



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. 2036

des Büros für

Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Segelflugzeuges DG-800S, HB-3309

vom 4. Juli 2008

Val Champagna, Gemeinde Samedan/GR

1 km nordöstlich vom Flugplatz Samedan

Causes

L'accident est dû à une collision avec le terrain après que le pilote a perdu le contrôle de son planeur dans un virage à droite à basse hauteur.

Les facteurs suivants ont contribué à l'accident:

- Une tactique de vol inadaptée aux circonstances.
- Un centre de gravité arrière.
- Eventuellement une mauvaise position des volets de courbure.

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

Luftfahrzeugmuster DG-800S HB-3309

Halter Sportfluggruppe Swissair, Postfach, CH-8058 Zürich

Eigentümer Sportfluggruppe Swissair, Postfach, CH-8058 Zürich

Pilot Schweizer Staatsbürger, Jahrgang 1954

Ausweis Für Segelflieger, erstmals ausgestellt durch das BAZL am 14.08.1973, gültig bis 28.04.2010

| | | | | |
|--------------------|-----------------------------|-----------|------------------------------------|---------|
| Flugstunden | insgesamt | 1241:39 h | während der letzten 90 Tage | 73:05 h |
| | auf dem Unfallmuster | 72:03 h | während der letzten 90 Tage | 40:51 h |

Ort Val Champagna, Gemeinde Samedan/GR

Koordinaten 788 636 / 157 074 **Höhe** 1872 m/M
N 46°32'18" E 009°53'53"

Datum und Zeit 4. Juli 2008, 14:33 Uhr

Betriebsart VFR privat

Flugphase Reiseflug

Unfallart Kontrollverlust

Personenschaden

| Verletzungen | Besatzungs- mitglieder | Passagiere | Gesamtzahl der Insassen | Dritt- personen |
|--------------|---------------------------|------------|----------------------------|--------------------|
| Tödlich | 1 | --- | 1 | --- |
| Erheblich | --- | --- | --- | --- |
| Leicht | --- | --- | --- | --- |
| Keine | --- | --- | --- | --- |
| Gesamthaft | 1 | --- | 1 | --- |

Schaden am Luftfahrzeug Zerstört

Drittschaden Keiner

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

Der verunfallte Pilot unternahm seit vielen Jahren von verschiedenen Flugplätzen ausgehend immer wieder Segelflüge in den Alpen. Seit dem 1. August 2005 startete er insgesamt 16 Mal, den Unfallflug eingerechnet, auf dem Flugplatz Samedan.

Vom 30. Juni bis 5. Juli 2008 fand auf dem Flugplatz Samedan eine Regionalmeisterschaft statt. Am ersten und zweiten Wettbewerbstag konnten gültige Wertungen geflogen werden. Der Pilot nahm mit der DG-800S / 18 m in der gemischten Wettbewerbsklasse teil. Er belegte nach dem zweiten Wettbewerbstag den zweiten Gesamtrang. Am dritten Tag musste der Wettbewerb wegen schlechten Wetters unterbrochen werden. Trotz Bewölkung und Regenschauern wurde am vierten Wettbewerbstag im Hangwind und mit Wellenaufwind eine gültige Wertung geflogen.

Bei der Flugvorbereitung am Freitag, 4. Juli 2008, betankte der verunfallte Pilot sein Segelflugzeug selbst mit Wasser. Die tatsächliche Wassermenge konnte nicht ermittelt werden. Für den Flug am Vortag hatte er 60 Liter Wasserballast geladen gehabt. Ein anderer Wettbewerbspilot, der den ersten Zwischenrang belegte, sagte dem Piloten der HB-3309, dass er für den bevorstehenden Wettbewerbsflug 60 Liter getankt hätte.

Am Unfalltag herrschte schönes Wetter. Das erste Segelflugzeug konnte wegen Trainingsflügen der Patrouille Suisse erst um 14:23 Uhr starten. Der verunglückte Pilot startete um 14:30 Uhr als Vierter.

Nach einem normalen Windenstart auf der Piste 03 erreichte die HB-3309 eine Höhe von 2130 m/M. Danach flog das Segelflugzeug über das Pistenende 03 in einer Rechtskurve zum Hang des Chantaluf. Nach einer kurzen Flugphase am Hang drehte das Segelflugzeug in einer Rechtskurve zum Hang. Danach beobachteten Augenzeugen, wie das Segelflugzeug abkippte und in einer Vrille abstürzte. Der Pilot wurde beim Aufprall getötet. Das Segelflugzeug wurde zerstört.

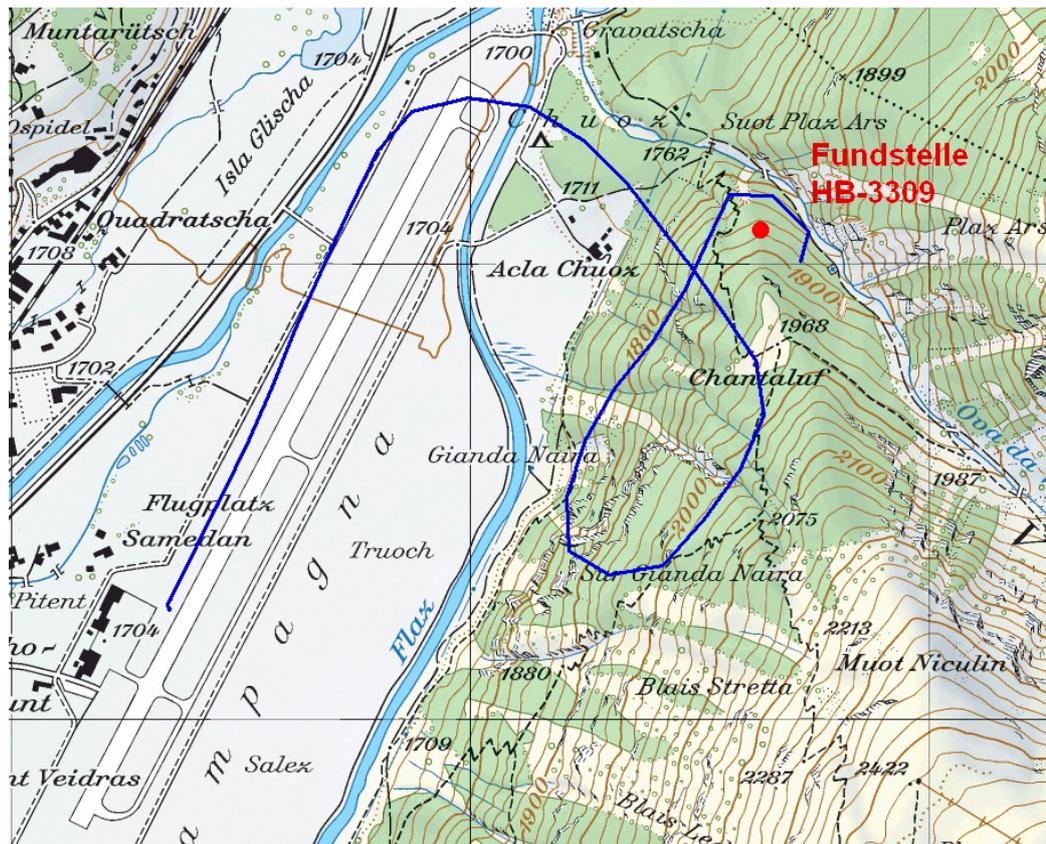


Abbildung 1: Auszug aus der Landeskarte der Schweiz 1:25 000, reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopografie. Der dargestellte Flugweg der HB-3309 wurde aus dem mitgeführten Flugdatenlogger LX20 ausgelesen. Das Aufzeichnungsintervall betrug vier Sekunden. Die Fundstelle wurde aus dem Polizeirapport übernommen.

