



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Helikopters SA 315B "Lama", HB-XCN

vom 28. September 1992

4 km westlich von Goldau / SZ

Résumé HB-XCN

Deux hélicoptères SA 315B "Lama" transportent du béton entre Goldau et une alpe du Rigi. L'un d'eux (HB-XCN) disparaît pendant son retour au lieu de chargement et peu après que le pilote eut reçu des précisions sur une autre mission. Une heure plus tard, l'autre pilote le découvre écrasé au fond d'une gorge. Son élingue de 16,8 m a sectionné les pales de l'hélice anticouple, probablement parce que la charge a été projetée vers l'arrière après avoir heurté un obstacle, l'appareil volant très bas. Le pilote a trouvé la mort et l'appareil est détruit.

Causes

L'accident est dû

- au fait que le pilote a perdu le contrôle de l'hélicoptère, l'élingue ayant sectionné pendant le vol les trois pales de l'hélice anticouple;
- à un vol à faible hauteur.

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

Am 28. September 1992 transportierte der Helikopter SA 315B "Lama", HB-XCN, Beton von Goldau nach einer Baustelle im Gebirge. Gegen 1435 Uhr wurde der Helikopter als vermisst gemeldet. Ein Pilot des gleichen Unternehmens unternahm unmittelbar danach Suchflüge mit einem anderen Helikopter. Um 1524 Uhr wurde der verunfallte Helikopter am Grund einer Schlucht, welche sich unter seinem Flugweg befand, aufgefunden.

Der Pilot erlitt beim Aufschlag tödliche Verletzungen. Der Helikopter wurde zerstört.

0.2 Untersuchung

Der Unfall ereignete sich um ca. 1430 Uhr¹⁾. Die Voruntersuchung wurde von Jean Overney geleitet und mit Zustellung des Voruntersuchungsberichtes vom 6. Oktober 1993 an den Kommissionspräsidenten am 9. November 1993 abgeschlossen.

Ursachen

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

- Verlust über die Kontrolle des Helikopters, nachdem das Lastseil die drei Blätter des Heckrotors im Flug durchgetrennt hatte;
- Geringe Flughöhe über Grund.

1. FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.1 Flugverlauf

Am 28. September 1992 erhielten zwei Piloten der Helog einen Auftrag zum Transport von Beton mit zwei Helikoptern vom Typ SA315B "Lama" mit den Immatrikulationen HB-XOS und HB-XCN.

Pilot X befand sich am Steuer des Helikopters HB-XOS, während Pilot Y den HB-XCN flog. Die Flüge begannen um 0805 Uhr. Die Piloten luden Beton und Treibstoff bei der Abgangsstation der Kabinenseilbahn Rigi Scheidegg, ungefähr 2 km südwestlich von Goldau. Der Beton wurde in Behältern, welche ein Fassungsvermögen von ungefähr 750 kg aufweisen, zur Gebirgsbaustelle "Frutli" der Zentralschweizerischen Kraftwerke gebracht, wo Fundamente für einen Hochspannungs-Leitungsmast gebaut wurden.

1) Alle Zeiten sind Lokalzeiten (UTC+1)

Das Anhängeseil, mit welchem die Betonbehälter transportiert wurden, wies bei diesen Flügen eine totale Länge von ca. 16,8 m auf.

Um 0929 Uhr mussten die Flüge infolge einer Wolkenbank, welche die Sicht stark beeinträchtigte, eingestellt werden. Um 1310 Uhr wurde der Flugbetrieb wieder aufgenommen.

Um 1310 Uhr wurde der Helikopter HB-XOS auf dem Versorgungsplatz mit 200 l Brennstoff betankt. Um 1410 Uhr landeten die beiden Helikopter auf der gleichen Stelle. Die Sicht verschlechterte sich. Der Pilot des HB-XCN benützte diese Gelegenheit und füllte 200 l Brennstoff nach.

Die Transportflüge konnten um 1425 Uhr dank besserer Sicht wieder aufgenommen werden. Um 1432 Uhr rief die Basis der Helog den Piloten des Helikopters HB-XCN auf, um ihm Einzelheiten über einen nächsten Auftrag mitzuteilen. Gemäss Angaben des Piloten des HB-XOS wickelte sich der Funkverkehr normal ab.

Später beobachteten Zeugen, nachdem sie einen lauten Knall gehört hatten, wie sich ein Helikopter im Vorwärtsflug aufbäumte, dreimal nach hinten um seine Querachse drehte und anschliessend abstürzte.

Um 1435 Uhr bemerkte der Pilot des HB-XOS das Verschwinden des HB-XCN. Er rief diesen erfolglos über Funk auf und informierte sich beim Flughelfer, der sich auf der Baustelle "Fruttli" befand. Der Flughelfer teilte dem Piloten Y mit, dass der HB-XCN seinen Beton entladen und sich anschliessend entfernt habe. Der Pilot des HB-XOS kehrte mit seinem vollen Behälter zum Ladeplatz zurück und nahm einen Flughelfer an Bord. Die Beiden suchten vergeblich nach dem HB-XCN. Der Pilot des HB-XOS kehrte auf die Basis der Helog in Haltikon zurück, von wo aus er die Rega alarmierte.

Anschliessend flog er in die Gegend der ausgeführten Transporte zurück und setzte die Suche fort. Um 1524 Uhr meldete er das Auffinden des Wracks des HB-XCN im Grund einer Schlucht.

Der Pilot Y erlitt den Tod und der Helikopter HB-XCN wurde zerstört.

Koordinaten der Unfallstelle: 681 920 / 210 660. Höhe: 1100 m/M.

1.2 Personenschäden

	<u>Besatzung</u>	<u>Passagiere</u>	<u>Drittpersonen</u>
Tödlich verletzt	1	---	---

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Der Helikopter wurde zerstört.

1.4 Sachschaden Dritter

Es entstand kein Drittschaden.

1.5 Beteiligte Personen

1.5.1 Pilot Y

+Schweizerbürger, Jahrgang 1964.

Führerausweis für Berufspiloten (Kat. Hubschrauber) , ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 7. Februar 1990, gültig bis am 8. November 1992.

Erweiterungen: Radiotelephonie: UIT vom 7. Februar 1990
Nachtflug: vom 20. Dezember 1990
Landungen im Gebirge: vom 7. Februar 1990

Eingetragene
Luftfahrzeugmuster: Hughes 300, Bell 47, B206, SA315B, AS350B

Flugerfahrung

Insgesamt 1439 Std., wovon 1001 Std. auf dem Unfallmuster; in den letzten 90 Tagen 118 Std. wovon 86 Std. auf dem Unfallmuster.

Beginn der fliegerischen Ausbildung am 4. April 1986.

Letzte fliegerärztliche Untersuchung am 11. November 1991.
Befund: tauglich, muss zum Fliegen Lesebrille auf sich tragen.

1.6 Helikopter HB-XCN

Muster: SA 315B
Hersteller: SNIAS (Aérospatiale)
Charakteristik: 5-plätziger Helikopter mit einer Turbine.
Baujahr: 1968 (als Alouette II)
Werknummer: 2005/24
Motor: Hersteller: Turboméca
Muster: Artouste III B
Leistung: 640 kw (870 PS)
Verkehrsbewilligung: ausgestellt durch das BAZL am 22. November 1990, gültig bis auf Widerruf.
Lufttüchtigkeitsausweis: ausgestellt durch das BAZL am 3. Februar 1987
Eigentümer und Halter: Helog AG, 6403 Küssnacht
Zulassungsbereich: im gewerbsmässigen Einsatz
VFR bei Tag und Start durch Bodennebel;
im privaten Einsatz
VFR bei Tag und Nacht und Start durch Bodennebel.
Betriebsstunden
im Unfallzeitpunkt: Zelle: 5974
Turbine: 1950

Die letzte Zustandsprüfung durch das BAZL fand am 12. November 1991 statt. Die letzte 100 Stunden-Kontrolle wurde am 10. August 1992 durchgeführt beim Stand von 5902 Std., die weiteren Kontrollen wie folgt: 50 Stunden-Kontrolle am 2. September 1992 bei 5945 Std. und

25 Stunden-Kontrolle am 24. September 1992 bei 5973 Std.

Masse und Schwerpunkt: Die maximale Abflugmasse mit Aussenlast beträgt 2300 kg, mit Innenlast 1950 kg. Im Unfallzeitpunkt lag die Masse bei 1450 kg.

Masse und Schwerpunkt befanden sich während des Unfallfluges innerhalb der zulässigen Grenzen

Flugzeitreserve: Der Tankinhalt wurde ca. 10 Minuten vor dem Unfall ergänzt (200 l). Zum Unfallzeitpunkt betrug der Inhalt noch ca. 220 - 240 l, was einer Flugzeitreserve von 70 Min. entspricht.

1.7 Wetter

1.7.1 Gemäss Bericht der Schweiz. Meteorologischen Anstalt Zürich

Allgemeine Wetterlage:

Ein flaches Tief mit Zentrum über Frankreich bestimmt das Wetter in der Schweiz.

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit:

Wetter/Wolken:	7/8 Basis um 1400 m/M
Sicht:	mehr als 10 km
Wind:	NW um 5 kt, Böen bis 10 kt
Temperatur/Taupunkt:	15°/10°
Luftdruck:	1016 hPa QNH
Gefahren:	---
Sonnenstand:	Azimut: 221° Höhe: 33°

1.8 Navigations-Bodenanlagen

Nicht betroffen.

1.9 Funkverkehr

Der Funkverkehr zwischen dem Piloten und den Flughelfern sowie dem Piloten des HB-XOS wickelte sich bis zum Unfallzeitpunkt ordnungsgemäss und ohne Schwierigkeiten ab.

1.10 Flughafenanlagen

Nicht betroffen.

1.11 Flugschreiber

Nicht vorgeschrieben, nicht eingebaut.

1.12 Befunde über Wrack und Aufprall

Der Helikopter war fest in den Grund gebohrt und unter einem Felsen eingeklemmt. Das Lastseil, die Verlängerungsstruppen sowie der Betonkübel befanden sich 50 m seitlich des Wracks und davon getrennt.

Das Reduktions-Winkelgetriebe sowie die Nabe und die Wurzelstücke der drei Blätter des Heckrotors waren von der Rumpfstruktur getrennt, lagen jedoch daneben. Die drei restlichen Stücke der Heckrotorblätter wurden ungefähr 200 m höher als das Wrack aufgefunden.

Die Heckrotorblätter wurden bezüglich der Nabe symmetrisch durchgetrennt. Der Tank platzte beim Aufprall und enthielt keinen Brennstoff mehr.

1.13 Medizinische Feststellungen

Die Leiche des Piloten wurde im Institut für Rechtsmedizin der Universität Zürich einer Autopsie unterzogen. Die Zusammenfassung des Berichts lautet:

"Der Pilot starb an den Folgen der schweren, sofort eingetretenen tödlichen Hirnverletzungen. Die massive, stumpfe Gewalt auf den Schädel hätte auch beim Tragen eines Helmes den Tod nicht verhindern können. Nach unseren Befunden waren die Dezelerations- und Rotationskräfte auf das Gehirn in diesem Fall so gross, dass eine ausreichende Kräfte- und Rotationsreduktion durch einen Helm nicht möglich gewesen wäre. Daneben bestanden ausgedehnte Verletzungen von Herz und Lunge, die mit dem Leben ebenfalls nicht vereinbar sind (sog. konkurrenzierende Todesursachen).

Der Pilot stand zum Zeitpunkt des Todes nicht unter dem Einfluss von Alkohol, Drogen oder Medikamenten. Die Organe zeigten keinerlei vorbestehende Veränderungen. Wir fanden keine Hinweise auf eine allfällige Bewusstseinsstrübung zum Zeitpunkt des Unfalles (Gehirn-, Herzerkrankungen, Diabetes usw.)".

1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

1.15 Ueberlebenschancen

Der Unfall war nicht überlebbar.

1.16 Besondere Untersuchungen

Die Heckrotorblätter sowie die Anhängervorrichtung, welche zum Transport des Betonkübels diente, wurde durch den Wissenschaftlichen Dienst der Stadtpolizei Zürich (WD) untersucht. Die Zusammenfassung des Berichtes lautet:

"Unsere spurenkundlichen Untersuchungen führten zur Erkenntnis, dass an den Heckrotorblättern intensive Schäden vorliegen, die durch ein Stahlseil entstanden. Die zum Teil bildlich dokumentierten Kardeelen-Abdrücke wurden durch das partiell unter grossem Druck aufgequetschte Stahlseil, welches zum Transport des Betonkübels

benutzt wurde, erzeugt und können aufgrund der Morphologie nicht bei der Bergung (Transport des Wracks) entstanden sein.

