



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. 2206 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST**

über den Unfall des Flugzeuges  
Alisport Silent 2 Targa, HB-5522

vom 26. Juli 2012

bei Romont/FR

**Cause**

L'accident est dû au fait que l'avion a percuté le sol suite à une perte de contrôle à une faible hauteur lors d'une tentative d'atterrissage en campagne.

La décision trop tardive de sortir le système de propulsion escamotable a contribué à l'accident.

## Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

Gemäss Artikel 3.1 der 10. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 18. November 2010, zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalls die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen.

Die deutsche Fassung dieses Berichts ist das Original und massgebend.

Alle Angaben beziehen sich, soweit nicht anders vermerkt, auf den Zeitpunkt des Unfalls.

Alle in diesem Bericht erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in der für das Gebiet der Schweiz gültigen Normalzeit (*local time* – LT) angegeben, die zum Unfallzeitpunkt der mitteleuropäischen Sommerzeit (MESZ) entsprach. Die Beziehung zwischen LT, MESZ und koordinierter Weltzeit (*co-ordinated universal time* – UTC) lautet:

LT = MESZ = UTC + 2 h.

## Schlussbericht

<b>Luftfahrzeugmuster</b>	Alisport Silent 2 Targa	HB-5522
<b>Halter</b>	Privat	
<b>Eigentümer</b>	Privat	

<b>Pilot</b>	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1954		
<b>Ausweis</b>	für Segelflieger, ausgestellt am 23. Februar 2011 durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)		
<b>Wesentliche Berechtigungen</b>	Passagierflug (PAX), Kunstflug (ACR)		
<b>Medizinisches Tauglichkeitszeugnis</b>	Klasse 2, Auflage: <i>shall wear corrective lenses and carry a spare set of spectacles</i> (VNL), ausgestellt am 14. August 2006, gültig bis 10. August 2007. Bemerkungen: Segelflug.		
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	675:27 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 80:23 h
	<b>auf dem Unfallmuster</b>	178:03 h	<b>während der letzten 90 Tage</b> 61:40 h

<b>Ort</b>	Nordöstlich von Romont/FR		
<b>Koordinaten</b>	561 700 / 172 690	<b>Höhe</b>	690 m/M
<b>Datum und Zeit</b>	26. Juli 2012, ca. 14:55 Uhr		

<b>Betriebsart</b>	VFR, privat
<b>Flugphase</b>	Aussenlandung
<b>Unfallart</b>	Kontrollverlust

### Personenschaden

Verletzungen	Besatzungsmitglieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Drittpersonen
Tödlich	1	0	1	0
Erheblich	0	0	0	0
Leicht	0	0	0	0
Keine	0	0	0	Nicht zutreffend
Gesamthaft	1	0	1	0

**Schaden am Luftfahrzeug** Zerstört

**Drittsschaden** Geringer Flurschaden

## 1 Sachverhalt

### 1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

#### 1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden Aufzeichnungen des Kollisionswarngeräts FLARM und des Sprechfunkverkehrs, Auswertungen von Dokumenten sowie die Aussagen von Auskunftspersonen verwendet.

#### 1.1.2 Vorgeschichte

Der Pilot, der mit der HB-5522 verunfallte, war früher Gleitschirmpilot. Seine praktische Segelflugausbildung hatte er am 11. September 2006 auf dem Regionalflugplatz Grenchen begonnen und schloss diese am 10. Mai 2007 mit der praktischen Segelflugprüfung ab.

Die Ausbildung für Eigenstart mit motorisierten Segelflugzeugen erfolgte auf dem Flugfeld Schänis mit einer ASK 21 Mi. Diese Ausbildung wurde am 20. Mai 2010 nach der Richtlinie „Ausbildung für verschiedene Startarten mit Segelflugzeugen“ des BAZL abgeschlossen.

Die Einweisung des Piloten auf das Muster Silent 2 Targa erfolgte am 5. November 2010 auf dem Flugfeld Langenthal. Sie wurde von einem erfahrenen Piloten durchgeführt, der schon mehrere Piloten auf dieses Muster eingewiesen hatte. Gemäss Angaben des einweisenden Piloten bestand die Einweisung aus einem theoretischen Teil, bei dem das Flughandbuch ausführlich besprochen wurde, und einem praktischen Teil, bei dem drei Eigenstarts durchgeführt wurden. Die drei Flüge dauerten insgesamt 55 Minuten. Das Anfliegen und Landen mit ausgefahrenem Triebwerk wurde nicht geübt.

Im April 2012 nahm der Pilot an einem Segelfluglager auf dem Flugfeld Puimoisson in Südfrankreich teil. Ein Segelfluglehrer A, der mit dem Piloten auf dem Regionalflugplatz Grenchen Kontakt pflegte, nahm ebenfalls am Segelfluglager teil. Dieser beobachtete, wie der Pilot bei einem Flug mit der HB-5522 in einem Gebiet nach Aufwinden suchte, das ausserhalb des Gleitpfadbereichs des Flugplatzes Puimoisson lag. Aus Sicht des Fluglehrers A begann der Pilot mit der Inbetriebnahme des Triebwerks zu spät, sodass eine Aussenlandung schwierig geworden wäre. Aus der Flugwegaufzeichnung des entsprechenden Fluges geht hervor, dass die HB-5522 bei der Inbetriebnahme des Triebwerks 9.5 km vom Flugplatz entfernt war und ca. 110 m über der Flugplatzhöhe flog. Nach Angaben des Fluglehrers A machte er dem Piloten danach unmissverständlich klar, dass diese Flugtaktik nicht sicher sei und er diese anpassen müsse. Der Pilot, der vom Fluglehrer A als ehrgeizig und willensstark bezeichnet wurde, habe die Kritik positiv angenommen.

Am 22. Juli 2012, vier Tage vor dem Unfall der HB-5522, beabsichtigte ein erfahrener Wettbewerbspilot, mit seiner Nimbus 4DM einen Streckenflug ab dem Regionalflugplatz Grenchen durchzuführen. Obwohl der Pilot der HB-5522 sein Flugzeug bereits montiert hatte, nahm er das Angebot des Wettbewerbspiloten an, auf dem hinteren Sitz mitzufliegen. Er war speziell daran interessiert zu sehen, wie man mit einem Segelflugzeug vom Regionalflugplatz Grenchen aus via Jura zu den Alpen fliegt.

Dem Wettbewerbspiloten war nach dem Start klar, dass die Überquerung des Mittellandes zu den Alpen aufgrund der herrschenden Bise schwierig sein würde. Er wollte deshalb am Jura möglichst viel Höhe gewinnen, um danach in Richtung Romont abzugleiten. Um in der Region Romont nicht zu tief anzukommen und dort in Aufwinden wieder zu steigen, wählte er für die Gleitstrecke eine Geschwindigkeit

im Bereich des besten Gleitens seines Segelflugzeuges. Falls man in der Umgebung von Romont keine Aufwinde finden würde, hätte es dort zahlreiche Aussenlandfelder, sagte er dem Piloten auf dem hinteren Sitz. Nachdem das Segelflugzeug bei Romont wieder Höhe gewonnen hatte, erklärte der Wettbewerbspilot, wie viel Höhe notwendig sei, um ohne Risiko ins Alpenrelief zu fliegen. In der Gegend von Schwyberg mussten sie wegen fehlenden 50 Höhenmetern umkehren, um in einem zweiten Anlauf mit genügend Höhe den Anschluss an die dortigen Aufwinde zu finden. Des Weiteren diskutierten sie während des Fluges die Leistungsunterschiede zwischen der Nimbus 4DM und der Silent 2 Targa. Beim Flug, der insgesamt 4:23 h dauerte, steuerte der Pilot des hinteren Sitzes das Segelflugzeug während zwei Stunden.

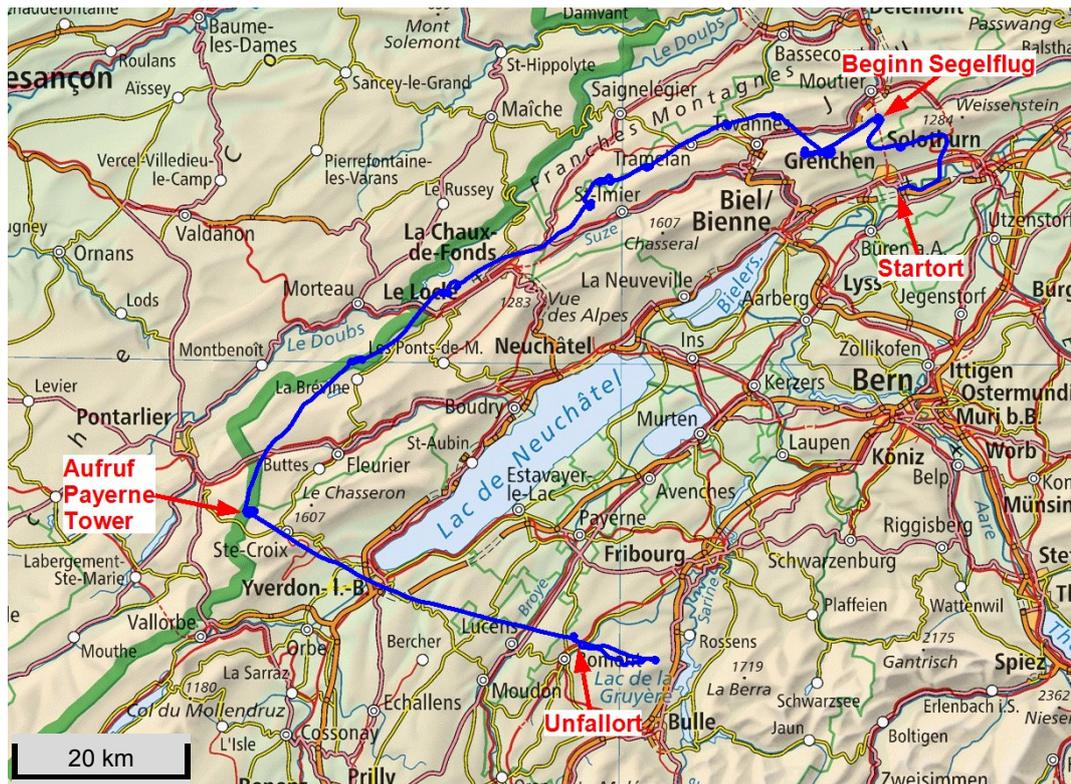
Am Vormittag des 26. Juli 2012 montierte der Pilot ungefähr ab 09:30 Uhr auf dem Regionalflugplatz Grenchen seine Alisport Silent 2 Targa, eingetragen als HB-5522, mittels einer Selbstmontagehilfe alleine. Anschliessend unterhielt er sich mit einem Segelfliegerkollegen und erkundigte sich dabei nach dem Flugweg vom Jura in Richtung Alpen. Dieser erklärte ihm, dass er zuerst jeweils dem Jura entlang in Richtung Westen fliegen würde. Nachdem er in der Region Creux du Van eine Höhe zwischen 2800 und 3000 m/M erreicht habe, würde er mit der Überquerung des Mittellandes in Richtung Gruyères beginnen. In der Gegend von Gruyères würde er je nach Höhe am Le Moléson oder direkt beim Flugfeld Gruyères neben dem Abkreisraum am Hang versuchen, Thermikanschluss zu finden. Wenn dies nicht gelingen sollte, hätte er die Option, den Motor in Betrieb zu nehmen oder auf dem Flugfeld Gruyères zu landen. Weiter führte dieser Kollege noch aus, dass im Zweifelsfalle auch noch das Flugfeld Ecuwillens zur Verfügung stehen würde. Zudem wies er den Piloten der HB-5522 auch noch darauf hin, dass bei der Mittellandüberquerung mit der Platzverkehrsleitstelle (*aerodrome control tower* – TWR) des Militärflughafens Payerne Kontakt aufzunehmen sei, um dort die Genehmigung zum Durchfliegen des Nahkontrollbezirks (*terminal control area* – TMA) Payerne einzuholen. Ein zweiter Segelfliegerkollege gab dem Piloten der HB-5522 in etwa dieselben Tipps betreffend eine Mittellandüberquerung in Richtung Alpen.

### 1.1.3 Flugverlauf

Am 26. Juli 2012 startete der Pilot mit der HB-5522 um 12:25 Uhr auf der Segelfluggpiste 07 des Regionalflugplatzes Grenchen und folgte im Steigflug zunächst der Schlepproute „Jura Ost“. Um 12:31 Uhr meldete sich der Pilot beim Verlassen der Kontrollzone (*control zone* – CTR) auf der Frequenz 120.100 MHz der Platzverkehrsleitstelle von Grenchen ab. Um 12:41 Uhr stellte er den Motor nach knapp 16 Minuten Steigflug ab. Das Flugzeug befand sich zu diesem Zeitpunkt rund drei Kilometer südlich von Moutier auf einer Höhe von ca. 1700 m/M.

Der Pilot flog danach in Flughöhen zwischen 1730 und 2500 m/M via Montoz, Tramelan und La Chaux-de-Fonds dem Jura entlang in südwestlicher Richtung. Nördlich der Stadt Le Locle erreichte die HB-5522 in einem Aufwind eine Höhe von 2700 m/M. Der Pilot erkundigte sich bei einem Kollegen per Funk, auf welcher Route dieser in Richtung Lac de Joux geflogen sei. Dieser antwortete: „*Nördlich via Lac de Saint-Point nach Le Lieu am Lac de Joux.*“

Fünf Kilometer nordwestlich von Ste-Croix, östlich des Lac de Saint-Point, fand der Pilot auf einer Höhe von gut 2300 m/M einen Aufwind, in dem er zu kreisen begann. Um 14:24 Uhr, auf einer Höhe von 2900 m/M, rief er die Platzverkehrsleitstelle von Payerne auf, um die Freigabe zum Durchfliegen der TMA Payerne zu erhalten. Der Flugverkehrsleiter bewilligte den Durchflug mit der Anweisung, zu melden, wenn die TMA durchflogen sei. Als der Pilot um 14:25 Uhr den Aufwind verliess, hatte das Flugzeug eine Höhe von knapp 3000 m/M erreicht.

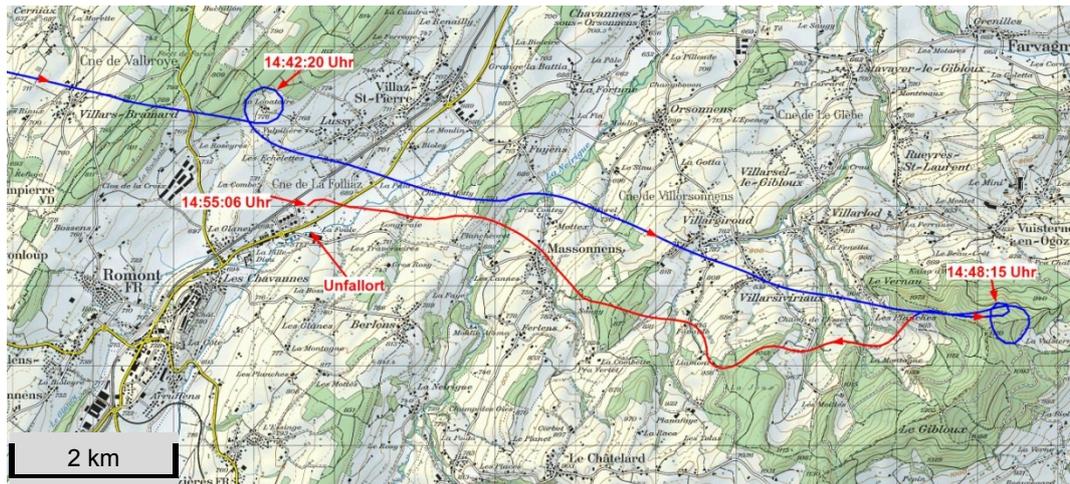


**Abbildung 1:** Der gesamte Flugweg der HB-5522 vom Start auf dem Regionalflyplatz Grenchen bis zum Unfallort.

Der Pilot steuerte danach die Silent 2 Targa auf südöstlichem Kurs in Richtung Lac de la Gruyère. Bei diesem Gleitflug nahm die Flughöhe kontinuierlich ab und die mittlere Geschwindigkeit über Grund (*ground speed – GS*) lag bei 143 km/h. Als er um 14:42 Uhr nordöstlich von Romont einen Kreis flog, befand sich das Flugzeug auf einer Höhe von rund 1570 m/M. Nach diesem Kreis folgte eine weitere Gleitphase in Richtung des Le Gibloux mit kontinuierlich abnehmender Flughöhe und einer mittleren GS von 111 km/h.

Zwischenzeitlich rief der Platzverkehrsleiter von Payerne die HB-5522 mehrmals auf. Auf jeden dieser Funksprüche folgte jeweils ein Klicken mit anschliessendem Rauschen.

Um 14:48 Uhr leitete der Pilot nordöstlich des Le Gibloux auf einer Höhe von rund 1250 m/M eine enge Linkskurve ein. Nach insgesamt zwei Kreisen, bei denen die Flughöhe weiter abnahm, steuerte er die HB-5522 entlang der nördlichen Geländekonturen des Le Gibloux zurück in Richtung Romont. Das Flugzeug verlor dabei weiter an Höhe. Als es nordöstlich von Romont die Hauptstrasse Cottens-Romont auf westlichem Steuerkurs überflog, betrug die Höhe noch ungefähr 800 m/M, respektive 110 Meter über Grund.



**Abbildung 2:** Der letzte Teil des aufgezeichneten Flugwegs der HB-5522 mit Flughöhen von weniger als 500 m bezüglich des Unfallortes ist rot eingefärbt.

Augenzeugen, die sich bei einem Sportzentrum eingangs von Romont aufhielten, beobachteten das Flugzeug, als es von Osten her fliegend nördlich der Tanklager eine Linkskurve ausführte. Es befand sich gemäss Augenzeugen auf einer Höhe von 30 bis 50 Meter über Grund und flog wieder in östlicher Richtung, als sich die Nase des Flugzeuges senkte und es dann in einem Winkel von ca. 30° auf einer Wiese am Ortseingang von Romont aufprallte. Die HB-5522 wurde beim Aufprall zerstört und der Pilot kam beim Unfall ums Leben. Der Flug hatte rund zweieinhalb Stunden gedauert.

## 1.2 Meteorologische Angaben

### 1.2.1 Allgemeine Wetterlage

Ein flaches Hochdruckband erstreckte sich vom zentralen Mittelmeer über die Alpen zur Nordsee. In der Höhe reichte ein Rücken von Algerien bis nach Norddeutschland und stabilisierte durch grossräumiges Absinken die thermische Schichtung der Atmosphäre.

### 1.2.2 Wetter zur Unfallzeit am Unfallort

Zur Zeit des Unfalls herrschte sonniges Wetter mit einer schwachen Bise.

Wetter/Wolken	sonnig, 1/8 CU um 8800 ft AMSL
Sicht	18 km
Wind	050 Grad / 3 kt
Temperatur/Taupunkt	28 °C / 13 °C
Luftdruck QNH	1017 hPa
Gefahren	keine

### 1.2.3 Astronomische Angaben

Sonnenstand	Azimut: 216°	Höhe: 58°
Beleuchtungsverhältnisse	Tag	

## 1.2.4 Auszug aus der Segelflugwetterprognose

„(...)

*Wolken (Menge und Basis):*

*Mittelland: meist heiter. Jura, Voralpen und Alpen: Bildung von 1/8-2/8 Cu, Basis Jura, Voralpen 3000-3400 m/M, Alpen und Hochalpen 4000-4400 m/M. Tessin: meist heiter.*

*Mittlere Thermik:*

*Mittelland: mässige Blauthermik, Top im Westen um 1500 m/M, im Osten um 2400 m/M.*

*Voralpen und Alpen: Gute Thermik*

*(...).*“

## 1.2.5 Wetter gemäss Augenzeugenberichten

Ein Segelflugpilot, welcher am Unfalltag eine ähnliche Flugstrecke von Grenchen in Richtung Alpen gewählt hatte, machte folgende Aussagen betreffend den Segelflugbedingungen:

*„Entgegen der Prognosen im Jura schon um Mittag Bildung von Cumuli, ab etwa Chasseral nach Westen gute bis sehr gute Thermik mit hohen Basishöhen, nach Westen bis 2900 m/M ansteigend. Ich selber habe eine ähnliche Flugroute gewählt wie [Name des Piloten der HB-5522] vermutlich auch; zuerst nach Westen bis Les Rousses, dann habe ich gewendet und habe am Jura nördlich Yverdon 2900 m erreicht. Mit dieser Höhe habe ich ein crossing durch Payerne gemacht und bin in Richtung Gruyères abgeglitten. Im kompletten Mittelland habe ich keinen Hauch von Thermik gespürt, erst am Le Moléson war wieder ein Steigen möglich. Ab dort ging es wieder gut bis ins Wallis.“*

## 1.3 Angaben zum Luftfahrzeug

## 1.3.1 Allgemeine Angaben

Eintragungszeichen	HB-5522
Luftfahrzeugmuster	Silent 2 Targa
Hersteller	Alisport SRL, Cremella (Italien)
Charakteristik	Eigenstartfähiges, einsitziges Ultraleichtflugzeug in Kunststoffbauweise mit Wölbklappen.
Zulassung	In der Schweiz als Ecolight-Flugzeug anerkannt. Die Zulassung erfolgte gemäss den deutschen Lufttüchtigkeitsforderungen für aerodynamisch gesteuerte Ultraleichtflugzeuge (LTF-UL) durch die Erstzulassungsstelle (Deutscher Aeroclub, Luftsportgeräte-Büro) und wurde aufgrund der schweizerischen zusätzlichen Anforderungen für Ecolight-Flugzeuge durch das BAZL validiert.
Baujahr	2011
Werknummer	2047
Triebwerk	Alisport A302 efi, luftgekühlter Einzylinder-Zweitaktmotor mit Benzineinspritzung, Nennleistung von 20.8 kW

	S/N 2010-006, Baujahr 2010	
Propeller	Einblatt-Propeller Alisport Monopala SB01, S/N 067, Baujahr 2011	
Betriebsstunden	Zelle	179:43 h (TSN) <sup>1</sup>
	Triebwerk	18:09 h (TSN)
	Propeller	18:09 h (TSN)
Höchstzulässige Massen	Leermasse ohne Treibstoff	186 kg
	Zuladung	105 kg
	Höchstzulässige Abflugmasse	300 kg
Masse und Schwerpunkt	Die Masse des Flugzeuges zum Unfallzeitpunkt be- trug ca. 280 kg. Sowohl Masse als auch Schwerpunkt befanden sich innerhalb der gemäss Luftfahrzeughandbuch ( <i>aircraft flight manual</i> – AFM) zulässigen Grenzen.	
Bestes Gleiten	40:1 bei 90 km/h	
Überziehgeschwindigkeit	64 km/h bei 280 kg Gesamtgewicht	
Unterhalt	Am 7. Oktober 2011 attestierte der Hersteller eine 100-h-Kontrolle und diverse Reparaturen und Modi- fikationen an Zelle und Motor bei 93:20 h (Zelle) und 10:14 h (Triebwerk). Am 23. November 2011 erteilte das BAZL dem Piloten die Bewilligung, folgende nicht komplexe In- standhaltungsarbeiten durchzuführen und zu be- scheinigen: 50-h- und 100-h-Kontrolle.	
Zugelassene Treibstoff- qualität	Bleifreibenzin mit mind. 93 Oktan, empfohlen wird 98 Oktan; Schmierstoff: vollsynthetisches Zwei- taktöl für ein Mischungsverhältnis von 2%.	
Eintragungszeugnis	Ausgestellt durch das BAZL am 13. Mai 2011, gül- tig bis zur Löschung aus dem Luftfahrzeugregister.	
Fluggenehmigung	Ausgestellt durch das BAZL am 24. November 2011, gültig bis auf Widerruf.	
Prüfbestätigung	Datum der Prüfung: 23. November 2011 Fälligkeit Nachprüfung: 24. November 2013	

### 1.3.2 Klappvorrichtung für das Triebwerk

Zum Aus- und Einfahren des Triebwerks war ein elektrischer *linear actuator* eingebaut. Dieser *actuator* wurde mit 12 Volt betrieben, war selbsthemmend und hatte mechanische Anschläge, jedoch keine elektrischen Endschalter eingebaut. An dieser Komponente fanden sich keine Angaben bezüglich eines Herstellers, einer Teile- oder einer Seriennummer.