1.2 Meteorologische Angaben

1.2.1 Allgemeines

Die Angaben in den Kap. 1.2.2 und 1.2.3 wurden von MeteoSchweiz geliefert.

1.2.2 Allgemeine Wetterlage

Nach dem Durchgang einer Kaltfront befand sich die Schweiz in einem Zwischenhoch. Von Frankreich her floss wieder trockenere Luft gegen den Alpenraum.

1.2.3 Wetter zur Unfallzeit am Unfallort

| | |
|-----------------------------|--|
| <i>Wolken:</i> | <i>2-3/8 um 10 500 ft AMSL</i> |
| <i>Wetter:</i> | <i>-</i> |
| <i>Sicht:</i> | <i>Um 25 km</i> |
| <i>Wind:</i> | <i>Nordostwind um 10 Knoten, Windspitzen bis 17 Knoten</i> |
| <i>Temperatur/Taupunkt:</i> | <i>16 °C / 08 °C</i> |
| <i>Luftdruck:</i> | <i>QNH LSZS 1017 hPa, LSZH 1017 hPa, LSZA 1010 hPa</i> |
| <i>Sonnenstand:</i> | <i>Azimut: 217°, Höhe: 62°</i> |
| <i>Gefahren:</i> | <i>Lokal schwache orografische Turbulenzen möglich</i> |

1.2.4 Wetter gemäss Augenzeugenbericht

Ein Pilot, der auch an der Regionalmeisterschaft teilgenommen hatte, berichtete unter anderem folgendes:

„(...)Ich bin [um 14:23 Uhr] gestartet in Richtung 03 und bin gegen den Hang der Champagna geflogen, wo ich sehr turbulente Bedingungen angetroffen habe. Zuerst habe ich mehrere Achten geflogen, bin dann nach La Punt geflogen, ohne Aufwinde zu finden. (...)“

1.3 Angaben zum Luftfahrzeug

| | |
|-------------------------|--|
| Hersteller | DG Flugzeugbau GmbH |
| Typ | DG-800S |
| Seriennummer | 8-210S40 |
| Baujahr | 2000 |
| Beschreibung | Einsitziges Hochleistungssegelflugzeug mit Wölbklappen und Einziehfahrwerk |
| Spannweite | 15 m oder 18 m, beim Unfallflug 18 m |
| Flughandbuch/AFM | Durch das BAZL genehmigt am 26.06.2000 |
| Eintragungszeugnis | Ausgestellt durch das BAZL am 31.07.07 / Nr. 3 |
| Lufttüchtigkeitszeugnis | Ausgestellt durch das BAZL am 31.07.07 / Nr. 2 |
| Einsatzarten | VFR bei Tag |
| Jahreskontrolle | Ausgeführt am 05.01.08 bei 1328:30 h, 341 Starts |
| Letzte Zustandsprüfung | Ausgeführt am 18.03.08 bei 1328:30 h, 341 Starts |
| Totale Betriebsstunden | 1430:57 h, 362 Starts |
| Maximale Abflugmasse | 525 kg |
| Wasserballast | Die Ballasttanks in den Flügeln fassen insgesamt 174 kg, der Seitenflossentank fasst 6.2 kg. |

1.4 Zusätzliche Angaben

1.4.1 Masse und Schwerpunkt ohne Wasserballast

| | |
|-----------------------|---|
| Masse | 370.6 kg (berechnet) |
| Flugmassenschwerpunkt | 0.350 m (berechnet) |
| | Hinweis: die Grenzen von 0.210 m bis 0.350 m dürfen gemäss Flughandbuch nicht überschritten werden. |

1.4.2 Masse und Schwerpunkt mit Wasserballast

Annahme 60 l in den Flügeltanks + 1.5 l im Seitenflossentank:

| | |
|-------------|---|
| Masse | 432.1 kg (berechnet) |
| Schwerpunkt | 0.343 m (berechnet) |
| | Hinweis: die Grenzen von 0.210 m bis 0.350 m dürfen gemäss Flughandbuch nicht überschritten werden. |

