



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. 1962**

## **des Büros für**

# **Flugunfalluntersuchungen**

über den Unfall

eines Schleppzuges, bestehend aus  
dem Motorflugzeug Maule M-7-235, HB-KDM  
und dem Segelflugzeug ASW 27, HB-3269

vom 4. Juni 2006

auf dem Flugplatz Hausen am Albis

ca. 15 km südlich von Zürich

**Cause**

L'accident est dû au fait que les ailes du planeur ont heurté deux assistants suite à l'application d'une procédure de départ inappropriée.

## Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

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

Gemäss Anhang 13 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 künftiger Unfälle oder schwerer Vorfälle. 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:  $LT = MESZ = UTC + 2 \text{ h}$ .

In diesem Bericht wird aus Gründen des Persönlichkeitsschutzes für alle natürlichen Personen unabhängig ihres Geschlechts die männliche Form verwendet.

## Schlussbericht

<b>Luftfahrzeugmuster</b>	Segelflugzeug ASW 27	HB-3269
<b>Halter</b>	Privat	
<b>Eigentümer</b>	Privat	

<b>Pilot</b>	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1952		
<b>Ausweis</b>	Für Segelflieger, erstmals ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 21.09.1973, Gültigkeitsdauer bis 30.05.2007		
<b>Flugstunden insgesamt</b>	2386:25 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	47:23 h
<b>auf dem Unfallmuster</b>	ca. 750 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	47:23 h

<b>Luftfahrzeugmuster</b>	Motorflugzeug Maule M-7-235	HB-KDM
<b>Halter</b>	Air Sarina GmbH, 3792 Saanen	
<b>Eigentümer</b>	Privat	

<b>Pilot</b>	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1978		
<b>Ausweis</b>	Privatpilotenlizenz, Flugzeug PPL (A), erstmals ausgestellt durch das BAZL am 12.08.1999, Gültigkeitsdauer bis 18.07.2006		
<b>Flugstunden insgesamt Motorflug</b>	282:58 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	14:26 h
<b>auf dem Unfallmuster</b>	62:33 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	3:31 h

<b>Ort</b>	Flugplatz Hausen am Albis		
<b>Koordinaten</b>	---	<b>Höhe</b>	---
<b>Datum und Zeit</b>	4. Juni 2006, 14:58 Uhr		

<b>Betriebsart</b>	VFR privat
<b>Flugphase</b>	Start mit Flugzeugschlepp
<b>Unfallart</b>	Kollision mit Person

### Personenschaden

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

**Schaden am Luftfahrzeug** Nicht beschädigt

**Drittschaden** Keiner

## 1 Sachverhalt

### 1.1 Vorgeschichte

Im Rahmen einer regionalen Segelflugmeisterschaft (RM) auf dem Flugplatz Hausen am Albis fand am Morgen des 4. Juni 2006 ein Briefing der Schlepppiloten statt, in dem unter anderem der Startvorgang wie folgt festgelegt wurde:

- Der Startkoordinator ruft die Schlepppiloten über Funk auf, wenn sie auf die Piste vor das Segelflugzeug rollen dürfen, z.B. "*Maule Delta Mike, du kannst auflinieren, du hast den Flieger HB...*".
- Das zweite Kommando war: "*Maule Delta Mike, du kannst das Seil ausziehen*".
- Das dritte Kommando war: "*Maule Delta Mike, das Seil ist straff*". Das bedeutete für den Schlepppiloten Starterlaubnis, d.h. dass das Segelflugzeug hinter ihm am Seil startbereit war: Der Pilot des Schleppflugzeuges muss selbst entscheiden, ob er mit dem Segelflugzeug starten kann.
- Es wurde auch darauf hingewiesen, dass der Startkoordinator einen Startabbruch befehlen könne. Das Kommando für einen Startabbruch wurde jedoch nicht erwähnt.

