



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. 2292 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über den schweren Vorfall (Fastkollision)

zwischen den Flugzeugen Boeing F/A-18C, J-5013 und
J-5006, betrieben durch die Schweizer Luftwaffe unter
Funkrufzeichen Hawk13 und Hawk14

und dem Flugzeug, PA-28-181,
Archer II, HB-PKK,

vom 21. November 2014

14.5 NM nordöstlich vom Flugplatz Payerne (LSMP)

Causes

L'incident grave est dû au rapprochement dangereux entre un avion de combat sous guidance radar et un avion léger évoluant selon les règles de vol à vue dans l'espace de classe E en raison de la détection tardive du conflit.

Les facteurs suivants ont joué un rôle dans l'incident grave :

- gestion du trafic dans le même espace aérien sur des fréquences différentes ;
- classement inapproprié de l'espace aérien pour des vols selon les règles IFR d'une base des forces aériennes avec un volume de trafic élevé.

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.

In diesem Bericht wird aus Gründen des Persönlichkeitsschutzes für alle natürlichen Personen unabhängig von ihrem Geschlecht die männliche Form verwendet.

Alle in diesem Bericht erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in koordinierter Weltzeit (*coordinated universal time* – UTC) angegeben. Für das Gebiet der Schweiz galt zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls die mitteleuropäische Zeit (MEZ) als Normalzeit (*local time* – LT). Die Beziehung zwischen LT, MEZ und UTC lautet:
LT = MEZ = UTC + 1 h.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
Untersuchung	7
Kurzdarstellung	7
Ursachen	7
Sicherheitsempfehlungen	7
1 Sachverhalt.....	8
1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalles.....	8
1.1.1 Allgemeines	8
1.1.2 Vorgeschichte	9
1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalles	10
1.1.4 Weitere Angaben	13
1.1.4.1 Pilot Hawk14	13
1.1.4.2 Pilot HB-PKK.....	13
1.1.4.3 Anflugverkehrsleiter	13
1.1.4.4 Platzverkehrsleiter	14
1.1.5 Ort und Zeit des schweren Vorfalles.....	14
1.2 Angaben zu Personen	14
1.2.1 Pilot Hawk13	14
1.2.2 Pilot Hawk14	14
1.2.3 Pilot HB-PKK.....	15
1.2.4 Mitarbeiter der Flugsicherung	15
1.2.4.1 Anflugverkehrsleiter	15
1.2.4.2 Platzverkehrsleiter	15
1.3 Angaben zu den Luftfahrzeugen.....	16
1.3.1 Hawk13 und Hawk14	16
1.3.2 HB-PKK.....	16
1.4 Meteorologische Angaben	16
1.4.1 Allgemeine Wetterlage.....	16
1.4.2 Wetter zum Zeitpunkt und am Ort des schweren Vorfalles	16
1.4.3 Astronomische Angaben.....	17
1.4.4 Flugplatzwettermeldungen.....	17
1.4.5 Webcambilder	17
1.5 Navigationshilfen	18
1.6 Kommunikation	18
1.7 Angaben zum Flughafen	18
1.7.1 Militärflugplatz Payerne.....	18
1.7.2 Pistenausrüstung	18
1.7.3 Luftraumstruktur	19
1.7.4 Kollisionswarnsystem.....	19
1.8 Flugschreiber	19
1.8.1 Allgemeines	19
1.8.2 Radardaten	19
1.8.2.1 Allgemeines	19
1.8.2.2 Militärische Radaraufzeichnungen.....	19
1.8.2.3 Zivile Radaraufzeichnungen	20
1.8.2.4 Radarposition der HB-PKK beim ersten Aufruf	20
1.9 Technische Untersuchung FLUR-Radar	21
1.9.1 Darstellung der FLUR-Radardaten auf den CWP-Payerne.....	21
1.9.1.1 Daten des MRT Genf	21

1.9.1.2	Aufzeichnungen der Radardarstellung in Payerne	21
1.9.1.3	Funktionalität der FLUR-Display CWPs.....	22
1.10	Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung	22
1.10.1	Auszug aus der Verordnung des UVEK über die Verkehrsregeln für Luftfahrzeuge (VVR)	22
1.10.2	Flugsicherungsunternehmen skyguide	23
1.10.3	Auszüge ATMM Switzerland.....	23
1.10.4	Transponderbenützung für VFR-Flüge	24
1.10.5	Anträge zur Anpassung der Luftraumstruktur.....	24
1.11	Zusätzliche Angaben	25
1.11.1	Weiterer Vorfall im gleichen Luftraum.....	25
2	Analyse	26
2.1	Technische Aspekte	26
2.2	Menschliche und betriebliche Aspekte.....	26
2.2.1	Flugverkehrsleitung.....	26
2.2.2	Besatzungen	27
2.2.3	Luftraumbewirtschaftung.....	27
3	Schlussfolgerungen.....	28
3.1	Befunde.....	28
3.1.1	Technische Aspekte.....	28
3.1.2	Besatzungen	28
3.1.3	Mitarbeiter der Flugsicherung	28
3.1.4	Verlauf des schweren Vorfalls	28
3.1.5	Rahmenbedingungen.....	29
3.2	Ursachen.....	29
4	Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen	30
4.1	Sicherheitsempfehlungen	31
4.1.1	Luftraumklasse der TMA 7 LSMP.....	31
4.1.1.1	Sicherheitsdefizit.....	31
4.1.1.2	Sicherheitsempfehlung Nr. 512	31
4.2	Sicherheitshinweise.....	31
4.3	Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen	31
Anlagen.....	32
Anlage 1: Auszug AIC 009/2012B	32
Anlage 2: Weisung skyguide	33
Anlage 3: ATS Luftraum-Klassierung nach ICAO.....	34
Anlage 4: ILS Payerne RWY 23.....	35

Schlussbericht

Zusammenfassung

Luftfahrzeuge 1 und 2

Eigentümer	Schweizerische Eidgenossenschaft
Halter	Schweizer Luftwaffe
Hersteller	Boeing Defense, Space and Security (vormals McDonnell Douglas), USA
Luftfahrzeugmuster	F/A-18C; Hornet
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragungszeichen	J-5013 und J-5006
Funkrufzeichen	<i>Hawk13</i> und <i>Hawk14</i>
Flugregeln	Instrumentenflugregeln (<i>Instrument Flight Rules</i> – IFR)
Betriebsart	Militärisch
Abflugort	Payerne (LSMP)
Bestimmungsort	Payerne (LSMP)

Luftfahrzeug 3

Eigentümer	Alp-Air Bern AG, 3123 Bern
Halter	Alp-Air Bern AG, 3123 Bern
Hersteller	Piper Aircraft Corporation, Vero Beach FL, USA
Luftfahrzeugmuster	PA-28-181, Archer II
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragungszeichen	HB-PKK
Funkrufzeichen	<i>Hotel Bravo Papa Kilo Kilo</i>
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR)
Betriebsart	Privat
Abflugort	Bern-Belp (LSZB)
Bestimmungsort	Les Eplatures (LSGC)

Ort	14.5 NM NE von Payerne, im Nahkontrollbezirk (<i>Terminal Control Area</i> – TMA) 7 LSMP
Datum und Zeit	21. November 2014, 10:41 UTC
Flugsicherungsstellen	Anflugverkehrsleitstelle (<i>Surveillance Radar Equipment</i> – SRE) Payerne, Platzverkehrsleitstelle (<i>Aerodrome Control</i> – ADC) Payerne
Luftraum	Klasse E, TMA 7 LSMP,
Geringster Abstand der beiden Luftfahrzeuge	Vertikal 100 ft, horizontal 0.1 NM
Vorgeschriebene militärische Mindeststaffelung	Vertikal 1000 ft oder eine genügende horizontale (geografische) Staffelung
Vorgeschriebene zivile Mindeststaffelung	Keine, Verkehrshinweis soweit als durchführbar
Airprox-Kategorie	ICAO-Kategorie A, hohes Kollisionsrisiko

Untersuchung

Der schwere Vorfall ereignete sich am 21. November 2014 um 10:40 UTC. Die Meldung traf am 2. Dezember 2014 um 13:30 UTC ein. Nach Vorabklärungen, wie sie für diese Art von schweren Vorfällen üblich sind, wurde die Untersuchung am 18. Dezember 2014 eröffnet.

Für die Untersuchung standen folgende Grundlagen zur Verfügung:

- Datenaufzeichnung des Sprechfunkverkehrs und der Radardaten
- Befragungen

Der Schlussbericht wird von der SUST veröffentlicht.

Kurzdarstellung

Am Freitagmorgen, 21. November 2014, startete das Flugzeug PA-28-181, eingetragen als HB-PKK, etwa um 10:30 UTC von Bern-Belp (LSZB) für einen Flug nach Sichtflugregeln nach Les Eplatures (LSGC). Ungefähr zur gleichen Zeit befand sich eine *trail formation*¹, bestehend aus zwei Kampfflugzeugen Boeing F/A-18C, nach einer Luftkampfübung auf dem Rückflug auf den Militärflugplatz Payerne (LSMP).

Die beiden Militärjets wurden von Payerne Radar an die Anflugverkehrsleitstelle Payerne *arrival* übergeben, um diese für einen ILS²-Anflug auf die Piste 23 zu führen, und kommunizierten auf der Frequenz von Payerne *arrival*. Gleichzeitig rief der Pilot der HB-PKK die Platzverkehrsleitstelle Payerne *tower* auf und verlangte eine Durchflugfreigabe durch den Nahkontrollbezirk (*Terminal Control Area – TMA*) in Richtung La Chaux-de-Fonds. Zur selben Zeit flog der *leader* auf 5000 ft auf dem Gegenanflug gefolgt vom *trailer*. Um 10:40 UTC flog der *leader* auf gleicher Höhe in einer Distanz von 0.4 NM an der HB-PKK vorbei.

Beide Flugzeuge befanden sich im Luftraum der Klasse E ausserhalb der TMA von Payerne. Um 10:40 UTC erblickte der Flugverkehrsleiter (FVL) den Transponder-Code der HB-PKK auf dem Bildschirm der Anflugverkehrsleitstelle. Umgehend übermittelte der FVL der *Hawk14*, dem *trailer* dieser Formation, eine entsprechende Verkehrsinformation. Um 10:41 UTC sah der Pilot des *trailer* die PA-28-181 und überflog diese nach einem Ausweichmanöver etwa 100 ft höher. Der Pilot der HB-PKK, der vom FVL der Platzverkehrsleitstelle ebenfalls einen Verkehrshinweis erhalten hatte, bestätigte, beide F/A-18C gesehen zu haben.

Ursachen

Der schwere Vorfall ist auf eine gefährliche Annäherung zwischen einem Kampfflugzeug unter Radarführung und einem Kleinflugzeug nach Sichtflugregeln im Luftraum der Klasse E zurückzuführen, weil der Konflikt spät erkannt wurde.

Als beitragende Faktoren wurde Folgendes ermittelt:

- Verkehrsabwicklung im gleichen Luftraum auf verschiedenen Frequenzen;
- Nicht zweckmässige Luftraumklassierung für IFR-Flüge einer Luftwaffenbasis mit hohem Verkehrsaufkommen.

Sicherheitsempfehlungen

Mit dem Schlussbericht wird eine Sicherheitsempfehlung ausgesprochen.

¹ *Trail-formation: Leader (Hawk13)* führt die Formation. Der *trailer (Hawk14)* folgt dem *leader* in einem Abstand von ca. 2 NM aufgrund von Bordradarinformationen.

