



Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden schweren Vorfalles wurde eine summarische Untersuchung gemäss Art. 45 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) 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.

Ort	Insel Ufenau, Zürichsee (ZH)		
Koordinaten	---	Höhe	2300 ft AMSL ¹
Datum und Zeit	20. Februar 2018, 14:20 Uhr (LT ² = UTC ³ + 1 h)		
Art des schweren Vorfalles	Airprox		
Flugsicherungsstelle	Taktische Führungsstelle in der Einsatzzentrale der Luftwaffe in Dübendorf		
Luftraum	Klasse G		
Geringster Abstand der beiden Luftfahrzeuge	< 500 m horizontal, < 100 m vertikal		
Vorgeschriebene Mindeststaffelung	Keine		
Airprox-Kategorie	ICAO ⁴ -Kategorie B		
Luftfahrzeug 1	Airbus Helicopters AS 350 B3	HB-ZAN	
Halter	Fuchs Helikopter, Friesischwandstrasse 1, 8834 Schindellegi		
Eigentümer	Fuchs Helikopter, Friesischwandstrasse 1, 8834 Schindellegi		
Relevante Ausrüstung	Transponder, Flarm ⁵		
Betriebsart	Gewerbsmässig		
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR)		
Startort	Aufnahmeort Pfäffikon SZ		
Zielort	Abladeort Insel Ufenau, Zürichsee		
Flugphase	Schwebeflug		
Pilot	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1963		
Ausweis	Berufspilotenlizenz für Hubschrauber (<i>Commercial Helicopter Pilot Licence</i> – CHPL) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (<i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)		

¹ AMSL: *Above Mean Sea Level*, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

² LT: *Local Time*, Normalzeit

³ UTC: *Universal Time Coordinated*, koordinierte Weltzeit

⁴ ICAO: *International Civil Aviation Organisation*, internationale Zivilluftfahrtorganisation

⁵ Flarm ist ein Verkehrsinformations- und Kollisionsvermeidungssystem für die allgemeine Luftfahrt, das vor allem in Leicht- und Segelflugzeugen verwendet wird. Flarm zeichnet zusätzlich den Flugweg des Luftfahrzeuges auf.

Flugstunden	insgesamt	6734 h	während der letzten 90 Tage	41 h
	auf dem Vorfallmuster	5300 h	während der letzten 90 Tage	41 h
Luftfahrzeug 2 und 3	Boeing F/A 18C		J-5015 und J-5018	
Halter	Schweizer Luftwaffe			
Eigentümer	Schweizerische Eidgenossenschaft, 3003 Bern			
Relevante Ausrüstung	Transponder, Bordradar			
Betriebsart	Militärisch			
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR)			
Startort	Militärflugplatz Payerne (LSMP)			
Zielort	Militärflugplatz Payerne (LSMP)			
Flugphase	Reiseflug			
Pilot Luftfahrzeug 2	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1981			
Ausweis	Militärische Pilotenlizenz			
Flugstunden	insgesamt	2443 h	während der letzten 90 Tage	26 h
	auf dem Vorfallmuster	1816 h	während der letzten 90 Tage	25 h
Pilot Luftfahrzeug 3	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1982			
Ausweis	Militärische Pilotenlizenz			
Flugstunden	insgesamt	2423 h	während der letzten 90 Tage	31 h
	auf dem Vorfallmuster	1248 h	während der letzten 90 Tage	29 h

Sachverhalt

Allgemeines

Für die Untersuchung des schweren Vorfalls wurden die Angaben der Besatzungsmitglieder, die Auswertungen der Radardaten der Luftwaffe sowie Aufzeichnungen aus dem Kollisionswarngerät Flarm des Helikopters verwendet.

