



Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden Unfalls wurde eine summarische Untersuchung gemäss Artikel 46 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014 (VSZV), Stand am 1. Februar 2015 (SR 742.161) durchgeführt. Dieser Bericht wurde mit dem Ziel erstellt, dass aus dem vorliegenden Zwischenfall etwas gelernt werden kann.

Luftfahrzeug	DH60G III Moth Major	G-ACGZ		
Halter	Privat			
Eigentümer	Privat			
Pilot	Britischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1964			
Ausweis	Privatpilotenlizenz für Flugzeuge (<i>Private Pilot Licence Aeroplane</i> – PPL(A)) nach der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (<i>International Civil Aviation Organisation</i> – ICAO), ausgestellt durch die Zivilluftfahrtbehörde des Vereinigten Königreichs (<i>United Kingdom Civil Aviation Authority</i> – UK CAA)			
Flugstunden	insgesamt	787 h	während der letzten 90 Tage	19 h
	auf dem Unfallmuster	595 h	während der letzten 90 Tage	19 h
Ort	Flugfeld St. Stephan (LSTS), Gemeinde St. Stephan (BE)			
Koordinaten	---	Höhe	---	
Datum und Zeit	30. August 2019, 14:24 Uhr (LT ¹ = UTC ² + 2 h)			
Betriebsart	Privat			
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR)			
Startort	Flugfeld Thun (LSZW)			
Zielort	Flugfeld St. Stephan (LSTS)			
Flugphase	Landung			
Unfallart	Kontrollverlust am Boden mit seitlichem Verlassen der Piste.			
Personenschaden	Besatzungsmitglieder	Passagiere	Drittpersonen	
Leicht verletzt	0	0	0	
Nicht verletzt	1	1	Nicht zutreffend	
Schaden am Luftfahrzeug	Schwer beschädigt	Eingeknicktes Hauptfahrwerk, Beschädigungen am linken Flügel und Höhenruder sowie an Hecksporn und Seitenleitwerk.		
Drittschaden	Geringer Flurschaden			

¹ LT: *Local Time*, Normalzeit

² UTC: *Universal Time Coordinated*, koordinierte Weltzeit

Sachverhalt

Hergang

Im Rahmen des Anlasses «Jubiläum 25 Jahre Hunterverein Obersimmental» vom 31. August 2019, der vom ortsansässigen Hunterverein auf dem Flugfeld St. Stephan (LSTS) durchgeführt wurde, waren unter anderem eine Gruppe von 13 De Havilland Doppeldeckern eingeladen. Diese historischen Flugzeuge wurden ab den Dreissigerjahren des letzten Jahrhunderts gebaut.

Diese Gruppe traf von Frankreich herkommend am 30. August 2019 kurz vor 11:30 Uhr auf dem Flugfeld Thun (LSZW) ein. Ein mit den Gegebenheiten von St. Stephan vertrauter Pilot erwartete sie mit seiner Bücker 131 in Thun, um über die Mittagspause den Weiterflug nach St. Stephan zu planen. Es war vorgesehen, dass sich die 14 Flugzeuge nach dem Start in Thun zu einer Formation sammelten, um anschliessend nach St. Stephan zu fliegen. Über dem Flugplatz St. Stephan sollte sich die Formation auflösen, damit die einzelnen Flugzeuge der Reihe nach über den linken Gegenanflug die Landung auf der Piste 14 durchführen. Diese wurde aufgrund des erwarteten leichten und variablen Windes gewählt und da die Piste in dieser Richtung ansteigt. Einer vorgängigen Anfrage der Piloten für das Landen der 13 De-Havilland Flugzeuge auf dem Gras neben der Hartbelagpiste konnte seitens der Flugleitung aus betrieblicher Sicht nicht entsprochen werden. Die Landung auf der Hartbelagpiste wollten die Piloten mittels einer Radlandung ausführen. Dabei wird zunächst nur mit dem Hauptfahrwerk aufgesetzt und das Heck aerodynamisch so lange wie möglich in der Luft gehalten, bevor mit dem Hecksporn aufgesetzt wird.

Da die 13 De Havilland Doppeldecker ohne Radbremsen und zum grössten Teil nur mit einem Hecksporn ausgerüstet waren, stellte der Veranstalter für das Manövrieren am Boden genügend Helfer bereit, die nach dem Ausrollen der Flugzeuge auf der Piste durch Hilfestellung an den Flügelenden den Piloten zur Verfügung standen. Anhand von Karten informierte der Bückerpilot die britischen Piloten bezüglich der Infrastruktur von St. Stephan. Anschliessend schritten die 14 Piloten das gesamte Flugprogramm virtuell am Boden ab, damit jedem klar war, was seine Aufgabe nach dem Start in Thun bis zur Landung in St. Stephan beinhaltete. Nachdem alle Vorbereitungen beendet waren, begaben sich die Piloten zusammen mit den Passagieren zu ihren Flugzeugen. Zur Gruppe der De Havilland Doppeldecker gehörten auch eine DH60G III Moth Major, eingetragen als G-ACGZ sowie zwei DH82A Tiger Moth, eingetragen als G-ANFM und G-ANKZ.

Gegen 13:45 Uhr begannen die Abflüge in Thun, wobei der Start der G-ACGZ um 13:55 Uhr erfolgte. Nachdem die 13 De Havilland Doppeldecker ihre Positionen hinter der Bücker 131 eingenommen hatte, flog die Formation dem Simmental entlang in Richtung St. Stephan.

Als die Formation talmittig von Zweisimmen anfliegend in knapp 4000 ft über dem Flugfeld St. Stephan eintraf, befanden sich hinter dem Führungsflugzeug Bücker 131 je eine Gruppe von neun bzw. vier De Havilland Doppeldeckern (vgl. Abbildung 1). Verschiedene Beobachter am Boden verfolgten die Anflüge und die Landungen.

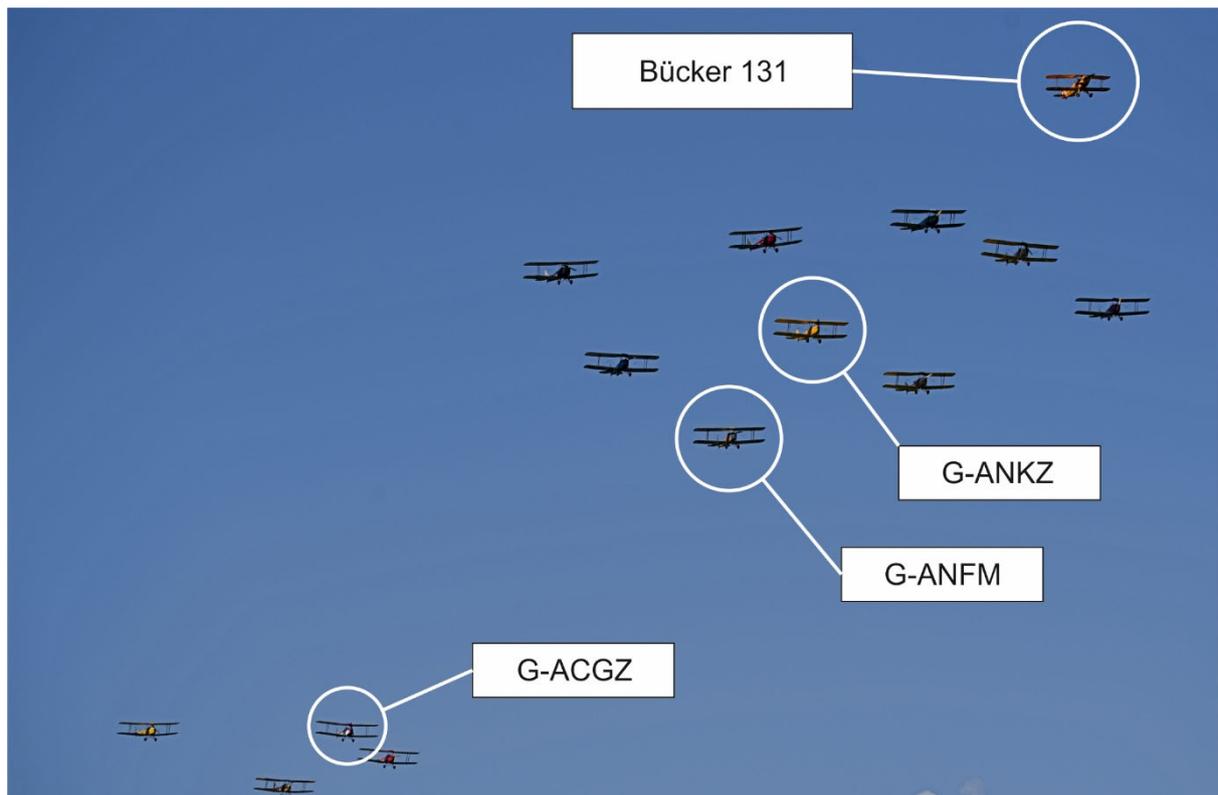


Abbildung 1: Formation über dem Flugfeld St. Stephan um 14:17 Uhr; Blickrichtung Norden. Quelle: Privat.

Als die Formation die Dörfer Matten und Lenk überflog, begann die Bücker 131 die Formation aufzulösen und flog in einer Linkskurve in den Gegenanflug der Piste 14. Anschliessend begann die Neunerformation mit dem Auflösen seines Unterverbandes, gefolgt von der Viererformation, so dass sich alle Flugzeuge hintereinander im Gegenanflug auf die Piste 14 einreihen.

Ein Beobachter am Boden bemerkte, dass verschiedene Piloten der De Havilland Doppeldecker beim Ausrollen Mühe bekundeten, die Richtung zu halten. Einige Flugzeuge brachen zudem links oder rechts von der Piste ins angrenzende Gras aus. Dieser Beobachter bemerkte, dass der Wind spürbar aus Richtung Zweisimmen wehte, was bedeutete, dass die Flugzeuge mit Rückenwind landeten.

Der Pilot der G-ANKZ flog mit rund 60 KIAS³ an, nahm einen hängenden Windsack wahr und spürte nach dem Aufsetzen den Effekt des Rückenwindes. Mit Hilfe des Seitenruders versuchte er sein Flugzeug auf Kurs zu halten. Rund 350 m nach der Pistenschwelle 14 verlor er die Kontrolle über sein Flugzeug und geriet nach einer 90°-Drehung um die Hochachse nach rechts ins Gras. Als er die Situation wieder unter Kontrolle hatte, manövrierte er parallel zur Piste weiter in Richtung der Helfer, die ihm beim Einparken auf dem Standplatz behilflich waren. Der Pilot der G-ANFM nahm einen schlaffen Windsack wahr, der variable Windverhältnisse anzeigte. Er verspürte bei der Landung den Einfluss des Rückenwindes und hatte ebenfalls Mühe beim Ausrollen auf der Piste 14. Nach rund 340 m scherte auch seine DH82A nach rechts aus. Dabei schleifte der linke Flügel am Boden. Zudem wurde durch die Walkbewegungen beim Reifen des linken Hauptfahrwerks derselbe von der Felge gedrückt. Als das Flugzeug nach einer 150°-Drehung um die Hochachse am Pistenrand im Gras zum Stillstand kam, signalisierte ein Helfer dem Piloten, den Motor abzustellen was dieser entsprechend ausführte.

³ KIAS: *Knots Indicated Airspeed*, angezeigter Flugeschwindigkeit in Knoten

Als eine der letzten Maschinen landete die G-ACGZ auf der Piste 14. Der Pilot flog den Endanflug mit rund 55 KIAS und bemerkte ebenfalls den Rückenwind. Nach der Landung verlor er die Kontrolle über das Flugzeug, so dass dieses knapp 300 m nach der Pistenschwelle 14 ebenfalls nach rechts ausbrach.



Abbildung 2: Die G-ACGZ um 14:24 Uhr während des Kontrollverlustes; nach einer Rechtsdrehung von rund 90° um Hochachse. Der rote Pfeil zeigt die ursprüngliche Rollrichtung. Quelle: Privat.

Dabei wurden durch die seitlich wirkenden Kräfte Teile der hinteren Hauptfahrwerk-Abstrebung rumpfseitig ausgerissen, sodass das Fahrwerk einknickte und der linke Flügel über den Boden streifte.



Abbildung 3: Schlussphase des Kontrollverlustes der G-ACGZ, in dessen Folge das Fahrwerk einknickte. Quelle: Privat.

Während der Rechtsdrehung um die Hochachse verliess die G-ACGZ die Piste 14 und kam knapp vor Beenden einer 180°-Drehung im Gras neben der Piste, rund 30 m vor der G-ANFM zum Stillstand. Nachdem der Pilot den Motor ebenfalls abgestellt hatte, verliessen beide Insassen das Flugzeug unverletzt.



Abbildung 4: Endlage der G-ACGZ; Blickrichtung Nord-Nordost. Quelle: Privat.

Das Wetter war sonnig und trocken. Im Mittelland wehte eine schwache, in der Westschweiz mässige Bise. Diese unterstützte die Talwinde im Simmen- und Kandertal. An der Wettermessstation Station Boltigen nahm der Wind zwischen 14:10 und 14:40 Uhr stetig zu, sowohl im Mittel als auch bei den Böen. Die Werte waren vergleichbar mit den Beobachtungen am Flugplatz St. Stephan. Hier können Tal- und Bergwind an den jeweiligen Pistenschwellen gleichzeitig zu entgegengesetzten Windrichtungen führen. Der Bergwind rührt von der Kaltluft aus dem Einzugsgebiet des Plaine Morte Gletschers her. Diese Kaltluft fliesst via Rezigletscher ins obere Simmental und kann am Boden selbst bei sonnigem Wetter eine seichte Strömung auslösen, die talauswärts gerichtet ist.

Feststellungen

Die G-ACGZ war ein zweiseitiger Doppeldecker vom Typ DH60G III Moth Major des britischen Herstellers De Havilland Aircraft Company und wurde 1933 gebaut. Es war eine von vielen Weiterentwicklungen dieser Flugzeugfamilie wie auch die beiden DH82A Tiger Moth G-ANFM und G-ANKZ.

Diese drei Flugzeuge hatten keine Radbremsen und verfügten am Heck lediglich über einen sogenannten Hecksporn aus Metall, der mit dem Seitenruder verbunden war. Mittels einer Stahlfeder am Hecksporn wurden Schläge auf die Zelle abgefedert. Diese einfache Fahrwerkskonzeption entsprach der für diesen Flugzeugtyp damals gängigen Konstruktionspraxis und war grundsätzlich für den damals üblichen Betrieb auf Graspisten ausgelegt.



Abbildung 5: Detailaufnahmen des Fahrwerks der G-ANFM als Beispiel. Der weisse Kreis bezeichnet die Position des Hecksporns. Der weisse Pfeil zeigt im Detail die Federung.

Die empfohlene Anfluggeschwindigkeit beträgt 55 bis 60 KIAS bei einer Abrissgeschwindigkeit von 40 bis 45 KIAS.

Aus dem Navigationsgerät der G-ACGZ konnten die Aufzeichnungen des Flugweges sichergestellt werden. Dabei stellte sich heraus, dass sich die Geschwindigkeit gegenüber dem Boden (*Ground Speed – GS*) kurz vor dem Aufsetzen von 70 bis 65 kt reduzierte.

Die G-ACGZ wurde, nebst den sichtbaren Schleifspuren im Bereich der Randbögen am linken Flügel und am linken Leitwerk, hauptsächlich am Fahrwerk beschädigt.



Abbildung 6: Darstellung des Schadens am Fahrwerk unmittelbar nach dem Unfall. Quelle: Privat.

Zudem wurde im Bereich des Seitenruders die Verbindung zum Hecksporn ausgerissen, sowie die Unterkante des Ruders gestaucht. Aufgrund der Art wie das Hauptfahrwerk am Rumpf montiert war, konnte dieses nach dem Ausreißen der beiden hinteren Abstreben durch die Dynamik während der Drehung am Boden gegen die Flugzeugmitte hin einknicken (vgl. Abbildung 6).

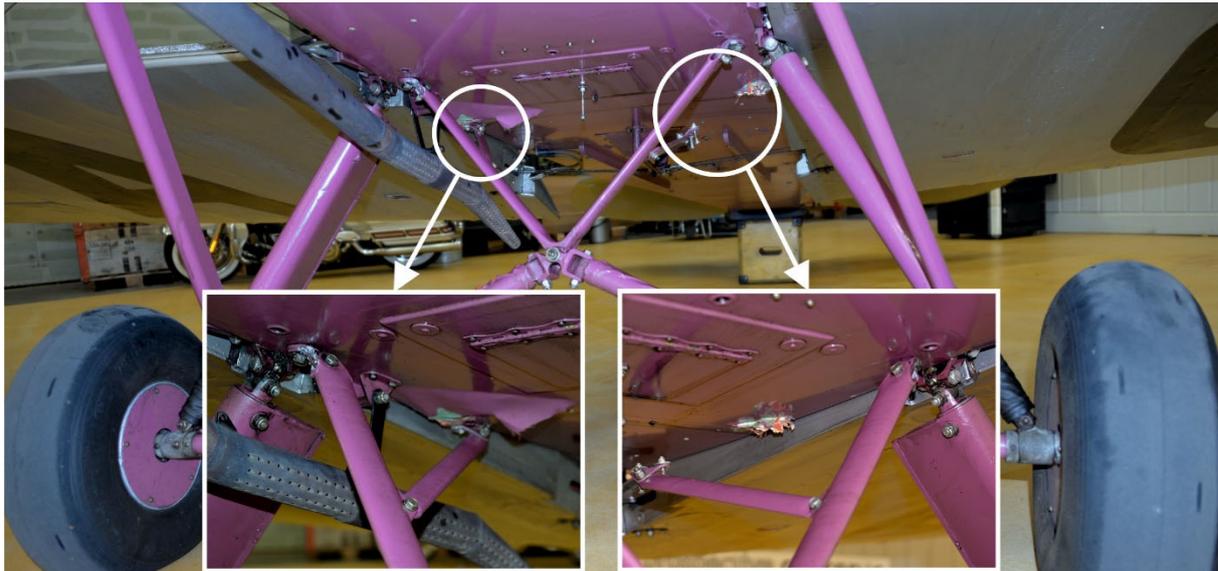


Abbildung 7: Die beiden Detailaufnahmen der an den Fixationspunkten ausgerissenen, hinteren Abstreber am notdürftig instand gestellten Hauptfahrwerk der G-ACGZ. Die Detailaufnahmen (weiße Quadrate) sind jeweils aus einem anderen Blickwinkel aufgenommen worden.

Am darauffolgenden Tag stellte der Pilot der G-ANKZ fest, dass über Nacht der linke Reifen seines Flugzeuges Luft verloren hatte. Deshalb wurde dieses Flugzeug im Verlaufe des Morgens ebenfalls in den Hangar gebracht. Die Reifenschäden an der G-ANKZ und der G-AFMN konnten noch am selben Tag repariert werden. Die beiden Flugzeuge standen somit für die Rückreise mit den übrigen zehn De-Havilland Doppeldeckern zur Verfügung. Die Piloten der G-ACGZ, G-AFMN und G-ANKZ gaben an, dass sämtliche Systeme an Bord während der Landung in St. Stephan uneingeschränkt verfügbar waren.

Das Flugfeld St. Stephan wurde bis ins Jahr 2000 regelmässig als Militärflugplatz benutzt und verfügt über eine Hartbelagspiste, die 1742 m lang und 45 m breit ist. Westlich der Piste verläuft ein Rollweg. Das Gras links und rechts von der Piste kann aufgrund der Bodenbeschaffenheit nicht für den Flugbetrieb genutzt werden. Die Pistenschwelle auf der Piste 14 ist um rund 360 m versetzt, diejenige der Piste 32 um etwa 760 m. Die verfügbare Pistenlänge für Landungen auf der Piste 14 wird mit 1479 m angegeben.

Das Flugfeld befindet sich momentan in einer Umnutzungsphase und wird für verschiedene Anlässe fliegerischer sowie gesellschaftlicher Art benutzt. Weiter gab der Organisator des Anlasses an, dass für den Anflug der De Havilland Gruppe der übrige Flugbetrieb aufgrund der Anzahl der Flugzeuge vorsorglich eingestellt wurde.

Analyse

Der Flugbetrieb mit einer grossen Gruppe von Oldtimerflugzeugen setzt eine umfassende Vorbereitung voraus. Seitens des Veranstalters wurden genügend Helfer für das Manövrieren der Flugzeuge am Boden bereitgestellt. Weiter stand der Gruppe ein mit den örtlichen Gegebenheiten vertrauter Pilot zur Verfügung. Dem Wunsch der Leitung der De Havilland Gruppe, auf dem Gras neben der Hartbelagspiste zu landen, konnte wegen der Bodenbeschaffenheit aus Sicherheitsgründen nicht entsprochen werden. Anlässlich des Briefings der Piloten in Thun wählten diese aufgrund des erwarteten leichten und variablen Windes für den geplanten Anflug die ansteigende Piste 14 aus. Dies war mit Blick auf die nicht vorhandenen Radbremsen bei den De Havilland Flugzeugen sinnvoll.

Während den Landeanflügen stellte sich eine Rücken- bzw. Seitenwind-Situation ein. Diese Windsituation im Bereich der Pistenschwelle 14 in St. Stephan, wie sie während dem Unfall herrschten, kann bei gewissen Wetterbedingungen spontan auftreten.

Aufgrund der Fahrwerksauslegung dieser Flugzeuge führt eine Rücken- bzw. Seitenwind-Komponente während der Landung, sobald der Hecksporn auf der Piste aufsetzt, für den Piloten zu Schwierigkeiten bei der Kontrolle des Flugzeuges um die Hochachse. Ein Hecksporn bietet beim Ausrollen, im Vergleich zu einem Heckrad, auf einem harten Untergrund nicht genügend Stabilität um die Hochachse.

Sobald die seitlichen Windkräfte die durch die Vorwärtsbewegung generierten, aerodynamisch verfügbaren Steuerkräfte übersteigen, wird ein solches Flugzeug um die Hochachse rasch instabil, weil sich der Schwerpunkt hinter dem Hauptfahrwerk befindet. Als Folge davon, beginnt das Heck unkontrolliert auszubrechen.

Es verblieben entgegengesetzte Ruderausschläge als Möglichkeit, um weitere Schäden zu verhindern, was den Piloten der Flugzeuge G-ANKZ und G-ANFM teilweise gelang. In allen drei Fällen waren wohl Zeitpunkt, Richtung und Stärke der Windkomponente ausschlaggebend dafür, wie ausgeprägt das Ausbrechen des Hecks initiiert wurde. Gemäss den Aufzeichnungen aus dem Navigationsgerät der G-ACGZ kann von einer Rückenwindkomponente während des Anfluges von rund 10 kt ausgegangen werden. Bei der darauffolgenden Drehung um die Hochachse wirkten Kräfte auf das Fahrwerk, die zum Ausreissen der hinteren Aufhängungen führten. In der Folge knickte das Fahrwerk ein.

Schlussfolgerungen

Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestehende, technische Mängel, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können. Der Unfall lässt sich demzufolge auf betriebliche Gründe zurückführen.

Die deutsche Fassung dieses Berichts ist das Original und daher massgebend.

Bern, 16. November 2023

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle