



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Helikopters SA 315 B "Lama" HB-XDI

Air Zermatt AG

vom 28. September 1981

in Zermatt VS

RESUME

Le chef pilote de l'entreprise Air-Zermatt avait reçu pour mission d'initier un pilote récemment embauché au pilotage de l'hélicoptère SA 315 B "Lama". Au cours d'un exercice d'approche avec une charge à l'élingue, la turbine s'éteint par manque de combustible alors que l'hélicoptère se trouve à environ 30 m/sol. Il s'ensuit un atterrissage brutal au cours duquel l'appareil est gravement endommagé et les deux pilotes grièvement blessés.

L'équipage a rapporté que peu avant l'extinction de la turbine la jauge du circuit du combustible indiquait encore une quantité de pétrole supérieure à celle nécessaire à l'allumage du voyant d'alerte.

Cause

Arrêt de la turbine durant l'approche par suite de l'épuisement de la réserve de carburant.

Les facteurs suivants ont pu contribuer à l'accident:

- Affichage erroné de l'indicateur de niveau de carburant dû à la présence d'humidité et d'oxydation dans la fiche électrique du capteur
- Travaux d'entretien insuffisamment approfondis
- Absence d'un avertisseur de reste de carburant indépendant de l'indicateur de niveau.

RECOMMANDATION

La commission recommande d'examiner s'il convient de prescrire pour tous les hélicoptères un système avertisseur de reste de carburant indépendant du système d'indication principal.

Justification:

Pour des raisons opérationnelles, les hélicoptères volent avec des réserves de carburant minimales et dépendent pour cette raison d'un système avertisseur fiable.

Die Voruntersuchung wurde von Hubert Maeder geleitet und mit Zustellung des Untersuchungsberichtes vom 28. September 1982 an den Kommissionspräsidenten am 22. Oktober 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 SA 315 B "Lama" HB-XDI
HALTER) Air Zermatt AG, 3920 Zermatt
EIGENTUEMER

PILOT X Deutscher Staatsangehöriger (BRD), 1939
AUSWEIS Führerausweis für Berufspiloten (Kat. Hubschrauber) mit Lehrberechtigung

FLUGSTUNDEN	INSGESAMT 9307	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE 148
	MIT DEM UNFALLMUSTER 3271	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE 80

ORT Zermatt VS
KOORDINATEN 624 500/097 800 **HOEHE ü/M** 1600 m
DATUM UND ZEIT 28. September 1981 um 1027 Uhr Lokalzeit (GMT+1)

BETRIEBSART Gewerbsmässig
FLUGPHASE Endanflug
UNFALLART Harte Landung - Kraftstoffmangel

PERSONENSCHADEN

	BESATZUNG	FLUGGÄSTE	DRITTPERSONEN
TÖDLICH VERLETZT	-	-	-
ERHEBLICH VERLETZT	2	-	-
LEICHT ODER NICHT VERLETZT	-	-	

SCHADEN AM LUFTFAHRZEUG erheblich beschädigt
SACHSCHADEN DRITTER ---

PILOT Y

Deutscher Staatsangehöriger (BRD), 1951

AUSWEIS

für Berufshubschrauberpiloten mit schweizerischer
Validierung

FLUGSTUNDEN

	INSGESAMT 1247	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE 17
MIT DEM UNFALLMUSTER	02	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE 02

	BESATZUNG	FLUGGÄSTE	DRITTPERSONEN
TÖDLICH VERLETZT			
ERHEBLICH VERLETZT			
LEICHT ODER NICHT VERLETZT			

FLUGVERLAUF

Am Montag, den 28. September 1981, hatte der Chefpilot der Firma Air Zermatt AG von der Geschäftsleitung den Auftrag erhalten, Pilot Y, ehemaliger Pilot der Deutschen Bundeswehr und seit anfangs Monat bei der Firma Air Zermatt AG angestellt, auf das Helikoptermuster SA 315 B "Lama" umzuschulen.

Da Pilot Y bereits eine grosse Flugerfahrung auf einem verwandten Baumuster (Alouette II) mitbrachte, beschloss der Chefpilot, die Einweisung im Rahmen von Personen- und Materialtransporten, die vom Heliport Zermatt zur Weisshornhütte durchzuführen waren, zu kombinieren.

Die angezeigte Kraftstoffmenge im Helikopter betrug gemäss Angaben des Tankwartes (Aushilfe) nach dem Auftanken 220 l. Nach Aussage des Chefpiloten stand der Zeiger des Anzeigeinstrumentes beim Abheben auf 250 l, gemäss Pilot Y auf 240 l.

Der erste Start erfolgte gegen 0930 Uhr mit drei Arbeitern an Bord und einer leichten Unterlast. Beim zweiten Flug mit einem vierten Arbeiter und einer weiteren Last an der Klinke erwies sich im Anflug zur Weisshornhütte die Last als zu schwer, um ein sicheres Absetzen zu gewährleisten. Die Besatzung flog nach Zermatt zurück, klinkte die Last aus und flog mit dem Arbeiter und zwei weiteren Fluggästen zur Weisshornhütte, wo der Arbeiter ausstieg. Der Rückflug wurde mit einer Zwischenlandung auf dem Aeschhorn und dem Umfliegen des Matterhorns ausgedehnt.

Bei der vierten Rotation mit einer rund 600 kg schweren Unterlast stellte die Besatzung fest, dass die Hütte in Wolken lag. Nach mehrmaligem Umkreisen einer Wolkenbank beschloss der Chefpilot, nach Zermatt zurückzufliegen. Den weiteren Flugverlauf schildert er wie folgt:

"Im Anflug auf unseren Heliport kam mir die Idee, Pilot Y auf der Lawinengalerie unterhalb des neuen Schiessstandes einen Trainingsanflug mit der Unterlast durchführen zu lassen. Diese Stelle wurde schon früher für solche Uebungen ausgewählt. Die Kraftstoffanzeige stand zu diesem Zeitpunkt auf ca 80 l. Das rote Warnlicht hatte nicht ein einziges Mal aufgeleuchtet. Es gab für mich und meinen Kollegen keinen Grund, diese Anzeige anzuzweifeln. Wir registrierten gerade die fast senkrechte Rauchfahne der Verbrennungsanlage von Zermatt, als das Triebwerk ohne vorherige Warnung aussetzte. Unsere Höhe betrug zu diesem Zeitpunkt ca 30 m. Ich war masslos erschrocken und griff sofort in das Doppelsteuer. Meinem Schüler schrie ich zu, die Unterlast auszuklinken. Er schien damit Schwierigkeiten zu haben. Der Helikopter sackte mit grosser Geschwindigkeit durch. Ueber meine Reaktionen während der Bruchlandung kann ich keine Angaben machen, nehme aber

an, dass sie richtig waren."

Pilot Y, der auf dem rechten Sitz sass, gab folgendes zu Protokoll:

"Wir waren auf dem Rückflug von der näheren Umgebung und ich hatte die Aufgabe zu erfüllen, ca 300 m neben dem Heliport die Aussenlast abzulegen. Ca 25 m oberhalb der geplanten Landestelle setzte die Turbine unserer Maschine plötzlich aus und so waren wir gezwungen, zur Notlandung anzusetzen. Der Helikopter sackte mehr oder weniger senkrecht ab und setzte schliesslich mit den Kufen auf dem Boden auf. Die Landung war folglich sehr hart (...). Ich halte fest, dass ich ca 2 bis 3 Minuten vor dem Unfall noch auf die Anzeigetafel bezüglich Kraftstoff schaute und dass dort der Zeiger noch auf ca 100 l stand. Uebrigens sah ich auch die rote Lampe, welche "Reserve" anzeigt, nie aufleuchten."

Beide Piloten erlitten schwere Rückenverletzungen. Weitere Personen befanden sich keine an Bord. Der Helikopter wurde erheblich beschädigt.

