



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST  
Service d'enquête suisse sur les accidents SESA  
Servizio d'inchiesta svizzero sugli infortuni SISI  
Swiss Accident Investigation Board SAIB

Bereich Aviatik

# **Schlussbericht Nr. 2147 der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle SUST**

über den Unfall des Flugzeuges  
Cirrus SR20, HB-KHA

vom 2. Juli 2006

im Val Tremola, Gemeinde Airolo/TI

**Cause**

L'accident est dû au fait que le pilote a dirigé l'avion si bas dans une vallée étroite, que ni un virage de demi-tour, ni le survol du col n'était possible de sorte qu'une collision avec le terrain s'en est suivie.

Les facteurs suivants ont contribué à l'accident:

- connaissances insuffisantes de la technique du vol en montagne
- surestimation des performances de l'avion

## Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

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

Gemäss Art. 3.1 der 10. Ausgabe des Anhanges 13, gültig ab 18. November 2010, zum Abkommen über die internationale Zivilluffahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalles 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 entspricht dem Original und ist massgebend.

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 im 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

### Zusammenfassung

Eigentümer	Propair Ltd, 4102 Binningen
Halter	Motorfluggruppe Basel, 4030 Basel
Hersteller	Cirrus Design Corporation, 4515 Taylor Circle, Duluth, MN 55811, Minnesota (USA)
Luftfahrzeugmuster	Cirrus SR20
Eintragsstaat	Schweiz
Eintragszeichen	HB-KHA
Ort	Val Tremola, Gemeinde Airolo/TI Koordinaten: 686 770 / 156 250 ( <i>swiss grid</i> ) N 46° 33' 06" E 08° 34' 12" Höhe 2030 m/M (6660 ft AMSL)
Datum und Zeit	2. Juli 2006, 15:15 Uhr

### Untersuchung

Der Unfall ereignete sich am 2. Juli 2006 um 15:15 Uhr und wurde zwei Minuten später der Kantonspolizei Tessin gemeldet. Um 15:19 Uhr alarmierte die Einsatzzentrale der Rega die Stützpunkte Locarno und Erstfeld. Das Büro für Flugunfalluntersuchungen (BFU) eröffnete gleichentags um 17:00 Uhr in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Tessin eine Untersuchung.

### Kurzdarstellung

Am 2. Juli 2006, um 15:09 Uhr, startete der Pilot mit dem einmotorigen Flugzeug Cirrus SR20, HB-KHA, von der Piste 11 des Flugplatzes Ambri zu einem Flug nach Basel-Mülhausen. Sechs Minuten nach dem Start kollidierte die Maschine etwa fünfhundert Meter südlich des St. Gotthardpasses, zirka hundert Meter unterhalb der Passhöhe, im Gebiet des Val Tremola mit dem Gelände. Der Pilot und die Passagierin erlitten erhebliche Verletzungen. Das Flugzeug wurde zerstört.

### Ursachen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot das Flugzeug so tief in ein enges Tal steuerte, dass weder eine Umkehrkurve noch der Überflug des Passes möglich war, sodass es zu einer Kollision mit dem Gelände kam.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Unzureichende Kenntnisse im Gebirgsflug.
- Überschätzen der Flugleistungen.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde keine Sicherheitsempfehlung ausgesprochen. Dieser Unfall hat zusammen mit anderen Unfällen zu einer vertieften Abklärung der Gefahren geführt, welche von während des Unfallgeschehens nicht ausgelösten ballistischen Rettungssystemen ausgehen. Die Resultate dieser Untersuchungen, verbunden mit entsprechenden Sicherheitsempfehlungen, wurden in einem zusätzlichen Bericht veröffentlicht.

## 1 Sachverhalt

### 1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

#### 1.1.1 Allgemeines

Die Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf stützt sich auf Aussagen des Piloten und der Passagierin sowie auf die Aufzeichnungen des *multifunction flight display* (MFD) und die im Transponder gespeicherten Daten.

#### 1.1.2 Vorgeschichte

Der Pilot hatte für den 2. Juli 2006 bei der Motorfluggruppe Basel das Flugzeug Cirrus SR20 HB-KHA reserviert. Er beabsichtigte, an diesem Tag am Fly-in von Ambri teilzunehmen. Vor dem Abflug auf dem Flughafen Basel-Mülhausen liess er die HB-KHA mit 100 Litern AVGAS betanken. Um 10:43 Uhr startete er in Begleitung einer Passagierin zum Flug nach Ambri. Um 11:34 Uhr landete er in Ambri. Es war dies sein erster Flug zum Gebirgsflugplatz von Ambri. Einen Einführungsflug mit einem Fluglehrer, wie dies auf der Anflugkarte (VAC) für Ambri empfohlen wird, hatte er vorgängig nicht absolviert.

##### 1.1.2.1 Flugvorbereitung

In Ambri stand dem Piloten im Pilotenbüro ein Internet-Terminal mit dem AMIE System (*AIS MET Information Environment*) zur Verfügung. Für den Flug von Ambri nach Basel gab der Pilot keinen ATC-Flugplan auf und füllte in Ambri keine Fluganmeldung aus.

##### 1.1.2.2 Flugverlauf

Am 2. Juli 2006, um 15:09 Uhr, startete der Pilot mit der Cirrus SR20 HB-KHA von der Piste 11 des Flugplatzes Ambri. Nach dem Start kürzte der Pilot die Volte ab und drehte ca. 1.5 km nach dem Pistenende nach links Richtung Gotthardpass (vgl. Anlage 2).

Zum weiteren Flugverlauf sagte der Pilot unter anderem folgendes aus:

*„(...) das Flugzeug stieg am Anfang gut mit 700 bis 1100 Fuss pro Minute. In der Gegend von Airolo drehte ich nach rechts ins Tal Richtung Gotthard. Ab da stieg das Flugzeug nicht mehr. Die Vertical Speed bewegte sich zwischen 0 und -200 Fuss pro Minute. Ich konnte keine Turbulenzen feststellen. (...) Ich sah die Strasse praktisch auf der gleichen Höhe wie ich flog. Es wurde mir klar, dass ich so den Pass nicht überqueren konnte und ich wich nach links aus, um Platz und Zeit und damit Höhe zu gewinnen. Trotzdem versuchte ich noch etwas zu steigen, aber sofort sprach die Stall Warnung an. Ich drückte nach, um die Geschwindigkeit nicht unter ca. 70 KIAS sinken zu lassen. (...) Die Hochspannungsleitungen habe ich nicht wahrgenommen.“*

Im Weiteren gab er an:

*„Ich habe mich vor dem Flug nicht im Detail mit dem Tremola-Tal befasst. Ich habe mich allgemein über die Topographie der Alpen informiert. (...) Das Haupttal ist relativ breit. Bevor man rechts ins Tremola-Tal abbiegt, sieht man nicht, dass dieses Tal relativ eng ist. Dies stellte ich fest, als ich bereits im Tal war.“*

Nachdem sie zwei Hochspannungsleitungen unterflogen hatte, kollidierte die Maschine um 15:15 Uhr etwa fünfhundert Meter südlich des St. Gotthardpasses, zirka hundert Meter unterhalb der Passhöhe, mit dem Gelände. Der Pilot und die Passagierin erlitten erhebliche Verletzungen. Das Flugzeug wurde zerstört. Es brach kein Feuer aus.

