



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Büro für Flugunfalluntersuchungen BFU  
Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation BEAA  
Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici UIIA  
Uffizi d'inquisiziun per accidents d'aviatica UIAA  
Aircraft accident investigation bureau AAIB

# Schlussbericht Nr. 2035

## des Büros für

# Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Segelflugzeugs Ventus C, HB-3052

vom 28. Mai 2008

Hüswil, Gemeinde Zell/LU

32 km west-nordwestlich von Luzern

**Causes**

L'accident est dû au fait que lors d'une tentative d'atterrissage en campagne le pilote a perdu le contrôle de son planeur à basse hauteur et qui a ensuite heurté le sol.

La décision trop tardive du pilote d'entreprendre un atterrissage en campagne a contribué à l'accident.

## Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

Gemäss Art. 3.1 der 9. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 1. November 2001, 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 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

<b>Luftfahrzeugmuster</b>	Ventus C	HB-3052		
<b>Halter</b>	Privat			
<b>Eigentümer</b>	Privat			
<b>Pilot</b>	Schweizer Bürger, Jahrgang 1959			
<b>Ausweise</b>	Ausweis für Segelflieger (Glider), Erstaussstellung 01.05.1980, gültig bis 19.07.2009 Berechtigungen TMG (Glider) und PAX (Glider) Beschränkter Privatpilotenausweis RPPL(A), Erstaussstellung 15.08.2005 Medical class 2, gültig bis 03.04.2010 Letzte fliegerärztliche Untersuchung am 10.03.2008 Auflagen: VDL <i>shall wear corrective lenses and carry a spare set of spectacles</i> , was bedeutet: muss Brille tragen und Ersatzbrille mitführen)			
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	1023:53 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	42:39 h
	<b>Segelflug</b>	851:18 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	37:26 h
	<b>auf dem Unfallmuster</b>	337:19 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	37:26 h
<b>Ort</b>	Weiler Stoss in Hüs wil, Gemeinde Zell/LU			
<b>Koordinaten</b>	635 845 / 219 524 N 47° 07' 32.63" E 007° 54' 39.73"	<b>Höhe</b>	620 m/M 2034 ft AMSL	
<b>Datum und Zeit</b>	28. Mai 2008, 14:23 Uhr			
<b>Betriebsart</b>	VFR privat			
<b>Flugphase</b>	Aussenlandung			
<b>Unfallart</b>	Kontrollverlust			

### Personenschaden

Verletzungen	Besatzungsmitglieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Dritt-personen
Tödlich	1	---	1	---
Erheblich	---	---	---	---
Leicht	---	---	---	---
Keine	---	---	---	---
Gesamthaft	1	---	1	---

**Schaden am Luftfahrzeug** Zerstört

**Drittsschaden** Geringer Flurschaden

## 1 Sachverhalt

### 1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

#### 1.1.1 Allgemeines

Der Flugverlauf wurde aufgrund der gespeicherten Flugdaten des Kollisionswarngeräts FLARM an Bord des Segelflugzeugs, der Aussagen von Augenzeugen sowie mit Hilfe eines dreidimensionalen Modells der Unfallstelle rekonstruiert.

#### 1.1.2 Vorgeschichte

Vom Samstag, 24. Mai bis Sonntag, 1. Juni 2008 fand auf dem Regionalflughafen Grenchen die Segelflug Schweizermeisterschaft statt. Wegen schlechter Witterung konnten an den ersten drei Tagen keine Wertungsflüge durchgeführt werden. Am Dienstag, dem vierten Tag der Meisterschaft, fand ein erster, allerdings verkürzter Wettbewerb statt, der Start war erst am späteren Nachmittag möglich geworden. Am Unfalltag, dem 28. Mai 2008, wurde der zweite Wertungsflug durchgeführt.

#### 1.1.3 Flugverlauf

Gemäss der Startliste startete das Segelflugzeug Ventus C, eingetragen als HB-3052, in Grenchen um 12:32 Uhr auf der Graspiste 07 Süd im Flugzeugschlepp hinter der Robin DR400-200 R, immatrikuliert als HB-KFH. Das Schleppflugzeug landete um 12:43 Uhr wieder in Grenchen.

Die HB-3052 flog nach dem Überflug der Startlinie zuerst in nordöstliche Richtung bis ca. 3.5 km östlich von Wangen an der Aare. In der Gegend von Herzogenbuchsee kreiste das Segelflugzeug für einige Zeit in der Thermik und erreichte dort mit 1650 m/M die maximale Höhe des ganzen Fluges. Anschliessend setzte es seinen Flug weiter nach Nordosten via Murgenthal bis nach Vordemwald fort.

In der nächsten Phase führte der Flugweg ca. 30 km in südlicher Richtung bis zum Napf. Auf diesem Streckenabschnitt kreiste die HB-3052 eine Weile etwas westlich von Willisau und erreichte dabei nochmals eine Höhe von maximal 1350 m/M. Als das Segelflugzeug um 14:06 Uhr den Napf erreichte, befand es sich auf ca. 1100 m/M und somit rund 300 m unterhalb der höchsten Geländeerhebung von 1407 m/M.

Nachher flog die HB-3052 wieder nach Norden und folgte dabei im Gleitflug unter ständigem Höhenverlust dem Tal der Luthern, kreiste in schwacher Thermik über dem Hang östlich der Ortschaft Luthern und gewann dabei wieder eine Höhe von maximal 1077 m/M. Nordwestlich von Hofstatt kreiste das Segelflugzeug nochmals und erzielte dabei einen minimalen Höhengewinn von insgesamt 20 m. Schliesslich setzte die HB-3052 ihren Flugweg weiter nordwärts fort. Bei Ruefswil, ca. 2 km südlich von Hüs wil, verläuft eine 220 kV Hochspannungsleitung in ost-west Richtung quer durch das Tal der Luthern. Links und rechts der Stelle, wo das Segelflugzeug die Hochspannungsleitung überflog, liegen die Mastspitzen auf einer Höhe von 720 und 724 m/M. Das oberste Drahtseil dieser Leitung hängt zwischen diesen beiden Masten bis auf eine Höhe von rund 700 m/M durch. Die Flughöhe der HB-3052 beim Überqueren dieser Hochspannungsleitung betrug ungefähr 750 m/M.

Als das Segelflugzeug schliesslich die Geländekammer südlich von Hüswil erreichte, betrug die Flughöhe ungefähr 675 m/M.

Das Segelflugzeug flog über der Talebene unmittelbar südlich von Hüswil mindestens zwei Vollkreise, kippte dann unvermittelt ab und stürzte aus etwa 30-40 m über Grund in steilem Winkel auf freies Feld ab.