1.4.3 Angaben aus dem Flughandbuch

Eigentliche Empfehlungen für den Hangsegelflug sind im Flughandbuch nicht vorhanden. Hingegen können dem Flughandbuch die folgenden Angaben entnommen werden:

Optimale Wölbklappenstellungen:

*Thermikkreisen: + 10°, resp. + 13° für enge Aufwinde
Schnellflug: 0°, - 5°, - 9°*

Minimal im Geradeausflug erreichbare Geschwindigkeiten bei Flugmasse 440 kg:

70 km/h bei + 13°

76 km/h bei 0°

80 km/h bei - 9°

Warnungen

Beachten Sie die Mindestgeschwindigkeiten und halten Sie stets eine den Flugbedingungen entsprechende Geschwindigkeitsreserve ein, insbesondere in Bodennähe und im Gebirge.

Wichtiger Hinweis:

Stationäres Trudeln ist am besten bei hinteren Schwerpunktlagen (330-350 mm hinter BE) möglich.

Beenden des Trudelns:

Betätigung des Seitensteuers entgegen der Drehrichtung des Trudelns. Nachlassen des Steuerknüppels, bis die Drehung aufhört. Bei hinteren Schwerpunktlagen, bei denen das Flugzeug mit geringer Längsneigung trudelt, muss der Steuerknüppel bis an den vorderen Anschlag gedrückt werden. Seitenruder in Mittelstellung und das Flugzeug weich abfangen. Das Querruder ist in Neutralstellung zu halten.

1.4.4 Flugtaktik am Hang

Im "Merkblatt über sicheres Alpen-Segelfliegen", 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, November 2004; Herausgeber privat; 1. Auflage Juni 1987, herausgegeben durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt in Zusammenarbeit mit dem Aero-Club der Schweiz, werden bezüglich der Flugtaktik am Hang folgende Empfehlungen abgegeben:

- *Je nach Steilheit des Hanges entsprechend Abstand halten.*
- *Je näher am Hang, desto schneller fliegen.*
- *Je ruppiger die Thermik, desto mehr Fahrt und mehr Hangabstand. Nie auf Minimalfahrt fliegen!*
- *Bei thermischem Aufwind am Hang immer Wölbklappenstellung "0".*
- *Bei leicht böigem Hangaufwind keine positiven Klappenstellungen.*

1.5 Flugdatenschreiber

Das Segelflugzeug war mit zwei Flugdatenschreibern (Flugdatenlogger) "LX7000 pro IGC" und "LX20" ausgerüstet, die nach dem Unfall ausgelesen werden konnten. Aufgrund der Daten konnte der Flugweg rekonstruiert werden.

1.6 **Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle**

Das Segelflugzeug schlug in steiler Rückenlage zwischen den Bäumen auf dem weichen Waldboden auf. Die Rumpfspitze bohrte sich zirka 70 cm in den Grund. Das Cockpit war zerstört. Die Aufschlagspuren beider Tragflächen waren am Boden sichtbar.

An der Unfallstelle wurde festgestellt, dass sowohl die zerstörten Flügeltanks wie auch der Tank der Seitenflosse mit Wasser beladen gewesen waren. Die Wassermenge konnte nicht ermittelt werden.

1.7 **Medizinische und pathologische Feststellungen**

Die Autopsie des Piloten ergab, dass der Tod sofort nach dem Aufprall durch die Schädelfraktur, die zum Versagen lebenswichtiger Regulationszentren im Gehirn führte, eingetreten ist. Es konnten keine vorbestandenen Erkrankungen nachgewiesen werden, die den Unfallhergang hätten beeinflussen können.

Eine kleine, geformte Druckstelle am Nasenrücken lässt die Annahme zu, dass der Pilot zum Zeitpunkt des Unfalles eine Brille trug.

Sämtliche chemisch-toxikologischen Analysen von Blut und Urin auf Alkohol, Medikamente oder Betäubungsmittel waren negativ.