Lackauftriebe in den Farben des Heckrotors (gelb und rot), teilweise verbunden mit Materialbeschädigungen, fanden wir nahe der Stahlseil-Bruchstelle, an den Verbindungselementen zwischen dem Stahl- und dem Kunstfaserseil (Schäkel und obere Kausche) sowie an verschiedenen Stellen des Kunstfaserseiles. Unsere Untersuchungen ergaben, dass nicht nur das Stahlseil, sondern auch die Verbindungselemente und das Kunstfaserseil an diversen Stellen beschädigt und mit Farben kontaminiert wurden, die sich von denen des Heckrotors nicht unterscheiden lassen.

Die Spuren an den Seilkomponenten und an den betroffenen Helikopterteilen lassen erkennen, dass das Unterlaststahlseil am gelben Schutzbügel und an allen Blättern des Heckrotors heftig aufschlug und durchtrennt wurde. Dabei entstanden gravierende Schäden am Heckrotor. Das Kunstfaserseil wurde ebenfalls intensiv, zum Teil rissartig, beschädigt. Unseres Erachtens handelt es sich um Schäden, die bei einer Art "Haspel-effekt" durch den Heckrotor erzeugt wurden".

1.17 Verschiedenes

Der Betonkübel war am Lastseil des Helikopters angehängt. Zuoberst befanden sich zwei miteinander verbundene Struppen von je ca. 3 m Länge. Diese Struppen wurden verlängert durch ein Drahtseil von 10,8 m, welches am Betonkübel eingehängt war. Die totale Länge des Lastseils betrug damit ungefähr 16,8 m. An der Stelle, an der das Drahtseil durchgetrennt worden war, beträgt die Länge ungefähr 6,9 m, was in etwa mit der Distanz zwischen dem Lasthaken des Helikopters und dem Heckrotor übereinstimmt.

2. BEURTEILUNG

Die Untersuchungsergebnisse des WD, die Symmetrie der Brüche der Heckrotorblätter, sowie die Distanz, in welcher das Lastseil durchtrennt wurde, führen zweifelsfrei zum Schluss, dass das zum Transport des Betonkübels verwendete Seil den drehenden Heckrotor berührt hat und den Bruch der Blätter des Heckrotors im freien Flug nach sich zog.

Gemäss Darstellung von Zeugen, die den Helikopter vorbeifliegen sahen, lässt sich ableiten, dass die Höhe des Helikopters über Grund gering war. Der Betonkübel könnte somit mit einem Tannenwipfel, den der Helikopter überflog, kollidiert haben, was die Last nach hinten gedrängt und das Lastseil in Kontakt mit dem drehenden Heckrotor gebracht habe. Dabei wurden die drei Heckrotorblätter so beschädigt, dass der Helikopter unkontrollierbar wurde.

Andererseits flog der Helikopter gewiss schnell, wahrscheinlich unter dem Druck der herrschenden Wettersituation und in Kenntnis des erwarteten weiteren Auftrages, der ihm über Radio mitgeteilt worden war. Die Art der verwendeten Struppen, ihre Länge (6 m) und vor allem ihre Breite (4,5 cm) erzeugte einen ins Gewicht fallenden aerodynamischen Widerstand und verminderte den Winkel zwischen Rumpf und Lastseil des Helikopters. In diesem Zustand brauchte es nur eine leichte Kollision zwischen einem Baum und dem Behälter, um diesen in die Nähe des Heckrotors zu bringen, welche den Bruch der Heckrotorblätter durch das Lastseil auslöste.

Gemäss Aussagen von Zeugen ist der Helikopter in der Folge in einen unkontrollierten Flugzustand geraten, bäumte sich auf, was dem Piloten keine Möglichkeit liess, ohne intakten Heckrotor eine Notlandung zu versuchen.

3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

- Der Pilot besass einen gültigen Führerausweis.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen des Piloten während des Unfallfluges vor. Er ist an den Folgen der schweren Verletzungen erlegen.
- Der Helikopter war zum Verkehr VFR zugelassen. Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel, die den Unfall hätten verursachen können. Masse und Schwerpunkt lagen innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen.
- Es konnte ermittelt werden, dass die Heckrotorblätter durch das Drahtseil, welches zum Transport des Betonkübels diente, durchgetrennt wurden.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

- Verlust über die Kontrolle des Helikopters, nachdem das Lastseil die drei Blätter des Heckrotors im Flug durchgetrennt hatte;
- Geringe Flughöhe über Grund.

Die Kommission verabschiedete den Schlussbericht einstimmig.

Bern, 16. März 1994

EIDG. FLUGUNFALL-
UNTERSUCHUNGSKOMMISSION
Der Präsident:

gez. H. Angst