Der Pilot erlitt beim Aufprall Verletzungen, die seinen sofortigen Tod zur Folge hatten; das Segelflugzeug wurde zerstört.

Die Unfallstelle liegt auf 620 m/M in der Talebene, die umgebenden Hügel sind zwischen 650 und über 700 m/M hoch.

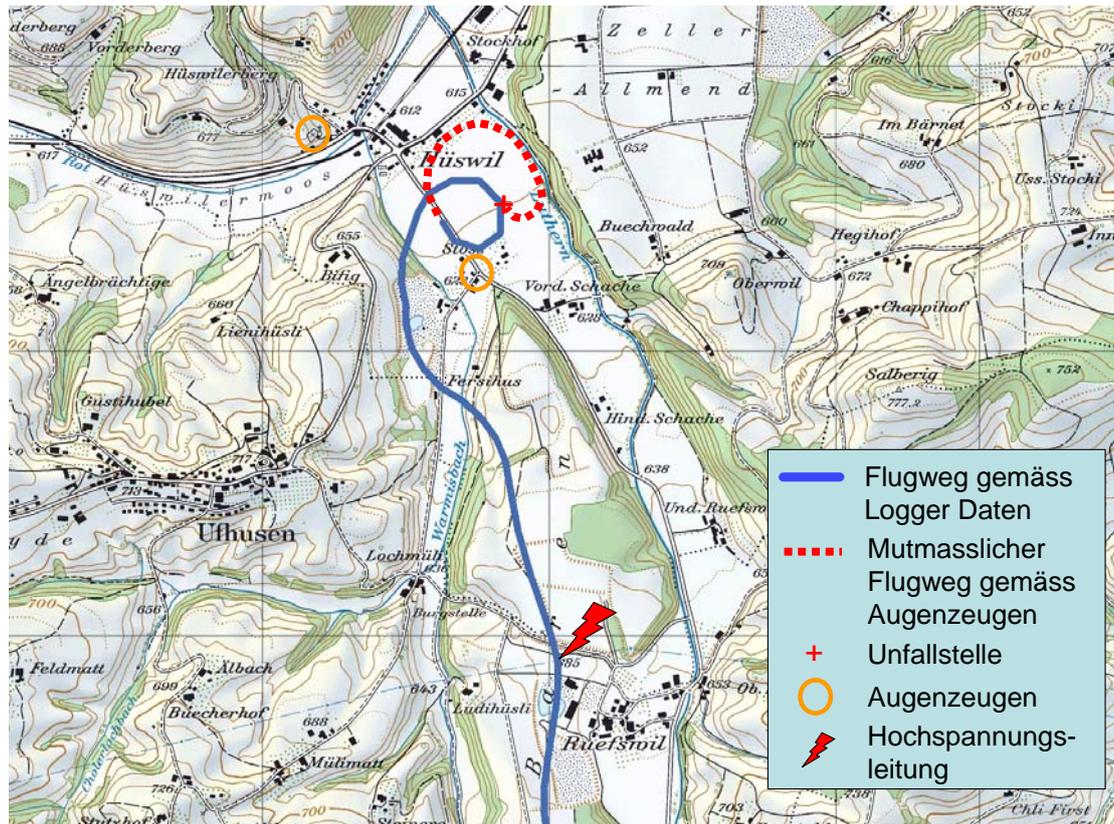


Bild 1 Flugweg der HB-3052 in der letzten Phase vor dem Unfall

## 1.2 Angaben zum Luftfahrzeug

Der Ventus C ist ein einsitziges Hochleistungssegelflugzeug in Faserverbundwerkstoff-Bauweise mit Wölbklappen und T-Leitwerk. Es kann mit verschiedenen Spannweiten, nämlich 15 m, 16.6 m oder 17.6 m geflogen werden. Beim Unfall flog die HB-3052 eine Spannweite von 15 m auf.

Der Tragflügel ist ein Dreifach-Trapezflügel mit Bremsklappen auf der Oberseite. Die Wölbklappen wirken über die gesamte Spannweite als Querruder. Im Tragflügel enthalten sind Wassertanks, welche etwa 168 l fassen können.

Im Seitenleitwerk befindet sich ebenfalls ein Wassertank mit 5 l Fassungsvermögen. Beim Unfallflug waren sämtliche Wassertanks leer.

Der Rumpf ist mit einem einziehbaren Hauptfahrwerk ausgerüstet.

Hersteller	Schempp-Hirth Flugzeugbau GmbH, Kirchheim-Teck, Deutschland
Baujahr	1991
Werknummer	499
Eigentümer	Privat
Halter	Privat
Ausrüstung	<p>Konventionelle Sichtflugausrüstung für Segelflzeuge.</p> <p>Zusätzlich:</p> <p>Digitaler Segelflugrechner, Hersteller Triadis, Modell Altair.</p> <p>Digitales Variometer mit integriertem Sprachmeldesystem, Hersteller Triadis, Modell Vega, bestehend aus Audiovariometer und Sprachausgabe für FLARM-Warnungen.</p> <p>Kollisionswarngerät FLARM.</p> <p>P/N 231018-12000 S/N F51953</p> <p>Dieses Gerät dient nebst der Funktion als Kollisionswarner gleichzeitig als Logger, d.h. es zeichnet den Flugweg anhand der GPS Daten und dem Signal eines barometrischen Höhensensors auf. Die aufgezeichneten Daten konnten nach dem Unfall ausgelesen werden und lieferten detaillierte Informationen über den Flugweg.</p>
Höchstzulässige Abflugmasse	525 kg
Masse und Schwerpunkt	<p>Die Masse des Flugzeuges im Unfallzeitpunkt betrug 340 kg.</p> <p>Sowohl Masse als auch Schwerpunkt lagen innerhalb der zulässigen Grenzen.</p> <p>Der Schwerpunkt lag nahe der hinteren Begrenzung.</p>
Unterhalt	Die letzte Jahreskontrolle fand statt am 08.03.2008 bei 2924:58 Stunden.
Eintragungszeugnis	Ausgestellt durch das BAZL am 31.07.2007, gültig bis zur Löschung aus dem Luftfahrzeugregister.
Lufttüchtigkeitszeugnis	Ausgestellt durch das BAZL am 12.03.2008, gültig bis 30.04.2009.
Zulassungsbereich	VFR bei Tag

## 1.2.1 Überziehgeschwindigkeiten im Geradeausflug

Gemäss Luftfahrzeug-Flughandbuch beträgt die Überziehgeschwindigkeit im Geradeausflug:

