



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 SISI
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Bereich Aviatik

Schlussbericht Nr. 2227 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über den schweren Vorfall (Fastkollision)
zwischen dem Flugzeug Tecnam P2006T, HB-LBU
und dem Flugzeug Pilatus PC-6/B2-H4, HB-FKC
vom 3. März 2013
etwa 5 NM ostnordöstlich des Funkfeuers Willisau

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 Flugunfalluntersuchung. 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 Zeit (MEZ) als Normalzeit (*local time* – LT). Die Beziehung zwischen LT, MEZ und UTC lautet:
LT = MEZ = UTC + 1 h.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
Untersuchung	6
Kurzdarstellung	6
Ursachen	7
Sicherheitsempfehlungen	7
1 Sachverhalt.....	8
1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalles	8
1.1.1 Allgemeines	8
1.1.2 Vorgeschichte	8
1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalles	8
1.1.4 Ort und Zeit des schweren Vorfalles	11
1.2 Angaben zu Personen.....	11
1.2.1 Flugbesatzung HB-LBU.....	11
1.2.1.1 Pilot	11
1.2.2 Flugbesatzung HB-FKC	12
1.2.2.1 Pilot Allgemeines.....	12
1.2.3 Mitarbeiter der Flugsicherung.....	12
1.2.3.1 Flugverkehrsleiter DELTA	12
1.2.3.2 Flugverkehrsleiter DEP.....	12
1.2.3.3 Dienstzeiten	12
1.3 Angaben zu den Luftfahrzeugen	13
1.3.1 HB-LBU	13
1.3.2 HB-FKC	13
1.3.2.1 Triebwerk- und Propellerquadrant	13
1.3.2.2 Lärmreduktion im Betrieb der PC-6/B2-H4.....	14
1.4 Meteorologische Angaben.....	14
1.4.1 Allgemeine Wetterlage	14
1.4.2 Wetter zur Zeit des schweren Vorfalles am Vorfalldort.....	14
1.4.3 Astronomische Angaben	15
1.5 Navigationshilfen	15
1.6 Kommunikation	15
1.7 Angaben zum Luftraum	15
1.7.1 Allgemeines	15
1.8 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung	16
1.8.1 Vereinbarung zur Regelung des Sprungbetriebes innerhalb der TMA Zürich	16
1.8.2 Flugverkehrsleitung.....	16
1.8.3 Flugbetrieb und Ausbildung im Para-Sport Club Triengen.....	17
1.8.4 Pilatus Aircraft Ltd.....	17
2 Analyse	18
2.1 Technische Aspekte.....	18
2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte.....	18
2.2.1 Flugverkehrsleitung.....	18
2.2.2 Besatzungen.....	18
3 Schlussfolgerungen.....	20
3.1 Befunde.....	20

3.1.1	Technische Aspekte.....	20
3.1.2	Besatzung.....	20
3.1.3	Mitarbeiter der Flugsicherung.....	20
3.1.4	Verlauf des schweren Vorfalls.....	20
3.1.5	Rahmenbedingungen.....	21
3.2	Ursachen.....	21
4	Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen.....	22
4.1	Sicherheitsempfehlungen.....	22
4.2	Sicherheitshinweise.....	22
4.3	Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen.....	22
4.3.1	Einbau eines Kollisionswarnsystems in der HB-FKC.....	22

Schlussbericht

Zusammenfassung

Luftfahrzeug 1

Eigentümer	Twin Aircraft Switzerland, 8739 Rieden
Halter	Twin Aircraft Switzerland, 8739 Rieden
Hersteller	Tecnam S.r.l., 81043 Capua, Italien
Luftfahrzeugmuster	Twin Tecnam P2006T
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragungszeichen	HB-LBU
Funkrufzeichen	<i>Hotel Bravo Lima Bravo Uniform</i>
Flugregeln	Instrumentenflugregeln (<i>instrument flight rules – IFR</i>) mit Y-Flugplan ¹
Betriebsart	Privat
Abflugort	Grenchen (LSZG)
Bestimmungsort	Bad Ragaz (LSZE)

Luftfahrzeug 2

Eigentümer	Para-Sport-Club Triengen, 6234 Triengen
Halter	Para-Sport-Club Triengen, 6234 Triengen
Hersteller	Pilatus Aircraft Ltd., 6371 Stans
Luftfahrzeugmuster	Pilatus PC-6/B2-H4
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragungszeichen	HB-FKC
Funkrufzeichen	<i>Para Triengen</i>
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>visual flight rules – VFR</i>)
Betriebsart	Privat, Fallschirm-Absetzflug
Abflugort	Triengen (LSPN)
Bestimmungsort	Triengen (LSPN)

¹ Y-Flugplan: Ein mit Y (*Yankee*) bezeichneter Flugplan beginnt nach Instrumentenflugregeln und endet nach Sichtflugregeln.

Ort	Etwa 5 NM ostnordöstlich des Funkfeuers Willisau in der TMA Zürich 8
Datum und Zeit	3. März 2013, 13:42 UTC
ATS-Stellen	Bezirksleitstelle (<i>area control centre – ACC</i>) <i>Zurich DELTA</i> , Abflugleitstelle <i>Zurich departure</i> (DEP)
Luftraum	Klasse C
Geringster Abstand der Flugzeuge	Horizontal 0.1 NM, vertikal ca. 150 ft
Anzuwendende Mindeststaffelung	Horizontal 5 NM oder vertikal 1000 ft
Airprox-Kategorie	ICAO-Kategorie A, hohes Kollisionsrisiko

Untersuchung

Der schwere Vorfall ereignete sich am 3. März 2013 um 13:42 UTC. Die Meldung traf am 4. März 2013 um ca. 14 UTC bei der damaligen Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle ein. Nach Vorabklärungen, wie sie für diese Art von schweren Vorfällen üblich sind, wurde die Untersuchung am 14. März 2013 eröffnet.

Der vorliegende Schlussbericht wird durch die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) veröffentlicht.

Kurzdarstellung

Am 3. März 2013 startete das Flugzeug Twin Tecnam HB-LBU um etwa 13:20 UTC auf dem Regionalflugplatz Grenchen zu einem Instrumentenflug (Y-Flugplan) nach Bad Ragaz und befand sich um 13:39 UTC westlich des Funkfeuers Willisau auf Flugfläche (*flight level – FL*) 80, in Kontakt mit *Zurich departure*.

Um 13:23 UTC startete das Flugzeug PC-6, eingetragen als HB-FKC, auf dem Flugfeld Triengen zu einem lokalen Sichtflug zum Absetzen von Fallschirmspringern. Auf der Frequenz von *Zurich DELTA* erhielt der Pilot der HB-FKC die Freigabe, auf FL 140 zu steigen. Um 13:38:30 UTC meldete sich der Pilot bereit für das Absetzen der Springer sowie den anschließenden Sinkflug und erhielt die entsprechende Bewilligung. Der Pilot leitete den Sinkflug ein und wählte dabei eine hohe Sinkrate.

Wegen des herannahenden Transitfluges der HB-LBU auf FL 80 entschied sich der Flugverkehrsleiter, den Sinkflug der HB-FKC auf FL 90 zu stoppen. Er erteilte die entsprechende Anweisung, die vom Piloten der HB-FKC bestätigt wurde. Auf sofortige Verkehrshinweise der beiden Flugverkehrsleiter DEP und DELTA meldeten beide Besatzungen, das jeweils andere Flugzeug in Sicht zu haben. Nach einem kurzzeitigen Reduzieren der Sinkrate knapp über FL 90 sank der Pilot der HB-FKC weiter auf FL 81 ab. Die beiden Flugzeuge kreuzten sich mit einem Minimalabstand von horizontal 0.1 NM und vertikal rund 150 Fuss.

Ursachen

Der schwere Vorfall ist darauf zurückzuführen, dass ein Fallschirmabsetzflugzeug die von der Flugsicherung freigegebene Höhe unterschritten hatte, worauf es zu einer gefährlichen Annäherung mit einem nach Instrumentenflugregeln fliegenden Flugzeug kam, die ein hohes Kollisionspotenzial aufwies.

Als beitragende Faktoren wurden ermittelt:

- Die von den Herstellerangaben abweichende Konfiguration des Absetzflugzeuges während des Sinkfluges.
- Ein ungeeignetes Staffelungskonzept seitens der Flugverkehrsleitung.

Sicherheitsempfehlungen

Im Rahmen der Untersuchung wurden keine Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalles

1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden die Aufzeichnungen des Sprechfunkverkehrs, Radardaten sowie die Aussagen von Besatzungsmitgliedern und Flugverkehrsleitern verwendet.

Bei der Flugsicherung waren die ATS-Stellen Anflugleitstelle (*approach control unit – APP*) *Zurich approach* mit dem Arbeitsplatz *departure* (DEP) und Bezirksleitstelle (*area control centre – ACC*) mit dem Arbeitsplatz DELTA beteiligt.

Der Flug der HB-LBU wurde zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles nach Instrumentenflugregeln (*instrument flight rules – IFR*) durchgeführt. Der Flug der HB-FKC wurde nach Sichtflugregeln (*visual flight rules – VFR*) durchgeführt.

1.1.2 Vorgeschichte

Am Morgen des 3. März 2013 bereitete sich der Pilot der HB-LBU für einen IFR-Trainingsflug von Mollis (LSMF) nach Grenchen (LSZG) und zurück nach Bad Ragaz (LSZE) vor. Dafür holte er die dazu notwendigen Unterlagen ein und gab den ersten ATC-Flugplan (Z-Flugplan²) auf. Für diese Flüge benutzte er die zweimotorige Tecnam P2006T, eingetragen als HB-LBU. Ein Pilotenkollege, der keine Berechtigung für dieses Flugzeugmuster hatte, begleitete ihn.

Um 11:00 UTC hob die Tecnam P2006T von der Piste 01 des Flugplatzes Mollis ab. Der Flug nach Grenchen dauerte 32 Minuten und verlief wie geplant. Nach einer kurzen Mittagspause gab der Pilot den ATC-Flugplan (Y-Flugplan) von Grenchen nach Bad Ragaz auf und konsultierte noch kurz die neusten Wetterdaten. Um 13:10 UTC erhielt er in Grenchen die Freigabe zum Anlassen der Triebwerke. Nachdem alle Prüflisten durchgearbeitet waren, rollte die HB-LBU zum Rollhalteort der Piste 07.

Der Pilot der HB-FKC war am 3. März 2013 als Ersatz für einen erkrankten Kollegen eingesprungen, um mit der Pilatus PC-6, eingetragen als HB-FKC, ab Triengen (LSPN) Fallschirmspringer abzusetzen. Da es am Vormittag noch Nebel hatte, wurde der Sprungbetrieb erst auf den Nachmittag angesetzt. Es waren insgesamt drei Absetzflüge an diesem Tag geplant. Der Pilot bereitete alles Notwendige vor, um mit dem Sprungbetrieb gegen 13:00 UTC beginnen zu können. In dieser Zeit meldete er auch bei der Flugverkehrsleitung, dass in etwa 30 Minuten mit dem Sprungbetrieb in Triengen begonnen werde. Der erste Flug war mit acht Springern geplant. Hier war vorgesehen, einen Teil der Springer zuerst auf 6500 ft QNH abzusetzen. Danach sollte ein Steigflug auf FL 140 erfolgen, um die übrigen Springer abzusetzen. Ungefähr um 13:15 UTC bestiegen die Fallschirmspringer die HB-FKC und der Pilot startete die Turbine. Anschliessend rollte er zum Rollhalteort der Piste 33.

1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalles

Die Tecnam P2006T hob um 13:20 UTC von der Piste 07 des Regionalflugplatzes Grenchen ab, folgte der Standardinstrumentenabflugroute (*standard instrument departure – SID*) Willisau 7Z und erhielt eine Steigflugfreigabe auf 6000 ft QNH. Nachdem der Pilot die Flugverkehrsleitstelle *Berne approach* auf 127.325 MHz aufgerufen hatte, wurde die HB-LBU für den Steigflug auf Flugfläche (*flight level –*

² Z-Flugplan: Ein mit Z (*Zulu*) bezeichneter Flugplan beginnt nach Sichtflugregeln und endet nach Instrumentenflugregeln.

FL) 80 freigegeben. Nachdem der Flugverkehrsleiter (FVL) von Bern den Piloten angewiesen hatte, *Zurich departure* auf 125.95 MHz aufzurufen, meldete sich dieser ordnungsgemäss dort an. Die HB-LBU erhielt um 13:38:00 UTC die Freigabe, der Route zum UKW-Drehfunkfeuer (VHF *omnidirectional radio range* – VOR) Willisau (WIL) und anschliessend zum Wegpunkt BARIG auf FL 80 zu folgen. Zu diesem Zeitpunkt befand sich die HB-LBU knapp 3 NM westlich des VOR Willisau auf FL 80.

Der Start der Pilatus PC-6 erfolgte um 13:23 UTC ab der Piste 33 des Flugfeldes Triengen. Nachdem die ersten Springer das Flugzeug wie geplant auf 6500 ft QNH verlassen hatten, leitete der Pilot den weiteren Steigflug nach FL 140 ein, der von der Flugverkehrsleitstelle *Zurich DELTA* auf 119.225 MHz freigegeben worden war. Der Flugverkehrsleiter DELTA koordinierte telefonisch mit dem Flugverkehrsleiter *Zurich departure* (DEP) um 13:34:15 UTC das Absetzen der Fallschirmspringer. Der Flugverkehrsleiter DEP teilte seinem Kollegen mit, dass die HB-FKC den Absetzvorgang in max. 3 Minuten durchgeführt haben müsse, weil es sonst zu einem möglichen Konflikt mit der auf FL 80 heranfliegenden HB-LBU kommen könnte. Nachdem der Flugverkehrsleiter DELTA dies dem Piloten der HB-FKC mitteilt hatte, antwortete dieser um 13:34:39 UTC, dass 3 Minuten nicht ausreichen würden, sondern dass er etwa 4 bis 5 Minuten benötige. Zu diesem Zeitpunkt befand sich die HB-FKC etwa 4 NM südsüdöstlich der Stadt Sursee auf FL 115 im Steigflug und flog in nord-östlicher Richtung. Daraufhin erteilte der Flugverkehrsleiter DELTA dem Piloten der HB-FKC die Freigabe, in Richtung Flugfeld Triengen einzudrehen, jedoch mit dem Absetzen noch zuzuwarten. Anschliessend telefonierte der Flugverkehrsleiter DELTA wieder mit dem Flugverkehrsleiter DEP und informierte diesen entsprechend. Die beiden FVL einigten sich daraufhin, dass sie wieder telefonieren würden, wenn der Pilot der HB-FKC effektiv bereit sei, um die Springer abzusetzen. Der Flugverkehrsleiter DEP werde danach situativ entscheiden. Um 13:35:28 UTC wies der Flugverkehrsleiter DELTA den Piloten der HB-FKC an, sich zu melden, wenn er effektiv bereit zum Absetzen sei. Zu diesem Zeitpunkt befand sich die HB-FKC knapp südlich des Sempachersees auf FL 122 und flog in Richtung Triengen.

Um 13:38:30 UTC meldete sich der Pilot der PC-6 bereit zum Absetzen der Springer. Die Maschine befand sich dabei knapp über FL 135 und etwa eine halbe Meile süd-östlich des Flugfeldes. Nachdem der Flugverkehrsleiter DELTA dies seinem Kollegen wie besprochen mitgeteilt hatte, antwortete ihm der Flugverkehrsleiter DEP, dass er dem Piloten der HB-FKC die Freigabe zum Absetzen erteilen könne, Daraufhin fragte der Flugverkehrsleiter DELTA zurück: „...*approved und dann descend south, oder?*“ – [...bewilligt und danach Sinkflug gegen Süden, oder?], was der Flugverkehrsleiter DEP mit „*ja genau*“ beantwortete. Er wies seinen Kollegen nochmals auf den IFR-Flug der HB-LBU auf FL 80 hin, der vom VOR Willisau her anflog.

Um 13:38:52 UTC erteilte der Flugverkehrsleiter DELTA dem Piloten der HB-FKC die Freigabe zum Absetzen mit der Anweisung, den Abschluss zu melden, was der Pilot umgehend quittierte. Um 13:39:56 UTC meldete der Pilot der HB-FKC, dass der Absetzvorgang abgeschlossen sei. Der Flugverkehrsleiter DELTA gab ihm die Freigabe, in Richtung Süden abzusinken, was der Pilot bestätigte. Zudem übermittelte er ihm eine Verkehrsinformation betreffend die in östlicher Richtung vom VOR Willisau heranfliegende HB-LBU auf FL 80, was der Pilot kurz quittierte. Nachdem der Pilot die Türe geschlossen hatte, konfigurierte er die HB-FKC für den Sinkflug entsprechend den Anweisungen des Betreibers der PC-6. Das heisst, er

nahm den Leistungshebel in Position Leerlauf und brachte den Propeller in Segelstellung. Anschliessend brachte er die HB-FKC mit annähernd V_{NE}^3 in einen Sinkflug, bei dem eine Sinkrate von bis zu 6000 ft/min erreicht wurde. Um 13:40:48 UTC, die HB-FKC durchflog FL 104, wies der Flugverkehrsleiter DELTA den Piloten an, den Sinkflug auf FL 90 wegen Verkehr zu unterbrechen, was der Pilot mit: „*Stop at niner zero due to traffic, Para Triengen*“ um 13:40:55 UTC bestätigte. Die HB-FKC passierte zu diesem Zeitpunkt FL 96. Um 13:41:00 UTC gab der Flugverkehrsleiter DEP der HB-LBU die folgende Verkehrsinformation: „*Hotel Bravo Uniform traffic is a PC six, I guess, at your ten o'clock position, descending through your level, parachute aircraft*“, was der Pilot der HB-LBU um 13:41:10 UTC mit: „*Traffic in sight Hotel Bravo Uniform*“ bestätigte.

Fast zeitgleich informierte der Flugverkehrsleiter DELTA die HB-FKC um 13:41:07 UTC wie folgt: „*Para Triengen an other traffic update, at your two o'clock position, crossing right left, distance two and a half miles, maintaining eight zero*“, was der Pilot der HB-FKC acht Sekunden später mit dem Funkspruch „*Traffic in sight, Para Triengen, maintaining eight zero, Para Triengen*“ bestätigte. Dabei befand sich die HB-FKC knapp über FL 90. Der Pilot sagte später aus, er habe diese Information trotz seinem *readback* „*maintaining eight zero*“ nicht so verstanden, dass er auf FL 80 absinken dürfe. Nach einem kurzzeitigen Reduzieren der Sinkrate sank die HB-FKC weiter ab. Um 13:41:29 UTC warnte das bodenseitige Kollisionswarnsystem *short term conflict alarm* (STCA) der Flugsicherung bei den entsprechenden Radararbeitsplätzen optisch und akustisch vor dem sich anbahnenden Konflikt zwischen den beiden Flugzeugen.

Um 13:41:36 UTC fragte der Flugverkehrsleiter DELTA beim Piloten nach, ob er FL 90 halte, was dieser mit „*maintaining niner zero Para Triengen*“ bestätigte. Dabei befand sich die HB-FKC bereits auf FL 81. Weiter meldete der Pilot, dass er das kreuzende Flugzeug unter sich in Sicht habe. In den darauffolgenden Sekunden stieg die PC-6 wieder bis auf FL 82.

Der Pilot der HB-LBU sagte später aus, dass er nach der Verkehrsinformation zusammen mit seinem Kollegen Ausschau nach dem Flugzeug gehalten habe und dieses sofort als Pilatus PC-6 identifizieren konnte. Er liess den Autopiloten noch eingeschaltet und beobachtete die Flugbahn der HB-FKC. Die PC-6 war vor ihnen, bewegte sich kaum in Bezug zur HB-LBU und wurde zunehmend grösser. Mental bereitete er sich auf ein Ausweichmanöver vor und platzierte den linken Daumen auf den CWS⁴ Knopf. Da die HB-LBU nicht mit einem Kollisionswarnsystem ausgerüstet war, verliess er sich ausschliesslich auf seine Beobachtungen. Plötzlich stellte er fest, dass die Maschine in einen Horizontalflug überging und etwa in der Position 11 Uhr auf geschätzten 500 ft über sie hinweg flog. Danach verlor er die Maschine aus seinem Blickfeld. Um 13:45:28 UTC meldete sich der Flugverkehrsleiter DEP, dass die HB-LBU sich ungefähr 15 NM vor dem Wegpunkt BARIG befinde und der Pilot sich melden solle, wenn er bereit sei, nach Sichtflugregeln weiter nach Bad Ragaz zu fliegen. Der Pilot antwortete, dass dies nun der Fall sei. Somit wurde die HB-LBU für die Fortführung des Fluges nach Sichtflugregeln freigegeben. Der Rest des Fluges verlief ohne weitere Vorkommnisse. Die Maschine landete um 14:12 UTC in Bad Ragaz.

³ V_{NE} : *never exceed speed* bezeichnet in der Luftfahrt die höchst zulässige Geschwindigkeit eines Luftfahrzeugs unter Standardbedingungen.

⁴ CWS: *control wheel steering* dient zum kurzzeitigen Abkoppeln des Servos des Autopiloten.

Der Flugverkehrsleiter DELTA informierte den Piloten der HB-FKC, dass er einen *air traffic incident report* (ATIR) eröffnen würde. Dies wurde vom Piloten zur Kenntnis genommen. Die HB-FKC landete anschliessend auf dem Flughafen Triengen. Es folgten danach noch die beiden anderen Absetzflüge.



Abbildung 1: Überblick über die Flugwege der beiden Flugzeuge HB-LBU und HB-FKC bis zur erstmaligen Auslösung des STCA. Die Radaretiketten bestehen aus 4 Zeilen, die folgende Informationen enthalten: 1. Zeile: Geschwindigkeit über Grund in Knoten; 2. Zeile: Funkrufzeichen oder Radarbezeichnung; 3. Zeile: Flughöhe in Hektofuss; 4. Zeile: Zeit in UTC. Die Luftfahrtkarte ICAO 2013 von Swisstopo wurde als Basis verwendet.

1.1.4 Ort und Zeit des schweren Vorfalls

Geografische Position	etwa 5 NM ost-nordöstlich des Funkfeuerers Willisau in der TMA Zürich 8
Datum und Zeit	3. März 2013, 13:42 UTC
Beleuchtungsverhältnisse	Tag
Flughöhe	FL 80

1.2 Angaben zu Personen

1.2.1 Flugbesatzung HB-LBU

1.2.1.1 Pilot

Person	Schweizer Bürger, Jahrgang 1970
Lizenz	Führerausweis für Berufspiloten auf Flächenflugzeugen (<i>commercial pilot licence aeroplane</i> – CPL(A)) nach den Standards der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (<i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)

Flugerahrung	Gesamthaft	4899:15 h
	Auf dem Vorfallduster	22:51 h
	Während der letzten 90 Tage	145:06 h
	Davon auf dem Vorfallduster	16:16 h

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

1.2.2 Flugbesatzung HB-FKC

1.2.2.1 Pilot Allgemeines

Person	Schweizer Bürger, Jahrgang 1974	
Lizenz	Führerausweis für Berufspiloten auf Flächenflugzeugen (<i>commercial pilot licence aeroplane</i> – CPL(A)) nach EASA, ausgestellt durch das BAZL	
Flugerahrung	Gesamthaft	724:45 h
	Auf dem Vorfallduster	60:05 h
	Während der letzten 90 Tage	12:01 h
	Davon auf dem Vorfallduster	2:33 h

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

1.2.3 Mitarbeiter der Flugsicherung

1.2.3.1 Flugverkehrsleiter DELTA

Funktion	Zurich DELTA
Person	Schweizer Bürger, Jahrgang 1984
Lizenz	Ausweis für Flugverkehrsleiter (<i>air traffic controller licence</i>) basierend auf Richtlinie 2006/23 der Europäischen Gemeinschaft, ausgestellt durch das BAZL

1.2.3.2 Flugverkehrsleiter DEP

Funktion	Zurich departure
Person	Schweizer Bürger, Jahrgang 1963
Lizenz	Ausweis für Flugverkehrsleiter (<i>air traffic controller licence</i>) basierend auf Richtlinie 2006/23 der Europäischen Gemeinschaft, ausgestellt durch das BAZL

1.2.3.3 Dienstzeiten

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass die Flugverkehrsleiter ihren Dienst ausgeruht und gesund antraten. Es liegen keine Hinweise vor, dass zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles Ermüdung eine Rolle gespielt hat.

