



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Helikopters Hiller UH-12A HB-XBS

21. September 1963

auf dem Flugplatz Bern-Belp

Sitzung der Kommission

11. Dezember 1963

S C H L U S S B E R I C H T

der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission über den Unfall des Helikopters Hiller UH-12A HB-XBS

21. September 1963

auf dem Flugplatz Bern-Belp

0. ZUSAMMENFASSUNG

Am Samstag, den 21. September 1963, um 1142 MEZ, startete der Fluglehrer mit dem Flugschüler auf dem Flugplatz Bern-Belp zu einem Schulflug auf dem Helikopter Hiller UH-12A HB-XBS. Auf einer Höhe von etwa einem Meter über den Flugplatz fliegend, neigte sich der Helikopter um 1145 plötzlich nach links und stürzte zu Boden. Die Insassen blieben unverletzt, der Helikopter wurde schwer beschädigt.

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass im Flug ein wesentliches Element der Rotorsteuerung ausfiel.

1. UNTERSUCHUNG

Die Voruntersuchung wurde mit Zustellung des Untersuchungsberichtes vom 4. November 1963 an den Kommissionspräsidenten abgeschlossen am 8. November 1963.

Zu den Verhandlungen und zur Beratung der Untersuchungskommission wurde ein Experte (Direktion der Militärflugplätze) beigezogen.

2. ELEMENTE

21. Luftfahrzeuginsassen

211. Fluglehrer: Jahrgang 1911

Führerausweis für Berufs-Helikopterpiloten vom 18. Mai 1954, gültig bis 23. Januar 1964, mit Lehrausweis für die Ausbildung von Helikopterpiloten vom 29. Oktober 1958 und Eintragung u.a. für das Unfallmuster.

212. Flugschüler: Jahrgang 1930

Führerausweis für Berufspiloten erster Klasse (zugleich Lernausweis für Helikopterpiloten) vom 13. September 1962, gültig bis 7. März 1964.

22. Helikopter HB-XBS

221. Allgemeines

Eigentümer: privat
Halter: privat
Muster: Hiller UH-12A mit Motor
Franklin 6VS-335-B von 220 PS.
Baujahr unbekannt
Werknummer 250
Konstrukteur und Hersteller: Hiller Helicopters, Calif.,
U.S.A.
Charakteristik: Einmotoriger Dreisitzer mit
Haupt- und Heckrotor.

Verkehrsbewilligung vom 14. Juni 1963, gültig bis 11. Dezember 1963.

222. Steuerungssystem

Bewegungen des Helikopters aus der Horizontalebene werden durch Verstellung des Rotors bewirkt, der oben am Rotormast dreht, indem entsprechende Bewegungen des Steuerknüppels über ein Gestänge auf eine Taumelscheibe übertragen werden, welche die Rotorblätter zyklisch steuert.

Zwei Stangen verbinden die Taumelscheibe mit je einem Übertragungshebel. Die Hebel befinden sich etwa 80 cm unterhalb der Taumelscheibe am Hauptgetriebegehäuse, die eine auf der rechten Seite, die andere in Flugrichtung auf der Vorderseite. Die rechte Stange gehört zur Quersteuerung, die vordere zur Längssteuerung.

Die Stangen sind an der Taumelscheibe und am Übertragungshebel befestigt mit je einem Bolzen von 6.5 mm Durchmesser und 46 mm Länge, dessen Kronenmutter mit einem Splint gesichert wird. Die Befestigung an den Übertragungshebeln ist gut zugänglich

und vom Boden aus gut sichtbar; ob die Splintsicherungen vorhanden sind, ist aber vom Boden aus nicht ohne weiteres zu erkennen.

23. Gelände

(Landeskarte der Schweiz 1:50.000, Blatt 243 Bern)

Der Unfall ereignete sich auf dem Flugplatz Bern-Belp, am nordwestlichen Rand der Piste 14, etwa 300 Meter vom Pistenkopf entfernt.

Koordinaten 604.600/195.850, 510 m/M, Gemeindebann Belp.

24. Wetter

Zur Unfallzeit herrschte auf dem Flugplatz Bern-Belp schwacher Wind veränderlicher Richtung. 6-7/8 Bewölkung mit unterer Schicht ab 800 m/G.

25. Organisation

Der Unfall ereignete sich im Schulbetrieb der Fa. Heliswiss Schweiz Helikopter A.G. in Bern-, der auf Grund einer vom Eidgenössischen Luftamt am 31. Januar 1958 erteilten Bewilligung geführt wird.

26. Vorschriften

261. Das von der Herstellerin herausgegebene Wartungshandbuch enthält in den Kontrollanweisungen ("Inspection Guide") die folgenden Bestimmungen über die tägliche Vorflugkontrolle:

The preflight inspection should be accomplished prior to the first flight of the day ... This inspection consists of visually checking certain components together with an engine warm-up, and operational check.

1. Before starting engine

...

f. Check the wobble plate, collective pitch yoke and linkage, and all exposed flight control linkages for security and general condition ...

262. Das Flughandbuch enthält im Abschnitt "D. Normal Operation

Instructions" die folgende Bestimmung über die Vorflugkontrolle durch den Piloten:

...

b. Perform thorough external check ...

263. Die im Pilotensitz angeschlagene "Pilot's Check List" enthält den folgenden Punkt betr. Vorflugkontrolle durch den Piloten:

Before Starting Engine

1. Accomplish preflight inspection ...

3. VORGESCHICHTE, FLUG UND UNFALL

31. Der Helikopter Bell UH-12A - später HB-XBS - wurde im April 1962 vom damaligen Erwerber aus amerikanischen Heeresbeständen in den U.S.A. übernommen, mit einer Gesamtstundenzahl von 307:25. Nach Einbau eines neuen Motors wurde er noch einmal geflogen, daraufhin demontiert und nach der Schweiz befördert, wo er im Mai 1962 bei der Fa. Pilatus in Genf wieder montiert wurde. Anfangs Juli wurden durch die gleiche Firma - teils in Genf und teils in Stans - das Hauptgetriebe und der Rotormast demontiert, überholt und wieder montiert, und eine Woche später wurde noch eine Änderung am Verdichtergehäuse ausgeführt.

32. Am 17. Oktober 1962 flog der Helikopter in Genf zum letzten Mal unter amerikanischer Immatrikulation; am gleichen Tag wurde er privat erworben und übernommen. Am 26. Oktober wurde er in Genf vom zuständigen Vertreter der amerikanischen Aufsichtsbehörde, zugleich Spezialist der Herstellerfirma, einer eingehenden Ausgangskontrolle unterzogen. Am 11. Dezember führte das Eidgenössische Luftamt die Übernahmeprüfung aus, worauf der Helikopter im schweizerischen Luftfahrzeugregister eingetragen wurde. Die Zelle hatte in diesem Zeitpunkt ein Total von 328, das Triebwerk ein solches von 20:35 Betriebsstunden.

33. Am 5. April 1963 wurde der Helikopter zur Fa. Pilatus nach Stans überflogen, um eine beanstandete Härte im Spiel der

kollektiven Steigungssteuerung der Hauptrotorblätter zu beheben. Im Arbeitsrapport der Fa. Pilatus wurden am 27. Mai 1963 unter anderem die folgenden Punkte aufgeführt:

1. Hauptrotorkopf demontiert, beide Rotorarme und alle 4-Lager ausgebaut und ausgemessen (...)
- ...
7. Kontrolldemontage der Taumelscheibe am Rotormast ausgeführt (...)

Gleichzeitig wurden die folgenden Beanstandungen zu gelegentlicher Behebung festgehalten:

1. ...
2. Div. Lager in den Betätigungsstangen-Enden haben Spiel...

Nach den Aussagen der Beteiligten wurden bei diesen Arbeiten die unteren Enden der beiden Stangen zwischen Taumelscheibe und Übertragungshebeln (s.o.222) nicht demontiert, um Verwechslungen vorzubeugen; Vor- und Endkontrolle bezogen sich im Detail nur auf die demontierten Teile, und bei der Kontrolle des Spiels in den unteren Lagern der Stangen fiel dem Kontrolleur an der Befestigung nichts auf.

34. Der Helikopter wurde am 3. Juni in Stans übernommen; dabei führte der Pilot, den er sich von der Fa. Heliswiss (s.o.25) als Fluglehrer hatte stellen lassen, einen kurzen Kontrollflug aus. Am gleichen Tag wurde die Schulung begonnen und der Helikopter nach Bern überflogen. Dann kam er nach La-Chaux-de-Fonds, wo er vom 6. Juni bis zum 10. September nicht mehr geflogen, nicht mehr gewartet und im allgemeinen Hangar der Fa. NHORA hangariert wurde. Am 10. September wurde er wieder nach Bern überflogen, nachdem der Fluglehrer eine Vorflugkontrolle ausgeführt und dabei auch einzelne Bolzen auf Sicherung kontrolliert hatte, in Bern wurden dann bei der Fa. Alpar Flug- und Flugplatzgesellschaft A.G. das Öl gewechselt und die Schmierstellen mit Fett versehen; die Fa. Alpar wurde mit diesen Arbeiten speziell beauftragt, ohne dass ihr ein allgemeiner Wartungsauftrag erteilt worden wäre.

35. Am 13., 16. und 18. September wurden weitere Schulungsflüge mit insgesamt 67 Landungen und 4:40 Stunden ausgeführt, nach den üblichen Vorflugkontrollen durch den Fluglehrer, teilweise unter Mitwirkung durch den Flugschüler. Am 20. September 1963 wechselte die Fa. Alpar auf Grund eines weiteren Spezialauftrages neuerdings das Öl und schmierte die Gelenke. Anhaltspunkte dafür, dass dabei oder bei anderen als den vorgenannten Gelegenheiten (s.0.31/33) die Stangen zwischen der Taumelscheibe und den Übertragungshebeln demontiert oder dass Splintsicherungen entfernt worden wären, sind nicht vorhanden.

36. Nach der üblichen Vorflugkontrolle durch den Fluglehrer startete dieser mit dem Flugschüler am Samstag, den 21. September 1963, um 1142 MEZ, auf dem Flugplatz Bern-Belp zur Fortsetzung der Schulung. Nach dem Start flogen sie auf einer Höhe von etwa einem Meter langsam gegen den Pistenkopf 14. Als der Helikopter eine Stelle etwa 50 Meter seitlich der Piste und etwa 300 Meter vor dem Pistenkopf erreicht hatte, neigte er sich plötzlich nach links, erhielt Bodenberührung mit dem Rotor und stürzte zu Boden.

4. SCHÄDEN UND BEFUNDE

41. Der Fluglehrer erlitt keine, der Flugschüler keine nennenswerten Verletzungen.

42. Der Helikopter wurde durch den Absturz schwer beschädigt (etwa 80 Wertprozent).

Die Untersuchung führte auf die folgenden Befunde (s.0.222):

- Die rechte Stange zwischen Übertragungshebel und Taumelscheibe wurde mit gelöster Verbindung zum Übertragungshebel Vorgefunden, im Übrigen aber unbeschädigt und in einer Lage, die mit Sicherheit darauf schliessen liess, dass sich die Verbindung bereits vor dem Auftreffen am Boden gelöst hatte.
- Mit Hilfe eines Minensuchgerätes wurde der Bolzen, der die Verbindung gewährleistet hatte, in einer Entfernung von etwa fünf Metern von der Unfallstelle unter dem eingeschlagenen Flugweg vorgefunden; die zugehörige Kronenmutter

konnte hingegen nicht aufgefunden werden, eben so wenig der Sicherungssplint. Am Bolzen und an der Stange konnte keine Spur abnormaler Krafteinwirkungen auf Kronenmutter oder Splint festgestellt werden; hingegen war das Bolzengewinde von 6.5 auf 5.7 mm Durchmesser gestaucht.

- An der vorderen Stange wurde an der Verbindung zum Übertragungshebel festgestellt, dass der Bolzen samt angezogener Kronenmutter vorhanden war, dass aber der Sicherungssplint fehlte.

43. Drittschäden am Boden entstanden nicht.

5. DISKUSSION

51. Die Unfallursache liegt eindeutig in der Lösung der Verbindung zwischen der rechten Stange und dem Übertragungshebel. Mit einiger Wahrscheinlichkeit darf aus dem Zustand des Bolzengewindes auch geschlossen werden, dass sich die nicht mehr aufgefundene Kronenmutter schon einige Zeit vor dem Unfallflug gelöst hatte.

52. Es ist erfahrungsgemäss nicht anzunehmen, dass sich der Sicherungssplint im Betrieb gelöst hätte, sondern es besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit dafür, dass in irgendeinem Zeitpunkt der Splint entfernt und in der Folge die Erneuerung unterlassen wurde; diese Wahrscheinlichkeit wird noch verstärkt dadurch, dass der entsprechende Splint auch an der andern Stange fehlte.

53. Wem dies zur Last fällt, war nicht mehr zu ermitteln. Anhaltspunkte für böswillige Entfernung und Anhaltspunkte für Arbeiten, die an der kritischen Stelle ausserhalb der Vorgänge im Mai und Juli 1962 und im April 1963 (s.o.31/33) ausgeführt worden wären, fehlen, auch wenn solche Einwirkungen nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden können; es besteht daher eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Sicherung bei der Fa. Pilatus unterlassen wurde.

Bezüglich der Arbeiten vor dem Herbst 1962 wird diese Wahrscheinlichkeit allerdings durch den Zeitablauf und dadurch vermindert, dass weder die eingehende Ausgangskontrolle durch

den Vertreter der amerikanischen Aufsichtsbehörde noch die Übernahmeprüfung durch das Eidgenössische Luftamt zu einer entsprechenden Beanstandung führten.

Bei den Arbeiten im Frühjahr 1963 scheint die betreffende Stelle überhaupt nicht demontiert worden zu sein. Fehlten die Splinten nach ihrer Ausführung, so ist zu bedenken,

- dass sich die Vor- und die Detail-Endkontrolle auf jene Teile beschränken durften, die demontiert worden waren, und
- dass die vorgenommene Kontrolle des Spiels an der kritischen Stelle nicht notwendigerweise auf die Entdeckung des Mangels führen musste, weil weder ein richtig angebrachter Splint noch das Fehlen eines solchen sehr auffällig sind und die Aufmerksamkeit bei dieser konkreten Kontrolle nicht auf die Sicherung gerichtet war,
- dass hingegen eine bei der Fa. Pilatus nach den Kontrollanweisungen der Herstellerin (s.o,261) ausgeführte Wartungs-Vorflugkontrolle mit höherer Wahrscheinlichkeit zur Entdeckung hätte führen können.

54. Wenn, wie anzunehmen, die beiden Sicherungen schon einige Zeit vor dem Unfall gefehlt haben, so hätte dieser Mangel auch anlässlich der Arbeiten der Fa. Alpar oder anlässlich der Vorflugkontrollen durch den Fluglehrer oder den Flugschüler entdeckt werden können - aber auch bei ordnungsgemässer Durchführung nicht entdeckt werden müssen, weil solche Kontrollen allgemeinen Charakter haben und naturgemäss nicht jede von aussen zugängliche Sicherung erfassen.

55. Charakter und Umfang der Vorflugkontrolle durch den Piloten beruhen auf der Annahme einer ordnungsgemäss laufenden Wartung durch den Halter oder durch einen von ihm beauftragten Wartungsbetrieb - und in diesen Rahmen gehören die Kontrollanweisungen der Herstellerin (s.o.261). Es besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Mangel noch vor dem Unfall entdeckt worden wäre, wenn jeweilen eine Wartungs-Vorflugkontrolle genau nach diesen Anweisungen ausgeführt worden wäre. Dass sich der Halter - im vorliegenden Fall identisch mit dem Flugschüler - der Lücke nicht bewusst wurde, die zwischen den Arbeiten und Kontrollen der Firma

Pilatus und den Piloten- Vorflugkontrollen bestand, ist für einen Berufspiloten 1. Klasse nicht recht verständlich; immerhin hatte ja auch die Firma Heliswiss die Schulung durch einen ihrer Fluglehrer übernommen, ohne sich vom Halter die laufende Wartung des Helikopters durch einen geeigneten Betrieb gewährleisten zu lassen.

6. SCHLUSS

Die Untersuchungskommission gelangt einstimmig zu folgendem Schluss: Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass im Flug ein wesentliches Element der Rotorsteuerung zufolge ungenügender mechanischer Sicherung einer Bolzenverbindung ausfiel.

Bern, den 11. Dezember 1963.

Ausgefertigt am 16. Dezember 1963.

Flugunfall HB-XBS

21. September 1963

