



# Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

## über den Unfall

des Motorsegelflugzeuges DG-400 HB-2093

vom 12. September 1987

Flughafen Birrfeld

## RESUME

Une femme pilote effectue un premier vol d'initiation à bord d'un motoplaneur DG-400. Au cours des semaines précédentes, elle a suivi une longue préparation théorique, notamment sur le comportement en vol. Après le décollage de l'aérodrome de Birrfeld, elle s'éloigne de celui-ci. Son instructeur tente de l'atteindre par radio sur la fréquence convenue, mais sans succès. Lorsqu'il y parvient sur celle de la place, elle lui annonce qu'elle se trouve déjà relativement bas. Son interlocuteur lui demande d'atterrir immédiatement et la rend également attentive au vent.

La vélivole revient sans disposer d'une réserve de hauteur et entame aussitôt son approche vers la piste en gazon 26 (pour planeurs). Des témoins l'observent en base et estiment qu'elle vole très lentement. Sous l'effet du fort vent soufflant du sud-ouest, elle dépasse l'axe de la piste en gazon et se trouve alors dans le secteur d'approche de la piste en dur, parallèle à la première. Sans qu'il y ait un risque de collision avec un autre aéronef, elle effectue un virage serré pour corriger sa trajectoire. Au cours de cette manoeuvre, l'appareil part en vrille d'une hauteur de quelque 50 m/sol et s'écrase dans un pré.

La femme pilote a été tuée. On l'a retrouvée assise normalement dans l'habitacle, mais non attachée.

## CAUSE

L'accident est dû à

- un dépassement de la vitesse minimale de sustentation, alors que l'appareil était fortement incliné dans le virage de base;
- une répartition inadéquate du circuit d'approche.

Elément ayant pu jouer un rôle :

- Turbulence et conditions de vent
- Indicateur de vitesse portant des indications erronées.

Die rechtliche Würdigung des Unfallgeschehens ist nicht Gegenstand der Untersuchung und der Untersuchungsberichte (Art. 2 Absatz 2 der Verordnung über die Flugunfalluntersuchungen vom 20. August 1980.)

## **0. ALLGEMEINES**

### **0.1 Kurzdarstellung**

Die Pilotin befand sich am 12. September 1987 mit dem Motorsegler DG-400, HB-2093, auf ihrem ersten Einweisungsflug. Beim Eindrehen in den Endanflug auf die Graspiste 26 des Flughafens Birrfeld überschoss sie die Pistenachse. In der steilen Korrekturkurve geriet das Flugzeug auf ca. 50 m/Grund in eine Vrille und schlug auf einer Wiese auf.

Die Pilotin wurde beim Aufprall getötet.

Der Motorsegler wurde zerstört, am Boden entstand geringer Drittschaden.

### **Ursache**

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

- Unterschreiten der Mindestgeschwindigkeit bei grosser Querlage in der Landekurve
- Unzweckmässige Einteilung der Landevolte.

Zum Unfall können beigetragen haben:

- Turbulenz und Windverhältnisse
- Einbau eines falschen Geschwindigkeitsmessers.

### **0.2 Untersuchung**

Der Unfall ereignete sich am 12. September 1987 um 1234 Uhr \*). Die Voruntersuchung wurde von Peter Nussbaumer geleitet und am Unfalltag um 1415 Uhr eröffnet. An der Unfallstelle anwesend waren die Kantonspolizei Aargau sowie der zuständige Bezirksanwalt.

## **1. FESTGESTELLTE TATSACHEN**

### **1.1 Flugverlauf**

Nach längeren Vorbereitungen in den vorangegangenen Wochen (Theorie und Flugverhalten) begaben sich der Flugzeughalter, eine erste Pilotin und die am Unfall beteiligte Pilotin

---

\*) Alle Zeiten sind Lokalzeiten (=UTC+2)

am Morgen des 12. September 1987 auf den Flughafen Birrfeld, um die vorgesehenen Einweisungsflüge durchzuführen. Die erste Pilotin startete im Eigenstart und landete nach 16 Minuten im Segelflug. Der ganze Flug verlief problemlos.

Um 1221 Uhr erfolgte der Start der am Unfall beteiligten Pilotin, ebenfalls Eigenstart. Sie entfernte sich vom Platz; der Flugzeughalter versuchte, sie auf einer vorher festgelegten Frequenz aufzurufen, es kam aber keine Verbindung zustande. Als er sie dann auf der Platzfrequenz aufrief, antwortete die Pilotin sofort und sagte, sie sei schon relativ tief. Der Halter wies sie daraufhin an, sofort zum Platz zurückzukehren und machte sie auch auf die Windverhältnisse aufmerksam.

Die Pilotin kam ohne Höhenreserve zum Platz zurück und begann sofort ihren Anflug auf die Graspiste 26 (Segelflug). In der Basis flog sie gemäss Zeugenaussagen sehr langsam; infolge des starken Südwestwindes überschoss sie die Pistenachse und geriet in den parallel verlaufenden Anflugsektor der Hartbelag-Piste. Eine unmittelbare Kollisionsgefahr mit einem andern Flugzeug bestand aber nicht. Sie leitete eine steile Korrekturkurve ein, dabei geriet das Flugzeug auf ca 50 m/G in eine Vrille und schlug nach 1 1/2 Umdrehungen mit hoher Sinkgeschwindigkeit um 1232 Uhr auf einer Wiese auf. Das Flugzeug kippte anschliessend nach hinten in ein angrenzendes Maisfeld.

#### 1.2 Personenschäden

Die Pilotin wurde beim Aufprall tödlich verletzt.

#### 1.3 Schäden am Luftfahrzeug

Der Motorsegler wurde zerstört.

#### 1.4 Sachschaden Dritter

Es entstand geringfügiger Flurschaden.

#### 1.5 Angaben über die Pilotin

+ Schweizerbürgerin, Jahrgang 1946.

Führerausweis für Segelflieger, ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 25. Mai 1983, gültig bis 11. Mai 1988 (Erstausstellung am 12. Mai 1977).

Erweiterungen: Passagierflüge vom 8. August 1977  
Windenschlepp vom 16. September 1978

Sondermuster: Motorsegler vom 11. Juli 1987

Flugerfahrung: Insgesamt 370 Stunden mit 331 Landungen;  
letzte 90 Tage 18 Stunden mit 18 Landungen,  
davon Motorsegler insgesamt 14 Stunden  
mit 58 Landungen, letzte 90 Tage 11 Stunden  
mit 44 Landungen.

Alle Motorseglerflüge fanden auf dem Muster "Tandem-Falke"  
statt; der Unfallflug war der erste Einweisungsflug für  
die Pilotin auf dem Muster DG-400.

#### 1.6 Angaben über das Luftfahrzeug

Muster: Glaser-Dirks DG-400  
Hersteller: Glaser-Dirks Flugzeugbau GmbH  
D-7520 Burchsal 4  
Charakteristik: Einsitziges eigenstartfähiges  
Hochleistungsflugzeug mit  
Klapptriebwerk in GFK-Bauweise  
Spannweite: 15m oder 17m (Unfallflug 17m)  
Baujahr/Werknummer: 1984/4-82  
Verkehrsbewilligung: Ausgestellt durch das BAZL  
am 27. September 1984  
Zulassungsbereich: VFR bei Tag  
Eigentümer und Halter: Privat  
Motor: Rotax 505  
Baujahr/Werknummer: 1986/3,332.760  
Kontrolle: Die letzte Zustandsprüfung  
durch das BAZL erfolgte am  
2. Juni 1987.

#### 1.7 Wetter

Auszug aus der Segelflugwetterprognose für den 12. Septem-  
ber 1987:

Hochdruckzone über den Alpen. Nordseite der Schweiz im Einfluss-  
bereich eines offenen Warmsektors.

Windmessungen Payerne 02 Uhr:

1000 m 230/10 kt

Bewölkung: Bis etwa um die Mittagszeit dichtere Ac und Ci  
Bewölkung, dann wieder Abnahme der Bewölkung. Cumulus-  
entwicklungen sind keine zu erwarten. Mittlere Thermik:  
Schwach und zudem zerissen.

Wind Mittelland und Jura: 1000 m 250/20 kt, 2000 m 260/30 kt.