**1.2 Personenschäden**

Verletzungen	Besatzungs- mitglieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Drittpersonen
Tödlich	0	0	0	0
Erheblich	1	1	2	0
Leicht	0	0	0	0
Keine	0	0	0	Nicht zutreffend
Gesamthaft	1	1	2	0

**1.3 Schaden am Luftfahrzeug**

Das Flugzeug wurde zerstört.

**1.4 Drittschaden**

Es entstand kein Drittschaden.

**1.5 Angaben zu Personen**

## 1.5.1

Pilot

Person

Französischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1958

Lizenz

Ausweis für Privatpiloten auf Flugzeugen (*private pilote licence* – PPL(A)), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 15. Mai 2002

Berechtigungen

Klassenberechtigung für einmotorige Kolbenmotorflugzeuge (*single engine piston* – SEP) und Reisemotorsegler (*touring motor glider* – TMG)  
Nachtflug NIT(A)

Medizinisches  
Tauglichkeitszeugnis

Klasse 2, Einschränkungen: VDL (*shall wear corrective lenses and carry a spare set of spectacles*), gültig vom 5. März 2006 bis 5. März 2008

Letzte fliegerärztliche  
Untersuchung

3. Februar 2006

Beginn der fliegerischen  
Ausbildung

Im Jahre 1992 in Südafrika. Erteilung des Privatpilotenausweises (PPL) durch die Republik Südafrika am 25. Mai 1992

Am 29. September 1993 wurde von der Bundesrepublik Deutschland auf der Grundlage des südafrikanischen PPL ein deutsches PPL ausgestellt

Am 25. Juli 1994: Ausstellung eines amerikanischen PPL durch die Behörde (FAA) der Vereinigten Staaten

Am 15. Mai 2002: Ausstellung eines schweizerischen PPL durch das BAZL auf der Grundlage des deutschen PPL

1.5.1.1	Flugerfahrung	
	Gesamthaft	315:06 h
	Auf dem Unfallmuster	23:36 h
	Während der letzten 90 Tage	17:15 h
	Davon auf dem Unfallmuster	17:15 h
	Während der letzten 24 h	1:06 h
	Davon auf dem Unfallmuster	1:06 h

#### 1.5.1.2 Vorgeschichte des Piloten

Auf Verlangen der Flugschule Fricktal, bei welcher der Pilot früher Flugzeuge mietete, absolvierte er am 27. August 2003 eine Alpeinweisung mit einem Fluglehrer. Gemäss Aussage des Fluglehrers teilte er dem Piloten nach dem Flug mit, dass die Übung aufgrund der mangelhaften Leistung wiederholt werden müsse. Es fanden sich keine Hinweise, dass eine solche Wiederholung stattgefunden hatte.

Gemäss Angaben des Cheffluglehrers hatte der Pilot am 16. September 2005 einen Vorfall mit dem Flugzeug DA40, HB-SDJ. Obwohl er während des Starts nur eine Motorendrehzahl von 2200 anstatt 2600 RPM feststellte, startete er in Schupfart zu einem Flug nach Bad Ragaz und flog von dort mit der gleichen Einschränkung wieder zurück. Nach seiner Meldung, dass der Motor eine zu geringe Tourenzahl entwickelt hatte, stellte der Mechaniker, gemäss Angabe des Cheffluglehrers, fest, dass das Kabel der Propellerverstellung gerissen war.

#### 1.5.2 Passagierin

Person Deutsche Staatsangehörige, Jahrgang 1969

### 1.6 Angaben zum Luftfahrzeug

Eintragungszeichen	HB-KHA
Muster	Cirrus SR20
Charakteristik	Einmotoriger, vierplätziger Tiefdecker aus Verbundwerkstoff mit Festfahrwerk
Hersteller	Cirrus Design Corporation, 4515 Taylor Circle, Duluth, MN 55811, Minnesota (USA)
Baujahr	2005
Werknummer	1557
Eigentümer	Propair Ltd, 4102 Binningen
Halter	Motorfluggruppe Basel, 4030 Basel
Triebwerk	TCM IO-360-ES6B Teledyne Continental Motor, s/n 360042, Baujahr 2005, 200 HP
Propeller	Dreiblatt Verstellpropeller, TRW Hartzell Propellers PHC-J3YF-1RF, s/n FP 4017 B, Baujahr 2005
Ausrüstung	Gemäss Ausrüstungsliste: 2 VHF NAV-COM GPS Garmin GNS-430, 1 <i>audio panel</i> Garmin GMA-340, Garmin GTX-330 Mode S, 1 ELBA ACK E-01 ELT,

Honeywell KGP 560 *terrain awareness and warning system* (TAWS), *Avidyne Entegra EX5000C MFD* mit EMax TM Engine Instrumentation, Electronic Approach Chart und Flight Director. Das TAWS war vom Piloten vor dem Flug deaktiviert worden.

Betriebsstunden:	Zelle	210:41 h
	Triebwerk	210:41 h
	Propeller	210:41 h
Höchstzulässige Abflugmasse		1361 kg
Masse und Schwerpunkt	Masse und Schwerpunkt lagen innerhalb der zulässigen Grenzen	
Unterhalt	Die letzte 100h-Kontrolle wurde am 28. Juni 2006 bei 206:34 Betriebsstunden ausgeführt	
Treibstoffqualität	Flugbenzin AVGAS 100LL	
Treibstoffvorrat	Zwei Flügeltanks ergeben eine Tankkapazität von 229 l, wovon 212 l ausfliegbar sind. Zum Unfallzeitpunkt registrierte der Bordcomputer <i>Avidyne Entegra EX5000C MFD</i> eine verfügbare Treibstoffmenge von 139 l. Bei einem ungefähren Verbrauch von 40 Litern pro Stunde entspricht dies einer möglichen Flugdauer von 3:30 h.	
Übernahmeprüfung	Die Übernahmeprüfung wurde durch das BAZL am 7. November 2005 bei 43:40 Betriebsstunden durchgeführt	
Lufttüchtigkeitszeugnis	Ausgestellt durch das BAZL am 8. November 2005, gültig bis auf Widerruf	
Eintragungszeugnis	Ausgestellt durch das BAZL am 28. Dezember 2005	
Zulassungsbereich	VFR bei Tag / VFR bei Nacht	

