



# Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Helikopters Soloy Hiller UH-12E HB-XLF

Helitrans-Pilatus AG  
vom 22. November 1980  
am Pilatus Südhang/LU

## RESUME

Le 22 novembre 1980, le pilote effectuait des transports de bois sur le versant sud du Pilate, à partir du haut d'une clairière en pente raide. Pour mieux pourvoir se dégager, il tirait d'abord chacune des charges quelque peu vers le bas en inclinant légèrement l'hélicoptère en arrière avant de quitter verticalement la clairière. Après une vingtaine de ces transports, effectués sans problème, le régime de la turbine a soudain faibli. Perdant alors de la hauteur, l'hélicoptère a heurté le sol. Personne n'a été blessé, mais l'appareil a subi d'importants dégâts. Celui-ci est de type ancien, mais il a été transformé. C'est ainsi que notamment son moteur à piston a été remplacé par une turbine à gaz Allison.

Les résultats de l'enquête font apparaître que la panne de turbine constatée par le pilote est due probablement à une aspiration d'air par le système d'alimentation en carburant.

La perte de puissance est vraisemblablement survenue alors que le pilote tentait de déplacer une charge relativement lourde. L'hélicoptère a donc été si fortement cabré en arrière que la sonde de prélèvement fixée à l'avant du réservoir plat n'a momentanément plus été recouverte par le carburant.

## CAUSE PROBABLE

Perte de puissance du moteur à faible hauteur du sol et au dessus d'un terrain ne se prêtant pas à un atterrissage de fortune, à la suite d'une interruption de l'alimentation en carburant.

Eléments ayant contribué à l'accident:

- Conception inadéquate du système de réservoir de carburant
- Lacune dans les dispositions sur les quantités minimales de carburant permettant de poursuivre le vol.

## RECOMMANDATION

La prise de carburant et la quantité inutilisable de celui-ci doivent être réexaminées sur le type d'hélicoptère en cause.

Motif:

L'alimentation en carburant peut être perturbée même si la réserve est largement supérieure à la quantité minimale admise.



## UNFALLHERGANG

Am Samstag, 22. November 1980, führte der Pilot am Pilatus-Südhang auf der Alp Deneten in rund 1'400 m/M und 3 km südwestlich Alpnach, Holztransporte zu einer etwa 200 m tiefer gelegenen Strasse bei Lütoldsmatt durch.

Die Aufhängevorrichtung am Helikopter bestand aus einem Haken, der mittels zwei Nylonschluppen von insgesamt 12 m Länge an der Klinke unter dem Rumpf befestigt war.

Das Transportgut setzte sich aus rund 5 m langen Holzstämmen zusammen, die je nach Gewicht einzeln oder gebündelt am Haken aufgehängt wurden.

Das Holz lag im oberen Teil einer steilen Waldlichtung. Um besser wegfliegen zu können, zog der Pilot zuerst die einzelnen Lasten etwas hangabwärts, indem er den Helikopter leicht rückwärts neigte, bevor er die Lichtung senkrecht verliess.

Der Unfall ereignete sich, als bereits etwa 20 solche Rotationen problemlos durchgeführt worden waren. Als der Pilot im Begriff war, eine weitere Last aufzunehmen (auf etwa 15 m/G), ertönte plötzlich im Cockpit die akustische Warnung; gleichzeitig leuchtete das Warnlicht "Engine failure" auf. Die Turbinendrehzahl nahm ab und der Helikopter verlor an Höhe. Die rechte Kufe schlug auf einen Wurzelstock auf, worauf der Helikopter nach links und nach hinten umkippte und in Rückenlage zu liegen kam.

Personen wurden keine verletzt. Die HB-XLF wurde schwer beschädigt.

## BEFUNDE

- Der Pilot war formell und materiell berechtigt, den Transport durchzuführen.
- Der Helikopter (S/N 5122) wies rund 224 Betriebsstunden auf. Er war zum Verkehr zugelassen, inklusiv Aussenlasten-transporte. Die Zulassung in der Schweiz erfolgte u.a. aufgrund des Lufttüchtigkeitszeugnisses des Herstellerstaates (USA) für die Ausfuhr.
- Beim Unfallmuster handelt es sich um den Umbau eines älteren Musters. Dabei wurde u.a. der Kolbenmotor durch eine Gasturbine Detroit Allison ersetzt.

- Gewicht und Schwerpunkt befanden sich im zulässigen Bereich.
- Beim Unfall blieb das Treibstoffsystem dicht; es konnten 29 l Treibstoff entnommen werden.
- Gemäss Flughandbuch beträgt bei einem Tankfassungsvermögen von rund 175 l die unausfliegbare Menge rund 1,1 l.
- Mit Service-Bulletin Nr. 72-3 "Addition of markings on fuel gauge" vom 16. September 1980 empfahl der Hersteller (Hiller Aviation, Porterville California) allen Haltern von Helikoptern des betreffenden Baumusters bis S/N 5132 eine gelbe Warnmarkierung im Bereich 0-2,5 Gallonen (rund 10 l) auf der Skala des Treibstoffanzeigeeinstrumentes im Cockpit, "to provide added cautionary area on lower seal of the fuel quantity indicator", in den nächsten 100 Stunden anzubringen.

Diese Markierung war auf dem Unfallhelikopter anlässlich der 200-Stunden-Kontrolle am 31. Oktober 1980 angebracht worden.

- Der Motor (Gasturbine Detroit Diesel Allison 250 C 20 B, S/N 833006), der keine sichtbaren Beschädigungen aufwies, wurde im Prüfstand getestet und in Ordnung befunden.
- Eine Laboranalyse hat gezeigt, dass der verwendete Treibstoff den Anforderungen entsprach und zu keinen Störungen Anlass geben konnte.
- Die Detail-Inspektion der Treibstoffversorgungsanlage ergab folgendes:

1. El. Boosterpumpe LEAR-ROMECA, P/N RG 15150 H, S/N 1234

Die eingeschaltete Pumpe liefert bei 25 V(DC) einen konstanten Druck von 16 psi (bei Fördermenge 0). Ihre Fördermenge, gemessen am losgeschraubten Zuführschlauch bei der turbinenseitigen Hauptpumpe, beträgt 7,1 Liter pro Minute. Im demontierten Druckregulierventil ist keine Verschmutzung feststellbar. Die Boosterpumpe arbeitet normal.

2. Mech. Treibstoffpumpe "TRW", Mod. 386500-5, S/N 2646

Im Pumpen-Filter ist kein Wasser vorhanden. Filter-Element und -Gehäuse sind sauber.

3. Haupt-Treibstoff-Filter P/N 306001

Kein Wasser vorhanden. Filter-Element und -Gehäuse sind zum Teil mit dunklen feinkörnigen Rückständen verschmutzt. Der Filter-Bypass (Warnschalter mit Lampe) spricht nicht an.

4. Treibstoffleitungen und -schläuche

von der Tank-Entnahme bis zur turbineseitigen Hauptpumpe sind unbeschädigt und haben freien Durchfluss.

5. Tankentlüftungs-System

ist unbeschädigt und hat freien Durchfluss.

6. Treibstofftank

Kein Wasser vorhanden. Wie bereits erwähnt, beträgt die abgelassene Brennstoffrestmenge 29 Liter. Die inwendige Tankverschmutzung ist unbedeutend. Das Ansaugrohr und sein Drahtkorb sind sauber.

7. Treibstoffzufuhr in bezug auf Fluglage

Ein statischer Versuch mit 29 Liter Tankinhalt ergibt, dass bei einem Rumpfanstellwinkel von über  $+8,5^{\circ}$  kein Treibstoff mehr aus dem Tank entnommen wird (Boosterpumpe saugt Luft an).

- Der Helikopter war mit einem "Automatic continuous ignition system" (auto-reignition installation) ausgerüstet. Dieses System, das als Zubehör erhältlich ist, besorgt automatisch das Wiederanlassen der Turbine nach einem allfälligen Flammabriss. Gemäss Anhang 7 des Flughandbuches ist dessen Benutzung zwingend bei Flügen in Schneefall und empfohlen bei abnormalen Flugbedingungen wie Turbulenz, starker Regen usw.

Beim Unfallflug war diese Einrichtung nicht eingeschaltet.

- Die Turbine Allison 250 C 20 ist gemäss Hersteller sehr empfindlich auf Luftansaugen im Treibstoffsystem. Durch ein Rundschreiben vom 17. Juni 1980 u.a. an die Helikopterhersteller machte Detroit Diesel Allison auf diese Eigenschaft aufmerksam. Sowohl Hiller Aviation wie Soloy Conversion, die den Umbau ausführte, erhielten dieses Rundschreiben.

Darin wird u.a. folgendes festgestellt:

"Air, from any one of a number of sources, when ingested into the engine fuel system in sufficient quantities, can lead to a flameout, power loss and a possible aircraft accident."

- Das Wetter war durch eine Hochdrucklage gekennzeichnet. Im Unfallraum war der Himmel leicht bedeckt mit Basis auf 4000 m. Die Sicht war gut und der Wind schwach und variabel. Die Lufttemperatur betrug  $11^{\circ}\text{C}$ , der Taupunkt  $-6^{\circ}\text{C}$  und der Luftdruck 1029 mbar QNH.

## BEURTEILUNG

Die Ergebnisse der Untersuchung lassen den Schluss zu, dass die vom Piloten festgestellte Turbinenstörung wahrscheinlich auf das Ansaugen von Luft durch das Treibstoffsystem zurückzuführen ist.

Die Leistungsabnahme trat wahrscheinlich ein, als der Pilot die verhältnismässig schwere Last in der Falllinie des Hanges zu verschieben versuchte. Dabei wurde der Helikopter soweit nach hinten geneigt, dass der Treibstoff das im Vorderteil des flachgebauten Tanks montierte Entnahmerohr momentan nicht mehr zu decken vermochte.

Die Frage muss offen bleiben, ob bei eingeschaltetem automatischem Zündsystem die Leistungsabnahme hätte aufgefangen werden können und dadurch der Unfall vermieden worden wäre. Immerhin erscheint es der Kommission zweckmässig, bei Vorhandensein der automatischen Zündanlage, diese in kritischen Flugphasen grundsätzlich einzuschalten.

Beim Umbau des Musters auf Turbinenantrieb wurde die Tankanlage ohne wesentliche Aenderung übernommen. Wie die Untersuchung zeigte - und durch unabhängige neuseeländische Tests bestätigt wurde -, kann bereits bei einer Treibstoffmenge, die dem Dreissigfachen der unausfliegbaren Mindestmenge gemäss Musterzulassung entspricht, die Treibstoffzufuhr bei einem Rumpf-Anstellwinkel von  $8.5^{\circ}$  nicht mehr gewährleistet werden. Dieser Umstand mag für einen Kolbenmotor mit Vergaser keine schwerwiegende Konsequenz haben, ist aber angesichts der Empfindlichkeit der Turbine bei Luftansaugen von grosser Bedeutung.

## WAHRSCHEINLICHE URSACHE

Leistungsabnahme des Motors in geringer Höhe über Grund und einem für eine Notlandung ungeeigneten Gelände wegen Beeinträchtigung der Treibstoffzufuhr.

Zum Unfall haben beigetragen:

- unzuweckmässige konstruktive Auslegung der Treibstofftankanlage.
- Mängel in der Bestimmung der unausfliegbaren Treibstoffmenge.

EMPFEHLUNG

Die Treibstoffentnahme und die unausfliegbare Treibstoffmenge sind beim Unfallbaumuster zu überprüfen.

Begründung:

Bereits bei einer weit grösseren Restmenge als die heute angegebene Mindestmenge gemäss Zulassung kann die Treibstoffzufuhr beeinträchtigt werden.

Bern, 29. Januar 1982

sig. J.-P. Weibel  
sig. F. Dubs  
sig. Dr. H. Hafner  
sig. Dr. Ch. Ott

Dr. Th. Kaeslin trat in den Ausstand.