Wetter am Unfallort zum Unfallzeitpunkt:

Wetter/Wolken: 5/8 Basis um 3500 m/M  
Sicht: 20 km  
Wind: SW/5-10 kt // 1000 m: SW/20,  
Böen bis 40 kt  
Temp./Tpkt: 22/13<sup>0</sup>  
Luftdruck: 1020 hPa QNH

Sonnenstand: Azimut: 163<sup>o</sup> Höhe: 47<sup>o</sup>  
Bodenwind gemäss  
Zeugenaussagen: 200<sup>o</sup>/15 kt, böig.

### 1.8 Navigationshilfen

Nicht betroffen.

### 1.9 Funkverkehr

Während des Starts benützte die Pilotin die Platzfrequenz 122.30 MHz. Ausserhalb der Flugplatzzone hätte sie auf die vorgewählte Frequenz 120.95 MHz wechseln sollen, um mit dem einweisenden Piloten in Verbindung zu bleiben, was sie aber unterliess. Als der Einweisungspilot sie dann wieder auf der Platzfrequenz aufrief, antwortete sie sofort. Aus diesem Gespräch ging hervor, dass sie schon ziemlich tief war. Sie erhielt darauf die Anweisung, sofort zum Platz zurückzukehren, was sie auch befolgte. Im Gegenanflug erhielt sie die Anweisung, "wegen des starken Windes rechtzeitig einzudrehen."

Kurz vor oder während des Absturzes fand kein Funkverkehr mehr statt.

Der Funkverkehr wurde nicht aufgezeichnet, diese Angaben beruhen auf den Aussagen des Einweisungspiloten und anderer anwesender Piloten.

### 1.10 Flughafenanlagen

Der Flughafen Birrfeld verfügt über eine Hartbelagpiste 26/08 und südlich davon über eine parallel verlaufende Graspiste, auf welcher die Pilotin zu landen beabsichtigte. Die Volte für die Hartbelagpiste liegt nördlich des Flughafens (für Piste 26 also Rechtsvolte), diejenige der Graspiste südlich davon (für Piste 26 Gras also Linksvolte).

Zur Unfallzeit herrschte auf der Hartbelagpiste reger Motorflugverkehr, weil eben eine Ziellande-Konkurrenz begonnen hatte. Eine Maschine befand sich im Shortfinal, eine weitere Ende Base, als der Motorsegler zwischen ihnen die Pistenachse überschoss. Eine direkte Kollisionsgefahr bestand aber nicht.

### 1.11 Flugschreiber

Es wurde kein Barograph mitgeführt.

### 1.12 Befunde am Wrack

Der Motorsegler schlug am Rande einer Wiese praktisch ohne Querneigung mit der Rumpfnase auf und kippte nach hinten ins angrenzende Maisfeld. Die Plexiglashaube zerbrach beim Aufprall, der Haubenrahmen war noch am Flugzeug.

Die Pilotin sass in normaler Position im Cockpit, sie war aber nicht angegurtet. Der rechte Bauchgurt mit dem Drehschloss lag auf ihrem Schoss, der linke Bauchgurt unter, die beiden Schultergurten hinter ihrem Körper. Alle Gurtverankerungen waren intakt.

Der Rumpf war an mehreren Stellen aufgeplatzt. Beide Flügel hingen noch am Rumpf; der rechte Flügel war zusätzlich ausserhalb der Bremsklappen geknickt. Beide Bremsklappen waren ausgefahren, Bedienhebel im Cockpit undefinierbar. Wölbklappen links voll ausgefahren (Landstellung), rechts zerstört.

Der Motor befand sich im eingefahrenen Zustand, der Rumpf dahinter abgeknickt. Der Tank war geplatzt. Eine visuelle Prüfung der Steuerorgane, Steuerseile, Hebel und Anschlüsse am Unfallort und anschliessend bei der Demontage ergab keine Hinweise auf vorbestandene Mängel. Aus den Instrumenten liessen sich keine Rückschlüsse auf das Unfallgeschehen ziehen; teilweise waren sie zerstört.

Auf der selbstverfassten Checkliste der Pilotin war die Anfluggeschwindigkeit mit 95 km/h angegeben anstelle von 100 km/h gemäss Flughandbuch.

### 1.13 Medizinische Feststellungen

Der Todeseintritt war rein traumatisch bedingt durch die schweren Verletzungen beim Aufprall.

Es wurden keine vorbestandenen, krankhaften Organveränderungen gefunden, und die Pilotin stand nicht unter Alkohol-, Medikamenten- oder Drogeneinfluss.

Es war nicht möglich aufgrund des Verletzungsbildes eine Aussage darüber zu machen, ob die Pilotin beim Aufprall angegurtet war oder nicht. Es kann aber aufgrund der schweren Verletzungen praktisch ausgeschlossen werden, dass sie nach dem Aufprall noch einige Sekunden am Leben war und sich selbst lösen konnte.

### 1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

### 1.15 Ueberlebenschancen

Der Unfall war sowohl bei Tragen wie auch bei Nichttragen

der Schultergurten nicht überlebar. Für einen Absprung mit dem Fallschirm war die Höhe über Grund zu gering.

#### 1.16 Besondere Untersuchungen

Der eingebaute Geschwindigkeitsmesser wies falsche Farbmarkierungen auf, nämlich solche für die DG-300. Insbesondere befindet sich das gelbe Dreieck (= empfohlene Landeanflug-Geschwindigkeit) bei 90 km/h anstelle von 100 km/h für die DG-400. Aufgrund der technischen Akten liess sich folgendes rekonstruieren:

Das Flugzeug wurde 1984 mit dem Original-Geschwindigkeitsmesser vom Typ Winter 6 FMS 4 (Durchmesser 80 mm) ausgeliefert, in die Schweiz eingeführt und vom BAZL abgenommen. Anhand der Ausrüstungslisten muss zwischen dem 7. September 1984 und dem 18. September 1985 der Einbau des falschen Geschwindigkeitsmessers stattgefunden haben, mit grösster Wahrscheinlichkeit im September 1985. Das Flugzeug befand sich damals wegen verschiedener Reparaturen bei Glaser-Dirks. Bei dieser Gelegenheit wurde auch das Instrumentenbrett umgerüstet. Es war die Absicht des Halters, einen Geschwindigkeitsmesser vom Typ Winter 7 FMS 421 (Durchmesser 60 mm) einbauen zu lassen, um Platz für andere Instrumente zu schaffen.

Der Halter gibt an, nicht gewusst zu haben, dass ein Instrument mit falscher Farbmarkierung eingebaut worden war. Der Stückprüfschein des fraglichen Instruments befand sich in den technischen Akten, derjenige des Originalinstruments nicht mehr.

Die Firma Glaser-Dirks gibt an, dass zum Zeitpunkt der Umrüstung kein Geschwindigkeitsmesser mit Farbmarkierung für die DG-400 vorrätig war. Deshalb sei leihweise einer mit DG-300-Markierung überlassen worden. Dieser hätte zu einem späteren Zeitpunkt wieder ausgetauscht werden sollen, was von ihnen aber nicht weiterverfolgt wurde. Die Technischen Akten wurden von der Firma Glaser-Dirks nachgeführt; seit dem Einbau des fraglichen Instruments war das Flugzeug zwei Mal bei Glaser-Dirks.

Die Abreissgeschwindigkeit der DG-400 beträgt nach Flughandbuch im Geradeausflug 71 km/h für die beim Unfallflug aktuelle Flächenbelastung von  $41,6 \text{ kg/m}^2$ . Es sind im Flughandbuch keine Angaben darüber vorhanden, um wieviel sich die Abreissgeschwindigkeit in Steilkurven erhöht. Nach der allgemein gültigen Formel ergibt sich:

Querlage $30^\circ$ :	Abreissgeschwindigkeit = 76 km/h
Querlage $45^\circ$ :	Abreissgeschwindigkeit = 84 km/h
Querlage $60^\circ$ :	Abreissgeschwindigkeit = 100 km/h

Ueberzieheigenschaften der DG-400 gemäss Flughandbuch:

"Beim Ueberziehen geht die DG-400 in den Sackflug über, ohne abzukippen. Die Querruder bleiben dabei voll wirksam.



Wenn das Höhensteuer weiter gezogen wird, kann die DG-400 nach vorn oder zu Seite abkippen ...

Der maximale Höhenverlust beträgt 40 m."

Ueber das Trudeln steht u.a.:

"Die DG-400 nimmt beim Ausleiten aus dem Trudeln eine sehr steile Längsneigung ein, so dass entsprechend abgefangen werden muss."

Der Schwerpunkt liegt bei einer Zuladung auf dem Pilotensitz von mindestens 85 kg innerhalb der zulässigen Grenzen. Im konkreten Fall war neben dem Fallschirm ein Bleikissen von 25 kg erforderlich, um diese Zuladung zu erreichen. Beim vorangegangenen Flug wurde ein Bleikissen von 15 kg verwendet. Wann und durch wen das zusätzliche Gewicht von 10 kg vor dem Unfallflug eingebracht wurde, konnte nicht mehr ermittelt werden. Unmittelbar nach dem Unfall wurden zwei Kissen festgestellt. Eine später erfolgte Wägung ergab total 25 kg.

## **2. BEURTEILUNG**

Die Pilotin führte ihren ersten Einweisungsflug auf dem Muster durch. Die theoretische Vorbereitung und der Unfallflug standen unter Aufsicht eines Piloten mit grosser Flugerfahrung auf dem Muster, so dass die Voraussetzungen für die Einweisung gegeben waren.

Die Frage, ob die falsche Markierung auf dem Geschwindigkeitsmesser entscheidend war, muss offen bleiben. Da der Halter angeblich über diesen Umstand nicht im Bilde war, konnte er demzufolge die Pilotin auch nicht auf diese Diskrepanz aufmerksam machen. Die Markierung dient als Referenz für "normale" Verhältnisse. Angesichts der Turbulenz und vor allem der grossen Querlage in der Landekurve hätte die Geschwindigkeit ohnehin deutlich über dem markierten Wert von 90 km/h liegen müssen.

Die mittelbare Ursache liegt in der unzweckmässigen Einteilung des Fluges. Der Einflug in den Abkreisraum war derart tief, dass die Pilotin direkt in den Gegenanflug eindrehen musste. Damit geriet sie in Zeitnot und war nicht mehr in der Lage, die lokalen Windverhältnisse und den Verkehr entsprechend zu beurteilen. Zu tiefe Geschwindigkeit bereits im Gegenanflug, Ueberschiessen beim Eindrehen in die Landerichtung gefolgt von einem Korrekturmanöver mit grosser Querlage haben schliesslich zu Unterschreitung der Mindestfluggeschwindigkeit und zum Abkippen geführt.

Obwohl die Pilotin eine ausreichende allgemeine Flugerfahrung und auch einige Motorsegler-Erfahrung besass, scheint sie mit der Einweisung auf das recht anspruchsvolle Muster überfordert gewesen zu sein.

Die Frage, ob die Pilotin noch versucht hat, das Flugzeug in einer aussichtslosen Situation zu verlassen (offene Gurten), muss offen bleiben.

### 3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

#### 3.1 Befunde

- Die Pilotin war berechtigt, den geplanten Flug unter Aufsicht des Einweisungspiloten durchzuführen. Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für eine gesundheitliche Beeinträchtigung der Pilotin.
- Die Pilotin hatte eine ausreichende allgemeine Flugerfahrung, einige Erfahrung auf einem andern Motorsegler-Muster aber keine Erfahrung auf dem Unfallmuster.
- Die Vorbereitungen für die Einweisung waren zweckmässig.
- Der Motorsegler war lufttüchtig und zum Verkehr zugelassen, allerdings wies der eingebaute Geschwindigkeitsmesser eine falsche Markierung auf. Die Anfluggeschwindigkeit war um 10 km/h zu tief angegeben.
- Gewicht und Schwerpunkt lagen im zulässigen Bereich.
- Zum Unfallzeitpunkt herrschte mässiger, böiger Südwestwind.

#### 3.2 Ursache

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

- Unterschreiten der Mindestgeschwindigkeit bei grosser Querlage in der Landekurve
- Unzweckmässige Einteilung der Landevolte.

Zum Unfall können beigetragen haben:

- Turbulenz und Windverhältnisse
- Einbau eines falsch markierten Geschwindigkeitsmessers.

An der Sitzung vom 26. August 1988 nahmen Dr. Ch. Ott, J.-P. Weibel, H. Angst und J.-B. Schmid teil, der Sitzung vom 11. November 1988 J.-P. Weibel, H. Angst, J.-B. Schmid und M. Marazza teil. Die Kommission verabschiedet den Bericht einstimmig.

Bern, 28. Oktober 1988

Eidgenössische Flugunfall-  
Untersuchungskommission  
Der Vize-Präsident:

sig. J.-P. Weibel