Die Klappvorrichtung wird durch einen Impuls-Wippenschalter auf dem *engine control panel* betätigt. Ein in der Flugzeugzelle eingebauter Endschalter begrenzt den Ausfahrvorgang und gibt das Starter-Relay frei. Gleichzeitig leuchtet eine

<sup>1</sup> TSN - *time since new*

grüne LED im Instrumentenpanel und bestätigt dem Piloten die ausgefahrene Position des Triebwerks.

### 1.3.3 Stromversorgung

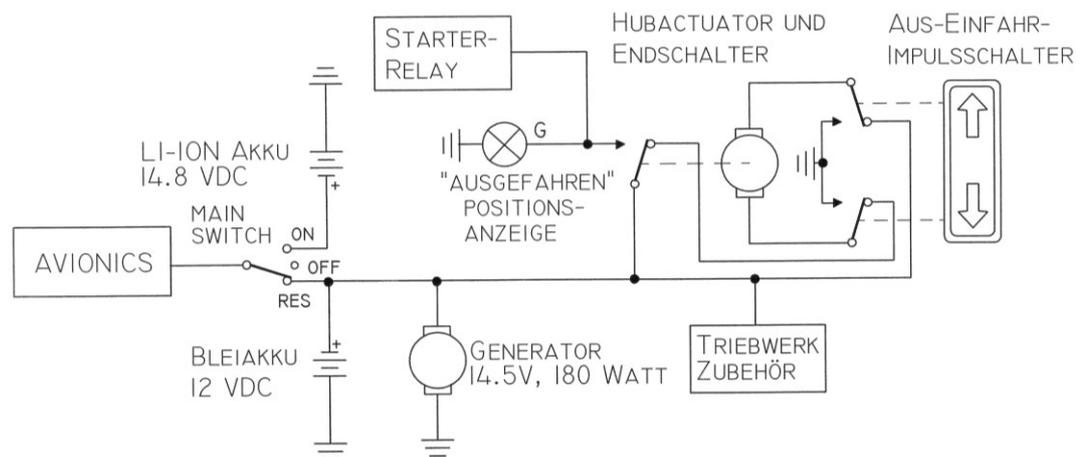
In der HB-5522 waren ursprünglich zwei Blei-Akkus eingebaut. Der Panasonic-Blei-Akku in der Bugspitze wurde vom Eigentümer durch einen LI-ION-Akku ersetzt. Im Vergleich zum Blei-Akku hatte dieser eine erheblich grössere Kapazität. Zudem wurden spezielle Ladekabel eingebaut, um beide Akkus in eingebautem Zustand mit speziellen Ladegeräten aufladen zu können.

Der 12 Volt Blei-Akku vom Typ Cyclon mit einer Kapazität 7 Ah war unter der Sitzwanne eingebaut. Dieser speiste eine Stromsammelschiene (*bus*), welche zum Betrieb des Triebwerks nötig war.

Mit dem LI-ION-Akku von 14,4 Volt, welcher über eine Kapazität von 17,2 Ah verfügte, wurde der *bus* gespiesen, welcher die Cockpitinstrumente mit Strom versorgte. Dieser Akku war mit einem automatischen Tiefentladeschutz abgesichert, welcher sich bei einer Spannung von 12 Volt aktivierte. Der Abschaltvorgang wurde im Cockpit nicht angezeigt.

Am Triebwerk befand sich ein 180 Watt Generator, welcher nur bei einer Motordrehzahl von über 2600 RPM den 12 Volt Blei-Akku mit einem Ladestrom von 1,5 A bis max. 2 A laden konnte. Durch einen im *engine control panel* eingebauten kombinierten Digitalvoltmeter und Drehzahlmesser konnte mit Hilfe eines Umschalters die Motordrehzahl oder die Spannung der Stromschiene abgelesen werden.

Über den *main switch* konnte im Cockpit die Stromversorgung der Cockpitinstrumente gewählt oder ausgeschaltet werden. Im Normalfall wurde der *main switch* auf den LI-ION-Akku gestellt. Im Notfall konnten die Instrumente durch entsprechende Schaltung des *main switch* in Stellung „RES“ (Reserve) auch durch den Blei-Akku gespeist werden.



**Abbildung 3:** Prinzip-Schema der Stromversorgung und Triebwerkausfahrsteuerung.

### 1.3.4 Akkuwartung

Beide Akkus waren wartungsfrei. Der LI-ION Akku musste extern oder über das eingebaute Kabel aufgeladen werden. Der Pilot baute normalerweise diesen Akku nach dem Flug aus und nahm ihn mit nach Hause, um ihn dort aufzuladen.

Um den Blei-Akku auszubauen, musste der Instrumentenpilz demontiert und die Sitzschale entfernt werden. Dann konnte er in ausgebautem Zustand geladen werden.

Ob und wie oft diese Akkus aufgeladen wurden und wie der Ladezustand vor dem Flug am 26. Juli 2012 war, konnte nicht festgestellt werden.

#### 1.3.5 Funkgerät

Ein Funkgerät vom Typ Filser ATR-833 war im Flugzeug eingebaut. Dieses Gerät konnte mit einer Spannung von 11 bis 18 Volt betrieben werden und hatte eine Ausgangsleistung von 6 Watt. Laut Herstellerangaben reduziert sich die Sendeleistung bei einer Spannung unterhalb von 11 Volt.

#### 1.3.6 Trimmung und Wölbklappenstellung

Die Trimmung erfolgte über eine variable Einstellung der Höhenflosse. Der Einstellwinkel der Höhenflosse wurde durch die Stellung der Wölbklappen gesteuert. Die fünf Stellungen der Wölbklappen ergaben jeweils eine dazu passende Stellung der Höhenflosse für den entsprechenden Geschwindigkeitsbereich.

#### 1.3.7 Starten des Motors in der Luft

Das Verfahren zum Starten des Motors in der Luft wird im Flug- und Betriebshandbuch in Kapitel „4.3 Motorbetriebsverfahren“ wie folgt beschrieben:

- *„Reduzieren Sie die Fluggeschwindigkeit auf 80 km/h und trimmen Sie das Flugzeug aus.“*
- *Geschwindigkeiten über 90 km/h bewirken große aerodynamische Kräfte auf den Pylon mit entsprechend hohen Belastungen auf den Stellantrieb sowie unnötig hohem Verbrauch der Batterie. Bei Geschwindigkeiten nahe der Überziehgeschwindigkeit wiederum haben die Turbulenzen durch den Motorpylon negativen Einfluss auf die Steuerbarkeit des Fluggerätes und der Propeller unterstützt den Starter weniger aufgrund der geringeren Anströmung.*
- *Entsperren Sie den Propellerstopper (s. Position 10, Fig. 7.1).*
- *Stellen Sie den Hauptschalter auf „EIN“ (s. Position 12, Fig. 7.3).*
- *Drücken und halten Sie den „Motor aus/ein“-Schalter (s. Position 7, Fig. 7.3) bis der Pylon vollständig ausgefahren ist und das grüne Licht leuchtet (s. Position 5, Fig. 7.3).*
- *Vergewissern Sie sich, dass der Gashebel ganz zurückgezogen ist (Leerlauf), (s. Position 5, Fig. 7.1).*
- *Ziehen Sie den Zündschalter auf EIN (s. Position 10, Fig. 7.3) und prüfen Sie, ob die entsprechende grüne Anzeige leuchtet (s. Position 2, Fig. 7.3)*
- *Drücken Sie den roten Starterknopf (s. Position 8, Fig. 7.3). Falls der Motor nicht nach wenigen Umdrehungen läuft, stellen Sie die Zündung aus und wieder an, um die elektronische Motorüberwachungseinheit (ECU) zurückzusetzen. Drücken Sie den Starterknopf erneut.*
- *Lassen Sie den Gashebel für einige Zeit in Leerlaufstellung, um den Motor aufzuwärmen. Erhöhen sie die Drosselstellung bis zur max. Drehzahl. Falls der Motor nicht rund läuft, reduzieren Sie das Gas soweit wie nötig und lassen den Motor nochmal warmlaufen.*
- *Sobald Vollgas erreicht ist, trimmen Sie das Flugzeug auf bestes Steigen.*

**WARNUNG: DAS STARTEN DES MOTORS IM FLUG MUSS IN AUSREICHENDER FLUGHÖHE ERFOLGEN. VERSUCHEN SIE NIEMALS, DEN MOTOR UNTERHALB VON 250 METERN ÜBER GRUND UND OHNE EINE GEEIGNETE**

*MÖGLICHKEIT FÜR EINE SICHERHEITSLANDUNG ZU STARTEN. ERHÖHEN SIE DIE SICHERHEITSHÖHE BEI KALTEM WETTER UND UNKLAREN BODEN-VERHÄLTNISSEN.“*

#### 1.3.8 Verhalten bei Motorstörungen und sonstigen Notfällen

Die folgende Warnung ist im Flug- und Betriebshandbuch in Kapitel „3.2 Verfahren bei Startabbruch und Motorstörungen“ dokumentiert:

*„WARNUNG: Falls Sie mit abgestelltem Motor und ausgefahren Motorpylon fliegen entspricht die Sinkrate in etwa einem Viertel bis einem Drittel der ausgefahrenen Luftbremsen. Die Luftbremsen werden nur noch für eine noch höhere Sinkrate benötigt.“*

Zu „unbeabsichtigter Höhenverlust bei der Landung“ ist im Flug- und Betriebshandbuch in Kapitel „3.7 Sonstige Notfälle“ unter anderem Folgendes vermerkt:

- *„Überziehen im Geradeausflug verursacht einen Höhenverlust von mindestens 20 m.*
- *Das sichere Abfangen aus dem überzogenen Flugzustand mit Abkippen über die Tragfläche benötigt erheblich mehr Höhe (etwa 50 m).“*

Der Pilot, der den Piloten der HB-5522 auf das Muster Silent 2 Targa eingewiesen hatte, beschrieb das Abkippsverhalten im Kurvenflug wie folgt: *„Das Flugzeug wird zuerst ‚weich‘ und man merkt dass die Strömung hinten abreisst (mein Eindruck). Das Flugzeug dreht danach noch gut 90° in die Kurveninnenseite. Danach wird das Flugzeug wieder steuerbar mit einer Längsneigung von geschätzten 45 bis 50°. Den Höhenverlust insgesamt schätze ich auf 50 m.“*

#### 1.4 Auswertung der Flugwegaufzeichnung

In der HB-5522 war ein Kollisionswarngerät FLARM eingebaut und es wurde ein Navigationsgerät des Musters Oudie mitgeführt.

Im Kollisionswarngerät wurden die Datenpunkte des Flugwegs in Intervallen von einer Sekunde bis vier Sekunden registriert.

Das Kollisionswarngerät registrierte das Umgebungsgeräuschniveau (*environmental noise level – ENL*), welches einen Rückschluss auf den Motorlauf zulässt. In der Steigphase nach dem Start bis zum Abstellen des Triebwerks wurden ENL-Werte von 999 registriert, danach meist Werte zwischen 0 und 3. Zwischen 14:52:59 Uhr und 14:54:46 Uhr wurden ENL-Werte  $\geq 6$  bis maximal 27 registriert.



**Abbildung 4:** Der Unfallort der HB-5522 sowie der Flugweg in der Gegend des Unfallorts, aufgezeichnet durch das Kollisionswarngerät FLARM, in Google Earth Pro eingezeichnet.

Im mitgeführten Navigationsgerät wurden die Datenpunkte des Flugwegs in Zeitabständen von einer oder zwei Sekunden registriert. Die ausgelesenen Daten enthalten keine Datensätze mit GPS-Höhen, Positionsfehlern und über die empfangenen Satelliten. Um 14:55:14 Uhr wurde der letzte Datenpunkt registriert. Die barometrische Höhe dieses Datenpunkts ist acht Meter tiefer als diejenige um 14:55:06 Uhr.

## 1.5 Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle

### 1.5.1 Unfallstelle

Die Unfallstelle befand sich auf einer Wiese am Ortseingang nordöstlich von Romont und lag in einer leichten Senke. Der ebene Teil dieser Wiese war ca. 30 m breit und rund 500 m lang und wurde südlich durch den Fluss La Glâne und östlich durch vereinzelt Bäume abgegrenzt, während nördlich der Ebene das Gelände bis zur Kantonsstrasse hin merklich anstieg. Nordwestlich der Wiese bildete ein Tanklager in etwa 200 m Entfernung ein markantes Hindernis. Gegen Osten hin grenzte knapp ein Kilometer von der Unfallstelle entfernt eine Strasse die Wiese ab.

### 1.5.2 Aufprall

Die HB-5522 prallte in einem Winkel von ungefähr 30° am Anfang des ebenen Teils der Wiese auf. Dabei wurde das Flugzeug zerstört. Aufgrund der beim Aufprall aufgetretenen hohen Kräfte war dieser Unfall nicht überlebbar.

### 1.5.3 Wrack

Das Trümmerfeld um das Wrack mass etwa 10 x 15 m. Die Heckpartie des Flugzeuges wurde beim Aufprall ca. 50 cm hinter der Flügelaustrittskante nach rechts abgeknickt. Die Cockpithaube zersplitterte beim Aufprall und der Rahmen lag vorne rechts vor dem Rumpf. Beide Seitenwände des Cockpits wurden beim Aufprall nach links gestaucht und waren teilweise zersplittert. Der Bug bohrte sich

knapp 30 cm ins Erdreich. Die Flügel blieben grösstenteils intakt. Am Boden konnten Aufprallspuren beider Flügel erkannt werden. Beide *winglets* wurden beim Aufprall von den Flügeln abgetrennt.

Im Einzelnen konnten am Wrack folgende Feststellungen gemacht werden:

- Die Bauchgurte wurden getragen und hielten der Beanspruchung stand. Die Schultergurte wurden an der Unfallstelle in geöffnetem Zustand vorgefunden. Der Verschlussmechanismus für die vier Gurte lässt ein zweistufiges Öffnen zu. Die Schultergurte können unabhängig von den Bauchgurten geöffnet werden.
- Das Klapptriebwerk wurde in teilweise ausgefahrenem Zustand vorgefunden.
- Eine visuelle Prüfung der Ruderanschlüsse, Verbindungsgestänge, Umlenkhebel, Seilzüge und Spanschlösser sowie Umlenkrollen ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene Mängel.
- Durch die Distanz zwischen Handgriff und Beschädigung (Knick) am Rohr kann davon ausgegangen werden, dass die Wölbklappe, und dadurch auch die Trimmung, in der Stellung „L“ (*landing*) eingerastet war.
- Das Fahrwerk war eingefahren.
- Der Batteriewählschalter (*main switch*) stand in Stellung „RES“ (Reserve).
- Der Blei-Akku wurde so stark zerstört, dass keine Angaben mehr über den Ladezustand gemacht werden konnte.

#### 1.5.4 Versuche

Das Funkgerät und der *linear actuator* wurden nach dem Unfall näher untersucht. Dabei konnten die folgenden Feststellungen gemacht werden:

Das Funkgerät funktionierte noch teilweise. Beim Test wurde festgestellt, dass es bei einer Speisespannung von unterhalb 8,5 Volt noch Hochfrequenz aussendete, jedoch ohne Modulation.

Der *linear actuator* hatte einen Hub von 200 mm mit einer maximalen Kraft von 2200 N bei einer Stromaufnahme von 16 A. Der *actuator* ist selbsthemmend und hat mechanische Anschläge. Er war noch voll funktionsfähig.

Eine Überprüfung hat ergeben, dass das Klapptriebwerk auf ungefähr 45° bezüglich der Längsachse des Flugzeuges ausgefahren war.

### 1.6 Medizinische und pathologische Feststellungen

Der Pilot hatte 2004 einen schweren invalidisierenden Unfall mit einem Gleitschirm. Als er 52 Jahre alt war, erfolgte im Jahre 2006 eine flugmedizinische Erstuntersuchung. Es wurde ihm damals ein medizinisches Tauglichkeitszeugnis Klasse 2 mit der Auflage zum Brillentragen (VNL) und der Bemerkung „Segelflug“ ausgestellt. Weitere Untersuchungen fanden nicht mehr statt. Bis zur Vollendung des 60. Lebensjahres mussten sich Führer von Segelflugzeugen für die Ausweiserneuerung nicht obligatorisch einer periodischen Kontrolluntersuchung unterziehen.

Laut Aussagen seines Hausarztes lagen zum Zeitpunkt des Fluges keine medizinischen Anhaltspunkte für eine gesundheitliche Affektion vor.

Die anlässlich der Autopsie festgestellten Verletzungen zeigen auf, dass der Aufprall zum sofortigen Tod des Piloten geführt hat.

Die toxikologische Untersuchung ergab keine Spuren von Alkohol, gängigen Drogen oder Medikamenten. Eine plötzliche und akute Erkrankung war nicht nachweisbar.

## 1.7 Suche und Rettung

Augenzeugen haben den Unfallhergang beobachtet und konnten dadurch unverzüglich die Polizei alarmieren. Die SUST wurde via die üblichen Kanäle ebenfalls alarmiert und nahm die Untersuchung gleichentags auf.

Das Flugzeug war nicht mit einem Notsender (*emergency locator transmitter – ELT*) ausgerüstet, was für diese Flugzeugkategorie seitens des BAZL nicht vorgeschrieben war. In einem Schreiben vom 14. März 2012 an alle Halter von Luftfahrzeugen dieser Kategorie hatte das BAZL jedoch dringendst empfohlen, solche Flugzeuge freiwillig mit einem automatischen Notsender 406 MHz auszurüsten.

Am Folgetag des Unfalls wurde die SUST auf dem Regionalflugplatz Grenchen auf Folgendes hingewiesen:

Am Morgen nach dem Unfall traf der Segelfliegerkollege, welcher dem verunfallten Piloten der HB-5522 am 26. Juli 2012 zuerst Informationen betreffend der Mittel-landüberquerung gegeben hatte, auf dem Anhängerparkplatz für Segelflugzeuge in Grenchen ein. Er stellte dabei fest, dass der Anhänger der HB-5522 in geöffnetem Zustand war. Als sich nach Rückfrage bei der Flughafenleitung herausstellte, dass die HB-5522 an diesem Tag nicht gestartet sei, erkannte dieser Kollege, dass hier etwas nicht stimmen konnte resp. die HB-5522 von ihrem Flug vom Vortag nicht zurückgekehrt war.

Am Tag des Unfalls der HB-5522 war ein Mitglied einer Segelfluggruppe als Flugdienstleiter tätig. Der Start der HB-5522 wurde auf der Startliste der Segelfluggruppen nicht vermerkt. Der Grund dafür lag in der Tatsache, dass Piloten eigenstartfähiger Segelflugzeuge kurz vor dem Start mit der Platzverkehrsleitstelle von Grenchen Kontakt aufnahmen und von dieser die Startfreigabe erhielten. Die Startzeit wurde danach entsprechend von der Flugverkehrsleitung registriert.

## 1.8 Zusätzliche Angaben

### 1.8.1 Anforderungen zum Führen eines Luftfahrzeugs des Musters Silent 2 Targa

Gemäss Stellungnahme des BAZL vom 21. Mai 2013 handelt es sich bei der HB-5522 um *„ein eigenstartfähiges Segelflugzeug der Zulassungskategorie „Ecolight“. Der Bereich der Segelfliegerei basierte bis zur Einführung und Anwendung der EU-Verordnung 1178/2011 ausschliesslich auf nationalem Recht. Im Bereich der Segelflugzeuge bezeichnet das Wort „Ecolight“ lediglich die Vorschriften und Anforderungen, nach denen das Fluggerät zertifiziert und zugelassen wurde (LTF-UL-Bauvorschrift). Lizenzrechtlich haben diese technischen Bauvorschriften (im Bereich des Segelfluges) keinerlei Auswirkungen. Ein Segelflugzeug, welches nach den Ecolight-Bauvorschriften zugelassen wurde, bleibt aus lizenzrechtlicher Sicht ein Segelflugzeug. Um ein eigenstartfähiges Segelflugzeug zu fliegen, muss der Pilot in seinem Flugbuch zusätzlich über den entsprechenden Startarteneintrag verfügen.“*

### 1.8.2 Ausbildung für Eigenstart mit motorisierten Segelflugzeugen

Die Ausbildung für Eigenstart mit motorisierten Segelflugzeugen ist in der Richtlinie 318.14.180 mit Stand vom 1. April 2007 *„Ausbildung für verschiedene Startarten mit Segelflugzeugen“* des BAZL geregelt. Die Richtlinie gilt für eigenstartfähige Segelflugzeuge, für die eine Ausbildung gemäss *„Reglement des UVEK über die Ausweise für Flugpersonal (RFP)“* Artikel 146 Absatz 1 verlangt wird. Darüber hinaus

muss das entsprechende Segelflugzeugmuster in dieser Richtlinie explizit aufgeführt sein, sonst ist eine Erweiterung für Motorsegler gemäss den Artikeln 158 ff. RFP nötig.

Das Muster Silent 2 Targa ist im Anhang 2 zur Richtlinie mit Stand vom 28. Februar 2007, der am 26. Juli 2012 gültig war, nicht aufgeführt.

In der Richtlinie ist der Umfang der Ausbildung beschrieben. Zusätzlich zu den „normalen Verfahren“ sind darin auch „spezielle Verfahren / Notverfahren“ aufgeführt, wie zum Beispiel: „Anflug und Landung mit laufendem Motor“ und „Anflug und Landung mit stillstehendem, aber ausgefahrenem Motor/Propeller“.

Die Ausbildung für Eigenstart mit motorisierten Segelflugzeugen absolvierte der Pilot der HB-5522 auf dem Flugfeld Schänis mit einer ASK 21 Mi. Im Rahmen dieser Ausbildung, die nach der Richtlinie des BAZL durchgeführt wurde, wurden 32 Starts ausgeführt. Nach Angaben des Fluglehrers, der die Ausbildung durchführte, wurde auch die Inbetriebnahme des Motors bei Abbruch eines Streckensegelflugs behandelt.