Verlauf des schweren Vorfalls

Am frühen Nachmittag des 20. Februar 2018 starteten zwei einsitzige Kampfflugzeuge der Schweizer Luftwaffe vom Militärflugplatz Payerne (LSMP), um ein ausländisches Staatsluftfahrzeug, das mit einer diplomatischen Bewilligung entlang der Luftstrasse G5 flog, zu identifizieren. Bei den beiden Kampfflugzeugen handelte sich um F/A-18C, eingetragen als J-5015 und J-5018 und mit den Funkrufzeichen "*Hammer 21*" und "*Hammer 22*". Der Einsatz war vom *Chief Air Defence* (CAD) in der Einsatzzentrale der Luftwaffe angeordnet worden. Nach erfolgreicher Identifikation des ausländischen Staatsluftfahrzeuges führten die beiden Piloten der F/A-18C auf Befehl des CAD einen vorbereiteten Navigationsparcours durch. Die Besatzungen blieben dabei zwecks Verkehrshinweisen über andere Luftfahrzeuge in ständigem Funkkontakt mit der taktischen Führungsstelle "*Batman*" in der Einsatzzentrale der Luftwaffe.

Die Route führte auf einer Flughöhe von rund 1000 ft AGL⁶ über Thun, Bern, Burgdorf, Emmen, Zug, Zürichsee, Linthebene und Walensee bis ins Bündnerland.

Ab etwa 14 Uhr führte der Pilot des Helikopters AS 350 B3, eingetragen als HB-ZAN, Materialtransporte als Unterlast mittels 50 m-Lastenseil zwischen dem Hafen von Pfäffikon (SZ) und der Insel Ufenau im Zürichsee durch (vgl. Abbildung 1). Der Pilot der HB-ZAN war mit den

⁶ AGL: *Above Ground Level*, Höhe über Grund

Gegebenheiten vor Ort vertraut und hatte zu einem früheren Zeitpunkt bereits mehrere hundert Rotationen zugunsten dieser Baustelle geflogen.

Um 14:09:30 Uhr erhielten die Besatzungen der F/A-18C einen Verkehrshinweis von "Batman" betreffend einen Sichtflugverkehr in der Region des Hirzel. Das nicht identifizierte Luftfahrzeug, ein weisser, einmotoriger Schulterdecker, wurde von den Besatzungen der F/A-18C zuerst mit dem Bordradar und kurz darauf auch visuell erkannt. In der Folge wichen die beiden F/A-18C leicht nach Norden über den Zürichsee aus und umflogen das Leichtflugzeug. Die Geschwindigkeit über Grund (*Ground Speed – GS*) der F/A-18C betrug in dieser Phase rund 355 kt, die Flughöhe etwa 2400 ft AMSL. Weitere Verkehrshinweise erhielten die Piloten erst wieder auf dem Rückflug nach Payerne, der über die gleiche Flugroute erfolgte wie beim Hinflug. Diese Hinweise standen aber nicht im Zusammenhang mit dem schweren Vorfall.

Gemäss den Besatzungen der F/A-18C betrug die Sicht in der Region Wangen-Lachen zwischen 5 km und 10 km. Die Wolkenuntergrenze lag auf etwa 1200 ft bis 1500 ft über Grund.

Unmittelbar nachdem der Pilot der HB-ZAN eine weitere Transportlast auf der Insel Ufenau abgesetzt und mit dem Helikopter wieder in Richtung des Aufnahmeplatzes beschleunigt hatte, wurde er von seinem Flughelfer, der sich beim Aufnahmeplatz im Hafen von Pfäffikon SZ befand, über Funk auf zwei F/A-18 aufmerksam gemacht, die sich von Westen her über den Zürichsee näherten. Der Pilot der HB-ZAN erblickte vor sich die beiden F/A-18, die gemäss seinen Angaben in einer Distanz zwischen 250 m und 500 m von West nach Ost und etwa 100 m höher seine Flugbahn kreuzten (vgl. Abbildung 1).

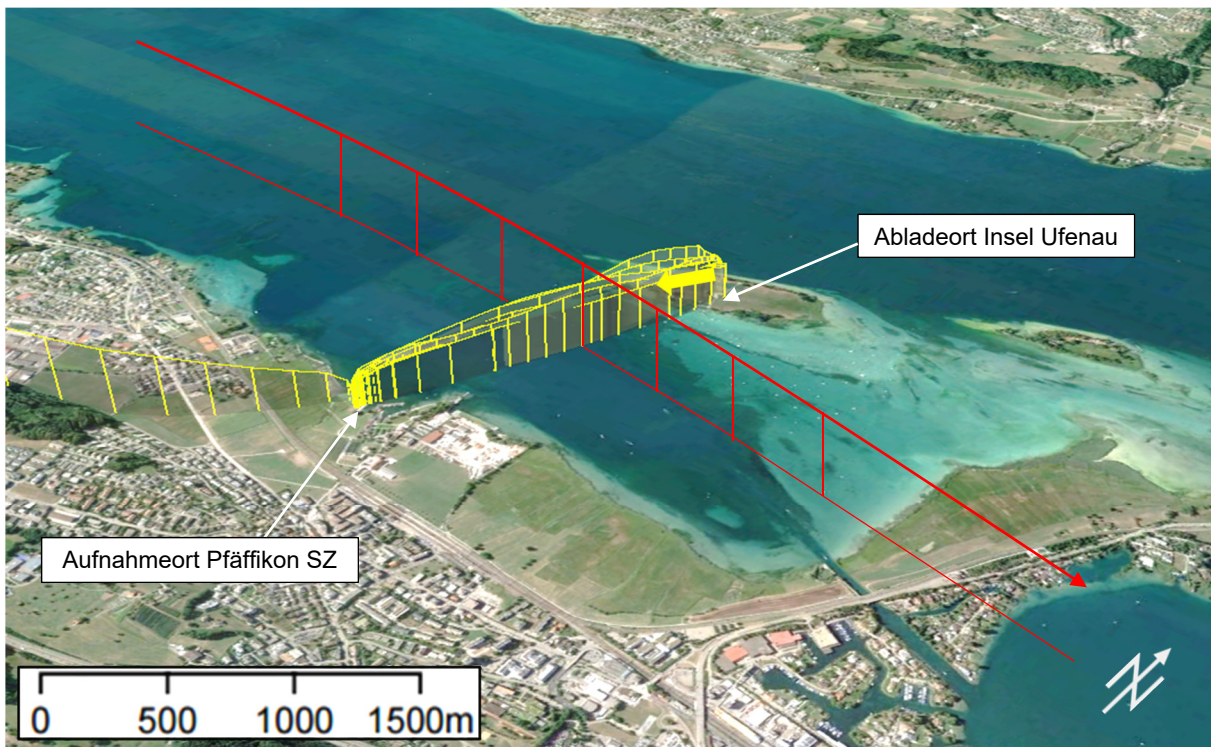


Abbildung 1: Ansicht des Flugweges der HB-ZAN gemäss Auswertung der Flarm-Daten (gelbe Linien), dargestellt in Google Earth. Der vom Helikopterpiloten beobachtete Flugweg der F/A-18C ist rot eingezeichnet, die Position der HB-ZAN beim Vorbeifliegen der F/A-18C als gelber Pfeil.

Das eingeschaltete Flarm in der HB-ZAN gab keine Warnung aus. Sowohl der Transponder als auch das Flugfunkgerät waren eingeschaltet. Die Flugplatzfrequenz des rund 7 km östlich gelegenen Flugplatzes Wangen-Lachen (LSPV) war eingestellt.

Gemäss den Angaben des Helikopterpiloten war der Himmel bewölkt und die Sicht betrug in diffusem Dunst etwa 10 km.

Auf dem militärischen Radarsystem FLORAKO⁷ waren die Flugwege der beiden F/A-18C zu erkennen, die um 14:11 Uhr in einer Flughöhe von 2400 ft AMSL und mit einer Geschwindigkeit über Grund von 355 kt zwischen der Insel Ufenau und Pfäffikon SZ in östliche Richtung flogen.

Die Besatzungen der F/A-18 hatten zu keinem Zeitpunkt Radar- oder Sichtkontakt mit der HB-ZAN. Da auf dem Radarschirm des FLORAKO kein Verkehr in der Region Ufenau sichtbar war, wurden auch keine Verkehrshinweise betreffend die HB-ZAN an die Besatzungen übermittelt.

Die beteiligten Luftfahrzeuge setzten ihren Flug ereignislos fort.

Analyse

Im Helikopter HB-ZAN befanden sich ein eingeschalteter Transponder sowie ein aktiviertes Flarm-Kollisionswarngerät. Auf den Bildschirmen des FLORAKO in der militärischen Einsatzzentrale war die HB-ZAN jedoch nicht sichtbar, da der Helikopter wegen der geringen Flughöhe wahrscheinlich gar nicht vom Radarsystem erfasst wurde. Deshalb konnte die taktische Führungsstelle in der Einsatzzentrale auch keine Verkehrshinweise geben. Wieso der Bordradar der beiden F/A-18C den Helikopter ebenfalls nicht erfasste, konnte nicht weiter eruiert werden. Grundsätzlich werden vom Bordradar erfasste Objekte im Cockpit nur auf dem Radarschirm, der sich im unteren Bereich des Instrumentenbretts befindet, dargestellt, aber nicht automatisch auf dem *Head-Up-Display* (HUD)⁸. Um eine Anzeige des anderen Luftfahrzeuges auf dem HUD zu ermöglichen, muss der Pilot aktiv eine bestimmte Einstellung am Bordradar vornehmen, wozu er seine Aufmerksamkeit von der visuellen Luftraumüberwachung im Aussenbereich auf das Instrumentenbrett im Cockpitinneren lenken muss (*head-down*). Für eine zielführende Kollisionsvermeidung mit anderen Luftfahrzeugen wie im vorliegenden Fall erscheint dies allerdings wenig praktikabel und nicht sinnvoll.

Tiefflüge mit hoher Geschwindigkeit stellen grundsätzlich hohe Anforderungen an die Besatzungen bezüglich Luftraumüberwachung und fliegerischen Elementen, wie beispielsweise dem Einhalten der Mindestflughöhe oder Beibehalten eines Fluges in Formation. Im vorliegenden Fall war die Fluggeschwindigkeit, bedingt durch die speziellen flugtechnischen Eigenschaften eines Kampfflugzeuges, für einen Flug in rund 1000 ft über Grund den Umgebungsbedingungen angepasst. Die Reaktionszeit für ein allfälliges Ausweichmanöver war jedoch kurz. Für die Besatzungen der F/A-18C kam erschwerend hinzu, dass der Helikopter bei den diffusen Sichtverhältnissen visuell schlecht erkennbar war.

In den beiden Kampfflugzeugen waren keine Kollisionswarngeräte eingebaut. Deshalb war es nur einem glücklichen Umstand zuzuschreiben, dass es nicht zu einer noch geringeren Annäherung oder sogar Kollision kam. Der Flugweg der beiden Kampfflugzeuge erfolgte im Verlauf der gefährlichen Annäherung rechtwinklig zur Flugrichtung des Helikopters (vgl. Abbildung 1), weshalb rückblickend auch nach einem erfolgreichen visuellen Erkennen des Helikopters kein Ausweichmanöver seitens der F/A-18C-Piloten erforderlich gewesen wäre. Allerdings zeigt der vorliegende Fall einmal mehr, dass kein Sicherheitsnetz vorhanden war, das vor der gefährlichen Annäherung hätte warnen können. Von einer angemessenen Reaktion der Militärpiloten ausgehend, kann daher geschlossen werden, dass bei einer frühzeitigen Ausgabe durch ein kompatibles Kollisionswarngerät an Bord der beiden F/A-18C eine derartige gefährliche Annäherung hätte vermieden werden können.

In der Praxis zeigt sich, dass aufgrund der hohen Geschwindigkeiten von Kampfflugzeugen Ausweichmanöver zur Kollisionsverhinderung nur durch deren Besatzungen zielführend sind.

⁷ Das Florida Radarersatz Radarluftlagesystem Kommunikationssystem (FLORAKO) ist ein Schweizer Radarsystem für die Luftraumüberwachung der Militär- und Zivilluftfahrt.

⁸ Ein HUD ist ein Anzeigesystem, bei dem der Pilot seine Kopfhaltung respektive seine Blickrichtung nach aussen beibehalten kann und dabei gleichzeitig wichtige Fluginformationen dargestellt erhält, weil diese Informationen in sein Sichtfeld projiziert werden.

Der Pilot eines langsamen Luftfahrzeuges hat nur sehr beschränkte Möglichkeiten, einem sich schnell nähernden Kampfflugzeug auszuweichen.

Schlussfolgerungen

Der schwere Vorfall, bei dem sich zwei Kampfflugzeuge und ein Helikopter gefährlich annähernten, lässt sich darauf zurückführen, dass die Besatzungen der Kampfflugzeuge den Helikopter weder visuell noch durch technische Hilfsmittel erkennen konnten. Zudem erhielten sie keine Verkehrshinweise betreffend den tieffliegenden Helikopter, da dieser sich unterhalb der Radarabdeckung des FLORAKO bewegte.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde einmal mehr festgestellt, dass die beiden am schweren Vorfall beteiligten Kampfflugzeuge Boeing F/A 18C über keinerlei Systeme zur Warnung vor bzw. Verhinderung von Kollisionen verfügten. Der Grund liegt darin, dass für den Betrieb von Staatsluftfahrzeugen Ausnahmegewilligungen existieren, die einen Verzicht auf Sicherheitsausrüstung erlauben. Insbesondere bei Tiefflügen mit hoher Geschwindigkeit durch vorwiegend zivil genutzte Lufträume, stellt diese fehlende Ausrüstung ein beträchtliches Risiko für alle Luftraumbenutzer dar.

Das vorliegende Sicherheitsdefizit wurde bereits im [Schlussbericht Nr. 2157](#) über den schweren Vorfall (Airprox) vom 11. August 2011 zwischen einem zivilen Leichtflugzeug und einem Helikopter der Schweizer Luftwaffe mit der [Sicherheitsempfehlung Nr. 474](#) aufgegriffen:

„Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte zusammen mit der Luftwaffe sicherstellen, dass diejenigen Luftfahrzeuge der Luftwaffe, welche mehrheitlich im zivilen Luftraum betrieben werden, ebenfalls mit Kollisionswarngeräten ausgerüstet werden, die mit zivilen Standards kompatibel sind.“

Auch im Rahmen einer weiteren Untersuchung über eine Fastkollision vom 12. Februar 2015 zwischen einem militärischen Kampfflugzeug der Schweizer Luftwaffe und einem zivilen Helikopter (vgl. [Schlussbericht Nr. 2270](#)) wurde der Umstand, dass das Kampfflugzeug nicht mit einem Kollisionswarnsystem ausgerüstet war, als systemisch beitragender Faktor ermittelt.

Die SUST weist darauf hin, dass die konsequente Umsetzung der obengenannten Sicherheitsempfehlung den vorliegenden schweren Vorfall mit grosser Wahrscheinlichkeit verhindert hätte. Da der vorliegende Fall kein neues Sicherheitsdefizit darstellt, verzichtet die SUST gestützt auf Art. 45 Abs. 1 der VSZV auf weitere Untersuchungshandlungen und schliesst die Untersuchung mit diesem summarischen Bericht ab.

Bern, 18. August 2020

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle