



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. 2235**

## **der Schweizerischen**

### **Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST**

über den schweren Vorfall (Fastkollision)  
zwischen dem Flugzeug Cessna C525, HB-VPF,  
und dem Segelflugzeug ASK 21, HB-1589, und dessen  
Schleppflugzeug Robin DR 400/180 R, HB-EUV,  
vom 13. Juli 2013  
1.8 NM östlich des Flugfeldes Langenthal (LSPL)

## 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 h.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>5</b>
<b>Untersuchung</b> .....	<b>6</b>
<b>Kurzdarstellung</b> .....	<b>6</b>
<b>Ursachen</b> .....	<b>7</b>
<b>Sicherheitsempfehlungen</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Sachverhalt</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalles</b> .....	<b>8</b>
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 .....	10
<b>1.2 Angaben zu Personen</b> .....	<b>11</b>
1.2.1 Flugbesatzung HB-VPF .....	11
1.2.1.1 Kommandant .....	11
1.2.1.1.1 Allgemeines .....	11
1.2.1.1.2 Flugerfahrung .....	11
1.2.1.1.3 Zusätzliche Angaben .....	11
1.2.1.2 Assistentin .....	11
1.2.1.2.1 Allgemeines .....	11
1.2.1.2.2 Flugerfahrung .....	12
1.2.1.2.3 Zusätzliche Angaben .....	12
1.2.2 Segelflugpilotin HB-1589 .....	12
1.2.2.1 Allgemeines .....	12
1.2.2.2 Flugerfahrung .....	12
1.2.3 Schlepppilot HB-EUV .....	13
1.2.3.1 Allgemeines .....	13
1.2.3.2 Flugerfahrung .....	13
1.2.4 Flugverkehrsleiter .....	13
<b>1.3 Angaben zu den Luftfahrzeugen</b> .....	<b>13</b>
1.3.1 HB-VPF .....	13
1.3.2 HB-1589 .....	14
1.3.3 HB-EUV .....	14
<b>1.4 Meteorologische Angaben</b> .....	<b>14</b>
1.4.1 Allgemeine Wetterlage .....	14
1.4.2 Wetter zur Zeit des schweren Vorfalles .....	14
1.4.3 Astronomische Angaben .....	14
1.4.4 Flugplatzwettermeldungen .....	15
1.4.5 Wetter gemäss Augenzeugenberichten .....	15
<b>1.5 Navigationshilfen</b> .....	<b>15</b>
<b>1.6 Angaben zum Luftraum</b> .....	<b>15</b>
<b>1.7 Flugschreiber</b> .....	<b>15</b>
<b>1.8 Warnsysteme</b> .....	<b>15</b>
1.8.1 Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem der HB-VPF .....	15
1.8.2 Kollisionswarnsystem FLARM in der HB-1589 .....	17
1.8.3 Kollisionswarnsystem in der HB-EUV .....	17
<b>1.9 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung</b> .....	<b>17</b>
1.9.1 FSWM GmbH .....	17
1.9.2 Segelfluggruppe Olten .....	18

1.9.3	Platzverkehrsleitstelle Grenchen .....	18
1.9.4	Anflugleitstelle Bern .....	18
<b>1.10</b>	<b>Weitere Vorfälle im Luftraum der Klasse E.....</b>	<b>18</b>
1.10.1	Allgemeines .....	18
1.10.2	Schwerer Vorfall vom 12. August 2013 .....	18
1.10.3	Schwerer Vorfall vom 18. Mai 2014.....	19
<b>1.11</b>	<b>Zusätzliche Angaben .....</b>	<b>20</b>
1.11.1	Angaben zu den Navigationskarten .....	20
1.11.1.1	Standardinstrumentenabflugroute WILLISAU 7V.....	20
1.11.1.2	Darstellung der Luftraumklasse auf den Instrumentenabflugkarten.....	20
1.11.2	Angaben zum Fliegen in Mischlufträumen .....	21
<b>1.12</b>	<b>Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken.....</b>	<b>21</b>
<b>2</b>	<b>Analyse .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1</b>	<b>Technische Aspekte.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2</b>	<b>Menschliche und betriebliche Aspekte.....</b>	<b>23</b>
2.2.1	Flugverkehrsleitung .....	23
2.2.2	Besatzungen.....	23
2.2.3	Publikation der Abflugverfahren von Grenchen.....	25
2.2.4	Weitere Vorfälle im Luftraum der Klasse E .....	25
<b>3</b>	<b>Schlussfolgerungen.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1</b>	<b>Befunde.....</b>	<b>27</b>
3.1.1	Technische Aspekte .....	27
3.1.2	Besatzung.....	27
3.1.3	Mitarbeiter der Flugsicherung.....	27
3.1.4	Flugverlauf.....	27
3.1.5	Rahmenbedingungen .....	28
<b>3.2</b>	<b>Ursachen.....</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen.....</b>	<b>29</b>
<b>4.1</b>	<b>Sicherheitsempfehlungen.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>29</b>
<b>4.3</b>	<b>Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen .....</b>	<b>29</b>
<b>Anlage 1:</b>	<b>Radaraufzeichnung zum schweren Vorfall am 13. Juli 2013 .....</b>	<b>30</b>
<b>Anlage 2:</b>	<b>Radaraufzeichnung zum schweren Vorfall am 12. August 2013 .....</b>	<b>31</b>
<b>Anlage 3:</b>	<b>Darstellung der beiden Flugwege auf Basis von Radaraufzeichnungen ....</b>	<b>32</b>
<b>Anlage 4:</b>	<b>Darstellung des Höhenverlaufes auf Basis von Radardaten .....</b>	<b>32</b>
<b>Anlage 5:</b>	<b>SID WILLISAU 7V (WIL 7V) von Grenchen (LSZG) – AIP Schweiz.....</b>	<b>33</b>
<b>Anlage 6:</b>	<b>SID WILLISAU 7V (WIL 7V) von Grenchen (LSZG) – Jeppesen .....</b>	<b>34</b>
<b>Anlage 7:</b>	<b>Auszug aus dem AIP Deutschland .....</b>	<b>35</b>

## Schlussbericht

### Zusammenfassung

#### Luftfahrzeug 1

Eigentümer	FSWM GmbH, Rebbergstrasse 50, 8917 Oberlunkhofen
Halter	FSWM GmbH, Rebbergstrasse 50, 8917 Oberlunkhofen
Hersteller	Cessna Aircraft Company, Wichita, USA
Luftfahrzeugmuster	Cessna C525
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragungszeichen	HB-VPF
Funkrufzeichen	<i>Hotel bravo victor papa foxtrot</i>
Flugregeln	Instrumentenflugregeln ( <i>instrument flight rules – IFR</i> )
Betriebsart	Privat
Abflugort	Grenchen (LSZG)
Bestimmungsort	Zürich (LSZH)

#### Luftfahrzeug 2

Eigentümer	Segelfluggruppe Olten, Postfach, 4601 Olten
Halter	Segelfluggruppe Olten, Postfach, 4601 Olten
Hersteller	Alexander Schleicher OHG, Segelflugzeugbau, Poppenhausen, Deutschland
Luftfahrzeugmuster	ASK 21
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragungszeichen	HB-1589
Funkrufzeichen	<i>Hotel bravo one five eight niner</i>
Flugregeln	Sichtflugregeln ( <i>visual flight rules – VFR</i> )
Betriebsart	Privat
Abflugort	Zweisimmen (LSTZ)
Bestimmungsort	Olten (LSPO)

#### Luftfahrzeug 3

Eigentümer	Segelfluggruppe Olten, Postfach, 4601 Olten
Halter	Segelfluggruppe Olten, Postfach, 4601 Olten
Hersteller	Avions Pierre Robin S.A., Darois, Frankreich
Luftfahrzeugmuster	Robin DR 400/180 R ( <i>Remorqueur</i> )
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragungszeichen	HB-EUV
Funkrufzeichen	<i>Hotel bravo echo uniform victor</i>
Flugregeln	Sichtflugregeln ( <i>visual flight rules – VFR</i> )
Betriebsart	Privat
Abflugort	Zweisimmen (LSTZ)
Bestimmungsort	Olten (LSPO)

Ort	1.8 NM östlich des Flugfeldes Langenthal (LSPL)
Datum und Zeit	13. Juli 2013, 10:14 UTC
Flugsicherungsstelle	Anflugleitstelle Bern
Luftraum	Klasse E
Geringster Abstand der Flugzeuge <sup>1</sup>	0.2 NM horizontal und 25 ft vertikal
Vorgeschriebene Mindeststaffelung	Keine, Verkehrshinweise soweit als durchführbar
AIRPROX-Kategorie	ICAO-Kategorie A (hohes Kollisionsrisiko)

### Untersuchung

Der schwere Vorfall ereignete sich am 13. Juli 2013 um 10:14 UTC. Die Meldung traf am 15. Juli 2013 um 10:08 UTC ein. Nach Vorabklärungen, wie sie für diese Art von schweren Vorfällen üblich sind, wurde die Untersuchung am 22. Juli 2013 eröffnet.

Der Schlussbericht wird von der SUST veröffentlicht.

### Kurzdarstellung

Um 09:45 UTC startete eine ASK 21, eingetragen als HB-1589, im Flugzeugschlepp einer Robin DR 400/180 R, eingetragen als HB-EUV, auf der Piste 35 des Flugfeldes Zweisimmen (LSTZ) für einen Überflug nach Olten (LSPO).

Ein Geschäftsreiseflugzeug, eingetragen als HB-VPF, hob um 10:10 UTC von der Piste 07 des Regionalflugplatzes Grenchen (LSZG) ab und folgte der Standardinstrumentenabflugroute WIL 7V zum Funkfeuer Willisau. Nach Kontaktaufnahme mit der Flugverkehrsleitstelle *Berne departure* erhielt die Besatzung die Freigabe, auf Flugfläche 80 zu steigen.

In der Region Langenthal informierte die Segelflugpilotin den Schlepppiloten über Sprechfunk, dass sie ausklinken werde.

Nach Erreichen der zugewiesenen Reiseflughöhe nahm der Kommandant der HB-VPF einen gelben Punkt auf der Anzeige des *traffic alert and collision avoidance system* (TCAS) wahr, wobei keine akustische Warnung ausgegeben worden sei. Kurz darauf habe die Besatzung den Schleppzug erkannt. Mit Erkennen des Schleppzuges schaltete der Kommandant der HB-VPF den Autopiloten aus und tauchte hinten unter dem Segelflugzeug durch.

Kurz nach dem Ausklinken erblickte die Pilotin der HB-1589 unter dem linken Flügel des Segelflugzeuges die HB-VPF. Einen kurzen Moment später sah die Segelflugpilotin den Businessjet, in Flugrichtung rechts vom Segelflugzeug, im Steigflug wegfliegen. Der Pilot des Schleppflugzeuges hatte die HB-VPF zu keinem Zeitpunkt gesehen.

Um 10:14 UTC betrug der geringste Abstand zwischen der HB-VPF und der HB-EUV horizontal 0.2 NM und vertikal 25 ft. Der Abstand zwischen der HB-VPF und der HB-1589 muss noch geringer ausgefallen sein.

---

<sup>1</sup> Der geringste Abstand versteht sich zwischen den beiden mit Transponder ausgestatteten Flugzeugen HB-VPF und HB-EUV.

**Ursachen**

Der schwere Vorfall ist auf eine gefährliche Annäherung zwischen einem Geschäftsreiseflugzeug im Instrumentenflug und einem Segelflugzeug sowie dessen Schleppflugzeug nach Sichtflugregeln im Luftraum der Klasse E zurückzuführen.

Als direkte Ursache wurde die ungenügende Luftraumüberwachung der Besatzung des Geschäftsreiseflugzeuges ermittelt.

Als systemisch-beitragender Faktor wurde die Tatsache ermittelt, dass auf den verwendeten Instrumentenabflugkarten ein Hinweis betreffend den Einflug in den Luftraum der Klasse E nach Verlassen der Kontrollzone fehlte.

**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, Mode-S-Radardaten sowie die Aussagen von Besatzungsmitgliedern und Flugverkehrsleitern verwendet.

Beim privaten Flug des Geschäftsreiseflugzeuges HB-VPF, das zum Betrieb durch nur einen Piloten zugelassen war, handelte es sich um einen Überführungsflug (*ferry flight*) von Grenchen (LSZG) nach Zürich (LSZH). Der Kommandant wurde von einer Assistentin mit fliegerischer Ausbildung (vgl. Kap. 1.2.1.2.1) begleitet, die während des Fluges auf dem rechten Sitz den Sprechfunkverkehr übernahm. Im weiteren Verlauf des vorliegenden Schlussberichtes werden die beiden Personen als Besatzung bezeichnet.

Beim privaten Flug der HB-1589 handelte es sich um einen Überflug von Zweisimmen (LSZT) nach Olten (LSPO), bei dem die ASK 21 bis in die Region von Langenthal geschleppt wurde.

Bei der Flugsicherung war die ATS<sup>2</sup>-Stelle Bern mit dem Arbeitsplatz *Berne departure* auf der Arbeitsfrequenz von 127.325 MHz beteiligt.

Es lagen keine flugsicherungsbedingten oder technischen Einschränkungen vor.

#### 1.1.2 Vorgeschichte

Am Morgen des 13. Juli 2013 trafen sich der Kommandant und die Assistentin in Grenchen zur Vorbereitung für den Überführungsflug der HB-VPF nach Zürich, von wo aus für diesen Tag noch zwei weitere Flüge geplant waren.

Auf dem Flugfeld Zweisimmen bereiteten sich die Pilotin des Segelflugzeuges HB-1589 und der Pilot des Schleppflugzeuges HB-EUV, einer Robin *Remorqueur*, zusammen auf den Überflug zum Flugfeld Olten vor. Sie holten Informationen zum Flugwetter ein, besprachen die Flugroute sowie den voraussichtlichen Klinkort und vereinbarten ein Szenario für den Fall, dass sie während des Fluges den Flugfunkkontakt verlieren würden. Auf dem hinteren Sitz im Segelflugzeug nahm eine Passagierin ohne fliegerische Ausbildung Platz.

#### 1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalles

Um 09:45 UTC startete das Segelflugzeug ASK 21, eingetragen als die HB-1589, im Flugzeugschlepp der HB-EUV auf der Piste 35 des Flugfeldes Zweisimmen. Die Segelflugpilotin und der Schlepppilot standen in gegenseitigem Funkkontakt auf jeweils einer für den Segelflug vorgesehenen Frequenz.

Das Geschäftsreiseflugzeug Cessna C525, eingetragen als HB-VPF, hob um 10:10 UTC von der Piste 07 des Regionalflugplatzes Grenchen ab und folgte der Standardinstrumentenabflugroute (*standard instrument departure – SID*) WIL 7V, die in einem Anfangssteigflug bei Sichtwetterbedingungen bis zum Navigationspunkt ZG502 und anschliessend zum gerichteten UKW-Drehfunkfeuer (VHF *omnidirectional radio range – VOR*) Willisau (WIL) führte (vgl. Kap. 1.11.1.1). Die erste Steigflugfreigabe betrug 6000 ft.

---

<sup>2</sup> ATS: *air traffic service*, Verkehrsdienst der Flugsicherung



Um 10:10:51 UTC meldete sich die Besatzung der HB-VPF erstmals bei der Flugverkehrsleitstelle *Berne departure*, die ihr die Freigabe für einen Steigflug auf Flugfläche (*flight level* – FL) 80 erteilte (vgl. Anlage 1). Um 10:12:30 UTC erhielt die Besatzung der HB-VPF die Freigabe für den Weiterflug über die Wegpunkte WILLISAU – GIPOL. Kurze Zeit später erreichte die HB-VPF die zugewiesene Reiseflughöhe und beschleunigte auf eine angezeigte Fluggeschwindigkeit (*indicated air speed* – IAS) von bis zu 265 kt.

Der Schleppzug hatte unterdessen die Region Langenthal erreicht. Die Segelflugpilotin informierte nun den Schlepppiloten über Sprechfunk, dass sie, wie anlässlich des Briefings besprochen, ausklinken werde. Bis zu diesem Zeitpunkt verlief der Flug ohne besondere Ereignisse.

Um 10:13:45 UTC informierte *Berne departure* die Besatzung der HB-VPF über starken Anflugverkehr in Zürich und wies sie deshalb an, auf die minimale Reisefluggeschwindigkeit (*minimum clean speed*) zu reduzieren und auf der freigegebenen Route weiterzufliegen. Diesen Funkspruch bestätigte die Besatzung der HB-VPF um 10:13:52 UTC und folgte der Anweisung.

Wenige Sekunden später nahm der Kommandant der HB-VPF gemäss eigenen Angaben einen gelben Punkt auf der Anzeige des *traffic alert and collision avoidance system* (TCAS) I<sup>3</sup> wahr, ohne dass dabei eine akustische Warnung zu hören gewesen sei. Kurz darauf habe die Besatzung ein Segelflugzeug im Flugzeugschlepp erkannt. Zu diesem Zeitpunkt betrug die IAS der HB-VPF etwa 220 kt. Mit Erkennen des Schleppzuges schaltete der Kommandant der HB-VPF den Autopiloten aus und tauchte hinten unter dem Segelflugzeug durch. Nach Einschätzung der Besatzung der HB-VPF wäre es ohne Ausweichmanöver zur Kollision mit dem Segelflugzeug gekommen.

Der Schlepppilot beschrieb die Ereignisse nach dem Ausklinken des Schleppseils in der Region Langenthal auf einer Höhe von ca. 2300 m/M wie folgt: Zuerst habe er sich im Rückspiegel darüber vergewissert, ob das Schleppseil am Segelflugzeug ausgeklinkt war. Danach fuhr er die Landeklappen ein, reduzierte die Leistung und leitete den Sinkflug ein. Erst daraufhin habe er die Seileinzugswinde betätigt. Nach seiner Schätzung vergingen ungefähr 5 bis 10 Sekunden zwischen dem Ausklinken der HB-1589 und dem Beginn des Sinkfluges der HB-EUV.

Die Pilotin der HB-1589 steuerte das Segelflugzeug leicht nach links, um dem Schleppseil auszuweichen, reduzierte dabei die Fluggeschwindigkeit auf etwa 110 km/h und flog geradeaus weiter in Richtung Jura. Als sie unmittelbar danach die HB-VPF unter dem linken Flügel des Segelflugzeuges erblickte, gab sie einen Querruderausschlag nach rechts, um nach eigenen Angaben gegenüber der Besatzung des Businessjets mehr Flügelfläche des Segelflugzeuges zu zeigen. Nur wenige Sekunden später sah die Segelflugpilotin die HB-VPF, in Flugrichtung rechts vom Segelflugzeug, im Steigflug wegfliegen. Der Pilot des Schleppflugzeuges hatte die HB-VPF zu keinem Zeitpunkt gesehen.

Gemäss Radardaten fand die nächste Annäherung zwischen den beiden mit Transponder ausgestatteten Flugzeugen HB-VPF und HB-EUV um 10:14 UTC statt. Dabei betrug der geringste Abstand horizontal 0.2 NM und vertikal 25 ft (vgl. Abbildung 1 bzw. Anlage 3).

*Berne departure* wies die Besatzung der HB-VPF um 10:14:07 UTC an, die Anflugleitstelle Zürich aufzurufen, was die Besatzung der HB-VPF umgehend bestä-

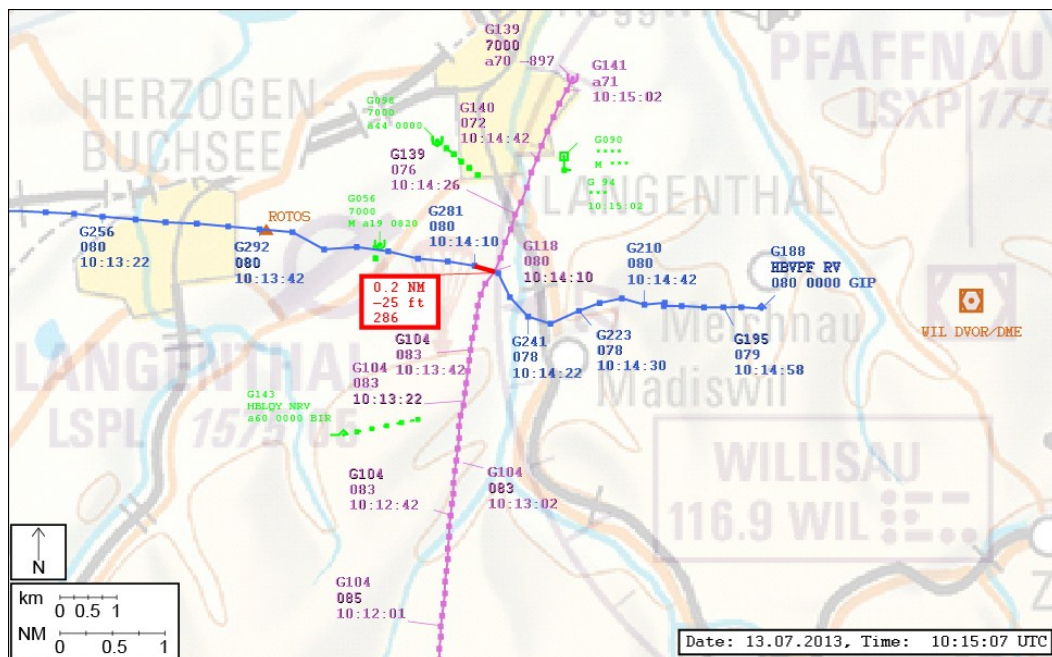
---

<sup>3</sup> Das TCAS I gibt im Gegensatz zur weiterentwickelten Version II nur Warnungen für die visuelle Erfassung, jedoch keine Ausweichbefehle aus.

tigte. Nur wenige Sekunden später, um 10:14:17 UTC, informierte sie *Berne departure* wie folgt: „we had, uh, ... just a near-miss with a glider“. *Berne departure* hatte vorgängig keinen Verkehrshinweis an die Besatzung der HB-VPF erteilt und bestätigte deren Funkspruch mit „Roger“. Nach Angaben des betroffenen FVL seien in der Region zwei weitere Flugzeuge nach Sichtflugregeln unterwegs gewesen, wobei es sich nach den Transponder-Daten nicht um ein Segelflugzeug gehandelt habe.

Die Segelflugpilotin setzte ihren Flug in Richtung Jura fort und landete um 10:48 UTC auf dem Flugfeld Olten. Nach der Landung besprach die Segelflugpilotin den Vorfall mit dem Schlepppiloten, der die Annäherung kurz nach dem Klincken nicht wahrgenommen hatte.

Die HB-VPF setzte den Flug zu ihrem Bestimmungsort ohne weitere Ereignisse fort.



**Abbildung 1:** Radaraufzeichnung der Flugwege des Geschäftsreiseflugzeuges HB-VPF (blau) und des Schleppflugzeuges HB-EUV (magenta) unter Angabe folgender Informationen: 1. Zeile: Geschwindigkeit gegenüber Grund in Knoten; 2. Zeile: Flughöhe in Hekt Fuss; 3. Zeile: Zeit in UTC. Rot eingrahmt ist der geringste vertikale und horizontale Abstand zwischen den beiden Flugzeugen.

#### 1.1.4 Ort und Zeit des schweren Vorfalles

Geografische Position 1.8 NM östlich des Flugfeldes Langenthal (LSPL)

Datum und Zeit 13. Juli 2013, 10:14 UTC

Beleuchtungsverhältnisse Tag

Höhe FL 80

**1.2 Angaben zu Personen**

## 1.2.1 Flugbesatzung HB-VPF

## 1.2.1.1 Kommandant

## 1.2.1.1.1 Allgemeines

Person	Deutscher Staatsangehöriger, Jahrgang 1961
Lizenz	Berufspilotenlizenz für Flugzeuge ( <i>commercial pilot licence aeroplane</i> – CPL(A)) nach <i>joint aviation requirements</i> (JAR), ausgestellt durch das Luftfahrt-Bundesamt Deutschland
Ausbildung bezüglich TCAS <sup>4</sup>	31. Januar 2010

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

## 1.2.1.1.2 Flugerfahrung

Gesamthaft	5686 h
Auf dem Vorfallmuster	ca. 3500 h
Während der letzten 90 Tage	58 h
Davon auf dem Vorfallmuster	58 h

## 1.2.1.1.3 Zusätzliche Angaben

Der Kommandant war sich nicht bewusst, in welcher Luftraumklasse sich die HB-VPF zum Zeitpunkt der gefährlichen Annäherung befand. Er gab an, dass grundsätzlich mit Sichtflugverkehr zu rechnen sei, man im Regelfall jedoch einen Verkehrshinweis (*traffic information*) von Seiten der Flugsicherung erhalte, wenn man IFR unterwegs sei.

## 1.2.1.2 Assistentin

## 1.2.1.2.1 Allgemeines

Person	Schweizer Staatsangehörige, Jahrgang 1963
Lizenz	Privatpilotenlizenz für Flugzeuge ( <i>private pilote licence</i> – PPL(A)) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit ( <i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)

<sup>4</sup> Die Bezeichnung des grundlegenden Konzepts dieses Kollisionsverhinderungssystems lautet *airborne collision avoidance system* (ACAS). Die internationale Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organisation* – ICAO) verwendet diesen Begriff bei der Festlegung der Normen, welche die Anlage erfüllen muss. Das System *traffic alert and collision avoidance system* (TCAS) ist eine konkrete Umsetzung dieses Konzepts.

	Wesentliche Berechtigungen	Internationale Radiotelefonie für Flüge nach Sicht- und Instrumentenflugregeln RTI (VFR/IFR)  Sprachbefähigung: <i>English level 4</i> , gültig bis 31. März 2014
	Ausbildung bezüglich TCAS	Keine
1.2.1.2.2	Flugerfahrung	
	Gesamthaft	467:05 h
	Auf dem Vorfalldatum	nicht betroffen
	Während der letzten 90 Tage	0 h
	Davon auf dem Vorfalldatum	nicht betroffen
1.2.1.2.3	Zusätzliche Angaben	
	<p>Die Assistentin war seit 2003 als Dispatcherin für mehrere Unternehmen tätig und besass früher selbst eine Instrumentenfluglizenz auf mehrmotorigen Kolbenflugzeugen. Ihre eigene Flugerfahrung beschränkte sich auf ein- und zweimotorige Flugzeuge mit Kolbenmotoren. Der letzte Flug der Assistentin auf Flugzeugen mit Kolbenmotoren lag mehr als drei Monate zurück.</p> <p>Die Assistentin flog regelmässig auf verschiedenen Flugzeugen mit, zu deren Betrieb nur ein Pilot vorgeschrieben war. Sie übernahm seit April 2013 auf dem rechten Sitz im Cockpit regelmässig den Funkverkehr auf den Flügen der HB-VPF, wie auch beim vorliegenden schweren Vorfall.</p>	
1.2.2	Segelflugpilotin HB-1589	
1.2.2.1	Allgemeines	
	Person	Schweizer Staatsangehörige, Jahrgang 1988
	Lizenz	Segelfluglizenz ( <i>glider</i> ) nach der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation ( <i>International Civil Aviation Organisation – ICAO</i> ), ausgestellt durch das BAZL
	<p>Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass die Segelflugpilotin den Flug ausgeruht und gesund antrat. Es liegen keine Hinweise vor, dass zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls Ermüdung eine Rolle gespielt hat.</p>	
1.2.2.2	Flugerfahrung	
	Gesamthaft	202:12 h
	Auf dem Vorfalldatum	95:00 h
	Während der letzten 90 Tage	28:46 h
	Davon auf dem Vorfalldatum	7:06 h

## 1.2.3 Schleppilot HB-EUV

## 1.2.3.1 Allgemeines

Person	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1967
Lizenz	Verkehrspilotenlizenz für Flugzeuge ( <i>air-line transport pilot licence aeroplane – ATPL(A)</i> ), nach EASA ausgestellt durch das BAZL

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

## 1.2.3.2 Flugerfahrung

Gesamthaft	Flugzeug: 1393 h Helikopter: 3978 h Segelflugzeug: 1285 h
Auf dem Vorfallmuster	260:58 h
Während der letzten 90 Tage	Flugzeug: 63:49 h
Davon auf dem Vorfallmuster	11:20 h

## 1.2.4 Flugverkehrsleiter

Funktion	<i>Berne departure</i>
Person	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1979
Lizenz	Ausweis für Flugverkehrsleiter ( <i>air traffic controller license</i> ) basierend auf Richtlinie 805/2011 der Europäischen Gemeinschaft, erstmals 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-VPF

Luftfahrzeugmuster	Cessna C525
Charakteristik	Zweistrahliges Geschäftsreiseflugzeug
Hersteller	Cessna Aircraft Company, Wichita, USA
Eigentümer	FSWM GmbH, Rebbergstrasse 50, 8917 Oberlunkhofen
Halter	FSWM GmbH, Rebbergstrasse 50, 8917 Oberlunkhofen
Relevante Ausrüstung	Transponder Garmin GTX330D; skywatch HP TCAS I; <i>Multi-Function-Display</i> Bendix/King KMD 850; <i>Multi-Hazard Awareness System</i> Bendix/King KHM 920

1.3.2	HB-1589	
	Lufffahrzeugmuster	ASK 21
	Charakteristik	zweisitziges, hauptsächlich für die Schulung verwendetes Segelflugzeug in Mitteldeckerausführung
	Hersteller	Alexander Schleicher OHG, Segelflugzeugbau, Poppenhausen, Deutschland
	Eigentümer	Segelfluggruppe Olten, Postfach, 4601 Olten
	Halter	Segelfluggruppe Olten, Postfach, 4601 Olten
	Relevante Ausrüstung	Kollisionswarngerät FLARM

1.3.3	HB-EUV	
	Lufffahrzeugmuster	Robin DR 400/180 R ( <i>Remorqueur</i> )
	Charakteristik	Viersitziger Tiefdecker in Mischbauweise mit festem Fahrwerk
	Hersteller	Avions Pierre Robin S.A., Darois, Frankreich
	Eigentümer	Segelfluggruppe Olten, Postfach, 4601 Olten
	Halter	Segelfluggruppe Olten, Postfach, 4601 Olten
	Relevante Ausrüstung	Transponder Mode-S

#### 1.4 Meteorologische Angaben

##### 1.4.1 Allgemeine Wetterlage

Ein Hoch mit Kern westlich von Irland bestimmte das Wetter in der Schweiz.

##### 1.4.2 Wetter zur Zeit des schweren Vorfalls

Abgesehen von ein paar Schönwetterquellwolken herrschte sonniges Wetter. Am Vormittag wehte über dem zentralen Mittelland eine schwache Bise. Zum Zeitpunkt des Vorfalls reichte ihre Obergrenze auf rund 6500 ft über dem mittleren Meeresspiegel (*above mean sea level – AMSL*).

Wetter/Wolken	1/8 Cumulus 8600 ft AMSL
Sicht	10 km oder mehr
Wind 8000 ft AMSL	240 Grad, 6 kt
Temperatur/Taupunkt auf 8000 ft AMSL	8 °C / –10 °C
Gefahren	keine

##### 1.4.3 Astronomische Angaben

Sonnenstand	Azimut: 140°	Höhe: 60°
Beleuchtungsverhältnisse	Tag	

#### 1.4.4 Flugplatzwettermeldungen

In der Zeit von 09:50 UTC bis zum schweren Vorfall war für den Flugplatz Grenchen die folgende Flugplatzwettermeldung (*meteorological aviation routine weather report – METAR*) gültig:

METAR LSZG 130950Z 06005KT 030V110 9999 FEW035 23/11 Q1020 NOSIG=

Ausgeschrieben bedeutet dies:

Am 13. Juli 2013 wurden kurz vor der Ausgabezeit der Flugplatzwettermeldung von 09:50 UTC auf dem Flugplatz Grenchen LSZG die folgenden Wetterbedingungen beobachtet:

Wind	060 Grad, 5 kt Richtungsvariation aus 030 bis 110 Grad
Meteorologische Sicht	10 km oder mehr
Bewölkung	1/8-2/8 auf 3500 ft über Grund
Temperatur	23 °C
Taupunkt	11 °C
Luftdruck QNH	1020 hPa, Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre.
Landewetterprognose	In den 2 Stunden, die auf die Wetterbeobachtung folgen, sind keine signifikanten Änderungen der Wetterbedingungen zu erwarten.

#### 1.4.5 Wetter gemäss Augenzeugenberichten

Gemäss übereinstimmenden Beobachtungen der beteiligten Flugbesatzungen herrschten gute Sichtverhältnisse.

### 1.5 Navigationshilfen

Nicht betroffen

### 1.6 Angaben zum Luftraum

Der schwere Vorfall spielte sich im Luftraum der Klasse E ab.

### 1.7 Flugschreiber

In beiden Luftfahrzeugen waren ein Flugdatenschreiber (*flight data recorder – FDR*) bzw. ein Sprach- und Geräuschaufzeichnungsgerät (*cockpit voice recorder – CVR*) weder vorgeschrieben noch eingebaut.

### 1.8 Warnsysteme

#### 1.8.1 Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem der HB-VPF

Die HB-VPF verfügte über ein Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem (*traffic alert and collision avoidance system – TCAS*) der Version 1. Seine Spezifikationen wurden von der *Radio Technical Commission for Aeronautics (RTCA)* entwickelt und unterliegen den Bestimmungen der *Technical Standard Order (TSO) C118* der amerikanischen Flugaufsichtsbehörde (*Federal Aviation Authority – FAA*). Das System TCAS I wurde weder von der ICAO spezifiziert noch für den Flugbetrieb in Europa angeordnet.

Dieses TCAS I ist unabhängig von bodenseitigen Systemen. Es sendet Signale aus und bestimmt aufgrund von Radarantwortsignalen der Transponder anderer Luftfahrzeuge deren relative Position und Bewegungsvektor. Daraus errechnet es den Punkt der nächsten Annäherung (*closest point of approach* – CPA) und warnt die Besatzung mit einem Verkehrshinweis (*traffic advisory* – TA). Da die maximale Abflugmasse des Flugzeuges HB-VPF unter anderem weniger als 5700 kg betrug, war der Einbau eines Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystems der Version 2 (TCAS II) nicht vorgeschrieben, das nebst Verkehrshinweisen auch Ausweichbefehle ausgibt.

Nach den oben genannten Bestimmungen müssen die optischen Verkehrshinweise gleichzeitig mit einer akustischen Warnung „*traffic, traffic*“ ausgegeben werden; diese muss bei jedem noch so hohen Geräuschpegel im Cockpit mit oder ohne Sprechfunkgarnitur wahrnehmbar sein. Sie wird nur in zwei Fällen unterdrückt:

- Unterhalb von 400 ft über Grund (*above ground level* – AGL), falls das Flugzeug mit einem Radiohöhenmesser ausgestattet ist;
- Bei ausgefahrenem Fahrwerk, falls kein Radiohöhenmesser an Bord des Flugzeuges installiert ist.

Da das Segelflugzeug HB-1589 nicht mit einem Transponder ausgerüstet war, konnte es vom TCAS der HB-VPF nicht erkannt werden. Allerdings war das Schleppflugzeug HB-EUV mit einem Transponder ausgerüstet, der eine entsprechende TCAS-Warnung an Bord der HB-VPF auslöste.

Gemäss der Aussage der Besatzung der HB-VPF erfolgte vor der gefährlichen Annäherung keine akustische Warnung im Moment, als auf der Anzeige des TCAS ein Verkehr mit „+02“ oder „+03“ angezeigt wurde.



**Abbildung 2:** Darstellung einer *traffic advisory* (TA) im *Multi-Function Display* KMD 850. Das gelb dargestellte Luftfahrzeug (*intruder*) weist eine um 100 ft höher liegende Flughöhe auf, angedeutet durch den Wert „+01“. Der nach unten gerichtete Pfeil rechts des gelben Punktes deutet auf eine Sinkrate von mindestens 500 ft /min hin.



Anhand der Betriebsanleitung des *Multi-Function Display* KMD 850 sowie des *Multi-Hazard Awareness System* KMH 920 gibt es verschiedene Szenarien, bei denen keine TA ausgegeben werden:

- Falls das sich annähernde Signal nicht lokalisiert werden kann („*no-bearing traffic*“).
- Bei der Auslösung der integrierten Testfunktion (*self-test function*) des TCAS I im Flug während bis zu zwölf Sekunden.
- Verkehrswarnungen werden bis auf eine Höhe von 600 ft AGL im Steigflug und unter einer Höhe von 400 ft AGL im Sinkflug unterdrückt.
- Das Auslösen einer akustischen Warnung des *enhanced ground proximity warning system* (EGPWS) unterdrückt die Warnung des TCAS I.

Keines dieser oben genannten Szenarien traf im vorliegenden Fall zu.

Das TCAS I wurde vor dem Start einer Funktionskontrolle unterzogen, die erfolgreich verlief. Beide Besatzungsmitglieder bescheinigten, dass in früheren Situationen vor dem Vorfalflug das TCAS I akustische Warnungen generierte. Im vorliegenden Fall hingegen sei eine gelbe Warnung auf der Anzeige des TCAS I erschienen, ohne dass eine akustische Warnung zu hören gewesen sei.

In den Unterlagen des Wartungsbetriebes liessen sich weder Anhaltspunkte zu Arbeiten am TCAS I noch eine beanstandete Fehlfunktion des Systems finden.

#### 1.8.2 Kollisionswarnsystem FLARM in der HB-1589

Für Segelflugzeuge gab es im schweizerischen Luftraum keine generelle Pflicht zum Mitführen eines betriebsbereiten Transponders.

Die meisten Segelflugzeuge sind auf freiwilliger Basis mit einem Kollisionswarnsystem FLARM ausgerüstet. Bei einer akuten Kollisionsgefahr mit einem anderen Luftfahrzeug, das mit einem FLARM-Gerät ausgerüstet ist, generiert das FLARM-Gerät eine akustische und eine optische Kollisionswarnung, ähnlich wie bei einem TCAS I. Es ist jedoch nicht in der Lage, Luftfahrzeuge zu erfassen, die ausschliesslich mit einem Transponder ausgerüstet sind.

Das in der HB-1589 eingebaute FLARM-Gerät war in der Lage, den Flugweg aufzuzeichnen. Allerdings werden die in einem FLARM-Gerät registrierten Flugwege im Speicher zyklisch laufend mit neueren Flugwegen überschrieben, so dass der in der HB-1589 registrierte Flug vom 13. Juli 2013 bei Anfrage bereits überschrieben war.

#### 1.8.3 Kollisionswarnsystem in der HB-EUV

In der HB-EUV war kein Kollisionswarngerät eingebaut; ein Einbau ist nicht vorgeschrieben.

### 1.9 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung

#### 1.9.1 FSWM GmbH

Die FSWM GmbH als Eigentümerin und Halterin des Flugzeuges betrieb die HB-VPF seit Januar 2011 privat für einen geschlossenen Kundenkreis gegen Entgelt. Die Cessna C525 wurde nur durch einen Piloten (*single pilot*) nach IFR betrieben. Es gab keine betrieblichen Auflagen, die einen zweiten Piloten vorschrieben.

### 1.9.2 Segelfluggruppe Olten

Die Segelfluggruppe Olten war Halterin und Eigentümerin des Segelflugzeuges HB-1589 und des Schleppflugzeuges HB-EUV. Die Segelflugpilotin und der Schlepppilot waren Mitglieder der Segelfluggruppe Olten.

### 1.9.3 Platzverkehrsleitstelle Grenchen

Die Platzverkehrsleitstelle in Grenchen ist mit einem Radarbildschirm (*distance from touchdown indicator* – DFTI) ausgerüstet. Da die in Grenchen tätigen Flugverkehrsleiter nicht über eine Radarausbildung verfügen, darf dieses Gerät nicht dazu verwendet werden, um Verkehrsinformationen zu erteilen.

### 1.9.4 Anflugleitstelle Bern

Der Flugverkehrsleiter (FVL) der Anflugleitstelle Bern stand mit der Besatzung der HB-VPF während rund 3 Minuten in Funkkontakt. In dieser Zeit erfolgten auf der Arbeitsfrequenz von *Berne departure* 13 Funksprüche, und der FVL war zusätzlich mit Koordinationsaufgaben mit der Anflugleitstelle Zürich beschäftigt.

## 1.10 Weitere Vorfälle im Luftraum der Klasse E

### 1.10.1 Allgemeines

In der Zwischenzeit haben sich in derselben geografischen Region zusätzliche schwere Vorfälle im Luftraum der Klasse E zwischen IFR- und VFR-Verkehr ereignet. Aufgrund ihrer Ähnlichkeit wurden diese im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ebenfalls behandelt.

### 1.10.2 Schwerer Vorfall vom 12. August 2013

Es handelte sich um eine gefährliche Annäherung um 08:22 UTC zwischen zwei in Grenchen gestarteten Kleinflugzeugen ungefähr 10 NM westlich des VOR Willisau (WIL) auf einer Höhe von rund 6400 ft AMSL (vgl. Anlage 2).

Die HB-LUJ, eine Twin Star (DA42) mit drei Insassen an Bord, befand sich auf der Standardinstrumentenabflugroute WIL 7V im Steigflug auf FL 80 im Funkkontakt mit der Flugverkehrsleitstelle *Berne departure*. Es handelte sich um einen IFR-Schulungsflug nach Friedrichshafen (EDNY), der die Einführung von Streckenflügen (*route operations*) nach den Grundsätzen des *multi-crew concept* zum Schwerpunkt hatte. Hierbei war der Flugschüler fliegender Pilot (*pilot flying* – PF) während der Fluglehrer die Funktion des assistierenden Piloten (*pilot not flying* – PNF) ausübte.

Die HB-DCE, eine Prestige (WA 4/21), führte ebenfalls mit drei Insassen an Bord einen technischen Kontrollflug nach VFR durch. Der Pilot stand mit der Platzverkehrsleitstelle des Regionalflugplatzes Grenchen in Funkkontakt und erhielt um 08:21:25 UTC den ersten Verkehrshinweis (*traffic information*): „*Hotel Charlie Echo for information – traffic Twin Star now south of uh Golf about five thousand five hundred feet climbing towards Willisau.*“ Der Pilot gab an, den Verkehrshinweis verstanden zu haben, und teilte der Platzverkehrsleitstelle mit, in Richtung WIL für einen weiteren, simulierten VOR-Anflug auf die Piste 25 in Grenchen weiterzufliegen.

Um 08:22:35 UTC wurde der Besatzung der HB-LUJ von *Berne departure* der Verkehrshinweis „*Hotel Uniform Juliet, unknown VFR traffic at your 10 to 11 o'clock two miles, same altitude, southbound.*“ gegeben. Daraufhin meldete der PNF um 08:22:40 UTC Sichtkontakt zur HB-DCE und gab an, dass allenfalls ein Ausweich-

manöver einzuleiten sei. Die Insassen der HB-LUJ gaben später an, keinen Verkehrskonflikt durch ein sich annäherndes Flugzeug (*conflicting traffic*) wahrgenommen zu haben.

Etwa gleichzeitig erteilte die Platzverkehrsleitstelle an die HB-DCE eine zweite *traffic information* „*Charlie Echo confirm Twin Star in sight on your right-hand side about half a mile three uh o'clock position?*“, worauf der Pilot der HB-DCE den Sichtkontakt bestätigte. Wie er später aussagte, hätten alle drei Insassen das andere Flugzeug gesehen, worauf er diesem ausgewichen sei, so wie das normalerweise in dieser Luftraumklasse gehandhabt würde.

Die beiden Flugzeuge näherten sich bis auf eine Distanz von horizontal 0.3 NM und vertikal 100 ft an (vgl. Anlage 2).

### 1.10.3 Schwerer Vorfall vom 18. Mai 2014

Bei diesem schweren Vorfall handelte es sich um eine gefährliche Annäherung zwischen einem Motorflugzeug und einem Segelflugzeug rund 22 km östlich von Grenchen auf einer Höhe von 6000 ft QNH.

An Bord des Motorflugzeuges, einer Turbo Arrow IV, eingetragen als HB-PLC, befand sich nur der Pilot, der im Rahmen eines Trainingsfluges einen Instrumentenflug auf die Piste 25 des Regionalflugplatzes Grenchen durchführte.

An Bord des Segelflugzeuges, einer Arcus M, eingetragen als D-KGKK, befanden sich zwei Piloten, die sich im Rahmen der Regionalmeisterschaft Birrfeld 2014 auf dem Rückflug von den Vogesen zum Regionalflugplatz Birrfeld (LSZF) befanden.

Kurz nachdem der Pilot der HB-PLC beim Endanflugpunkt (*final approach fix – FAF*) des VOR-Anfluges auf die Piste 25 den Sinkflug eingeleitet hatte, vergewisserte er sich anhand der mitgeführten Anflugkarte nochmals über die anzustrebende Sinkrate (*vertical speed – V/S*), als er plötzlich einen Blitzschatten wahrnahm. Links unten konnte er vor der Flügeleintrittskante ein Segelflugzeug wahrnehmen, das in einem geschätzten Vertikalabstand von wenigen Dekametern unter der HB-PLC vorbeiflog.

Die beiden Piloten an Bord der D-KGKK gaben später an, dass sie sich nicht spontan an den Vorfall erinnern würden. Erst nach mehrmaligem, gedanklichem Abspielen des Fluges hatten sie ein Flugzeug in Erinnerung, das ihnen entgegengekommen war, wobei sie aber nicht das Gefühl hatten, diesem ausweichen zu müssen. Nach ihrer Wahrnehmung war die Kreuzung mit dem Motorflugzeug stressfrei und sie konnten sich nicht erinnern, dass dieses im Zuge der Luftraumüberwachung gegenseitig gemeldet worden sei.

Der Pilot der HB-PLC wurde derart überrascht, dass er als Erstes den Autopiloten ausschaltete, der bis anhin die laterale Steuerung ohne Einhaltung der Höhe übernahm. Ohne ein Ausweichmanöver einzuleiten, flog der Pilot den Anflug weiter, obwohl ihm unmittelbar danach klar geworden sei, dass im Moment, als er das Segelflugzeug gesehen hatte, das Kollisionsrisiko nicht mehr bestand. Daraufhin liess er sich vom Platzverkehrsleiter von Grenchen bestätigen, dass dieser keinen VFR-Verkehr auf dem Radarbildschirm angezeigt habe, und meldete ihm in der Folge die gefährliche Annäherung mit dem Segelflugzeug über Funk. Wie der Pilot später aussagte, ging er davon aus, dass ihm seitens der Flugverkehrsleitung Verkehrshinweise (*traffic information*) als zugesicherte Dienste erteilt würden, insbesondere zu jedem VFR-Verkehr im Anflugsektor Ost, der ihn während des IFR-Anfluges nach Grenchen betreffen könnte.

Der Pilot der HB-PLC leitete nach der Landung in Grenchen die Information zur gefährlichen Annäherung mit dem Segelflugzeug an die Flugschule weiter, bei der er die Turbo Arrow IV gemietet hatte, und erstellte einen *air traffic incident report*

(ATIR). Auch das vonseiten der SUST bekundete Interesse an allfälligen Flugwegaufzeichnungen leitete der betroffene Pilot an die Flugschule weiter. Wie sich später herausstellte, gab es keine Aufzeichnungsgeräte an Bord der HB-PLC.

Die Piloten des Segelflugzeuges setzten ihren Flug zum Bestimmungsort fort und erstatteten keinerlei Meldung. Nach eigener Einschätzung würden sie bei einer horizontalen bzw. vertikalen Distanz in der Grössenordnung von etwa 50 m zu einem anderen Luftfahrzeug mit stabilem Flugweg noch nicht von einer Gefährdung sprechen.

Beim Segelflugzeug war ein Transponder eingebaut, der jedoch nicht eingeschaltet war. Das Motorflugzeug hatte kein Kollisionswarnsystem an Bord.

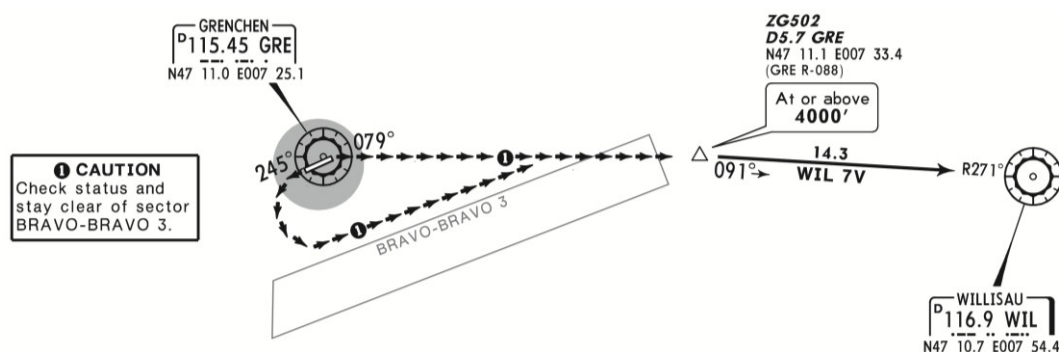
## 1.11 Zusätzliche Angaben

### 1.11.1 Angaben zu den Navigationskarten

#### 1.11.1.1 Standardinstrumentenabflugroute WILLISAU 7V

Die Standardinstrumentenabflugroute WILLISAU 7V (WIL 7V) führte gemäss Luftfahrthandbuch (*aeronautical information publication* – AIP) der Schweiz nach Sichtwetterbedingungen (*visual meteorological conditions* – VMC) zum Navigationspunkt ZG502. Die Steigfreigabe betrug 6000 ft, wobei der Punkt ZG502 auf einer Höhe von mindestens 4000 ft überflogen werden musste. Der Navigationspunkt ZG502 war die Grenze zwischen der Kontrollzone des Flughafens Grenchen und dem sie umgebenden Luftraum der Klasse E. Der Flugweg von ZG502 zum Funkfeuer Willisau (WIL) erfolgte im Instrumentenflug und war an keine weiteren Bedingungen geknüpft (vgl. Anlage 5).

Die im vorliegenden Fall von der Besatzung der HB-VPF verwendeten Navigationskarten stammten von Jeppesen, welche die SID WILLISAU 7V wie folgt darstellte:



**Abbildung 3:** Darstellung der SID WIL 7V nach Jeppesen zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles.

Diese SID WILLISAU 7V wurde zusammen mit allen übrigen SID, die von den Pisten 07 bzw. 25 zum VOR Willisau führten, auf der Karte 10-3B dargestellt (vgl. Anlage 6).

#### 1.11.1.2 Darstellung der Luftraumklasse auf den Instrumentenabflugkarten

Im AIP der Schweiz wird zum Abflugverfahren in Grenchen lediglich die Kontrollzone als Luftraum der Klasse D bis auf eine Höhe von 4500 ft AMSL ausgewiesen (Briefingteil, Punkt 2.17). Ein Hinweis auf den darüber liegenden Luftraum fehlt. Auf der grafischen Darstellung des Abflugverfahrens ist keine Luftraumklasse erwähnt.

Eine Gegenüberstellung verschiedener Instrumentenflugkarten vergleichbarer Flugplätze in Europa ergab, dass nur auf den grafischen Karten der Deutschen

Flugsicherung (DFS) systematisch auf den Mischflugverkehr während des Durchfluges durch die Luftraumklasse E aufmerksam gemacht wurde (z. B. Friedrichshafen (EDNY), vgl. Anhang 7).

Der Leiter der Flugsicherungsstelle Grenchen erklärte, dass viele auswärtige Piloten sich in einem Luftraum der Klasse C oder D wähnten, und würde es begrüßen, wenn das Einfliegen in den Luftraum der Klasse E auf den Standardabflugrouten im AIP ausdrücklich erwähnt würde.

#### 1.11.2 Angaben zum Fliegen in Mischlufträumen

Im Rahmen der Untersuchung einer Fastkollision zweier Flugzeuge am 10. September 2010 in der Nähe von Lugano wurde im ersten Halbjahr 2012 eine anonyme Befragung ziviler Piloten aller Erfahrungsstufen und Lizenzkategorien durchgeführt. Diese Umfrage bezog sich auf das Bewusstsein über die Staffelung in Mischlufträumen und die Anwendung des TCAS. Siehe Schlussbericht Nr. 2167 der SUST-AV vom 8. Januar 2013.

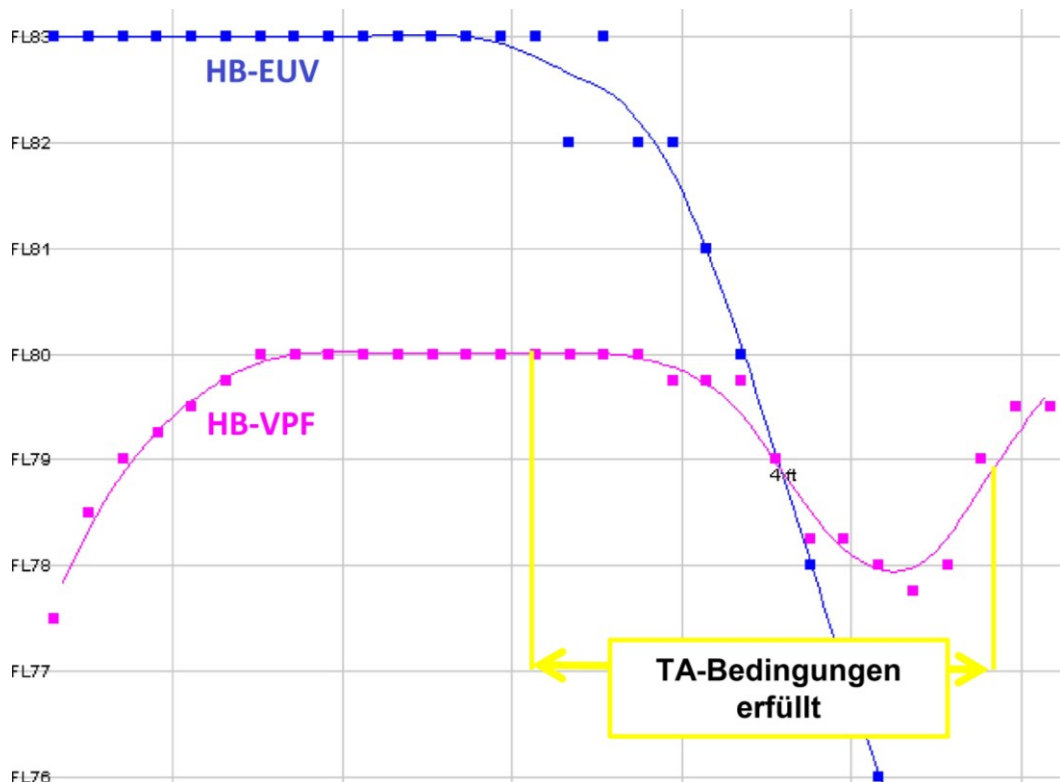
Die Resultate dieser Befragung zeigten unter anderem, dass bezüglich der zugesicherten Dienste seitens der Flugsicherung sowie des Fliegens im Luftraum der Klasse D und des Einsatzes des TCAS offenbar ein weitverbreitetes Informationsdefizit vorliegt.

#### 1.12 Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken

Im Rahmen der Untersuchung wurde die Fragestellung, ob das an Bord der HB-VPF eingebaute TCAS I im Verlauf der gefährlichen Annäherung nach den Spezifikationen reagiert hatte, anhand eines Simulationsprogramms<sup>5</sup> überprüft. Dieses Programm unterstützt lediglich TCAS-II-Systeme, lässt jedoch auf Basis von Flugbahnberechnungen Schlüsse über vertikale und horizontale Abstände sowie Näherungsraten zu. Aus den vorhandenen Mode-S-Radardaten der HB-VPF bzw. des Schleppflugzeuges HB-EUV liess sich somit eine schlüssige Antwort auf die Fragestellung ableiten.

---

<sup>5</sup> *Interactive collision avoidance simulator (InCAS) v2.10*



**Abbildung 4:** Vertikalsicht der Mode-S-Radaraufzeichnungen der HB-VPF (magenta) und des Schleppflugzeuges HB-EUV (blau).

Aus den Mode-S-Datensätzen der beiden Radarsensoren HL1S und HL2S konnte berechnet werden, dass zwischen den Zeitpunkten 10:13:42 UTC und 10:14:35 UTC die Bedingungen für das Auslösen eines Verkehrshinweises (*traffic advisory* – TA) erfüllt waren.

Eine Simulation anhand der vorliegenden Radardaten zeigte, dass es unter der Annahme, die HB-VPF wäre mit einem TCAS der Version II, also mit Ausweichbefehlen (*resolution advisory* – RA), ausgestattet gewesen, rund 40 Sekunden vor dem Punkt der nächsten Annäherung (*closest point of approach* – CPA) zu einer TA-Warnung „*traffic, traffic*“ und wenige Sekunden später zu einem RA-Sinkbefehl „*descend, descend*“ gekommen wäre. Der geringste vertikale Abstand hätte unter diesen Umständen rund 500 ft betragen, falls dem RA zeitnah und korrekt Folge geleistet worden wäre.

## 2 Analyse

### 2.1 Technische Aspekte

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

Insbesondere gibt es keine Hinweise, anhand deren sich das Ausbleiben einer akustischen Warnung beim Verkehrshinweis (*traffic advisory* – TA) des *traffic alert and collision avoidance system* (TCAS) der Version I an Bord der HB-VPF erklären lässt.

### 2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

#### 2.2.1 Flugverkehrsleitung

Da die Platzverkehrsleiter in Grenchen nicht über eine Radarausbildung verfügen, darf der *distance from touchdown indicator* (DFTI) nicht zur Erteilung von Verkehrsinformationen verwendet werden. Entsprechend war es dem Platzverkehrsleiter nur erlaubt, eine Verkehrsinformation zu erteilen, wenn er beide Flugzeuge visuell hätte wahrnehmen können, was nicht der Fall war.

Nach dem Erstaufwurf der Besatzung der HB-VPF bei der Flugverkehrsleitstelle *Berne departure* war der Flugverkehrsleiter (FVL) mit Koordinationsaufgaben mit der Anflugleitstelle Zürich beschäftigt. Des Weiteren stand er mit anderen Verkehrsteilnehmern in Funkkontakt. Damit lässt sich erklären, dass seitens des FVL in dieser kurzen Zeit kein Verkehrshinweis (*traffic information*) betreffend die Robin *Remorqueur* (HB-EUV) an die Besatzung der HB-VPF erfolgte.

#### 2.2.2 Besatzungen

Wie sich anlässlich einer Befragung des Kommandanten herausstellte, war sich dieser nicht bewusst, in welcher Luftraumklasse er sich zum Zeitpunkt der gefährlichen Annäherung mit dem Segelflugzeug befand. Er gab an, dass grundsätzlich mit Sichtflugverkehr zu rechnen sei, man im Regelfall jedoch eine *traffic information* seitens der Flugsicherung erhalte, wenn man IFR unterwegs sei. Die Meinung, dass sich die zugesicherten Dienste der Flugsicherung nach dem Status der Flugregel und nicht nach den jeweiligen Luftraumklassen richtet, ist ein Irrtum, der insbesondere bei Mischlufträumen, also Lufträumen der Klassen D und E, weitverbreitet ist (vgl. Kap. 1.11.2). Vor allem bei Piloten, die in Mischlufträumen nach IFR fliegen, sind Kenntnisse über die jeweiligen Luftraumklassen und die damit verbundenen Zuständigkeiten der Flugsicherung eine wichtige Voraussetzung für die sichere Durchführung eines Fluges.

Zum Thema „bessere Erkennbarkeit kleiner Luftfahrzeuge als Schutz vor Kollisionen“ wurde im Schlussbericht des deutschen Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen u. a. festgehalten, dass das Erkennen anderer Luftfahrzeuge wesentlich durch die Erwartungshaltung des Beobachters beeinflusst werde. Ob ein die HB-EUV betreffender Verkehrshinweis (*traffic information*) diese Erwartungshaltung ausgelöst hätte, muss offen bleiben. Abschliessend muss festgehalten werden, dass die Luftraumüberwachung durch die Besatzung der HB-VPF ungenügend war.

Wenige Sekunden nachdem die Besatzung von *Berne departure* angewiesen worden war, auf minimale Reisegeschwindigkeit zu reduzieren, nahm der Kommandant der HB-VPF einen gelben Punkt auf der Anzeige des TCAS wahr, wobei keine akustische Warnung zu hören gewesen sei.

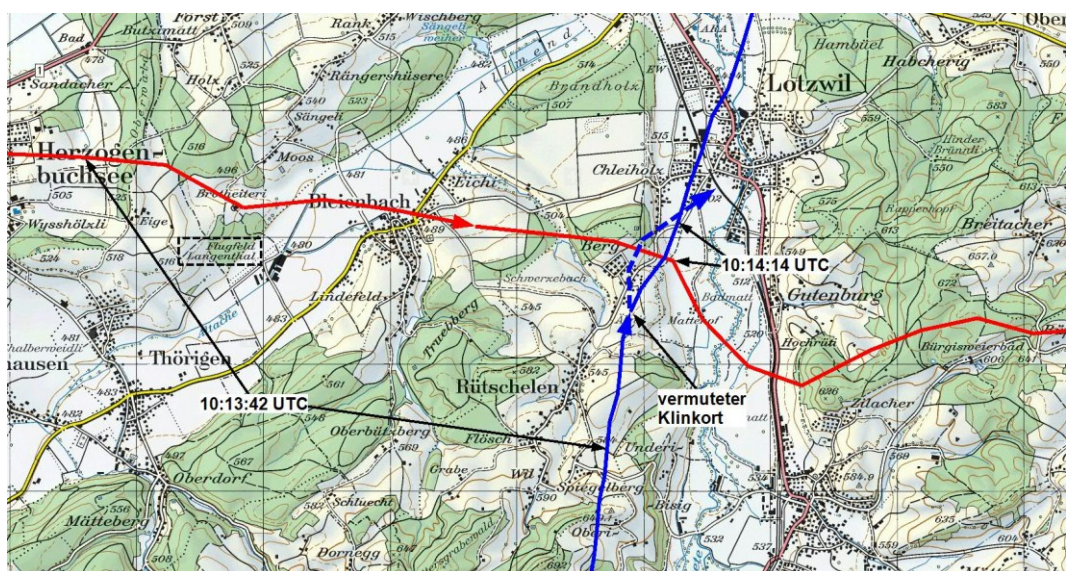


Wie eine Simulation anhand der Mode-S-Radardaten zeigte (vgl. Abbildung 4), waren zwischen den Zeitpunkten 10:13:42 UTC und 10:14:35 UTC die Bedingungen für eine *traffic advisory* (TA) gegeben. Wie in Kapitel 1.8.1 ausführlich beschrieben, erfolgen bei einem TCAS I nach den zugrunde liegenden Bestimmungen Verkehrshinweise auch akustisch. Es liessen sich im Rahmen der Untersuchung keine Hinweise finden, die ein Ausbleiben der akustischen Warnung hätten erklären können.

Die Segelflugpilotin kündigte dem Schlepppiloten das Ausklinken des Schleppseils über Sprechfunk an, wie dies nach längeren Schleppzeiten üblich ist. Zwischen dem Ausklinken der HB-1589 und dem Beginn des Sinkfluges der HB-EUV vergingen nach Schätzung des Schlepppiloten ungefähr 5 bis 10 Sekunden. Während dieser Zeitspanne flogen das Schleppflugzeug und das Segelflugzeug in annähernd derselben Flughöhe und Fluggeschwindigkeit weiter wie zuvor, als sie noch mit dem Schleppseil verbunden waren. Diese kurze Übergangsphase zwischen dem Ausklinken des Schleppseils und dem Beginn des Sinkfluges des Schleppflugzeuges ist für Drittbeobachter schwer vom eigentlichen Flugzeugschlepp zu unterscheiden, da das Schleppseil in fast horizontaler Lage vom Schleppflugzeug gezogen wird.

Aus der Aufzeichnung der Geschwindigkeit gegenüber dem Boden (*ground speed* – GS) des Schleppflugzeuges (vgl. Anlage 4) und dem Ablauf des Klinkvorgangs darf basierend auf den Aussagen des Schlepppiloten gefolgert werden, dass der Klinkzeitpunkt kurz vor 10:14:00 UTC lag.

Als die Segelflugpilotin kurz nach dem Ausklinken die HB-VPF unter dem linken Flügel des Segelflugzeuges erblickte, gab sie einen Querruderausschlag nach rechts, um nach eigenen Angaben gegenüber der Besatzung des Businessjets mehr Flügelfläche des Segelflugzeuges zu zeigen und somit eine besser wahrnehmbare Silhouette abzugeben. Im vorliegenden Fall hatte die Besatzung der HB-VPF aufgrund des TCAS den Schleppzug jedoch kurze Zeit vorher erkannt. Es ist einem glücklichen Umstand zuzuschreiben, dass sich das Segelflugzeug kurz vor der gefährlichen Annäherung im Flugzeugschlepp mit der HB-EUV befand, die mit einem Transponder ausgerüstet war.



**Abbildung 5:** Flugwege der HB-VPF (rot) und der HB-EUV (blau) auf Basis von Radaraufzeichnungen sowie vermutete Flugrichtung der HB-1589 (blau gestrichelt) nach Ausklinken des Schleppseils. Ab 10:13:42 UTC waren die Bedingungen für einen Verkehrshinweis (*traffic advisory* – TA) erfüllt.



Mit Erkennen des Schleppzuges schaltete der Kommandant der HB-VPF den Autopiloten aus und tauchte hinten unter dem Segelflugzeug durch. Dies ermöglichte dem Kommandanten einen ständigen Sichtkontakt zum überfliegenden Segelflugzeug. Wie eine Simulation zeigte (vgl. 1.12), wäre es zu einem Ausweichbefehl (*resolution advisory – RA*) „*descend, descend*“ gekommen, falls die HB-VPF mit einem TCAS II ausgestattet gewesen wäre. Nach dem Unterfliegen der HB-1589 wurde der anschließende Steigflug der HB-VPF von der Segelflugpilotin zu ihrer Rechten beobachtet.

Gemäss Radaraufzeichnungen betrug der geringste Abstand zwischen den beiden mit einem Transponder ausgestatteten Flugzeugen HB-VPF und HB-EUV horizontal 0.2 NM und vertikal 25 ft. Den Aufzeichnungen kann entnommen werden, dass das Ausweichmanöver der HB-VPF in einer Rechtskurve geflogen wurde (vgl. Anlage 1). Somit hat sich die HB-VPF von der HB-EUV wegbewegt. Demzufolge muss der horizontale Abstand zum dahinter fliegenden Segelflugzeug HB-1589 geringer ausgefallen sein. Eine genauere Aussage liesse sich nur anhand der FLARM-Daten machen, die jedoch für die Untersuchung nicht mehr zur Verfügung standen.

### 2.2.3 Publikation der Abflugverfahren von Grenchen

Auf der grafischen Darstellung der Instrumentenabflugkarten des Regionalflugplatzes Grenchen (LSZG) war weder im Luftfahrthandbuch (*aeronautical information publication – AIP*) der Schweiz noch auf den entsprechenden Karten von Jeppesen ersichtlich, welche Luftraumklasse während der Standardinstrumentenabfluroute (*standard instrument departure – SID*) nach Verlassen der Kontrollzone des Regionalflugplatzes Grenchen (LSZG) durchflogen wurde (vgl. Anlage 5 und 6).

Die Besatzung des Flugzeuges HB-VPF war sich der Luftraumklasse nicht bewusst und wiegte sich bezüglich der zugesicherten Dienste seitens der Flugsicherung in falscher Sicherheit. Die Angabe der Luftraumklasse, ähnlich wie sie auf den Karten der Deutschen Flugsicherung erfolgt (vgl. Anlage 7), kann diesbezüglich Abhilfe schaffen und Besatzungen auf einfache und effiziente Weise auf das Separationsprinzip „*see and avoid*“ aufmerksam machen.

### 2.2.4 Weitere Vorfälle im Luftraum der Klasse E

Flüge nach Instrumentenflugregeln (*instrument flight rules – IFR*) in Mischlufträumen der Klasse D bzw. E stellen Piloten auf Flügen im Einmannbetrieb (*single pilot operation*) vor grosse Anforderungen, was die Luftraumüberwachung anbetrifft.

Oftmals schafft dabei eine falsche Erwartungshaltung betreffend Verkehrshinweise (*traffic information – TI*), die seitens der Flugverkehrsleitung als zugesicherte Dienste erwartet werden, eine günstige Voraussetzung zur Entstehung von gefährlichen Annäherungen, wie der schwere Vorfall vom 18. Mai 2014 verdeutlicht (vgl. Kapitel 1.10.3). In Funkkontakt mit der Flugverkehrsleitung wiegt sich der IFR-Pilot wegen dieser falschen Erwartungshaltung in einer falschen Sicherheit, was dessen Luftraumüberwachung gegenüber anderem VFR-Verkehr reduziert.

Grundsätzlich waren im vorliegenden Fall die technischen Voraussetzungen durch den an Bord des Segelflugzeuges eingebauten Transponder gegeben, eine TI an den Piloten der HB-PLC zu erteilen, der zum Zeitpunkt der Annäherung in Funkkontakt mit dem Kontrollturm in Grenchen stand. Der Transponder war jedoch nicht eingeschaltet, was in Segelfliegerkreisen aus nicht verständlichen Gründen üblich ist.

Die vorliegenden Radardaten lassen keine genauere Aussage bzgl. der minimalen Horizontal- und Vertikalabstände zum Zeitpunkt der nächsten Annäherung zu. Erwähnenswert dabei ist jedoch die unterschiedliche Wahrnehmung der Kreuzung,

die aus der Sicht der Segelfluggpiloten nie Anlass zu einem Ausweichmanöver gegeben hätte. Der Pilot des Motorflugzeuges hingegen wurde nach einem Kontrollblick auf die Anflugkarte durch einen Blitzschatten auf die Kreuzung aufmerksam und zeigte ein überraschtes, reflexartiges Verhalten nach der gefährlichen Annäherung. Entsprechend erstellte er einen ATIR, anhand dessen die SUST auf den vorliegenden schweren Vorfall aufmerksam gemacht wurde.

Wie ein anderer Fall im Luftraum der Klasse E zeigt (vgl. Kapitel 1.10.2) ist die Kontrollierbarkeit zweier sich kreuzender Luftfahrzeuge ein zentraler Punkt. Die Besatzung der HB-LUJ gab auf den Verkehrshinweis (*traffic information*) des FVL *Berne departure*, der zu einem Zeitpunkt erfolgte, als die beiden Flugzeuge noch etwa 2 NM voneinander entfernt waren, richtigerweise zu verstehen, im Luftraum der Klasse E selber in der Verantwortung zu stehen, den sich anbahnenden Konflikt zu entschärfen (vgl. Kap. 1.10).

Eine stehende Seitenpeilung (*bearing*), d. h., eine nahezu gleichbleibende Position eines Objektes aus Blickwinkel des Beobachters, ist ein verlässliches Indiz einer bevorstehenden Kollision. Diese scheint dem Piloten der HB-LUJ nach erfolgtem Verkehrshinweis umgehend bewusst geworden zu sein, zu einem Zeitpunkt also, als sich die beiden Luftfahrzeuge noch mehr als eine halbe Minute vom möglichen Kollisionspunkt entfernt befanden.

Der Pilot der HB-DCE bestätigte der Platzverkehrsleitstelle des Regionalflugplatzes Grenchen (LSZG) nur kurze Zeit später den Sichtkontakt zur HB-LUJ und leitete daraufhin ein Ausweichmanöver ein.

Wie jedoch den Radaraufzeichnungen zu diesem Vorfall in Anlage 2 zu entnehmen ist, näherten sich bei zumindest einseitigem Sichtkontakt die beiden Flugzeuge bis auf eine Distanz von horizontal 0.3 NM und vertikal 100 ft, was einmal mehr eindrücklich verdeutlicht, wie schwierig es für das menschliche Sehvermögen ist, Flugbahnen bewegter Objekte im dreidimensionalen Raum vorausschauend richtig einzuschätzen und ein Ausweichmanöver zur Entschärfung einer bevorstehenden Kollision in genügendem Abstand durchzuführen.

Die Tatsache, dass zwei Luftfahrzeuge auf Kollisionskurs zur gleichen Zeit mit zwei verschiedenen Flugverkehrsleitstellen in Funkkontakt standen, verwehrt beiden Besatzungen die Möglichkeit, sich gegenseitig auf der Frequenz wahrzunehmen.

### 3 Schlussfolgerungen

#### 3.1 Befunde

##### 3.1.1 Technische Aspekte

- Das Segelflugzeug HB-1589 war zum VFR-Verkehr zugelassen.
- Das Geschäftsreiseflugzeug HB-VPF war zum Verkehr nach VFR und IFR durch nur einen Piloten zugelassen.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel, die den schweren Vorfall hätten verursachen oder beeinflussen können.

##### 3.1.2 Besatzung

- Alle Flugbesatzungen besaßen die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen der Besatzungen während des Vorfalles vor.

##### 3.1.3 Mitarbeiter der Flugsicherung

- Der Flugverkehrsleiter besaß die für die Ausübung seiner Tätigkeit notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen des Flugverkehrsleiters zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles vor.

##### 3.1.4 Flugverlauf

- Um 09:45 UTC startete die HB-1589 im Flugzeugschlepp mit der HB-EUV auf der Piste 35 des Flugfeldes Zweisimmen (LSZT) für einen Überflug nach Olten (LSPO).
- Ein Geschäftsreiseflugzeug, eingetragen als HB-VPF, hob um 10:10 UTC von der Piste 07 des Regionalflugplatzes Grenchen ab und folgte der Standardinstrumentenabflugroute WIL7V, die zum Funkfeuer Willisau (WIL) führte.
- Um 10:10:51 UTC meldete sich die Besatzung der HB-VPF erstmals bei der Flugverkehrsleitstelle *Berne departure*, die ihr die Freigabe für einen Steigflug auf Flugfläche (*flight level* – FL) 80 erteilte.
- Um 10:12:30 UTC erhielt die Besatzung der HB-VPF die Freigabe für den Weiterflug über die Wegpunkte WILLISAU – GIPOL.
- Kurze Zeit später erreichte die HB-VPF die zugewiesene Reiseflughöhe und beschleunigte auf eine angezeigte Fluggeschwindigkeit (*indicated air speed* – IAS) von bis zu 265 kt.
- Nach einem ereignislosen Flug informierte die Segelflugpilotin den Schlepppiloten über Sprechfunk in der Region Langenthal, dass sie ausklinken werde.
- Um 10:13:45 UTC informierte *Berne departure* die Besatzung der HB-VPF über starken Anflugverkehr in Zürich und wies sie deshalb an, auf minimale Reisefluggeschwindigkeit zu reduzieren und auf der freigegebenen Route weiterzufliegen. Diesen Funkspruch bestätigte die Besatzung der HB-VPF um 10:13:52 UTC und folgte der Anweisung.

- Wenige Sekunden später, bei einer IAS von etwa 220 kt, nahm der Kommandant der HB-VPF einen gelben Punkt auf der Anzeige des *traffic alert and collision avoidance system* (TCAS) der Version I wahr, wobei keine akustische Warnung ausgegeben worden sei.
- Kurz darauf habe die Besatzung den Schleppzug erkannt.
- Mit Erkennen des Schleppzuges schaltete der Kommandant der HB-VPF den Autopiloten aus und tauchte hinten unter dem Segelflugzeug durch.
- Nach dem Ausklinken des Schleppseils in der Region Langenthal auf einer Höhe von ca. 2300 m/M reduzierte die Pilotin die Fluggeschwindigkeit auf ca. 110 km/h und flog geradeaus weiter in Richtung Jura.
- Einen kurzen Moment später erblickte sie die HB-VPF unter dem linken Flügel des Segelflugzeuges und gab einen Querruderausschlag nach rechts, um gegenüber deren Besatzung mehr Flügelfläche des Segelflugzeuges zu zeigen.
- Nur wenige Sekunden später sah die Segelflugpilotin die HB-VPF, in Flugrichtung rechts vom Segelflugzeug, im Steigflug wegfliegen.
- Der Pilot des Schleppflugzeuges hatte die HB-VPF zu keinem Zeitpunkt gesehen.
- Um 10:14 UTC betrug der geringste Abstand zwischen den beiden mit Transponder ausgestatteten Flugzeugen HB-VPF und HB-EUV horizontal 0.2 NM und vertikal 25 ft. Der Abstand zwischen der HB-VPF und der HB-1589 muss noch geringer ausgefallen sein.
- Die Besatzung der HB-VPF informierte *Berne departure* um 10:14:17 UTC wie folgt: „we had uh ... just a near-miss with a glider“.
- *Berne departure* hatte vorgängig keinen Verkehrshinweis an die Besatzung der HB-VPF erteilt und bestätigte deren Funkspruch mit „Roger“.
- Beide Flugzeuge setzten den Flug zu ihrem Bestimmungsort ereignislos fort.

### 3.1.5 Rahmenbedingungen

- Das Wetter hatte keinen Einfluss auf den Hergang des schweren Vorfalls.

## 3.2 Ursachen

Der schwere Vorfall ist auf eine gefährliche Annäherung zwischen einem Geschäftsreiseflugzeug im Instrumentenflug und einem Segelflugzeug sowie dessen Schleppflugzeug nach Sichtflugregeln im Luftraum der Klasse E zurückzuführen.

Als direkte Ursache wurde die ungenügende Luftraumüberwachung der Besatzung des Geschäftsreiseflugzeuges ermittelt.

Als systemisch-beitragender Faktor wurde die Tatsache ermittelt, dass auf den verwendeten Instrumentenabflugkarten ein Hinweis betreffend den Einflug in den Luftraum der Klasse E nach Verlassen der Kontrollzone fehlte.

#### **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**

Auf den An- und Abflugkarten des Regionalflugplatzes Grenchen (LSZG) ist im Luftfahrthandbuch (*aeronautical information publication – AIP*) inzwischen ein gut sichtbares Textfeld mit dem Vermerk „*CAUTION: Part of the procedure is leading through Airspace Class E. VFR traffic without radio communication and without Transponder must be expected*“ angebracht worden.

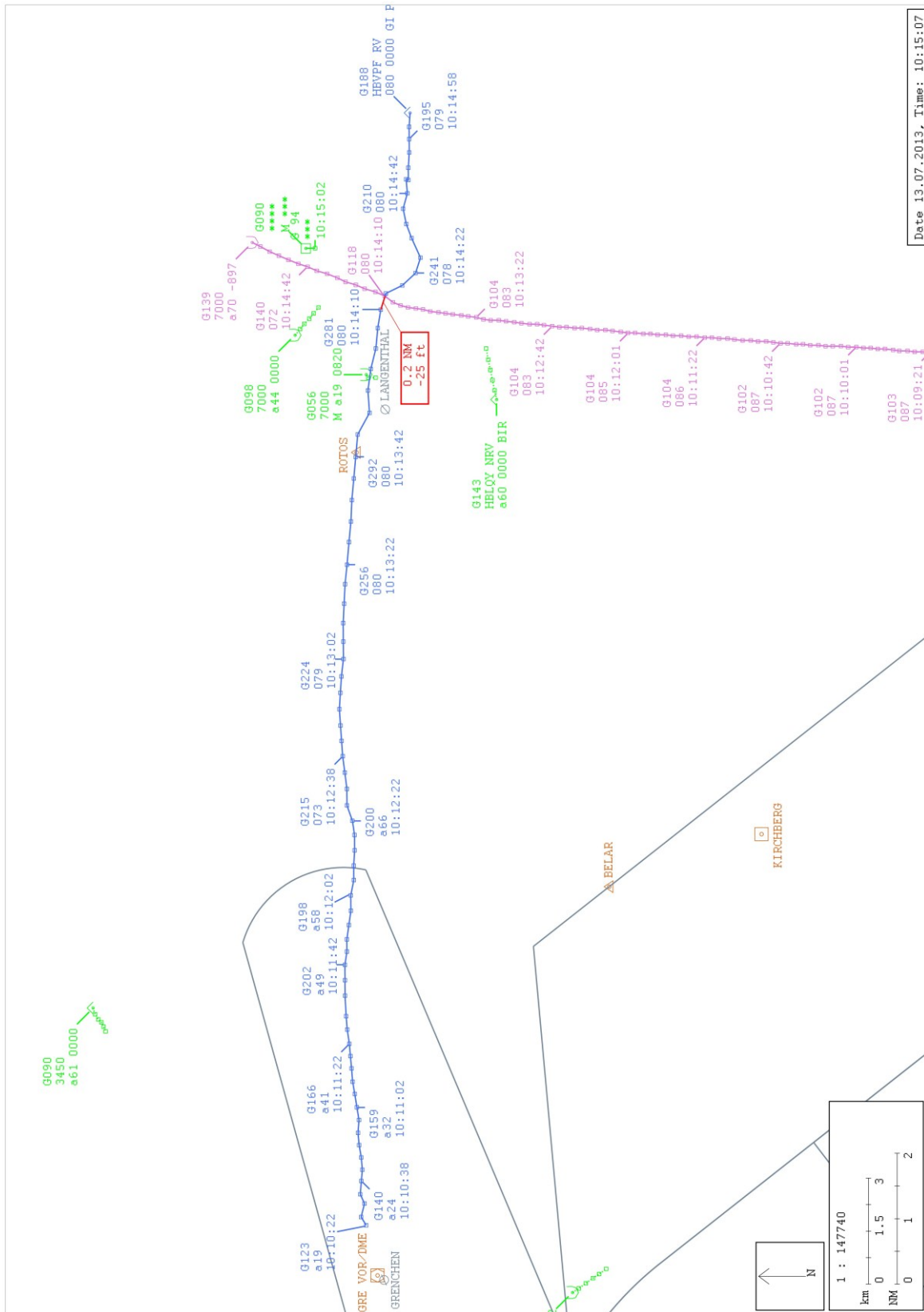
Payerne, 29. Juni 2015

Untersuchungsdienst der SUST

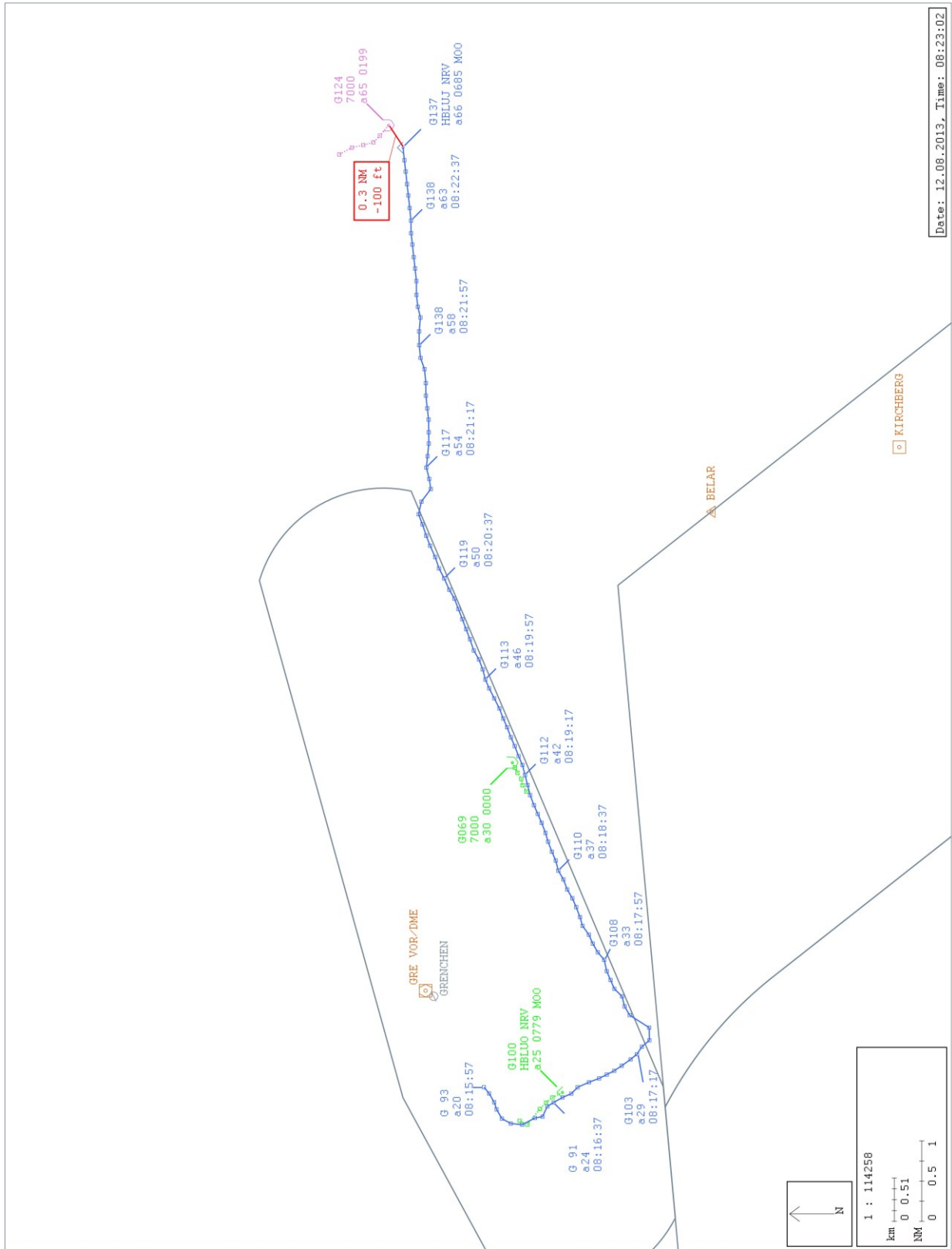
*Dieser Schlussbericht wurde von der Kommission der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST genehmigt (Art. 10 lit. h der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014).*

*Bern, 25. Juni 2015*

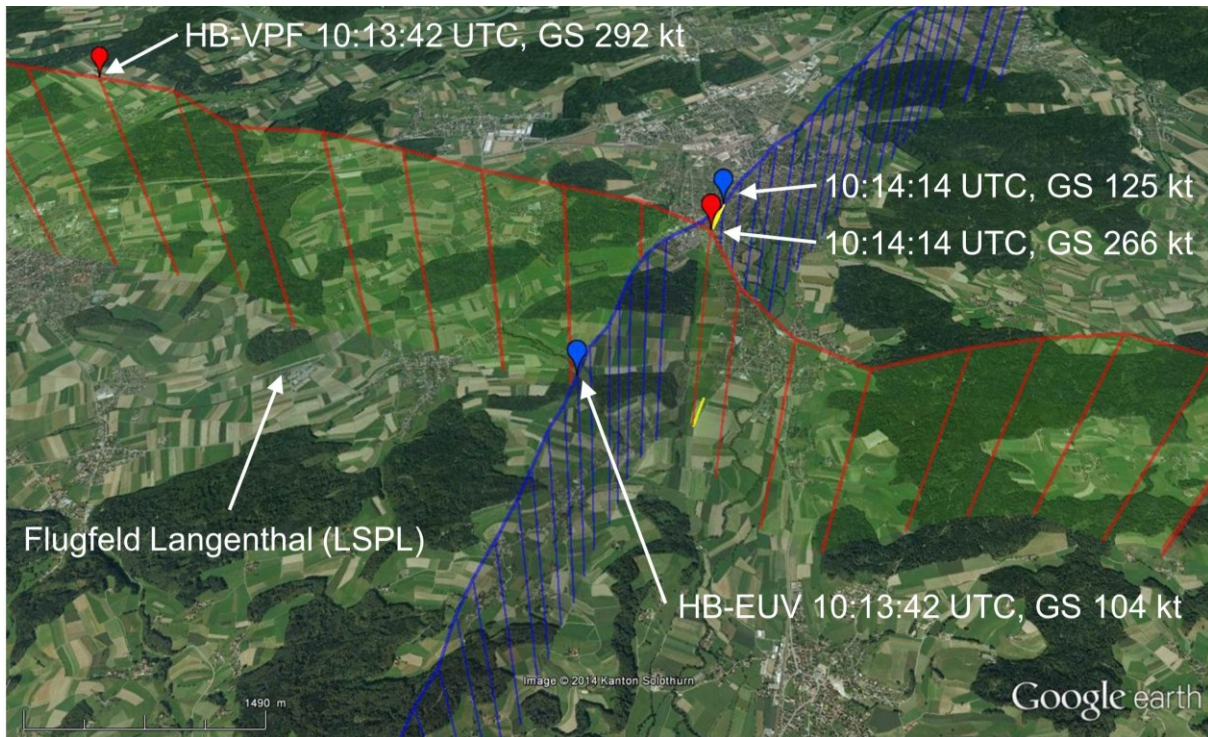
Anlage 1: Radaraufzeichnung zum schweren Vorfall am 13. Juli 2013  
(HB-VPF/HB-1589 bzw. HB-EUV)



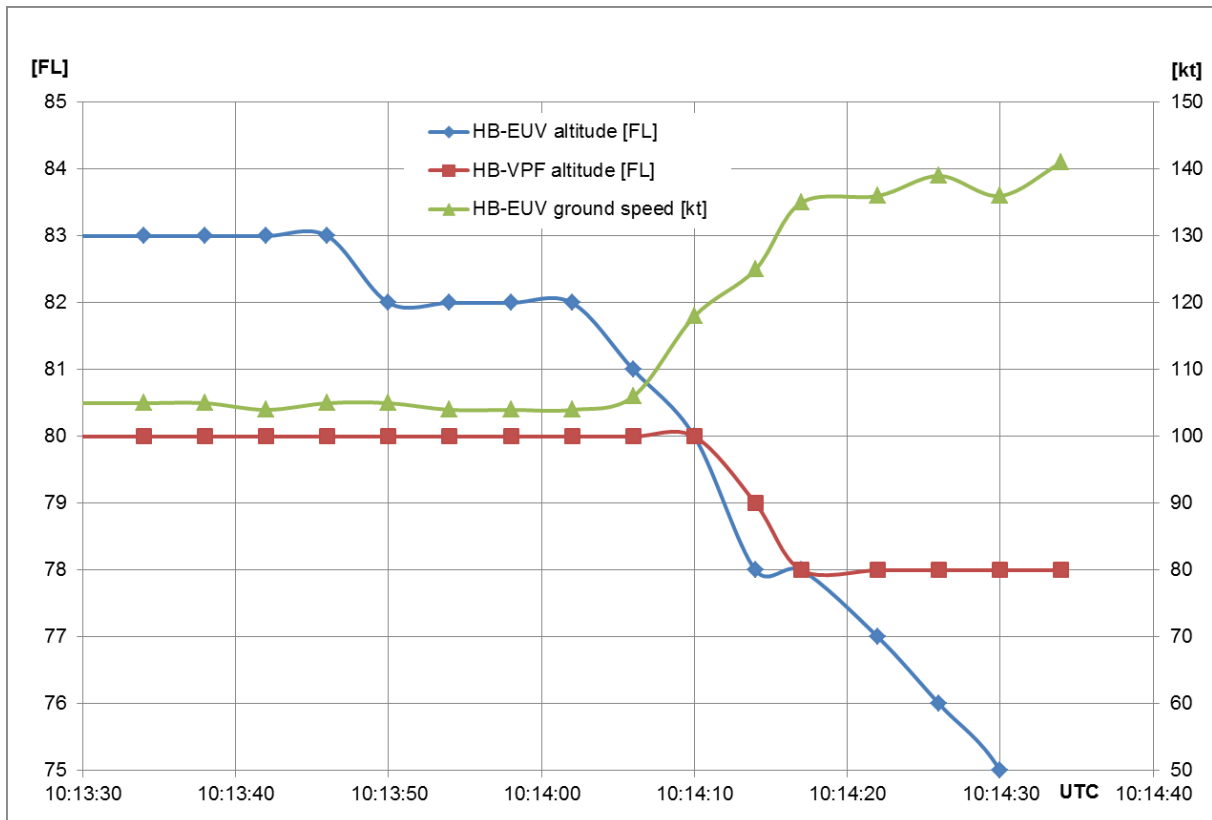
### Anlage 2: Radaraufzeichnung zum schweren Vorfall am 12. August 2013 (HB-LUJ/HB-DCE)



**Anlage 3: Darstellung der beiden Flugwege auf Basis von Radaraufzeichnungen der HB-VPF (rot) und des Schleppflugzeuges HB-EUV (blau) mit dem Ort der nächsten Annäherung (gelb) östlich des Flugfeldes Langenthal (LSPL)**



**Anlage 4: Darstellung des Höhenverlaufes auf Basis von Radardaten der HB-VPF (rot) und des Schleppflugzeuges HB-EUV (blau) mit der zugehörigen Geschwindigkeit gegenüber dem Boden (*ground speed – GS*) in grün**





Anlage 5: SID WILLISAU 7V (WIL 7V) von Grenchen (LSZG) – AIP Schweiz

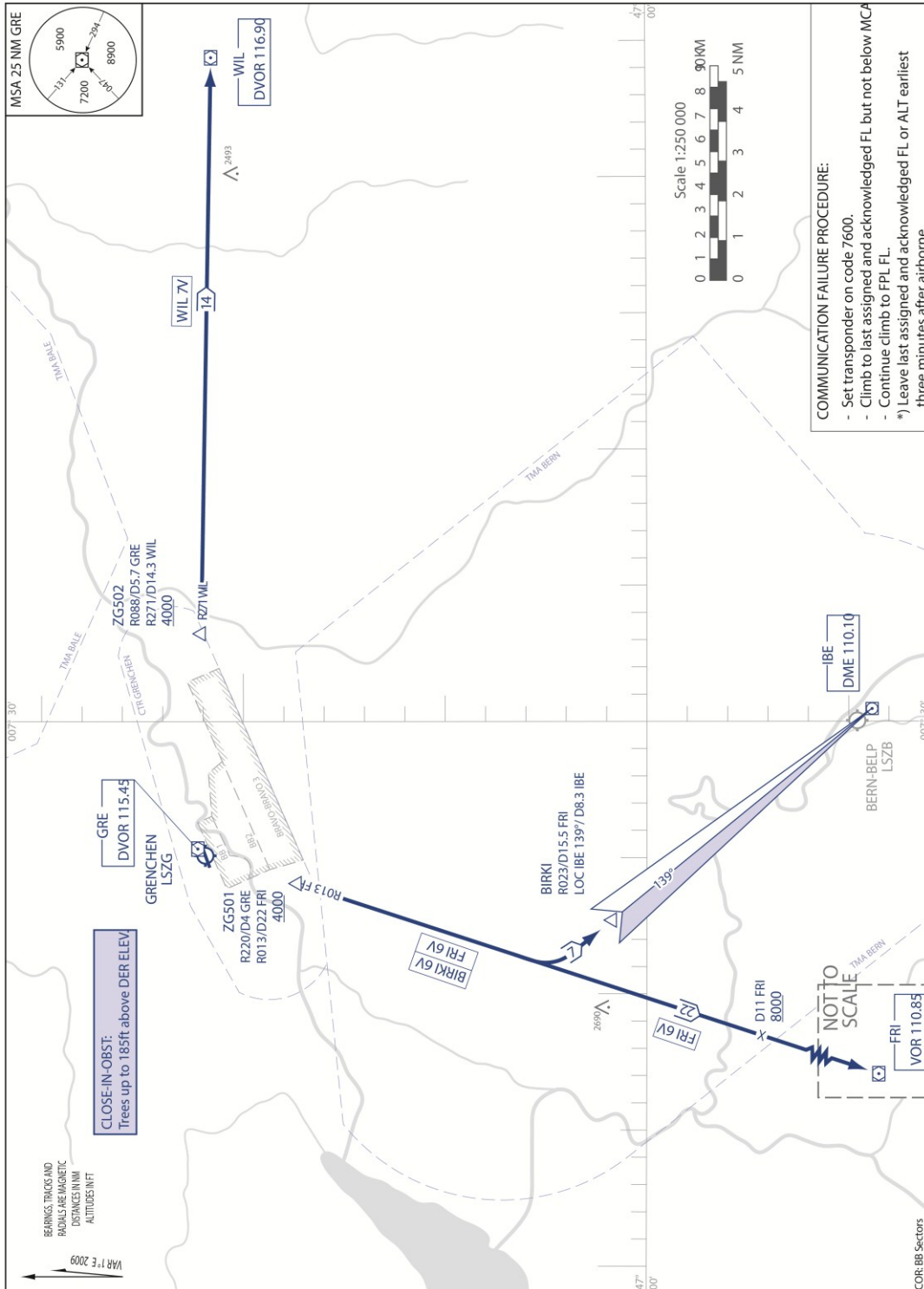
AIP SWITZERLAND

LSZG AD 2.24.7 - 5  
AIRAC 08 MAR 2012

STANDARD INSTRUMENT DEPARTURE CHART  
(SID) - ICAO

TRANSITION LEVEL by ATC  
TRANSITION ALTITUDE 6000

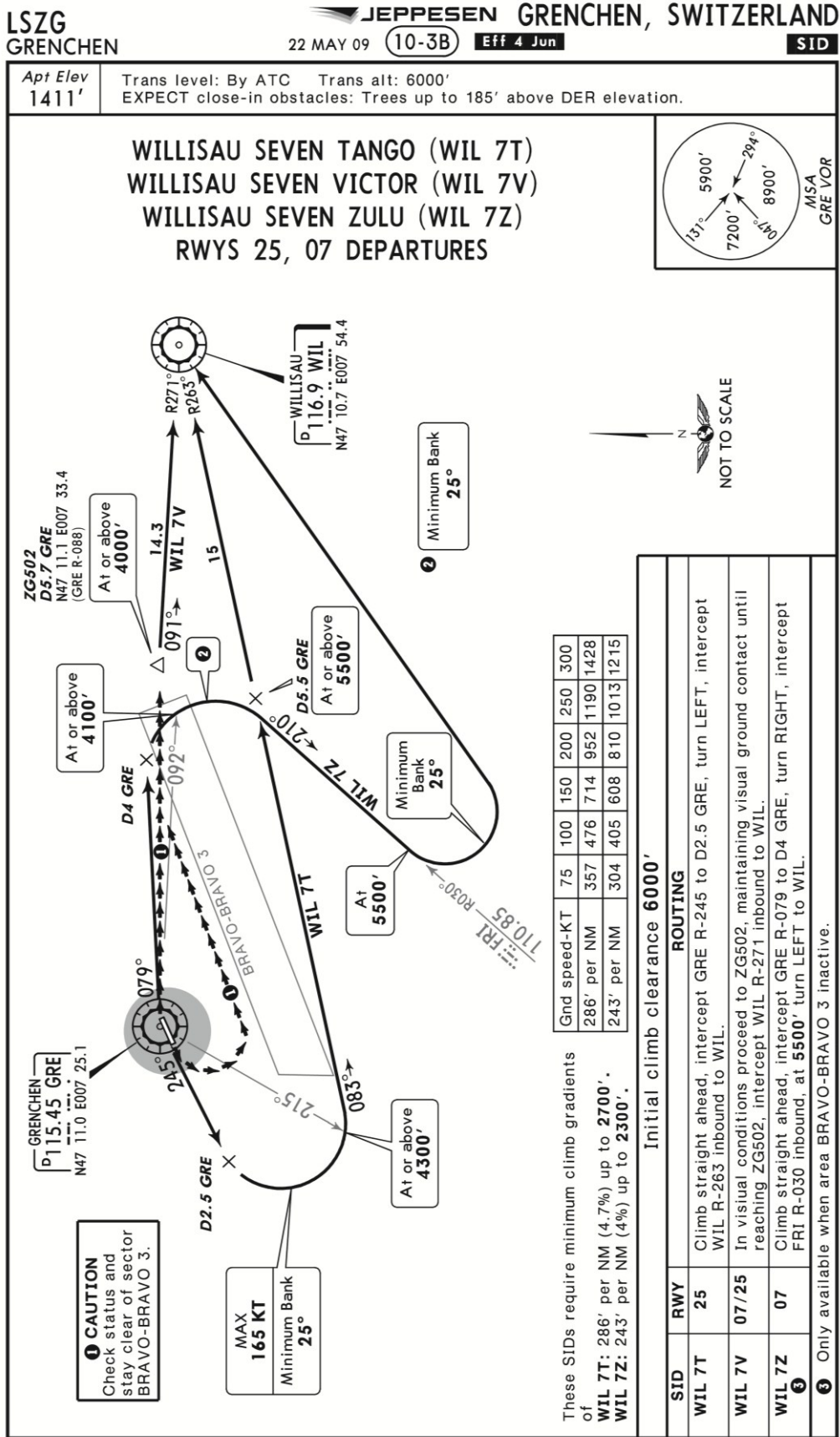
GRENCHEN LSZG  
VISUAL SID RWY 07/25 - NON RNAV



SKYGUIDE, CH-8602 WANGEN BEI DUBENDORF

AIRAC AMDT 002 2012

Anlage 6: SID WILLISAU 7V (WIL 7V) von Grenchen (LSZG) – Jeppesen



CHANGES: SIDs renumbered, revised & withdrawn.

© JEPPESSEN, 2002, 2009. ALL RIGHTS RESERVED.

Anlage 7: Auszug aus dem AIP Deutschland  
 Standardinstrumentenabflugrouten von Friedrichshafen (EDNY)  
 mit Hinweis zu Luftraumklassen (rot markiert)

LUFTFAHRTHANDBUCH DEUTSCHLAND  
 AIP GERMANY

AD 2 EDNY 5-7-3  
 27 JUN 2013

STANDARD DEPARTURE  
 CHART - INSTRUMENT  
 (SID)

TRANSITION  
 ALTITUDE 5000  
 VAR 2° E

ATIS ZÜRICH ARRIVAL  
 TOWER 129 600  
 119 925  
 120 075

FRIEDRICHSHAFEN  
 RWY 06