### 1.8.3 Entscheidungstrichter für Aussenlandungen mit Segelflugzeugen mit Klapptriebwerk

Aufgrund einer Häufung von Unfällen von Segelflugzeugen mit Hilfsantrieb publizierte die Deutsche Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU) im Mai 2012 die Flugsicherheitsinformation „Risiko Klapptriebwerk?“. Es wird darin auf den bekannten Entscheidungstrichter für Aussenlandungen (siehe Schlussbericht Nr. 2035 des ehemaligen schweizerischen Büros für Flugunfalluntersuchungen über den Unfall des Segelflugzeuges Ventus C, HB-3052) verwiesen und explizit festgehalten, dass die Entscheidung, den Motor zu benutzen, in deutlich grösserer Höhe erfolgen muss als die Aussenlandeentscheidung im „reinen“ Segelflug.

In der Flugsicherheitsempfehlung der BFU werden die zusätzlichen Entscheidungsstufen, für den Fall eines Triebwerksversagens, als eigenständige Phase „Einfahren des Triebwerks“ im Entscheidungstrichter eingeführt. Für den Fall, dass das Triebwerk bis zum Erreichen der Sicherheitsmindesthöhe nicht wieder eingefahren werden kann, müsse die Bedienung des Triebwerks in den Hintergrund treten und die volle Aufmerksamkeit des Piloten einzig dem Anflug und der Landung mit ausgefahrenem und stehendem Klapptriebwerk gelten. Folgende Besonderheiten eines solchen Anflugs werden genannt:

- *„deutlich verschlechterte Gleitleistung (siehe Flug- und Betriebshandbuch)*
- *Widerstandserhöhung und dadurch bedingt:*
  - *erhöhte Sinkrate*
  - *schlechtere Fahrtaufnahme*
  - *steilere Flugbahn und anderes Horizontbild*
- *Wirbel der Triebwerksumströmung, die auf das Leitwerk treffen, können die aerodynamische Überziehwarnung überlagern“*

Zum Flugtraining unter diesen besonderen Bedingungen wird empfohlen:

- *„Der Flug mit ausgefahrenem und stehendem Klapptriebwerk kann mit geringem Risiko in geeigneter Höhe geübt werden.*
- *Die dabei erflogene Sinkrate kann beim Training von Landeanflug und Landung am Flugplatz mit den Bremsklappen eingestellt werden.“*

Gängige Praxis in Segelfluggruppen ist eine Entscheidungshöhe von mindestens 500 Meter über einem Aussenlandefeld.

#### 1.8.4 Einweisung auf das Muster Silent 2 Targa

Die Ausbildungsanforderungen für die Einweisung auf verschiedene motorisierte und nicht motorisierte Segelflugzeuge gemäss Artikel 15 Absatz 1 und Artikel 146 des RFP sind in der Richtlinie 318.14.220 „*Einweisung auf verschiedene Segelflugzeuge*“ des BAZL geregelt.

Gemäss Richtlinie hat die praktische Ausbildung durch einen Fluglehrer oder durch einen Piloten, der zur Führung des betreffenden Segelflugzeuges berechtigt ist, zu erfolgen. Im Rahmen von Segelfluggruppen und Flugschulen wird empfohlen, dass ausschliesslich Fluglehrer für die Einweisung eingesetzt werden.

Die Einweisung des Piloten auf das Muster Silent 2 Targa erfolgte auf dem Flugfeld Langenthal. Sie wurde von einem erfahrenen Piloten durchgeführt, der schon mehrere Piloten darauf eingewiesen hatte. Das Anfliegen und Landen mit ausgefahrenem Triebwerk wurde gemäss Angaben des einweisenden Piloten nicht geübt.

## 2 Analyse

### 2.1 Technische Aspekte

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

Der Start der HB-5522 ab dem Regionalflugplatz Grenchen erfolgte mit Hilfe des Klapptriebwerks, das nach der Steigphase eingefahren werden konnte. Dies lässt den Schluss zu, dass am Klapptriebwerk keine technischen Mängel vorlagen.

Im Weiteren kann davon ausgegangen werden, dass der LI-ION-Akku aufgrund des Tiefentladeschutzmechanismus während des Fluges nicht mehr zur Verfügung stand. Daraufhin muss der Pilot den *main switch* in die Stellung „RES“ (Reserve) gebracht haben. Da ein Funkspruch des Piloten bei der Platzverkehrsleitstelle (*aerodrome control tower* – TWR) von Payerne um 14:39 Uhr nur noch als Rauschen wahrgenommen wurde, muss die Betriebsspannung des Blei-Akkus zu diesem Zeitpunkt geringer als 11 Volt betragen haben. Dieses Verhalten entspricht einerseits den Angaben des Herstellers des Funkgeräts und andererseits den Ergebnissen aus Versuchen mit dem Funkgerät der HB-5522. Bei diesen Versuchen war beim Senden bei einer Spannung von knapp über 8 Volt nur noch die Trägerwelle hörbar.

Solche Betriebsspannungen lassen den Schluss zu, dass der Ladezustand des Blei-Akkus für das vollständige Ausfahren des Motors nicht mehr ausreichend war.

### 2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

#### 2.2.1 Ausbildung und Einweisung

Die Ausbildung des Piloten der HB-5522 für die Berechtigung, mit eigenstartfähigen Segelflugzeugen zu fliegen, erfolgte gemäss Richtlinie „*Ausbildung für verschiedene Startarten mit Segelflugzeugen*“ des BAZL. Diese Ausbildung war für das Führen der Silent 2 Targa eine angemessene Vorbereitung, obwohl dieses Muster durch das BAZL als Ecolight-Flugzeug validiert war.

Bei der Mustereinweisung des Piloten auf die einsitzige Silent 2 Targa wurde der Flug mit ausgefahrenem und stehendem Klapptriebwerk nicht geübt. Da sowohl der Landeanflug wie auch die Landung mit ausgefahrenem und stehendem Klapptriebwerk einige Besonderheiten aufweisen, stellen diese einen wesentlichen Bestandteil bei Einweisungen auf Segelflugzeugmuster mit Klapptriebwerk dar. Anstelle eines Anfluges mit ausgefahrenem Klapptriebwerk können der Landeanflug und die Landung auch mit entsprechend der Sinkrate ausgefahrenen Bremsklappen trainiert werden. Ob dem Piloten der HB-5522 die Besonderheiten eines Landeanfluges und einer Landung mit ausgefahrenem und stehendem Klapptriebwerk bewusst waren, ist nicht bekannt.

#### 2.2.2 Flugtaktik und Flugverlauf

Im April 2012 startete der Pilot mit seiner HB-5522 vom Flugfeld Puimoisson in Südfrankreich aus zu einem Flug, bei dem er das Triebwerk in geringer Höhe über Boden in Betrieb nahm, ohne dass die Möglichkeit einer sicheren Landung im Fall eines Triebwerksversagens bestanden hatte. Der Fluglehrer, der ihm danach unmissverständlich klar machte, dass diese Flugtaktik nicht sicher sei und er diese anpassen müsse, war der Ansicht, dass die Kritik vom Piloten verstanden wurde. Nach dem Unfall vom 26. Juli 2012 stellt sich die Frage, ob sich der Pilot der Risiken einer solchen Flugtaktik wirklich bewusst war. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass er aufgrund seiner Flugerfahrungen als Gleitschirmpilot die Risiken

des Fliegens in geringen Flughöhen über Grund mit einem anspruchsvollen Luftfahrzeug unterschätzte.

Vier Tage vor dem Unfall mit der HB-5522 nahm der Pilot die Gelegenheit wahr mit einem erfahrenen Wettbewerbspiloten in einem doppelsitzigen Hochleistungssegelflugzeug mitzufliegen. Bei diesem Flug ab dem Regionalflugplatz Grenchen ging es im Wesentlichen darum, vom Jura in die Alpen zu gelangen. Während des Fluges wurden die taktischen Überlegungen hierfür besprochen, insbesondere was zu berücksichtigen sei, um in der Region Romont nicht zu tief anzukommen. Bei seinem Flug am 26. Juli 2012 überquerte der Pilot der HB-5522 das Mittelland zwischen Jura und Romont im Gleitflug mit einer mittleren Geschwindigkeit über Grund von 143 km/h. Diese Geschwindigkeit ist rund 60% höher als die Geschwindigkeit des besten Gleitverhältnisses der Silent 2 Targa, die bei 90 km/h liegt. Die Wahl der relativ hohen Gleitgeschwindigkeit zwischen dem Chasseron und Romont führte dazu, dass der Pilot die Region bei Romont und dem Le Gibloux rund 400 Meter tiefer erreichte als unter Einhaltung des besten Gleitverhältnisses. Dies entsprach nicht den taktischen Überlegungen, die anlässlich des ähnlichen Fluges vier Tage vor dem Unfall besprochen wurden.