1.8 **Versuche und Forschungsergebnisse**

Spurenkundliche Analysen zeigten, dass sich beim Aufprall der HB-3309 auf dem Boden das Wölbklappengestänge respektive die Einrastzunge in der Kulissenaussparung zwischen den Positionen "0" und "-5" befand (siehe Anlage 1, rote Pfeile). Diese Kulissenaussparung wurde von einem früheren Besitzer des Segelflugzeuges angebracht.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Es liegen keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel vor, die zur Entstehung des Unfalls hätten beitragen können.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

Der Pilot verfügte über ein grosses aktuelles Training und über Erfahrung im Alpengesegelflug.

Nach einem normalen Windenstart flog der Pilot zum Hang des Chantaluf. Zur selben Zeit flog der als erster gestartete Pilot in entgegengesetzter Richtung zur Alp Muntatsch, weil er zuvor einen Kilometer nordöstlich des Chantaluf keine Aufwinde gefunden hatte und Turbulenzen vorfand. Es ist anzumerken, dass nach einem Windenstart nur eine begrenzte Zeit zur Verfügung steht, um Hangaufwind zu finden.

Der Pilot der HB-3309 flog während einer Minute am Hang des Chantaluf, wobei er leicht an Höhe verlor. Danach drehte er in einer Rechtskurve über die Krete des Chantaluf. Diese Rechtskurve in geringer Höhe über dem Gelände wurde von Augenzeugen beobachtet. Wenig später sahen diese das Segelflugzeug in einer Vrille abstürzen. Die Höhe über dem Gelände war zu gering, um die Vrille noch ausleiten zu können.

Kreist man unter turbulenten Bedingungen tief über dem Gelände, muss eine zusätzliche Geschwindigkeitsreserve mit einbezogen werden. Wird diese Reserve nicht beachtet, besteht die Gefahr, dass das Segelflugzeug in eine Vrille gerät. Diese Gefahr ist besonders gross bei hinteren Schwerpunktlagen. Laut Flughandbuch muss eine Vrille bei hinterer Schwerpunktlage durch zusätzliches Stossen des Steuerknüppels ausgeleitet werden. Dadurch resultiert beim Abkippen mit hinterer Schwerpunktlage ein grösserer Höhenverlust.

Zudem ist die Minimalgeschwindigkeit bei der Wölbklappenstellung zwischen den Positionen "0" und "-5", wie sie beim Aufprall gerastet war, grösser als bei positiven Wölbklappenstellungen. Weshalb der Pilot unter den gegebenen Verhältnissen eine derartige Flugtaktik gewählt hatte, muss offen bleiben.

Die Empfehlungen im *"Merkblatt über sicheres Alpen-Segelfliegen"* zur Flugtaktik am Hang stehen bezüglich der zu verwendenden Wölbklappenstellung im Widerspruch mit dem Flughandbuch. Mit positiven Wölbklappenstellungen und genügend Geschwindigkeitsreserve ist die Sicherheit im Hangsegelflug bei der DG-800S, wie bei vielen anderen modernen Segelflugzeugen mit Wölbklappen, grösser als bei nicht positiven Stellungen.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Der Pilot besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Am 20.04.1992 wurde der Pilot letztmals fliegerärztlich untersucht.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen während des Unfallfluges vor.
- Der Pilot trug einen Rettungsfallschirm.
- Das Segelflugzeug war zum Verkehr zugelassen.
- Die Wassermenge in den Flügeltanks und im Tank der Seitenflosse konnte nicht mehr ermittelt werden.
- Ohne Wasserballast befand sich der Schwerpunkt des Segelflugzeuges an der hintersten zulässigen Schwerpunktlage und die Masse war innerhalb der zulässigen Grenze.
- Falls der Pilot, wie am Vortag, eine Wassermenge von 60 l in den Flügeltanks und 1.5 l im Tank der Seitenflosse mitgeführt hat, lag der Schwerpunkt im hinteren zulässigen Bereich und die Masse befand sich innerhalb der zulässigen Grenze.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel, die zur Entstehung des Unfalls hätten beitragen können.
- Auf der Kulisse des Wölbklappenhebels war zwischen den Positionen "0" und "-5" eine zusätzliche Kulissen Aussparung vorhanden, welche von einem früheren Besitzer des Segelflugzeuges angebracht worden war. Beim Aufschlag am Boden war die Einrastung des Wölbklappenhebels in dieser Aussparung eingerastet.
- Weder das Flughandbuch noch die Kulissenbeschriftung beschreiben eine Position zwischen "0" und "-5".
- Die Vierpunktgurten wurden getragen, hielten aber der Belastung nicht stand.
- Das Segelflugzeug war mit einem Notsender ELBA des Typs DM 8.1 Dorne & Margolin ausgerüstet. Das Gerät sendete nach dem Aufprall ein peilbares Signal aus.
- Zur Unfallzeit wehte im Raum Samedan ein böiger Nordostwind.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist auf eine Kollision des Segelflugzeuges mit dem Gelände zurückzuführen, nachdem der Pilot während einer Rechtskurve in geringer Flughöhe über dem Gelände die Kontrolle über das Segelflugzeug verloren hatte.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Den Verhältnissen nicht angepasste Flugtaktik.
- Hintere Schwerpunktlage.
- Möglicherweise eine falsche Stellung der Wölbklappen.

4 Sicherheitsempfehlungen und seit dem Unfall getroffene Massnahmen

4.1 Sicherheitsempfehlungen

4.1.1 Sicherheitsdefizit

Am 4. Juli 2008 erreichte die HB-3309 nach einem normalen Windenstart auf dem Flugplatz Samedan eine Höhe von 2130 m/M. Danach flog das Segelflugzeug über das Pistenende 03 in einer Rechtskurve zum Hang des Chantaluf. Nach einer kurzen Flugphase am Hang drehte das Segelflugzeug in einer Rechtskurve zum Hang. Danach beobachteten Augenzeugen, wie das Segelflugzeug abkippte und in einer Vrille abstürzte. Der Pilot wurde beim Aufprall getötet. Das Segelflugzeug wurde zerstört.

Spurenkundliche Analysen zeigten, dass sich beim Aufprall der HB-3309 auf dem Boden das Wölbklappengestänge respektive die Einrastzunge in der Kulissenaussparung zwischen den Positionen "0" und "-5" befand. Diese Kulissenaussparung wurde von einem früheren Besitzer des Segelflugzeuges angebracht.

Im *"Merkblatt über sicheres Alpen-Segelfliegen"* wurden folgende, allgemeine Empfehlungen zur Flugtaktik am Hang abgegeben:

- *Bei thermischem Aufwind am Hang immer Wölbklappenstellung "0".*
- *Bei leicht böigem Hangaufwind keine positiven Klappenstellungen.*

Diese Empfehlungen gelten gemäss den Segelflugzeugherstellern nicht für alle Segelflugzeugtypen.

4.1.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 408

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) soll die Segelflugpiloten wie folgt instruieren:

Für die anzuwendende Wölbklappenstellung im Hangsegelflug, das heisst im Geradeausflug und in der Umkehrkurve, ist das Flughandbuch des entsprechenden Segelflugzeuges massgebend. Fehlen im Flughandbuch Hinweise darauf und können diese vom Hersteller nicht geliefert werden, ist eine Wölbklappenstellung zu wählen, die bei unbeabsichtigtem Geschwindigkeitsverlust die grösstmögliche Sicherheit gegen Abkippen bietet und die eine optimale Querruderwirksamkeit ergibt.

4.1.3 Sicherheitsempfehlung Nr. 409

Die Europäische Agentur für Flugsicherheit (EASA) soll den Segelflugzeugherstellern vorschreiben, dass in den Segelflugzeugen ein Gerät eingebaut wird, das dem Piloten unabhängig von Flughöhe und Wölbklappenstellung eine Warnung abgibt, bevor die Strömung am Flügelprofil abreisst.

4.2 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen

Keine.

Payerne, 13. Juli 2009

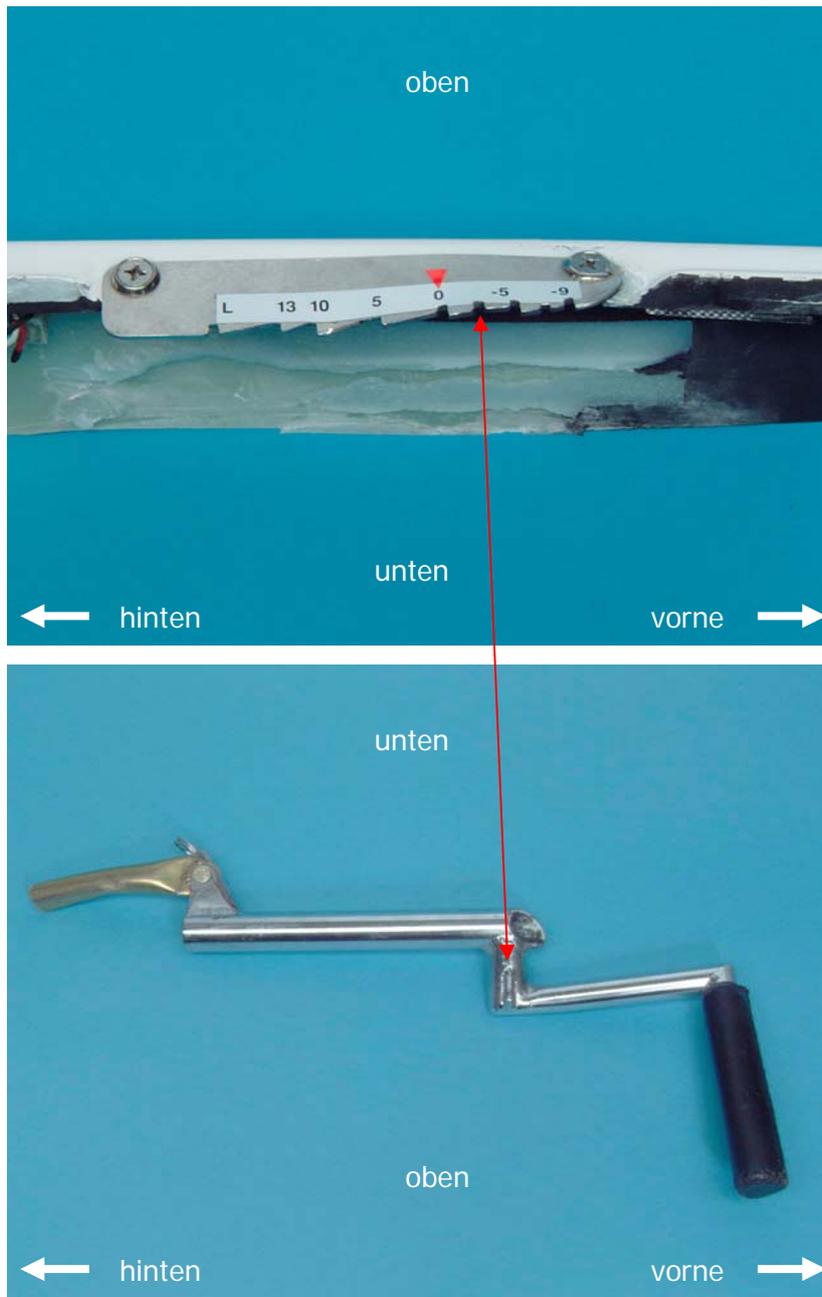
Büro für Flugunfalluntersuchungen

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

Gemäss Art. 3.1 der 9. Ausgabe des 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 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.

Anlage 1



Beim Aufprall der HB-3309 auf dem Boden befanden sich das Wölbklappengestänge, respektive die Einrastzunge, aus spurenkundlicher Sicht in der Kulissenaussparung zwischen den Positionen "0" und "-5" (rote Pfeile).