

Untersuchungsbericht

3X194-0/00
Juni 2001

Sachverhalt

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	11. August 2000
Ort:	(nahe) Jesenwang
Luftfahrzeug:	Motorsegler
Hersteller / Muster:	Glaser-Dirks DG-400
Personenschaden:	ohne Verletzte
Sachschaden:	Luftfahrzeug leicht beschädigt
Drittschaden:	leichter Flurschaden

Flugverlauf

Am Unfalltag um 12:30 Uhr¹⁾ hob das eigenstartfähige Segelflugzeug auf der Piste 25 des Verkehrslandeplatzes Jesenwang (EDMJ) zu einem privaten Rundflug ab. Der Anfangssteigflug verlief normal bis kurz vor dem Eindrehen in den linken Querabflug. In diesem Moment verspürte der Pilot starkes Rütteln, das er vom Antrieb her vermutete. Er drosselte das Triebwerk auf Leerlauf und leitete eine Rechtskurve ein. Schließlich landete er das Segelflugzeug mit ausgefahrenem Antrieb etwa 2,4 km nordwestlich von EDMJ entfernt gegen den Wind auf einem Kornfeld. Beim Aufsetzen tauchte der rechte Tragflügel tiefer als der Linke in das 80 cm hohe Getreide ein und zwang das Flugzeug in eine Rechtsdrehung um die eigene Achse.

Weitere Angaben

Die Sachlage vor Ort wurde noch an demselben Tag von einem Beauftragten der BFU aufgenommen. Dessen Ermittlungen, die Berichte des Piloten und uns vorliegende Dokumente ergaben:

Am Hilfsantrieb der DG-400 war der Ausleger für den Propeller an seiner hinteren Befestigung vom Motorblock abgebrochen. Außerdem waren die Hinterkanten des aus Holz gefertigten Zwei-Blatt-Propellers abgesplittert. An der Struktur des Segelflugzeuges war kein nennenswerter Schaden entstanden.

Zum Zeitpunkt des Schadenereignisses hatte sich das Segelflugzeug am Westrand des Grunertshofener Holzes bzw. 1,8 km westlich vom Platz in einer Höhe von ca. 250 m über Grund befunden (siehe Karte auf Seite 3 oben). Der Pilot hatte sich zur Außenlandung entschlossen, nachdem er den Landeplatz EDMJ seiner Einschätzung nach nicht mit Sicherheit hätte erreichen können.

Der Wind kam aus 270° bis 280° mit 10 kt. Der Himmel war wolkenlos. Die Sichtweite am Boden betrug mehr als 10 km, der Luftdruck (QNH) 1 020 hPa und die Lufttemperatur am Boden 26 °C.

Der Luftfahrzeugführer war im Besitz einer deutschen Erlaubnis für Privat-Luftfahrzeugführer mit den Beiblättern A, B und C. Die Erlaubnis wurde erstmals im Jahr 1978 ausgestellt und war am Unfalltag gültig. Er hatte eine Erfahrung von über 3 000 Flugstunden insgesamt und 1 034 Stunden auf dem betroffenen Muster. In den letzten 90 Tagen absolvierte er 13 Flüge mit der DG-400, jeweils nach Eigenstart mittels Hilfsantrieb.

¹⁾ alle Zeiten, sofern nicht anders angegeben, mitteleuropäische Sommerzeit MESZ

Der Motorsegler vom Muster DG-400 mit der Werknummer 4-256 wurde im Jahr 1989 erstmals zum Verkehr zugelassen. Die letzte Jahresnachprüfung fand im April 2000 nach einer Gesamtbetriebszeit von 990 Stunden statt. Das Triebwerk vom Muster Rotax 505 mit der Werknummer 333 2833 stammt aus dem Jahr 1988. Von der ersten Grundüberholung im April 1999, bei 62 Betriebsstunden seit der Herstellung, bis zum Unfall im August 2000 lief der Motor etwa 23 Stunden.

Als Anweisung für die Vor-Flug-Kontrolle steht im Flughandbuch Seite 29 unter Punkt 16 Sichtkontrolle des Triebwerkes:

a) Zahnriemenspannung prüfen.

Plötzliches Nachlassen der Zahnriemenspannung kann ein Indiz für Schäden am Triebwerksaufbau sein.

g) Motorträger auf Anrisse kontrollieren.

Schadensanalyse

Laut Kostenvoranschlag eines LTB war an dem betroffenen Luftfahrzeug eine große Reparatur erforderlich. Diese bezog sich im wesentlichen auf den Antrieb und das Fahrwerk.

Die Bruchstücke der hinteren Stützplatte des Auslegers für den Propeller wurden im WIWEB (Wehrwissenschaftliches Institut für Werk-, Explosiv- und Betriebsstoffe) näher untersucht.

Makroskopisch erschien die Bruchfläche 1 (gemäß Photos auf Seite 4 unten) stärker verschmutzt oder mit Fremdprodukten belegt, als die Bruchfläche 2. An beiden Stellen verliefen die Bruchkanten auf einem Kreisbogen um das mittige Loch für den Befestigungsbolzen und nach außen hin geradlinig zum Bauteilrand. Der kreisbogenförmige Verlauf deckte sich mit den Abdrücken und Schmutzrändern von den verwendeten Unterlegscheiben.

Beurteilung

Luftfahrzeug

Nach dem Erscheinungsbild der Bruchflächen unter dem Raster-Elektronen-Mikroskop (REM) handelt es sich an beiden Bruchstellen der Stützplatte um Schwingbrüche. Am Flansch 1 macht der Anteil des Schwingbruches an der Bruchfläche etwa 97 % und am Flansch 2 etwa 90 % aus.

Am Flansch 1 gibt es eine Bruchausgangsstelle; am Flansch 2 sind zwei Ausgangspunkte nachweisbar. Alle Rissursprünge liegen an der Oberfläche und in unmittelbarer Nähe der kreisförmigen Abdrücke von den Unterlegscheiben. Die Bruchausbreitung erfolgte zur gegenüberliegenden Bauteiloberfläche hin.

Aufgrund dieser Befunde sind die Schwingbrüche jeweils zurückzuführen auf ein Biegemoment um die Querachse mit äußerst geringer Nennspannung im Bruchquerschnitt aber hoher lokaler Spannungskonzentration an der Oberfläche.

Die Wechselbiegung resultiert mit großer Wahrscheinlichkeit aus dem Propellerschub. Die Spannungskonzentration kommt sehr wahrscheinlich durch den Steifigkeitssprung am Rand der Unterlegscheibe und die Vorspannung des Verbindungsbolzens in Verbindung mit Fluchtungsfehlern zustande.

Die Stützplatte ist Bestandteil des Auslegers für die Luftschraube. Diese Baugruppe ist als ein starres und statisch unbestimmtes System konstruiert worden. Damit können sich auf alle Komponenten Schwingungen und auch Zwangskräfte auswirken, die vom Betrieb bzw. vom Zusammenbau herrühren.

Nach Kenntnis und Auffassung der BFU sind keine geeigneten Methoden und Intervalle zur Rissprüfung der betroffenen Stellen vorgeschrieben.

Bei der Vor-Flug-Kontrolle gemäß Anweisungen 16 a) und g) konnte nicht auffallen, dass das Versagen der hinteren Stützplatte bevorstand.

Zu a) Die beiden hinteren Befestigungen bzw. Flansche brachen gewiß nicht gleichzeitig, aber in kurzer Folge, also sehr wahrscheinlich während des letzten Starts. Dafür sprechen die ähnliche Ausbreitungsrichtung der Schwingrisse und der fast gleiche sowie geringe Querschnittsanteil der gewaltsamen Restbrüche beider Seiten.

Zu g) Schwingrisse in der Kontur der Unterlegscheiben sind nicht ohne weiteres erkennbar.

Flugverlauf

Der Schaden im Flug blieb auf den Antrieb beschränkt und war nicht mit einem Verlust von Bauteilen oder großen Bruchstücken verbunden. Das Luftfahrzeug blieb uneingeschränkt steuerbar.

Die Entscheidungen des Piloten zur Umkehrkurve nach rechts und zur Außenlandung in einem Kornfeld hatten keine weiteren nennenswerten Schäden an dem Segelflugzeug zur Folge.

Schlussfolgerung

Der Ausfall des Antriebes ist darauf zurückzuführen, dass Schwingrisse am Ausleger für den Propeller entstehen und bis zum Bruch des Bauteils fortschreiten konnten.

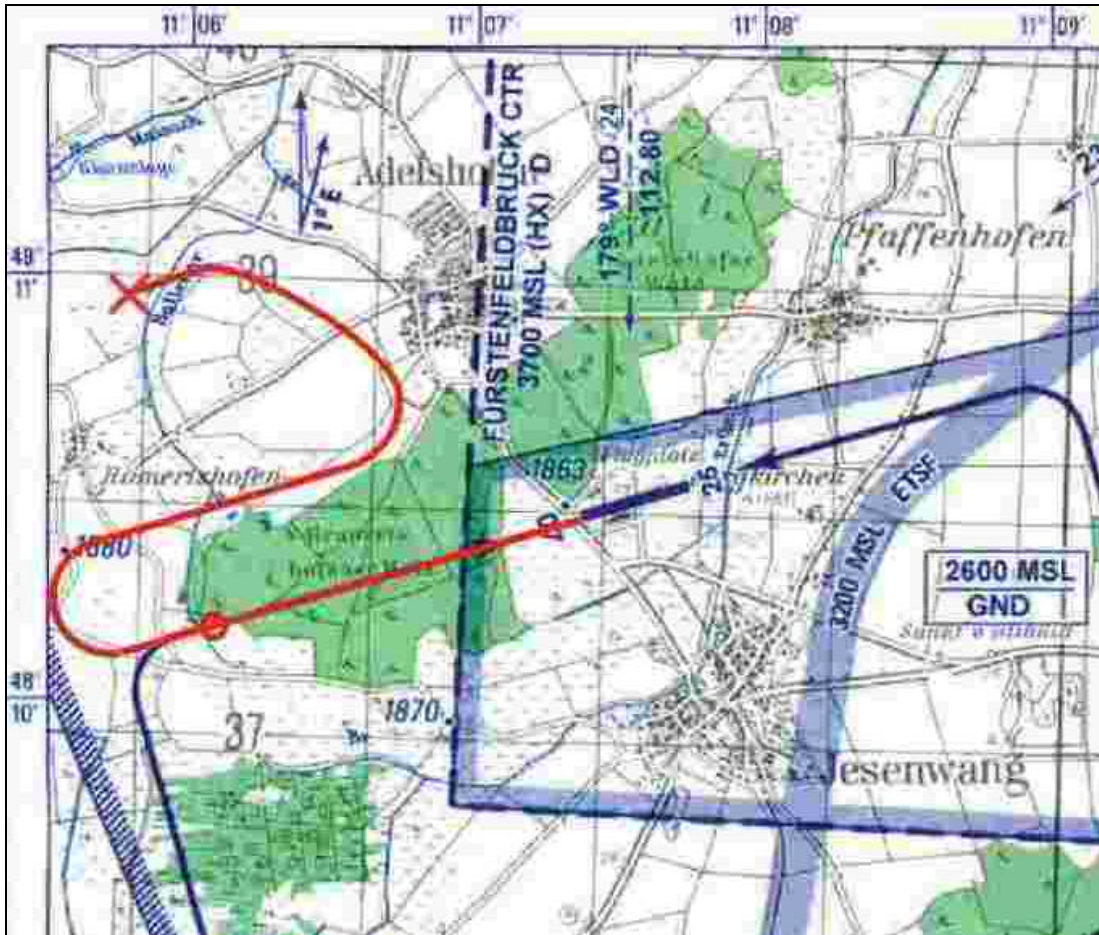
Die Ursachen hierfür liegen in der Konstruktion bzw. in der Instandhaltung.

Sicherheitsempfehlungen

Der Hersteller der DG-400 sollte Verbindungselemente verwenden oder anfertigen, die eine sichere und gegenüber Schwingungen und Montagefehler tolerantere Verbindung zwischen dem Ausleger für den Propeller und dem Triebwerk gewährleisten.

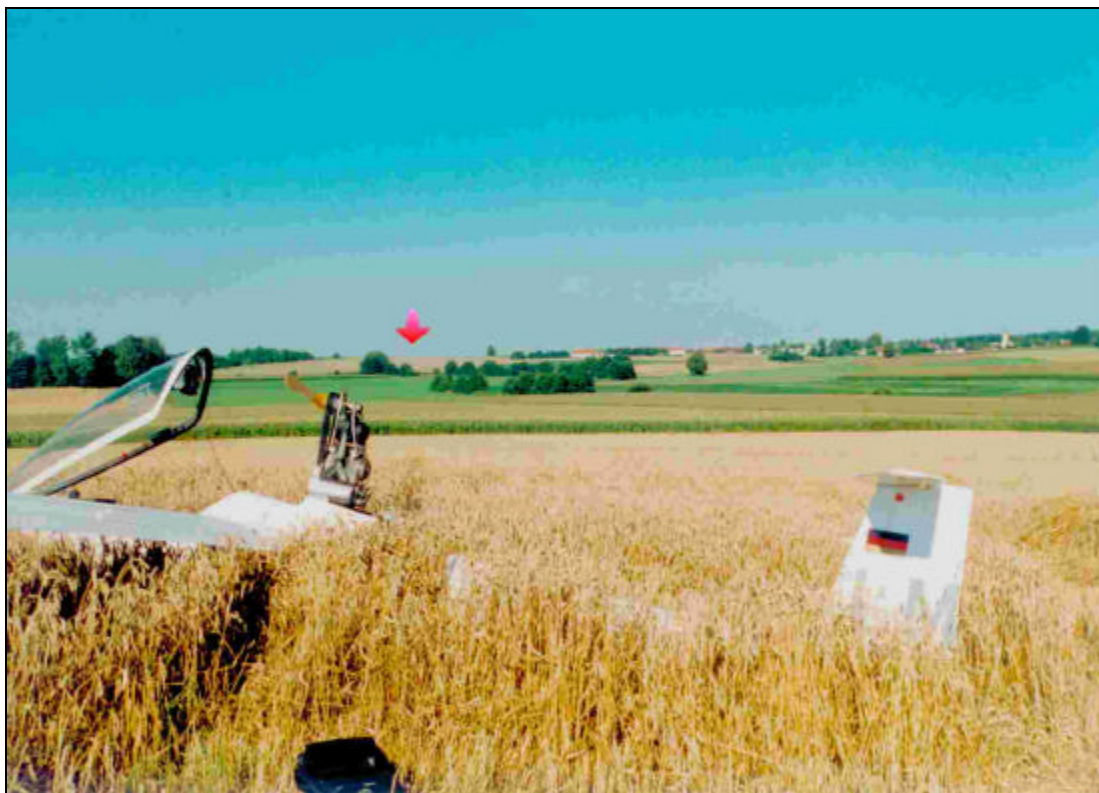
Alle Segelflugzeuge mit Hilfsantrieb des Modells DG-400 sollten mit diesen verbesserten Verbindungselementen nachgerüstet werden.

Untersuchungsführer **Gernot Leibe**
Untersuchung vor Ort **Stefan Wallner**



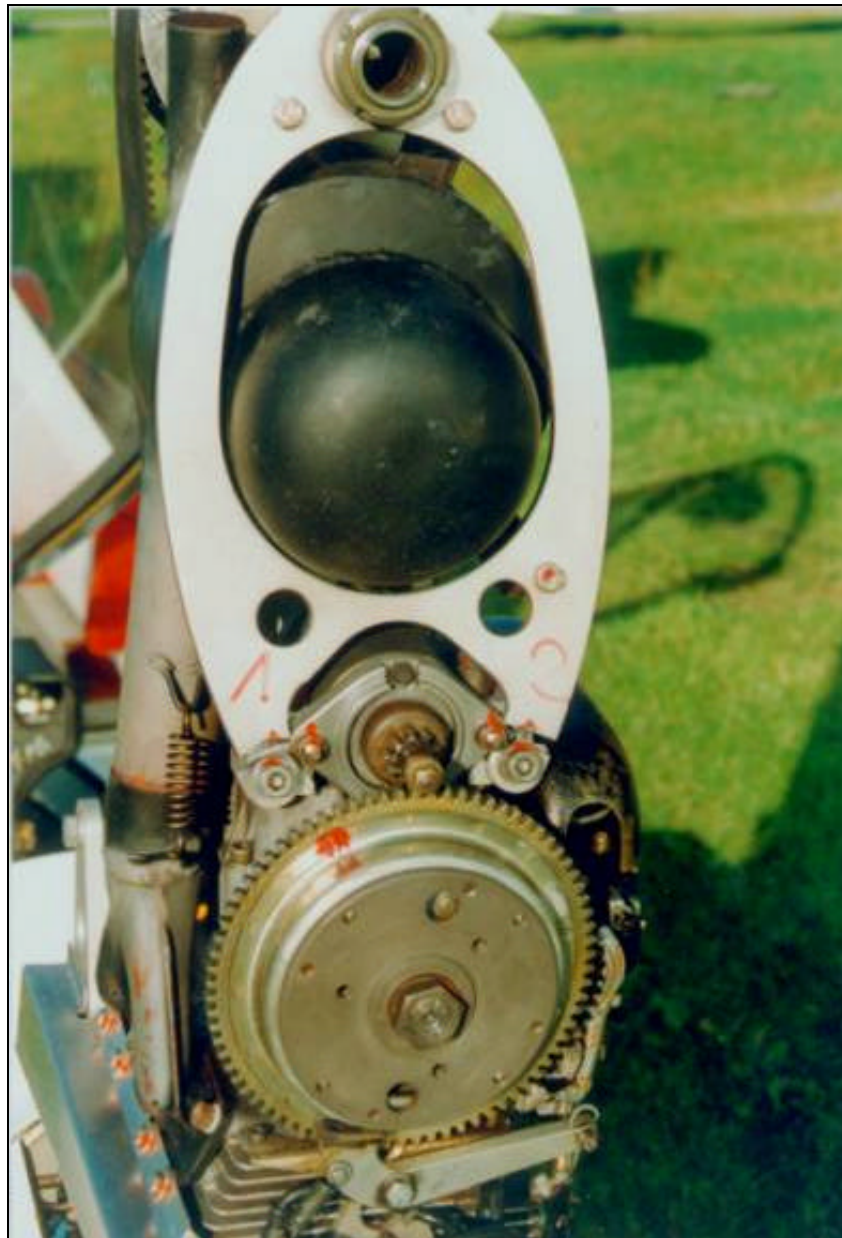
Verkehrslandeplatz
Jesenwang

Flugverlauf nach
Angabe des Piloten
(X) Außenlandefeld
(O) Position des
Segelflugzeuges
zum Zeitpunkt der
Störung

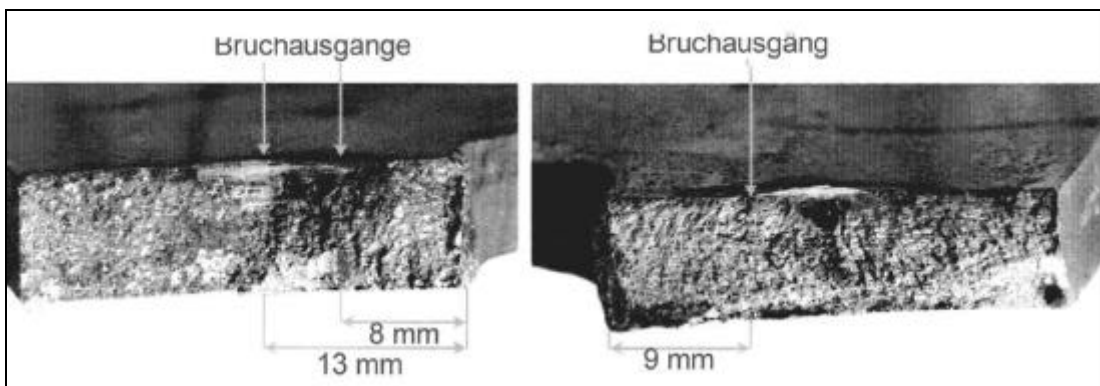


Außenlandefeld

(↓) Anflugrichtung



Hintere Stützplatte
des Auslegers
für den Propeller



Bruchstellen
in der Kontur der
Unterlegscheiben