Flugmasse ca.	323 kg	336 kg	500 kg	525 kg
Schwerpunktlage hinter Bezugsebene ca.	325 mm		200 mm	
Spannweite	15 m	17.6 m	17.6 m	15 m
Überziehgeschwindigkeit, Bremsklappen eingefahren	km/h	km/h	km/h	km/h
Wölbklappenstellung +2	62	58	73	83
Wölbklappenstellung 0	65	61	78	89
Wölbklappenstellung -2	75	67	87	98

## 1.2.2 Verhalten des Segelflugzeugs beim Überziehen

Dieses wird im Luftfahrzeug-Flughandbuch folgendermassen beschrieben:

*Eine Überziehwarnung setzt 3 bis 5 km/h vor dem Erreichen der Überziehgeschwindigkeit ein. Sie beginnt mit leichten Rollbewegungen und Vibrationen in der Steuerung, die sich beim weiteren Ziehen verstärken.*

*Die Quersteuerung wird dabei weicher und das Flugzeug neigt zu leichten Pumpbewegungen. Beim Erreichen des überzogenen Flugzustandes geht das Flugzeug bei hinteren Schwerpunktlagen auf den Kopf oder dreht über den Flügel weg.*

*Bei vorderer Schwerpunktlage befindet sich das Flugzeug bei voll gezogenem Höhensteuer im Sackflug.*

*Der Normalflug wird nach dem Abkippen durch zügiges Nachlassen des Höhensteuers und – wenn erforderlich – durch Gegensteuern mit Seiten- und Quersteuer erreicht. Der Höhenverlust vom Abkippen bis zur Wiederherstellung der Normalfluglage beträgt 20 m (40 m bei ausgefahrenen Bremsklappen).*

Überziehen im Kurvenflug

*Beim Überziehen im Kurvenflug mit 45° Querneigung treten leichte Taumelbewegungen um die Längsachse auf, die aber leicht beherrscht werden können. Beim Abkippen rollt das Flugzeug etwas nach innen, geht dabei durch Nachlassen des Höhensteuers leicht auf den Kopf und kann dann in Normalfluglage gesteuert werden. Eine nichtbeherrschbare Neigung zum Trudeln tritt nicht auf.*

*Der Höhenverlust vom Abkippen bis zur Wiederherstellung der Normalfluglage beträgt ca. 20 m bis 40 m.*

*Bei vorderster Schwerpunktlage wird meist ein Sackflug ohne Abkippen erreicht.*

*Bei hinteren Schwerpunktlagen bringt voller Seitenruderausschlag im überzogenen Flugzustand das Flugzeug in eine Trudelbewegung.*

Einfluss der Spannweite auf das Überziehverhalten:

Gemäss Aussage eines Segelfluggpiloten, welcher nach eigenen Angaben selber über rund 250 Stunden Flugerfahrung auf der HB-3052 verfügt, ist das Abkippen beim Erreichen des überzogenen Flugzustandes mit 15 m Spannweite deutlich akzentuierter als mit 17.6 m.

Der verunfallte Pilot war die HB-3052 sowohl mit 15 m als auch 17.6 m Spannweite geflogen.

### 1.2.3 Anflug und Landung gemäss Luftfahrzeug-Flughandbuch

Die folgenden Angaben sind im Luftfahrzeug-Flughandbuch zu finden:

*Die normale Anfluggeschwindigkeit mit voll ausgefahrenen Bremsklappen, Wölbklappenstellung L und ausgefahrenem Fahrwerk ist 90 km/h bzw. 115 km/h bei maximaler Flugmasse.*

*(.....) Um sehr langes Ausrollen zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass das Flugzeug mit Minimalfahrt (etwa 70 km/h) aufgesetzt wird (.....)*

Hinweis:

*Beim Landeanflug und bei der Landung – besonders bei Seitenwind – können die Wölbklappen auf Stellung +1 gerastet werden, um die Bedienung der Wölbklappen zu vereinfachen.*

*Die vorhergehend angegebenen Anfluggeschwindigkeiten sind dann um mindestens 5 km/h zu erhöhen.*

Aus den obigen Angaben geht hervor, dass mit der Masse von 340 kg und einer Wölbklappenstellung von +1 die normale Anfluggeschwindigkeit 95 km/h und die empfohlene Aufsetzgeschwindigkeit 75 km/h beträgt.

## 1.3 Meteorologische Angaben

### 1.3.1 Allgemeines

Die Angaben in den Kap. 1.3.2 bis 1.3.4 wurden von MeteoSchweiz geliefert.

### 1.3.2 Allgemeine Wetterlage

*Eine Tiefdruckrinne erstreckte sich von den Britischen Inseln bis zur Iberischen Halbinsel. Im Schweizer Alpenraum herrschten in der Höhe mässige bis starke südliche Winde vor. Da der Höhentrog weit nach Süden reichte, brachten diese Höhenwinde nicht nur milde Luft, sondern auch Saharastaub. Dieser sorgte in den feuchteren Grundschichten der Alpennordseite für eine milchig-gelbliche Trübung.*

### 1.3.3 Auszug aus der Segelflugwetterprognose vom 28.05.2008

*Segelflugwetterprognose der MeteoSchweiz vom Mittwoch, den 28. Mai 2008, ausgegeben um 0715 Uhr, gültig für heute Mittwochnachmittag:*

*Wetterlage (Fronten, Luftmasse, Stabilität)*

*Ein Tief zieht von der Bretagne nach England. Die Schweiz liegt an seinem Südwestrand in einer starken südlichen Höhenströmung. Die zum Tief gehörige Kaltfront nähert sich vorübergehend der Schweiz und erhöht die Schauer und Gewitterneigung im Westen, während der anhaltend starke Föhn die Luft in den östlichen Landesteilen abtrocknet. Am Alpensüdhang herrscht eine ausgeprägte Stausituation.*

*Wind- und Temperaturvorhersage für 14 Uhr [Richtung / Km/h / Grad C]*

<i>Region / Höhe</i>	<i>1000 m</i>	<i>2000 m</i>
<i>Jura</i>	<i>- -</i>	<i>190/20 8</i>
<i>Mittelland</i>	<i>130/30 18</i>	<i>210/25 10</i>
<i>Alpen</i>	<i>- -</i>	<i>180/30 10</i>

*Tageshöchsttemperatur in den Niederungen:*

*Im Westen um 23, im Osten 25 bis 29, in den Föhntälern um 25 Grad. Im Süden um 20 Grad.*

