



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeugs Jodel U2 HB-SVN

2. April 1965

bei Pieterlen BE

Sitzung der Kommission

11. Februar / 11. März 1966

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

der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeugs Jodel U2 HB-SVN

2. April 1965

bei Pieterlen BE

0. ZUSAMMENFASSUNG

Am Freitag, den 2. April 1965, 1850 MEZ, startete der Pilot in Begleitung eines Kameraden auf dem Flugzeug Jodel U2 HB-SVN zu einem Übungsflug vom Flugplatz Biel. Als er kurz nach dem Abheben den Propeller auf grössere Steigung bringen wollte, überdrehte der Motor. Das Flugzeug konnte die Höhe nicht halten, stiess mit Baumgipfeln und Bäumen zusammen und stürzte in einen Wald.

Die beiden Insassen wurden schwer verletzt, das Flugzeug schwer beschädigt.

Die Triebwerkstörung wurde durch einen Defekt in der Propellernabe verursacht.

1. UNTERSUCHUNG

Die Voruntersuchung wurde mit Zustellung des Untersuchungsberichtes vom 31. Dezember 1965 an den Kommissionspräsidenten abgeschlossen am 12. Januar 1966.

2. ELEMENTE

21. Flugzeuginsassen

211. Pilot: Jahrgang 1937

Führerausweis für Privatpiloten vom 12. August 1964, gültig bis 17. April 1966.

Fliegerische Grundschulung April/August 1964 in Biel. Gesamte Flugenerfahrung rund 45 Stunden und 250 Flüge, wovon 3:11 Stunden und 26 Flüge auf dem Unfallmuster. In den letzten drei

Monaten 0:54 Stunden und zwei Flüge am 2. Februar (Piper J3C),
0:43 Stunden und vier Flüge am 22. März (Jodel U2).

Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für irgendwelche
gesundheitliche Störungen zur Zeit des Unfalls.

212. Fluggast: Jahrgang 1927

Führerausweis für Privatpiloten vom 2. September 1964, gültig
bis 27. April 1966. Gesamte Flugerfahrung rund 46 Stunden und
275 Flüge, wovon 2:50 Stunden und 30 Flüge auf dem
Unfallmuster.

22. Flugzeug HB-SVN

221. Allgemeines

Eigentümer und Halter: Motorfluggruppe Biel des
Ae.C.S., Biel.

Konstrukteur und Hersteller: W.Uetz, Flugzeugbau, Fehr-
altorf ZH.

Provisorische Verkehrsbewilligung vom 19. März 1965, gültig
bis 30. Juni 1965, mit Zulassung für Flüge über Schweizer-
gebiet (Festigkeitsnachweis des Fahrwerks noch nicht er-
bracht).

Muster: Jodel U2V, mit Motor
Continental 0-200-A von 100
PS (Start- und
Höchstleistung bei 2750
U/min) (Lizenzfabrikation
Rolls Royce), mit
Verstellpropeller
Beechcraft R 003 232-72T
(Lizenzfabrikation
Flottorp).

Charakteristik: Einmotoriger, zweisitziger
Tiefdecker in
Mischbauweise; festes
Fahrwerk mit Heckrad;
Bremsklappen. Baujahr 1964,
Werknr.28.

Höchstzulässiges Fluggewicht 700 kg, Gewicht beim Unfall rund

640 kg. Der Schwerpunkt lag beim Unfall innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen.

Gesamte Betriebszeit bis zum Unfall (Zelle, Motor und Propeller): 81 Stunden und 440 Landungen. Letzte 33-Stunden-Kontrolle (ohne Propeller) bei der Fa. Farner in Grenchen im September 1964; seitherige Betriebszeit 23:28 Stunden.

222. Propeller (s. Beilage)

1. Der Propeller besteht aus einer stählernen Antriebswelle, einer auf diese Welle aufgeschraubten oder aufgepressten stählernen Nabe, den beiden hölzernen Propellerblättern und dem Verstellmechanismus. Im Bereich der Berührungsfläche mit der Nabe ist die Welle vierkantig. Das Drehmoment wird ohne besondere Befestigungselemente übertragen. Auch der Propellerzug wird allein durch Haftreibung von der Nabe auf die Welle übertragen.
2. Der Verstellmechanismus wird vom Pilotensitz aus durch eine Kurbel betätigt. Dabei wird über ein Gestänge und ein Ritzel ein Zahnrad verdreht. Damit wird über eine Zwischenkonstruktion ein auf der Antriebswelle sitzendes Kugellager achsial verschoben. Der Innenring des Kugellagers, der sich mit dem Propeller dreht, besitzt zwei Finger, die mit den Blattwurzeln verbundene Zapfen halten; bei Verschiebung des Kugellagers werden mit diesen Zapfen die Propellerblätter verdreht. Das Zahnrad ist üblicherweise mit Anschlägen versehen, die den Bereich der Blattwinkelverstellung begrenzen; eine andere Begrenzung auf die zulässigen Werte liegt ferner in den Anschlägen des mit der Verstellkurbel verbundenen Stellungsanzeigers.
3. Der Propeller hat einen Blattkreisdurchmesser von 1.83 Meter (72 Zoll) und ist für Drehzahlen bis 2970 U/min zugelassen.

23. Gelände

(AIP Schweiz AGA 1-2-2 Landeskarte der Schweiz 1:50.000 Blatt 233 Solothurn)

Der Unfall ereignete sich nach dem Start von der Graspiste 07 des Flugplatzes Biel, die 860 Meter lang ist. In einer Entfernung von etwa 200 Meter vom Pistenende quert eine

Hochspannungsleitung von 30 Metern Höhe das Gelände. In der Pistenachse und etwa 850 Meter vom Pistenende entfernt befindet sich ein kleiner Wald; die Unfallstelle liegt in diesem Wald.

Koordinaten 590.000/233.275, Gemeindebann Pieterlen BE.

24. Wetter

Zur Unfallzeit herrschte im Unfallraum schönes und windstilles Wetter; Lufttemperatur + 12°.

3. FLUGVERLAUF UND UNFALL

31. Am Freitag, den 2. April 1965, vereinbarten die beiden Piloten auf dem Flugplatz Biel mit dem Flugzeug Jodel U2V HB-SVN einige Landerunden auszuführen. Als sie etwa 1800 MEZ auf den Platz kamen, war das Flugzeug soeben von einem Flug nach Altenrhein zurückgekehrt und wieder aufgetankt worden.

32. Für den ersten Flug nahm der Pilot (212.) den linken, der Pilot (211.) den rechten Sitz ein. Der Flug verlief ohne Zwischenfall (1838-1849). An die Pistenschwelle 07 zurückgekehrt, wechselten die beiden ihre Plätze. Bei der Startvorbereitung vergewisserte er sich unter anderem darüber, dass die Bremsklappen eingefahren waren und der Propeller auf kleiner Steigung stand.

33. Der Pilot (211.) startete um etwa 1855. Das Flugzeug hob auf normale Entfernung ab. Nach dem Überfliegen der Hochspannungsleitung, die sich etwa 200 Meter nach dem Pistenende befindet, betrug die Fluggeschwindigkeit etwa 110 km/h. Als der Pilot die Kurbel zur Erhöhung der Propellersteigung für den Steigflug betätigte, heulte der Motor auf. Der Pilot zog den Gashebel zurück, worauf das Geräusch abnahm. Als er ihn aber wieder nach vorn schob heulte der Motor neuerdings auf. Mehrmalige Betätigung des Gashebels ergab immer das Gleiche. Besondere Vibrationen traten dabei nicht auf. Unterdessen war die Geschwindigkeitsanzeige gegen etwa 70 km/h zurückgegangen und das Flugzeug begann zu sinken. Über dem kleinen Wald in der Ausflugachse drehte der Pilot leicht nach rechts ab, um über freies Gelände zu kommen,

verzichtete aber auf eine Kurve, da die Steuer weich zu werden begannen. Schliesslich stiess das Flugzeug in die Baumspitzen und stürzte dann kopfüber zu Boden.

34. Auch Augenzeugen am Boden hatten bemerkt, wie der Motor in zunächst normaler Fluglage mehrfach aufgeheult hatte.

4. SCHÄDEN

41. Die beiden Insassen wurden schwer verletzt. Der Pilot (211.) war eine Woche hospitalisiert und drei Wochen arbeitsunfähig. Der Pilot (212.) war zwei Wochen hospitalisiert und einen Monat arbeitsunfähig.

42. Das Flugzeug wurde schwer beschädigt (80 Wertprozent).

43. Am Boden entstanden keine nennenswerten Drittschäden.

5. SPÄTERE FESTSTELLUNGEN

51. An der Unfallstelle wurde folgendes festgestellt:

- der Kontaktschlüssel stand auf Stellung "1+2",
- der Gashebel war auf Stellung "Vollgas" verklemmt,
- der Gemischhebel stand auf Stellung "Reich",
- der Bremsklappenhebel war auf Stellung "Aus" verriegelt, der Zustand der Bremsklappe am rechten Flügel zeigte jedoch, dass die Bremsklappen zur Zeit des Aufschlags eingefahren gewesen waren,
- die Schäden an den Propellerblättern zeigten, dass der Motor beim Aufschlag rasch gedreht hatte.

52. Die Untersuchung des Motors forderte keinerlei vorbestandene Schäden zutage.

53. Die Untersuchung des Propellers zeigte im Einzelnen folgendes:

- Die Propellerblätter boten keine Anhaltspunkte für vorbestandene Schäden.

- In der Propellerwelle fanden sich zerquetschte Holzteile.
- Die Nabe war gegenüber der Antriebswelle um 3.5 mm nach vorn verschoben. Sie wies in der äusseren Mantelfläche einen 12 mm langen Riss auf, der von der Pressfläche zwischen Nabe und Welle ausging und unter etwa 45° zur Nabenachse verlief (s. Beilage). Im Riss waren keine eindeutigen Spuren des galvanisch auf Welle und Nabe aufgetragenen Kupfers und Zinns zu finden. Weder im Riss noch an anderen Stellen waren Gefügeveränderungen oder Materialfehler festzustellen. Das Aussehen der Rissfront und ihrer unmittelbaren Umgebung liess mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit darauf schliessen, dass der Anriss im Laufe vieler Betriebsstunden entstanden war.
- Die angerissene Nabe liess sich auf der Welle im Stillstand mit einer Kraft von 300 kp verschieben.
- In den Grenzstellungen der Blätter wurden gegenüber der Drehebene die folgenden Einstellwinkel gemessen:

Ohne Nabenverschiebung:	grösster Winkel 17°
	kleinster Winkel 12°
Mit Nabenverschiebung 3.5 mm:	kleinster Winkel 9°
- Am Zahnradgetriebe fehlten die üblicherweise vorhandenen Anschläge zur Begrenzung des Blattverstellbereiches (s.0.222.2).

6. DISKUSSION

61. Die Aussagen der Zeugen und Beteiligten lassen eindeutig auf eine Triebwerkpanne schliessen. Irgendwelche Anhaltspunkte dafür, dass diese durch ein Fehlverhalten des Piloten verursacht worden wäre, liegen nicht vor.

62. Die einzigen Anomalien, welche die Propelleruntersuchung zutage förderte, waren der Riss in der Nabe und deren Verschiebung auf der Antriebswelle. Die Verschiebung könnte erklären, warum der Propeller auch mit der höchsten Drehzahl die notwendige Zugkraft nicht mehr zu entwickeln vermochte. Für die Annahme, dass diese Verschiebung im Fluge eintrat,

sprechen namentlich das Aufheulen des Motors in normaler Fluglage und der Beginn des Überdrehens in dem Augenblick, in welchem der Pilot den Blattwinkel und damit den Propellerzug vergrössern wollte. Eine Verschiebung der Nabe nach vorn vermindert beide Blattwinkel - damit aber nicht nur den Propellerzug, sondern auch die dem Drehmoment entgegengewirkenden Luftkräfte.

63. Die Möglichkeit, dass der mit dem Propellermuster noch wenig vertraute Pilot die Steigung irrtümlich in falschem Sinne verstellte, ist vorhanden. Obwohl dies bis höchstens zum Anschlag am Stellungsanzeiger erfolgen konnte, hätten sich dabei mangels der Begrenzungsanschlüge am Zahnradgetriebe die Blattwinkel unter die Startstellung verkleinern können, worauf der Motor beim Vollgasgeben etwas überdreht hätte. Die mit dem Überdrehen verbundene Mehrbeanspruchung der Nabe durch rasch anwachsende Fliehkräfte könnte ihrerseits den Anriss oder dessen Fortschreiten erklären, damit aber angesichts der starken Lockerung des Vierkantsitzes auch die nachfolgende Nabenverschiebung, denn trotz verhältnismässig kleinen Blattwinkeln müsste die Vortriebskraft durch die Drehzahlerhöhung wieder anwachsen.

Übrigens muss die restliche Reibungskraft, die nach eingetretenem Anriss einer Verschiebung der Nabe noch entgegenwirkte, im Betrieb unter dem Einfluss der Fliehkräfte und der motorischen Vibrationen erheblich geringer gewesen sein als der statisch gemessene Wert (s.o.53).

64. Nach der Nabenverschiebung waren die Blätter auf so kleine Einstellwinkel gelangt, dass der Propeller bei 100-110 km/h Bahngeschwindigkeit zum Teil mit Bremswirkung arbeitete. Das Gasgeben konnte somit ein rapides Absinken der Geschwindigkeit, wie es vom Piloten konstatiert wurde, nur beschleunigen. Unter diesen Verhältnissen wurde der Unfall unvermeidlich.

7. SCHLUSS

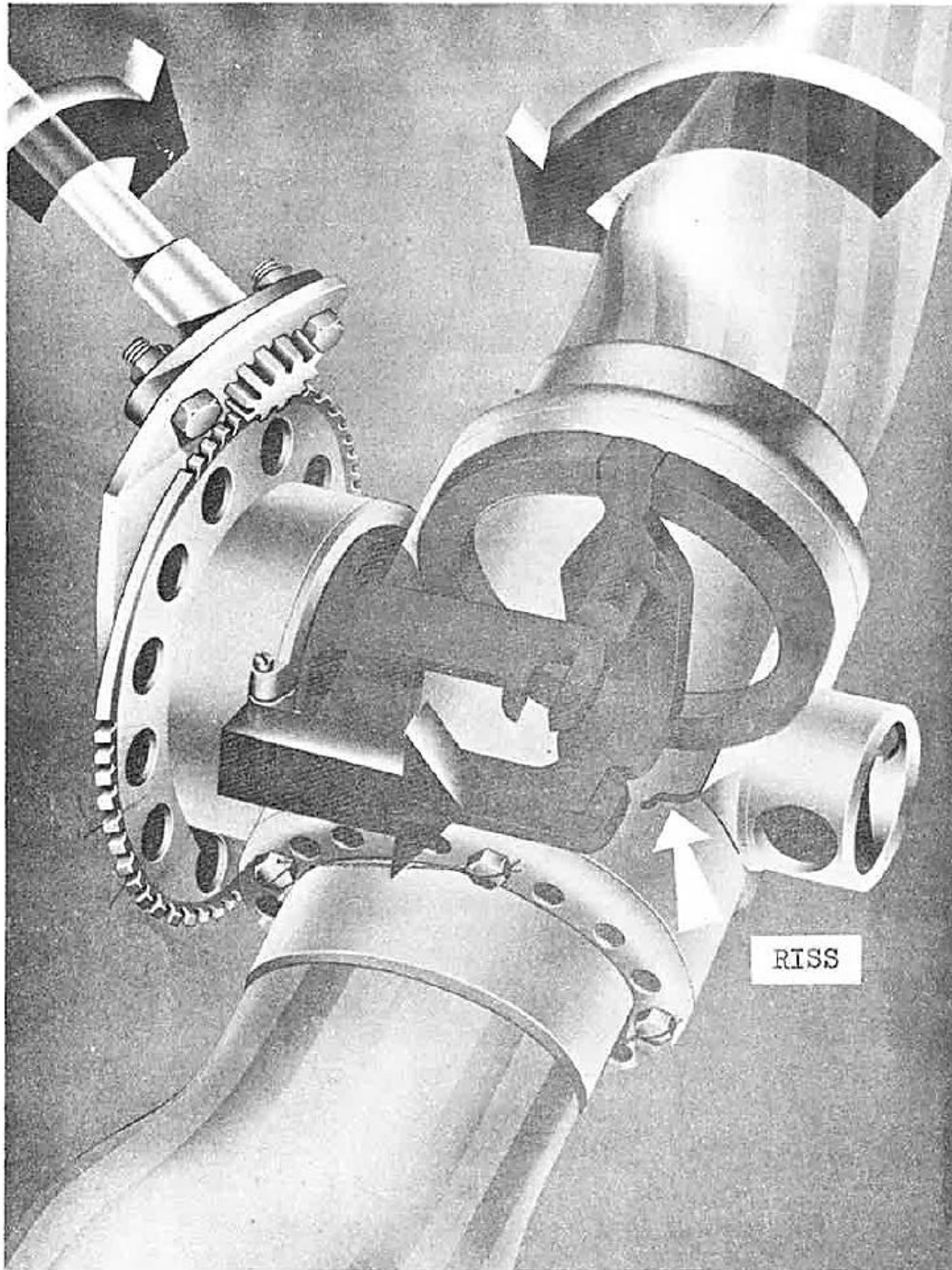
Die Untersuchungskommission gelangt einstimmig zu folgendem

Schluss: Der Unfall ist auf eine Triebwerkstörung im Start-
steigflug zurückzuführen, verursacht durch einen Defekt in der
Propellernabe.

Zürich/Lausanne, den 11. Februar / 11. März 1966.

Ausgefertigt am 14. März 1966.

Ähnliche Fälle: -



VERSTELL-PROPELLER BEECHCRAFT R003

Unfall HB-SVN

Pieterlen, 2.4.65