



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Helikopters AS350B HB-XMA

Heliswiss AG

vom 4. Februar 1985

Pontresina/GR, Fortezzagrät

RESUME

Le 4 février 1985, l'hélicoptère AS 350B, HB-XMA, décolle de l'aéroport de Samedan et se dirige vers le massif de la Bernina à des fins de prises de vue cinématographiques. Après un premier atterrissage sur l'arête de Fortezza, trois skieurs et un guide de montagne chaussent leurs skis et descendent le Vadret de la Fortezza, tandis qu'un cameraman filme le groupe depuis l'hélicoptère en vol. D'autres séquences sont filmées plus bas dans la vallée, puis le pilote regagne l'arête de Fortezza avec ses cinq passagers.

En provenance du col de la Bernina, il traverse le Fuorcla Trovat et s'approche de la place d'atterrissage d'est en ouest, selon ses dires à une vitesse de 65 noeuds et environ 2/3 de la puissance. Avant d'aborder la crête, il réduit la vitesse en effectuant un "flare", mais l'atterrissage est trop court. L'hélicoptère se pose avec l'extrémité du patin droit sur une corniche de neige et bascule lentement en arrière. Le pilote augmente aussitôt la puissance qui ne suffit toutefois pas à maintenir l'appareil à l'horizontale. Il a le réflexe de tirer complètement le levier de pas général (pitch), mais ne peut éviter une rotation vers la gauche due à une sollicitation excessive de l'hélice anticouple. L'hélicoptère glisse latéralement de l'arête, percute une pente enneigée 20 m plus bas, après avoir effectué un tour et demi sur son axe de lacet, et se renverse.

Causes

L'accident est dû à une procédure d'approche inappropriée au cours de laquelle la conjonction des éléments suivants pourrait avoir joué un rôle non négligeable:

- expérience limitée du pilote
 - a) en haute montagne
 - b) sur ce type d'appareil, notamment au voisinage de ses limites opérationnelles
- information insuffisante dans le manuel de vol au sujet de la régulation et de la surveillance de la turbine;
- avertissement inadéquat de perte de tours rotor.

RECOMMANDATION

Il y a lieu de revoir le réglage de l'avertisseur "perte de tours du rotor" sur le modèle AS350B.

Justification

L'avertisseur devrait informer à temps le pilote de toute perte de tours du rotor, notamment dans les situations où le pilote doit porter son attention sur d'autres éléments, comme c'est le cas lors d'approches difficiles en haute montagne.

L'avertisseur devrait retentir suffisamment tôt, de manière à permettre au pilote de régénérer les tours rotor en utilisant la puissance disponible, ce qui ne peut être le cas lors d'une perte de tours de l'ordre de 13 pour cent.

Die Voruntersuchung wurde von Hubert Maeder geleitet und mit Zustellung des Voruntersuchungsberichtes vom 5. Mai 1986 an den Kommissionspräsidenten am 21. Mai 1986 abgeschlossen.

DIE RECHTLICHE WÜRDIGUNG DES UNFALLGESCHEHENS IST NICHT GEGENSTAND DER UNTERSUCHUNG UND DER UNTERSUCHUNGSBERICHTE (ARTIKEL 2 ABSATZ 2 VERORDNUNG ÜBER DIE FLUGUNFALLUNTERSUCHUNGEN VOM 20. AUGUST 1980)

LUFTFAHRZEUG Helikopter Aérospatiale AS350B HB-XMA
HALTER Heliswiss AG, 3123 Belp
EIGENTUEMER A + E Leasing AG, 8006 Zürich

PILOT Schweizerbürger, Jahrgang 1943
AUSWEIS Führerausweis für Berufspiloten (Hubschrauber)

FLUGSTUNDEN	INSGESAMT 2079	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE 39:24
	MIT DEM UNFALLMUSTER 11	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE 11

ORT Pontresina GR, Fortezzagrät
KOORDINATEN 792 480/141 100 **HOEHE ü/M** 3160 m
DATUM UND ZEIT 4. Februar 1985 um ca 1130 Uhr Lokalzeit

BETRIEBSART Gewerbsmässig
FLUGPHASE Landung
UNFALLART Zukurzkommen

BETEILIGTE PERSONEN

	BESATZUNG	FLUGGÄSTE	DRITTPERSONEN
TÖDLICH VERLETZT			
ERHEBLICH VERLETZT	1		
LEICHT ODER NICHT VERLETZT		5	

SCHADEN AM LUFTFAHRZEUG schwer beschädigt

SACHSCHADEN DRITTER ---

UNFALLHERGANG

Montag, 4. Februar 1985, vormittags startete der Pilot mit dem Helikopter AS350B "Ecureuil", HB-XMA, auf dem Flughafen Samedan zu einem gewerbsmässigen Personentransport mit Landungen im Gebirge.

Sein Auftrag bestand darin, eine Fünfergruppe, bestehend aus einem einheimischen Bergführer, einem Kameramann (Filmproduzent) und drei Skifahrern, in St. Moritz-Bad abzuholen und im Berninagebiet zwecks Filmaufnahmen an verschiedenen Orten abzusetzen.

Nach einer ersten Landung auf dem Fortezzagrät, auf einer Höhe von 3160 m/M, schnallten die drei Skifahrer und der Bergführer ihre Ski an und fuhren den Vadret da la Fortezza hinunter, während der Kameramann die Gruppe aus dem fliegenden Helikopter filmte. Oberhalb der Isla Persa, auf einer Höhe von 2800 m/M, nahm der Pilot die vier Fluggäste wieder an Bord und flog über die Landesgrenze zum Fellariagletscher auf der Südseite des Berninamassivs, wo in etwas tieferen Höhenlagen weitere Filmsequenzen nach dem gleichen Muster gedreht wurden. Anschliessend flog der Pilot mit den fünf Passagieren an Bord wieder zum Fortezzagrät zurück.

Vom Berninapass herkommend, überquerte er die Fuorcla Trovat und flog die Landestelle aus Richtung Osten, gemäss seinen Aussagen mit einer Geschwindigkeit von rund 65 kt und 2/3 der Leistung, direkt an. Vor der Kante baute er die überschüssige Geschwindigkeit mit einem "Flare" ab. Die Landung geriet etwas zu kurz. Der Helikopter setzte mit einem horizontalen Annäherungswinkel von ca 45° mit dem rechten Kufenhorn auf eine Schneewächte auf und begann sich langsam nach hinten zu neigen. Der Pilot erhöhte sofort die Leistung; diese reichte jedoch nicht mehr aus, um den Helikopter waagrecht zu halten. Reflexartig zog er nun den Blattverstellhebel ganz durch, konnte aber eine Linksdrehung infolge Ueberbeanspruchung des Heckrotors nicht verhindern. Der Helikopter rutschte von der Kante seitlich weg, schlug nach rund 1 1/2 Umdrehungen um die Hochachse rund 20 m tiefer auf einem Schneeang auf und überschlug sich.

BEFUNDE

- Der Pilot war formell und materiell berechtigt, den geplanten Flug durchzuführen. Die Erweiterung für Aussenlandungen im Gebirge erwarb er 1975. In der Folge wurde er vorwiegend im Ausland für Offshore- und IFR-Flüge eingesetzt.

Rund drei Wochen vor dem Unfall wurde der Pilot nach Samedan versetzt, wo er auf AS350B umgeschult wurde. Die Umschulung, die viele Gebirgslandungen umfasste, wurde am 28. Januar

1985 mit rund sechs Flugstunden und 112 Landungen abgeschlossen. Bis zum Unfalltag flog er weitere fünf Stunden auf dem Unfallmuster.

- Der Helikopter AS350B war zum Verkehr zugelassen und vorschriftsgemäss gewartet. Der N_1 -Drehzahlregler wurde aus dem Wrack ausgebaut und auf einem Helikopter des gleichen Musters überprüft. Dabei wurde festgestellt, dass die N_1 -Begrenzung bei 99,5 % der Nenndrehzahl statt bei 100 %¹ erfolgte, was einer Drehmoment-Einbusse von ca 1,2 % entspricht. Das Unfalltriebwerk wurde bei der Hersteller-Firma überprüft und repariert, wobei keine Mängel festgestellt wurden, die das Unfallgeschehen hätten beeinflussen können.
- Das Wetter in der Schweiz war durch eine Hochdrucklage gekennzeichnet. Im Unfallraum war der Himmel mit 2-3/8 Ci leicht bewölkt. Die Sicht betrug mehr als 30 km, der Wind aus N bis W 10-15 kt mit Böen bis 20 kt, die Lufttemperatur -5°C , der Taupunkt -15°C und der Luftdruck 1026 hPa.
- Die Fortezza liegt zwischen Piz Zupo und Piz Palü. Der nach Norden verlaufende Grat weist im Bereich der Landestelle einen leicht nach Westen abfallenden breiten Rücken auf. Die Ostseite hingegen ist durch eine scharf windgepresste Schneekante mit zunächst steilem, dann allmählich flach werdendem Schneeshang gekennzeichnet. Die Landestelle war durch eine kleine Windfahne, die der Pilot nach der ersten Landung in den Schnee gesteckt hatte, markiert.
- Triebwerk- und Rotordrehzahlüberwachung

Es existiert eine Prozedur für die Ueberprüfung der maximal verfügbaren Triebwerkleistung im Flug, der sogenannte N_1 -Topping Check. Zum Unfallzeitpunkt war er nur Bestandteil der Werkannahme des Helikopters, aber im Flughandbuch nicht erwähnt. Diese Ueberprüfung ist für den Pilot wichtig, da die in grösserer Höhe vom Triebwerk abgegebene Leistung weder durch Abgastemperatur noch durch Turbinendrehzahl, sondern durch die Kompressordrehzahl des Triebwerkes begrenzt wird. Diese Regulierung wirkt sich auf die Rotordrehzahl aus.

Der Hinweis auf den N_1 -Topping Check ist vom Helikopterhersteller erst nach dem Unfall ins Flughandbuch und ins Unterhaltshandbuch eingeführt worden.

Der Leistungshebel weist einen Notbereich auf, der jedoch in der Praxis dem Piloten kaum erlaubt, temporär eine Erhöhung gegenüber der normalen Leistung zu erzielen, sondern hauptsächlich dazu dient, allfällige Reglerstörungen zu überbrücken.

Das Muster AS350B ist mit einer akustischen Warnung für die Rotordrehzahl ausgerüstet, wobei das entsprechende Horn auch der Meldung eines Ausfalles des Hydrauliksystems dient. Diese Warnung ertönt, wenn die Rotordrehzahl (nominell:

385 min⁻¹) auf 335 min⁻¹ abfällt, was einem Drehzahlverlust von 13 % entspricht.

BEURTEILUNG

Gemäss Flughandbuch befand sich der verhältnismässig schwer beladene Helikopter in 3160 m/M, bei -5°C, an der absoluten Grenze seiner Schwebefähigkeit im freien Luftraum. Somit war der Pilot für eine sichere Landung auf den Bodeneffekt angewiesen. Sein Entschluss, den Grat mit Windunterstützung auf den Heckrotor (von rechts) von der Leeseite aus anzufliegen, war, mit Rücksicht auf die momentan herrschenden Windverhältnisse, an sich richtig. Die Landung geriet aber zu kurz, weil der Anflug zu tief und das Abfangen (Flare) zum Reduzieren der Vorwärtsgeschwindigkeit offenbar etwas zu früh erfolgte. Als der Helikopter kurz vor der Krefte in Abwind geriet, reichte die Leistung nicht mehr aus, um ihn auf Kreftehöhe zu halten. Der Pilot vermochte noch knapp die vordere Hälfte der rechten Kufe auf den Schneegrat aufzusetzen, nicht aber das ganze Kufengestell. Als er merkte, dass der Helikopter nach hinten ins Leere abzukippen begann, blieb ihm nichts anderes übrig, als den Blattverstellhebel über die zulässige Grenze hinaus ganz durchzuziehen, um so zu versuchen, den Aufschlag auf dem Schneehang zu lindern.

Es ist aufgrund der Art der Triebwerk-Leistungsbegrenzung denkbar, dass im Verlauf des Landeanfluges ein vom Piloten unbemerkter Rotor-Drehzahlabfall stattgefunden hat. Bei der Landung ist die Aufmerksamkeit des Piloten vorwiegend auf das Fliegen konzentriert, so dass eine Ueberwachung der Rotordrehzahl problematisch wird. Die akustische Warnung ertönt bei einer sehr tiefen Drehzahl, die ein Aufholen derselben nicht mehr erlaubt. Die verfügbare Notleistung reicht zu diesem Zweck sowieso nicht aus.

Die zu tiefe Begrenzung der N₁-Regulierung hatte einen Hubverlust von rund 30 kg zur Folge, was das Unfallgeschehen nur unwesentlich beeinflussen konnte.

Das Fehlen eines Hinweises im Flughandbuch über die mögliche Ueberprüfung der verfügbaren Triebwerkleistung einerseits und über den Einfluss der N₁-Regulierung über die Rotordrehzahl andererseits mag eine Rolle gespielt haben, indem der im Gebirgsflug wenig erfahrene Pilot sich der Zusammenhänge der betreffenden Faktoren nicht bewusst war.

URSACHE

Der Unfall ist auf ein unzweckmässiges Anflugverfahren zurückzuführen, wobei das Kumulieren folgender Elemente eine nicht unwesentliche Rolle gespielt haben könnte:

- bescheidene Erfahrung des Piloten
 - a) im Hochgebirge
 - b) auf dem Unfallbaumuster, insbesondere im Grenzbereich der Flugleistungen.
- ungenügende Informationen über die Triebwerkregulierung und -überwachung im Flughandbuch
- unzureichende Warnung vor Rotordrehzahl-Abfall.

EMPFEHLUNG

Die Einstellung der Rotordrehzahl-Warnung des Muster AS350B ist zu überprüfen.

Begründung

Die Warnung sollte den Piloten rechtzeitig über einen unmerkten Rotordrehzahl-Abfall aufmerksam machen, insbesondere in Situationen, wo seine Konzentration andersweitig beansprucht wird, wie bei schwierigen Anflügen im Hochgebirge.

Sie sollte früh genug ertönen, um mit der verfügbaren Leistung ein Retablieren der Drehzahl zu ermöglichen, was bei einem Abfall von 13 % nicht mehr erzielt werden kann.

An der Sitzung vom 13. Juni 1986 nahmen J.-P. Weibel, M. Marazza und H. Angst, an der Sitzung vom 27. August 1986 J.-P. Weibel, M. Marazza und H. Angst teil. J.-B. Schmid trat in den Ausstand. Die Kommission verabschiedet den Bericht einstimmig.

Sion, 27. August 1986

Eidgenössische Flugunfall-
Untersuchungskommission
Der Vize-Präsident:

sig. J.-P. Weibel.