### 1.2 Flugverlauf

Gegen 14:45 Uhr bereitete sich der Pilot des Segelflugzeuges HB-3269 am Pistenanfang 27 für einen Start im Flugzeugschlepp vor. Das Wetter war zum Segelfliegen nicht sehr günstig und der Start war deshalb schon einmal verschoben worden. Gemäss Aussagen von Teilnehmern verliefen die Startvorbereitungen ruhig und ohne Hektik.

Der Startkoordinator gab dem Schleppflugzeug vom Typ Maule, HB-KDM, die Anweisung "*Maule Delta Mike, du kannst auflinieren, du hast Segelflieger mit dem Kennzeichen HB-3269*". Daraufhin rollte das Schleppflugzeug auf die Hartbelagpiste 27 vor das Segelflugzeug.

Der Starthelfer A zog das Schleppseil von der Winde im Schleppflugzeug aus, klinkte es beim Segelflugzeug ein und verliess darauf den Bereich vor dem Segelflugzeug auf die rechte Seite.

Der Segelflugpilot hielt mit der rechten Hand den Steuerknüppel und fuhr mit der linken Hand die Bremsklappen aus, überprüfte deren Funktion und fuhr sie anschliessend wieder ein. Die Radbremse des Fahrwerks ist nur bei ganz ausgefahrenen Bremsklappen aktiviert. Bei eingefahrenen Bremsklappen, wie das nun der Fall war, war das Rad nicht gebremst. Darauf ergriff der Pilot, wieder mit der linken Hand, den Hebel für die Wölbklappen, welche er für den Start zuerst in negative Position brachte, um beim Anrollen die nötige Wirkung der Querruder zu erzeugen. Während dem Start werden im Bereich der Mindestgeschwindigkeit die Wölbklappen von negativer in positive Position gestellt.

Nachdem der Pilot dem Starthelfer B das Zeichen gegeben hatte, dass er startbereit sei, hob dieser den linken Flügel des Segelflugzeuges in die horizontale Lage, was dem Startkoordinator und dem Schlepppiloten die Startbereitschaft des Segelflugzeuges signalisierte.

Der Startkoordinator befand sich ca. 20 m hinter dem Segelflugzeug, leicht seitlich versetzt, und gab dem Schlepppiloten über Funk die Anweisung "*Delta Mike, Seil ausziehen*". Danach begann das Schleppflugzeug langsam vorwärts zu rollen.

Als das Schleppseil ganz ausgezogen war, gab es durch dessen Straffung einen kleinen Ruck. Dieser bewirkte, dass das ungebremste Segelflugzeug anrollte. Da der Schlepppilot das Schleppflugzeug gleichzeitig stoppte und den Schleppvorgang unterbrach, überrollte das Segelflugzeug das nun entspannte und am Boden liegende Schleppseil mit dem Rad des Fahrwerks. Der Startkoordinator bemerkte dies nicht und erteilte dem Schlepppiloten über Funk die Starterlaubnis mit der Meldung "*Maule Delta Mike, das Seil ist straff*".

Der Segelflugpilot bemerkte, dass er etwas nach vorne gezogen wurde und auch, dass er das Schleppseil mit dem Rad überrollt hatte.

Der Schlepppilot hörte im Funk: "*Maule Delta Mike, das Seil ist straff*". Wie am Schlepppiloten-Briefing vereinbart worden war, bedeutete dies für den Schlepppiloten die Starterlaubnis. Nach der Starterlaubnis bemerkte der Schlepppilot, dass am Pistenende noch ein zuvor gelandetes Segelflugzeug durch andere Helfer von der Piste geschoben wurde. Der Schlepppilot stoppte das Schleppflugzeug nach dem Ausziehen des Schleppseils und meldete über Funk: "*Wir warten noch schnell, bis der Segelflieger aus dem Gefahrenbereich ist*".

Der Segelflugpilot vernahm über Funk: "*Wir warten*". Er konzentrierte sich weiter auf den Start und erwartete einen möglichen Ruck beim Vollgasgeben des Schleppflugzeuges, weil dann die Schlaufe des Schleppseils unter dem Rad durchgezogen und wieder gestrafft würde.

Die beiden Starthelfer hatten in der Zwischenzeit erkannt, dass das Seil überrollt worden war und das Schleppflugzeug nach dem Seilstraffen angehalten hatte und nicht, wie erwartet, startete. Die Starthelfer meinten, dass der Schlepppilot das Überrollen des Seils durch das Segelflugzeug erkannt und deshalb sein Schleppflugzeug gestoppt habe. Deshalb begaben sie sich vor den linken und rechten Flügel des Segelflugzeuges in der Absicht, dieses zurückzuschieben. So sollte das Schleppseil wieder freigelegt und erneut gestrafft werden.

Der Startkoordinator konnte das Überrollen des Schleppseils von seinem Standort aus nicht sehen und erkannte somit auch die kritische Situation nicht, die sich ergeben hatte. Erst als er sah, dass die beiden Starthelfer ihre Position neben den Flügeln verliessen und vor den Flügeln in Richtung Rumpf rannten, realisierte er, dass das Segelflugzeug wahrscheinlich das Schleppseil überrollt haben musste. Aus diesem Grund gab er über Funk den Befehl „*Stopp*“. Der Schlepppilot hörte diesen Befehl nicht und gab Vollgas, weil in der Zwischenzeit die Piste frei war.

Die beiden Starthelfer, welche sich zu diesem Zeitpunkt etwa in der Mitte vor dem linken und rechten Flügel des Segelflugzeuges befanden, wurden beim Anrollen des Segelflugzeuges durch diese getroffen und umgestossen. Der Starthelfer A konnte rückwärts abrollen, der Starthelfer B fiel auf den Rücken und schlug mit dem Hinterkopf auf dem Hartbelag auf. Dabei wurde er erheblich verletzt.

Weder der Segelflugpilot noch der Schlepppilot bemerkten den Unfall und setzten den Start normal fort.

Aussage des Schlepppiloten: "*Zirka zwei bis drei Minuten später bekam ich am Funk mit, dass der Schleppbetrieb unterbrochen wurde wegen einem kleinen Unfall...*". Das Schleppflugzeug und etwas später auch das Segelflugzeug landeten wieder auf dem Flugplatz.

### 1.3 Aussagen der beteiligten Personen zum Startvorgang

Aussage des Startkoordinators: *"Die beiden Personen sind vor den Tragflächen durch gerannt, der Schleppflieger hat praktisch in diesem Moment beschleunigt und ich habe 'Stopp' in den Funk gerufen. Das passierte alles in kurzer Abfolge."*

Der Starthelfer A trug ein Funkgerät auf sich und bestätigte in seiner Aussage, dass er den Funkbefehl "Stopp" klar gehört habe.

Der Starthelfer B, der vorher noch den Flügel des Segelflugzeuges für den Startvorgang in der Horizontalen hielt, konnte sich wegen der unfallbedingten Kopfverletzung nicht mehr an die Zeit unmittelbar vor dem Unfall erinnern und somit auch keine Aussagen zum Unfallhergang machen.

Der Segelflugpilot seinerseits nahm die beiden Starthelfer nicht wahr, die nach dem Überrollen des Schleppseils vor die Flügel des Segelflugzeuges getreten waren. Den Befehl „Stopp“ nahm er nicht wahr.

Der Schlepppilot hatte den Befehl "Stopp" über Funk auch nicht wahrgenommen. Er beurteilte die Verständlichkeit der Funksendungen im Schleppflugzeug vor dem Unfall als verständlich (Verständlichkeit 4), während der Startphase als schwer verständlich (Verständlichkeit 3).

Der Schlepppilot trug eine Hör-Sprechgarnitur, Hersteller: David Clark, Typ: H10 13.4, nachgerüstet auf *active noise reduction*.

Als die Piste frei war, überprüfte der Schlepppilot im Rückspiegel, ob das Segelflugzeug immer noch startbereit war. Dies ist dadurch erkennbar, dass die Flügel des Segelflugzeuges in horizontaler Lage sind.

Aussage des Schlepppiloten: *"Bei diesem Schleppflugzeug war die Anordnung des Spiegels so, dass der Spiegel des Flugzeuges ausserhalb über dem durchsichtigen Dachfenster befestigt ist. Aufgrund starker Vibrationen ist die Sicht sehr beschränkt und ich war auf die Starthilfe angewiesen. Ich musste mich auf das Kommando verlassen."*

Auf die Frage, ob die Flügel des Segelflugzeuges in horizontaler Lage waren, antwortete der Schlepppilot: *"Ich würde sagen ja, es ist sehr schlecht sichtbar durch das Fenster. Das wenige, das ich sehen konnte, machte für mich den Anschein, dass der Flieger horizontal war."*

### 1.4 Erfahrung des Schlepppiloten

Der Schlepppilot hatte seine fliegerische Ausbildung am 11.05.1996 als Segelflugpilot begonnen. Bis 1998 flog er regelmässig mit Segelflugzeugen. Seinen letzten Segelflug absolvierte er am 19.09.1998.

Am 12.08.1999 erwarb er die Privatpilotenlizenz und am 12.08.2000 schloss er die Schleppleinweisung ab. Auf dem Schleppflugzeug Maule M-7-235 hatte er bis zum Unfallzeitpunkt 469 Schleppflüge in 95:14 Flugstunden ausgeführt.

## 2 Analyse

### 2.1 Technische Aspekte

#### 2.1.1 Verständlichkeit des Funks

Die Verständlichkeit des Funks ist bei Motorflugzeugen abhängig vom Umgebungslärm im Cockpit, den verwendeten *headsets* und dem *intercom* System.

Zudem können auch weitere Faktoren dazu beigetragen haben, dass der Pilot den Befehl "*Stopp*" nicht hörte, wie zum Beispiel die Verwendung eines Handfunkgerätes durch den Startkoordinator, die Konzentration des Piloten auf den Flugverkehr oder eine teilweise Überdeckung des Befehls "*Stopp*" mit einem anderen Funksignal, nur ein Wort (*Stopp*) statt einer Wortwiederholung.

Die Verständlichkeit für den normalen Schleppbetrieb sollte nie unter Verständlichkeitsstufe 4 (verständlich) fallen, insbesondere wenn die Schlepppiloten die Starterlaubnis und, bei Notsituationen, den Befehl für einen Startabbruch über Funk erhalten. Anzustreben wäre Verständlichkeitsstufe 5 (sehr gut verständlich).

Eine einwandfreie Kommunikation ist bei Benützung eines Handfunkgerätes nicht gewährleistet. Einflüsse wie ungünstiger Abstand oder Lage des Mikrophons zum Mund sowie Hintergrundgeräusche können die Qualität der Funkübertragung stark mindern. Minimale Ausrüstung für einen Startkoordinator müsste ein Funkgerät mit Sprechgarnitur sein.

### 2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

#### 2.2.1 Startverfahren für den Flugzeugschlepp

Allgemein kann gesagt werden, dass die Startverfahren beim Flugzeugschlepp nicht einheitlich und auch nicht standardisiert sind. In jeder Segelfluggruppe, in jedem Segelfluglager und bei jeder Segelflugmeisterschaft können von der Organisation unterschiedliche Startverfahren beim Flugzeugschlepp festgelegt werden.

So müssen Segelflug- und Schlepppiloten sich jeweils an ein lokales Startverfahren anpassen, was sich risikoerhöhend auf den Startprozess auswirken dürfte.

Das in diesem Fall zur Anwendung gelangte Startverfahren basierte ausschliesslich auf Anweisungen, welche über Funk übermittelt wurden. Damit ein solches Verfahren zuverlässig angewendet werden kann, ist eine gute Qualität der Übermittlungssysteme, Funkdisziplin und eine standardisierte Terminologie vonnöten. Im vorliegenden Fall waren diese Voraussetzungen mehrheitlich nicht erfüllt. Insbesondere fehlte ein Notverfahren mit einem klaren Befehl für den Startabbruch.

Die Frage stellt sich, ob ein Verfahren, welches die Verwendung visueller Signale einschliesst, nicht zweckmässiger wäre.

Der Segelflugpilot hatte vor dem Ausrollen des Schleppseils die Bremsklappen nicht in ausgefahrenem Zustand belassen, wodurch das Rad des Fahrwerks nicht gebremst war. Auf einer Hartbelagpiste ist, im Gegensatz zu einer Graspiste, das Bremsen des Rades beim Ausziehen des Schleppseils nötig, um ein Überrollen des Seils beim Straffen zu verhindern.

Eine weit verbreitete Praxis in der Segelfliegerei besagt, dass der Segelflugpilot das Schleppseil ausklinken muss, wenn das Segelflugzeug das Seil überrollt hat.

Ein weiterer Grundsatz besagt, dass ab jenem Zeitpunkt, an dem das Schleppseil an Schleppflugzeug und Segelflugzeug eingeklinkt ist und die Flügel horizontal ausgerichtet sind, sich keine Person mehr in den Bereich vor dem Segelflugzeug begibt.

Zum Erteilen der Starterlaubnis hatte der Startkoordinator von seiner Position aus eine ungenügende Übersicht über das Geschehen vor dem Segelflugzeug. Er erkannte das Überrollen des Schleppseils nicht und konnte so auf die eingetretene kritische Situation nicht reagieren.

Um die optimale Übersicht über das Geschehen im Bereich der beiden Flugzeuge zu haben, sollte der Startkoordinator neben und nicht hinter dem Schleppzug stehen.

Als der Startkoordinator schliesslich sah, dass sich die beiden Starthelfer vor den Flügeln Richtung Rumpf bewegten, gab er über Funk den Befehl "*Stopp*". Der Befehl wurde vom Schlepppiloten nicht gehört und dieser setzte den Start fort.

### 3 Schlussfolgerungen

#### 3.1 Befunde

- Der Schlepppilot und der Segelflugpilot verfügten über die entsprechenden Ausweise.
- Es bestehen keine Hinweise darauf, dass die beteiligten Piloten gesundheitlich beeinträchtigt gewesen wären.
- Der Startvorgang verlief auf einer Hartbelagpiste.
- Der Startvorgang wurde anlässlich des Schlepppiloten-Briefings nicht vollständig definiert. Insbesondere fehlte ein eindeutiges Verfahren für den Startabbruch.
- Zum Erteilen der Starterlaubnis hatte der Startkoordinator von seinem Standort aus eine ungenügende Übersicht über das Geschehen vor dem Segelflugzeug.
- Der Segelflugpilot hatte das Segelflugzeug beim Ausziehen des Schleppseils nicht gebremst. Dadurch konnte das Segelflugzeug das Schleppseil überrollen.
- Der Segelflugzeugpilot klinkte das Seil nach dem Überrollen nicht aus.
- Es kam zu einem Missverständnis über das kurzfristige Anhalten des Schleppflugzeuges.
- Die beiden Starthelfer begaben sich vor die Flügel des Segelflugzeuges, um dieses zurück zu schieben. Zu diesem Zeitpunkt war das Schleppseil eingeklinkt.
- Der Segelflugpilot nahm nicht wahr, dass sich Personen vor den Flügeln seines Flugzeuges befanden.
- Der vom Startkoordinator über Funk ausgegebene Befehl "*Stopp*" wurde weder vom Segelflug- noch vom Schlepppiloten wahrgenommen.
- Der Startkoordinator verwendete ein Handfunkgerät. Diverse Einflüsse haben die Qualität der Kommunikation beeinträchtigt.
- Der Schlepppilot trug eine Hör-Sprechgarnitur mit *active noise reduction*.
- Die herrschenden Wetterbedingungen hatten keinen Einfluss auf das Unfallgeschehen.

### 3.2 Ursache

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass die Flügel des Segelflugzeuges mit zwei Starthelfern kollidierten, weil ein unzweckmässiges Startverfahren angewendet wurde.

Bern, 19. September 2007

Büro für Flugunfalluntersuchungen

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

Gemäss Anhang 13 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 künftiger Unfälle oder schwerer Vorfälle. 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.