



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Helikopters AS 350 B HB-XFY

Air Grischa AG
vom 20. Juli 1981
im Calancatal, Arvigo/GR

RESUME

L'hélicoptère effectue des transports de béton dans le val Calanca. Peu après le 2^e départ, le pilote perçoit une sourde explosion et remarque que le nombre de tours du rotor diminue rapidement. L'appareil perd alors de la hauteur, heurte une pente boisée avec sa charge encore suspendue, puis se renverse sur le côté.

CAUSE

Panne de turbine, consécutive à une rupture par fatigue de la roue d'injection.

Die Voruntersuchung wurde von Hubert Maeder geleitet und mit Zustellung des Untersuchungsberichtes vom 27. Mai 1982 an den Kommissionspräsidenten am 16. Juni 1982 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 AS 350 B HB-XFY

HALTER) Air Grischa AG, San Vittore

EIGENTUEMER

PILOT Schweizerbürger, Jahrgang 1947

AUSWEIS Führerausweis für Berufspiloten (Kat. Hubschrauber)

FLUGSTUNDEN	INSGESAMT	1830	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	209
	MIT DEM UNFALLMUSTER	225	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	201

ORT Calancatal, Arvigo GR

KOORDINATEN 728 280/128 460 **HOEHE ü/M** 1380 m

DATUM UND ZEIT 20. Juli 1981 1105 Uhr Lokalzeit (GMT+2)

BETRIEBSART Gewerbsmässig (aerial work)

FLUGPHASE Anfangssteigflug

UNFALLART Triebwerkausfall

PERSONENSCHADEN	BESATZUNG	FLUGGÄSTE	DRITTPERSONEN
TÖDLICH VERLETZT	-	-	-
ERHEBLICH VERLETZT	-	-	-
LEICHT ODER NICHT VERLETZT	1	-	

SCHADEN AM LUFTFAHRZEUG zerstört

SACHSCHADEN DRITTER ---

FLUGVERLAUF

Montag, den 20. Juli 1981, führte die Firma Air Grischa am Vormittag Betontransporte von Monti di Arvigo nach Re-fontana auf der gegenüberliegenden Talseite durch.

Kurz nach dem Start zur 21. Rotation hörte der Pilot auf rund 20 m über Grund einen dumpfen Knall. Das Warnhorn ertönte und die Rotordrehzahl nahm rasch ab. Der Helikopter verlor an Höhe, schlug mit noch angehängtem Betonkübel auf einem bewaldeten Berghang auf und kippte seitlich um.

BEFUNDE

- Der Pilot war formell und materiell berechtigt, den Flugauftrag durchzuführen.
- Der Helikopter AS 350 S/N 1121, Baujahr 1979, war zum Verkehr zugelassen und stand seit dem 17. August 1979 bei der Firma Air Grischa in Betrieb.

Er war ursprünglich mit der Gasturbine Turbomeca Arriel 1 B, S/N 270 ausgerüstet, die am 5. September 1980 zur Teilüberholung dem Hersteller zurückgeschickt wurde.

Am Unfalltag war der Helikopter mit einer Ersatzturbine S/N 325 versehen, die für die Dauer der Teilüberholung vom Werk der Firma Air Grischa zur Verfügung gestellt wurde.

- Die Zerlegung der Gasturbine ergab, dass der Leistungsau-fall auf ein Bersten des Einspritzrades zurückzuführen ist.

Das Turbinengehäuse weist in diesem Bereich vier Aufreisstellen auf, die darauf schliessen lassen, dass das Rad in vier Teile zerbrochen ist, wobei nur ein einziges Bruchstück, welches ungefähr der Hälfte des Einspritzrades entspricht und im Gehäuse stecken blieb, geborgen werden konnte.

- Die Laboruntersuchung des aufgefundenen Bruchstückes hat im wesentlichen folgendes ergeben:

Beide Bruchstellen weisen die typischen Merkmale einer fortschreitenden Rissbildung durch oligozyklische Ermüdung auf. Eine der Bruchstellen wies eine Ermüdungszone auf, deren Ausdehnung gross genug war, um ein Bersten des sowohl thermisch als auch durch Zentrifugalkräfte beanspruchten Bauteils zu verursachen.

Der Ausgang des Hauptanrisses liegt beim inneren Eingang eines Einspritzloches der hintern Nute. Die übrigen Löcher der gleichen Reihe weisen alle erhebliche Anrisse auf.

Die Legierung des Werkstoffes (NC 19 Fe Nb) war konform und Härtemessungen haben ergeben, dass die Betriebstemperatur des Einspritzrades 720-750^o nicht überschritten hat.

- Das Einspritzrad P/N 229 225 1540, S/N 223 AD/4, ist für 700 Betriebsstunden mit max. 1000 Zyklen zugelassen. Der Bruch trat nach 586 Stunden und 773 Zyklen auf.

Im Paragraph F des Kapitels 5.10.03 des Unterhaltshandbuches Arriel I wird als Zyklus eine Betriebsphase bezeichnet, die folgende Elemente enthält:

- Anlassen der Turbine
- Steigerung der Leistung bis zur Startleistung
- Abstellen der Turbine.

Im Paragraph "H" Punkt 1 des gleichen Kapitels wird folgendes erklärt:

" H. Equivalence entre nombre de cycles et heures de vol.

Dans le cas où le nombre de cycles n'est pas connu avec suffisamment de précision, l'une des deux méthodes suivantes pourra être utilisée après accord avec le constructeur du moteur et avec les Autorités Locales de Navigabilité:

(I) Il pourra être admis que le nombre de cycles est égal au nombre de vols ou au nombre d'atterrissages enregistrés sur le livret de l'aéronef.

Cette méthode est acceptable lorsque le nombre d'atterrissages interrompus ou d'atterrissages sans arrêt de moteur, donc de remise des gaz, est négligeable devant le nombre d'atterrissages venus à therme.

Si le nombre des atterrissages interrompus ou celui des atterrissages sans arrêt du moteur est relativement important par rapport aux atterrissages "normaux" une correspondance appropriée devra être établie en accord avec le Constructeur et avec les Autorités Locales de Navigabilité."

- Untersuchungen vom Hersteller an ausgedienten Einspritzrädern haben merkliche Unterschiede im Alterungsprozess dieser Teile gezeigt, die offensichtlich darauf zurückzuführen sind, dass die gemäss Unterhaltshandbuch aufgezeichneten Zyklen nicht die tatsächliche Abnutzung bzw. Ermüdung widerspiegelt.

Im Dezember 1980, anlässlich eines Kundenbesuches in der Schweiz, ermittelten Vertreter der Firma Turbomeca z.B. bei der Firma Air Grischa folgendes Betriebsprofil ihrer Produkte Arriel 1 B:

- Anlassvorgänge : 2
- Flugstunden : 6 - 7
- Rotationen : rund 150
- Aufgezeichnete Zyklen : 2

Gestützt auf diese Feststellungen hat die Firma Turbomeca mit SL 830/81/ARL 33 vom 5. Mai 1981 ihre Kundschaft er- sucht, bei Betriebsarten, deren Anzahl Rotationen im Ver- hältnis zur Anzahl Landungen mit Abstellen der Turbine erheblich ist, zwecks Bestimmung eines Korrekturkoef- fizienten für die Berechnung der Zyklen, mit dem Werk Verbindung aufzunehmen.

Als sich der Unfall ereignete, hatte die Firma Air Grischa dieses Schreiben erhalten aber noch nicht berücksichtigt.

- Das Wetter im Unfallraum war durch eine Nordföhnlage gekennzeichnet. Der Himmel war zum Teil bedeckt mit Basis um 2500 m/M, Sicht gut, böiger Wind aus dem Nordsektor, Lufttemperatur 15°C.

BEURTEILUNG

Das Bersten des Einspritzrades führte zum sofortigen Aus- fallen der Turbine. Der Zwischenfall ereignete sich in einer Flug- und Betriebsphase, die dem Pilot keine Möglichkeit bot, den Helikopter notzulanden.

Die konstruktive Schwäche des Einspritzrades war dem Her- steller bekannt. Dieser hatte bereits eine verstärkte Ausführung mit erhöhter Lebensdauer (3000 Zyklen oder 2000 Betriebsstunden) unter der Bezeichnung TU 52 entwickelt, die in allen Turbinen ab Werknummer 364 serienmässig einge- baut wurden. Die Umrüstung der übrigen in Betrieb stehenden Gasturbinen wurde nach Ablauf der vom Werk angegebenen Lebensdauer vom Hersteller durchgeführt.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass bei der Bestim- mung der Lebensdauer des fraglichen Bauteils sowie der Defi- nition eines Zyklus die betrieblichen Besonderheiten gewisser Arbeitsflüge offensichtlich nicht berücksichtigt wurden.

URSACHE

Ausfall der Gasturbine infolge Ermüdungsbruch des Ein- spritzrades.

Zum Unfall hat beigetragen:

Unsicherheiten im Verfahren zur Bestimmung der Lebensdauer des Einspritzrades.

Bern, 3. September 1982

sig. Dr. Th. Kaeslin
sig. J.-P. Weibel
sig. F. Dubs
sig. Ch. Lanfranchi
sig. Dr. Ch. Ott

TURBOMECA
ARRIEL I
MANUEL D'ENTRETIEN

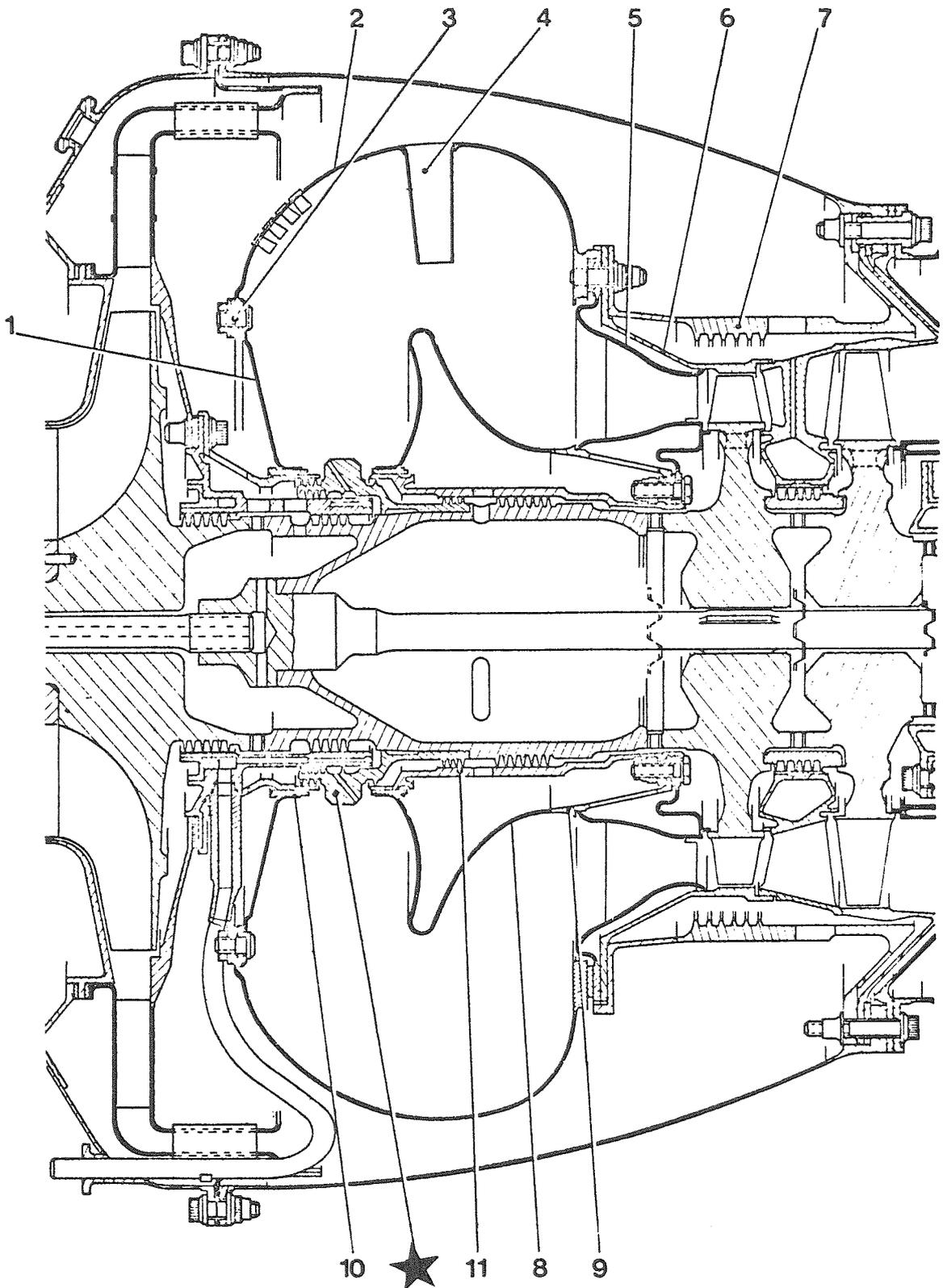


Figure 3 - Chambre de combustion

★ Einspritzrad