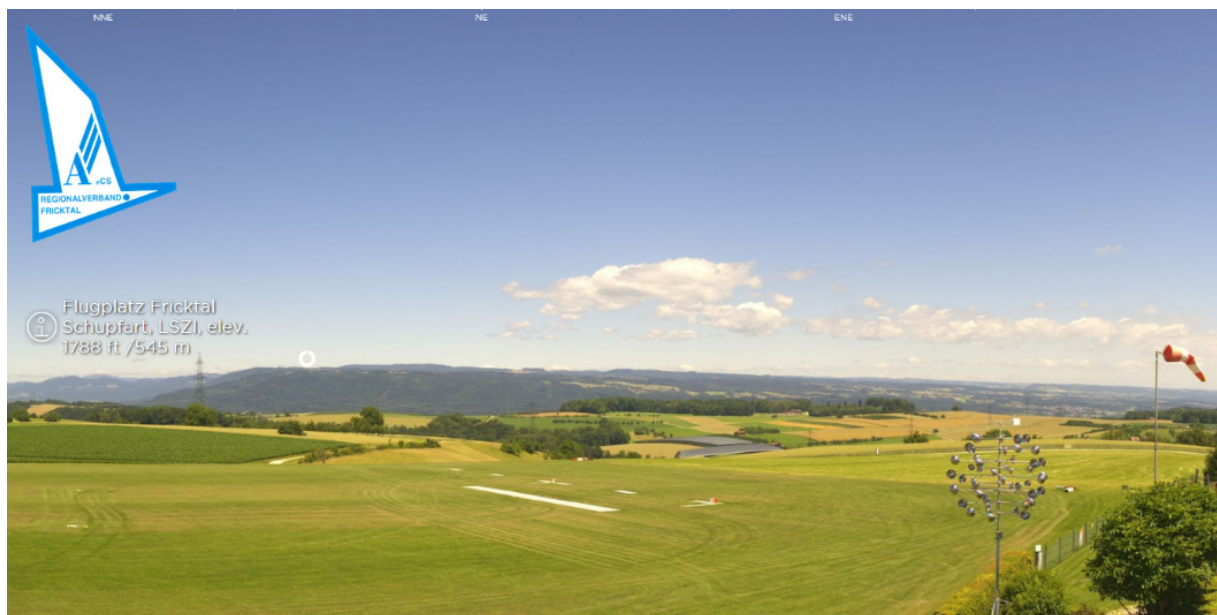
Die D-KAHZ war nicht mit einem Transponder ausgerüstet.

<sup>4</sup> TMA: *Terminal Control Area*, Nahkontrollbezirk

### Wetter zum Zeitpunkt und am Ort des schweren Vorfalls

Bei sonnigem Wetter und einer Sicht um 30 km wehte der Wind aus Nordnordwest mit maximal 10 Knoten.

Wetter/Wolken	1/8 – 2/8 auf 7400 ft AMSL
Sicht	30 km
Wind FL 060	340°, um 10 kt
Temperatur/Taupunkt FL 060	8 °C / 4 °C
Luftdruck (QNH)	1025 hPa (Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre)
Gefahren	Keine



**Abbildung 2:** Webcam-Aufnahme vom Flugplatz Fricktal Schupfart, Bildsektor Nordost, aufgenommen um 13:00 Uhr.

### Analyse

Die Tatsache, dass an Bord der D-KAHZ kein Transponder installiert war, hatte zur Folge, dass das TCAS an Bord der HB-JWA die Besatzung nicht vor einer gefährlichen Annäherung warnen oder im Bedarfsfall einen Ausweichbefehl generieren konnte. Im Weiteren war die Position der D-KAHZ für die Flugsicherung unsichtbar, wodurch letztere keine Verkehrshinweise (*traffic information*) an die übrigen Luftverkehrsteilnehmer geben oder durch das bodenseitige Konfliktsystem (*Short Term Conflict Alert System – STCA*) vor einer gefährlichen Annäherung gewarnt werden konnte.

Moderne Bildschirme mit genauer grafischer Darstellungen der Lufträume können dazu verleiten, nahe an Luftraumgrenzen zu fliegen. Bei den Luftraumgrenzen gibt es vielfach keine vertikalen oder horizontalen Pufferzonen. Im vorliegenden Fall lag die TMA-Untergrenze bei 5500 ft AMSL, was gleichzeitig der Führungsmindeshöhe (*Minimum Vectoring Altitude – MVA*) an dieser Stelle entspricht. Dies hat zur Folge, dass sich beide Verkehrsteilnehmer korrekt in der Nähe ihrer Luftraumgrenzen fortbewegen, es aber dennoch zu einer gefährlichen Annäherung kommt. Aktive Transponder bei Klein- und Segelflugzeugen erlauben das frühzeitige Erkennen solcher Situationen für die Flugverkehrsleitung und für andere Grossraumflugzeuge.

Die Besatzung der HB-JWA handelte umsichtig, indem sie der Anflugleitstelle des Flughafens Zürich die ungefähre Höhe und Position des Segelflugzeuges mitteilte. Der Segelflugpilot handelte vorbildlich, indem er sich nach Publikation des Vorberichtes bei der SUST umgehend meldete.

Aufgrund der guten Sichtwetterbedingungen war das jeweils andere Flugzeug im vorliegenden Fall frühzeitig sichtbar.

## Schlussfolgerungen

Am 11. August 2012 kam es zu einer Fastkollision zwischen einem Verkehrsflugzeug A340-313 und einem Segelflugzeug ASW 20 rund 17 NM nordwestlich des Flughafens Zürich (vgl. Schlussbericht Nr. 2208). Da das Segelflugzeug nicht mit einem Transponder ausgerüstet war, konnte das TCAS an Bord der Airbus A340 keinen Ausweichbefehl generieren. Die gegenseitige Sichtung des jeweils anderen Flugzeuges auf Kollisionskurs in gleicher Höhe führte in letzter Sekunde zu einem markanten Ausweichmanöver, wodurch eine Kollision abgewendet werden konnte.

Anlässlich dieser Fastkollision wurde von der SUST unter anderem die Sicherheitsempfehlung Nr. 466 ausgesprochen, wonach das Bundesamt für Zivilluftfahrt gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit den Aufsichtsbehörden von Nachbarstaaten um die Schweizer Flughäfen herum Lufträume festlegen sollte, in denen sich ausschliesslich Luftfahrzeuge bewegen dürfen, die mit einem funktionsfähigen und eingeschalteten Transponder ausgerüstet sind (*Transponder Mandatory Zones* – TMZ). Diese TMZ sollten die Kontrollzonen und Nahkontrollbezirke umfassen und gegenüber diesen Lufträumen vertikale oder horizontale Pufferzonen bilden.

Sowohl die vorliegende gefährliche Annäherung (Airprox) vom 22. Juni 2018 als auch diejenige zwischen einem Geschäftsreiseflugzeug im Anflug auf Zürich und einem Heissluftballon ohne Transponder, die sich am 16. Juli 2016 in rund 6800 ft AMSL etwa 2 km nördlich von Diessenhofen (TG) ereignet hatte, lassen erkennen, dass das durch die vorgenannte Sicherheitsempfehlung adressierte Sicherheitsdefizit immer noch gegenwärtig ist.

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

Bern, 20. September 2018

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle