



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 SISl
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Schlussbericht Nr. 2341 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über den schweren Vorfall (Fastkollision)
zwischen dem Flugzeug Piper PA-28-181,
HB-PPY,
und zwei Fallschirmaufklärern der
Schweizer Armee

vom 26. Juni 2016

auf dem Flugplatz Grenchen (LSZG)

Causes

Cet incident grave a consisté en un rapprochement dangereux entre un avion léger et deux parachutistes militaires, et comportait un risque élevé de collision. Il est dû au fait que le pilote de l'avion léger s'est dirigé vers la mauvaise piste en raison d'une confusion lors de l'approche finale.

Comme facteur ayant contribué à l'incident, il faut relever que le contrôleur d'aérodrome avait modifié son concept de séparation originel, sans donner au pilote d'informations sur les parachutistes en approche.

La présence concomitante de trafic aérien et de parachutistes, sans séparation spatiale ou temporelle clairement définie, n'a pas été identifiée comme un élément causal ou contributif. Cette circonstance représente cependant un risque systémique (*factor to risk*).

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	6
Kurzdarstellung	7
Ursachen	7
Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise	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.....	12
1.2 Angaben zu Personen	12
1.2.1 Pilot HB-PPY	12
1.2.2 Fallschirmaufklärer	12
1.2.3 Flugverkehrsleiter	13
1.3 Angaben zu den Luftfahrzeugen	13
1.3.1 HB-PPY	13
1.3.2 Fallschirme	13
1.4 Meteorologische Angaben	13
1.4.1 Allgemeine Wetterlage.....	13
1.4.2 Wetter zum Zeitpunkt und am Ort des schweren Vorfalls	13
1.4.3 Astronomische Angaben.....	14
1.5 Navigationshilfen	14
1.6 Kommunikation	14
1.7 Angaben zum Regionalflugplatz und Luftraum	14
1.7.1 Allgemeines	14
1.7.2 Kontrollzone und Nahkontrollbezirk	15
1.7.3 Sichtanflugkarte	15
1.7.4 Fallschirmspringer auf dem Regionalflugplatz Grenchen	15
1.7.5 Nutzung der Pisten	15
1.8 Flugschreiber	16
2 Analyse	17
2.1 Technische Aspekte	17
2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte	17
2.2.1 Platzverkehrsleitstelle	17
2.2.2 Pilot.....	18
2.2.3 Fallschirmaufklärer	19
2.2.4 Verfahren	19
3 Schlussfolgerungen	20
3.1 Befunde	20

3.1.1	Technische Aspekte	20
3.1.2	Beteiligte Personen.....	20
3.1.3	Flugverlauf	20
3.1.4	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

Schlussbericht

Zusammenfassung

Luftfahrzeug

Eigentümer	Privat
Halter	Segel- und Motorfluggruppe Grenchen Flughafenstrasse 117 2540 Grenchen
Hersteller	Piper Aircraft Corporation, Vero Beach/FL, USA
Luftfahrzeugmuster	PA-28-181 Archer II
Eintragsstaat	Schweiz
Eintragszeichen	HB-PPY
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR)
Betriebsart	Privat
Abflugort	Flugplatz Grenchen (LSZG)
Bestimmungsort	Flugplatz Grenchen (LSZG)

Flugverkehrsteilnehmer

Beschreibung	Zwei Fallschirmaufklärer der Schweizer Armee
Flugregeln	VFR
Betriebsart	Militärisch
Abflugort	Flugplatz Reichenbach (LSGR)
Bestimmungsort	Flugplatz Grenchen (LSZG)

Ort	Graspiste 07L des Flugplatzes Grenchen (LSZG)
Datum und Zeit	26. Juni 2016, 13:14 UTC
Flugsicherungsstelle	Platzverkehrsleitstelle Grenchen
Luftraum	Kontrollzone (<i>Control Zone</i> – CTR) Grenchen, Luft- raumklasse D
Geringster Abstand der beiden Luftfahrzeuge	Rund 40 m horizontal, auf gleicher Höhe
Vorgeschriebene Mindeststaffelung	Keine; Verkehrshinweise obligatorisch
Airprox-Kategorie	ICAO ¹ Kategorie A (hohes Kollisionsrisiko)

Untersuchung

Der schwere Vorfall ereignete sich am 26. Juni 2016 um 13:14 UTC. Die Meldung traf am 27. Juni 2016 bei der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) ein. Nach Vorabklärungen, wie sie für diese Art von schweren Vorfällen üblich sind, wurde die Untersuchung am 15. Juli 2016 eröffnet.

¹ ICAO: *International Civil Aviation Organisation*, internationale Zivilluftfahrtorganisation

Für die Untersuchung standen folgende Grundlagen zur Verfügung:

- Aufzeichnungen des Sprechfunkverkehrs und der Sekundärradardaten;
- Aussagen des Piloten, der Fallschirmaufklärer und des Platzverkehrsleiters.

Der vorliegende Schlussbericht wird durch die SUST veröffentlicht.

Kurzdarstellung

Am Nachmittag des 26. Juni 2016 um rund 13:10 UTC führte eine Gruppe von fünf Fallschirmaufklärern der Fallschirmaufklärer Kompanie 17 einen Trainingsprung über dem Flugplatz Grenchen (LSZG) mit einer geplanten Landung auf der Pistenschwelle der Graspiste 07L aus. Zur gleichen Zeit befand sich eine Piper PA-28-181 Archer II, eingetragen als HB-PPY, auf der äusseren Platzrunde für die Piste 07.

Im Endanflug wurde der Pilot der HB-PPY vom Platzverkehrsleiter (*Aerodrome Control Officer* – ADCO) angewiesen, den Anflug auf die Graspiste 07R mit nachfolgendem Durchstart fortzusetzen. Kurz vor der Landung der letzten zwei Fallschirmaufklärer auf der Pistenschwelle der Graspiste 07L erkannte der ADCO, dass sich die HB-PPY ebenfalls im Endanflug auf die Piste 07L befand und ordnete eine sofortige Ausweichkurve nach rechts an. Der Pilot der HB-PPY, der sich über die Verwechslung der Pisten 07L und 07R zum gleichen Zeitpunkt gewahr wurde, folgte dieser Anweisung und passierte während des Durchstartvorganges die beiden Fallschirmaufklärer auf gleicher Höhe in einer horizontalen Distanz von weniger als 40 Metern.