² ILS: *Instrument Landing System*

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalls

1.1.1 Allgemeines

Der militärische Patrouillenflug der beiden Boeing F/A-18C wurde in *trail formation* nach Instrumentenflugregeln (*Instrument Flight Rules – IFR*) durchgeführt. Der *leader* der Formation hatte das Funkrufzeichen *Hawk13*. Der *trailer* der Formation hatte das Funkrufzeichen *Hawk14*.

Beim Flug der PA-28-181 handelte es sich um einen Privatflug, der nach Sichtflugregeln (*Visual Flight Rules – VFR*) durchgeführt wurde. An Bord des Kleinflugzeuges befand sich nur der Pilot.

Seitens der Flugsicherung waren die Anflugverkehrsleitstelle Payerne *arrival* und die Platzverkehrsleitstelle Payerne *tower* beteiligt. Der Funkverkehr zwischen der Anflugverkehrsleitstelle und *Hawk13* bzw. *Hawk14* erfolgte auf der Frequenz von Payerne *arrival*, während die Platzverkehrsleitstelle mit der HB-PKK auf der Frequenz 128.675 MHz kommunizierte.

Zum Zeitpunkt des schweren Vorfalles war das Verkehrsaufkommen erheblich und die Arbeitsbelastung des Flugverkehrsleiters mittelmässig.

Der Militärflugplatz Payerne ist von einer Kontrollzone (*Control Zone – CTR*) und sechs Nahkontrollbezirken (*Terminal Control Area – TMA*) umgeben, wobei die TMA 7 zur Klasse E und die CTR sowie die TMA 1, 2, 3, 5 und 6 zur Klasse D gehören.

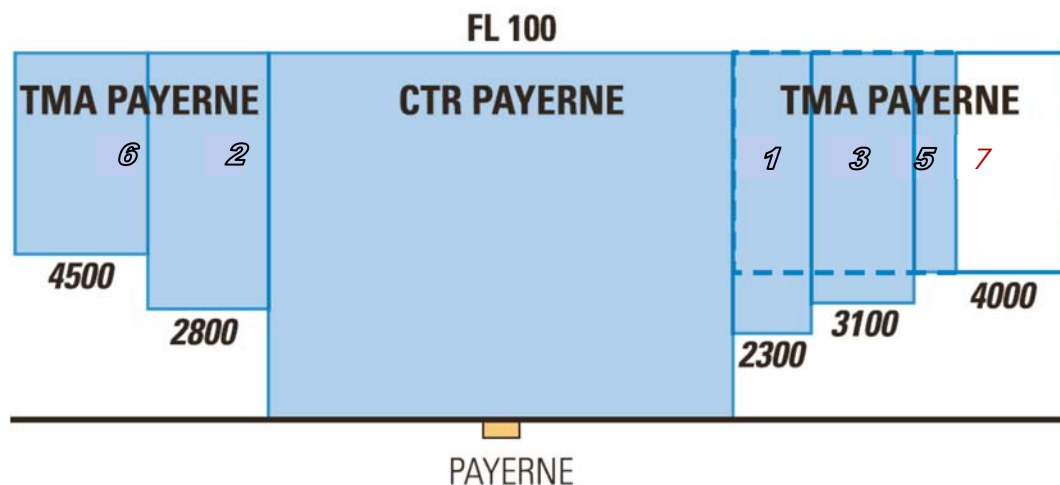


Abbildung 1: Schnittansicht Südwest/Nordost der CTR und TMA Payerne; der schwere Vorfall ereignete sich in der TMA 7 (rot).

Gemäss den militärischen Vorschriften muss ein Flugverkehrsleiter bei einer zivil-militärischen Begegnung eine Mindeststaffelung von entweder vertikal 1000 ft oder eine genügende horizontale (geografische) Staffelung anwenden (vgl. Kapitel 1.10.3).



Abbildung 2: Ausschnitt aus der ICAO-Karte mit dem Ort der nächsten Annäherung (roter Punkt); Basiskarte reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopografie Swisstopo (JA150149).

1.1.2 Vorgeschichte

Am Morgen des 21. November 2014 entschloss sich der Pilot der HB-PKK, spontan einen Flug nach Les Eplatures (LSGC) durchzuführen. Da der Pilot diese Route sehr gut kannte, störte ihn die Hochnebelschicht über dem Mittelland nicht, da über dieser Nebelschicht die Sicht ausgezeichnet war. Die Hochnebelschicht löste sich südlich des Bielersees bereits leicht auf. Zudem führte der Pilot ein tragbares GPS-Navigationsgerät mit sich und war mit den Verfahren zum Durchfliegen der CTR/TMA Payerne vertraut.

Die beiden F/A-18C Piloten hatten an diesem Tag den Auftrag, eine Luftkampfübung durchzuführen und anschliessend einen Radaranflug in *trail formation* gefolgt von einem ILS-Anflug auf die Piste 23 zu fliegen.

Die Anflugverkehrsleitstelle von Payerne umfasst vier Arbeitsplätze:



Abbildung 3: Darstellung zweier Arbeitsplätze. Im Hintergrund das PAR-Display und im Vordergrund das SRE mit Comsoft Display.

- Zwei Arbeitsplätze der Anflugleitstelle (*Surveillance Radar Equipment* – SRE)
- Zwei Arbeitsplätze des Präzisionsanflugradars (*Precision Approach Radar* – PAR)

Von diesen Arbeitsplätzen war je ein Arbeitsplatz besetzt.

Ein Flugverkehrsleiter (FVL) bewirtschaftete den SRE, während ein FVL in Ausbildung zusammen mit seinem Ausbilder an der PAR-Konsole tätig war.

Der FVL von Payerne *arrival* benützte die FLUR³-Radarbilder, die an der Comsoft⁴-Konsole dargestellt werden. An dieser Konsole können Einstellungen wie Filter setzen, Primärechos unterdrücken, Höhenfilter setzen usw., aber auch *zoom* und *offset* vorgenommen werden.

Die Radarluftlage des MRT⁵ von skyguide wird nur in Genf dargestellt und stand somit den Flugverkehrsleitern in Payerne nicht zur Verfügung. Die aufgezeichneten Daten werden in diesem Bericht zur Darstellung der Verkehrssituation benützt.

Die Platzverkehrsleitstelle von Payerne umfasst drei Arbeitsplätze, die von drei FVL besetzt waren:

- Platzverkehrsleitstelle (*Aerodrome Control* – ADC)
- Bodenverkehrsleitstelle (*Ground Control* – GND)
- Koordinator, unter anderem verantwortlich für das Bedienen der Telefone und das Abhören der Funkfrequenzen.

1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalles

Am 21. November 2014 erhielt die *trail formation*, bestehend aus zwei Boeing F/A-18C unter den Funkrufzeichen *Hawk13* und *Hawk14*, um 10:38:20 UTC die Anweisung, Payerne *arrival* aufzurufen, was vom *leader Hawk13* bestätigt wurde. Nachdem sich *Hawk13* bei Payerne *arrival* gemeldet hatte, erhielt die Formation die Freigabe, auf 5000 ft QNH abzusinken, was der Pilot umgehend quittierte. Um 10:40:08 UTC wies der FVL von Payerne *arrival Hawk13* an, nach links auf einen Kurs von 320° zu drehen, was ebenfalls bestätigt wurde. Die angezeigte Flugeschwindigkeit in Knoten (*Knots Indicated Air Speed* – KIAS) der *trail formation* betrug zu diesem Zeitpunkt rund 250 KIAS.

Um 10:40:15 UTC meldete sich der Pilot im Flugzeug PA-28-181, eingetragen als HB-PKK, auf der Frequenz von Payerne *tower*, um eine Bewilligung zum Durchfliegen der TMA Payerne in Richtung des Flugplatzes Les Eplatures (LSGC) zu erhalten. Die HB-PKK befand sich dabei in der Region Gümnenen, zwischen Laupen und Mühleberg. Der Transponder war seit dem Start in Bern-Belp mit dem Code 7000 eingeschaltet. Der FVL von Payerne *tower* wies den Piloten an, kurz zu warten. Rund 20 Sekunden später meldete sich Payerne *tower* wieder, worauf der Pilot der HB-PKK antwortete: „*Papa Kilo Kilo is abeam Neuenegg, four... five thousand one hundred feet, request crossing your airspace for landing in La Chaux-de-Fonds, via Neuchâtel.*“ Daraufhin informierte der Koordinator von Payerne *tower* die Anflugleitstelle bezüglich eines möglichen Konfliktes zwischen der HB-PKK und den beiden anfliegenden F/A-18C.

³ FLUR: Flugplatzlufttraumüberwachungsradar

⁴ Comsoft: Name des Herstellers der Radarkonsole (Radardisplay)

⁵ MRT: *Multi-Radar Tracker*

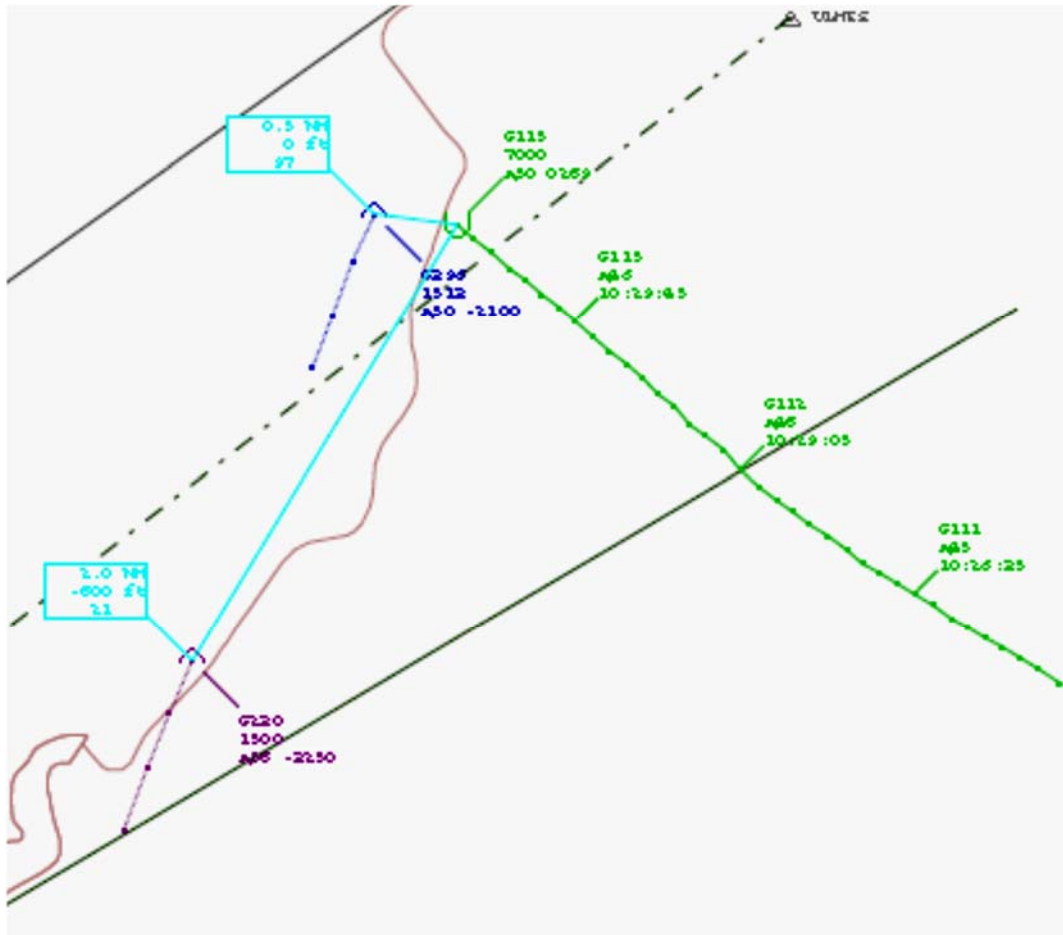


Abbildung 4: Flugweg von HAWK13/14 (magenta) mit Label (Geschwindigkeit, Transponder-Code und Höhe) und HB-PKK (grün) mit Label (Geschwindigkeit, Höhe und Zeit) gemäss Aufzeichnungen des Radars von Genf.

Unmittelbar darauf übermittelten die FVL beinahe gleichzeitig auf den jeweiligen Frequenzen an die HB-PKK bzw. an die *Hawk14* je einen Verkehrshinweis wie folgt:

Payerne tower an HB-PKK um 10:40:50 UTC: „*Look out two hornets at your proximity at...same altitude, Hotel Kilo Kilo, at five thousand feet, you are in the IFR sector.*”

Payerne Arrival an *Hawk14* um 10:40:51 UTC: „*Hawk one three trailer, look out for VFR traffic just at your...eleven to twelve o'clock same altitude [...].*”

Der Pilot der HB-PKK meldete schliesslich um 10:40:58 UTC das Einfliegen in die TMA Payerne Klasse E und den Weiterflug Richtung Neuenburg. In der Zwischenzeit erkundigte sich der FVL von Payerne arrival beim Piloten der *Hawk14*, ob dieser den Verkehrshinweis mitbekommen habe, was dieser bestätigte. Weiter meldete der Pilot der *Hawk14*, dass er Ausschau nach dem Verkehr halten werde.

Fast gleichzeitig erfolgte seitens Payerne tower um 10:41:06 UTC die folgende Information an den Piloten der HB-PKK: „*...one Hornet just same altitude, at your...overhead you.*“ HB-PKK bestätigte darauf, Sichtkontakt mit einer F/A-18 zu haben, und dass diese seitlich an ihm vorbeifliege. Gemäss den Angaben des Piloten der HB-PKK flog die erste F/A-18C über ihn mit ca. 60 m Abstand hinweg. Er hielt sich rechts in Richtung der Ortschaften Kerzers und Erlach. Er sah daraufhin auch die zweite F/A-18C, die ihn ebenfalls mit ca. 60 m Abstand überflog. Beide Kreuzungen mit den Militärjets empfand der Pilot der HB-PKK als nicht kritisch. Er gab lediglich an, dass die Frequenz von Payerne tower stark belegt war.

Um 10:41:17 UTC meldete der Pilot der *Hawk14* Sichtkontakt zur HB-PKK und dass er diese überfliegen werde. Der Pilot sah eine weiss-blaue Piper rund 300 m vor sich und einige Meter tiefer. Dieses Flugzeug flog auf demselben Kurs wie er und die schmale Silhouette war gegenüber dem Hochnebel mit einer geschätzten Obergrenze von 3500 ft QNH nur schwer zu erkennen. Weiter schilderte der Pilot nach dem schweren Vorfall, dass er die HB-PKK nur dank der Verkehrsinformation seitens Payerne *arrival* erblicken konnte. In der Folge leitete er ein Ausweichmanöver ein. Zwischen dem Erkennen und dem relativ starken Ausweichmanöver nach oben und nach links, blieben dem Piloten der *Hawk14* geschätzte 1 bis 2 Sekunden Zeit, um zu reagieren. Er passierte die Piper laut seiner Schätzung ca. 100 m höher mit einem seitlichen Abstand von ca. 200 m.

Praktisch zeitgleich wies der FVL von Payerne *tower* die HB-PKK an, nach Möglichkeit auf 4000 ft QNH zu sinken. Er bewilligte dem Piloten zudem, nun in Richtung Jura zu fliegen. Der Pilot der HB-PKK bestätigte den Sichtkontakt zur zweiten F/A-18C und dass er auf 4000 ft QNH sinken könne. Er setzte seinen Flug nach Les Eplatures ohne weitere Vorkommnisse fort.

Die beiden F/A-18C landeten auf der Piste 23 in Payerne. Anschliessend wurde ein *Air Safety Report (ASR)* erstellt.

Die geringste Annäherung zwischen der HB-PKK und *Hawk14* fand um 10:41:24 UTC statt. Der geringste Abstand zwischen den beiden Flugzeugen betrug horizontal knapp 0.1 NM und vertikal 100 ft.

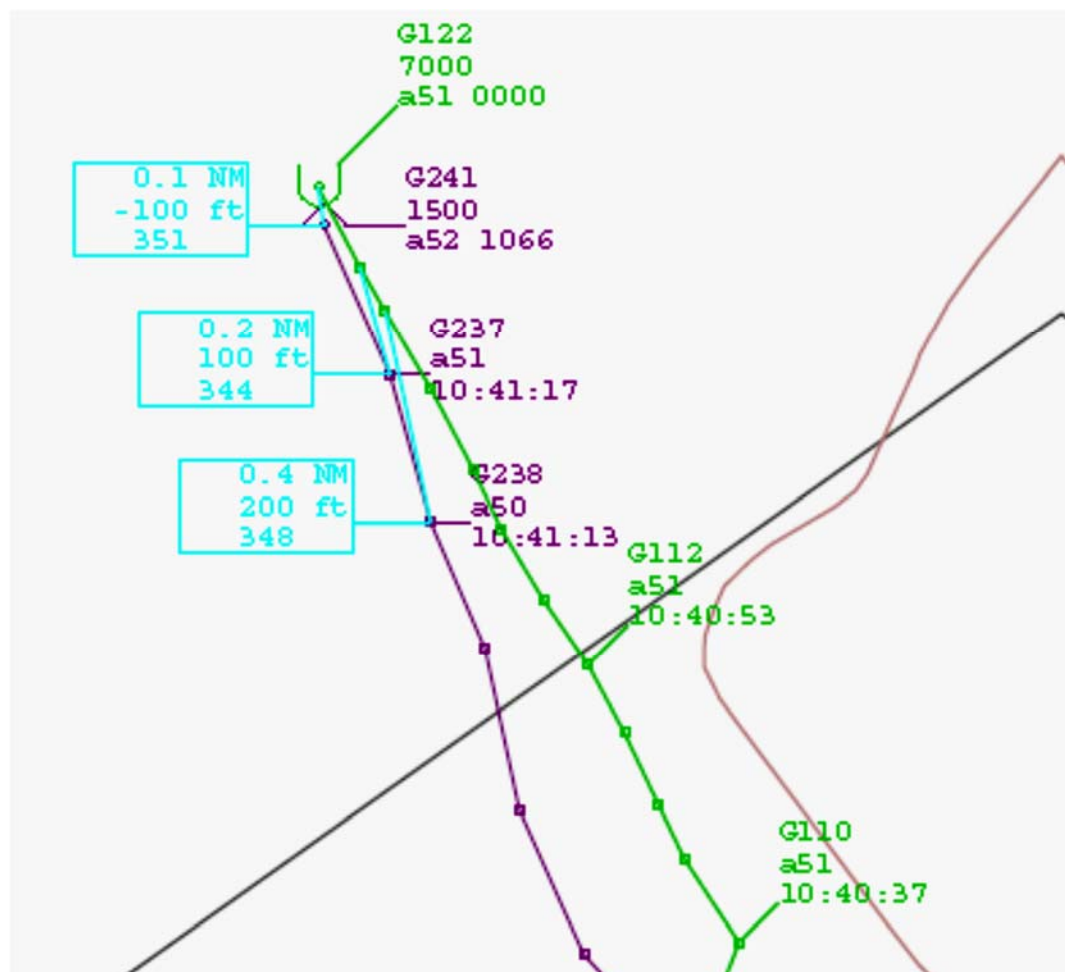


Abbildung 5: Flugweg von HAWK14 (magenta) mit Label (Geschwindigkeit, Höhe und Zeit) und HB-PKK (grün) mit Label (Geschwindigkeit, Höhe und Zeit) gemäss Aufzeichnung des Radars von Genf. Zeitpunkt der geringsten Annäherung um 10:41:24 UTC.



Abbildung 6: Visualisierung der Flugwege von *Hawk14* (weiss) und der HB-PKK (rot).

1.1.4 Weitere Angaben

1.1.4.1 Pilot Hawk14

Nach dem schweren Vorfall äusserte sich der Pilot der *Hawk14* wie folgt:

Die Flugsicherung von Payerne erklärte ihm nach der Landung, dass das zivile Flugzeug erst unmittelbar vor der gefährlichen Annäherung mit Payerne *tower* Kontakt aufgenommen und den Squawk 7000 eingestellt hätte. Auf dem Radar-Display sei das Flugzeug erst kurz vor der Kreuzung erschienen. Nach dem Aufrufen beim *tower* hatte dieser den *arrival* über den VFR-Verkehr mit Code 7000 informiert. Weiter führte er aus, dass der *line-up* für die ILS RWY 23 in Payerne im Luftraum der Klasse E stattfindet. Obwohl in dieser Phase eine erhöhte Arbeitsbelastung bestehe, müsse die Luftraumüberwachung eine hohe Priorität haben.

1.1.4.2 Pilot HB-PKK

Der Pilot der HB-PKK gab an, dass er erstaunt sei, im Luftraum der Klasse E von einem schweren Vorfall zu sprechen, da er schon ein paar Mal nähere Begegnungen hatte und dabei das Prinzip „*see and avoid*“ anwandte. Er habe im selben Luftraum schon früher eine ähnliche Annäherung erlebt, er erinnere sich jedoch nicht mehr an das Datum.

1.1.4.3 Anflugverkehrsleiter

Der Flugverkehrsleiter machte geltend, dass die Korrelation an der SRE-Radar-konsole erst nach Eingabe der Daten durch den FVL erfolgt sei. Das Radarbild des FLUR-Comsoft-Radars wird auf einem Computer-ähnlichen Bildschirm dargestellt. Beim Eindrehen des *leader* war die HB-PKK nicht auf dem Radarbild ersichtlich. Nachdem er vom Koordinator Payerne *tower* die Information bezüglich der HB-PKK erhalten hatte, sah er einen VFR-Code ganz nahe beim *trailer*. Es folgte unverzüglich die entsprechende Verkehrsinformation. Daraufhin galt seine Aufmerksamkeit wiederum dem *leader*.

Weiter führte er aus, dass die Problematik der SSR⁶-Code-Darstellung in Payerne bekannt sei. Zusätzlich hatte er einen Primärechofilter eingesetzt, sodass nicht zu viele Primärechos dargestellt wurden. Er erlebte diese Situation zum ersten Mal, wobei die häufig auftretende Diskrepanz zwischen dem Genfer Radarbild mit den SSR-Codes und das Fehlen der gleichen SSR-Codes auf dem FLUR-Radarbild bekannt sind (vgl. Kapitel 1.8.2.3).

⁶ SSR: *Secondary Surveillance Radar*

1.1.4.4 Platzverkehrsleiter

Der Flugverkehrsleiter sagte aus, dass er nach der Positionsangabe der HB-PKK sofort einen Verkehrshinweis gegeben habe, da er sich des sich anbahnenden Konflikts bewusst war. Ihm war zudem bekannt, dass sich im Luftraum der Klasse E nebst den geführten IFR-Flügen auch unbekannter VFR-Verkehr befinden könne. Bei schönem Wetter könne es täglich bis zu 50 Anfragen für VFR-Transitflüge durch die TMA Payerne geben.

1.1.5 Ort und Zeit des schweren Vorfalls

Geografische Position	14.5 NM, NE des Flugplatzes Payerne
Datum und Zeit	21. November 2014, 10:41 UTC
Beleuchtungsverhältnisse	Tag
Koordinaten	N 46°58'0" / E 007°13'7" (WGS 84)
Höhe über Meer	5000 ft QNH

1.2 **Angaben zu Personen**

1.2.1 Pilot Hawk13

Person	Schweizer Bürger, Jahrgang 1980	
Lizenz	Militärpilotenlizenz Berufspilotenlizenz für Flugzeuge (<i>Commercial Pilot License Aeroplane – CPL(A)</i>) nach <i>Joint Aviation Requirements (JAR)</i> , erstmals ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL).	
Flugerfahrung	Gesamthaft	2231 h
	Auf dem Vorfallmuster	950 h
	Während der letzten 90 Tage	38:00 h
	Davon auf dem Vorfallmuster	38:00 h

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

1.2.2 Pilot Hawk14

Person	Schweizer Bürger, Jahrgang 1979	
Lizenz	Militärpilotenlizenz Berufspilotenlizenz für Flugzeuge (<i>Commercial Pilot License Aeroplane – CPL(A)</i>) nach <i>Joint Aviation Requirements (JAR)</i> , erstmals ausgestellt durch das BAZL	
Flugerfahrung	Gesamthaft	1865 h
	Auf dem Vorfallmuster	322 h
	Während der letzten 90 Tage	35:20 h
	Davon auf dem Vorfallmuster	06:30 h

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

1.2.3 Pilot HB-PKK

Person	Schweizer Bürger, Jahrgang 1966	
Lizenz	Privatpilotenlizenz für Flugzeuge (<i>Private Pilot License Aeroplane – PPL(A)</i>) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (<i>European Aviation Safety Agency – EASA</i>), ausgestellt durch das BAZL	
Flugerfahrung	Gesamthaft	1228 h
	Auf dem Vorfalldatum	ca. 300 h
	Während der letzten 90 Tage	11 h
	Davon auf dem Vorfalldatum	1 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 Vorfalls Ermüdung eine Rolle gespielt hat.

1.2.4 Mitarbeiter der Flugsicherung

1.2.4.1 Anflugverkehrsleiter

Funktion	Payerne <i>arrival</i> (ARR)	
Person	Schweizer Bürger, Jahrgang 1971	
Lizenz	Ausweis für Flugverkehrsleiter (<i>Air Traffic Controller License</i>), basierend auf Richtlinie 805/2011 der Europäischen Gemeinschaft, ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)	

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

1.2.4.2 Platzverkehrsleiter

Funktion	<i>Aerodrome Control</i> (ADC)	
Person	Schweizer Bürger, Jahrgang 1970	
Lizenz	Ausweis für Flugverkehrsleiter (<i>Air Traffic Controller License</i>), basierend auf Richtlinie 805/2011 der Europäischen Gemeinschaft, ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)	

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass der FVL 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 Hawk13 und Hawk14

Eintragungszeichen	J-5013 und J-5006
Luftfahrzeugmuster	F/A-18C Hornet
Charakteristik	Zweistrahlige, einsitzige Mehrzweckkampfflugzeuge
Abmessungen	Länge 17.1 m, Höhe 4.6 m Spannweite 11.7 m
Eigentümer	Schweizerische Eidgenossenschaft, 3003 Bern
Halter	Schweizerische Eidgenossenschaft, 3003 Bern
Relevante Ausrüstung	Kein Kollisionswarngerät, Transponder Mode S, Bordradar APG-73 mit vielfältigen Betriebsmodi

1.3.2 HB-PKK

Luftfahrzeugmuster	PA-28-181 Archer II
Charakteristik	Einmotoriges Kolbenmotorflugzeug mit Propellerantrieb, ausgeführt als freitragender Tiefdecker mit Fixfahrwerk in Bugradanordnung
Spannweite / Länge	10.7 m / 7.3 m
Eigentümer	Alp-Air Bern AG, 3123 Bern
Halter	Alp-Air Bern AG, 3123 Bern
Relevante Ausrüstung	kein Kollisionswarngerät, Transponder Mode S

1.4 Meteorologische Angaben

1.4.1 Allgemeine Wetterlage

Bezogen auf das Bodendruckfeld befand sich die Schweiz am Übergang zwischen einem Hoch über Russland und einem Tief nordwestlich von Irland. In der Höhe erstreckte sich ein Rücken von Nordafrika bis Schottland.

Über dem westlichen Mittelland herrschte auf Flugfläche (*Flight Level* – FL) 050 ausgeprägte Warmluftzufuhr. Daraus resultierte eine Höheninversion mit Basis um 900 m/M. Die Inversionsbasis zeichnete sich westlich von Bern als Obergrenze einer annähernd geschlossenen Hochnebeldecke aus. Im Raum Bern verblieb mässiger Dunst.

Oberhalb von 900 m/M führte trockene Luft zu einer Sichtweite von mehr als 70 km. In der Umgebung von Mühleberg bestand die nächsthöhere Wolkenschicht über Dunst und Hochnebel aus Cirren.

1.4.2 Wetter zum Zeitpunkt und am Ort des schweren Vorfalls

Die folgenden Angaben zum Wetter zur Zeit des schweren Vorfalls basieren auf einer räumlichen und zeitlichen Interpolation der Beobachtungen verschiedener Wetterstationen.

Wetter/Wolken	3/8–4/8 auf 26 700 ft AMSL ⁷
Sicht	70 km und mehr
Wind	240°, 14 kt
Temperatur/Taupunkt	9 °C / -1 °C
Luftdruck (QNH)	1021 hPa
Gefahren	Unterhalb von 900 m/M Dunst und Hochnebel

⁷ AMSL: *Above Mean Sea Level*, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

1.4.3 Astronomische Angaben

Sonnenstand Azimut: 171° Höhe: 23°
Beleuchtungsverhältnisse Tag

1.4.4 Flugplatzwettermeldungen

In der Zeit von 09:50 UTC bis zum schweren Vorfall waren die folgenden Flugplatzwettermeldungen (*Meteorological Aviation Routine Weather – METAR*) gültig:

METAR LSMP 210950Z

019003KT 150V230 4000 BR BKN004 OVC009 06/05 Q1022

Ausgeschrieben bedeutet dies:

Am 21. November 2014 wurden kurz vor der Ausgabezeit der Flugplatzwettermeldung von 09:50 UTC auf dem Flugplatz Payerne die folgenden Wetterbedingungen beobachtet:

Wind	aus 190° mit 3 kt variabel von 150°bis 230°
Meteorologische Sicht	4000 m
Niederschläge	Feuchter Dunst
Bewölkung	5/8–7/8 auf 400 ft AAE ⁸ 8/8 mit Wolkenuntergrenze auf 900 ft AAE
Temperatur	6 °C
Taupunkt	5 °C
Luftdruck (QNH)	1022 hPa, Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre

1.4.5 Webcambilder



Abbildung 7: Aufnahme der Kamera Neuenburg Chaumont um 10:40 UTC.

⁸ AAE: Above Aerodrome Elevation



Abbildung 8: Aufnahme der Kamera Bantiger um 10:55 UTC.

1.5 Navigationshilfen

Nicht betroffen

1.6 Kommunikation

Der Funkverkehr zwischen den Besatzungen und den betroffenen Flugverkehrsleitern wickelte sich ohne technische Einschränkungen und in englischer Sprache ab. Die Anflugleitstelle und *Hawk13* bzw. *Hawk14* kommunizierten auf der Frequenz von Payerne *arrival*. Der Funkverkehr zwischen Payerne *tower* und der HB-PKK wurde auf der Frequenz 128.675 MHz abgewickelt.

Die Aufzeichnungen der Funkgespräche und des nach der Landung durchgeführten Telefongesprächs standen der Untersuchung zur Verfügung.

1.7 Angaben zum Flughafen

1.7.1 Militärflugplatz Payerne

Der Militärflugplatz Payerne liegt im Westen der Schweiz. Das Stationierungskonzept der Schweizer Luftwaffe sieht gemäss Lärmkataster jährlich 11 150 Kampfflugzeugbewegungen vor, wovon 7700 F/A-18-Bewegungen sind.

1.7.2 Pistenausrüstung

Die Pisten des Militärflugplatzes Payerne weisen folgende Abmessungen auf:

Pistenbezeichnung	Abmessungen	Höhe der Pistenschwellen
23/05	2858 x 40 m	1455 / 1465 ft AMSL

Beide Pisten sind mit einem Instrumentenlandesystem (*Instrument Landing System* – ILS) der Kategorie (*category* – CAT) 1 ausgerüstet. Zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls war die Piste 23 in Betrieb.

1.7.3 Luftraumstruktur

Die laterale und vertikale Ausdehnung der CTR/TMA des Militärflugplatzes Payerne wurde bereits in Kapitel 1.1.1 beschrieben und lässt sich den Abbildungen 1 und 2 entnehmen. CTR und TMA sind dem Luftraum der Klasse D zugeordnet mit Ausnahme der TMA 7, die der Klasse E zugeordnet ist. Im Gegensatz zum Luftraum der Klasse D, wo nicht ohne vorgängige Freigabe der zuständigen Flugsicherung eingeflogen werden darf, wird im Luftraum der Klasse E keine Freigabe benötigt, da ein Aufrufen nicht vorgeschrieben ist.

Der für den vorliegenden schweren Vorfall relevante Luftraum ist der Klasse E zugeordnet. Die Besatzungen sind darin gemäss dem Prinzip „*sehen und ausweichen*“ selbst dafür verantwortlich, einen genügenden Abstand zu anderen Luftfahrzeugen einzuhalten. Verkehrshinweise über anderen Luftverkehr sind soweit als möglich als Dienst der Flugsicherung zugesichert (vgl. Kapitel 1.10.1).

Im Gegensatz zu zivil kontrollierten CTR/TMA war in den militärischen CTR/TMA das Staffeln, gemäss ATMM⁹ CH section 7 OAT¹⁰, vorgesehen. Diese Vorschrift wurde mit Amendment 61 am 11. Dezember 2014, kurz nach dem schweren Vorfall, geändert.

1.7.4 Kollisionswarnsystem

Ein bodenseitiges Konfliktwarnsystem (*Short Term Conflict Alert – STCA*) ist in Payerne nicht vorhanden.

1.8 Flugschreiber

1.8.1 Allgemeines

Die beiden F/A-18C waren mit einem digitalen Flugdatenschreiber (*Digital Flight Data Recorder – DFDR*) ausgerüstet. Die Aufzeichnungen wurden für die Untersuchung nicht benötigt.

In der HB-PKK war weder ein Flugdatenschreiber eingebaut noch vorgeschrieben. Das vom Piloten mitgeführte, tragbare GPS-Navigationsgerät zeichnete keine Daten auf.

1.8.2 Radardaten

1.8.2.1 Allgemeines

Die SSR-Daten aller drei Flugzeuge wurden aufgezeichnet und standen der Untersuchung zur Verfügung.

1.8.2.2 Militärische Radaraufzeichnungen

Das FLUR-Radar arbeitet unabhängig vom Comsoft-Display. Die Daten werden im RDIF¹¹-Format weitergegeben. Das Displaysystem wurde von der Firma Comsoft hergestellt und besteht aus zwei Servern und mehreren *Controller Working Positions* (CWP). Die Server erhalten die Radardaten im RDIF-Format und wandeln sie ins Format ASTERIX¹² um. Nach einem Umwandlungsprozess im Server werden die Daten als Tracks und Plots geliefert und an den CWP dargestellt (vgl. Abbildung 11).

⁹ ATMM: *Air Traffic Management Manual Switzerland*

¹⁰ OAT: *Operational Air Traffic*

¹¹ RDIF: *Radar Data Interchange Format*

¹² ASTERIX: *All-Purpose Structured Eurocontrol Surveillance Information Exchange*

Der Datenfluss von RDIF, ASTERIX Tracks und Plots wird im *legal recording* gespeichert.

Im Rahmen der Untersuchung wurde bekannt, dass die Log-Dateien der CWP Einstellungen, welche die Flugverkehrsleiter an der Konsole selber vornehmen, gespeichert werden. Da diese Dateien nach 30 Tagen automatisch gelöscht wurden, standen sie nicht mehr zur Verfügung.

Sämtliche Konsolen und die Software wurden nach dem Vorfall überprüft und es wurden keine Mängel festgestellt

Die FLUR-Radardaten zeigen, dass das Flugzeug HB-PKK mit Code 7000 ab 4300 ft mindestens drei Minuten vor der gefährlichen Annäherung mit *Hawk14* aufgezeichnet worden war.

1.8.2.3 Zivile Radaraufzeichnungen

Wie die FLUR-Radardaten zeigen die Aufzeichnungen von MRT von skyguide, dass das Flugzeug HB-PKK mit Code 7000 ab 4300 ft mindestens drei Minuten vor der gefährlichen Annäherung mit *Hawk14* aufgezeichnet worden war. Die Radaraufzeichnungen von MRT von skyguide werden nur in Genf dargestellt. Der Flugverkehrsleitdienst von Payerne *radar* wird an den Radarkonsolen in Genf durchgeführt. Auf diesen Konsolen stehen somit die Informationen vom MRT zur Verfügung, nicht jedoch der ATC in Payerne, die nur über die Datenlage von FLUR auf dem Comsoft-Display verfügen konnte.

1.8.2.4 Radarposition der HB-PKK beim ersten Aufruf

Der Erstaufruf der HB-PKK bei Payerne tower erfolgte um 10:40:15 UTC. Das *Multi-Radar Tracking* MRT von skyguide zeichnete zu diesem Zeitpunkt für die HB-PKK die folgenden Koordinaten nach WGS 84 auf:

Koordinaten: N 46°56'05" / E 007°14'45"



Abbildung 9: Position der HB-PKK um 10:40:15 UTC dargestellt in der ICAO-Karte der Schweiz; Basiskarte reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopografie Swisstopo (JA150149).

1.9 Technische Untersuchung FLUR-Radar

1.9.1 Darstellung der FLUR-Radardaten auf den CWP-Payerne

1.9.1.1 Daten des MRT Genf

Die durch MRT aufgezeichneten Daten umfassen die Sekundärradardaten, gefiltert nach den involvierten Luftfahrzeugen. Die Daten enthalten die von den verschiedenen zivilen Sekundärradaren vermessenen Positionen. Die von FLUR erzeugten Radardaten sind nicht in den aufgezeichneten Daten enthalten. Die Daten können für die Auswertung der Flugspuren verwendet werden. Zu den von FLUR gemessenen und dargestellten Daten geben sie keinen Hinweis.

1.9.1.2 Aufzeichnungen der Radardarstellung in Payerne

Das *legal recording* zeichnet die FLUR-Radardaten in Payerne gemäss nachfolgendem Blockdiagramm auf:

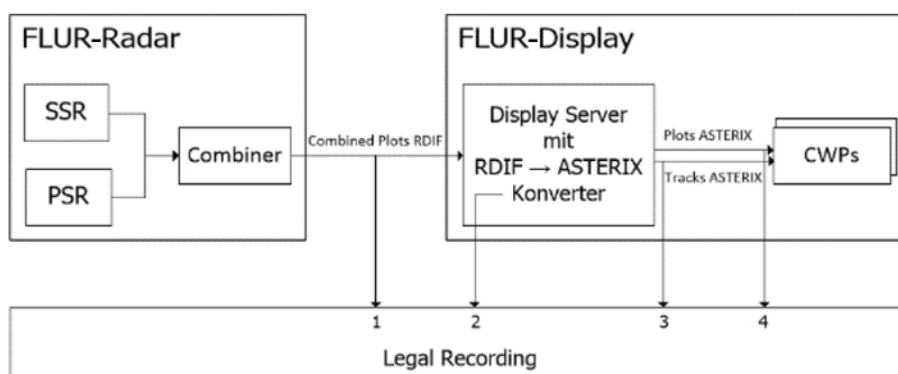


Abbildung 10: Schema *dataprocessing* des *Legal Recording* (PSR: *Primary Surveillance Radar*).

Die CWP bringen die ASTERIX-Daten auf dem Display zur Darstellung. Eine Videoaufzeichnung der CWP-Bildschirme ist im *legal recording* nicht implementiert.

Das der Untersuchung zur Verfügung gestellte Display-Video basiert auf der Wiedergabe der im *legal recording* gespeicherten ASTERIX-Trackdaten auf einer CWP.

Die aufgezeichneten ASTERIX-Trackdaten wurden im Zeitraum von 10:30:00 bis 10:45:00 UTC analysiert. Betreffend den Flug HB-PKK wurden folgende Daten gefunden:

Track Nr.	von [UTC]	bis	Bemerkung
283	10:37:17	10:37:44	Passt betreffend Mode 3/A, GS ¹³ von 103 kt und <i>heading</i> 300° zu HB-PKK
415	10:38:14	10:41:24	Letztes Trackupdate 10:41:20 UTC Mode-C-Höhe stimmt mit MRT überein
627	10:41:50	10:44:56	Mode-C der HB-PKK ist immer FL 0 übereinstimmend mit MRT

Tabelle 1: ASTERIX-Trackdaten im Zeitraum von 10:30:00 bis 10:45:00 UTC. Der massgebende Track, der drei Minuten vor der gefährlichen Annäherung kontinuierlich alle 4 Sekunden mit SSR-Messung aufdatiert wurde, ist Track Nr. 415.

¹³ GS: *Ground Speed*, Geschwindigkeit gegenüber dem Boden

Der Track Nummer 415 besteht bis zur Fastkollision um 10:41:24 UTC zwischen HB-PKK Mode 3/A 7000 und Hawk14 mit Mode 3/A 1500. Der Track wird kontinuierlich alle 4 Sekunden mit SSR-Messungen bis um 10:41:20 UTC aufdatiert.

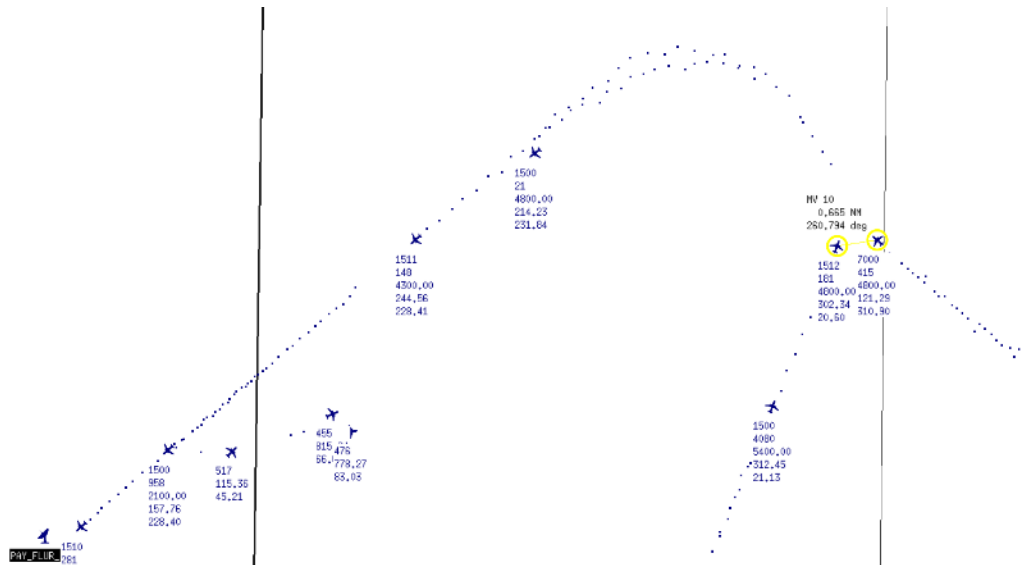


Abbildung 11: Darstellung der ASTERIX-Trackdaten um 10:40:12 UTC.

Die FLUR-Tracks werden als blaue Flugzeuge zum Zeitpunkt 10:40:12 UTC und die Historie der Trackupdates als blaue Punkte seit 10:38:30 UTC dargestellt. Die beiden Flugzeuge HB-PKK mit dem 3/A Code 7000 und der *leader* Hawk13 mit dem 3/A Code 1512 sind auf der gleichen Flugfläche 48, was aus der 3. Zeile der Labels ablesbar ist. Sie haben, mit gelben Kreisen markiert, einen Abstand von 0,67 NM. Der *trailer* Hawk14 mit 3/A-Code 1500 ist im Sinkflug auf Flugfläche 54. Die oberste Zeile im Label gibt den 3/A-Code und die zweite Zeile die *Comsoft-Displayserver*-Tracknummer wieder. Die zweitunterste Zeile im Label bezeichnet die Track-GS in Knoten und die unterste Zeile die Trackrichtung in Azimut.

1.9.1.3 Funktionalität der FLUR-Display CWPs

Zwischen dem Eingang der Daten an der CWP und der Darstellung auf dem Bildschirm betreffen die CWP-Funktionalitäten hauptsächlich die Darstellung von Tracks, Plots, *maps* und Labels. So ist es beispielsweise möglich, die Darstellung von Labels mittels Höhenfilter vom Benutzer anzupassen. Wenn die Flugzeuge wie im Falle der vorliegenden Fastkollision auf gleicher Höhe sind, wirkt der Filter betreffend Darstellung des Labels auf beide gleich.

Keine der CWP-Funktionalitäten führt dazu, dass vom Radar erfasste Luftfahrzeuge in der Luftlage nicht dargestellt werden. Die Comsoft-Konsolen liefern keine Videodaten der Bildschirmdarstellung ans *legal recording*.

1.10 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung

1.10.1 Auszug aus der Verordnung des UVEK¹⁴ über die Verkehrsregeln für Luftfahrzeuge (VVR)

Gemäss Anhang 1 der VVR soll eine Verkehrsinformation über VFR-Flüge soweit durchführbar im Luftraum der Klasse E gegeben werden. Die Höchstgeschwindigkeit (*Indicated Air Speed – IAS*) ist unterhalb von 3050 m AMSL auf 250 kt beschränkt.

¹⁴ UVEK: Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation

1.10.2 Flugsicherungsunternehmen skyguide

Die Firma skyguide ist für die zivile und militärische Flugsicherung in der Schweiz verantwortlich. Die Verfahren werden im ATMM beschrieben, wobei für die militärische Flugsicherung teilweise zusätzliche Vorschriften für militärischen Verkehr zur Anwendung gelangen.

1.10.3 Auszüge ATMM Switzerland

Das ATMM Switzerland, section 3 OAT, Kapitel 1.3.1 General sagt aus:

“SAF^[15] aircraft may, for operational reasons, operate at a higher speed than 250 KIAS below FL 100. Pilots are required to observe minimum and maximum speeds according to technical and operational regulations (refer to table below).

$\geq FL 330$	$> M 0.95$
$< FL 330,$	$\geq FL 100 \leq M 0.95$
$< FL 100$	<i>Operational reason $\leq M 0.9,$ Liaison flight $\leq M 0.7$</i>
CTR/TMA	$\leq 350 KTS IAS$ ”

Das ATMM Switzerland, section 7 OAT, Kapitel 3.1 Provision sagt aus:

“Provide separation between:

- a) *IFR flights in airspaces class C, D and E;*
- b) *IFR flights and VFR flights in airspace class C;*
- c) *IFR flights and VFR flights in airspace class D within TSA according to local procedures ADDC^[16];*
- d) *within MIL^[17] CTR/TMA:*
 - i. *MIL VFR flights;*
 - ii. *between any IFR and VFR flights;*
 - iii. *IFR flights and special VFR flights; and*
 - iv. *special VFR flights“*

Zusätzlich wird im Kapitel 4 Traffic Information des gleichen ATMM präzisiert:

“Traffic information shall be provided to:

- a) *VFR flights about other VFR flights within Class C airspace;*
- b) *IFR flights about VFR flights within Class D airspace;*
- c) *VFR flights about other flights within Class D airspace;*
- d) *all aircraft in Class E airspace, as far as practical (except between IFR flights as separation is provided).“*

Weiterhin wird in der Section 9 OAT, Kapitel 4.6 Control of aircraft beschrieben:

“For VFR traffic within military CTR/TMA, the following separation minima shall be applied:

- | | |
|--|--|
| a) <i>between military aircraft:</i> | <i>1 000 ft vertical separation or geographical separation</i> |
| b) <i>between military and civil aircraft:</i> | <i>1 000 ft vertical separation or geographical separation</i> |
| c) <i>between civil aircraft:</i> | <i>1 000 ft vertical separation or geographical separation, or traffic information to all aircraft concerned</i> |

¹⁵ SAF: Swiss Air Force

¹⁶ ADDC: Air Defence and Direction Center

¹⁷ MIL: Military

Geographical separation shall be such as to prevent dangerous proximity of aircraft concerned.”

und im Kapitel 4.6.2 *Additional separation minima and restrictions* präzisiert:

„The ‚Weisung für die Flugsicherung 4/2002‘ applies.“ (vgl. Anhang 2)

1.10.4 Transponderbenützung für VFR-Flüge

Im Schweizer Luftfahrthandbuch (*Aeronautical Information Publication – AIP*) ist die Benützung von Transpondern für VFR-Flüge unter anderem wie folgt geregelt:

„Luftraum der Klasse G und Luftraum der Klasse E unterhalb 7000 ft AMSL (inkl. Platzrundenverkehr auf unkontrollierten Flugplätzen).

Die Luftfahrzeugführer sind verpflichtet, bei entsprechend ausgerüsteten Luftfahrzeugen den funktionstüchtigen Transponder auf Code 7000 (mit Höhenübermittlung) einzuschalten.

Luftraum der Klasse E auf und oberhalb 7000 ft AMSL. Das Mitführen und Einschalten des funktionstüchtigen Transponders auf Code 7000 (mit Höhenübermittlung) ist obligatorisch

Für Segelflugzeuge und Hängegleiter sowie Motorflugzeuge ohne Generatoren sind diese Regelungen nicht obligatorisch.“

Unterhalb der Untergrenze der TMA 7 von Payerne liegt das Flugfeld Bellechasse (LSTR).



Abbildung 12: Darstellung der CTR und TMA Payerne.

Ein durch die TMA 7 (Klasse E) fliegendes Luftfahrzeug nach Sichtflugregeln muss mit der Flugsicherung Payerne keinen Funkkontakt herstellen. Der Transponder muss gemäss der obenerwähnten Regelung eingeschaltet werden.

1.10.5 Anträge zur Anpassung der Luftraumstruktur

Im AIC¹⁸ 009/2012 B mit Publikationsdatum vom 20. September 2012 wurden im Rahmen der Zweckmässigkeit der Luftraumstruktur Änderungen ausgearbeitet und zur Stellungnahme vorgelegt.

Eine der Stellungnahmen betraf die Umklassierung der TMA 7 LSMP in Luftraum der Klasse D (Antrag skyguide).

Jede vorgeschlagene Luftraumänderung gilt vorbehältlich einer jeweils positiven Sicherheits- und Risikoüberprüfung (*safety assessment*), die aus Verfahrens- und Zeitgründen zum Zeitpunkt der öffentlichen Auflage noch nicht vollständig abgeschlossen war (vgl. Anhang 1 – Auszug AIC 009/2012).

Mit Schreiben vom 9. Juli 2013 an skyguide wurde der Antrag zur Anpassung der TMA 7 LSMP vom BAZL abgelehnt. Darauf arbeitete skyguide einen neuen Antrag aus, der im Juni 2014 zurückgezogen wurde.

¹⁸ AIC: *Aeronautical Information Circular*

1.11 Zusätzliche Angaben**1.11.1 Weiterer Vorfall im gleichen Luftraum**

Am 7. Oktober 2015 um 13:45 UTC ereignete sich ein ähnlicher Vorfall. Involviert waren ein nach IFR fliegender Zivilflugzeug des Musters CL604, registriert als HB-JRA, und ein Kleinflugzeug des Musters PA-28-161, eingetragen als HB-PPF, das nach Sichtflugregeln flog. Die zuerst auf Gegenkurs fliegenden Flugzeuge kreuzten sich schlussendlich in einem Winkel von ca. 110 Grad. Der minimale Abstand war horizontal 0.5 NM und vertikal 525 ft. Diese Annäherung löste beim Zivilflugzeug einen Ausweichbefehl (*Resolution Advisory – RA*) des an Bord befindlichen Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystems (*Traffic Alert and Collision Avoidance System – TCAS*) aus.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Das FLUR hat eine Monoradarsituation mit einem SSR ohne Mode S am Standort Payerne, während der *Multi-Radar Tracker* (MRT) mehrere Sensoren an verschiedenen Standorten inklusive Mode S in einem MRT zusammenführt. FLUR ist nicht in den MRT eingebunden. Die Radarbilder von Genf und FLUR sind deshalb unterschiedlich.

Die Aufzeichnung der FLUR-Radardaten zeigt, dass das Flugzeug HB-PKK mit Code 7000 ab einer Höhe von 4300 ft während mindestens drei Minuten vor der gefährlichen Annäherung mit *Hawk14* erfasst worden war. Gemäss technischer Analyse (vgl. Kapitel 1.9) und Aussage der zuständigen Fachstelle des Flugplatzes Payerne zeigte die Radaraufzeichnung die Datenlage so, wie sie von den Sensoren in die Comsoft-Konsole eingespeist wurde. Dem gegenüber steht die Aussage des Flugverkehrsleiters (FVL) von Payerne *arrival*, wonach er das Flugzeug HB-PKK mit Code 7000 erst kurz vor der gefährlichen Annäherung mit der *Hawk14* auf seinem Comsoft-Display dargestellt bekam. Die Comsoft-Konsolen liefern keine Videodaten der Bildschirmdarstellung ans *legal recording*. Wie die Untersuchung zeigte, führt keine der Funktionalitäten der *controller Working Position* (CWP) dazu, dass vom Radar erfasste Luftfahrzeuge in der Luftlage nicht dargestellt werden.

Für eine Track-selektive Fehlfunktion der Darstellung der angelieferten Daten zu HB-PKK auf der CWP gibt es keine technische Veranlassung. Somit wird davon ausgegangen, dass die HB-PKK während mindestens drei Minuten vor der gefährlichen Annäherung auf dem Comsoft-Display sichtbar war.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

2.2.1 Flugverkehrsleitung

Die Radarführung von militärischen Kampfflugzeugen in einem für jedes Luftfahrzeug offenen Luftraum verlangt von der militärischen Flugsicherung besondere Aufmerksamkeit. Nur wenn die technischen Mittel ein komplettes Gesamtbild des Luftverkehrs zur Verfügung stellen, kann die Flugsicherung effizient sein.

Der Erstaufruf des Piloten der HB-PKK beim FVL Payerne *tower* erfolgte um 10:40:15 UTC. Zu diesem Zeitpunkt waren die Piloten der *trail formation*, bestehend aus zwei F/A-18 mit den Rufzeichen *Hawk13* und *Hawk14*, bereits während knapp zwei Minuten in Kontakt mit dem FVL Payerne *arrival*. Der FVL Payerne *tower* erkannte eine mögliche Konfliktsituation und liess die Anflugleitstelle entsprechend informieren. Dies war situationsgerecht. Der FVL Payerne *arrival* hatte etwa zu diesem Zeitpunkt laut seinen Aussagen das Radarecho der HB-PKK zum ersten Mal auf seinem Comsoft-Display. Es erfolgte umgehend eine Verkehrsinformation an den Piloten in der *Hawk14*. Dieser, wenn auch späte Verkehrshinweis des FVL ermöglichte dem Piloten in der *Hawk14*, im letzten Moment noch ein Ausweichmanöver einzuleiten.

Es bleibt hier zu erwähnen, dass die FLUR-Radardaten der HB-PKK zu diesem Zeitpunkt bereits während drei Minuten technisch verfügbar waren. Dieser Zeitrahmen hätte es ermöglicht, die Situation bereits frühzeitig zu entschärfen.

Bedingt durch den späten Aufruf des Piloten der HB-PKK, verblieb der Flugsicherung in Payerne wenig Zeit, den sich anbahnenden Konflikt rechtzeitig wahrzunehmen und entsprechende Massnahmen wie frühzeitige Verkehrsinformationen im Luftraum der Klasse E ausserhalb TMA und die vorgesehenen Verkehrsstaffelungen innerhalb der TMA einzuleiten. Zudem ist ein frühzeitiges Erkennen zweier konvergierender Flugwege ohne bodenseitiges Konfliktwarnsystem (*Short Term Conflict Alert* – STCA) erschwert.

2.2.2 Besatzungen

Der Pilot der HB-PKK bezeichnete um 10:40:38 UTC seine Positionsmeldung bei Payerne Tower mit „*abeam Neuenegg ...*“. Diese Position würde ungefähr 4.5 NM vom östlichen Rand der TMA 7 liegen. Wie die Radaraufzeichnungen jedoch belegen, befand sich die HB-PKK bereits zwischen Laupen und Mühleberg, das heisst rund 1 NM vor der TMA 7. Diese Ungenauigkeit erklärt sich vermutlich mit der Tatsache, dass sich die HB-PKK noch über der geschlossenen Hochnebeldecke befand. Trotzdem muss betont werden, dass genaue Positionsangaben für die Flugverkehrsleitung zwecks Identifizierung sehr wichtig sind.

Aufgrund der Tatsache, dass der Erstaufruf des Piloten der HB-PKK beim FVL Payerne tower nicht auf der gleichen Frequenz erfolgte, auf der Payerne arrival mit der *trail formation* in Verbindung stand, war es den beiden Militärpiloten nicht möglich, anhand des Erstaufwurfes frühzeitig nach dem Kleinflugzeug Ausschau zu halten.

Nachdem dem Piloten der HB-PKK die Verkehrsinformation bezüglich der beiden F/A-18 übermittelt worden war, meldete dieser umgehend Sichtkontakt. Wie er später zu Protokoll gab, hatte er schon früher eine ähnliche Annäherung im selben Luftraum erlebt. Dies sowie ein weiterer Fall (vgl. Kapitel 1.11.1) lassen den Schluss zu, dass der vorliegende Fall kein Einzelfall gewesen ist.

Der Pilot in der *Hawk14* gab nach dem schweren Vorfall an, dass er nur dank der Verkehrsinformation die schmale Silhouette des vor ihm fliegenden, weiss-blauen Flugzeugs erkennen konnte. Das Erkennen der HB-PKK war über dem Hochnebel, mit seiner Obergrenze von 3500 ft und dem dahinterliegenden Jura nur schwer möglich, da beide Flugzeuge annähernd auf dem gleichen Kurs flogen. Erschwerend für den Piloten im Militärjet ist zudem, dass er einerseits mittels seines Bordradars dem *leader* in definiertem Abstand folgen und andererseits der permanenten Luftraumüberwachung, speziell im Luftraum der Klasse E, eine grosse Priorität einräumen muss. Zudem stand den F/A-18 kein Kollisionswarngerät zur Verfügung, was ein frühzeitiges Erkennen der HB-PKK erschwerte.

2.2.3 Luftraumbewirtschaftung

Es sind verschiedene Vorstösse unternommen worden, um die Luftraumstruktur der TMA 7 von Payerne anzupassen, womit dieser Luftraum von Klasse E in Klasse D umklassiert worden wäre. Bis zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls konnte aus verschiedenen Gründen (vgl. Kapitel 1.10.5) keine Änderung durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) verfügt werden. In der Folge kann es in diesem Luftraum E unterhalb von 7000 ft unbekanntem VFR-Verkehr haben, der ohne Transponder fliegt, da das Transponderobligatorium erst ab 7000 ft gilt (vgl. Kapitel 1.10.4).

Aus Sicht der militärischen Flugsicherung galten für den Flugverkehr innerhalb der TMA strengere Vorschriften, indem Verkehr mit 1000 ft vertikal oder geografisch gestaffelt werden muss. Die Anwendung dieser Vorschriften in der militärischen TMA 7 der Klasse E wird dadurch erschwert, weil im besagten Luftraum die Luftraumnutzer nicht verpflichtet sind, sich bei der Flugsicherung Payerne zu melden. Somit bleibt, wie dieser Fall exemplarisch zeigt, in diesem Luftraum nach wie vor ein latentes Gefahrenpotenzial bestehen.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Beide militärischen Luftfahrzeuge waren zum IFR-Verkehr zugelassen.
- Das zivile Luftfahrzeug war zum VFR-Verkehr zugelassen.
- Die Radarbilder des *Multi-Radar Tracking* (MRT) von Genf und des Flugplatz-luftraumüberwachungsradars (FLUR) von Payerne sind unterschiedlich.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel, die den schweren Vorfall hätten beeinflussen können.
- Nach Aufzeichnung der FLUR-Radardaten wurde das Flugzeug HB-PKK mit Code 7000 ab einer Höhe von 4300 ft während mindestens drei Minuten vor der gefährlichen Annäherung mit *Hawk14* erfasst.
- Keine der Funktionalitäten der *Controller Working Positions* (CWP) führte dazu, dass vom Radar erfasste Luftfahrzeuge in der Luftlage nicht dargestellt werden.
- Für eine Track-selektive Fehlfunktion der Darstellung der angelieferten Daten zu HB-PKK auf der CWP gibt es keine technische Veranlassung.
- Die Flugverkehrsleiter-Arbeitsplätze waren nicht mit einer Bildschirmvideoaufzeichnung ausgerüstet.

3.1.2 Besatzungen

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

3.1.3 Mitarbeiter der Flugsicherung

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

3.1.4 Verlauf des schweren Vorfalls

- Um 10:38:20 UTC erhielt die *trail formation*, bestehend aus zwei Boeing F/A-18 unter den Funkrufzeichen *Hawk13* und *Hawk14*, die Anweisung, Payerne *arrival* aufzurufen.
- Diese *trail formation* wurde daraufhin durch Payerne *arrival* für einen ILS-Anflug auf die Piste 23 des Militärflugplatzes Payerne (LSMP) geführt.
- Um 10:40:15 UTC meldete sich der Pilot im Flugzeug PA-28-181, eingetragen als HB-PKK, auf der Frequenz von Payerne *tower*, um eine Bewilligung zum Durchfliegen der TMA Payerne in Richtung des Flugfeldes Les Eplatures (LSGC) zu erhalten.
- Die F/A-18 *Hawk14* sowie die HB-PKK befanden sich zu diesem Zeitpunkt im Luftraum der Klasse E ausserhalb der TMA von Payerne.
- Der Koordinator des FVL Payerne *tower* informierte die Anflugleitstelle bezüglich eines möglichen Konfliktes zwischen HB-PKK und den beiden anfliegenden F/A-18.

- Um 10:40:50 UTC erteilte Payerne *tower* einen Verkehrshinweis an den Piloten der HB-PKK betreffend die beiden F/A-18, während Payerne *arrival* gleichzeitig dem Piloten der *Hawk14* ebenfalls eine Verkehrsinformation bezüglich der PA-28-181 übermittelte.
- Um 10:40:53 UTC flog HB-PKK in die TMA 7 der Luftraumklasse E ein.
- Um 10:41:17 UTC meldete der Pilot der *Hawk14*, die PA-28-181 in einem Ausweichmanöver zu überfliegen.
- Die geringste Annäherung fand um 10:41:24 UTC statt, der horizontale Abstand betrug knapp 0.1 NM und die vertikale Distanz 100 ft.

3.1.5 Rahmenbedingungen

- Das Wetter hatte einen Einfluss auf den Verlauf des schweren Vorfalls, da infolge der Hochnebelschicht die Erkennung der HB-PKK erschwert war.
- Der schwere Vorfall fand im Luftraum der Klasse E statt.
- In diesem Luftraum gilt für die Separation zwischen Flügen nach Sichtflugregeln und solchen nach Instrumentenflugregeln das Prinzip „*sehen und ausweichen*“ (*see and avoid*).
- Verkehrshinweise werden von der Flugsicherung, soweit durchführbar, gegeben.
- Das *Air Traffic Management Manual* (ATMM) sieht vor, dass innerhalb einer militärischen TMA die Flugverkehrsleitung eine Separation zwischen militärischen Luftfahrzeugen und zivilen, nach Sichtflugregeln fliegenden Luftfahrzeugen sicherstellt.

3.2 Ursachen

Der schwere Vorfall ist auf eine gefährliche Annäherung zwischen einem Kampflugzeug unter Radarführung und einem Kleinflugzeug nach Sichtflugregeln im Luftraum der Klasse E zurückzuführen, weil der Konflikt spät erkannt wurde.

Als beitragende Faktoren wurde Folgendes ermittelt:

- Verkehrsabwicklung im gleichen Luftraum auf verschiedenen Frequenzen;
- Nicht zweckmässige Luftraumklassierung für IFR-Flüge einer Luftwaffenbasis mit hohem Verkehrsaufkommen.

4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen

Sicherheitsempfehlungen

Nach Vorgabe des Anhangs 13 der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization* – ICAO) sowie Artikel 17 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivilluftfahrt und zur Aufhebung der Richtlinie 94/56/EG richten sich alle Sicherheitsempfehlungen, die in diesem Bericht aufgeführt sind, an die Aufsichtsbehörde des zuständigen Staates, die darüber zu entscheiden hat, inwiefern diese Empfehlungen umzusetzen sind. Gleichwohl sind jede Stelle, jeder Betrieb und jede Einzelperson eingeladen, im Sinne der ausgesprochenen Sicherheitsempfehlungen eine Verbesserung der Flugsicherheit anzustreben.

Die schweizerische Gesetzgebung sieht in der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) bezüglich Sicherheitsempfehlungen folgende Regelung vor:

„Art. 48 Sicherheitsempfehlungen

¹ Die SUST richtet die Sicherheitsempfehlungen an das zuständige Bundesamt und setzt das zuständige Departement über die Empfehlungen in Kenntnis. Bei dringlichen Sicherheitsproblemen informiert sie umgehend das zuständige Departement. Sie kann zu den Umsetzungsberichten des Bundesamts zuhanden des zuständigen Departements Stellung nehmen.

² Die Bundesämter unterrichten die SUST und das zuständige Departement periodisch über die Umsetzung der Empfehlungen oder über die Gründe, weshalb sie auf Massnahmen verzichten.

³ Das zuständige Departement kann Aufträge zur Umsetzung von Empfehlungen an das zuständige Bundesamt richten.“

Die SUST veröffentlicht die Antworten des zuständigen Bundesamtes oder von ausländischen Aufsichtsbehörden unter www.sust.admin.ch und erlaubt so einen Überblick über den aktuellen Stand der Umsetzung der entsprechenden Sicherheitsempfehlung.

Sicherheitshinweise

Als Reaktion auf während der Untersuchung festgestellte Sicherheitsdefizite kann die SUST Sicherheitshinweise veröffentlichen. Sicherheitshinweise werden formuliert, wenn eine Sicherheitsempfehlung nach der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 nicht angezeigt erscheint, formell nicht möglich ist oder wenn durch die freiere Form eines Sicherheitshinweises eine grössere Wirkung absehbar ist. Sicherheitshinweise der SUST haben ihre Rechtsgrundlage in Artikel 56 der VSZV:

„Art. 56 Informationen zur Unfallverhütung

Die SUST kann allgemeine sachdienliche Informationen zur Unfallverhütung veröffentlichen.“

4.1 **Sicherheitsempfehlungen**

4.1.1 Luftraumklasse der TMA 7 LSMP

4.1.1.1 Sicherheitsdefizit

Am 21. November 2014 startete die PA-28-181, eingetragen als HB-PKK, etwa um 10:30 UTC von Bern-Belp (LSZB) für einen Flug nach Sichtflugregeln nach Les Eplatures (LSGC). Ungefähr zur gleichen Zeit befand sich eine *trail formation*, bestehend aus zwei Boeing F/A-18C, nach einer Luftkampfübung auf dem Rückflug auf den Militärflugplatz Payerne (LSMP).

Die beiden Militärjets wurden von Payerne Radar an die Anflugverkehrsleitstelle Payerne *arrival* übergeben, um sie für einen ILS-Anflug auf die Piste 23 zu führen. Die Kommunikation erfolgte auf der Frequenz von Payerne *arrival*. Gleichzeitig rief der Pilot der HB-PKK die Platzverkehrsleitstelle Payerne *tower* auf und verlangte eine Durchflugfreigabe durch den Nahkontrollbezirk (*Terminal Control Area – TMA*) in Richtung La Chaux-de-Fonds.

In der Folge kam es um 10:41:24 UTC zwischen einem der beiden F/A-18 und der HB-PKK in der TMA 7 der Klasse E zu einer Fastkollision. Der horizontale Abstand betrug dabei horizontal 0.1 NM und vertikal 100 ft.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass für IFR-Flüge einer Luftwaffenbasis mit hohem Verkehrsaufkommen, die das Durchfliegen von Sichtflügen ohne Kontaktaufnahme mit der Flugsicherung im Nahkontrollbezirk zulässt, die unzweckmässige Luftraumklassierung der TMA ein Sicherheitsdefizit darstellt.

4.1.1.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 512

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte Massnahmen ergreifen, um in der Umgebung des Flugplatzes Payerne den Schutz für IFR-Verkehr vor anderen Luftraumnutzern zu gewährleisten.