1.3 Angaben zu den Luftfahrzeugen

1.3.1 HB-LBU

Luftfahrzeugmuster	P2006T
Charakteristik	Zweimotoriges, viersitziges Leichtflugzeug mit Kolbenmotorantrieb, ausgeführt als freitragender Hochdecker in Aluminiumbauweise mit Einziehfahrwerk in Bugradanordnung
Hersteller	Tecnam S.r.l., 81043 Capua, Italien
Eigentümer	Twin Aircraft Switzerland, 8739 Rieden
Halter	Twin Aircraft Switzerland, 8739 Rieden
Relevante Ausrüstung	Ausgerüstet für Flüge nach Instrumentenflugregeln. Ein Kollisionswarnsystem war im Flugzeug nicht eingebaut.

1.3.2 HB-FKC

Luftfahrzeugmuster	PC-6/B2-H4				
Charakteristik	Einmotoriges Mehrzweckflugzeug mit Propellerturbinenantrieb, ausgeführt als abgestützter Hochdecker in Ganzmetallbauweise mit Festfahrwerk in Heckradanordnung				
Hersteller	Pilatus Aircraft Ltd., 6371 Stans				
Eigentümer	Para-Sport-Club, 6234 Triengen				
Halter	Para-Sport-Club, 6234 Triengen				
Relevante Ausrüstung	Ausgerüstet für Flüge nach Sichtflugregeln. Ein Kollisionswarnsystem war im Flugzeug nicht eingebaut.				
Geschwindigkeitslimitationen	<table> <tr> <td>V_{NE}</td> <td>151 kt</td> </tr> <tr> <td>V_A^5</td> <td>119 kt</td> </tr> </table>	V_{NE}	151 kt	V_A^5	119 kt
V_{NE}	151 kt				
V_A^5	119 kt				

1.3.2.1 Triebwerk- und Propellerquadrant

Am Triebwerk- und Propellerquadranten im Cockpit stehen die primären Bedienelemente zur Regelung des Triebwerks und des Propellers mit den folgenden Funktionen zur Verfügung:

Mit dem Leistungshebel (*power lever*) wird die Triebwerksleistung von Maximalleistung (Hebel am vorderen Anschlag) bis maximaler Schubumkehr (Hebel am hinteren Anschlag) geregelt. Im hinteren Bereich des Regelbereichs befindet sich eine Halteraste, die der minimalen Leistungsstellung im Flugbetrieb entspricht. Durch Anheben des Leistungshebels kann dieser anschliessend ganz nach hinten in den Bereich der Schubumkehr gezogen werden, was nur im Betrieb am Boden benutzt werden darf.

⁵ V_A : *manoeuvring speed* bezeichnet in der Luftfahrt die Fluggeschwindigkeit, bei der durch einen vollen Ruderausschlag in einem symmetrischen Flugzustand die Struktur des Flugzeuges bis zur Grenze des Zulässigen belastet wird.

Links vom Leistungshebel befindet sich der Hebel zur Steuerung des Propellers (*propeller control*). Der Regelbereich ist analog zum Leistungshebel ebenfalls mit einer Halteraste unterbrochen. Im vorderen Bereich wird der Drehzahlregler des Propellers angesteuert, um eine konstante Drehzahl von 2000 RPM zu halten. Durch Anheben des Hebels an der Halteraste gelangt man in den hinteren Bereich und bringt den Propeller in die Segelstellung (*feather*). Beim Betrieb am Boden wird diese Stellung nur zum Anlassen und Abstellen des Triebwerks benutzt. Im Flug wird diese Stellung nur im Notfall (gem. Anweisung der Checkliste) benutzt, wie zum Beispiel nach dem Ausfall des Triebwerks. Weiter weist der Hersteller darauf hin, dass der Generator, während der Phase, in welcher der Propeller in oder aus der Segelstellung gebracht wird, ausgeschaltet sein muss. Beim vorliegenden schweren Vorfall blieb der Generator eingeschaltet.

Rechts vom Leistungshebel befindet sich die Bedienung der *idle control*. Dieser Hebel hat die drei Positionen *high idle* (ganz vorne am Anschlag), *low idle* (am hinteren Ende des Regelbereichs) und *cut-off* (ganz hinten am Anschlag).

1.3.2.2 Lärmreduktion im Betrieb der PC-6/B2-H4

Das *supplement reduced noise operation* wird im Luftfahrzeughandbuch (*airplane flight manual – AFM*) beschrieben.

Vorgängig muss am Flugzeug das Pilatus Service Bulletin Nr. 161 ausgeführt werden. Dies sieht eine Modifikation des Regelbereichs der Propellerdrehzahl vor. Dies ermöglicht eine Wahl der Propellerdrehzahl zwischen 2000 und 1900 RPM. Um eine Lärmreduktion des Flugzeuges um 2 dB (A) zu erreichen, muss das Flugzeug wie folgt betrieben werden:

- *propeller lever to detent - 1900 RPM (for takeoff and approach with minimum noise)*
- *idle control low idle (for low noise approach)*

Beim Betrieb mit einer Propellerdrehzahl von 1900 RPM verlängert sich die Startstrecke um 10 % und die Steigrate reduziert sich um 10 %.

1.4 Meteorologische Angaben

1.4.1 Allgemeine Wetterlage

Ein Bodenhoch reichte von Schottland bis Süddeutschland. Es befand sich direkt unter der Achse eines Rückens, der sich von Schottland bis Tunesien erstreckte.

1.4.2 Wetter zur Zeit des schweren Vorfalls am Vorfallort

Das Luzerner Mittelland befand sich bis am Mittag unter Hochnebel. Am frühen Nachmittag wechselte dieser zu Dunst. Die Dunstobergrenze lag bei rund 1000 m/M. Darüber sorgte trockene Luft für gute Sicht. Um 13 Uhr betrug die Sichtweite auf dem Säntis 30 km, auf dem Jungfrauoch mehr als 70 km. Oberhalb der Dunstschicht war der Himmel wolkenlos.

Über dem Mittelland wehte Mitte Nachmittag eine schwache Bise. Auf FL 80 betrug die Windgeschwindigkeit weniger als 5 kt.

Wetter/Wolken	wolkenlos
Sicht	oberhalb von 1000 m/M mehr als 30 km unterhalb von 1000 m/M feuchter Dunst mit Sichtweiten am Boden von 6 bis 8 km

Wind	080 Grad, 3 kt
Temperatur/Taupunkt	- 2.0 °C / - 18.0 °C
Luftdruck QNH	Zürich-Flughafen, LSZH, 1019 hPa
Gefahren	keine

1.4.3 Astronomische Angaben

Sonnenstand	Azimut: 215 °	Höhe: 30 °
Beleuchtungsverhältnisse	Tag	

1.5 Navigationshilfen

Nicht betroffen

1.6 Kommunikation

Die Kommunikation zwischen der Flugverkehrsleitung und den beiden Besatzungen verlief ohne technische Einschränkungen.

1.7 Angaben zum Luftraum

1.7.1 Allgemeines

Der schwere Vorfall ereignete sich im Luftraum der Klasse C im Nahkontrollbezirk (*terminal control area – TMA*) Zürich 8. Die TMA LSZH 8 erstreckt sich vertikal von 6500 ft bis FL 195. Die Flugverkehrsleitung gewährleistet eine Staffelung von horizontal 5 NM oder vertikal 1000 ft.



Abbildung 2: Ausschnitt aus der ICAO-Karte 1:500 000, aus dem Luftfahrthandbuch der Schweiz.

1.8 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung

1.8.1 Vereinbarung zur Regelung des Sprungbetriebes innerhalb der TMA Zürich

In einer Vereinbarung wurde der Fallschirmsprungbetrieb innerhalb der TMA Zürich und im angrenzenden Luftraum ab 5. Mai 2011 geregelt. Unter anderem wurden die folgenden Punkte aufgeführt:

- Die Sprungdienstleiter bzw. Absetzpiloten melden den Beginn und das Ende des Sprungbetriebes an den Schichtleiter von *Zurich tower*.
- Die maximale Sprunghöhe soll in der Regel FL 140 nicht überschreiten.
- Eine Freigabe wird sowohl für den Einflug in die TMA Zürich, bzw. in den Luftraum der Klasse C als auch für das Absetzen erteilt, die beiden Freigaben können auch gleichzeitig erteilt werden.
- Der Steigflug muss in der Regel ausserhalb der Zürich TMA durchgeführt werden.
- Die Freigabe für das Absetzen beinhaltet immer auch den anschliessenden Sinkflug im Luftraum der Klasse C.
- Nach dem Absetzen der Springer muss das Absetzflugzeug, sofern im Luftraum C, immer über dem letzten Springer bleiben.

1.8.2 Flugverkehrsleitung

Die TMA LSZH 8 gehört von 6500 ft bis FL 125 zum Zuständigkeitsbereich der An- und Abflugverkehrsleitung *Zurich departure* (DEP) und oberhalb FL 125 zum Bereich des *area control center* (ACC) Zürich.

Im Allgemeinen betreut der Flugverkehrsleiter DELTA im Auftrag des Flugverkehrsleiters DEP die Koordination von Sichtflügen, die in den Luftraum der Klasse C einfliegen wollen, um die Frequenz von *Zurich departure* zu entlasten. Alle diese Flüge müssen vom Flugverkehrsleiter DEP bewilligt werden. Der Flugverkehrsleiter DELTA gab später an, dass zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls wenig Verkehr mit geringer Komplexität geherrscht habe.

Die Fallschirmabsetzflugzeuge melden sich im Normalfall auf der Frequenz von *Zurich DELTA* (119.225 Mhz) und verlangen dort die Bewilligung zum Einflug in den Luftraum der Klasse C sowie für das Absetzen der Springer und den anschliessenden Sinkflug. Im vorliegenden schweren Vorfall koordinierte der Flugverkehrsleiter DELTA telefonisch mit dem Flugverkehrsleiter DEP den Einflug der HB-FKC in den kontrollierten Luftraum. Der Flugverkehrsleiter DELTA erhielt vom Flugverkehrsleiter DEP die Freigabe zum Steigen der HB-FKC nach FL 140 und etwas später die Bewilligung für das Absetzen der Fallschirmspringer und den Sinkflug in Bezug (*reference*) auf den Transitflug der HB-LBU. Der Flugverkehrsleiter DELTA konnte somit selbst entscheiden, wie er die Staffelung zwischen der HB-FKC und der HB-LBU gewährleisten wollte.

Anschliessend an den schweren Vorfall fand eine weitere telefonische Koordination zwischen Flugverkehrsleiter DELTA und Flugverkehrsleiter DEP statt, bei der die Situation besprochen und vereinbart wurde, dass der Flugverkehrsleiter DELTA einen *air traffic incident report* (ATIR) einreichen würde.

Der Flugverkehrsleiter DELTA gab an, dass es eher selten vorkomme, den Sinkflug eines Fallschirmabsetzflugzeuges mit einer Höhenbeschränkung zu unterbrechen. Eine derartige Höhenunterschreitung wie im vorliegenden Fall habe er noch nie festgestellt.

1.8.3 Flugbetrieb und Ausbildung im Para-Sport Club Triengen

Der Para-Sport Club Triengen ist ein auf dem Flugfeld Triengen ansässiger Verein, der dort seit Jahren den Fallschirmsport betreibt. Seit über 20 Jahren wird dabei das Muster PC-6/B2-H4 als Absetzflugzeug eingesetzt. Über die lokale Flugschule werden die Absetzpiloten auf das Muster eingewiesen. Die Ausbildung wird dabei teilweise in den Sprungbetrieb integriert. Dies war auch beim am schweren Vorfall beteiligten Piloten der Fall.

In einer ersten Phase werden Piloten im normalen Schulungsbetrieb eingewiesen, auch in Notverfahren. Danach folgt die Ausbildung zum Absetzpiloten. Dabei wendet der Betreiber der HB-FKC für den Sinkflug ein eigenes Verfahren an, das wie folgt verläuft. Nachdem die Türe geschlossen worden ist, wird der Propeller in die Stellung *feather* gebracht. Bei turbulentem Wetter wird mit einer Geschwindigkeit von max. 120 kt abgesunken. Bei ruhigem Wetter darf die Geschwindigkeit bis zu 140 kt betragen. Die Sinkrate beträgt danach etwa 4000 bis 5000 ft/min. Ab einer Höhe von 3000 ft über dem mittleren Meeresspiegel (*above mean sea level – AMSL*) wird der Propeller wieder in die Stellung *unfeather* gebracht. Dabei sollte die Geschwindigkeit nicht zu hoch sein. Dieses Verfahren funktioniert bis zu einer Geschwindigkeit von 60 kt. Es dauert ungefähr 20 Sekunden, bis im Fluge der Propeller von der Stellung *feather* in die Stellung *unfeather* gebracht werden kann. Nachdem der Propeller wieder im Normalbetrieb ist, wird der Leistungshebel auf 10 PSI gebracht. Danach erfolgt ein normaler Anflug auf die Piste. Dieses Verfahren wird laut Betreiber aus Lärmgründen so angewendet.

Für den äusserst seltenen Fall, dass einmal eine Anweisung für einen *level-off* kommt, kann dies in dieser Konfiguration ohne grosse Probleme durchgeführt werden. Mit einer Sinkrate von 4000 bis 5000 ft pro Minute verliert man für dieses Manöver im Maximum 2000 ft an Höhe. Man kann so die Höhe bis zu einer Geschwindigkeit von 60 kt halten. Es kommt jedoch ab und zu vor, dass in dieser Konfiguration der Pilot anderem VFR-Verkehr im Luftraum der Klassen E und G ausweichen muss.

Nachdem ein Pilot sämtliche Ausbildungsstufen durchlaufen hat, schliesst er die Ausbildung mit einem Prüfungsflug ab. Der am schweren Vorfall beteiligte Pilot der HB-FKC wurde nach diesem Verfahren ausgebildet und schloss seine Ausbildung am 10. April 2012 erfolgreich ab.

1.8.4 Pilatus Aircraft Ltd.

Da das vorgängig beschriebene Verfahren nicht auf den Empfehlungen des Herstellers basiert, wurde bei diesem entsprechend nachgefragt. Der Hersteller rät von einem routinemässigen Absinken mit dem Propeller in Segelstellung ab. Dies mit der Begründung von nicht quantifizierbaren Auswirkungen auf die Lebensdauer der Zelle und anderer Komponenten. Weiter ist der Hersteller der Meinung, dass es rund 20 Sekunden dauert, bis aus dieser Konfiguration heraus wieder maximale Leistung verfügbar ist.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

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

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

2.2.1 Flugverkehrsleitung

Der Flugverkehrsleiter DELTA koordinierte den Steigflug, den Absetzvorgang und den Sinkflug der HB-FKC ordnungsgemäss mit dem Flugverkehrsleiter DEP und war nach dessen Freigabe („*reference Transit HB-LBU*“) frei, wie er die Staffelung zwischen Absetzflugzeug und Transitflugzeug gestalten wollte.

Der Flugverkehrsleiter DELTA entschied sich für eine Linkskurve in Richtung des Transitfluges, rechnete aber damit, dass sich die HB-FKC aufgrund ihres steilen Sinkfluges noch vor dem Kreuzen der beiden Flugzeuge unter der HB-LBU befinden würde. Als er erkannte, dass die Staffelung vermutlich nicht ausreichen würde, erteilte er dem Piloten der HB-FKC um 13:40:48 UTC die Anweisung, den Sinkflug auf FL 90 zu stoppen (*level-off*). Zu dieser Zeit durchflog das Flugzeug FL 104. Der FVL war der Ansicht, dass diese Höhenreserve für einen *level-off* problemlos reichen würde. Es ist anzumerken, dass die Höhenangaben auf dem Radarschirm speziell bei hohen Steig- und Sinkraten verzögert dargestellt werden, d. h. dass in diesem Fall die HB-FKC effektiv bereits ein paar hundert Fuss tiefer war als angezeigt. Die Annahme des Flugverkehrsleiters DELTA, die HB-FKC zu diesem Zeitpunkt auf FL 90 zu stoppen, erscheint zu optimistisch. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass Höhenbeschränkungen an Absetzflugzeuge während des Sinkfluges sehr selten erteilt werden müssen.

Kurz darauf gab der Flugverkehrsleiter DELTA der HB-FKC erneut eine Verkehrsinformation: „*Para Triengen, another traffic update, at your two o'clock position, crossing right left, distance two and a half miles, maintaining eight zero*“. Der Pilot der HB-FKC antwortete umgehend: „*Traffic in sight, Para Triengen, maintaining eight zero, Para Triengen*“. In der Schweiz verzichten viele FVL bei einer *traffic information* darauf, die Höhe des anderen Flugzeuges zu nennen, um Verwechslungen der Flughöhe zu vermeiden. Der Pilot sagte später aus, er habe diese Information trotz seinem *readback* „*maintaining eight zero*“ nicht so verstanden, dass er auf FL 80 absinken dürfe. Als der FVL auf dem Radarbildschirm sah, dass die Höhe der HB-FKC mit FL 81 angezeigt wurde, fragte er sofort beim Piloten nach: „*Para Triengen to confirm you're maintaining niner zero initially*“. Dieses Nachfragen war der Situation angepasst.

Dieser schwere Vorfall zeigt, dass eine Höhenbeschränkung an ein Absetzflugzeug im Sinkflug zeitkritisch ist und eine ausschliesslich vertikale Staffelung deshalb frühzeitig eingeleitet werden muss.

2.2.2 Besatzungen

Nach dem Absetzvorgang brachte der Pilot der HB-FKC, so wie er instruiert worden war, den Propeller in Segelstellung. Dieses Verfahren findet laut Herstellerangaben nur Verwendung im Notfall bei einem Triebwerkausfall. Das Fliegen nahe an der maximal zulässigen Geschwindigkeit schränkte die Manövrierfähigkeit der HB-FKC zusätzlich ein. In dieser Konfiguration blieb dem Piloten nur wenig Spielraum um auf die kurzfristige Anweisung des FVL, den Sinkflug auf FL 90 zu stoppen, korrekt zu reagieren. Beim Erteilen dieser Anweisung befand sich die HB-FKC auf FL 104. Nach Bestätigung dieser Anweisung durchquerte die PC-6 bereits FL 96.

Geht man davon aus, dass mit einer Sinkrate von 4000 bis 5000 ft pro Minute bei einem Abflachmanöver bis zu 2000 ft an Höhe verloren gehen, ist es offensichtlich, dass diese Anweisung nicht eingehalten werden konnte.

Nach seinen Angaben hatte der Pilot während eines Sinkfluges nach dem Absetzen öfter Anweisungen zu lateralen Kurskorrekturen erhalten, jedoch noch nie zu einem *level-off*. Es ist daher anzunehmen, dass er sich nicht bewusst war, dass er innerhalb der verbleibenden Höhe dieser Anweisung nicht folgen konnte und eine entsprechende Information an die Flugverkehrsleitung deshalb ausblieb.

Als der Flugverkehrsleiter bei Erkennen des Konflikts den Piloten der HB-FKC fragte, ob er sich auf FL 90 befinde, antwortete dieser mit „*maintaining niner zero, Para Triengen*“. Die HB-FKC befand sich dabei jedoch auf FL 81. Dieses Verhalten stellte ein wesentliches Sicherheitsrisiko dar.

Der Pilot der HB-LBU hatte die HB-FKC nach Erhalt der Verkehrsinformation in Sicht und war jederzeit bereit ein Ausweichmanöver durchzuführen.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Die Flugzeuge waren zum Verkehr nach VFR resp. IFR zugelassen.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel, die den schweren Vorfall hätten beeinflussen können.
- In keinem der beiden Flugzeuge war ein Kollisionswarnsystem eingebaut.

3.1.2 Besatzung

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

3.1.3 Mitarbeiter der Flugsicherung

- Die Flugverkehrsleiter besaßen die für die Ausübung ihrer Tätigkeit notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen der Flugverkehrsleiter zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls vor.

3.1.4 Verlauf des schweren Vorfalls

- Um 13:20 UTC startete die HB-LBU zu einem IFR-Trainingsflug (Y-Flugplan) von Grenchen (LSZG) nach Bad Ragaz (LSZE).
- Um 13:23 UTC startete die HB-FKC zwecks Absetzen von Fallschirmspringern über dem Flugfeld Triengen (LSPN).
- Nach dem ersten Absetzen von Fallschirmspringern erhielt die HB-FKC die Freigabe, auf FL 140 zu steigen.
- Der Flugverkehrsleiter DELTA koordinierte telefonisch mit dem Flugverkehrsleiter von *Zurich departure* (DEP) um 13:34:15 UTC das zweite Absetzen von Fallschirmspringern.
- Die HB-LBU erhielt um 13:38:00 UTC die Freigabe, der Route nach Willisau VOR und anschliessend zum Wegpunkt BARIG auf FL 80 zu folgen.
- Um 13:38:30 UTC meldete sich der Pilot der HB-FKC bereit zum Absetzen der Springer.
- Um 13:38:52 UTC erteilte der Flugverkehrsleiter DELTA dem Piloten der HB-FKC die Freigabe zum Absetzen mit der Anweisung, sich zu melden, wenn der Vorgang abgeschlossen sei.
- Um 13:39:56 UTC meldete der Pilot der HB-FKC, dass der Absetzvorgang abgeschlossen sei. Der Flugverkehrsleiter DELTA gab ihm die Freigabe in Richtung Süden abzusinken. Zudem übermittelte er ihm eine Verkehrsinformation betreffend die vom VOR WIL heranfliegende HB-LBU auf FL 80.
- Anschliessend brachte der Pilot der HB-FKC den Leistungshebel in Position Leerlauf und den Propeller in Segelstellung, um danach mit annähernd V_{NE} (151 kt) in einen Sinkflug mit Sinkraten von bis zu 6000 ft/min überzugehen.
- Um 13:40:48 UTC wies der Flugverkehrsleiter DELTA den Piloten an, den Sinkflug auf FL 90 wegen *traffic* zu unterbrechen, was dieser bestätigte. Die HB-FKC passierte zu diesem Zeitpunkt FL 96.

- Um 13:41:00 UTC gab der Flugverkehrsleiter DEP der HB-LBU eine Verkehrsinformation bezüglich der absinkenden HB-FKC, was der Pilot mit: „*Traffic insight Hotel Bravo Uniform*“ bestätigte.
- Das bodenseitige Kollisionswarnsystem *short term conflict alarm* (STCA) der Flugsicherung hatte um 13:41:29 UTC den Konflikt zwischen den beiden Flugzeugen optisch und akustisch angezeigt.
- Die HB-FKC sank weiter bis nach FL 81 ab, worauf der Flugverkehrsleiter DELTA beim Piloten nachfragte, ob er FL 90 halte, was dieser um 13:41:40 UTC mit „*maintaining niner zero Para Triengen*“ bestätigte.
- Der Pilot der HB-LBU stellte plötzlich fest, dass die HB-FKC in einen Horizontalflug überging und etwa in der Position 11 Uhr geschätzte 500 ft über sie hinweg flog.
- Die beiden Flugzeuge kreuzten sich in einer Distanz von horizontal 0.1 NM und vertikal rund 150 ft.

3.1.5 Rahmenbedingungen

- Das Konfigurieren der PC-6 nach dem Absetzvorgang, d. h. den Propeller in Segelstellung zu bringen, ist ein vom Betreiber der HB-FKC routinemässig angewandtes Verfahren.
- Dieses Verfahren findet laut Herstellerangaben nur Verwendung im Notfall bei einem Triebwerkausfall.
- Der Hersteller rät von einem routinemässigen Absinken mit dem Propeller in Segelstellung ab.
- Das Wetter hatte keinen Einfluss auf den Hergang des schweren Vorfalls.

3.2 Ursachen

Der schwere Vorfall ist darauf zurückzuführen, dass ein Fallschirmabsetzflugzeug die von der Flugsicherung freigegebene Höhe unterschritten hatte, worauf es zu einer gefährlichen Annäherung mit einem nach Instrumentenflugregeln fliegenden Flugzeug kam, die ein hohes Kollisionspotenzial aufwies.

Als beitragende Faktoren wurden ermittelt:

- Die von den Herstellerangaben abweichende Konfiguration des Absetzflugzeuges während des Sinkfluges.
- Ein ungeeignetes Staffelungskonzept seitens der Flugverkehrsleitung.

4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen**4.1 Sicherheitsempfehlungen**

Keine

4.2 Sicherheitshinweise

Keine

4.3 Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen**4.3.1 Einbau eines Kollisionswarnsystems in der HB-FKC**

In seiner Stellungnahme vom 22. September 2014 zum Entwurf des Schlussberichts teilte der Betreiber der HB-FKC mit, dass dieses Flugzeug im August 2014 mit einem Kollisionswarnsystem ausgerüstet wurde.

Dieses System erkennt sowohl Signale von Flarm-Geräten als auch Transponder-signale und dient zur Unterstützung bei der Erkennung und der Vermeidung von Konflikten.

Payerne, 29. Juni 2015

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, 4. Juni 2015