Ursachen

Der schwere Vorfall bestand aus einer gefährlichen Annäherung zwischen einem Leichtflugzeug und zwei militärischen Fallschirmaufklärern mit hohem Kollisionsrisiko und ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot des Leichtflugzeuges aufgrund einer Verwechslung im Endanflug die falsche Piste ansteuerte.

Als beitragender Faktor wurde ermittelt, dass der Platzverkehrsleiter sein ursprüngliches Separationskonzept änderte, ohne dem Piloten Verkehrshinweise über die anfliegenden Fallschirmaufklärer zu geben.

Die Durchmischung von Flugverkehr mit Fallschirmsprungaktivität ohne klar definierte räumliche oder zeitliche Trennung wurde im Rahmen der Untersuchung zwar nicht als ursächlich oder beitragend, aber dennoch als systemisch risikoreich (*factor to risk*) erkannt.

Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise

Mit dem Schlussbericht werden weder Sicherheitsempfehlungen noch Sicherheitshinweise ausgesprochen.

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalles

1.1.1 Allgemeines

Der Flug der Piper PA-28-181 Archer II, eingetragen als HB-PPY, und der Absprung der fünf Fallschirmaufklärer der Fallschirmaufklärer Kompanie 17 wurden nach Sichtflugregeln (*Visual Flight Rules* – VFR) durchgeführt.

Der Pilot der HB-PPY befand sich alleine an Bord des Flugzeuges und führte einen privaten Trainingsflug im Flugplatzbereich des Regionalflugplatzes Grenchen (LSZG) durch. Beim Absprung der Fallschirmaufklärer handelte es sich um einen Trainingssprung.

Der Platzverkehrsleitdienst (*Aerodrome Control* – ADC) in Grenchen war zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles an den Arbeitsplätzen Platzverkehrsleiter (*Aerodrome Control Officer* – ADCO) und Rollverkehrsleiter (*Ground Control Officer* – GRO) besetzt.

1.1.2 Vorgeschichte

Der Pilot der HB-PPY, der im Jahr 2011 seine Ausbildung zum Privatpiloten in LSZG abgeschlossen hatte, bereitete sich am Vortag des 26. Juni 2016 zu Hause auf den Flug vor. Wegen einer vorangegangenen, zweimonatigen Flugpause beabsichtigte er, zu Trainingszwecken drei Platzrunden in Grenchen zu fliegen. Am Vormittag des 26. Juni 2016 konsultierte er das offizielle Briefing-System *skybriefing* sowie verschiedene Internetseiten, um ein Bild von der aktuellen Wetterlage zu erhalten. Rund eine Stunde vor dem Flug führte er auf dem Flugplatz die letzten Flugvorbereitungen durch.

Die fünf Fallschirmaufklärer trafen sich am Morgen des 26. Juni 2016 in Grenchen, wo der Patrouillenführer ein Briefing mit dem am frühen Vormittag diensthabenden ADCO durchführte. Dabei wurde der geplante Landeort der Fallschirmaufklärer auf der Pistenschwelle der Graspiste 07L festgelegt. Der Patrouillenführer wurde vom ADCO informiert, dass während der Landephase der Fallschirmaufklärer nur Flugverkehr auf den beiden südlichen Graspisten zugelassen würde und keine Landungen auf der Hartbelagpiste 07 erfolgen würden.

Die fünf Fallschirmaufklärer starteten anschliessend mit der Pilatus Porter PC-6 mit dem Funkrufzeichen *Victor Six One Seven* (V617) in Grenchen und führten in der Folge Trainingssprünge in Thun, Reichenbach, Spiez und erneut in Reichenbach durch. Ein weiterer Flug führte sie zurück Richtung Grenchen für den geplanten Trainingssprung mit Landung auf der Pistenschwelle 07L.

Der später diensthabende ADCO, der am schweren Vorfall beteiligt war, beurteilte das Verkehrsaufkommen und die Komplexität der Flugbewegungen zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles als normal. An den Anlagen der Flugsicherung und dem Flugzeug lagen keine technischen Einschränkungen vor.

1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalles

Um 12:59:05 UTC meldete sich der Pilot der HB-PPY über Funk von der Halteposition der Piste 07 und forderte beim ADCO die Startfreigabe mit einer nachfolgenden äusseren Platzrunde (*outer circuit*) an. Der ADCO wies den Piloten an, an der Halteposition zu warten.

Kurz darauf, um 12:59:43 UTC, meldete sich der Pilot der V617 über dem Punkt Whiskey 1 (W1) und setzte den ADCO in Kenntnis, dass er für den Absprung der Fallschirmaufklärer bis auf Flugfläche 120 steigen würde.

Um 13:01:45 UTC erteilte der ADCO dem Piloten der HB-PPY die Freigabe für den Start auf der Piste 07 mit nachfolgendem *outer circuit*. Zwei Minuten später fragte der ADCO den Piloten der V617, wann er mit dem Absetzen der Fallschirmaufklärer über dem Flugplatz beginnen würde. Der Pilot antwortete, dass der Absprung in etwa zwei Minuten erfolgen würde.

Der ADCO gab daraufhin einem Segelflugzeug, das sich unmittelbar südlich der Grenze des Segelfluggesektors Bravo-Bravo 1 auf einer Flughöhe von rund 4600 ft AMSL² befand, die Anweisung, südlich von Bravo-Bravo 1 zu bleiben, da Fallschirmspringer direkt über dem Flugplatz abspringen würden: „Ok, remain well south of bravo bravo one, because we have paradrops over the airfield, not in the parabox, but over the airfield within two minutes, so please proceed a little south-bound“ (vgl. Abbildung 1).

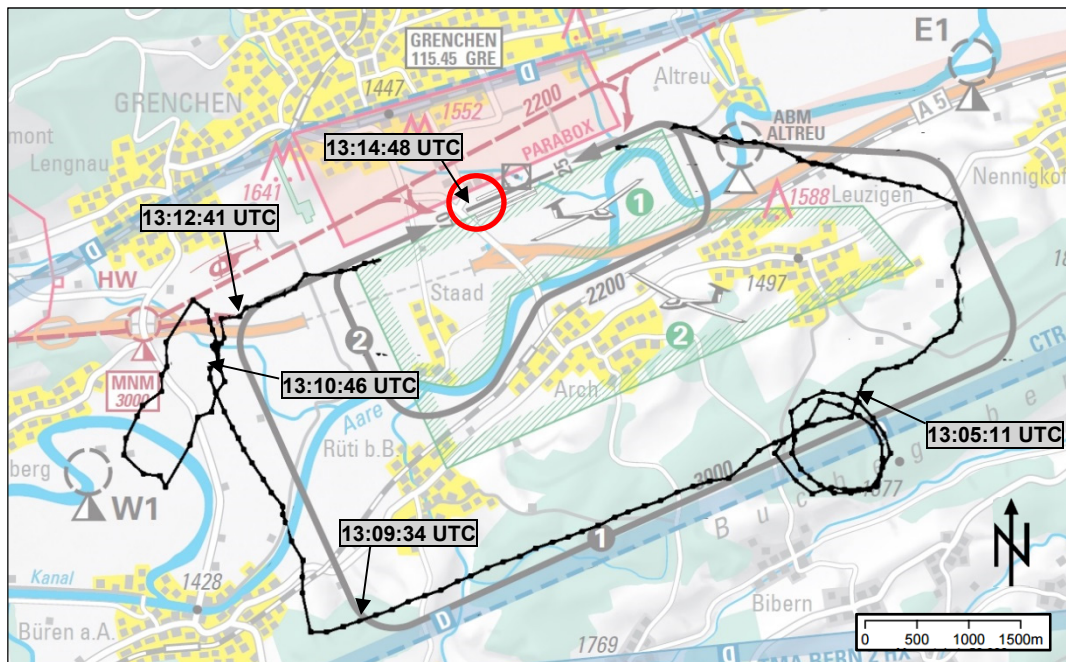


Abbildung 1: Ausschnitt der Sichtanflugkarte mit Flugweg der HB-PPY gemäss Sekundärradar; Pistenschwellen 07 (rot umkreist); Sektor für Fallschirmabsprünge nördlich (*parabox*, rot eingefärbt), Segelfluggesektoren südlich des Flugplatzes (grün schraffiert), Quelle der Basiskarte: Bundesamt für Landestopografie.

Um 13:04:43 UTC erhielt der Pilot der V617 vom ADCO einen Verkehrshinweis bezüglich des Segelflugzeuges südlich des Flugplatzes und die Freigabe, die Fallschirmaufklärer abzusetzen.

In der Zwischenzeit war die HB-PPY auf 3000 ft AMSL gestiegen und in den Beginn des Gegenanfluges des *outer circuit* für die Piste 07 eingedreht. Um 13:05:11 UTC wies der ADCO den Piloten der HB-PPY an, an der aktuellen Position zwei Vollkreise nach links auszuführen, ohne dies gegenüber dem Piloten der HB-PPY zu begründen. Kurz darauf wies der ADCO einem weiteren Piloten, der mit seinem Flugzeug an der Halteposition der Piste 07 auf die Startfreigabe wartete, an der Halteposition zu warten, da militärische Fallschirmspringer direkt über dem Flugplatz abspringen und in seiner Nähe landen würden: „[...] hold position, expect departure within three to four minutes, we have para activity from the military just over the field, they will be landing close to your position.“

² AMSL: Above Mean Sea Level, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

Der ADCO gab später an, dass er mit den beiden Vollkreisen der HB-PPY eine gewisse Separation zu den Fallschirmaufklärern über dem Flugplatz erzielen wollte. Seine Planung war, dass kein Verkehr auf die Piste 07 anfliegen sollte, solange die Fallschirmaufklärer noch nicht in Bodennähe waren und es für ihn nicht klar ersichtlich war, ob alle Fallschirmaufklärer mit Sicherheit auf der Pisten-schwelle 07L landen würden.

Um 13:06:08 UTC meldete der Pilot der V617, dass die fünf Fallschirmaufklärer abgesprungen seien („*dropping completed*“).

Um 13:07:44 UTC hatte der Pilot der HB-PPY die beiden Linkskreise beendet. Er wurde in der Folge vom ADCO angewiesen, den Gegenanflug fortzusetzen, aber mit dem Eindrehen in den Queranflug zu warten, bis er dazu aufgefordert würde. Der GRO, der sich laufend mit dem ADCO absprach, beobachtete während dieser Zeit die Fallschirmaufklärer, die sich alle mit geöffneten Fallschirmen in einer Reihe fliegend nördlich des Kontrollturms befanden.

Um 13:09:34 UTC wies der ADCO den Piloten der HB-PPY an, die sich zu diesem Zeitpunkt kurz vor der Ortschaft Büren a. A. befand, dass er nun zum Endanflug auf die Piste 07 fliegen könne: „[...] *you may proceed for final 07*“. Der Pilot führte eine Kursänderung von ca. 110° nach rechts auf einen nördlichen Steuerkurs aus, um nicht die lärmsensible Ortschaft Büren überfliegen zu müssen. Anschliessend flog er im leichten Sinkflug parallel entlang des gemäss Sichtanflugkarte vorgegebenen Queranfluges des *outer circuit*.

In dieser Phase wurde dem ADCO gewahr, dass die Fallschirmaufklärer deutlich langsamer sanken als von ihm ursprünglich angenommen. Er wies deshalb um 13:10:46 UTC den Piloten der HB-PPY an, erneut einen Vollkreis nach links in westlicher Richtung zu fliegen, und bemerkte dazu: „[...] *they are dropping slower than I thought*“. Die HB-PPY hatte zu diesem Zeitpunkt gerade die Kurve zum Endanflug eingeleitet und befand sich auf einer Flughöhe von 2200 ft AMSL resp. 800 ft AGL³. Der Pilot vermutete, dass der ADCO aufgrund einer nicht standardmässigen Situation mit den Fallschirmaufklärern mit diesem Vollkreis eine gewisse Verzögerung erreichen wollte. In der Folge drehte der Pilot nach links und flog einen leicht ovalen Kreis in Richtung Meldepunkt W1, um einen Überflug der lärm-sensiblen Ortschaft Meinisberg zu vermeiden. Dabei sank die HB-PPY weiter auf rund 2000 ft AMSL resp. 600 ft AGL ab (vgl. Abbildung 1).

Der Pilot der V617, die sich ebenfalls im Anflug über W1 befand, wurde vom ADCO instruiert, einen Vollkreis hinter der HB-PPY zu fliegen, da er die Fallschirmspringer zuerst auf dem Boden haben wollte: „*Join the Piper in a left hand orbit, we have to have the paras on the ground first, it is too close to the runway, so left hand behind the Piper*“. Einem weiteren Flugzeug, das sich nach einem Instrumentenanflug auf dem *outer circuit* für die Piste 07 befand, übermittelte der ADCO um 13:12:05 UTC die Information, dass der Flugplatz für drei bis fünf Minuten geschlossen sei, da militärische Fallschirmaktivitäten auf der Hartbelagpiste stattfanden: „[...] *airport is closed for three to four minutes due to military paras planning on the concrete or close to the concrete*“.

Um 13:12:17 UTC meldete der Pilot der HB-PPY das Beenden des Vollkreises, was vom ADCO mit „*standby*“ quittiert wurde. Der Pilot ging davon aus, dass der ADCO wollte, dass er den Anflug fortführe, und begann in einem leichten Sinkflug den Endanflug Richtung Piste 07.

In der Folge besprach sich der ADCO mit dem GRO, der die Fallschirmaufklärer auf der Rückseite des Kontrollturms in seinem Sichtfeld hatte. ADCO und GRO

³ AGL: *Above Ground Level*, Höhe über Grund

kamen überein, dass sich alle Fallschirmaufklärer im erwarteten Anflugsektor für die Pistenschwelle 07L befanden und ein Anflug der HB-PPY auf die südliche Graspiste möglich sei.

Um 13:12:41 UTC wies der ADCO deshalb den Piloten der HB-PPY an, einen Anflug auf die Piste 07R mit nachfolgendem Durchstart durchzuführen und wiederholte zur Verdeutlichung die Anweisung. Der Pilot der HB-PPY bestätigte dies korrekt. Eine Landung auf der Graspiste 07R war wegen der nassen Bodenbedingungen nicht erlaubt, weshalb ein Durchstartmanöver vorgesehen war.

Um 13:13:19 UTC meldete der Pilot der HB-PPY, dass er nach dem Durchstart auf die Piste 07R erneut eine äussere Platzvolte fliegen wolle, was ihm vom ADCO gewährt wurde. Die fünf Fallschirmaufklärer befanden sich zu diesem Zeitpunkt in einer Rechtsvolte 25R für einen Anflug auf die nördliche Graspiste in Gegenrichtung zur HB-PPY (vgl. Abbildung 2).

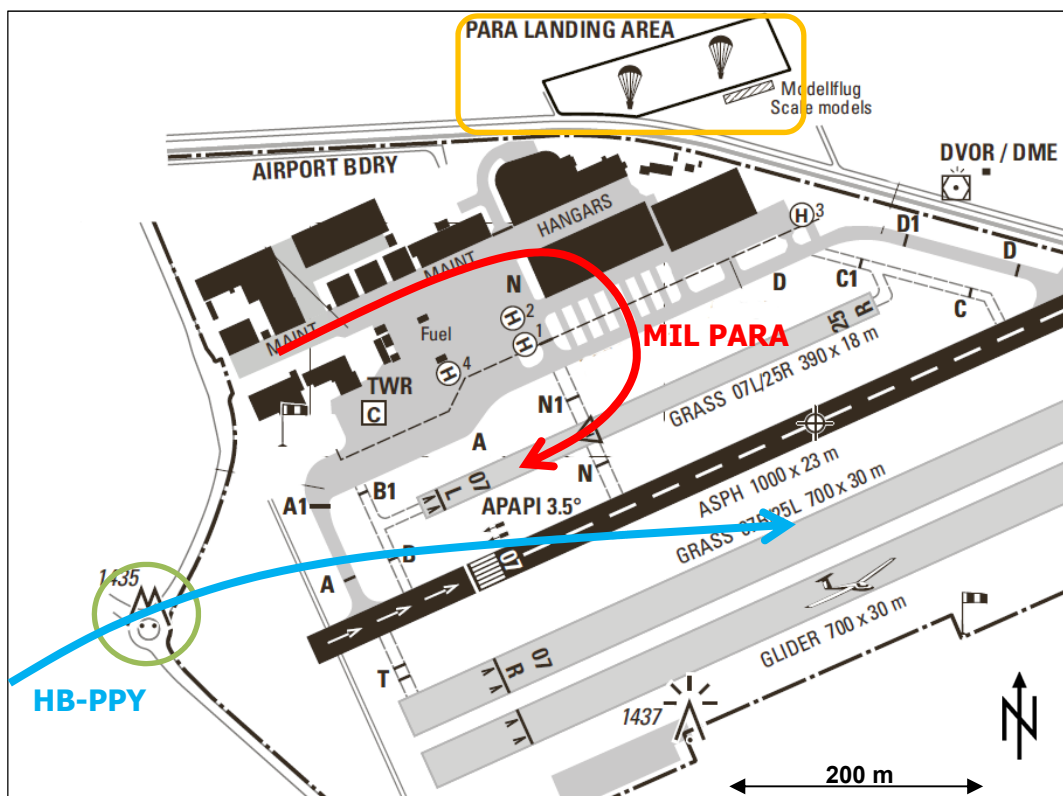


Abbildung 2: Endanflug der HB-PPY (blau) und Anflug der zwei Fallschirmaufklärer (rot) gemäss Aussagen der Piloten und des ADCO. Der Strassenkreisel in der Verlängerung der Piste 07 ist grün und die Landezone für Fallschirmspringer (*para landing area*) orange umrahmt, Quelle der Basiskarte: Bundesamt für Landestopografie.

Im letzten Teil des Endanfluges drehte der Pilot der HB-PPY von der Pistenachse der Hartbelagpiste 07 nach links in Richtung der Graspiste 07L ab. Der Pilot gab nach dem Flug an, er habe die Fallschirmaufklärer, die ihm über der Graspiste 07L entgegenkamen, zu diesem Zeitpunkt wahrgenommen und sich entsprechend gewundert. Normalerweise landen Fallschirmspringer in der dafür vorgesehenen Landezone nördlich der Hangargebäude. Etwa über dem Strassenkreisel in der Verlängerung der Piste 07L rund 250 m vor der Pistenschwelle und nachdem die erste Gruppe von drei Fallschirmaufklärern auf der Pistenschwelle 07L gelandet war, wurde dem Piloten bewusst, dass er links mit rechts verwechselt hatte und er auf die Piste 07L anstelle der Piste 07R anflug.

Der ADCO sah ungefähr zur gleichen Zeit, dass sich die HB-PPY auf dem Endanflug auf die Graspiste 07L befand und gab dem Piloten um 13:13:48 UTC die Anweisung, sofort nach rechts abzdrehen. Der Pilot leitete einen Durchstart und gleichzeitig eine leichte Rechtskurve ein, dies allerdings eher zögerlich, da er unsicher war, ob sich die V617 nicht direkt hinter ihm im parallelen Anflug auf einer der Südbahnen befand. Im Anschluss flog er in Koordination mit dem ADCO wieder in den *outer circuit* ein.

Die beiden Fallschirmaufklärer, die sich kurz vor ihrer Landung auf die Pistenschwelle 07L in Gegenrichtung zur HB-PPY befanden, sahen das Flugzeug auf gleicher Höhe in einem Abstand von geschätzt weniger als 40 Metern links an sich vorbeifliegen. Sie landeten in der Folge etwas östlich der Pistenschwelle auf der Graspiste 07L.

Während des gesamten, oben beschriebenen Vorfalles befand sich weiterer Flugverkehr innerhalb der CTR Grenchen, insgesamt fünf Flugzeuge, die aber alle nicht am schweren Vorfall beteiligt waren.

1.1.4 Ort und Zeit des schweren Vorfalles

Geographische Position	Flugplatz Grenchen (LSZG), Pistenschwelle Graspiste 07L
Datum und Zeit	26. Juni 2016, 13:14 UTC

1.2 Angaben zu Personen

1.2.1 Pilot HB-PPY

Person	Schweizer Bürger, Jahrgang 1990	
Lizenz	Privatpilotenlizenz für Flugzeuge (<i>Private Pilot Licence Aeroplane</i> – PPL(A)) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (<i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)	
Flugerfahrung	Gesamthaft	137:42 h
	Auf dem Vorfallmuster	90:22 h
	Während der letzten 90 Tage	3:45 h
	Davon auf dem Vorfallmuster	3:45 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 Fallschirmaufklärer

Eine Patrouille der Fallschirmaufklärer Kompanie 17 bestehend aus fünf Fallschirmaufklärern, die in zwei Gruppen von drei respektive zwei Fallschirmaufklärern aus dem Pilatus Porter mit dem Funkrufzeichen V617 sprangen.

1.2.3	Flugverkehrsleiter	
	Funktion	Platzverkehrsleitstelle
	Person	Dänischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1961
	Dienstbeginn Vorfalldatum	08:00 UTC
	Lizenz	Ausweis für Flugverkehrsleiter (<i>Air Traffic Controller License</i>), basierend auf Richtlinie 805/2011 der Europäischen Gemeinschaft, ausgestellt durch das BAZL

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass der Flugverkehrsleiter 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-PPY	
	Luftfahrzeugmuster	PA-28-181 Archer II
	Charakteristik	Einmotoriger Tiefdecker in Metallbauweise, mit festem Fahrwerk in Bugradanordnung und vier Sitzplätzen
	Hersteller	Piper Aircraft Corporation, Vero Beach/FL, USA
	Baujahr	1993
	Werknummer	28-90194
	Eigentümer	Privat
	Halter	Segel- und Motorfluggruppe Grenchen
1.3.2	Fallschirme	
	Fallschirmmuster	Intruder 360
	Charakteristik	Voll-elliptischer 9-Zellen-Fallschirm mit einer Kap-pengrösse von 33.4 m ²
	Hersteller	Para-Flite Inc., Pennsauken/NJ, USA
	Gleitzahl	4 : 1
	Sinkgeschwindigkeit	7 m/s bei einem Personengewicht von 91 kg

1.4 Meteorologische Angaben

1.4.1	Allgemeine Wetterlage	In der Höhe erstreckte sich ein Trog von den Britischen Inseln zu den Pyrenäen. Im Bodendruckfeld reichte ein Hochdruckausläufer von Frankreich nach Süd-deutschland. Ihm schloss sich südlich der Alpen ein regionales Tief mit Kern über dem Emilianischen Apennin an.
1.4.2	Wetter zum Zeitpunkt und am Ort des schweren Vorfalls	Der Himmel war bewölkt durch eine Schicht von Stratocumulus mit Basis um 4800 ft über Flugplatzhöhe. Der Wind war schwach und drehte von Nordost auf Nordwest. Die Sichtweite betrug rund 30 km.

Wetter/Wolken	5/8 – 7/8 auf 4800 ft über Grund
Sicht	um 30 km
Wind am Boden	variabel, 5 kt
Temperatur/Taupunkt	21 °C / 10 °C
Luftdruck (QNH)	1019 hPa, Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre
Gefahren	keine

1.4.3	Astronomische Angaben		
	Beleuchtungsverhältnisse	Tag	
	Sonnenstand	Azimut 229 Grad	Elevation 56 Grad

1.5 Navigationshilfen

Nicht betroffen

1.6 Kommunikation

Die Kommunikation zwischen dem ADCO und dem Piloten verlief ohne technische Einschränkungen und in englischer Sprache. Die Fallschirmaufklärer waren nicht mit einem Funkgerät ausgerüstet.

1.7 Angaben zum Regionalflugplatz und Luftraum

1.7.1 Allgemeines

Der Regionalflugplatz Grenchen liegt im Nordwesten der Schweiz. Im Jahre 2014 wurde auf ihm ein Verkehrsvolumen von rund 79'000 An- und Abflügen abgewickelt. Der Regionalflugplatz verfügt über die folgenden Pisten (vgl. Abbildung 2):

- Hartbelagpiste 07/25⁴
- Graspiste 07L/25R im Abstand 65 m nördlich der Hartbelagpiste
- Graspiste 07R/25L im Abstand 80 m südlich der Hartbelagpiste
- Graspiste 07GLD/25GLD im Abstand 125 m südlich der Hartbelagpiste

Die Pisten des Regionalflugplatzes Grenchen weisen folgende Abmessungen auf:

Pistenbezeichnung	Abmessungen	Höhe der Pistenschwellen
07L/25R	390 x 18 m	--
07/25	1000 x 23 m	1407 / 1405 ft AMSL
07R/25L	700 x 30 m	--
07GLD/25GLD	700 x 30 m	--

Unmittelbar nördlich des Flugplatzes befindet sich ein Landeplatz für Fallschirmspringer.

⁴ Die Pistenbezeichnung in LSZG wurde am 19. Juli 2017 von ursprünglich 07/25 auf 06/24 geändert.

1.7.2 Kontrollzone und Nahkontrollbezirk

Die CTR Grenchen, in der sich der schwere Vorfall ereignete, ist der Luftraumklasse D zugeordnet und reicht bis auf eine Höhe von 4500 ft AMSL. In einem solchen Luftraum darf nicht ohne vorgängige Freigabe der zuständigen Flugsicherungsstelle eingeflogen werden. Zwischen IFR⁵- und VFR-Verkehr sowie zwischen VFR- und VFR-Verkehr wird von der Flugsicherung in Sichtwetterbedingungen (*Visual Meteorological Conditions – VMC*) keine Staffelung gewährleistet.

Die Besatzungen sind nach dem Prinzip „sehen und ausweichen“ (*see and avoid*) selbst dafür verantwortlich, einen genügenden Abstand zu anderen Luftfahrzeugen einzuhalten. Die Flugsicherung sichert aber Verkehrshinweise zwischen IFR/VFR und VFR/VFR und auf Anfrage Ausweichempfehlungen zu.

1.7.3 Sichtanflugkarte

Die An- und Abflugwege für den VFR-Verkehr sind auf der Sichtanflugkarte (*Visual Approach Chart – VAC*) Grenchen (LSZG VAC 24, vgl. Abbildung 1) ersichtlich.

Die Karte zeigt auf der Südseite des Flugplatzbereichs die beiden schwarz eingezeichneten Platzrunden (*inner* und *outer circuit*) sowie auf der Nordseite des Flugplatzbereichs den Sektor für Fallschirmsprünge (*parabox*), der als rotes Viereck gekennzeichnet ist und bis auf FL 140 reicht.

1.7.4 Fallschirmspringer auf dem Regionalflugplatz Grenchen

Auf dem Flugplatz Grenchen führt ein Fallschirmspringer-Verein regelmässig Fallschirmsprünge durch. Gelandet wird dabei immer auf der *para landing area*, die sich nördlich der Hangargebäude befindet (vgl. Abbildung 2). Der Pilot der HB-PPY war mit solchen Fallschirmsprüngen vertraut. Gemäss ADCO wird bei Fallschirmsprungbetrieb auf die *para landing area* die Nutzung der Pisten nicht eingeschränkt. Zwischen der *para landing area* und dem Flugplatzareal besteht eine direkte Verbindung, die allerdings nur begehbar ist, wenn die lokalen Fallschirmspringer vor Ort sind.

Nach Angaben des ADCO finden jedes Jahr vereinzelt militärische Fallschirmsprünge in Grenchen statt. Diese werden jeweils vorgängig zwischen dem Patrouillenführer der Fallschirmaufklärer und dem ADCO in einem Briefing vor Ort oder per Telefon koordiniert. Die Fallschirmaufklärer landen üblicherweise auf der Schwelle der Graspiste 07L direkt vor der Terrasse des Flughafenrestaurants.

1.7.5 Nutzung der Pisten

Gemäss Flugverkehrsmanagement-Handbuch (*Air Traffic Management Manual – ATMM*) der Schweiz sind in Grenchen gleichzeitige Bewegungen auf zwei unmittelbar benachbarten Pisten untersagt, d.h.

- keine gleichzeitige Nutzung der Graspisten 07L/25R oder 07R/25R und der Hartbelagpiste 07-25;
- keine gleichzeitige Nutzung der Graspiste 07R/25L und der südlichen Graspiste 07GLD/25GLD.

Für die Nutzung der nördlichen Graspiste 07L/25R muss eine entsprechende Einweisung durch den Flugplatzhalter erfolgen.

⁵ IFR: *Instrument Flight Rules*, Instrumentenflugregeln

1.8 Flugschreiber

In der HB-PPY waren Flugschreiber weder vorgeschrieben noch eingebaut.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

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

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

2.2.1 Platzverkehrsleitstelle

Am Morgen des Vorfalldates wurde im Briefing mit den Fallschirmaufklärern und dem zu diesem Zeitpunkt diensthabenden Platzverkehrsleiter (*Aerodrome Control Officer – ADCO*) festgelegt, dass die Landung der militärischen Fallschirmaufklärer auf der Pistenschwelle 07L stattfinden würde. Ein Alternativplan, dass beispielsweise bei hohem Verkehrsaufkommen die Fallschirmaufklärer in der definierten Landezone für Fallschirmspringer nördlich des Flugplatzes landen sollten, wurde dabei nicht in Betracht gezogen; dies, weil es keine direkte Verbindung von der Landezone zum Flugplatzareal gibt, wenn die lokalen Fallschirmspringer nicht vor Ort sind. Die spätere Funkfreigabe des nachfolgend diensthabenden ADCO an den Absetzpiloten für den Absprung beinhaltete infolgedessen auch keine Angaben zum Landeort der Fallschirmaufklärer. Aufgrund dieser Ausgangslage könnte sich der ADCO einem gewissen Druck ausgesetzt haben, dass er die Fallschirmaufklärer auf die Pistenschwelle 07L anfliegen lassen musste und gleichzeitig parallel dazu mit ausgeprägtem Dienstleistungsgedanken den übrigen Flugverkehr abwickeln wollte.

Der ADCO plante nach eigenen Angaben, keinen Anflugverkehr auf die Piste 07 zuzulassen, solange nicht ersichtlich war, ob alle Fallschirmaufklärer mit Sicherheit auf der Pistenschwelle 07L landen würden. Aus den Funkprüchen an die anderen Verkehrsteilnehmer kann gefolgert werden, dass er zudem beabsichtigte, andere Luftfahrzeuge erst nach den Fallschirmaufklärern wieder landen zu lassen.

Diese Planung war vorausschauend, da es vom Boden aus schwierig abschätzbar ist, ob sich Fallschirmspringer im richtigen Anflugbereich für eine geplante Landezone befinden oder ob sie beispielsweise aufgrund Windversatzes an einer anderen Stelle landen müssen. Da Fallschirmspringer üblicherweise keine Funkgeräte auf sich tragen, war in dieser Phase auch keine Koordination zwischen ADCO und Fallschirmaufklärern möglich.

Die HB-PPY war für den ADCO jenes Flugzeug, das er nach der Landung der Fallschirmaufklärer als erstes für einen Anflug vorsah. Für eine erste Separation wies er die HB-PPY bereits am Beginn des Gegenanfluges an, zwei Vollkreise zu fliegen. Eine solche Anweisung ist üblich und für einen Piloten fliegerisch problemlos zu bewältigen. In der Folge instruierte der ADCO den Piloten, den äusseren Gegenanflug fortzusetzen, aber mit dem Eindrehen in den Queranflug zu warten, bis er dazu aufgefordert würde. Auch hier zeigt sich der frühzeitige und vorausschauende Separationsgedanke des ADCO, um den anfliegenden Verkehr bis zur Landung der Fallschirmaufklärer zu verzögern.

Als sich die HB-PPY am Ende des Queranfluges befand, muss dem ADCO gewahr geworden sein, dass die Separation zwischen dem anfliegenden Flugzeug und den Fallschirmaufklärern weiterhin nicht ausreichend war. Er erklärte dies nach dem schweren Vorfall damit, dass die Fallschirmaufklärer langsamer als erwartet absanken. Zu dieser Fehleinschätzung können die folgenden Faktoren beigetragen haben:

- Militärische Fallschirmaufklärer öffnen den Fallschirm in der Regel auf grösserer Höhe als zivile Fallschirmspringer, so dass die Phase des freien Falls mit hoher Sinkgeschwindigkeit kürzer ist und daraus eine längere Flugzeit resultiert.
- Aufgrund der grossen Fallschirmkappen der Fallschirmaufklärer war die Sinkgeschwindigkeit im nachfolgenden Gleitflug geringer als bei den normalerweise in Grenchen springenden, zivilen Fallschirmspringern.

Der ADCO liess in der Folge die HB-PPY, die dabei war, die Endanflugkurve nach rechts einzuleiten, einen weiteren Vollkreis nach links fliegen. Diese Anweisung war hinsichtlich der Position des Flugzeuges im Endanflug unüblich und für den Piloten fliegerisch anspruchsvoll, weil der Sinkflug mit ausgefahrenen Landeklappen unterbrochen und die Drehrichtung geändert werden musste.

Der Pilot meldete das Beenden des Vollkreises mit „*orbit is completed*“, was der ADCO lediglich mit „*standby*“ quittierte. Bis zu diesem Zeitpunkt war der ADCO offensichtlich noch zu keiner endgültigen Beurteilung gekommen, wann die Fallschirmaufklärer auf der Pistenschwelle 07L landen würden. In der Folge dauerte es weitere zwanzig Sekunden, bis der ADCO dem Piloten der HB-PPY die Anweisung gab, auf die Graspiste 07R mit nachfolgendem Durchstart anfliegen zu können. Damit verzögerte er den Entscheid, ob und auf welche Piste er die HB-PPY anfliegen lassen konnte, ohne dies dem Piloten mitzuteilen. Der dadurch verursachte späte Wechsel von der Hartbelagpiste auf die rechte Graspiste, auf der wegen Bodennässe nicht gelandet werden durfte, kam für den Piloten überraschend und liess ihm wenig Zeit, sein mentales Bild auf die neue Situation anzupassen.

Der ADCO gab nach dem schweren Vorfall an, dass er sich mit dem Rollverkehrsleiter bezüglich der anfliegenden Fallschirmaufklärer abgesprochen habe und zum Schluss gekommen sei, dass ein Anflug der HB-PPY auf die Parallelpiste 07R bei gleichzeitig landenden Fallschirmaufklärer auf der Pistenschwelle 07L möglich sei. Mit dieser Einschätzung rückte er von der ursprünglichen Idee ab (vgl. Kapitel 2.2.1, zweiter Absatz), nämlich, dass er keine Landung resp. keinen Endanflug mit Durchstart auf einer Parallelpiste zulassen wollte, solange die Fallschirmaufklärer noch nicht am Boden waren.

Der ADCO gab dem Piloten der HB-PPY während des gesamten Fluges keinen Verkehrshinweis zum Anflug der Fallschirmaufklärer. Gegenüber anderen Luftfahrzeugen erwähnte er mehrfach den Absprung der Fallschirmaufklärer, ohne aber deren Landeposition auf der Pistenschwelle 07L explizit zu erwähnen. In einer nicht standardmässigen Situation wie der vorliegenden ist eine frühzeitige und unmissverständliche Kommunikation erforderlich, damit alle Verkehrsteilnehmer ein klares und verständliches Bild der Gesamtsituation erlangen und somit das Risiko für Fehleinschätzungen reduziert wird.

2.2.2 Pilot

Der Pilot der HB-PPY besass geringe Flugerfahrung und einen geringen aktuellen Trainingsstand. Aus diesem Grund bereitete er sich gründlich und gezielt auf den Trainingsflug vor, was umsichtig war.

Während der Platzrunde bestätigte der Pilot alle Anweisungen des ADCO korrekt und auf ruhige Art und Weise und führte alle Anweisungen entsprechend aus. Dabei zeugte sein bewusstes Umfliegen von lärmsensiblen Wohngebieten, die in der Sichtanflugkarte gelb eingezeichnet sind, von einer guten situativen Gesamtübersicht.

Der Pilot der HB-PPY ging grundsätzlich davon aus, dass die Fallschirmaufklärer in der definierten Landezone für Fallschirmspringer nördlich der Hangargebäude aufsetzen würden und sein Flugverlauf davon nicht beeinflusst sein würde. Aufgrund der Funksprüche an die anderen Verkehrsteilnehmer wurde ihm aber während des Flugverlaufes gewahrt, dass die Fallschirmaufklärer vermutlich nicht auf die übliche Landezone ansteuerten und der ADCO den Anflug der HB-PPY aufgrund dieser Fallschirmaufklärer verzögerte. Mit Blick auf die geringe Erfahrung des Piloten und die erhöhte Belastung wegen der fliegerisch anspruchsvollen Manöver am Ende des Anfluges ist nachvollziehbar, wieso es der Pilot unterliess, beim ADCO nach genaueren Informationen zum Landeort der Fallschirmaufklärer nachzufragen, die sein mentales Bild von der aktuellen Situation vervollständigt hätten. Dies erklärt auch, warum der Pilot ungeachtet der für ihn sichtbaren Fallschirmaufklärer über der Piste 07L den Endanflug auf diese Piste fortführte und erst abbrach, nachdem die erste Gruppe mit drei Fallschirmaufklärern auf der Piste 07L aufgesetzt hatte.