Bei Segelflugzeugen mit Klapptriebwerk muss die Entscheidung, den Motor zu benutzen, in einer ausreichenden Höhe über einem Aussenlandefeld getroffen werden. Gemäss Betriebshandbuch der HB-5522 sollte das Ausfahren niemals unter 250 m/Grund erfolgen. Gängige Praxis in Segelfluggruppen ist eine Entscheidungshöhe von mindestens 500 Meter über einem Aussenlandefeld. Als die HB-5522 um 14:42 Uhr in der Region bei Romont, in der Nähe der Unfallstelle, einen Kreis flog, war sie rund 880 Meter über dieser Höhe. Es ist nachvollziehbar, dass der Pilot dort keinen Entschluss zu einer Aussenlandung resp. zum Ausfahren und Anlassen des Klapptriebwerks fällte, sondern noch nach Aufwinden suchte.

Beim Weiterflug in Richtung des Le Gibloux nahm die Flughöhe kontinuierlich weiter ab. Eine Umkehr zum geeigneten Aussenlandefeld beim Unfallort wäre ungefähr auf halber Strecke zum Le Gibloux nötig gewesen, um dieses in einer Höhe von 500 m/Grund zu erreichen und ein stressarmes Ausfahren des Klapptriebwerks zu beginnen. Beim Le Gibloux, als die HB-5522 in einer Höhe von rund 1250 m/M flog, wäre die Höhe theoretisch ausreichend gewesen, um mit der Geschwindigkeit des besten Gleitverhältnisses das knapp 12 km entfernte Flugfeld von Gruyères oder das knapp 9 km entfernte Flugfeld von Ecuwillens zu erreichen.

Auf dem Rückflug in Richtung Romont unterschritt der Pilot die empfohlene Entscheidungshöhe von 500 Meter über dem mutmasslichen Aussenlandefeld rund 7.6 km vom Unfallort entfernt (Flugweg in der Abbildung 2 rot eingefärbt).

Zwischen 14:52:59 Uhr und 14:54:46 Uhr wurden im Kollisionswarngerät Werte des Umgebungsgeräuschs registriert, die darauf schliessen lassen, dass das Klapptriebwerk der HB-5522 ausgefahren wurde. Zu Beginn des Ausfahrvorgangs betrug die Distanz zum angenommenen Aussenlandefeld knapp drei Kilometer und die Höhe war 240 Meter über Grund. Die Höhe nahm in dieser Flugphase ab bis auf 140 Meter über Grund. Das Verfahren zum Starten des Motors in der Luft ist bei der Silent 2 Targa schon unter normalen Bedingungen anspruchsvoll. Bei geringer Höhe über Grund stellen die engen Betriebsgrenzen zwischen empfohlener Geschwindigkeit beim Ausfahren des Triebwerks und der Minimalfluggeschwindigkeit des Flugzeuges erhöhte Anforderungen an einen Piloten. Da sich das Klapptriebwerk, wahrscheinlich in Folge des entladenen Akkus, nur teilweise hatte ausfahren lassen, blieben zu wenig Zeit und Höhe für die Vorbereitung einer sicheren Aussenlandung.

Das Fahrwerk war beim Aufprall nicht ausgefahren. Dies deutet darauf hin, dass der Pilot anfänglich nur beabsichtigte, das Klapptriebwerk auszufahren und den Motor zu starten, nicht aber eine Aussenlandung vorzubereiten. Da sich das Klapptriebwerk nicht vollständig ausfahren liess, war der Pilot gezwungen, eine Aussenlandung durchzuführen.

Der aus einer ungeeigneten Flugtaktik resultierende Handlungszwang, der Zeitdruck und die besondere Situation dieser nun notwendig gewordenen Aussenlandung, verstärkt durch das unvollständig ausgefahrene Klapptriebwerk, führten zu einem Kontrollverlust.

### 3 Schlussfolgerungen

#### 3.1 Befunde

##### 3.1.1 Besatzung

- Der Pilot besass den Ausweis für Segelflieger und absolvierte die Ausbildung, welche ihn zum Führen von eigenstartfähigen Segelflugzeugen berechtigte.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für eine gesundheitliche Störung des Piloten während des Unfallfluges vor.

##### 3.1.2 Technische Aspekte

- Es liegen keine Anhaltspunkte über vorbestehende technische Mängel vor, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können.
- Das Klapptriebwerk war auf ungefähr 45° bezüglich der Längsachse des Flugzeuges ausgefahren.
- Verschiedene Hinweise lassen den Schluss zu, dass der Ladezustand des Blei-Akkus für das vollständige Ausfahren des Klapptriebwerks nicht mehr ausreichend war.

##### 3.1.3 Betriebliche Aspekte

- Vier Tage vor dem Unfall überquerte der Pilot mit einem erfahrenen Wettbewerbspiloten in einem doppelsitzigen Hochleistungssegelflugzeug das Mittelland vom Jura in Richtung Alpen.
- Am 26. Juli 2012 startete der Pilot mit der HB-5522 auf der Segelfluggpiste 07 des Regionalflugplatzes Grenchen im Eigenstart, um erstmals selber das Mittelland vom Jura her in Richtung Alpen zu überqueren.
- Sowohl Masse als auch Schwerpunkt des Flugzeuges befanden sich innerhalb der zulässigen Grenzen.
- Der Pilot flog mit der HB-5522 im Gleitflug mit einer mittleren Geschwindigkeit über Grund von 143 km/h vom Jura aus in die Region Romont.
- Diese Geschwindigkeit lag rund 60% über der Geschwindigkeit des besten Gleitverhältnisses der Silent 2 Targa, welche 90 km/h beträgt.
- Beim Le Gubloux betrug die Flughöhe der HB-5522 rund 1250 m/M.
- Diese Höhe hätte theoretisch ausgereicht, um zu den Flugfeldern Gruyères oder Ecuwillens abzugleiten.
- Nach den Grundsätzen für eine sichere Aussenlandung sollte bei Segelflugzeugen mit Klapptriebwerk die Entscheidung, den Motor zu benutzen, in einer deutlich grösseren Höhe über einem Aussenlandefeld getroffen werden als im „reinen“ Segelflug.
- Auf dem Rückflug in Richtung Romont unterschritt der Pilot die gängige Entscheidungshöhe von 500 Meter über dem potentiellen Aussenlandefeld rund 7.6 km vom Unfallort entfernt.

- Zu Beginn des Ausfahrvorgangs des Klapptriebwerks betrug die Distanz zum potentiellen Aussenlandefeld knapp drei Kilometer und die Höhe 240 Meter über Grund.
- Nördlich der Tanklager von Romont flog die HB-5522 eine Linkskurve in einer Höhe von 30 bis 50 Meter über Grund.
- Die HB-5522 prallte in einem Winkel von ca. 30° auf einer Wiese nordöstlich von Romont auf.
- Der Aufprall war nicht überlebbar.

#### 3.1.4 Rahmenbedingungen

- Das Wetter hatte keinen Einfluss auf den Unfall.

### 3.2 Ursachen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot beim Versuch einer Aussenlandung aus geringer Höhe über Grund die Kontrolle über das Flugzeug verlor und dieses in der Folge mit dem Boden kollidierte.

Zum Unfall beigetragen hat die zu späte Entscheidung zum Ausfahren des Klapptriebwerks.

Payerne, 20. August 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, 13. August 2015