#### 1.6.1 Zusätzliche Angaben gemäss Flughandbuch

<u>Airspeed for Normal Operation Cirrus SR20</u>	<u>KIAS</u>
<i>Takeoff Rotation: Short Field, Flaps 50%</i>	65
<i>Enroute Climb, Flaps Up: Normal, SL</i>	105
<i>Enroute Climb, Flaps Up: Normal, 10 000'</i>	95
<i>Best Angle of Climb, SL</i>	81
<i>Best Angle of Climb, 10 000'SL</i>	85
<i>Best Rate of Climb, SL</i>	96
<i>Best Rate of Climb, 10 000'SL</i>	91
<i>Landing Approach, Normal Approach, Flaps Up</i>	85
<i>Landing Approach, Normal Approach, Flaps 50%(16°)</i>	80
<i>Landing Approach, Normal Approach, Flaps 100%(32°)</i>	75
<i>Stall Speed, Flaps Up, Bank Angle 0°</i>	65
<i>Stall Speed, Flaps Up, Bank Angle 30°</i>	70



### 1.6.2 Rettungssystem

Das Flugzeug Cirrus SR20 HB-KHA war mit einem Rettungssystem (*Balistic Parachute System*) ausgerüstet. Dieses Rettungssystem namens *Cirrus Airframe Parachute System (CAPS)* ist so ausgelegt, dass bei einer lebensbedrohlichen Notsituation das Flugzeug mitsamt seinen Insassen mit einer Sinkrate von 1500 Fuss pro Minute an einem Fallschirm zu Boden gebracht werden kann. Im Bedarfsfall kann der Pilot über einen Bedienungshebel im Cockpit eine pyrotechnische Ladung aktivieren, welche mittels eines Raketenantriebs einen Fallschirm auswirft.

Um die Festigkeit zu erhöhen und die aerodynamischen Eigenschaften zu verbessern ist der einschalige Rumpf der Cirrus SR20 hauptsächlich aus Verbundwerkstoffen hergestellt. Das untere Brandschott ist 20° abgeschrägt, um die Aufprallfestigkeit zu erhöhen (nach vorne: 9.0 g; seitlich: 1.5 g; nach unten: 6.0 g).

### 1.6.3 Sitze und Sicherheitsgurten

In den Sitzflächen der Cirrus SR20 befindet sich eine Honigwabenkonstruktion aus Aluminium, welche bei einem Aufprall zusammengedrückt wird und dadurch einen Teil der nach unten gerichteten Kräfte aufnimmt. Das Sitz- und Anschnallgurtensystem ist für eine Extrembelastung von 19 g vertikal und 26 g nach vorne ausgelegt.

Die beiden vorderen Sitze der Cirrus SR20 HB-KHA waren mit aufblasbaren Schultergurten (*AmSafe Aviation Inflatable Restraints – AAIR*) des Herstellers AMSAFE ausgerüstet, welche die Funktion eines *airbags* haben.

In den äusseren Schultergurten ist eine aufblasbare Kammer integriert. Ein elektronisches Steuergerät, welches unter dem Kabinenboden angebracht ist, enthält einen Aufprallsensor, eine Batterie sowie einen Messkreis für die Flugzeugverzögerung. Stellt das System einen Aufprall fest, sendet es ein Signal an das Aufblasmodul, welches am Sitzrahmen befestigt ist. Gas, welches aus dem Druckbehälter im Aufblasmodul freigesetzt wird, bläst die in den Gurten integrierten Luftkammern zum Schutz der vorderen Insassen auf. Nach der Aktivierung des Systems wird der Druck wieder abgelassen, um das Aussteigen der Insassen nicht zu behindern.

### 1.6.4 Technischer Zustand des Flugzeuges

Der Pilot hatte vor dem Unfall keine technischen Probleme gemeldet. Auch nach dem Unfall machte der Pilot keine technischen Mängel geltend und gab an, die HB-KHA habe die im Handbuch verzeichneten Leistungen erbracht.

Auf dem eingebauten *Avidyne Entegra EX5000C MFD* mit *EMax TM Engine Instrumentation* des Flugzeuges wurden keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel aufgezeichnet, welche zum Unfallgeschehen hätten beitragen können.

## 1.7 Meteorologische Angaben

### 1.7.1 Allgemeines

Die Angaben in den Kap. 1.7.2 bis 1.7.9 wurden von MeteoSchweiz geliefert.

### 1.7.2 Allgemeine Wetterlage

*Ein Hoch über dem Baltikum und ein schwaches Tiefdruckgebiet über der Iberischen Halbinsel prägten den Wettercharakter in der Schweiz. Trockene Luft aus*

*Osten sorgte für mehrheitlich wolkenlosen Himmel auf der Alpennordseite, die wenigen vorhandenen Wolken über den Alpen und der Alpensüdseite entstanden durch Zufuhr etwas feuchterer Luft aus Südosten.*

### 1.7.3 GAFOR

*Der Unfallort liegt auf der GAFOR-Route 72 (Biasca – Goldau). Für diese wurde folgende Prognose gemacht:*

*GAFOR gültig von 12-18 UTC:*

*Route 72: O, O, O*

### 1.7.4 SWC, Windcharts

*SWC, Windcharts valid 12 UTC*

*Die vom WAFC London ausgegebene Significant Weather Chart (FL100 - FL450) zeigt keine Einschränkungen im Unfallgebiet.*

*Auf der Windkarte FL100 wurde ein Wind mit ca. 330 Grad und 10 kt, sowie eine Temperatur von plus 5° C prognostiziert.*

### 1.7.5 Flugwetterprognose

*Flugwetterprognose für die Schweiz, gültig von 12-18 UTC:*

*Es wurden keine Einschränkungen prognostiziert.*

### 1.7.6 Synoptische Meldungen (Synop) von 12:00 UTC

*Andermatt (1442 m/M, 4730 ft AMSL): Wind -, 1/8 6000 ft AGL (10 730 ft AMSL), 50 km, 19 °C / 09 °C*

*Piotta-Airolo (1007 m/M, 3303 ft AMSL): 090/10, 2/8 5000 ft AGL (8303 ft AMSL), 30 km, 25 °C / 13 °C*