BEFUNDE

- Beide Piloten waren formell und materiell berechtigt, den Flugauftrag durchzuführen.
- Der Helikopter war für den Verkehr zugelassen.

Auf der Unfallstelle wurde festgestellt, dass der beim Aufprall dicht gebliebene Kraftstofftank nur noch 0,4 l Kerosen enthielt. Die Nadel des Kraftstoff-Vorratsanzeigeelementes stand auf 0. Beim Einschalten der Batterie leuchtete die rote Warnlampe, die ab einer Restmenge von rund 60 l anspricht, normal auf.

Der Kraftstoff-Vorratsgeber des Musters Jaeger AMA, P/N 1821 BS, S/N 3640 sowie der Kraftstoff-Vorratsanzeiger Jaeger P/N 1801 CJ, S/N 1600 wurde am 14. Januar 1981 anlässlich einer Grundüberholung der Zelle auf dem Prüfbank getestet und nach einer kleinen Reparatur am Vorratsanzeiger (Nadel klemmte) als lufttüchtig erklärt.

Die letzte Eichung des Kraftstoffmesssystems wurde am 14. August 1981 anlässlich einer 400-Stunden-Kontrolle der Zelle in der Werkstatt des Halters durchgeführt.

Rund eine Woche vor dem Unfall beanstandeten zwei Piloten der Firma unabhängig voneinander, dass die Reststandwarnlampe bei einer Füllung über 70 l noch aufleuchtete oder von Zeit zu Zeit aufflackerte. Als Ursache wurde Feuchtigkeit

im elektrischen Anschluss des Kraftstoff-Vorratgebers vermutet, und nach Ausblasen des Steckers war nach Angaben der Werkstatt die Störung damit behoben.

Der Chefpilot X ist über dieses Vorkommnis nicht in Kenntnis gesetzt worden.

Diverse Ueberprüfungen der Anlage nach dem Unfall haben deren prinzipielle Funktion nachgewiesen. Die Anzeigege-
nauigkeit lag aber teilweise ausserhalb der Toleranz. Sehr
schlecht fiel die Isolationsmessung aus; die Isolation
bei 500 Volt-Prüfspannung war ungenügend.

Anzeichen eines Hängenbleibens der Nadel des Anzeigeinstru-
mentes liessen sich keine finden.

Die Ueberprüfung des mechanischen Teils des Vorratgebers
ergab auch keinen Anhaltspunkt für ein Blockieren des
Schwimmers im Führungsrohr. Hingegen wies der 5-polige
Stecker des Gebers, insbesondere im Bereich der Stifte
2, 4 und 5, starke Verschmutzung und Oxydationsspuren durch
korrosive Metallsalze auf.

Laborversuche, um den Einfluss von Uebergangswiderstand
und Kriechströmen (Feuchtigkeit) im Stecker des Gebers
zu messen, haben im wesentlichen folgendes ergeben:

a. U e b e r g a n g s w i d e r s t a n d

- Ein Uebergangswiderstand von 20 Ohm am Stift 2 war
genügend, um eine Fehl Anzeige von + 80 l zu verursachen.
- Ab einem simulierten Uebergangswiderstand von 200 Ohm
am Stift 4 leuchtet die Warnlampe so schwach auf, dass
sie vom Pilotensitz aus kaum mehr sichtbar ist.

b. K r i e c h s t r ö m e

- Ableitung Stift 1 gegen Masse:

Bei 1000 Ohm betrug die Fehl Anzeige + 20 l, bei 600
Ohm + 40 l und bei 100 Ohm + 140 l.

- Ableitung Stift 4 gegen Masse:

Unter 300 Ohm leuchtete die Warnlampe dauernd auf.

Als zusätzlicher, nicht verlangter Laborversuch wurde ein
Stecker des gleichen Baumusters in hochfeuchter Umgebung
(intensive Besprühung) geprüft. Solche extreme Bedingungen
entsprechen jedoch nicht den tatsächlichen Bedingungen,
so dass die Versuchsergebnisse keine praktische Bedeutung
haben können.

- Das Wetter war durch eine Nordstaulage gekennzeichnet.
Im Unfallraum war der Himmel zu 7/8 mit Basis um 1800-2000 m bewölkt. Es herrschte praktisch Windstille und die Sicht war gut. Die Lufttemperatur betrug 4°C und der Luftdruck 1011 mbar QNH.

BEURTEILUNG

Anzeigefehler

Die Turbine stellte ab, als der Kraftstoff von der Besatzung offenbar unbemerkt ausging.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass der Zustand des elektrischen Steckers des Kraftstoff-Vorratgebers zu erheblichen Fehlanzeigen führen kann.

Der schlechte Zustand des Steckers hätte bei einer gründlichen Untersuchung der von den Piloten gemeldeten Störung entdeckt werden können. Für ein lebenswichtiges System wie die Treibstoffüberwachung genügt ein oberflächliches Beheben der Störung offensichtlich nicht.

Nachhinken des Schwimmers

Beim Auftanken muss auf den Tank geklopft werden, um ein Hängenbleiben des Schwimmers zu verhindern. Falls nicht geklopft wird, besteht die Möglichkeit, dass der Schwimmer hängenbleibt und erst in die richtige Position kommt, wenn der Helikopter in Betrieb genommen wird. Diese Möglichkeit scheint aber im konkreten Fall durch die nachstehende Verbrauchsrechnung widerlegt:

Nach Aussage des Chef-Piloten betrug die Flugzeit zwischen 65 und 70 Minuten. Wenn man einen Kraftstoffverbrauch von ca 195 l/h zugrunde legt, dürfte die tatsächlich mitgeführte Treibstoffmenge 211-227 l betragen haben.

Ablesegenauigkeit

Der scheinbare Widerspruch zwischen der Behauptung des Tankwartes, der den Vorrat auf etwa 220 l ergänzt haben will, der Aussage des Piloten X (auf dem linken Sitz), der beim Start ca 250 l abgelesen hat, und jener des Piloten Y (auf dem rechten Sitz), der zum gleichen Zeitpunkt 240 l festgestellt, kann dadurch erklärt werden, dass einerseits die Ableseparallaxe bestimmt eine Rolle gespielt hat und andererseits die Ablese-Ungenauigkeit gross ist. Das Instrument weist nämlich nur je einen Strich bei 200 und 300 l auf.

Verbrauchskontrollen

Eine laufende Verbrauchskontrolle mit den entsprechenden Flugzeiten sowie ein jeweiliger Vergleich der nachgetankten Mengen gemäss Tankuhranzeige ausserhalb des Helikopters mit den Vorratsanzeigen im Helikopter wären zweckmässig. Solche Vorsichtsmassnahmen wären geeignet, Fehlanzeigen im Helikopter frühzeitig aufzudecken.

URSACHE

Abstellen der Turbine im Landeanflug infolge Kraftstoffmangels.

Zum Unfall können beigetragen haben:

- Fehlanzeige des Kraftstoff-Vorratsmessers infolge Feuchtigkeit und Oxydationsschäden im elektrischen Stecker des Kraftstoff-Vorratgebers
- wenig gründliche Unterhaltsarbeiten
- Fehlen einer von der Treibstoffanzeige unabhängigen Reststandwarnung.

EMPFEHLUNG

Die Kommission empfiehlt, abzuklären, ob für alle Helikopter ein unabhängiges Restbrennstoff-Warnsystem vorzuschreiben sei.

Begründung:

Helikopter fliegen aus operationellen Gründen mit sehr geringen Brennstoffmengen und sind daher auf eine zuverlässige Warnung angewiesen.

Zürich-Flughafen, 27. Mai 1983

sig. Dr. Ch. Ott
sig. J.-P. Weibel
sig. Ch. Lanfranchi
sig. M. Marazza