*Nullgradgrenze:*

*Im Norden auf etwa 3800 Metern.*

*Im Süden auf etwa 3300 Metern.*

*Inversionen:*

*Im Norden schwach auf etwa 1300 Metern.*

*Im Süden mässig auf etwa 1700-1900 Metern.*

*Wolken:*

*Im Westen 1-4/8 Cu/Sc Basis um 2000 m, 4-6/8 Ac/As Basis um 3000 m. Darüber ausgedehnte Ci-Felder.*

*Im Osten 1-3/8 Cu/Sc Basis um 2000 m, 2-4/8 Ac/As Basis um 3000 m. Darüber zeitweise Ci-Felder.*

*Mittlere Thermik:*

*Durch die nach wie vor kräftige Föhnströmung ist allgemein nur mit schwacher bis mässiger Thermik zu rechnen. Durch die Druckdifferenz von bis zu 9 hPa und den starken bis stürmischen südlichen Höhenwinden, ist über den Alpen mit teilweise guter Leewellenbildung zu rechnen.*

*Niederschlag, Sicht:*

*Im Westen im Tagesverlauf einige Regenschauer oder Gewitter. Im Osten wahrscheinlich trocken. Im Süden, speziell im westlichen Tessin und im Simplongebiet, ganztägig etwas Niederschlag.*

*Sicht allgemein über 8 km, in Gewitter- /Schauernähe 6-8 km, teilweise weniger. Sicht durch Staub teilweise getrübt.*

#### 1.3.4 Wetterbedingungen am Unfallort zur Unfallzeit

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

<i>Wolken</i>	<i>1-2/8 um 6000 ft AMSL, 1-3/8 um 10000 ft AMSL</i>
<i>Wetter</i>	<i>Dunstig</i>
<i>Sicht</i>	<i>Um 15 km</i>
<i>Wind</i>	<i>Nordwind mit 8 – 10 kt, Windspitzen um 15 kt</i>
<i>Temperatur / Taupunkt</i>	<i>23 °C / 15 °C</i>
<i>Luftdruck</i>	<i>QNH LSZH 1012 hPa, QNH LSZA 1014 hPa, QNH LSME 1012 hPa</i>

*Sonnenstand*                      *Azimut 208°, Höhe 62°*  
*Gefahren*                              *Mässige Turbulenzen in den unteren Luftschichten*  
*sind nicht ausgeschlossen*

#### 1.3.5 Thermik-Prognose

Gemäss Alptherm-Prognose musste im Wettbewerbsgebiet mit folgender Thermik gerechnet werden: „*Kaum bis schwach*“. Diese Information wurde am Meteobriefing präsentiert.

#### 1.3.6 Warnungen

Zum Unfallzeitpunkt waren die folgenden Warnungen gültig:

GAMET

Gamet valid 09 – 15 UTC für die Region Eastern Switzerland: TURB: LOC MOD

AIRMET

Zur Zeit des Unfalls war folgendes Airmet aktiv:

LSAS SWITZERLAND FIR MOD TURB OBS ALPS AND N OF ALPS BLW FL150  
STNR WKN=

Im Klartext bedeutet dies:

Für das FIR Switzerland ist folgende Warnung gültig:

Mässige Turbulenz beobachtet über den Alpen und nördlich der Alpen unterhalb *flight level* 150, stationär, schwächer werdend.

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

#### 1.4.1 Wrack

Im Einzelnen konnten am Wrack folgende Feststellungen gemacht werden:

Das Segelflugzeug lag in normaler Lage am Boden. Das Rumpfboden war von der Flugzeugnase bis zum Pilotensitz stark zertrümmert, einzelne Fragmente steckten im Erdreich und die Rumpfspitze hatte einen 28 cm tiefen Krater im Wiesenboden hinterlassen. Die Vorderkanten der beiden Tragflächen hatten bis zu 6 cm tiefe Einschnitte im Boden erzeugt.

Die rechte Tragfläche war an der Flügelwurzel abgebrochen und nur noch durch das Steuergestänge mit dem Rumpf verbunden. Die Verbindung der linken Tragfläche mit dem Rumpf war intakt, die Flügelstruktur war jedoch ausserhalb der Bremsklappe, ca. 2.95 m vom Rumpf entfernt, gebrochen und nach hinten abgewinkelt.

Das Rumpfrohr war unmittelbar vor dem Leitwerk gebrochen. Das T-Leitwerk lag als Einheit beim Rumpfende und war noch durch das Steuergestänge mit diesem verbunden.

Das Fahrwerk war ausgefahren.

Die Bremsklappe am linken Flügel war vollständig eingefahren. Der linke Flügel war noch mit dem Rumpf verbunden und die Steuergestänge kraftschlüssig angeschlossen. Die Stellung der Bremsklappe am rechten, abgebrochenen Flügel, konnte nicht mehr ausgewertet werden.

Die Wölbklappe des linken Flügels war am inneren, noch normal mit dem Rumpf verbundenen Flügelstück etwa 10° nach unten ausgefahren. Die Stellung der Wölbklappen an den abgebrochenen Flügelteilen beider Flügel konnte nicht mehr ausgewertet werden.

Aufgrund der unter dem Mikroskop festgestellten Spuren am Betätigungshebel und der Kulisse steht zweifelsfrei fest, dass der Wölbklappenhebel beim Aufprall in Stellung +1 eingerastet war.

Der Fahrtmesser wurde spurenkundlich untersucht und dabei anhand einer eindeutig identifizierbaren Zeigerspur auf dem Zifferblatt festgestellt, dass beim Aufprall die angezeigte Geschwindigkeit ca. 75 km/h betragen hat.

Eine visuelle Prüfung der Ruderanschlüsse, Verbindungsgestänge, Umlenkhebel, Seilzüge und Spannschlösser sowie Umlenkrollen ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene Mängel.

Die Becken- und Schultergurten wurden spurenkundlich untersucht. Anhand der unter dem Mikroskop festgestellten thermischen Beschädigungen einzelner Fasern des Gurtbandes sowie der Gewebeeinprägungen in die kunststoffbeschichteten Umlenkbeschläge steht mit Sicherheit fest, dass der Pilot beim Aufprall alle vier Gurten getragen hat.



**Bild 2** Endlage des Segelflugzeugwracks, Seitenansicht



**Bild 3 Wrack des Segelflugzeugs, Frontansicht**

#### 1.4.2 Aufprall

Der Absturz wurde von mehreren Augenzeugen beobachtet. Diese hatten beschrieben, dass das Segelflugzeug aus einer Flughöhe von etwa 30 – 40 m über Grund plötzlich nach vorne abkippte, in einen Sturzflug überging und in einem sehr steilen Winkel mit der Rumpfspitze voran auf den Boden aufschlug, etwas zurückprallte und schliesslich nach hinten umkippte.

Die Endlage des Wracks und die Einschlagspuren im Erdreich wurden mit einem Laserscanner aufgezeichnet und aus diesen Daten ein dreidimensionales Modell der Unfallsituation erstellt. In dieses Modell wurde anschliessend ein dreidimensionales CAD Modell<sup>1</sup> des Segelflugzeugs eingepasst und auf diese Weise seine Lage beim Aufprall rekonstruiert. Aufgrund dieser Rekonstruktion muss das Segelflugzeug mit einer Längsneigung von rund 65° und einer Querlage von ca. 26° nach links zuerst mit der Rumpfspitze und anschliessend mit der linken Flügelspitze aufgeschlagen sein.

---

<sup>1</sup> CAD *computer aided design*, rechnerunterstützte Konstruktion, bezeichnet das Erstellen von Konstruktionsunterlagen und Modellen auf dem Computer mit Hilfe von spezieller Software.



Bild 4 Rekonstruktion der Lage beim Aufprall, Grundriss

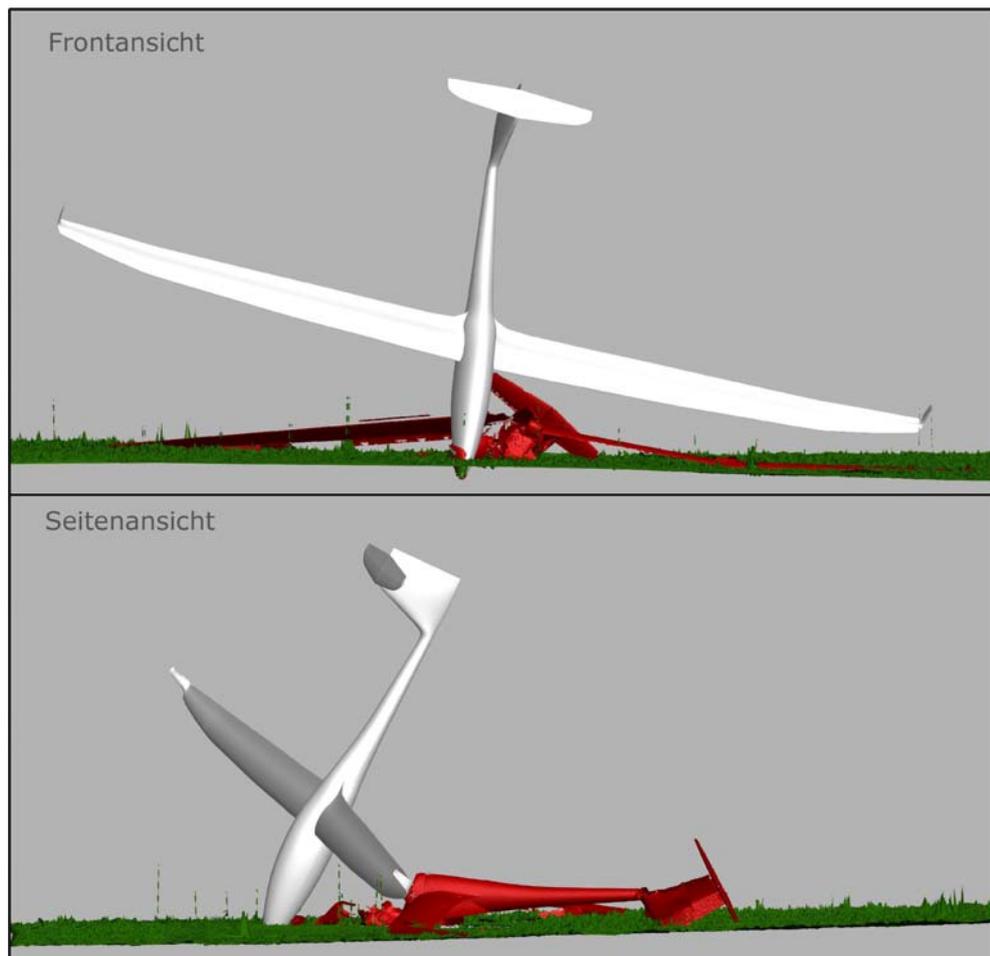


Bild 5 Rekonstruktion der Lage beim Aufprall, Front- und Seitenansicht

## 1.5 Medizinische und pathologische Feststellungen

Bei der letzten fliegerärztlichen Untersuchung vom 10.03.2008 waren keine pathologischen (krankhaften) Befunde festgestellt worden. Insbesondere war das Elektrokardiogramm (EKG) normal gewesen.

Die Leiche des Piloten wurde einer Autopsie unterzogen. Dabei wurde festgestellt, dass der Tod infolge der beim Aufprall erlittenen Verletzungen sofort eingetreten ist.

Als vorbestandener pathologischer Befund wurde am Herzen eine disseminierte Bindegewebsstörung (Herzmuskelfibrose) festgestellt. Derartige Veränderungen können zu Herzrhythmusstörungen führen.

Nach Ansicht von Kardiologen ist eine feinfleckige Herzmuskelfibrose irrelevant, wenn kein EKG Befund vorliegt. Es ist deshalb davon auszugehen, dass dieser medizinische Befund keinen Einfluss auf das Unfallgeschehen hatte.

Aufgrund der toxikologischen Untersuchung konnte der Einfluss von Alkohol, Drogen oder Medikamenten ausgeschlossen werden.

## 1.6 Zusätzliche Angaben

### 1.6.1 Angaben zum Segelflug Wettbewerb

Die ausgeschriebene Wettbewerbsaufgabe für die gemischte Klasse, in welcher der Pilot startete, war eine Geschwindigkeitsaufgabe über eine Distanz von minimal 131.3 km, maximal 239.7 km, mit 5 Wendegebieten, welche in der vorgegebenen Reihenfolge zu durchfliegen waren. Die vorgeschriebene Aufgabendauer betrug 2 h. Die Startlinie lag bei Ziebach und die Zentren der Wendegebiete waren Olten, Wolhusen, Schloss Thun, Wasen i. E. und Subingen. Das Ziel war Arch in unmittelbarer Nähe des Regionalflughafens Grenchen.

Die Konkurrenzleitung wurde durch einen Meteorologen vor Ort beraten. Um 10:00 Uhr fand ein Briefing der Piloten statt und zu diesem Zeitpunkt stand bereits fest, dass an diesem Tag für alle Klassen ein Wettbewerbsflug stattfinden würde. Um 11:50 Uhr wurde aufgrund der aktuellen Wetterentwicklung der geplante Flug als machbar beurteilt und um ca. 12:30 Uhr erfolgte der Start des ersten Segelflugzeugs im Flugzeugschlepp.

Die Ranglisten der Wertungsflüge aller Klassen am Unfalltag zeigen folgende Bilanz:

Klasse	Anzahl gestartete Teilnehmer	Anzahl Teilnehmer, welche das Ziel erreichten
Standardklasse	21	8
18 m Klasse	10	3
Gemischte Klasse *)	10	1
Offene Klasse	10	9

\*) der verunfallte Pilot war in der gemischten Klasse gestartet

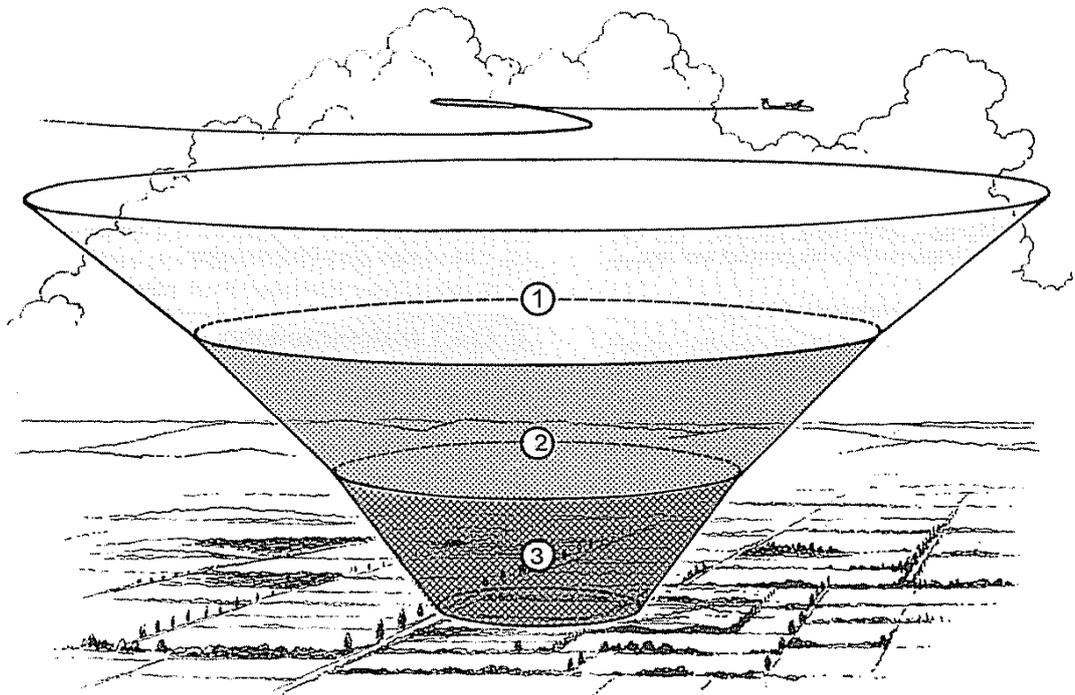
## 1.6.2 Aussenlandung

## 1.6.2.1 Grundsätze

Beim Streckensegelflug besteht grundsätzlich immer die Möglichkeit, dass der Pilot zu einer Aussenlandung gezwungen wird, weil er keine Aufwinde mehr findet. Wenn eine Aussenlandung erforderlich wird, dann muss der Pilot ein dazu geeignetes Gelände finden, welches gewisse Bedingungen erfüllen soll: Der Anflug muss möglich sein, ohne mit Hindernissen in Konflikt zu geraten, und das Feld muss genügend Platz bieten, um nach der Landung anzuhalten. Es muss ausserdem von der Bodenbeschaffenheit her eine Landung ermöglichen. Ist so ein Feld gefunden, dann muss der Pilot den Anflug planen, d.h. festlegen wo seine Platzrunde durchführen soll, damit er auf Anhieb eine sichere Landung auf dem ausgewählten Aussenlandefeld erreicht. Diese Vorbereitung braucht eine gewisse Zeit und deshalb ist es wichtig, frühzeitig damit anzufangen, um genügend Handlungsspielraum zu bewahren. Dies bedingt, dass ab einer bestimmten Höhe über Grund der eigentliche Streckenflug als primäres Ziel aufgegeben wird und der Pilot anfängt, sich auf eine mögliche Aussenlandung einzustellen.

Diese Verfahren sind an zahlreichen Orten in der Fachliteratur beschrieben. Unter anderem hat das Deutsche Luftfahrtbundesamt im Dezember 1989 eine Flugsicherheitsmitteilung herausgegeben mit dem Titel: Tips für Segelflieger – „Die Aussenlandung“.

Darin wird die Entscheidungsfindung für eine Aussenlandung in drei Phasen eingeteilt, wobei der Entscheidungsspielraum, welcher dem Piloten noch bleibt, mit einem Trichter verglichen wird:



**Bild 6 Entscheidungsstrichter für die Aussenlandung**

Sinkt das Segelflugzeug in den obersten Teil ① des Trichters, beginnt die „Bodenorientierte Phase“, wo die Bodenbeschaffenheit in die weitere Fortführung des Fluges miteinbezogen werden soll.

Im Teil ② des Trichters spricht man von der „Landefeldorientierten Phase“, wo ein allfälliges Landefeld bestimmt werden soll. Das Landefeld stellt nun den Bezugspunkt dar. Es wird geflogen wie am Heimplatz, nämlich landefeldorientiert.

Der unterste Teil ③ des Trichters stellt die „Lande-Phase“ dar. Zu diesem Teil steht in der Flugsicherheitsmitteilung:

*Ohne einen neuen Bart [Aufwind] zu finden wird „Positionshöhe“ erreicht (je nach Verhältnissen ca. 150-250 m/G). Bei allen weiteren Entscheidungen sollte beachtet werden, dass der Pilot das „Gesetz des Handelns“ in den Händen behält.*

*Entscheidung:*

*Landeentschluss!*

*Platzrunde fliegen!*

#### 1.6.2.2 Verhalten des Piloten bezüglich Aussenlandung

Vom Piloten sind mehrere Beispiele dokumentiert, welche Einblick in sein Verhalten geben, wenn es um die Entscheidung zu einer Aussenlandung ging.

Im September 2002 wurde der Pilot vom Präsidenten der Segelfluggruppe Solothurn schriftlich verwarnt. Gemäss dem Schreiben des Präsidenten hatte der Pilot im Juli 2002 mit einem Flugzeug der Segelfluggruppe offenbar einen Flug nach dem Erreichen der Mindestflughöhe über einem Gebiet fortgesetzt, in welchem ein sicheres Aussenlandefeld nicht hätte erreicht werden können. Laut dem Schreiben des Präsidenten an den Piloten war der Vorfall zwischen Präsident, Cheffluglehrer und Pilot besprochen worden und der Pilot wurde aufgefordert, im Sinne der Unfallverhütung, die gesetzlichen Bestimmungen und internen Richtlinien der Segelfluggruppe einzuhalten.

Zwei Jahre später, anlässlich der Segelflug Regionalmeisterschaft von Bern 2004, landete der Pilot am 12.06.2004 mit dem Segelflugzeug LS-4 HB-1551 in Ecuwillens. Weil es sich dabei um einen Wettbewerbsflug handelte, wurde der Flugweg mit einem dafür zugelassenen Datenlogger aufgezeichnet und die Daten durch die Wettbewerbsleitung aufbewahrt. So standen sie für die Untersuchung zur Verfügung. Die Aufzeichnungen des Loggers zeigen, dass der Pilot bei diesem Anflug auf einer Höhe von ca. 100 m/G seinen Flug 1.9 km weit über ein Waldstück fortsetzte und anschliessend auf 100 m/G bzw. über Flugplatzhöhe in den linken Gegenanflug der Piste 28 gelangte. Dort flog er einen Vollkreis und nach einem weiteren Vollkreis auf 85 m über Grund im Queranflug landete er schliesslich auf der Piste 28 in Ecuwillens.

An der gleichen Regionalmeisterschaft führte der Pilot am 17.07.2004 mit dem Segelflugzeug LS-4 HB-1551 eine Aussenlandung bei Oensingen durch. Die Loggerdaten jenes Fluges zeigen, dass der Pilot bei dieser Landung auf einer Höhe von 180 m/G zum Landeanflug ansetzte, vorher war er über Industriegebiet gekreist, ganz offensichtlich auf der Suche nach Aufwind. Im Endanflug, in einer Höhe von rund 80 m über Grund, setzte er zu einem Vollkreis an und landete anschliessend.

Im Flugbuch des Piloten sind insgesamt neun Aussenlandungen verzeichnet.

## 2 Analyse

### 2.1 Technische Aspekte

Mehrere Augenzeugen hatten beschrieben, wie das Segelflugzeug unvermittelt aus der Normalfluglage steil abgekippt war. Die Rekonstruktion der Lage beim Aufprall und auch die Spuren am Boden stimmen mit diesen Beobachtungen überein.

Der Schwerpunkt des Segelflugzeugs lag innerhalb der zulässigen Limiten, allerdings im Bereich der hinteren Grenze. Nach der Beschreibung im Luftfahrzeug-Flughandbuch führt dies bei einem Strömungsabriss dazu, dass das Flugzeug „auf den Kopf geht“.

In der Konfiguration zum Unfallzeitpunkt (Spannweite 15 m, Wölbklappen Stellung +1 Bremsklappen ein- und Fahrwerk ausgefahren) und mit der aktuellen Flugmasse betrug die Mindestgeschwindigkeit des Segelflugzeugs im Geradeausflug etwa 63 km/h. Daraus lässt sich die Mindestgeschwindigkeit für den Kurvenflug berechnen. Mit 30° Querlage beträgt sie demnach ca. 67 km/h und mit 45° Querlage etwa 75 km/h. Die normale Anfluggeschwindigkeit mit Wölbklappenstellung +1 hätte nach den Angaben im Luftfahrzeug-Flughandbuch 95 km/h und die Geschwindigkeit beim Aufsetzen etwa 75 km/h betragen sollen.

Nach dem Abkippen muss im Sturzflug die Geschwindigkeit des Segelflugzeugs wesentlich zugenommen haben. Beim Aufprall, am Ende des 30-40 m Sturzes, betrug die Anzeige 75 km/h. Dies lässt es plausibel erscheinen, dass vor dem Abkippen die angezeigte Geschwindigkeit im Bereich der Mindestgeschwindigkeit lag.

Aufgrund all dieser Fakten erscheint es als wahrscheinlich, dass das Segelflugzeug die Mindestgeschwindigkeit unterschritten hat und ein Strömungsabriss auftrat, welcher das Segelflugzeug steil und unkontrollierbar abkippen liess. Wegen der geringen Höhe über Grund konnte der Pilot die Kontrolle über das Segelflugzeug nicht wiedererlangen bevor es auf dem Boden aufprallte.

Die Aussagen der Augenzeugen, die Rekonstruktion der Flugzeuglage beim Aufprall und das Resultat der Spurenuntersuchung am Fahrtmesser, sowie die im Luftfahrzeug-Flughandbuch angegebene Mindestgeschwindigkeit und das dort beschriebene Verhalten beim Strömungsabriss geben diesbezüglich ein konsistentes Bild und lassen kaum Zweifel offen.

Es wurden keinerlei Hinweise auf ein technisches Versagen des Flugzeuges festgestellt.

## 2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

Die Wetterverhältnisse waren für einen Segelflugwettbewerb nicht ideal. In der Segelflugwetterprognose wurde leichte bis mässige Thermik vorausgesagt, was etwas zu optimistisch war. Andererseits war die Alptherm-Prognose mit der Thermikvorhersage „*kaum bis schwach*“ etwas zu pessimistisch.

Wegen der ungünstigen Wetterbedingungen während der ersten vier Tage der Meisterschaft hatte nur gerade ein einziger kurzer Wertungsflug durchgeführt werden können. Am Unfalltag schienen die Verhältnisse endlich etwas besser zu sein und die geplante Wettbewerbsaufgabe, ein sogenannter *assigned area task* mit einer Minimaldistanz von 131.3 km, wurde schliesslich als machbar beurteilt. Die Konkurrenzleitung der Segelflug-Schweizermeisterschaft entschied sich deshalb dazu, den Start freizugeben. Die Wetterentwicklung verlief allerdings nicht wie angenommen, was zur Folge hatte, dass die überwiegende Mehrheit der Teilnehmer die Aufgabe nicht erfüllen konnte. Die Ranglisten des Unfalltages zeigen, dass tatsächlich 30 von 51 gestarteten Piloten das Ziel nicht erreichten.

Der Pilot hatte sich in der Gegend des Napf entschieden, seinen Flug vorerst nicht weiter in Richtung Schloss Thun, dem nächsten geplanten Wendegebiet, fortzusetzen. Aufgrund seiner geringen Flughöhe, ca. 300 m tiefer als der Gipfel des Napf, war dies auch die einzige Möglichkeit die ihm zu jenem Zeitpunkt blieb, denn das Gelände in Richtung Thun lag höher als die Flughöhe des Segelflugzeugs. Notgedrungen folgte er nun dem Tal der Luthern, d.h. er flog in Richtung des tiefer liegenden Geländes. Unterwegs kreiste er noch an zwei Stellen, offenbar im Bemühen darum, Aufwinde zu finden, blieb dabei aber erfolglos und verlor immer weiter an Höhe. Bei Ruefswil überflog der Pilot eine Hochspannungsleitung in geringer Höhe.

Nach den Grundsätzen für eine sichere Aussenlandung wäre es längst nötig gewesen, ein Aussenlandefeld auszuwählen und in dessen Nähe zu bleiben, um dann den Landeanflug aus spätestens ca. 150 – 250 m über Grund auf das vorher festgelegte Feld zu beginnen.

Wieso der Pilot sich nicht in der Gegend von Luthern oder Hofstatt oder spätestens angesichts der Hochspannungsleitung bei Ruefswil zu einer Aussenlandung entschloss und ein geeignetes Feld im Talgrund anflog, ist unbekannt. Es sind verschiedene Fälle dokumentiert die zeigen, dass der Pilot auch bei früheren Flügen erst sehr spät zu einer Aussenlandung ansetzte oder seinen Flug in ausserordentlich geringer Höhe bis zum Flugplatz fortführte.

Mit seinem Entscheid weiterzufliegen statt zu landen, liess der Pilot die Gelegenheit verstreichen, den Anflug auf ein Aussenlandefeld genügend vorzubereiten. Dadurch manövrierte er sich selber in eine Lage, welche am Ende keinerlei Handlungsfreiheit mehr bot. Als er schliesslich in die Geländekammer unmittelbar südlich von Hüs wil gelangte, betrug seine Höhe über dem Talgrund zwischen 53 und 58 m und er befand sich inzwischen bereits seit rund 8 Minuten unterhalb einer Höhe von 200 m/G. Die Dringlichkeit einer sofortigen Landung forderte ihn nun sehr und er war in dieser Situation gezwungen, seine Aufmerksamkeit gleichzeitig vielen Dingen zu widmen.

Weil er in der äusserst geringen Höhe über Grund möglicherweise zu sehr in Anspruch genommen wurde durch die Auswahl seines Landefeldes, der Ausschau nach Hindernissen und der Planung seines Anflugweges, ist es vorstellbar, dass er einen sich anbahnenden Geschwindigkeitsverlust nicht bemerkte. Eine gewisse Rolle könnte dabei auch die Spannweite von 15 m gespielt haben. Dadurch lag nämlich die Mindestgeschwindigkeit um etwa 4 km/h höher als bei der Konfiguration mit 17.6 m Spannweite. Der Pilot war sich möglicherweise in dieser Situation nicht genügend bewusst, wie nahe er der Mindestgeschwindigkeit gekommen war.

Aufgrund der vorgefundenen Flugzeugkonfiguration (Fahrwerk ausgefahren, Wölbklappen Stellung +1) und den Kreisen, die er geflogen hatte, ist es offensichtlich, dass sich der Pilot schliesslich zur Landung auf der Ebene südlich von Hüswil entschlossen und er zum Zeitpunkt des Unfalls den Landeanflug begonnen hatte. Mit aller Wahrscheinlichkeit unterschritt der Pilot bei seinem Anflugmanöver die Mindestgeschwindigkeit. In der Folge kippte sein Segelflugzeug ab und prallte auf den Boden auf.

### 3 Schlussfolgerungen

#### 3.1 Befunde

- Der Pilot war im Besitz der notwendigen Ausweise für den Flug.
- Die am Herzen des Piloten gefundene Veränderung hatte keinen Einfluss auf das Unfallgeschehen.
- Es liegen im Übrigen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen des Piloten während des Unfallfluges vor.
- Das Segelflugzeug war im schweizerischen Luftfahrzeugregister eingetragen und zum Betrieb zugelassen.
- Während der ganzen Dauer des Fluges lagen Masse und Schwerpunkt innerhalb der zulässigen Grenzen.
- Der Schwerpunkt lag nahe der hinteren Grenze.
- Es gibt keinerlei Hinweise auf ein technisches Versagen des Segelflugzeuges, welches das Unfallgeschehen hätte beeinflussen können.
- In der Konfiguration zum Unfallzeitpunkt (Spannweite 15 m, Wölbklappen Stellung +1, Bremsklappen ein- und Fahrwerk ausgefahren) und mit der aktuellen Flugmasse betrug die Mindestgeschwindigkeit des Segelflugzeugs im Geradeausflug etwa 63 km/h.
- Beim Überziehen kippt das Segelflugzeug steil nach vorne ab.
- Das Segelflugzeug wurde beobachtet, wie es aus 30 – 40 m Höhe über Grund aus der Normalfluglage plötzlich steil abkippte und auf einer Wiese aufschlug.
- Der Aufprall erfolgte mit einer Längsneigung von ca. 65° und einer Querlage von ca. 26° nach links.
- Beim Aufschlag betrug die angezeigte Geschwindigkeit 75 km/h.
- Die normale Anfluggeschwindigkeit mit der aktuellen Flugmasse und der vorgefundenen Wölbklappenstellung +1 hätte 95 km/h betragen sollen.
- Der Pilot befand sich auf einem Wettbewerbsflug im Rahmen der Schweizermeisterschaft im Segelflug.
- Die Wetterbedingungen für einen Strecken-Segelflug waren nicht ideal.
- Nach den Grundsätzen für eine sichere Aussenlandung soll ein Aussenlandefeld frühzeitig ausgewählt und der Landeanflug dann eingeleitet werden, wenn die Flughöhe noch 250-150 m über Grund beträgt.
- Als das Segelflugzeug die nähere Umgebung der Unfallstelle erreichte, betrug seine Höhe über dem Talgrund ca. 55 m.
- Das Segelflugzeug befand sich zum Zeitpunkt des Unfalls im Landeanflug auf ein Aussenlandefeld.

### 3.2 Ursachen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot beim Versuch einer Aussenlandung mit dem Segelflugzeug in geringer Höhe über Grund in einen unkontrollierten Flugzustand geriet und auf dem Boden aufschlug.

Zum Unfall beigetragen hat der zu späte Entscheid des Piloten zu einer Aussenlandung.

Payerne, 13. Juli 2009

Büro für Flugunfalluntersuchungen

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

Gemäss Art. 3.1 der 9. Ausgabe des Anhanges 13, gültig ab 1. November 2001, 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 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.