### 1.7.7 Automatisches Messnetz (ANETZ / ENET)

*Messungen von 13:10 UTC:*

*Gütsch (2287 m/M, 7503 ft AMSL): 340/7, Windspitzen 12 kt, 14 °C / 11 °C*

*Piotta (1007 m/M, 3303 ft AMSL): 100/9, Windspitzen 13 kt, 26 °C / 13 °C, QNH 1019*

### 1.7.8 Wetter zur Unfallzeit am Unfallort

*Die folgenden Angaben zum Wetter zum Unfallzeitpunkt am Unfallort basieren auf einer räumlichen und zeitlichen Interpolation der Beobachtungen verschiedener Wetterstationen.*

*Aufgrund der verfügbaren Informationen können auf folgende Wetterbedingungen am Unfallort zur Unfallzeit geschlossen werden:*

*Wetter/Wolken 1/8 um 8000 ft AMSL*

*Sicht Über 30 km*

*Wind Nordwind mit 6 – 10 kt, Windspitzen bis 15 kt*

*Temperatur/Taupunkt 15 °C / 11 °C*

*Luftdruck QNH LSZH 1018 hPa, QNH LSZA 1016 hPa*

*Gefahren Keine erkennbar*

- 1.7.9      Astronomische Angaben  
          Sonnenstand                      Azimut: 229°                      Höhe: 59°  
          Beleuchtungsverhältnisse      Tag
- 1.7.10     Windverhältnisse im Gotthardgebiet  
          An diesem Nachmittag herrschte im Alpenraum eine ausgeprägte Talwindzirkulation. Auf Alpenkammhöhe wehte ein Nord-Nordwestwind mit ca. 10 kt Geschwindigkeit.
- 1.8        Navigationshilfen**  
          Nicht betroffen.
- 1.9        Kommunikation**  
          Nicht betroffen.
- 1.10       Angaben zum Flughafen**  
          Nicht betroffen.
- 1.11       Flugschreiber**  
          Die nachstehend erwähnten Geräte zeichneten Daten auf, welche zur Rekonstruktion des Flugverlaufs herangezogen werden konnten.
- 1.11.1     Avidyne Flight Max Entegra EX5000C  
          Die Cirrus SR20 HB-KHA war mit einer Mehrzweckanzeige *Avidyne FlightMax Entegra EX5000C* mit einer Anzeige der Motordaten ausgerüstet. Folgende Werte des Triebwerks können angezeigt und aufgezeichnet werden: Ladedruck (*manifold pressure, MP*), Drehzahl (*RPM*), Treibstoffdurchfluss und verbrauchte Treibstoffmenge (*fuel flow FF* und *fuel used*), Abgastemperatur (*exhaust gas temperature, EGT*) sowie Zylinderkopftemperatur (*cylinder head temperature, CHT*).  
  
          Dieses System zeichnet die Koordinaten des Flugwegs sowie verschiedene vom Piloten eingegebene Werte auf. Es sind dies unter anderen: das eingestellte QNH (*baroset*), die Kurswahl (*heading bug*) oder die vorgewählte Flughöhe (*altitude preselect*).  
  
          Im Weiteren war das Flugzeug mit der Option *electronic approach charts* ausgerüstet. Diese Option zeigt auf einem Bildschirm Navigations- und Anflugkarten.
- 1.11.2     Transponder  
          Aus der Anzeige des Transponders *Garmin GTX-330 Mode S* konnte die Flugdauer sowie der vom Piloten eingestellte Transpondercode entnommen werden. (*Flight time: 00:05:40, Transponder code: 7000*).
- 1.12       Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle**
- 1.12.1     Wrack  
          Das Flugzeug wurde zerstört. Der vordere Teil des Rumpfes wies auf der linken Seite grosse Schäden auf. Der linke Flügel war an der Eintrittskante und an der Unterseite beschädigt. Der rechte Flügel war an der Eintrittskante beschädigt. Das Ende des linken Flügels war ebenfalls beschädigt, während das Ende des

rechten Flügels intakt blieb. Beide Querruder waren unbeschädigt. Der Motorblock und das Heck waren vom Rumpf getrennt.

Die Deformationsart der Propellerblätter lässt den Schluss zu, dass der Motor im Zeitpunkt der Kollision mit dem Gelände Leistung abgab. Die aufgezeichneten Motordaten der Mehrzweckanzeige *FlightMax Entegra EX5000C MFD* bestätigen dies.

Im Weiteren wurden am Wrack folgende Feststellungen gemacht:

- Nach dem Unfall wurden verschiedene Schalter im Cockpit der Cirrus SR20 HB-KHA durch Retter betätigt. Es ist gesichert, dass der Treibstoffwählschalter und der Magnetschalter durch die Retter auf Stellung *OFF* gestellt wurden.
- Der Gashebel war in der Stellung *Vollgas (full power)* blockiert.
- Die Gemischbedienung war 1 cm gezogen.
- Der Höhenmesser zeigt 6460 ft bei einem QNH von 1024.
- Der *preselected altitude* war auf 7500 ft gesetzt.
- Der *heading bug* stand auf 125°.
- Die *flaps* waren eingefahren.
- Der *Safety Pin* zur Sicherung der Auslösung des *CAPS* war entfernt.
- Das Flugzeug war mit einem Notsender (*emergency locator beacon aircraft – ELBA*), Modell ACK E-01, ausgerüstet, welcher beim Unfall funktionierte.
- Der AMSAFE-Sicherheitsgurt der Passagierin war beim Aufprall nicht ausgelöst worden.

#### 1.12.2 Aufprall

Beim Aufprall auf den felsigen Hang war das Flugzeug angestellt und hatte ca. 30° bis 40° Querneigung nach rechts. Als erstes berührte die rechte Höhensteuerfläche einen Felsblock, wobei die entsprechende Trimmklappe abgerissen wurde. Fünf Meter weiter berührte das Hauptfahrwerk erstmals den Boden, 25 Meter weiter kollidierte das Flugzeug mit einer Felswand, rutschte ca. fünf Meter zurück und einige Meter nach rechts.

#### 1.12.3 Unfallstelle

Die Unfallstelle befindet sich in alpinem, baumlosem Gelände am Ende eines engen Tales, welches in einem Kessel von ca. 320 Metern Durchmesser endet. Der Hang an der Aufschlagstelle ist unregelmässig geneigt, grasbewachsen und mit Felsen durchsetzt. Die durchschnittliche Hangneigung beträgt ungefähr 30°. In der Verlängerung wird der Boden felsig und steigt nahezu senkrecht an. Im Gebiet verlaufen drei Hochspannungsleitungen. Zwei dieser Leitungen überqueren das Tal 100 Meter westlich der Unfallstelle. Die Leitungen befinden sich an ihrer tiefsten Stelle zirka 70 – 100 Meter über dem Boden. Der Abstand zwischen den Masten beträgt ca. 320 Meter.