Es ist wahrscheinlich, dass der späte Pistenwechsel den Piloten im Endanflug, einer Phase erhöhter Anspannung, überraschte und die Verwechslung der Pisten begünstigte.

2.2.3 Fallschirmaufklärer

Die sich anbahnende, risikoreiche Annäherung an die HB-PPY über der Pisten-schwelle 07L war für die Fallschirmaufklärer erst zu einem sehr späten Zeitpunkt erkennbar. In dieser Flugphase boten sich ihnen keine valablen Ausweichmöglichkeiten.

2.2.4 Verfahren

Für Landungen von Fallschirmspringern auf einer der Pisten in Grenchen gab es keine besonderen Vorgaben. Es lag deshalb in der Verantwortung des ADCO, den Absprung der Fallschirmaufklärer und den übrigen Flugverkehr zeitlich zu koordinieren oder räumlich zu trennen. In Grenchen sind gleichzeitige Starts und Landungen auf zwei unmittelbar benachbarten Pisten untersagt, was in diesem Fall eingehalten wurde. Die Verkehrssituation stellte allerdings erhöhte Anforderungen an den ADCO, da einerseits die Zeit bis zur Landung der Fallschirmaufklärer schwer abschätzbar war und andererseits die vertikale Flugbahn eines Fallschirmspringers grundsätzlich im Gegensatz zu den eher horizontalen Flugwegen der übrigen Luftverkehrsteilnehmer steht.

Bei der Flugverkehrsführung müssen neben dem Kollisionsrisiko noch weitere Gefahren berücksichtigt werden. Beispielsweise erzeugen die auf einer Parallelpiste landenden oder startenden Luftfahrzeuge Nachlaufturbulenz, die für einen Fallschirmspringer mit einer nicht-starren Tragfläche besonders in Bodennähe sehr gefährlich werden können.

Aus den obengenannten Gründen ist die Durchmischung von Flugverkehr mit Fallschirmsprungaktivität auf aktiven Pisten oder Platzrunden mit einem erhöhten Risiko behaftet (*factor to risk*).

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Das Flugzeug war zum Verkehr nach Sichtflugregeln zugelassen.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel, die den schweren Vorfall hätten beeinflussen können.

3.1.2 Beteiligte Personen

- Der Pilot besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Die beiden Fallschirmaufklärer waren Angehörige der Schweizer Armee.
- Der Platzverkehrsleiter (Aerodrome Control Officer – ADCO) besass die für die Ausübung seiner Tätigkeit notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen der beteiligten Personen zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls vor.

3.1.3 Flugverlauf

- Am 26. Juni 2016 um 13:01:45 UTC erhielt der Pilot der Piper PA-28-181, eingetragen als HB-PPY, die Freigabe für einen Start von der Hartbelagpiste 07 des Flugplatzes Grenchen (LSZG).
- Drei Minuten später, um 13:04:43 UTC, erhielt eine Pilatus Porter der Schweizer Luftwaffe mit dem Funkrufzeichen V617 die Freigabe für das Absetzen von fünf Fallschirmaufklärern der Fallschirmaufklärer Kompanie 17 über Grenchen.
- In der Folge verzögerte der ADCO den Anflug der HB-PPY, in dem er den Piloten zwei Vollkreise und einen leicht verlängerten Gegenanflug fliegen liess.
- Um 13:10:46 UTC wies der ADCO den Piloten der HB-PPY an, der dabei war, nach rechts in den Endanflug für die Piste 07 einzudrehen, einen Vollkreis nach links zu fliegen.
- Der Pilot der HB-PPY setzte nach Beenden des Vollkreises den Endanflug auf die Piste 07 fort.
- Um 13:12:41 UTC gab der ADCO dem Piloten der HB-PPY die Freigabe für einen Anflug auf die Graspiste 07R mit nachfolgendem Durchstart.
- Im letzten Teil des Endanfluges leitete der Pilot der HB-PPY eine leichte Linkskurve in Richtung der Graspiste 07L ein. Zu diesem Zeitpunkt befanden sich die letzten zwei Fallschirmaufklärer mit westlicher Flugrichtung im Endanflug auf die Pistenschwelle 07L.
- Der ADCO erkannte kurz darauf, dass die HB-PPY auf die Graspiste 07L anflug, und gab um 13:13:48 UTC die Anweisung für eine sofortige Rechtskurve.
- Die HB-PPY führte eine leichte Rechtskurve aus und flog in einer Distanz von weniger als 40 m und auf gleicher Flughöhe rechts an den beiden entgegenkommenden Fallschirmaufklärern vorbei.
- Die beiden Fallschirmaufklärer landeten etwas östlich der Pistenschwelle auf der Graspiste 07L.

3.1.4 Rahmenbedingungen

- Das Wetter hatte keinen Einfluss auf den Verlauf des schweren Vorfalls.
- Die Fallschirmaufklärer führten einen Anflug auf die Pistenschwelle 07L aus, was mit dem ADCO vorgängig abgesprochen wurde. Üblicherweise landen Fallschirmspringer in Grenchen auf der dafür vorgesehenen Landezone, die sich nördlich der Hangargebäude befindet.
- In Grenchen dürfen keine gleichzeitigen Starts und Landungen auf zwei unmittelbar benachbarten Pisten erfolgen.

3.2 Ursachen

Der schwere Vorfall bestand aus einer gefährlichen Annäherung zwischen einem Leichtflugzeug und zwei militärischen Fallschirmaufklärern mit hohem Kollisionsrisiko und ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot des Leichtflugzeuges aufgrund einer Verwechslung im Endanflug die falsche Piste ansteuerte.

Als beitragender Faktor wurde ermittelt, dass der Platzverkehrsleiter sein ursprüngliches Separationskonzept änderte, ohne dem Piloten Verkehrshinweise über die anfliegenden Fallschirmaufklärer zu geben.

Die Durchmischung von Flugverkehr mit Fallschirmsprungaktivität ohne klar definierte räumliche oder zeitliche Trennung wurde im Rahmen der Untersuchung zwar nicht als ursächlich oder beitragend, aber dennoch als systemisch risikoreich (*factor to risk*) erkannt.

- 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**
Keine

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, 20. November 2018

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle