

# Untersuchungsbericht

3X152-0/06  
Juli 2008

## Identifikation

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	13. September 2006
Ort:	nahe Jahnsfelde
Luftfahrzeug:	Ultraleichtflugzeug
Hersteller / Muster:	Flight Design GmbH / CTSW 2006
Personenschaden:	Pilot tödlich verletzt
Sachschaden:	Ultraleicht-Flugzeug zerstört
Drittschaden:	Wald- und Flurschaden
Informationsquelle:	Untersuchung durch BFU

## Sachverhalt

### Ereignisse und Flugverlauf

Das mit einem Piloten besetzte Ultraleichtflugzeug (UL) war um 12:20 Uhr<sup>1</sup> vom Verkehrslandeplatz Eggersdorf zu einem Werkstattflug gestartet. Bei diesem Flug sollte das fabrikneue UL vor der Auslieferung an den späteren Halter auf seinen technisch einwandfreien Zustand überprüft werden. Der Start erfolgte in Richtung 237°. Nach Verlassen der Rechtsplatzrunde führte der weitere Flugverlauf in östliche Richtung in den Luftraum bei Jahnsfelde. Über dem Gebiet zwischen der Bundesstrasse B1, Heinersdorf, Marxdorf und Jahnsfelde erfolgten einige Flugmanöver. Ein Zeuge beobachtete das UL, wie es sich kurz nach dem Überqueren der B1 aus Richtung Heinersdorf in niedriger Höhe über dem nahen Wald in

einer steilen Fluglage, der Zeuge bezeichnete dies als „kopfüber“, befand. Gleich danach drehte sich das UL drei- bis viermal um die eigene Achse. Nachdem die Drehbewegung endete, stürzte das UL um 12:30 Uhr in das Waldstück westlich der Ortschaft Jahnsfelde. Der Pilot wurde schwer verletzt im Wrack gefunden. Er verstarb infolge der Verletzungen einige Stunden später im Krankenhaus.

### Angaben zu Personen

Der 37-jährige Pilot hatte seit dem 11. Juni 2001 eine Lizenz für Ultraleichtflugzeug-Piloten, die in der Ukraine nach den Regelungen der ICAO ausgestellt worden war. Seine Flugerfahrung, die er auf Flugzeugen der CT Baureihe erworben hatte, betrug nach Aussage des Herstellers Flight Design 400 Stunden. Aufzeichnungen über seine Gesamtflugerfahrung liegen nicht vor. Er war als Ingenieur an der Entwicklung des Ultraleichtflugzeug Musters CT von Beginn an beteiligt. Am Produktionsstandort in der Ukraine war er seit 2002 mit dem Einfliegen der fabrikneuen Ultraleichtflugzeuge und Werkstattflügen betraut.

### Angaben zum Luftfahrzeug

Bei dem Ultraleichtflugzeug CTSW 2006 mit der Werknummer 06-07-18 des Herstellers Flight Design GmbH handelte es sich um einen einmotorigen freitragenden Schulterdecker in Kunststoffbauweise mit nichteinziehbarem Fahrwerk in Bugrad-Anordnung. Das Flugzeug war mit dem Triebwerk 912 ULSFR des Herstellers Rotax ausgerüstet. Da das Flugzeug für den französischen Markt bestimmt war, war es nicht mit einem Rettungsgerät ausgerüstet. Es war fabrikneu und befand sich in der technischen Abnahme, die vor der Exportauslieferung erfolgt. Nachdem die entsprechenden Prüfungen am Boden

<sup>1</sup> Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit

abgeschlossen waren, wurde der Erstflug, der zum Umfang der Abnahme gehörte, durchgeführt.

#### Aufbau und Wirkungsweise des Höhenleitwerkes

Bei dem Ultraleichtflugzeug CTSW 2006 ist das Höhenleitwerk als Flossenruder ausgeführt, d.h. die gesamte Leitwerkfläche ist drehbar und wirkt als Höhenruder. Durch diese Anordnung des Höhenleitwerkes bewirken geringe Ausschläge des Höhenruders eine entsprechend große Änderung der Längsneigung des Flugzeuges. Das Trimmeruder des Höhenleitwerkes verläuft über die gesamte Hinterkante des Höhenruders. Bei dieser Anordnung bewirkt ebenfalls eine geringe Verstellung am Trimmeruder einen entsprechend großen Ausschlag des Höhenruders und das wiederum eine entsprechend große Änderung der Längsneigung. Um diesen Reaktionen Rechnung zu tragen, erfolgt die Verstellung des Trimmeruders über ein Trimmrad, mit dem das Trimmeruder sehr feinfühlig angesteuert wird, d.h. man benötigt große Drehbewegungen am Trimmrad um geringe Trimmeruderausschläge zu erzeugen.

Der Umlenkhebel der Trimmung, der sich im Flugzeugheck befindet, wird durch zwei Steuerseile, die die Verbindung zum Trimmrad im Cockpit herstellen, angesteuert. Darüber hinaus wird der Hebel durch eine vorgespannte Schraubenfeder mit einer Kraft beaufschlagt. Die Spannung der Feder ist durch verschiedene Trimmzustände veränderbar.

#### Meteorologische Informationen

Während der Unfallzeit herrschte am Verkehrslandeplatz Eggersdorf ein Wind mit einer Stärke von 15 Knoten, in Böen 25 Knoten, aus einer Richtung von 150 bis 200 Grad. Der Himmel war wolkenlos und die Sicht betrug mehr als 10 Kilometer.

#### Funkverkehr

Für den Prüfflug wurde ein tragbares Funkgerät auf dem rechten Sitz mitgeführt. Zwischen dem UL und dem Turm des Flugplatzes Eggersdorf bestand nur während des Abfluges Funkkontakt. Nach Verlassen der Rechtsplatzrunde gab es nach Angaben des Flugleiters keinen weiteren Funkkontakt zu dem UL. Der Funksprechverkehr wurde nicht aufgezeichnet.

#### Angaben zum Flugplatz

Der Verkehrslandeplatz Eggersdorf liegt 1,6 NM südwestlich der Ortschaft Müncheberg in Brandenburg. Der Flugplatz verfügt über eine 2 230 m lange und 40 m breite Grasbahn, die an den Enden mit Asphalt belegt ist. Die Start-/Landebahn ist in  $057^{\circ}/237^{\circ}$  ausgerichtet.

#### Flugdatenaufzeichnung

Auf einem Teil des Flugweges wurde das UL als Primärziel vom Radar des zuständigen Flugsicherungsunternehmens erfasst und aufgezeichnet. Die Radaraufzeichnungen lagen der BFU zur Auswertung vor.

Das UL wurde erstmals im Querabflug des Verkehrslandeplatzes Eggersdorf vom Radar erfasst. Der Flugweg verläuft aus dem Gegenanflug in südöstliche Richtung und überquert bei Friedrichshof die Bundesstrasse B5. Von dort geht es weiter nach Osten in das Gebiet zwischen Heinersdorf, Marxdorf und Jahnsfelde. Über diesem Gebiet flog das UL zwei lang gestreckte Schleifen. Aus der zweiten Schleife heraus flog das UL nördlich des Gewässers Krummer See in nordwestliche Richtung. Kurz nach dem Überqueren der B1 westlich von Jahnsfelde endet die Radaraufzeichnung. Da das UL als Primärziel erfasst wurde, gibt es keine Radarhöhenaufzeichnung.

Im Bereich des Aufzeichnungsgebietes reicht die Abdeckung der Radarantenne bis auf eine Höhe von 200 ft MSL.

Für den letzten Flugabschnitt vor dem Unfall ließ sich aus den vorliegenden Radaraufzeichnungen eine mittlere Geschwindigkeit von etwa 287 km/h über Grund ableiten.

#### Unfallstelle und Feststellungen am Luftfahrzeug

Die Absturzstelle befand sich ca. 300 Meter westlich des Ortsrandes Jahnsfelde und etwa 70 Meter nördlich von der Bundesstrasse B1 entfernt in einem mit Laubbäumen bestandenen Waldgebiet.

Das Wrack lag in südlicher Ausrichtung auf der rechten Rumpfseite. Der Rumpf war im Cockpitbereich zerstört. Das Seitenleitwerk und das rechte Höhenleitwerk befanden sich am Rumpf. Das linke Höhenleitwerk war zerstört. Die rechte Tragfläche ragte unter dem umgekippten Rumpf hervor. Sie wies Schäden durch Baumberührung und den Aufprall auf. Die linke Tragfläche lag abgetrennt in 11 Meter Abstand links von der Rumpfspitze entfernt. Von beiden Tragflächen wurden die dazugehörigen Klappen und Ruder im Bereich der Absturzstelle gefunden. Über die Unfallstelle verteilt lagen Verkleidungsteile und Bruchstücke der Verglasung.

In einer Entfernung von 250 Metern in nördlicher Richtung vom Wrack wurde das Funkgerät mit Kopfhörer gefunden, das provisorisch auf dem Copilotensitz mitgeführt wurde. Etwa 300 bzw. 380 Meter von der Absturzstelle entfernt wurden zwei Bruchstücke der Dachverglasung, die sich über dem

Cockpit des UL befunden hatten, gefunden. Die beiden Gepäckraumluken befanden sich ca. 400 bzw. 500 Meter vom Wrack entfernt.

An den Bruchstücken der Dachverglasung wurden auf der Innenseite Kratzer gefunden, die auf eine Berührung mit dem Funkgerät zurückzuführen waren.

Am Wrack wurde anhand der Stellung des Wölbklappenantriebs die gesetzte Klappenstellung ermittelt. Dabei ergab sich dass die Wölbklappen auf  $-12^\circ$ -Klappenstellung eingestellt waren. Dies ist die Klappenstellung für die Schnellflugkonfiguration des Flugzeuges. Der Geschwindigkeitsbereich für den Schnellflug des Flugzeuges erstreckt sich von 180 bis 245 km/h, die Überziehgeschwindigkeit beträgt dabei 85 km/h. Da in diesem UL kein Rettungsgerät eingebaut war, betrug die höchstzulässige Geschwindigkeit ( $V_{NE}$ ) 300 km/h.

#### Medizinische und pathologische Angaben

Die Leiche des Piloten wurde obduziert. Dabei wurde festgestellt, dass die beim Absturz erlittenen Verletzungen zum Tod führten. Es wurden keine Hinweise auf eventuelle gesundheitliche Beeinträchtigungen, die zum Unfallhergang beigetragen haben könnten, festgestellt.

#### Brand

Es entstand kein Brand.

#### Überlebensaspekte

Da das UL nicht für den deutschen Markt bestimmt war, war es nicht mit einem Rettungssystem ausgerüstet. Der Pilot trug während des Stückprüfluges einen Rettungsfallschirm. Er wurde nach dem Absturz angeschnallt mit angelegtem Rettungsfallschirm im linken Sitz von den Rettungskräften aufgefunden. Es gab keine Hinweise auf einen Versuch des Piloten, das UL zu verlassen.

#### Zusätzliche Informationen

##### Untersuchung am Trimmssystem

Versuche bei der Firma Flight Design GmbH haben gezeigt, dass mit der Feder im Trimmssystem ein Zustand erzeugt werden kann, bei dem mit der auf dem Führungsstift ausgeknickten Feder eine Blocksituation erreicht wird. Diese Blocksituation kann sich schlagartig lösen und dabei zu einer merklichen Verstellung des Trimmruders in Richtung Kopflastigkeit führen. Im Blockzustand ist die Feder etwa über die halbe Länge in eine Richtung ausgeknickt, die Federspiralen liegen dabei auf Block. Bei weiterer Belastung schnappt die Feder in eine symmetrische

Lage, nicht ausgeknickter Zustand, zurück und die Federlast sinkt schlagartig. Der Effekt konnte mit einer neuen Feder bei stramm gespanntem Trimmseil und voll kopflastiger Trimmeinstellung erreicht werden. Um diesen Zustand zu erreichen, muss die Trimmung am Handrad langsam nach vorne auf die Position kopflastig gedreht werden. Dieses Verfahren wird beim Stückprüfflug angewendet, um die Wirksamkeit der Trimmung zu prüfen. Die Federlast steigt dabei auf ca. 36 kg an, nach dem Zurückschnappen der Feder sinkt sie schlagartig auf ca. 21 kg. Daraus resultiert eine Längenänderung des vorgespannten Steuerseils. Das wiederum bewirkt im Zusammenspiel mit dem Höhenleitwerk eine Nickbewegung des Flugzeuges.

Dieser Effekt lässt sich nur an einer neuen Feder beobachten. Nach vier bis fünf Wiederholungen ist der Effekt soweit abgemildert, dass sich kaum mehr ein Lastsprung bzw. eine Verstellung ergibt. Der Grund dafür können Setzungen im Trimmssystem bzw. bleibende Verformungen in der Druckfeder sein.

An dem verunfallten UL ließ sich dieses Verhalten des Trimmsystems aufgrund des hohen Zerstörungsgrades der Seilführung und der Bedieneinheit im Cockpit nicht mehr nachstellen.

Um dem möglichen Ausknicken der Feder entgegenzuwirken, hatte die Firma Flight Design GmbH eine Teleskopführung in die Feder eingebracht. Der Effekt des Zurückschnappens der Feder wurde damit unterbunden.

## Beurteilung

Nach Auswertung der Fakten und der Zeugenaussage erfolgte der letzte Abschnitt des Stückprüfluges mit großer Wahrscheinlichkeit wie folgt:

Nachdem der Pilot eine Rechtskurve westlich der Ortschaft Marxdorf beendet hatte, flog er in nördliche Richtung auf die Bundesstrasse B1 zu. Dieser Flugverlauf wurde durch die Radaraufzeichnung belegt. Kurz nach dem Überqueren der B1 riss der Radarkontakt ab. Für diesen Flugabschnitt lässt sich aus den Radardaten eine mittlere Geschwindigkeit von etwa 287 km/h über Grund ableiten. Unter Berücksichtigung einer Rückenwindkomponente von 15 kt, das entspricht 27,78 km/h, ergibt sich eine Geschwindigkeit von etwa 259 km/h gegenüber der Luft. Zu dieser Zeit befand sich das UL im Schnellflug, was Messungen des Klappenantriebes am Wrack und die daraus ermittelte Wölbklappenstellung von  $-12^\circ$  belegen.

Kurz nach dem Überqueren der B1 ist das Flugzeug in einen steilen Flugzustand, den ein Zeuge mit kopfüber

bezeichnete, übergegangen. Anschließend wurde von ihm beobachtet wie sich das Flugzeug in waagerechter Lage drei- bis viermal um die eigene Achse drehte. Der steile Flugzustand könnte von dem Effekt des Zurückschnappens der Feder ausgelöst worden sein. Als Folge wurde durch die daraus entstandene negative Beschleunigung das auf dem rechten Sitz stehende Funkgerät durch das Dachfenster aus dem Cockpit geschleudert. Durch den schlagartig in das Flugzeug dringenden Fahrtwind wurden die beiden Gepäckraumklappen aus dem Rumpf gedrückt. Der sich durch die drei Rumpfföffnungen gebildete Luftwiderstand war so groß, dass er das UL stark verzögerte und zusammen mit der Reaktion des Piloten, das UL aus der steilen Fluglage zu bringen, einen überzogenen Flugzustand herbeiführte. Nachdem der Pilot den Trudelzustand ausgeleitet hatte, reichte die Flughöhe nicht mehr aus, das UL aus dem Bereich des Waldes herauszubringen. Das UL bekam Baumberührung und stürzte ab.

Für eine niedrige Flughöhe, in der sich das Ereignis in der Luft zugetragen hat, spricht auch die Radarspur, die kurz nach dem Überqueren der B1 endet.

## Schlussfolgerungen

Ursächlich für den Unfall war das Zusammenspiel mehrerer Faktoren: Der Effekt des Zurückschnappens der Trimmung, das mangelhaft befestigte Funkgerät und die niedrige Flughöhe.

Ausgelöst wurde das Ereignis mit großer Wahrscheinlichkeit durch das „Überschnappen“ der Trimmung. Durch die daraus resultierende Nickbewegung mit einer hohen positiven Beschleunigung wurde das mangelhaft befestigte Funkgerät durch das Dachfenster geschleudert. Dadurch erfolgte eine Verzögerung des ULs, bis hin zum Strömungsabriss mit anschließender Trudelbewegung. Das Beenden der Trudelbewegung konnte der Pilot zwar noch herbeiführen, aber aufgrund der geringen Flughöhe war eine Kollision mit den Bäumen und der anschließende Absturz nicht mehr zu vermeiden.

## Sicherheitsempfehlungen

Sowohl die Beurteilung der Fakten zum Unfallhergang als auch das Nachstellen der Situation am Höhenleitwerk im Labor haben die Herstellerfirma zu einer Modifikation der Höhenruder-Trimmung veranlasst. Die Modifikation sieht eine Teleskopführung für die Feder im Trimmsystem vor, durch die ein auf Blockfahren der Feder verhindert wird. Dadurch wird das mögliche Zurückspringen der Feder, das vermutlich der Auslöser für den Unfallhergang war, verhindert. Die

„Trim Tab Spring Modification“ für das Muster CTSW 2006 wurde durch den Hersteller Ende des Jahres 2006 sowohl bei den in der Produktion befindlichen Ultraleichtflugzeugen eingeführt als auch den Haltern für die bis dahin ausgelieferten Flugzeuge zur Verfügung gestellt.

Aufgrund der vom Hersteller ergriffenen Maßnahmen wurde seitens der BFU von einer Sicherheitsempfehlung abgesehen, die das gleiche Ziel verfolgt hätte.

Untersuchungsführer	Dietmar Nehmsch
Mitwirkung	Jens Eisenreich