Unfallort	Val Tremola, Gemeinde Airolo/TI
Schweizer Koordinaten	686 770 / 156 250
Geographische Breite	N 46° 33' 06"
Geographische Länge	E 08° 34' 12"
Höhe	2030 m/M 6660 ft AMSL

Lage 10 km nord-nordwestlich des Flugplatzes Ambri  
Landeskarte der Schweiz Blatt Nr. 1251, Val Bedretto, Massstab 1:25 000

### 1.13 Medizinische und pathologische Feststellungen

Die Untersuchung auf Blutalkohol ergab einen negativen Befund. Es liegen keine Anzeichen dafür vor, dass der Pilot zum Unfallzeitpunkt gesundheitlich beeinträchtigt war.

### 1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

### 1.15 Überlebensaspekte

#### 1.15.1 Allgemeines

Der Unfall war nur zufällig überlebbar.

#### 1.15.2 Notsender

Das Flugzeug war mit einem Notsender (*emergency locator beacon aircraft – ELBA*) des Typs ACK E-01 ausgerüstet. Das Gerät war eingebaut und sendete ein peilbares Signal aus.

### 1.16 Versuche und Forschungsergebnisse

#### 1.16.1 AMSAFE-Sicherheitsgurte

Es wurde festgestellt, dass der AMSAFE-Sicherheitsgurt der Passagierin beim Aufprall nicht ausgelöst wurde, weil der Stecker nicht mit dem *crash sensor* verbunden war. Bei der 100h-Kontrolle vom 28. Juni 2006 mussten die Sitze ausgebaut und die Stecker der Sicherheitsgurte von den *crash sensors* getrennt werden.

#### 1.16.2 Ballistisches Rettungssystem

Das Flugzeug war mit einem ballistischen Rettungssystem (*Cirrus Airframe Parachute System – CAPS*) ausgerüstet. Dieses Fallschirmsystem wird mit einer pyrotechnischen Ladung ausgelöst. Für die Deaktivierung des Systems ist ein Vertreter des Herstellers notwendig.

Im vorliegenden Fall begab sich der Chefmechaniker der Firma *Cirrus Design Corporation Europe* zwei Tage nach dem Unfall nach Ambri, um die pyrotechnische Ladung des Rettungssystems zu entschärfen. An dieser Aktion nahm auch ein Mitarbeiter des Kompetenzzentrums für Kampfmittelbeseitigung der Schweizer Armee in Thun teil.

Bei dieser Art von Rettungssystem handelt es sich um eine neuere Entwicklung und es ist zu erwarten, dass solche Ausrüstungen in modernen Flugzeugen zunehmend Verwendung finden werden. Im Bemühen, die Gefahren für Rettungskräfte zu identifizieren und Empfehlungen für einen sicheren Umgang mit einem solchen System geben zu können, entschloss sich die Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle (SUST) zu weiterführenden Abklärungen. Da der Hersteller nur Anweisungen für die Behandlung des Systems nach einem Unfall herausgegeben hat, ohne die Aspekte einer möglichen Brandentwicklung zu behandeln, wurden in Zusammenarbeit mit einem staatlichen Sprengstofflabor umfangreiche Abklärungen vorgenommen, die zusammen mit weiteren Angaben und Empfehlungen in einem gesonderten Bericht veröffentlicht wurden.

**1.17      Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung**

Der Halter des Flugzeuges war die Motorfluggruppe Basel. Diese verlangte im Mietvertrag, dass der Pilot einen Grundkurs und eine Einweisung mit einem von der Fluggruppe bezeichneten Fluglehrer durchführe. Der Pilot absolvierte am 13. März 2006 die Einweisung auf das Flugzeug Cirrus SR20 HB-KHA.

**1.18      Zusätzliche Angaben**

Nicht betroffen.

**1.19      Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken**

Nicht betroffen.

## 2 Analyse

### 2.1 Technische Aspekte

#### 2.1.1 Allgemeines

Die Untersuchung ergab keine Hinweise auf vorbestandene technische Mängel, welche zum Unfallgeschehen hätten beitragen können.

Zum Zeitpunkt der Geländeberührung gab der Motor Leistung ab. Gemäss Flughandbuch Cirrus SR20 entwickelt der Motor Teledyne Continental IO-360-ES6B auf Meereshöhe in Standardatmosphäre bei 2700 RPM eine maximale Leistung von 200 HP. Nach Angaben des Herstellers entwickelt derselbe Motor auf einer Höhe von 2000 m/M bei Standardbedingungen zwischen 20 und 25 Prozent weniger Leistung.

Aufgrund der im *multifunction flight display* aufgezeichneten Daten kann geschlossen werden, dass zum Unfallzeitpunkt geringe horizontale Windgeschwindigkeiten herrschten. Schwache Abwinde sind nicht auszuschliessen.

#### 2.1.2 Sicherheitsaspekte

Konstruktion und Ausrüstung des Flugzeuges sind im Bereich des Rumpfes, der Sitze und der Sicherheitsgurten auf eine hohe Schutzwirkung der Insassen im Falle eines starken Aufpralls ausgelegt. Dies hat sich im vorliegenden Unfall bestätigt.

### 2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

Am Morgen des 2. Juli 2006 flog der Pilot zum ersten Mal den Flugplatz von Ambri an. Nach dem Start zum Rückflug am Nachmittag drehte er bereits ca. 1.5 km nach dem Pistenende nach links, direkt Richtung St. Gotthardpass. Gemäss der Sichtanflugkarte sollte ein Flugweg gewählt werden, welcher vor der Linkskurve ungefähr 5.5 km dem Tal folgt (vgl. Anlage 2). Damit verzichtete der Pilot darauf, in der Leventina talauswärts zu fliegen, um Höhe zu gewinnen.

Nach dem Überfliegen von Airolo flog er in viel zu geringer Höhe ins enge Val Tremola ein. Der Pilot gab an, er habe die Passstrasse auf seiner Höhe gesehen, als er ins Tal einflog. An seiner Einmündung ist das Val Tremola nur gerade ca. 500 Meter breit und auf einer der Passstrasse entsprechenden Höhe lässt sich das Talende nicht einsehen. Zu diesem Zeitpunkt war eine sichere Umkehrkurve bereits nicht mehr möglich.

Als der Pilot realisierte, dass es ihm nicht gelingen würde den Pass zu überfliegen, blieb ihm gemäss seiner Aussage keine andere Wahl, als auf dem vor ihm liegenden Gelände eine Notlandung zu versuchen. Er bemerkte nicht, dass er unter zwei Hochspannungsleitungen durchgeflogen war.

Die gewählte Flugtaktik, im Steigflug tief in ein Tal einzufiegen, ohne die Möglichkeit, jederzeit eine Umkehrkurve fliegen zu können, war gefährlich und zeugt von mangelnden Kenntnissen im Gebirgsflug.

### 3 Schlussfolgerungen

#### 3.1 Befunde

##### 3.1.1 Technische Aspekte

- Die Untersuchung der Zelle und des Motors ergab keine Hinweise auf vorbestandene Mängel.
- Der Pilot und die Passagierin waren mit Vierpunkt-Sicherheitsgurten des Herstellers AMSAFE angeschnallt, welche dem Aufprall standhielten.
- Der AMSAFE-Sicherheitsgurt des Piloten funktionierte normal, während derjenige der Passagierin nicht ausgelöst wurde, weil der entsprechende Stecker nicht mit dem *crash sensor* verbunden war.

##### 3.1.2 Besatzung

- Der Pilot besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Die Untersuchung auf Blutalkohol ergab einen negativen Befund.
- Es liegen keine Anzeichen dafür vor, dass der Pilot zum Unfallzeitpunkt gesundheitlich beeinträchtigt war.
- Der Pilot absolvierte am 27. August 2003 eine Alpeneinweisung. Nach Aussage des Fluglehrers war die Leistung des Piloten mangelhaft und der Flug hätte wiederholt werden müssen. Es fanden sich keine Hinweise, dass eine solche Wiederholung stattgefunden hatte.
- Am 13. März 2006 absolvierte der Pilot in Basel die Einweisung auf das Flugzeug Cirrus SR20 HB-KHA.
- Am 2. Juli 2006 landete und startete der Pilot zum ersten Mal auf dem Flugplatz von Ambri.
- Das Terrainwarnsystem (*terrain awareness and warning system* – TAWS) war vom Piloten vor dem Flug deaktiviert worden.

##### 3.1.3 Flugverlauf

- Der Pilot startete auf Piste 11 in Ambri und drehte ca. 1.5 km nach dem Pistenende nach links in Richtung St. Gotthardpass.
- Die Sichtanflugkarte von Ambri sieht einen Abflugweg vor, welcher dem Talverlauf ca. 5.5 km folgt, bevor eine Linkskurve eingeleitet wird.
- Das Flugzeug flog auf Höhe der Passstrasse in das Val Tremola ein.
- Das Flugzeug unterflog zwei Hochspannungsleitungen und kollidierte mit dem Gelände.
- Die Wetterverhältnisse hatten keinen Einfluss auf den Unfall.



### 3.2 Ursachen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot das Flugzeug so tief in ein enges Tal steuerte, dass weder eine Umkehrkurve noch der Überflug des Passes möglich war, sodass es zu einer Kollision mit dem Gelände kam.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Unzureichende Kenntnisse im Gebirgsflug.
- Überschätzen der Flugleistungen.

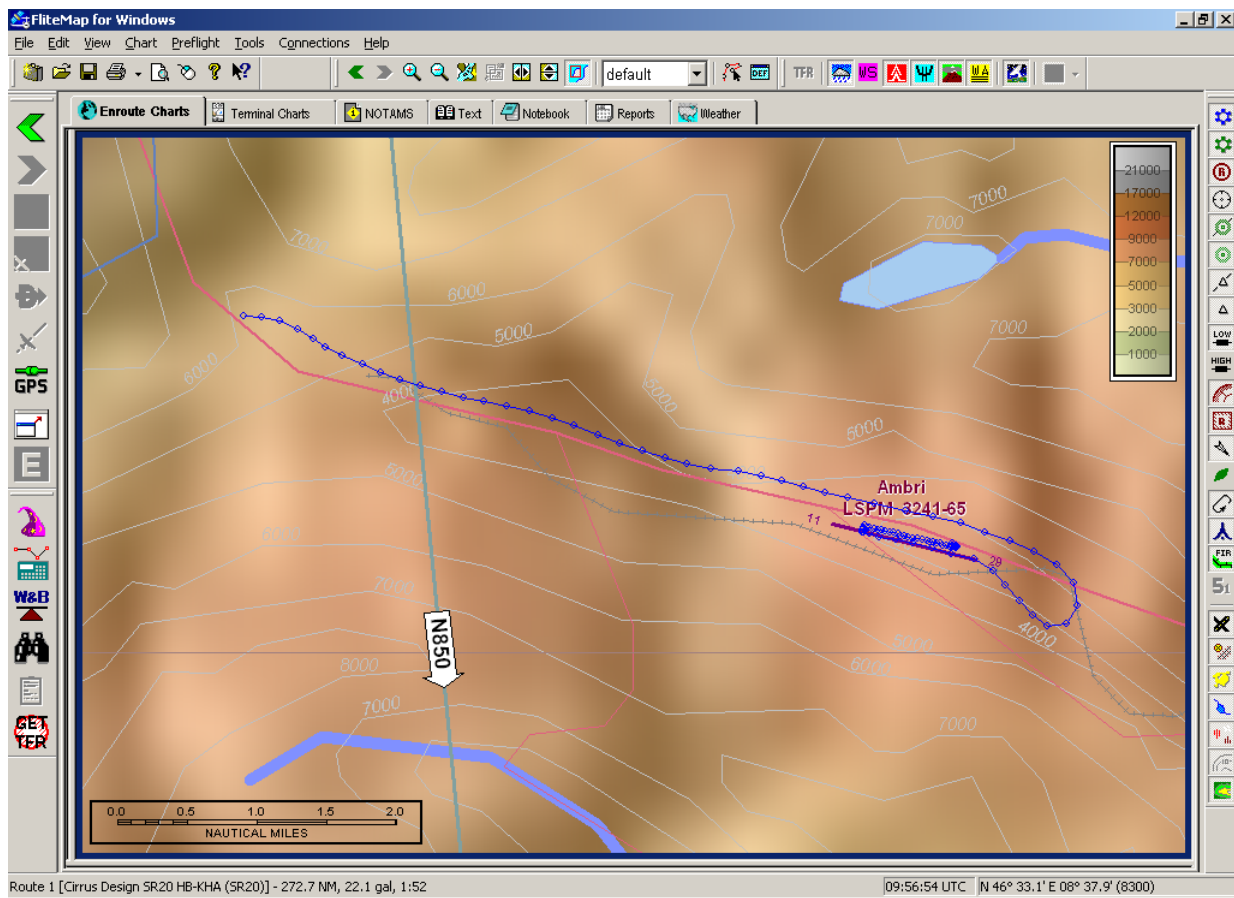
Payerne, 5. Juli 2012

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle

*Dieser Schlussbericht wurde von der Geschäftsleitung der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle SUST genehmigt (Art. 3 Abs. 4g der Verordnung über die Organisation der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle vom 23. März 2011).*

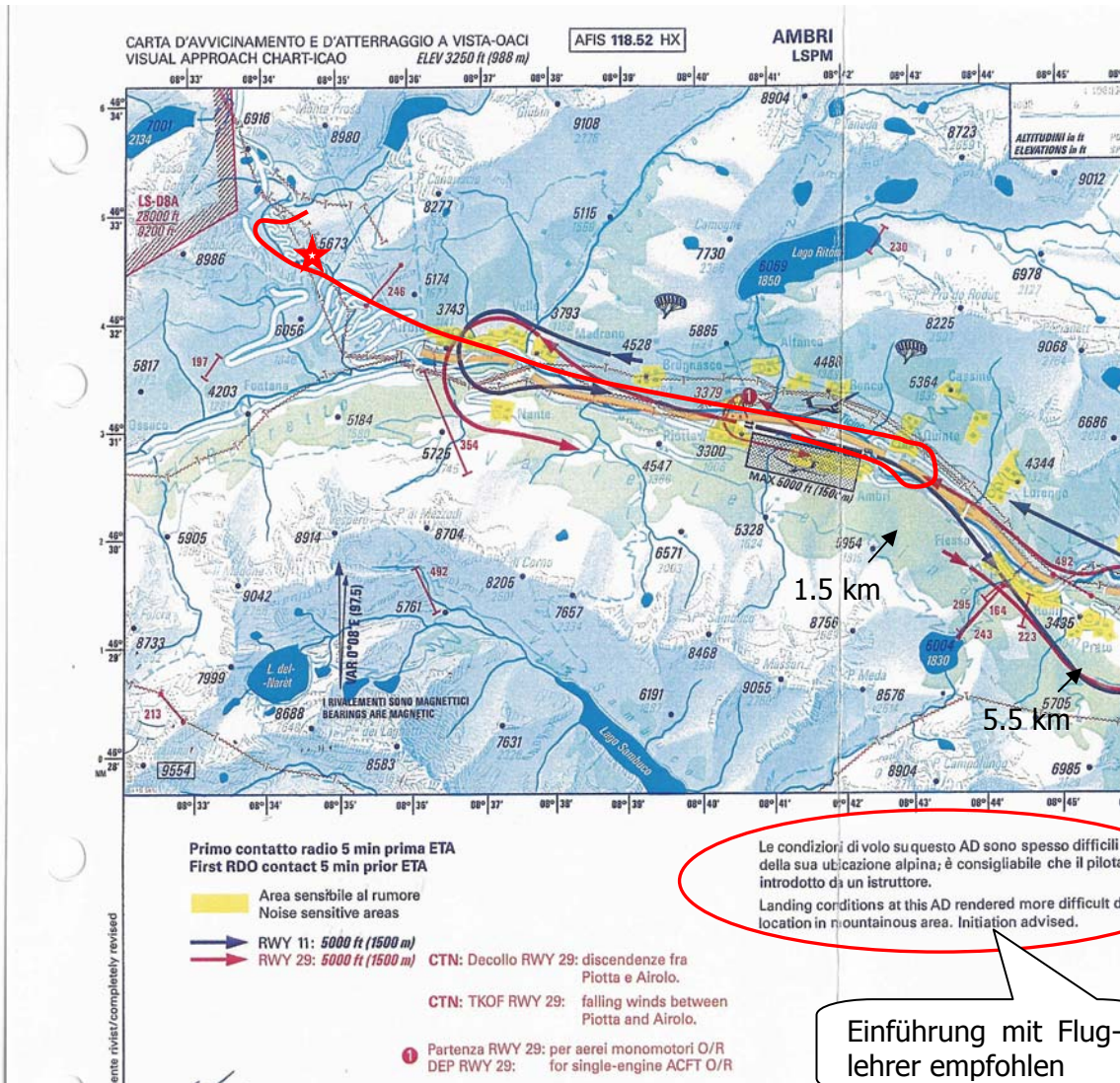
*Bern, 24. Juli 2012*

## Anlage 1



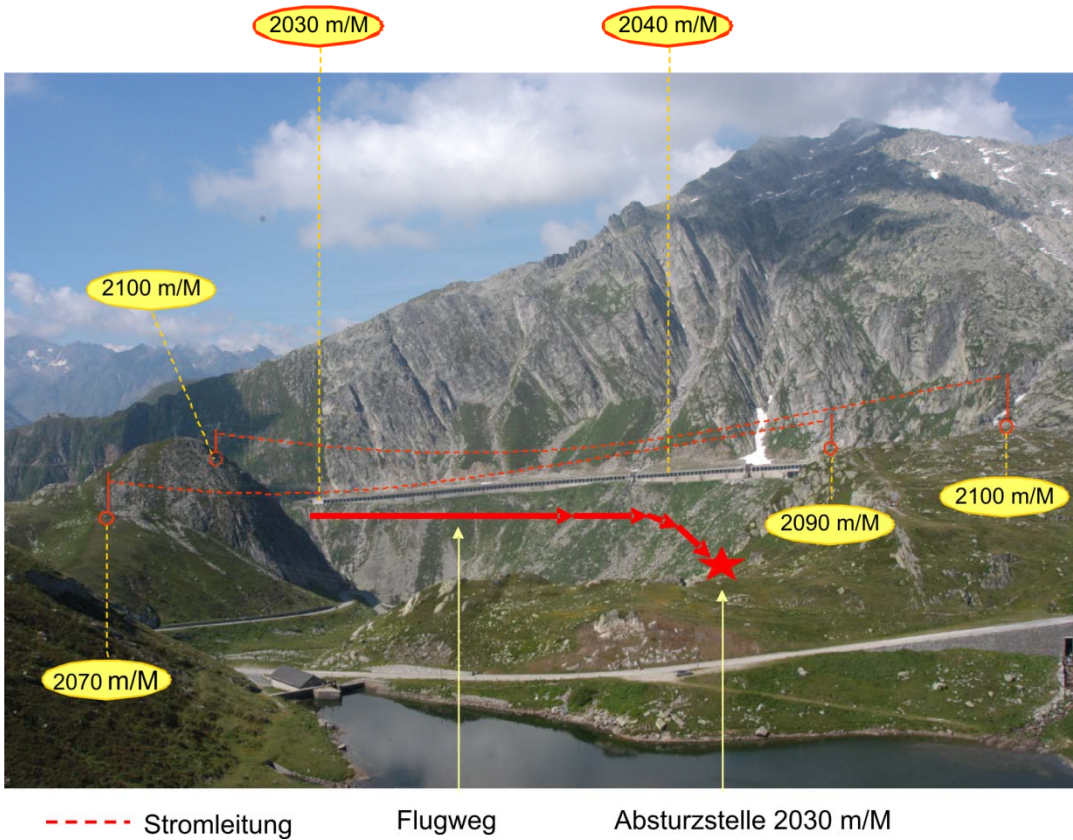
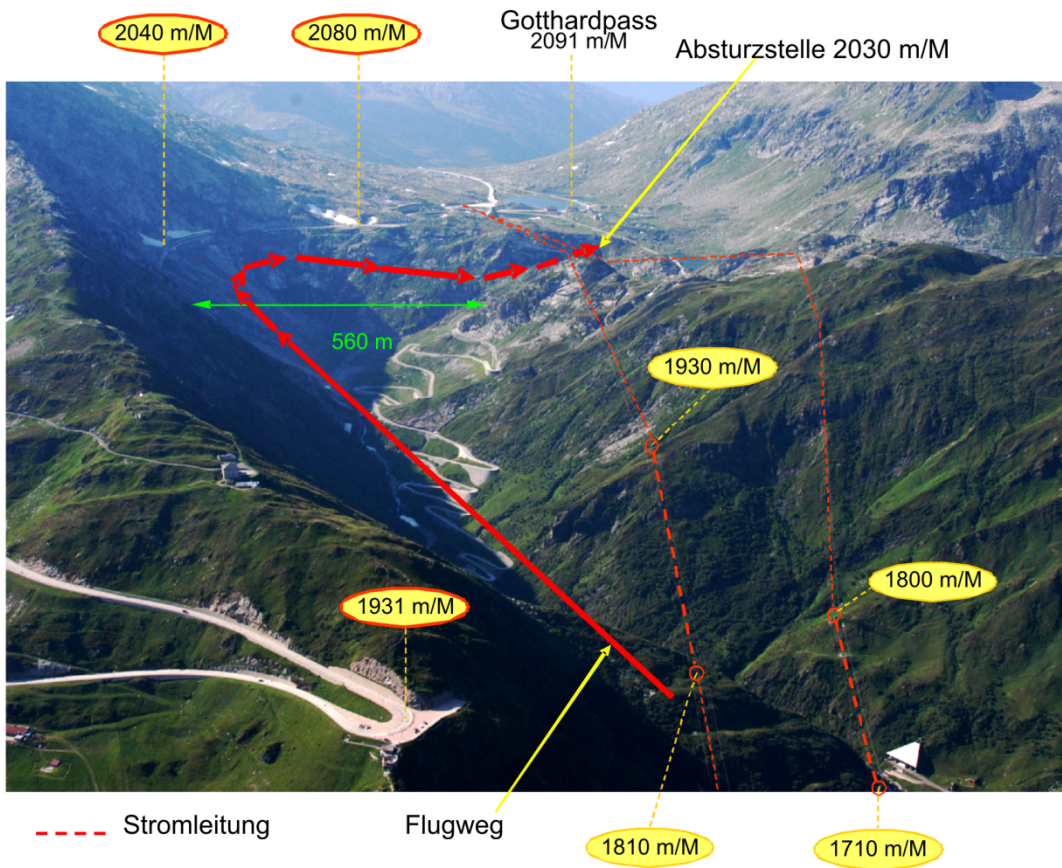
Auf dem MFD ist der Flugweg der HB-KHA blau punktiert eingezeichnet.

Anlage 2

