



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. 2204 der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle SUST

über den Unfall des Segelflugzeuges
LS 8-18, HB-3287

vom 25. Juli 2013

2 km nördlich von Ulrichen, Obergoms/VS

Cause

L'accident est dû au fait que le pilote a très probablement perdu le contrôle du planeur lors d'un virage de demi-tour, exécuté à une vitesse inférieure à la vitesse minimale de vol et qu'il n'a pu éviter une collision avec le terrain.

Le décrochage précoce du câble qui a laissé une faible marge de manœuvre pour s'adapter aux conditions locales a été déterminé comme facteur contributif.

La position arrière du centre de gravité a favorisé la perte de contrôle.

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 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 daher 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

Luftfahrzeugmuster	LS 8-18		HB-3287	
Halter	Segelfluggruppe Oberaargau, Flugplatz, 3368 Bleienbach			
Eigentümer	Segelfluggruppe Oberaargau, Flugplatz, 3368 Bleienbach			
Pilot	Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1958			
Ausweis	Segelfluglizenz (<i>glider</i>) nach den Grundsätzen der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (<i>international civil aviation organization</i> – ICAO), erstmals ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 25. Mai 1998			
Wesentliche Berechtigungen	Klassenberechtigung für Motorsegler (<i>touring motor glider</i> – TMG), PAX (Passagierflug), Sprechfunk für Sichtflugverkehr			
Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Flugtauglichkeitsattest nach Meldung gemäss RFP/JARFCL 3.040, ausgestellt am 13. Mai 2009, mit folgender Einschränkung : VDL – muss Brille mit korrigierten Linsen tragen			
Flugstunden	insgesamt	929:02 h	während der letzten 90 Tage	22:34 h
	auf dem Unfallmuster	389:16 h	während der letzten 90 Tage	10:08 h
Ort	2 km nördlich von Ulrichen, Obergoms/VS			
Koordinaten	665 191 / 152 672		Höhe	2170 m/M
Datum und Zeit	25. Juli 2013, ca. 13:21 Uhr			
Betriebsart	VFR, privat			
Flugphase	Hangflug			
Unfallart	Kontrollverlust			
Personenschaden				
Verletzungen	Besatzungsmitglieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Drittpersonen
Tödlich	0	0	0	0
Erheblich	1	0	1	0
Leicht	0	0	0	0
Keine	0	0	0	Nicht zutreffend
Gesamthaft	1	0	1	0
Schaden am Luftfahrzeug	Zerstört			
Drittschaden	Geringer Flurschaden			

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

1.1.1 Allgemeines

Für die Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden Aussagen des Piloten und von dessen Fliegerkollegen sowie Flugdaten des Kollisionswarnsystems FLARM beigezogen.

1.1.2 Vorgeschichte

Der Pilot der HB-3287 plante, wie schon in früheren Jahren, im Sommer 2013 am Segelfluglager Münster teilzunehmen. Am Freitag, dem 19. Juli 2013, im Lager angekommen, unternahm er vor dem Unfallflug vier mehrstündige Flüge, zwei davon auf dem Unfallmuster. Er gab an, keinerlei gesundheitliche Probleme, weder vor noch während des Lagers, gehabt zu haben. Fliegerkollegen beurteilten den Piloten als seriös und nicht draufgängerisch.

Die HB-3287, über Nacht jeweils demontiert, war von Fliegerkollegen schon montiert worden, als der Pilot am Unfalltag zum Flugplatz kam. Nach dem Briefing der Lagerleitung um 10:00 Uhr und der gruppeninternen Flugzeugverteilung führte er zusammen mit einem Fliegerkollegen die Vorflugkontrolle an der HB-3287 durch. Dabei wurden keinerlei technische Probleme festgestellt. Ballastwasser wurde weder in die Flügeltanks noch in den Hecktank geladen. Die vom Piloten bevorzugte Beladekonfiguration der HB-3287 sah keine Trimmgewichte im Rumpfbügel und keine Bordbatterie im Heckkasten vor. Der Pilot nahm an diesem Morgen im Rahmen der Vorflugkontrolle zur Kenntnis, dass jedoch eine Bordbatterie im Heckkasten installiert war.

Da für diesen Tag kein ausgesprochenes Segelflugwetter prognostiziert worden war, seien die Startvorbereitungen allgemein ruhig und ohne Hektik verlaufen. Gemäss Aussagen des Piloten habe er an diesem Tag lediglich die Absicht gehabt, einen „Badewannenflug“¹ zu machen und zu sehen, was die Thermik hergeben würde.

1.1.3 Flugverlauf

Mit Schleppziel Galmihornhütte startete der Pilot um 13:11 Uhr mit der HB-3287 hinter einer Super-Dimona als Schleppflugzeug auf der Piste 05 des Flugplatzes Münster (LSPU). Vor ihm waren schon zehn Segelflugzeuge gestartet. Es herrschte ein leichter Gegenwind von ca. 5 km/h.

Nach anfänglichem Steigflug in Pistenachse querte der Schleppzug auf die nördliche Talseite und stieg dort weiter in Richtung Grimsel. Danach folgte eine Umkehrkurve talabwärts in Richtung Galmihornhütte. Rund 3 km vor Erreichen des Schleppzieles klinkte der Pilot im Bereich der „Geschinergale“, 1.5 km querab des Pistenkopfes 05 des ausgemusterten Flugplatzes Ulrichen, auf einer Höhe von rund 2200 m/M. Er gab später an, im letzten Abschnitt des Schleppfluges gutes Steigen beobachtet und das Gefühl gehabt zu haben, dass hier ein problemloser Anschluss an die Thermik möglich sein würde. Ausserdem schien dem Piloten der frühe Klinkpunkt auch deshalb vorteilhaft, weil er damit einer allfälligen Massierung von Segelflugzeugen im Gebiet der Galmihornhütte fernbleiben konnte. Dem Piloten war die Gegend der „Ulrichengale“ allerdings nicht aus früheren Flügen als Einstieg in die Thermik bekannt.

¹ Der Ausdruck „Badewannenflug“ bezieht sich auf eine Wahl der Flugtaktik, wonach das Erreichen eines Flugplatzes jederzeit möglich sein sollte.

Nach dem Klinken wollte der Pilot an der „Geschinergale“ weiter an Höhe gewinnen. Der un stetige Aufwind veranlasste den Piloten, schon nach einem kurzen Geradeausflug und einem Dreiviertelkreis nach links, über die Krete der „Geschinergale“ Richtung „Ulrichengale“ vorzufliegen. Gemäss FLARM-Daten bewegten sich während des Dreiviertelkreises nach links bei der „Geschinergale“ (vgl. Abbildung 1) die Fluggeschwindigkeit über Grund zwischen 88 km/h und 137 km/h und die Vertikalgeschwindigkeit zwischen +1.25 m/s und -5.5 m/s (vgl. Anlage 1).

Im Gebiet der Südostecke der „Ulrichengale“ versuchte der Pilot dann im Hangflug zu steigen. Gemäss seinen Angaben leitete er nach einer ersten Hangflug-Acht eine zweite Acht ein mit der Absicht, diese ins Seitental (Obertal) zu verlängern. Zum weiteren Verlauf gab der Pilot Folgendes an: *„Von mir nicht erwartet, stoppte die Thermik und das Flugzeug kam unmittelbar in eine stärkere Abwindzone. Sofort leitete ich eine Umkehrkurve ein und bemerkte dabei eine reduzierte Geschwindigkeitsmarge. Nach gut 180° der Kurve schien mir, dass der rechte Flügel sich gegen den Hang neigte. Das Letzte, an was ich mich noch erinnere, ist, dass der Boden sehr nahe war.“*

Die HB-3287 stürzte in der Folge aus geringer Höhe ab.

Die Auswertung der durch das Kollisionswarngerät FLARM aufgezeichneten Daten ergab den in Abbildung 1 dargestellten Flugweg. Der letzte Datenpunkt wurde um 13:19:46 Uhr, fast am Ende der ersten Hangflug-Acht, an einer Position aufgezeichnet, als sich die HB-3287 auf einer Höhe von rund 2200 m/M befand.

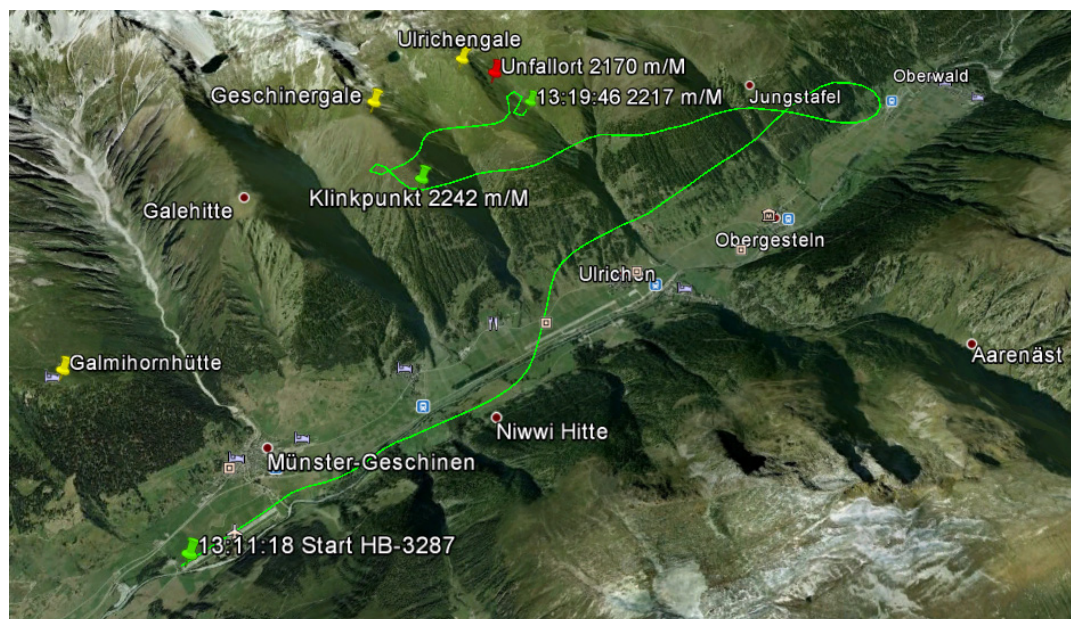


Abbildung 1: Durch das Kollisionswarngerät FLARM aufgezeichneter Flugweg (grün) in Google Earth eingezeichnet.

1.2 Angaben zum Luftfahrzeug

1.2.1

Allgemeines

Hersteller	Rolladen-Schneider Flugzeugbau GmbH
Charakteristik	Einsitziges Hochleistungssegelflugzeug mit 18 m Spannweite
Baujahr, Werknummer	1999, Nr. 8289
Eintragungszeugnis Nr. 2	Ausgestellt durch das BAZL am 31. Juli 2007

Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit	Ausgestellt durch das BAZL am 9. April 2013	
Höchstzulässige Abflugmasse gemäss Flughandbuch	Ohne Wasserballast:	412 kg
	Mit Wasserballast:	525 kg
Mindestzuladung im Führersitz, gemäss Wägung vom 20. September 2012	Hecktank leer, Heckbatterie installiert ² :	85 kg
	Hecktank leer, Heckbatterie nicht installiert:	70 kg
Masse und Schwerpunkt	Die Masse des Segelflugzeuges zum Unfallzeitpunkt lag mit 358.1 kg im zulässigen Bereich. Der zulässige Schwerpunktbereich liegt gemäss Flughandbuch zwischen 280 und 400 mm hinter der Bezugsebene. Zum Unfallzeitpunkt lag der Schwerpunkt bei 397 mm hinter der Bezugsebene im zulässigen Bereich.	
Geschwindigkeit des besten Gleitens	95 – 105 km/h, abhängig von der Flächenbelastung	
Überziehgeschwindigkeit	Bei einer Flugmasse von 384 kg und stetigem Geradeausflug: 66 km/h	
3000-Stunden-Kontrolle	Durchgeführt im September 2012 durch Glider Service Novac, SI-4248 Lesce, bei 2766 Zellenstunden.	

1.2.2 Flug bei rückwärtiger Schwerpunktlage

Das Flughandbuch (FHB) enthält im Kapitel 3.4. „Beenden eines überzogenen Flugzustands“ den Hinweis, dass im „Sackflug“³ die Querruderwirkung um bis zu 50 % reduziert wird. Je nach Schwerpunktlage des Flugzeuges kann Trudeln die Folge eines Abkippens über einen Flügel sein. Für das Ausleiten des Trudels werden bei optimalen Steuereingaben rund 100 Meter Höhe benötigt. Dass ein solches Trudelrisiko besonders bei hinterer Schwerpunktlage erhöht ist, wird im FHB nicht explizit erwähnt.

1.2.3 Kollisionswarnsystem FLARM

Die Datensätze des Kollisionswarnsystems wurden im vorliegenden Fall alle vier Sekunden in den sogenannten flüchtigen Speicher (*volatile memory*) geschrieben. Da jeweils 20 Datensätze zusammen in den sogenannten Permanentspeicher (*non volatile memory*) übertragen werden, können maximal 76 Sekunden der Datenaufzeichnung fehlen.

Aufgrund der Tatsache, dass die Stromversorgung des FLARM beim Aufschlag des Segelflugzeuges unterbrochen wurde, fehlen die Daten zwischen 13:19:46 Uhr und dem Aufschlag.

² entspricht der Konfiguration während des Unfallfluges

³ „Sackflug“ bezeichnet den Flugzustand nach Unterschreiten der Mindestgeschwindigkeit vor einem vollständigen Strömungsabriss (*stall*).

An der Position des letzten FLARM-Datenpunktes befand sich die HB-3287 auf einer Höhe von rund 2200 m/M. Die mittlere Geschwindigkeit über Grund während der ersten Hangflug-Acht betrug 112 km/h (vgl. Anlage 1).

1.2.4 Logger LX 5000

In der HB-3287 war auch ein Logger des Typs LX 5000 eingebaut. Eine Auswertung der Daten war infolge Beschädigung des Gerätes nicht möglich.

1.3 Angaben über Unfallstelle, Aufprall und Wrack

1.3.1 Unfallstelle

Die Unfallstelle befand sich auf einer nach Osten über 30° geneigten, und nach Norden aufsteigenden Bergflanke, 2 km nördlich von Ulrichen auf einer Höhe von 2170 m/M (vgl. Abbildung 2).

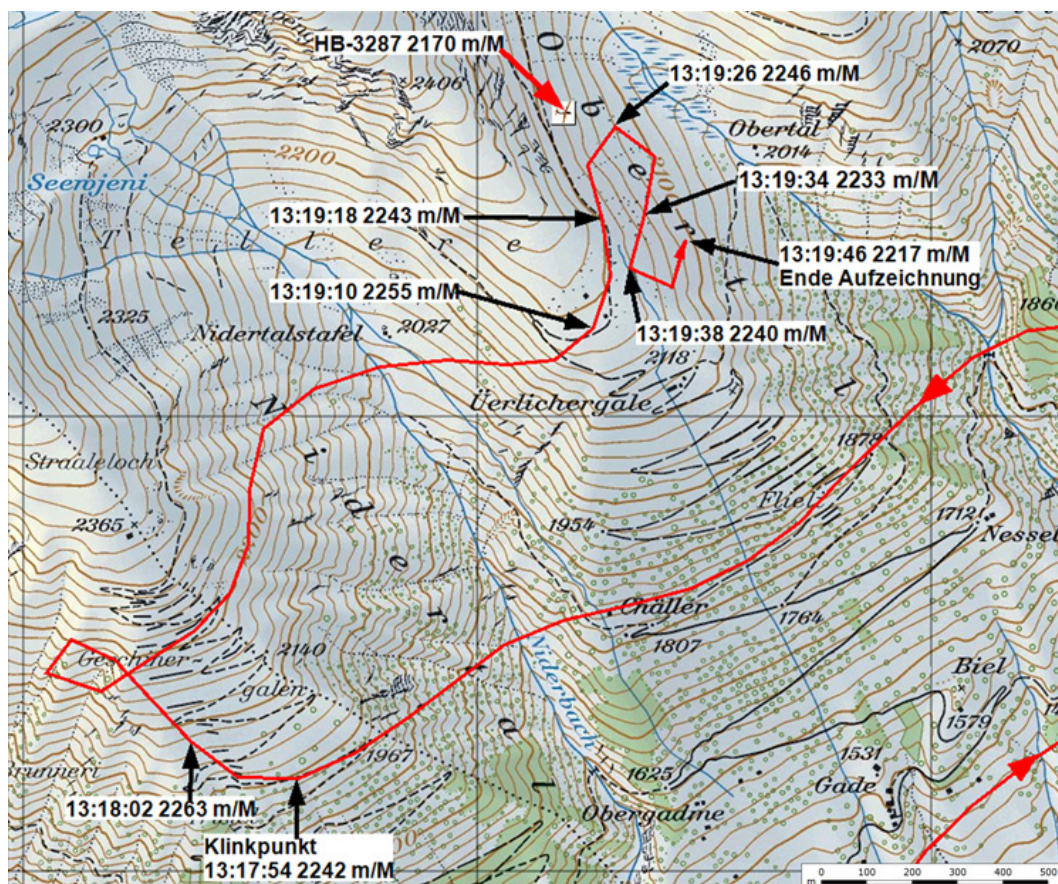


Abbildung 2: Vom FLARM aufgezeichnete Position, korrigierte Höhen und Unfallstelle (Darstellung in SwissTop Karte 1: 25 000).

1.3.2 Aufprall

Der Aufprall erfolgte mit dem Rumpfbug voraus in die begrünte Bergflanke. Ob andere Teile des Segelflugzeuges zuerst mit dem Gelände kollidierten, lässt sich nicht mit Sicherheit bestimmen.

1.3.3 Wrack

Die Kabinenhaube und deren Rahmen lagen zerbrochen und verstreut auf der linken Seite des Einschlagpunktes.

Das Wrack kam am Hang rund 19.5 m unterhalb der Einschlagstelle mit dem Bug Richtung Berg zum Stillstand.

Der Bug des Segelflugzeuges bis hin zum Instrumentenpils war stark beschädigt. Brüche waren auch im Sitz- und Rückenbereich vorhanden.

Es waren keine Trimmgewichte vorne im Bug montiert; die Heckbatterie war installiert.

Der Rumpf war hinter dem Flügel abgebrochen und samt dem Höhen- und Seitenleitwerk über den rechten Flügel nach vorne geklappt.

Die Innenflügel blieben am Rumpf befestigt.

Der rechte Innenflügel wies starke Beschädigungen in der Mitte über die ganze Flügeltiefe sowie aussen an der Eintritts- und Austrittskante auf. Der rechte Aussenflügel mit *winglet* hatte sich infolge Holmstummelbruchs vom Innenflügel getrennt, blieb jedoch im Übrigen praktisch unversehrt.

Der linke Innenflügel war abgesehen von einer aufgeplatzten Nasenleiste im äusseren Bereich wenig beschädigt. Der linke Aussenflügel mit *winglet* hatte sich vom Innenflügel getrennt und war im Flügelwurzelbereich stark beschädigt.

Die Stromversorgung wurde beim Aufschlag unterbrochen.

Die Positionen der Bedienungselemente im Cockpit wurden beim Aufschlag zum Teil stark verändert und sind deshalb in Bezug auf die Unfallursache nicht aussagekräftig.

Am Funkgerät war die Flugplatzfrequenz Münster angewählt (122.075 MHz).

Der Sauerstoffregler EDS-D1 war auf Position „N“ geschaltet. Die Sauerstoffflasche hatte sich aus dem Halterungsrohr gelöst und lag vorne links im Cockpit. Das Halterungsrohr selber war 20 cm nach vorne verschoben. Die Sauerstoff-Druckanzeige zeigte 30 bar an. Das Sauerstoff-Flaschenventil war offen, wurde aber von einem Mitglied des Rettungsteams geschlossen. Die Sauerstoffkanüle befand sich in der Seitentasche. Dieser Sachverhalt deutet daraufhin, dass der Pilot die Sauerstoffanlage während des Fluges nicht benutzte.

Am automatischen Notsender (*emergency locator transmitter* – ELT) des Typs KANNAD 406 AF – *Compact*, der sich im Stauraum hinter dem Pilotensitz und der Verbindungsstange (C-Fall) in der gemäss Wartungshandbuch eingebauten Halterung befand, stand der Schalter auf Position „ARMED“.

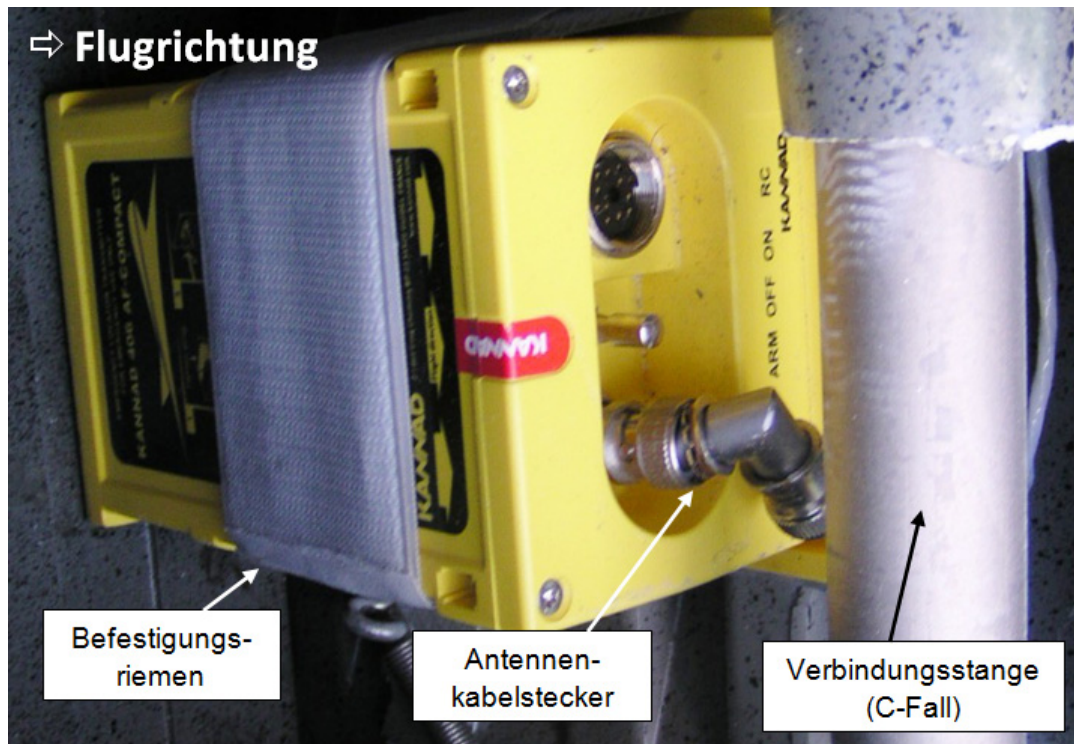


Abbildung 3: ELT-Position im Stauraum hinter Pilotensitz und Verbindungsstange (C-Fall).

Der Schalter des ELT wurde von einem Mitglied des Rettungsteams auf Position „OFF“ gestellt. Der Antennenkabelstecker war abgeknickt.

Gurtenschloss, Schultergurte und deren Befestigungspunkte sowie die beiden Beckengurten mit ihren Befestigungspunkten an der Sitzschalenstruktur waren intakt. Die Befestigung der linken Seite der Sitzschale an der Rumpfstruktur war ausgerissen.

1.3.4 Suche und Rettung

Nachdem sich der Pilot vor dem linken Flügel – mit dem Kopf zum Berg und auf dem Rücken liegend – wiederfand, begann er mit seinem Mobiltelefon Anrufe zu tätigen. Daran, wie er nach dem Unfall in diese Lage gekommen war, kann er sich nicht mehr erinnern.

Eine erste Verbindung um 13:30 Uhr mit einem Segelfliegerkollegen, neun Minuten nach dem Absturz, kam nicht zustande. Auch zwei weitere Versuche waren erfolglos.

Ohne diese Nummer wählen zu wollen, rief er ein Hotel an und teilte mit, dass er abgestürzt sei. Dieser Anruf führte zur Alarmierung der Polizei, die sich unverzüglich zum Flugplatz begab.

Ein weiterer Anruf galt seinem Fliegerkollegen, der im Duo-Diskus kurz vor ihm gestartet war. Da die Verbindung nach dem Zustandekommen wieder abbrach, rief der Fliegerkollege zurück. Nachdem dieser die ungefähre Position des Absturzes und den Verletzungsgrad seines Kollegen in Erfahrung gebracht hatte, alarmierte er um 13:40 Uhr die REGA.

Um 13:49 Uhr erhielt die Air Zermatt der Basis Raron den Alarm. Der Rettungshelikopter startete um 13:57 Uhr zum Unfallort „Ulrichen Obertal“ und war um 14:10 Uhr am Unfallort. Der Start mit dem verunglückten Piloten an Bord erfolgte um 15:09 Uhr. Die Landezeit am Zielort Inselspital Bern war 15:52 Uhr.

Gemäss Aussage eines Mitgliedes des Rettungsteams wurde während des Fluges zum Unfallort die Notfrequenz 121.5 MHz abgehört. Es konnten keine Signale empfangen werden.

1.4 Angaben zum Piloten

1.4.1 Ausbildung und Erfahrung

Seine fliegerische Ausbildung zum Erwerb der Segelfluglizenz begann der Pilot im März 1997, und er schloss diese mit der Prüfung im Mai 1998 ab.

Im Flugbuch waren ab seinem Heimatflugfeld Langenthal (LSPL) auch Streckenflüge im Mittelland, im Jura und in den Voralpen verzeichnet.

Im Juli 1999 erhielt der Pilot eine erste Alpeleinweisung ab dem Flugplatz Münster (LSPU).

Mit Ausnahme des Jahres 2001 hatte er zwischen 1999 und 2013 jährlich zum Teil längere Alpenflüge in den Berner Alpen, Walliser Alpen und den Ostalpen ab dem Flugplatz Münster unternommen. 2001 startete er auch zu Alpenflügen ab dem Flugfeld Schänis (LSZX).

Bis 2004 war der Pilot pro Jahr durchschnittlich 85 Stunden und von 2005 bis 2012 rund 45 Stunden mit Segel- und Motorsegelflugzeugen in der Luft. Bis zum Unfalltag sind im Jahr 2013 insgesamt 24 Flugstunden und 20 Landungen aufgeführt. Mit dem Unfallmuster hat der Pilot insgesamt 389 Stunden und 120 Landungen absolviert, davon zehn Stunden und fünf Landungen in den letzten 90 Tagen.

1.4.2 Trainingsstand

Da das Gebiet der Walliser Alpen und auch die örtlichen Verhältnisse des Flugplatzes Münster für den Segelflug als anspruchsvoll gelten, hat die Flugplatzgenossenschaft Münster entsprechende Bedingungen bezüglich minimaler Flugenerfahrung und Trainingsstand erlassen. So muss ein Pilot mindestens 50 Flugstunden nach der amtlichen Prüfung zum Erwerb des Segelflugausweises haben und in den letzten zwölf Monaten, nebst dem Jahrescheckflug, 20 Stunden und zehn Landungen vorweisen. Ausserdem wird mit dem „Trainingsbarometer“ eine Onlinenhilfe zur Beurteilung des eigenen aktuellen Flugtrainings angeboten.

Mit seiner Erfahrung und seinem Trainingsstand erfüllte der Pilot die lokalen Bedingungen für Alleinflüge in diesem Gebiet.

Bezüglich Gefahren und Trainingsbarometer sind die Anlagen 2 und 3 zur Einsicht empfohlen.

1.5 Meteorologische Angaben

1.5.1 Allgemeine Wetterlage

Die Schweiz befand sich auf der Vorderseite eines Tiefs mit Kern westlich von Irland. Die südwestliche Höhenströmung führte Tropikluft vom Ostatlantik und Iberien in die Alpen.

1.5.2 Segelflugwetterprognose für die Alpen

Wind für 14 Uhr:

Höhe m	Windrichtung °	Windstärke km/h	Temperatur ° C
2000	260	20	13

3000	230	30	6
4000	230	25	0

Inversionen: Im Norden mässig auf etwa 4300 m – im Süden auf etwa 4500 m.

Wolken: 1/8 - 3/8 Cu Basis 2600 - 3000 m/M.

Thermik: Meist schwach bis mässige Thermikentwicklung. Kurzzeitig gute Thermik in den Walliser Alpen.

1.5.3 Wetter zur Unfallzeit am Unfallort

Das Wetter war ziemlich sonnig mit Quellwolken, die sich an einer Isothermie auf rund 4300 m/M ausbreiteten.

Wetter/Wolken	3/8 SC, um 2900 m/M
Sicht	mehr als 10 km
Wind	220 Grad, 3 kt
Temperatur/Taupunkt	15 °C / 6 °C
Luftdruck QNH	1018 hPa
Gefahren	einzelne Überentwicklungen, lokale Gewitter

1.5.4 Astronomische Angaben

Sonnenstand	Azimut: 175°	Höhe: 63°
Beleuchtungsverhältnisse	Tag	

1.5.5 Webcam-Aufnahme



Abbildung 4: Aufnahme in Ulrichen, 25. Juli 2013, 13:14 Uhr, in südwestlicher Blickrichtung.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Die Untersuchung ergab keine Hinweise auf technische Mängel oder Einschränkungen, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können.

Der Antennenkabelstecker des automatischen Notsenders (*emergency locator transmitter* – ELT) vom Typ KANNAD 406 AF – *Compact* hielt der Beanspruchung durch den Aufschlag nicht stand und ist abgeknickt. Der ELT war an der im Wartungshandbuch vorgesehenen Position im Stauraum hinter der Verbindungsstange (C-Fall) installiert. Diese Position ist für die Kontrolle und die Bedienung umständlich, da hierfür der Befestigungsriemen gelöst werden muss, um das Bedienfeld einsehen zu können (vgl. Abbildung 3). Bei diesem Unfall ist diese Position als ungeeignet zu erachten, weil sich das Gerät zu nahe hinter der Verbindungsstange (C-Fall) befand und daher Schaden nahm.

Die ordnungsgemässe Funktion des beim Start einsatzbereiten ELT wurde durch das Abknicken des Antennenkabelsteckers in Bezug auf die Ausstrahlung des Notsignals auf der Frequenz 121.500 MHz verunmöglicht. Damit war die Möglichkeit der Nahpeilung nicht gegeben.

Der Aufprall des Flugzeuges erfolgte mit dem Rumpfbug voraus. Das Loch im Erdreich der begrünten Bergflanke war ca. 50 cm tief. Das vergleichsweise weiche Erdreich und die Sicherheitskonstruktion des Segelflugzeugbuchs haben den Abbau der kinetischen Energie beim Aufschlag positiv beeinflusst. Dies dürfte letztlich dazu geführt haben, dass der Pilot beim Aufprall nicht lebensgefährlich verletzt wurde.

Das Gurtenschloss, die Schultergurten und deren Befestigungspunkte sowie die beiden Beckengurten mit ihren Befestigungspunkten an der Sitzschalenstruktur hielten der Belastung durch den Aufprall stand. Für die Befestigung der linken Seite der Sitzschale an der Rumpfstruktur war die Beanspruchung jedoch zu gross. Dadurch war die Funktion des linken Beckengurtes beeinträchtigt.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

Der Pilot wies eine ausreichende Flugerfahrung auf. Insgesamt sowie auf dem Unfallmuster war sein aktuelles Training gut.

Gemäss Trainingsbarometer entsprach der Trainingsstand des Piloten dem gelben Bereich (vgl. Anlage 3).

Es war dem Piloten bewusst, dass er mit dem Belassen der Bordbatterie im Heckkasten die minimale Zuladung von 85 kg im Cockpit mit 85.8 kg nur knapp übertraf und dadurch der Schwerpunkt im Flug nahe am hinteren Limit liegen würde. Eine hintere Schwerpunktlage erhöht im Langsamflug das Risiko eines Abkippens über einen Flügel mit anschliessendem Trudeln. Eine entsprechende Aufmerksamkeit bezüglich Einhaltung einer genügenden Geschwindigkeitsreserve war daher angezeigt, insbesondere in Geländenähe und in unruhiger Luft. Dieses Risiko scheint der Pilot jedoch unterschätzt zu haben.

Der frühe Klinkpunkt gab dem Piloten den taktischen Vorteil, nicht im Pulk von Segelfliegern den Einstieg in die Thermik finden zu müssen. Der Nachteil war jedoch, dass ihm wenig Zeit und Höhe zur Verfügung standen, die Gesamtsituation zu erfassen und den Thermikanschluss in der ihm flugtaktisch unbekannten Gegend zu finden. Dieser Umstand hat zur Entstehung des Unfalls beigetragen.

Der letzte FLARM-Datenpunkt wurde um 13:19:46 Uhr, fast am Ende der ersten Hangflug-Acht an der „Ulrichengale“ eingangs Obertal, gespeichert. Die Datenpunkte der Hangflug-Acht vor Ende der Aufzeichnung ergaben eine durchschnitt-

liche Fluggeschwindigkeit über Grund von rund 112 km/h, die einer Sicherheitsreserve von 10 bis 15 % über der Geschwindigkeit für bestes Gleiten im Geradeausflug entspricht und somit in Geländenähe und unruhiger Luft als angemessen gewertet werden kann.

Die Aussagen des Piloten deuten darauf hin, dass die letzte, nicht aufgezeichnete Phase des Fluges mit zu niedriger Geschwindigkeit geflogen wurde. Die Überraschung durch unerwarteten Abwind, die geringe Höhe über Grund und die signifikant ansteigende Geländelinie auf seinem Flugweg geradeaus (vgl. Abbildung 2) haben es dem Piloten verunmöglicht, die Geschwindigkeit zu erhöhen. Stattdessen leitete er umgehend eine „Fluchtkurve“ nach rechts ein. Ein solches Manöver kann beim Fliegen nahe der Überziehggeschwindigkeit ein Abkippen über den Flügel zu Folge haben, was insbesondere bei einer hinteren Schwerpunkttaage zum Trudeln führen kann.

Der Höhenverlust beim Ausleiten des Trudelns beträgt bei optimaler Abfolge der Steuereingaben nach Flughandbuch 100 Meter. In dieser geringen Flughöhe über Grund war es nicht mehr möglich, den unkontrollierten Flugzustand zu beenden, so dass es zur Kollision mit dem Gelände kam.

Die vom Piloten selbst mittels Mobiltelefon ausgelöste Suche und Rettung wurden zeitgerecht und professionell ausgeführt.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestehende, technische Mängel am Segelflugzeug, die den Unfall hätten verursachen oder provozieren können.
- Das Segelflugzeug war mit einem funktionstüchtigen automatischen Notsender (*emergency locator transmitter* – ELT) des Typs KANNAD 406 AF – *Compact* ausgerüstet; durch das Abknicken des Antennenkabelsteckers beim Aufprall wurde jedoch eine Nahpeilung auf der Frequenz 121.500 MHz verunmöglicht.
- Die Befestigung des linken Teils der Sitzschale an der Rumpfstruktur, an der sich der Befestigungspunkt des linken Beckengurtes befand, hielt der Beanspruchung beim Aufprall nicht stand und war ausgerissen.

3.1.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

- Der Pilot besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Der Pilot wies eine ausreichende Flugerfahrung auf. Sein aktuelles Training insgesamt sowie jenes auf dem Unfallmuster waren gut.
- Es gibt keine Hinweise, dass der Gesundheitszustand und die Leistungsfähigkeit des Piloten weder vor noch während des Unfallfluges beeinträchtigt waren.
- Die Flugmasse des Segelflugzeuges lag gemäss Flughandbuch innerhalb der zulässigen Grenzen.
- Die Zuladung im Cockpit lag leicht über der minimal vorgeschriebenen Masse, und der Schwerpunkt im Flug befand sich gemäss Flughandbuch nahe an der hinteren Limite.

3.1.3 Flugverlauf

- Der Start erfolgte um 13:11 Uhr und der Steigflug im Schlepp verlief normal.
- Der Klinkpunkt erfolgte im Bereich der „Geschinergale“, 1.5 km querab des Pistenkopfes 05 des ausgemusterten Flugplatzes Ulrichen, auf einer Höhe von rund 2200 m/M.
- Nach einem kurzen, bezüglich Aufwind unergiebigem Aufenthalt im Bereich der „Geschinergale“ versuchte der Pilot im Gebiet der Südostecke der „Ulrichengale“ mit Hangflug-Achten zu steigen.
- Die erste Hangflug-Acht in der Region der „Ulrichengale“ erfolgte mit einer durchschnittlichen Fluggeschwindigkeit über Grund von rund 112 km/h.
- An der Position des letzten FLARM-Datenpunktes um 13:19:46 Uhr befand sich die HB-3287 auf einer Höhe von rund 2200 m/M.
- Die vom Piloten beabsichtigte Verlängerung der zweiten Hangflug-Acht in das Seitental (Obertal) erfolgte in Geländenähe.

- Bei der Kollision des Segelflugzeuges mit dem Gelände erlitt der Pilot schwere Verletzungen.
- Das Segelflugzeug wurde beim Aufprall zerstört.
- Suche und Rettung wurden kurz nach dem Unfall vom verletzten Piloten selbst per Telefonanruf ausgelöst.

3.1.4 Rahmenbedingungen

- Zum Unfallzeitpunkt herrschten lokale Auf- und Abwinde.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot, sehr wahrscheinlich während einer Umkehrkurve, infolge Unterschreitung der Mindestfluggeschwindigkeit die Kontrolle über das Segelflugzeug verlor und eine Kollision mit dem Gelände nicht mehr verhindern konnte.

Als beitragender Faktor wurde der frühe Klinkpunkt ermittelt, der wenig Handlungsspielraum zur Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten liess.

Die hintere Schwerpunktlage hat den Kontrollverlust begünstigt.

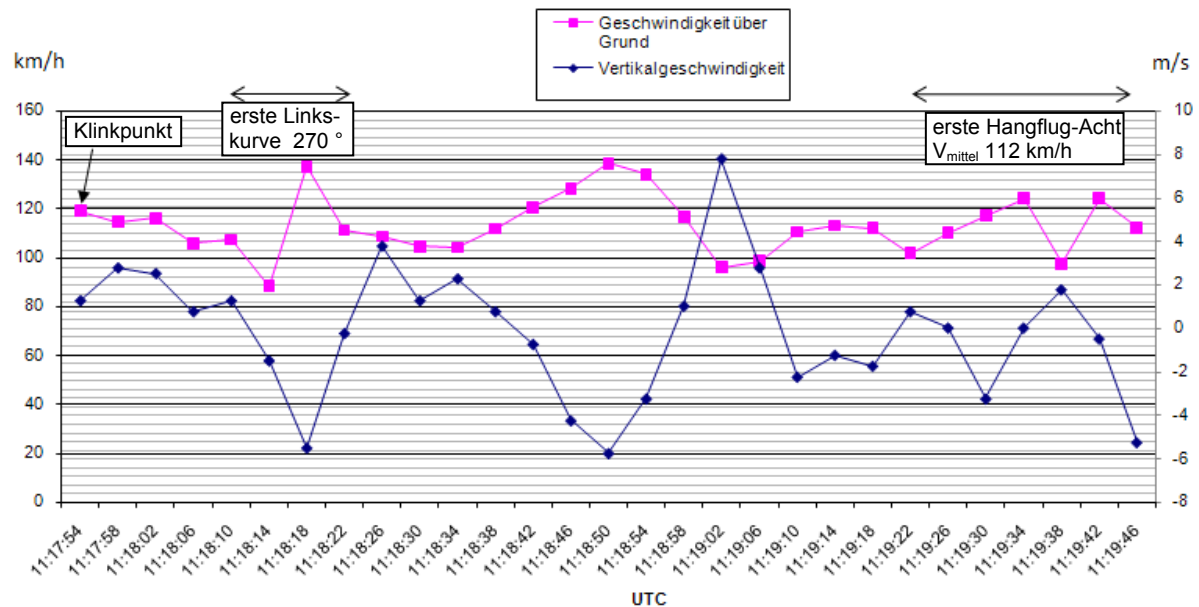
Payerne, 20. März 2014

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle

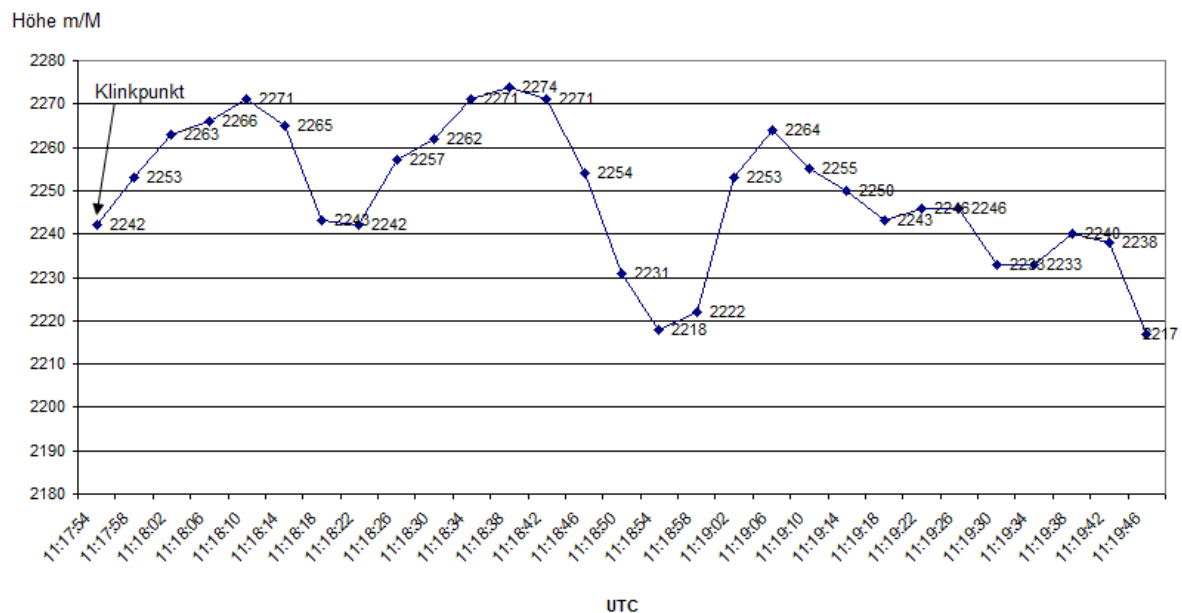
Dieser Schlussbericht wurde von der Geschäftsleitung der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle SUST genehmigt (Art. 3 Abs. 4g der Verordnung über die Organisation der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle vom 23. März 2011).

Bern, 1. April 2014

Anlage 1: Aufzeichnung der Geschwindigkeit über Grund, Vertikalgeschwindigkeit und Flughöhe aus den FLARM-Daten



Verlauf der Geschwindigkeit über Grund in km/h und der Vertikalgeschwindigkeit in m/s.



Verlauf der Flughöhe: Die Höhenwerte sind als WGS84-Geoid-korrigierte GPS-Höhen der FLARM-Aufzeichnung wiedergegeben.

Anlage 2: Auszug aus einem Bericht der AFG zur Flugsicherheit in Münster**„Flugsicherheit in Münster 1990**

Lieber Münster-Pilot

In den letzten Jahren haben sich in Münster wiederholt schwere Segelfluginfälle mit tödlichem Ausgang ereignet. Untersuchungen über den Zeitraum von 1980 bis heute (1990) zeigen zwei alarmierende Zahlen:

- *22 von 32 tödlichen Unfällen haben sich gemäss schweizerischer Statistik in alpinem Gebiet ereignet – davon 6 in Münster!*
- *Durchschnittlich geschah pro 11'000 bis 20'000 Segelflugstunden ein tödlicher Unfall, in Münster geschah einer pro 4000 bis 5000 Stunden!*

Die AFG hat die Situation zusammen mit anderen Segelfluggruppen besprochen und analysiert. Ein entsprechender ausführlicher Bericht wurde allen Gruppen zugestellt. Dabei musste festgehalten werden, dass keine eindeutige Ursache heraussticht. Von erfahrenen Piloten wurden durchwegs mehrere Problemkreise genannt:

⇒ **Münster = höchste fliegerische Ansprüche**

Die Segelflugszone von Münster wird allgemein als sehr anspruchsvolles Segelfluggelände bezeichnet:

- *Häufiges geländenahe Fliegen ohne Horizont, z. T. verbunden mit hohen Konzentrationen von Flugzeugen und Hängegleitern an den Hängen.*
- *Oft turbulente, mit viel Abwinden durchsetzte Aufwinde.*

(...)

Empfehlungen

Wir empfehlen Dir (wie allen anderen Münster-Piloten) dringendst, Dich technisch sowie einstellungsmässig richtig vorzubereiten. Nebst dem Studium des Merkblattes über sicheres Alpensegelfliegen von Ruedi Stüssi (liegt im C-Büro auf!) bitten wir Dich um Beachtung folgender Regeln:

- **Geschwindigkeit: Fliege in Hangnähe immer 10 - 15 km/h schneller als im Flachland**, d. h. 10 - 15 km/h über dem besten Gleiten! Kontrolliere pro Kreis mindestens 2 mal die Geschwindigkeit und den Hangabstand.

*(Hauptunfallursache: **Abschmieren am Hang**)*

- **Hangabstand: Halte die Hangabstandsregeln ein.**

*(Zweit häufigste Unfallursache: **Kollision mit Hindernis**)*

(...)

- **Absaufen ist kein Beinbruch:** Akzeptiere Deine wie anderer Piloten Absäuer. Dies kann jedermann geschehen. Spott ist nicht angebracht.
- **Vorsicht Routine!** Auch 500 h in den Alpen sind keine Lebensversicherung. Schenke, gerade wenn du routiniert bist, den obigen Punkten besondere Beachtung!
- **Kenne deine Grenzen!** Taste Dich nur von der sicheren Seite her an sie heran!“

Anlage 3: Trainingsbarometer

Trainingsbarometer

Wie finde ich meinen Trainingsstand?

Der Trainingsstand hängt ab von der Anzahl der Starts und Flugstunden in den letzten 6 Monaten. Verbinde die Anzahl der Starts mit der Anzahl der Flugstunden in diesem Zeitraum. Die Mitte der Verbindungslinie kennzeichnet den Farbbereich des aktuellen Trainingsstandes. Beispiel: (gestrichelte Linie) 25 Flugstunden und 10 Starts Ergebnis: Trotz der Flugzeit liegt der Trainingsstand im gelben Bereich!

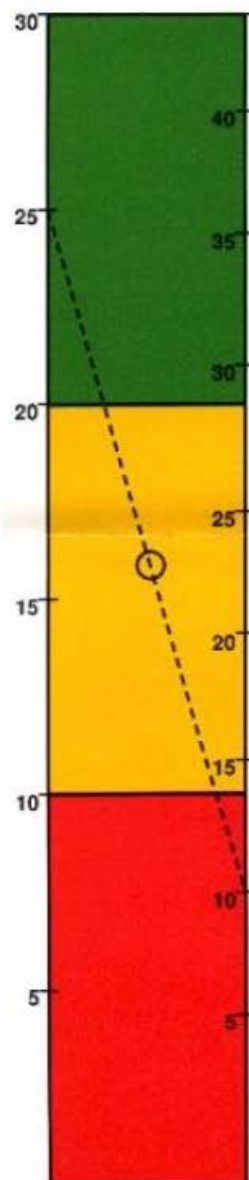
Was ist mit der Flugerfahrung?

Die Gesamtzahl aller Starts und Flugstunden beschreibt die FLUGERFAHRUNG. Erfahrungen sind die Grundlage für schnelle und richtige Entscheidungen.

Was ist mit meiner Übung?

Um sicher zu fliegen braucht man aber Übung. Der AKTUELLE TRAININGSSTAND hängt von der Anzahl der Starts und den Flugstunden in der letzten Zeit ab. Segelfliegen ist bei uns eine saisonabhängige Sportart, deshalb bezieht sich das Trainingsbarometer auf einen Zeitraum von 6 Monaten.

In den letzten 6
Monaten
Flugstunden
Starts



Bin ich fit für den
nächsten Start?

GRÜNER BEREICH**Der Übungsstand ist gut**

TROTZDEM VORSICHT!

Geübte Piloten machten folgende Fehler:

- Segelflugzeug fehlerhaft ausgerüstet!
- Mangelhafter Cockpitcheck!
- Fehlverhalten bei Startunterbrechungen!
- Fehler bei der Landeinteilung! (vor allem bei Außenlandungen)

GELBER BEREICH**Mehr Übung könnte nicht schaden**

UNERWARTETE EREIGNISSE DECKT DER ÜBUNGSSTAND NICHT MEHR AB!

Vorsicht ist geboten beim Start:

- In unbekannten Landschaftsregionen! (z.B. in den Alpen)
- Auf unbekannten Fluggeländen!
- Auf selten geflogenen Segelflugzeugmustern!
- In einer selten durchgeführten Startart!

ROTER BEREICH**Übung tut Not**

FLIEGEN KANN ZUM RISIKO WERDEN!

Für ungetübte Piloten gilt:

- Die ersten Starts nach einer längeren Pause nur mit vertrauten Mustern und bei unkritischen Wetterlagen durchführen!
 - Falls der letzte Start mehr als 90 Tage zurückliegt, ist Training mit einem Fluglehrer der einfachste und schmerzloseste Weg zu einem guten Übungsstand!
- Gute Fluglehrer bieten gern ihre Hilfestellung an!