



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges D.H.C.-1 "Chipmunk" HB-TUF

vom 10. Dezember 1967

bei Birrhard AG

Sitzung der Kommission

25. Oktober 1968

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

der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges D.H.C.-1 "Chipmunk" HB-TUF

vom 10. Dezember 1967

bei Birrhard AG

0. ZUSAMMENFASSUNG

Kurz nach dem Start zu einem Segelflugzeugschlepp trat beim Schleppflugzeug HB-TUF in geringer Höhe ein Triebwerkausfall ein. Dem Piloten des Segelflugzeuges gelang es, auf dem Flugplatz zu landen. Der Pilot des Motorflugzeuges musste in hindernisreichem Gelände notlanden. Beim Überfliegen einer Starkstromleitung touchierte das noch angehängte Schleppseil das oberste Kabel, das Flugzeug stürzte aus geringer Höhe ab und überschlug sich. Der Pilot erlitt dabei so schwere Verletzungen, dass er vier Tage später starb. Das Flugzeug erlitt Totalschaden.

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass kurz nach dem Start in geringer Höhe über hindernisreichem Gelände ein Pleuelbruch zu einem sofortigen Triebwerkausfall führte, worauf beim Notlandeversuch das Flugzeug abstürzte.

1. UNTERSUCHUNG

Die Voruntersuchung wurde mit Zustellung des Untersuchungsberichtes vom 24. Juli 1968 an den Kommissionspräsidenten abgeschlossen am 31. Juli 1968.

Zuständige kantonale Behörde: Bezirksamt Brugg AG.

2. ELEMENTE

21. Pilot: † Jahrgang 1946

Führerausweis für Privatpiloten, ausgestellt vom Eidg. Luftamt

am 30. März 1967, gültig bis 6. März 1969, mit Erweiterung für Schleppflug vom 7. April 1967.

Führerausweis für Segelflieger, ausgestellt vom Eidg. Luftamt am 24. August 1964, mit Spezialbewilligung für Passagierflüge vom 9. August 1965, beide gültig bis 6. März 1969.

Beginn der Segelflugschulung am 2. April 1963 im Birrfeld, Beginn der Motorflugschulung am 3. September 1966 in Biggin Hill/GB.

Flugerfahrung im Motorflug: Total 34:17 Stunden in 199 Flügen, davon auf dem Muster Chipmunk 26:32 Stunden in 179 Flügen, wovon 99 Segelflugzeugschlepp.

Flugerfahrung im Segelflug: Total 233:55 Stunden in 283 Flügen.

Silbernes Internationales Leistungsabzeichen der FAI vom 26. August 1965. Goldenes Leistungsabzeichen der FAI mit Brillant für Höhenflug vom 9. März 1967.

Bisherige Vorkommnisse: Keine

22. Flugzeug HB-TUF

Flugzeugmuster:	D.H.C.-1 "Chipmunk"
Baujahr:	1950, Werknummer CL-0139
Triebwerk:	4-Zylinder Gipsy Major 10 Mk. 2, Baujahr 1951, Werknummer 10982
Höchstleistung:	145 PS bei 2550 U/Min. in Meereshöhe.
Reiseleistung:	142 PS bei 2400 U/Min.
Charakteristik:	Einmotoriger, zweisitziger Tiefdecker in Ganzmetallbauweise, mit festem Fahrwerk und Heckrad
Halter und Eigentümer:	Fliegerschule Birrfeld der Sektion Aargau des AeCS, Birr-Lupfig.

Verkehrsbewilligung ausgestellt vom Eidg. Luftamt am 12. Mai

1967 (21. April 1965), gültig bis 19. Mai 1968.

Höchstzulässiges Fluggewicht: 1000 kg

Fluggewicht beim Unfall: ca. 820 kg

Schwerpunktslage ohne Seil: -4,8" (Bereich -0,77 bis -6,8")

Der Schwerpunkt befand sich innerhalb der zulässigen Grenzen.

Zulassung: Im Rahmen der Betriebsanweisung, welche u.a. Schleppflüge gemäss Schlepptüchtigkeitsausweis Nr. 200 durch das Eidg. Luftamt gestattet.

Auszug aus den Technischen Akten über den Motor:

Der Motor war vorerst in einem, eventuell mehreren englisch immatrikulierten Flugzeugen eingebaut, lief dann in zwei in der Bundesrepublik Deutschland eingetragenen Maschinen (D-EFOM und D-EMUM) und wurde hierauf nach einer Totalrevision in das Flugzeug Chipmunk HB-TUF montiert.

Einzelheiten:

- 4.51 Bau des Motors
- 3.11.60 Totalrevision durch das Herstellerwerk
- 7.3.62 Ausbau wegen Lagerschadens am Kurbelwellenhauptlager bei 2961 Stunden durch DLH-Flugschule
- 8. 5.62 Grundüberholung durch Fa. Röder-Präzision, Egelsbach/ BRD
- 21.1.64 Grundüberholung durch Fa. Röder-Präzision, Egelsbach und nachherige Einfuhr in die Schweiz (auf null Stunden revidiert)
- 24.7.65 Einbau in das Flugzeug HB-TUF
Seither regelmässige Kontrollen durch die Fliegerschule Birrfeld (wiederholtes Auswechseln der Magnete)
- 26. 1.66 Zustandsprüfung L+A (allg. Zustand gut, 129:10 Stunden seit Revision)
- 11.5.67 Zustandsprüfung L+A (allg. Zustand gut, 363:56 Stunden seit Revision)
- 15.6.67 Zylinderkopf Nr. 3 und Magnet links ausgewechselt

10.12.67 Flugzeit seit letzter Totalrevision: 514:19
Stunden. (Unfall)

In den Akten finden sich keine Anhaltspunkte, dass die Pleuel einmal ausgewechselt worden wären.

Die gesamte Laufzeit war aufgrund der vorhandenen Aufzeichnungen nicht mehr genau zu ermitteln. Sie darf jedoch mit rund 4400 Stunden angenommen werden.

23. Gelände

(Landeskarte der Schweiz 1:50'000, Blatt 215, Baden)

Unfallstelle: Wiese ca. 300 m nördlich des Weilers Inlauf.
Gemeindebann: Birrhard/AG, Koordinaten 661.250/255.300, Höhe 382 m/M.

Östlich des Flugplatzes Birrfeld befindet sich eine Waldparzelle (Bleicherhölzli), nach welcher das Gelände auf eine Terrasse abfällt. Diese ist leicht kupiert und mit verschiedenen Starkstromleitungen durchsetzt. Weiter östlich fließt in einem tiefen Einschnitt die Reuss.

Für eine Notlandung ist das Gelände wenig geeignet.

24. Wetter zur Unfallzeit

Wind 1-3 kt, Sicht 4-6 km, 4/8 Stratus (Hochnebel) mit Basis in 900 m/M und Obergrenze in 1000 m/M, von Norden her sich ganz auflösend, darüber wolkenlos, Temperatur -8°C, Feuchtigkeit 85 %, keine Vereisung und Turbulenz, QNH 1011 MB.

Sonnenstand: Elevation 19 Grad, Azimut 168 Grad,

Das Wetter hatte keinen Einfluss auf den Unfallablauf.

25. Organisation

Der Unfall ereignete sich im Rahmen des Schlepp-Betriebes der Fliegerschule Birrfeld. Am 10. Dezember 1967 führte die Akademische Fluggruppe Zürich auf dem Flugplatz Birrfeld ihre traditionelle Ziellandekonkurrenz durch. Das Programm sah eine normale Platzrunde im Flugzeugschlepp und nach dem Ausklinken eine Ziellandung vor.

3. FLUGVERLAUF UND UNFALL

Der Pilot amtierte auf dem Flugzeug Chipmunk HB-TUF als Schlepppilot. Vor dem ersten Flug wärmte er den Motor wegen der tiefen Aussentemperatur länger als normal an und führte dann von 1108 bis 1113 Uhr einen Schleppflug mit dem Segelflugzeug Grunau Baby HB-494 durch. Inzwischen wurde das Segelflugzeug Rhönlerche II HB-797 startbereit gemacht. Der Schleppzug startete um 1118 Uhr auf der Piste 08. Etwa 1.5 - 2 Minuten später befand er sich in ca. 60 m/Platz über einer Waldparzelle östlich des Flugplatzes, als nach einem Knall das Triebwerk Stillstand. Der Segelflieger stellte fest, dass der Seilzug rasch abfiel, das Schleppflugzeug absank und der Propeller kaum mehr drehte, worauf er sofort ausklinkte. Nach einer 180°-Kurve landete er, wegen der geringen Höhe entgegen der vorgeschriebenen Startrichtung, normal auf dem Flugplatz. Der Schlepppilot beabsichtigte offensichtlich, auf der etwas tiefer gelegenen Terrasse östlich der Waldparzelle eine Notlandung vorzunehmen. Er führte in der Folge eine 90°-Kurve nach rechts aus und überflog in geringer Höhe eine Starkstromleitung. Kurz nachher muss das Flugzeug in Geschwindigkeitsverlust geraten und in relativ steilem Winkel auf eine Wiese abgestürzt sein. Es überschlug sich und blieb stark beschädigt auf dem Rücken liegen. Passanten konnten den eingeklemmten Piloten befreien. Er wurde schwer verletzt in das Bezirksspital Brugg eingeliefert, wo er am 14. Dezember 1967 verschied.

4. SCHÄDEN

41. Der Pilot wurde schwer verletzt und starb am 14. Dezember 1967.

42. Das Flugzeug wurde zerstört.

43. Am Boden entstand kein nennenswerter Drittschaden.

5. WEITERE FESTSTELLUNGEN

51. Auf der Unfallstelle konnte festgestellt werden, dass der

Pleuel Nr. 3 gebrochen war.

52. Die Kontrolldemontage des Motors ergab ausser dem gebrochenen Pleuel Nr. 3 und den damit zusammenhängenden Beschädigungen einen normalen Befund. Einzig die Zylinder-Auflagefläche am Kopf Nr. 2 war stark eingescheuert und die Dichtung beschädigt, was jedoch mit dem Unfall in keinem Zusammenhang steht.

53. Die Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt untersuchte die vier Pleuel. Sie stellte fest, dass der Bruch des Pleuels Nr. 3 auf Materialermüdung zurückzuführen ist. Im Weiteren ermittelte sie am Pleuel Nr. 1 einen Anriss von 6-8 mm Tiefe, der an der gleichen Stelle liegt wie die Bruchstelle beim Pleuel Nr. 3, d.h. ungefähr in der Mitte des Schaftes. Auch dieser Riss ist auf Ermüdung zurückzuführen. An den Pleueln Nr. 2 und 4 wurde nichts Aussergewöhnliches festgestellt. Im Übrigen zeigten die drei für die Gefügeuntersuchung verwendeten Pleuel Nr. 1 bis 3 ein normales Gefüge, keine Oberflächenfehler und eine fehlerfreie Wärmebehandlung.

54. Gemäss Mitteilung der Firma Rolls-Royce vom 17. Oktober 1967 ist der gleiche Pleueltyp in rund 20'000 Motoren 5 verschiedener Muster eingebaut.

55. Der Firma Rolls-Royce sind im Ganzen 3 ähnliche Fälle bekannt, wie sie beim Unfallflugzeug eingetreten sind. Alle drei ereigneten sich mit Motoren, die einmal im Betrieb der Lufthansa-Flugschule in Bremen eingesetzt waren, wo in der Anfangsperiode jeweils nach sehr langem Rollen beim Abstellen des Triebwerks heftiges Rückschlagen zufolge Überhitzung vorkam.

56. Veranlasst durch den Pleuelbruch HB-TUF führte die Rolls-Royce Ltd. (Small Engine Division) als Herstellerfirma der De Havilland Gipsy Major 10 Mk. 2 in ihren Werkstofflaboratorien umfangreiche Ermüdungsversuche an solchen Motorpleueln durch. Als Probestück dienten Pleuel des gleichen Musters aus

schweizerischen Chipmunk-Flugzeugen, die nach dem Vorkommnis systematisch ausgebaut und ersetzt worden waren. Vergleichsweise wurde auch ein Pleuel geprüft, der aus einer englischen Flugschule stammte und für den 7000 Betriebsstunden nachgewiesen waren.

Der Rolls-Royce Untersuchungsbericht, datiert vom 23. August 1968 und die schriftliche Ergänzung vom 17. Oktober 1968, mit der technischen Beilage vom 24. August 1968 kommen zum Schluss, dass die labormässigen Ermüdungsversuche keine schlüssige Methode zur Ermittlung der zulässigen Betriebsdauer von Gipsy Motorpleueln darstelle, erstens weil die für den Bruch des Pleuels erforderlichen Beanspruchungen im Motor überhaupt nicht erreichbar sind und zweitens weil es sich als unmöglich erwies, Unterschiede aufzuzeigen zwischen neuen Pleueln und solchen, die 7000 Betriebsstunden geleistet hatten.

57. Im Technical news sheet der Rolls-Royce Ltd., Small Engine Division, T.N.S. G.M.10 No. 45 wird u.a. folgendes festgehalten:

Operators are reminded that the Chipmunk aircraft has not been granted civil certification for glider towing.

Normal engine certification assumes that the use of full throttle power should be approximately 10% of the duration of flight; in glider towing the use of full throttle power may be disproportionately long in relation to the length of the sortie.

58. Aufgrund der Untersuchungsergebnisse erachten es die Hersteller als unnötig, generell eine höchstzulässige Betriebsdauer für die Pleuel der Motoren Gipsy Major 10 Mk. 2 zu stipulieren. Anders verhalte es sich indessen für eine bestimmte Gruppe von Motoren dieses Musters, aus Flugzeugen, die im Schulungsbetrieb ausnehmend ungünstigen Beanspruchungen ausgesetzt waren. Nach Auffassung der Rolls-Royce Ltd. ist es fast sicher, dass die Ermüdungsfälle, die an Pleueln dieser Motoren tatsächlich schon in drei Fällen auftraten, durch diese anormalen Belastungen eingeleitet wurden.

59. Die im Unfallflugzeug eingebaute Schleppklinke funktionierte nach dem Unfall normal, und auch nach der Demontage zeigten sich keine Mängel. Das Schleppseil wurde in einer Distanz von 20-40 m zwischen der Hochspannungsleitung und den Trümmern, vom Flugzeug abgelöst, mit intakten Sollbruchstellen vorgefunden.

Am obersten Draht der Hochspannungsleitung in der Anflugrichtung war der Rauhreif auf einer Länge von zirka einem Meter nicht mehr vorhanden.

6. DISKUSSION

61. Die Primärursache des Unfalles liegt eindeutig in einem Ermüdungsbruch des Pleuels Nr. 3. Die Akten verzeichnen einen Hauptlagerschaden des fraglichen Motors im Jahre 1962 bei der DLH-Flugschule (Zf. 22). Es drängt sich daher die Vermutung auf, dass dieser Lagerdefekt seinerzeit anormale Spannungen an beteiligten Komponenten des Motors verursacht haben könnte, die zu Überbeanspruchungen und primären Schäden führten.

62. Unglücklicherweise trat die Motorpanne kurz nach dem Start in geringer Höhe über Grund, also in einer kritischen Phase des Fluges, auf. Zusätzlich wirkte sich auch ungünstig aus, dass für die Notlandung nur ein kuptiertes und hindernisreiches Gelände zur Verfügung stand.

63. Der Pilot überflog in geringer Höhe noch eine Starkstromleitung. Der niedrige Anflug über die Leitung war zwangsläufig ziemlich langsam, nahe dem Höchstanstellwinkel. Aus dem fehlenden Rauhreif ist zu schliessen, dass das Schleppseil noch am Flugzeug angehängt über die Leitung geschleift worden war. Das Schleppseil hat ohne Zweifel den Auftriebsverlust gefördert, indem es ein Hochziehen des Rumpfhecks beim Schleppflugzeug bewirkte. Die Spuren im gefrorenen Boden und die Verformung der Flügelnase bestätigen die Beobachtungen eines Zeugen, dass das Flugzeug in ziemlich steilem Winkel auf den Boden prallte. Für ein Wiederherstellen der Normalfluglage war dabei die Höhe über Grund viel zu gering.

Es muss offengelassen werden, weshalb vom Piloten das Schleppseil nach dem Auftreten der Motorpanne nicht sofort ausgeklinkt wurde.

7. SCHLUSS

Die Kommission gelangt einstimmig zu folgendem Schluss: Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass kurz nach dem Start in geringer Höhe über hindernisreichem Gelände ein Pleuelbruch zu einem sofortigen Triebwerksausfall führte, worauf beim Notlandeversuch das Flugzeug abstürzte.

Bern, den 25. Oktober 1968

Ausgefertigt am 31. Oktober 1968

Ähnliche Fälle in den letzten 5 Jahren: -