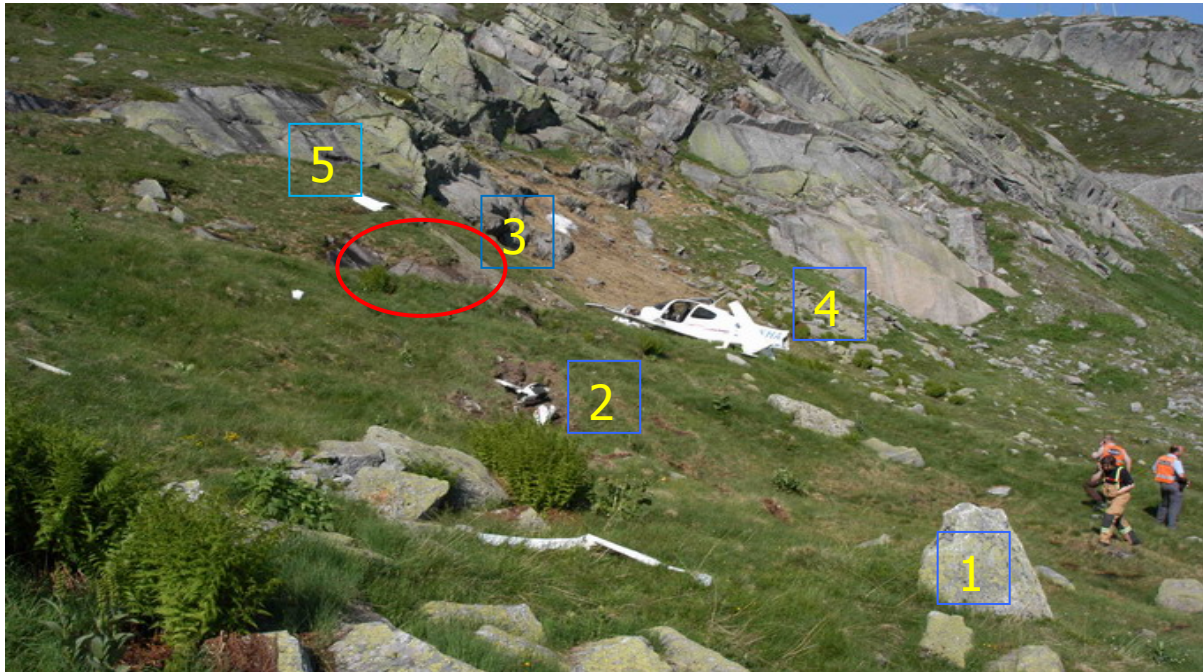


Auf der VAC Anflugkarte Ambri ist der Flugweg der HB-KHA in rot eingezeichnet.

Anlage 3



## Anlage 4



- 1** Erste Berührung mit der Höhensteuerfläche
- 2** Berührung Hauptfahrwerk
- 3** Aufprall Felswand
- 4** Endlage
- 5** Linke Türe