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, 17. August 2017

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle

Anlagen

Anlage 1: Auszug AIC 009/2012B

Publikationsdatum 20. September 2012

Umklassierung der TMA LSMP 7 in Luftraum der Klasse D

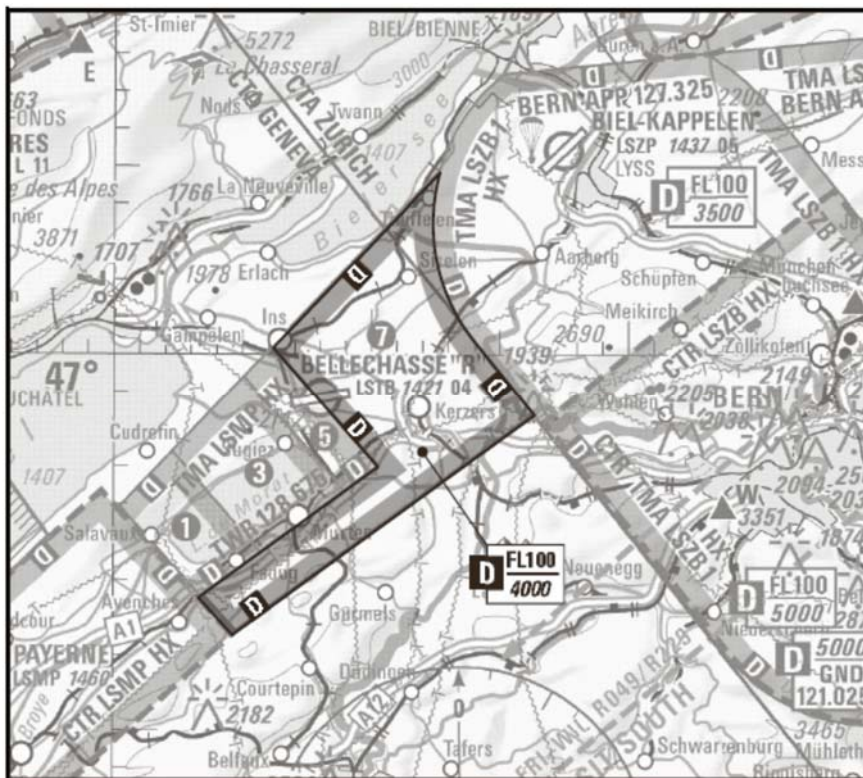
Die TMA 7 (Terminal Area) von Payerne ist die letzte verbliebene TMA der Klasse E. Per Definition der Luftraumklassen kann man Luftraum E durchfliegen ohne mit der Flugsicherung Kontakt aufzunehmen. Das Prinzip von "see and avoid" kommt zur Anwendung und das Verhindern von Zusammenstössen ist in der vollen Verantwortung der jeweiligen Piloten.

Eine TMA wird dort errichtet, wo IFR Verkehr sich auf dem Endanflug befindet (bzw. bei grossen Flughäfen mit viel IFR Verkehr findet IFR Verkehr ausschliesslich innerhalb der TMA und CTR statt). Die TMA schützt den nominalen IFR Flugweg vor anderen Luftraumnutzer und schafft für den Flugverkehrsleiter ein bekanntes Verkehrsumfeld, allerdings nur, wenn die TMA die entsprechende Luftraumklasse C oder D aufweist.

Im Falle von der TMA 7 in Payerne kann der eigentliche Zweck einer TMA nicht erfüllt werden, denn der Luftraum E schafft weder ein bekanntes Verkehrsumfeld noch schützt er das IFR Verfahren angemessen. Durch die TMA fliegender VFR Verkehr muss keinen Funkkontakt mit der Flugsicherung aufbauen und muss keinen Transponder einschalten, womit der für die Flugverkehrsleiter "unsichtbar" bleibt. Dadurch kann der Flugverkehrsleiter keine angemessenen und zeitgerechten Verkehrsinformationen an die IFR Piloten übermitteln.

Die militärischen Jets fliegen in der Endanflugphase 220 - 300 Knoten, je nach Flugzeugtyp, und damit verbleibt eine zu kurze Reaktionszeit für ein Ausweichmanöver. Dies hat in der Vergangenheit verschiedentlich zu ungewollten Annäherungen zwischen Militärflugzeugen und anderem die TMA kreuzenden VFR-Verkehr geführt.

Die **TMA LSMP 7** wird in die **Luftraumklasse D** umklassiert um ein bekanntes und sicheres Verkehrsumfeld zu schaffen.



Anlage 2: Weisung skyguide

Weisung für die Flugsicherung

skyguide 04 / 2002

Anwendung der Staffelungsnormen in der MIL Flugsicherung**1. In den MIL Kontrollzonen (CTR) und Nahkontrollbezirken (TMA)****1.1. Orientierung**

Im Gegensatz zur zivilen Platzverkehrsleitung basiert die Platzverkehrsleitung in den MIL CTR/TMA auf dem Separieren.

1.2 Massnahmen

1.2.1 Entgegen den allgemeinen Bestimmungen der ICAO über die Staffelung von Luftfahrzeugen in den verschiedenen Luftraumkategorien, muss von der militärischen Platzverkehrsleitung in den MIL CTR und TMA (perm. und temp.) wie folgt gestaffelt werden.

- | | |
|--|--|
| a) alle MIL Luftfahrzeuge gegeneinander: | 1000 ft vertikal <u>oder</u> eine genügende horizontale Staffelung (geografische Staffelung) |
| b) MIL Luftfahrzeuge gegenüber CIV Luftfahrzeugen: | 1000 ft vertikal <u>oder</u> eine genügende horizontale Staffelung (geografische Staffelung) |
| c) CIV Luftfahrzeuge gegeneinander: | 1000 ft vertikal <u>oder</u> eine genügende horizontale Staffelung (geografische Staffelung) <u>oder</u> eine Information an alle betroffenen Luftfahrzeuge |

Anmerkung: Die geografische Staffelung muss so angewendet werden, dass der seitliche Abstand zwischen den beteiligten Luftfahrzeugen so ist, dass mit dieser Distanz eine Annäherung ausgeschlossen werden kann. Die seitliche Staffelung kann erreicht werden mit dem Erteilen verschiedener Routen, verschiedener geografischer Orte als Meldepunkt oder mittels Sichtkontakt

Die aufgeführten Staffelungsmindestwerte können, in der Kontrollzone, unter folgenden Bedingungen herabgesetzt werden:

- wenn durch den Platzverkehrsleiter eine angemessene Staffelung durchgeführt werden kann, sofern der Verkehrsleiter jedes Luftfahrzeug dauernd in Sicht hat; oder
- jedes Luftfahrzeug dauernd in Sicht der Piloten der anderen betroffenen Luftfahrzeuge ist; oder
- im Falle, wo ein Luftfahrzeug dem anderen folgt, der Pilot des nachfolgenden Luftfahrzeuges meldet, er habe das andere (vorausfliegende) Luftfahrzeug in Sicht.

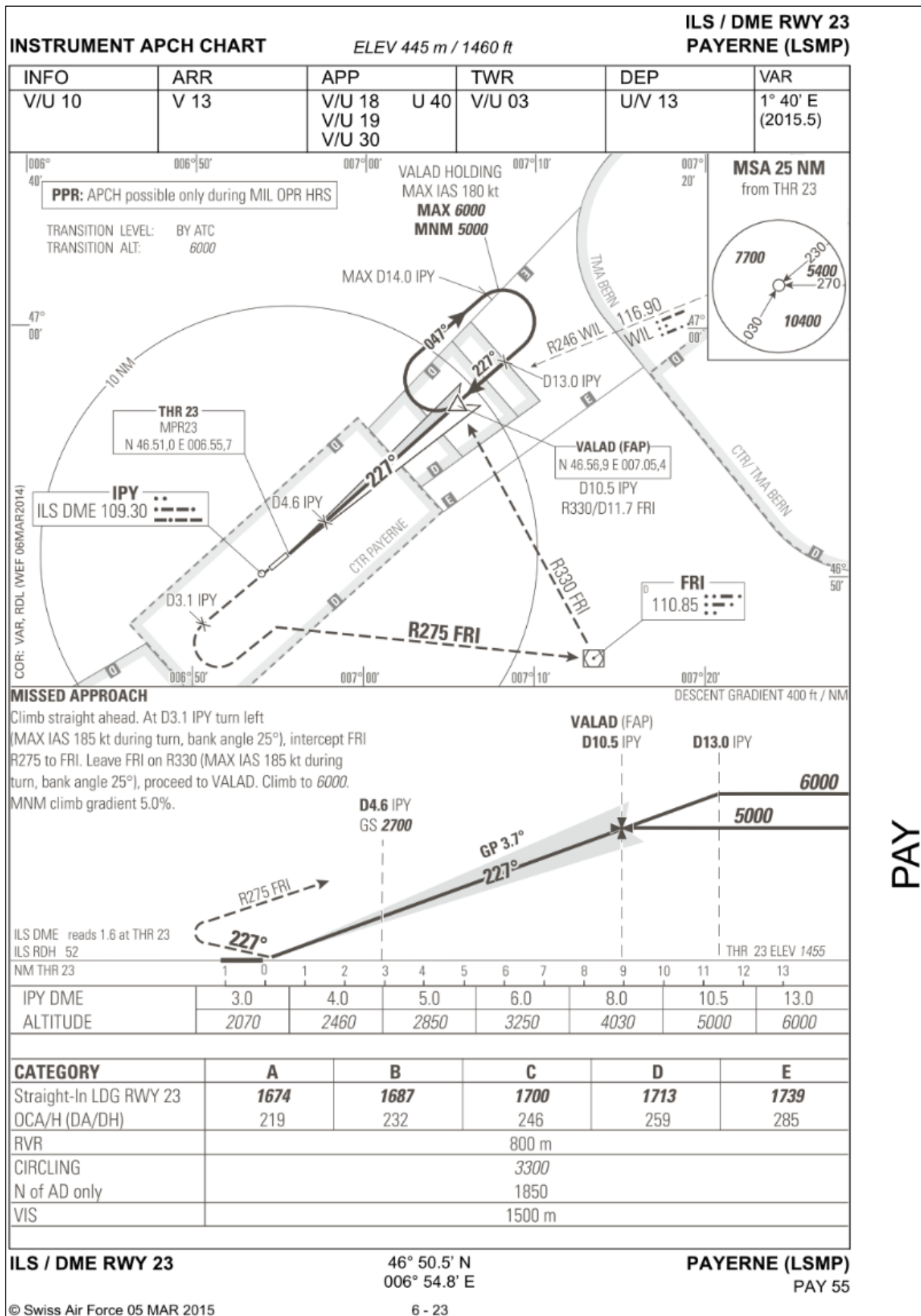
1.2.2. Es liegt im Ermessen des verantwortlichen Platzverkehrsleiters die separierten Luftfahrzeuge zusätzlich über den entsprechenden Verkehr zu informieren (TRAFFIC INFORMATION)

Anlage 3: ATS Luftraum-Klassierung nach ICAO

Auszug – VVR Luftklasse E

LR-Klasse	Flugregel	Staffelung	Verkehrsdienste der Flugsicherung	Geschwindigkeitsbeschränkung	Funk	ATC-Freigabe
E	IFR	IFR/IFR	Flugverkehrsleitdienst und Verkehrsinformation über VFR-Flüge soweit durchführbar	MAX IAS 250 kt unterhalb 3050 m AMSL	ja	ja
	VFR	keine	Verkehrsinformation soweit durchführbar	MAX IAS 250 kt unterhalb 3050 m AMSL	nein	nein

Anlage 4: ILS Payerne RWY 23



PAY