



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges Mooney M20A D-ELQU

vom 4. Oktober 1966

bei Niederbuchsiten SO

Zirkularbeschluss

DIE EIDGENÖSSISCHE FLUGUNFALL-UNTERSUCHUNGSKOMMISSION

in Sachen

Unfall des Flugzeuges Mooney M20A D-ELQU

vom 4. Oktober 1966

bei Niederbuchsiten SO

nach Kenntnisnahme vom Ergebnis des Zwischenverfahrens gemäss
Art. 19.2

und im Einvernehmen mit dem Büro für Flugunfalluntersuchungen
im summarischen Verfahren gemäss Art. 27 ff. der Verordnung
über die Flugunfalluntersuchungen vom 1. April 1960

b e s c h l i e s s t :

Der Untersuchungsbericht vom 30. Mai, der Kommission
übermittelt am 9. Juni 1967, wird genehmigt.

Zirkulation, 7./14.7.1967.

U N T E R S U C H U N G S B E R I C H T

über den Unfall
des Flugzeuges D-ELQU
vom 4. Oktober 1966
bei Niederbuchsiten (SO)

0. ZUSAMMENFASSUNG

Das einmotorige Privatflugzeug war in Nürnberg gestartet und befand sich auf einem VFR-Flug nach Montpellier, als einige Kilometer nördlich Olten, in 7000 ft MSL, ein plötzlich aufgetretener Propellerschaden (Blattbruch) den Pilot zu sofortigem Abstellen des Triebwerkes zwang.

Bei der daraus resultierenden Notlandung auf offenem Feld, erlitt das Flugzeug weitere Beschädigungen.

Die Insassen, der Pilot und zwei Passagiere, wurden nicht verletzt.

1. UNTERSUCHUNG

Der Unfall ereignete sich, Dienstag, den 4. Oktober 1966 um ca. 1000 Uhr, Lokalzeit.

Das Eidgenössische Büro für Flugunfall-Untersuchungen in Bern wurde gleichentags durch den Pikettdienst des Eidgenössischen Luftamtes telefonisch über den Unfall in Kenntnis gesetzt. Die Erhebungen auf der Unfallstelle erfolgten durch die Kantonspolizei, die technologische Untersuchung des gebrochenen Propellerblattes durch die Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt in Dübendorf.

Die Untersuchung wurde durch den Unterzeichneten Beamten des Büros für Flugunfall-Untersuchungen geleitet.

2. ELEMENTE

21. Insassen

211. Pilot: Jahrgang 1923, deutscher Staatsangehöriger

Gültiger Luftfahrerschein für Privatflugzeugführer,
ausgestellt am 10. Oktober 1955.

Flugerfahrung rund 3000 Flugstunden.

Vorfälle: unbekannt.

212. Fluggäste

212.1 Jahrgang 1924, Ehefrau des Piloten,

212.2 Jahrgang 1907, deutsche Staatsangehörige

22. Flugzeug

Eigentümer und Halter: privat

Muster: Mooney M20A, mit Motor
Lycoming O-360-A1A mit
Constant Speed Metall-
propeller Mc Cauley
2D36C14/78 KM

Charakteristik: Einmotoriger viersitziger
Tiefdecker in Mischbauweise
mit einziehbarem
Bugradfahrwerk

Das Flugzeug, Baujahr 1960, wurde in gebrauchtem Zustand im
Jahre 1964 aus USA eingeführt und am 9. Juli 1964 erstmals in
Deutschland zugelassen. Die letzte periodische amtliche
Nachprüfung fand am 20. Juli 1966 in Nürnberg statt.

Am Unfalltag totalisierten Zelle und Motor je 906 Betriebs-
stunden. Die Gesamtbetriebsstundenzahl des Propellers ist
nicht bekannt (siehe 51).

Die Zuladung und der Schwerpunkt befanden sich beim Unfallflug
innerhalb der zulässigen Grenzen.

23. Gelände

Landeskarte der Schweiz 1 : 50 000, Olten, Blatt 224.

Die Notlandung erfolgte auf flachem und offenem Feld bei
Niederbuchsiten (SO) in 440 m/M und 11 Kilometer SW Olten.

Koordinaten: 625.650/230.950.

24. Wetter

Im Unfallraum wolkenlos, klare Sicht, schwache Winde aus dem SW Sektor, Lufttemperatur am Boden 14°C.

3. UNFALLHERGANG

Der Pilot war am Dienstag, den 4. Oktober 1966 um 0820 Uhr Lokalzeit in Nürnberg zu einem Privat-VFR-Flug nach Spanien, mit Zwischenlandung in Montpellier/F., gestartet.

Der Flug verlief völlig normal bis einige Kilometer nördlich Olten, wo der Pilot, in 7000 ft, plötzlich einen heftigen Schlag am Flugzeug verspürte. Starke Erschütterungen traten auf, die Insassen wurden durchgerüttelt und die Kabinentüre sprang auf.

Der Pilot realisierte sofort, dass etwas mit der Luftschraube nicht mehr stimmen konnte und stellte unverzüglich den Motor ab. Als der Propeller zum Stillstand kam, stellte er fest, dass ein Blatt der Luftschraube abgebrochen war. Er gedachte zuerst, das unmittelbar am Stadtrand gelegene Flugfeld Olten anzufliegen, betrachtete aber dieses Unternehmen im Gleitflug doch als zu riskant und zog es vor, in einer weniger besiedelten Gegend niederzugehen. Er steuerte sein Flugzeug in Richtung SW über die sich am Jurasüdfass zwischen Olten und Oensingen erstreckende Ebene. In der Nähe von Niederbuchsiten zeigte sich ein geeigneter Landeplatz und er setzte mit eingezogenem Fahrwerk zu einer Bauchlandung an. Das Flugzeug setzte glatt auf einer Wiese auf, streifte nach einigen Metern mit dem rechten Flügel ein Maisfeld, wurde dadurch gebremst und um 170° abgedreht.

4. SCHÄDEN

41. Die Insassen wurden nicht verletzt.

42. Das Flugzeug wurde zu 30% beschädigt.

43. Am Boden entstand geringfügiger Flurschaden.

5. BEFUNDE

51. Der Propeller, Seriennummer 50349, Blattnummern K 11591 und K 11931, wurde am 12. April 1962 in gebrauchtem, laut "Aircraft Log and Maintenance Record" lufttüchtigem Zustand auf das Unfallflugzeug montiert. Seither war es 515 Stunden in Betrieb.

Das Auftreten von Rissen im Gewindeteil der Propeller-Blattschäfte veranlasste die Luftfahrtbehörde des Herstellerlandes (FAA), durch Herausgabe von Lufttüchtigkeitsanweisungen (Airworthiness Directives) verschiedene Kontrollmassnahmen anzuordnen. Im Zeitpunkt der deutschen Zulassung waren folgende Lufttüchtigkeitsanweisungen bereits durchgeführt: AD 61-19-4 und AD 63-8-4.

Das abgebrochene Propellerblatt (Nr. K 11591) hatte am 18. September 1965 bei einer Landung Bodenberührung bekommen und war dabei verbogen worden. Die stärkste Biegestelle lag bei Radius 23.8" und hatte einen Biegewinkel von 7.6°. Das Blatt wurde durch eine Spezialfirma wieder ausgerichtet. Laut Anweisung des Herstellerwerkes war ein Ausrichten noch zulässig (für diesen Radius liegt der höchstzulässige Biegewinkel bei 10°).

52. Der Bruch des Blattes erfolgte 71 Betriebsstunden nach dem Ausrichten desselben, rechtwinklig zur Blattachse und 440 mm von der Blattspitze entfernt (Radius 19.7").

Die visuelle Betrachtung des noch übriggebliebenen 470 mm langen Teiles zeigte folgendes:

- Auf der lackierten mattgrauen Aussenfläche war in der Nähe der Bruchzone eine ca. 23 mm breite und ca. 50 mm lange leichte Einpressung vorhanden (siehe Beilage, Bild 48'376);
- Im Bereich der aufpolierten Blatteintrittskante waren zahlreiche kerbartige Vertiefungen, die zum Teil eine aufgestauchte Randzone aufwiesen, sichtbar (Bild 48'322/30);
- Die mattschwarze Profilunterseite des Propellerblattes wies nadelstichartige, metallisch glänzende Pünktchen auf;
- Die Bruchfläche zeigte einen verformungslosen Bruch mit verhältnismässig grobkristallinem Bruchgefüge. Die

Bruchfläche war zu 80% glänzend, der übrige Teil (Restbruch) zackig und matt (Bild 48'322/17).

53. Die chemische Analyse des Materials liess auf eine kupferhaltige Aluminiumlegierung (ähnlich der in der Schweiz unter "Avional" bekannten) schliessen.

54. Die mikroskopische Gefügeuntersuchung zeigte, dass das Bruchstück ein für eine Leichtmetall-Legierung charakteristisches Mikrogefüge, bestehend aus längsgerichteten, aluminiumreichen Mischkristallen und Einlagerungen von Alumiden, aufwies. Letztere waren im ziemlich grobkörnigen Gefüge durchwegs fein gebildet und lagen in einer normalen Verteilung vor.

An der Bruchstelle war kein Materialfehler festzustellen. Ebenso waren keine Anzeichen einer ursprünglich vorhanden gewesenen Gefügeanomalie wahrzunehmen. Der von der Blattoberseite, etwa in halber Profiltiefe, ausgegangene Bruch zeigte die charakteristischen Merkmale eines Ermüdungsbeziehungsweise Dauerbruchs. In unmittelbarer Nähe des Bruchausgangspunktes waren Anrisse vorhanden, die als interkristallin verlaufende Rissbildungen identifiziert wurden (siehe Beilage Bilder 32'843 bis 32'845). Daneben waren in der Randzone noch feine, offenbar zum Teil den Subkorn Grenzen folgende Einfressungen wahrzunehmen (Bild 32'844), welche wie - die interkristallinen Rissbildungen - von einem Korrosionsangriff herrührten.

55. Die aus der Härtebestimmung nach Brinell und aus dem Zugversuch erhaltenen Werte sind normal. Ein Dauerbiegeversuch an Stäben mit gekerbter Oberfläche zeigte keine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Kerben.

6. DISKUSSION

Die metallographische Untersuchung hat eindeutig ergeben, dass der Bruch des Propellers auf eine Ermüdung des Werkstoffes zurückzuführen ist. Die verwendete Legierung wies normale Eigenschaften auf und an der Bruchstelle war kein Materialfehler festzustellen.

In unmittelbarer Nähe des Bruchausganges wurden jedoch Anrisse, Korrosionsschäden und eine durch einen Fremdkörper verursachte lokale Stauchung des Materials festgestellt.

Die Geschichte des Propellers vor seinem Einbau auf das Unfallflugzeug im Jahre 1962 ist nicht bekannt. Im Herbst 1965 wurde das zu Bruch gegangene Blatt bei einer Landung verbogen und hernach wieder ausgerichtet. Es besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass bei dieser Beschädigung kleine Risse entstanden sind, die bei dem nach Ausführung der Reparatur, angewandten (zerstörungsfreien) Rissprüfverfahren verborgen blieben, Gefügestörung im Bereich der sehr wahrscheinlich beim Ausrichten des Blattes entstandenen Einpressung liess sich durch die Untersuchung nicht feststellen.

Es muss angenommen werden, dass interkristalline Korrosion, das Fortschreiten des Bruches massgebend begünstigt hat.

7. SCHLUSS

Der Bruch des Propellers ist auf Ermüdung eines Blattes, das vorbestandene Schäden aufwies, zurückzuführen.

Bern, den 30. Mai 1967.

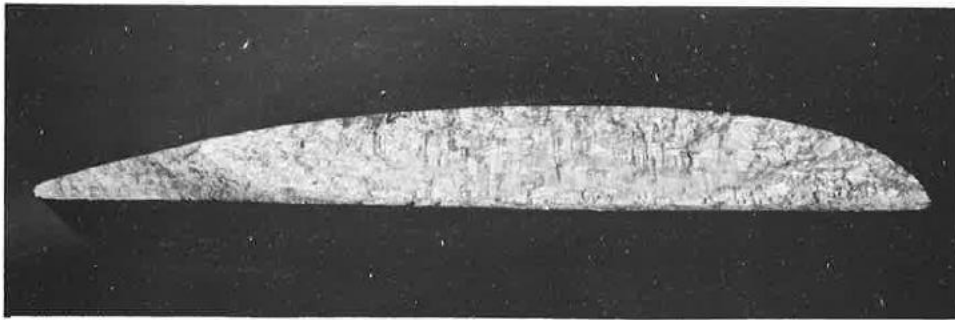
Der Untersuchungsleiter

Photo EMPA-No. 48'322/14



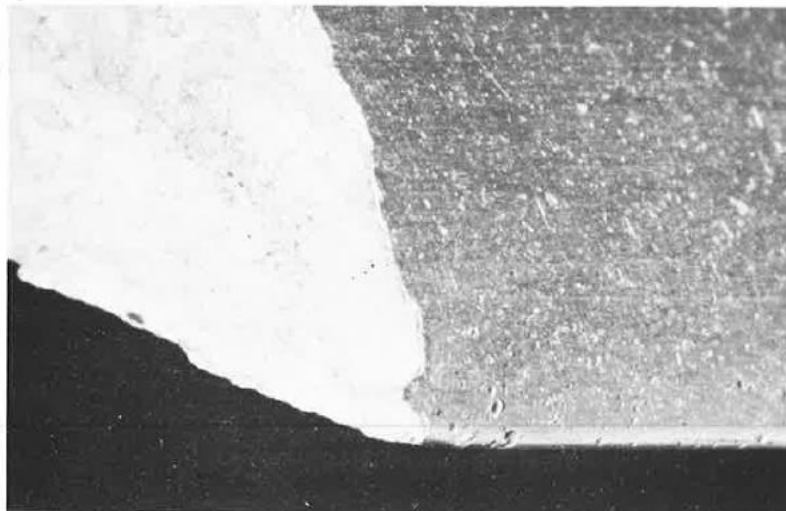
Gesamtansicht

Photo EMPA-No. 48'322/17



Ansicht der Bruchfläche

Photo EMPA-No. 48'322/30



Détail der Beschädigung an der Propellerblatt-Eintrittskante im Bereich der Bruchstelle.

Stark vergrössertes Bild der Propelleroberfläche bei einer Rissstelle

Nr. 32'843

x 300



Kleiner Ausbruch an der Schliifffläche (links) im Bereich eines Anrisses

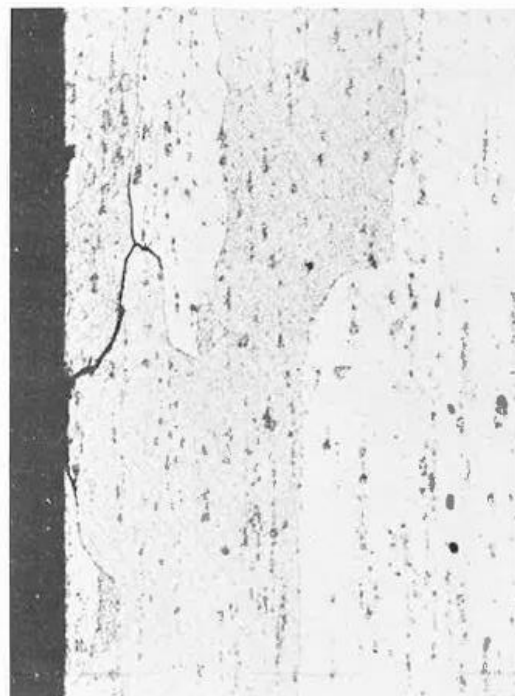
Mikrogefüge (ungeätzt und geätzt)

Nr. 32'844

x 500

Nr. 32'845

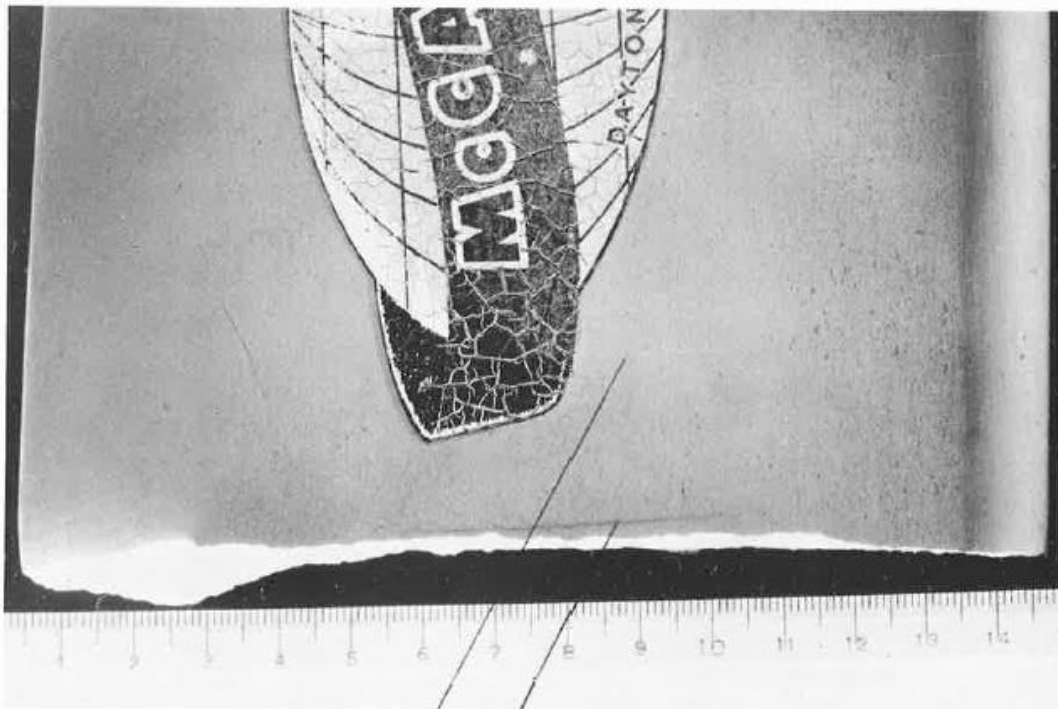
x 200



Interkristallin verlaufende Anrisse, ausgehend von der Propeller-
oberfläche (linke Bilderränder) in der Nähe des Bruchs.

Propeller-Ausschnitt im Bereich Bruchstelle

Photo EMPA-No. 48'376



Begrenzungslinien der Pressstelle