



Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden schweren Vorfalls 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.

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

Luftfahrzeug	Schempp-Hirth Flugzeugbau, Arcus M			D-KEJB
Halter	Privat			
Eigentümer	Privat			
Pilot	Britischer Staatsangehöriger, Jahrgang 1948			
Ausweis	Pilotenlizenz für Segelflugzeuge (<i>Sailplane Pilot Licence – SPL</i>) nach der Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit (<i>European Union Aviation Safety Agency – EASA</i>), ausgestellt durch die britische Luftfahrtbehörde (<i>United Kingdom Civil Aviation Authority</i>)			
Flugstunden	insgesamt	4850 h	während der letzten 90 Tage	14 h
	mit dem Vorfallmuster	51 h	während der letzten 90 Tage	4:45 h
Ort	Flugplatz Bellechasse (LSTB)			
Koordinaten	--	Höhe	--	
Datum und Zeit	19. Juni 2019, 13:15 Uhr (LT ¹ = UTC ² + 2 h)			
Betriebsart	Privat			
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules – VFR</i>)			
Startort	Flugplatz Bellechasse (LSTB)			
Zielort	Flugplatz Bellechasse (LSTB)			
Flugphase	Start und Steigflug			
Art des schweren Vorfalls	Überschiessen der Piste			
Personenschaden	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen	
Leicht verletzt	0	0	0	
Nicht verletzt	1	1	0	
Schaden am Luftfahrzeug	Leicht beschädigt			
Drittschaden	Geringer Flurschaden			

¹ LT: *Local Time*, Normalzeit

² UTC: *Universal Time Coordinated*, koordinierte Weltzeit

Sachverhalt

Verlauf des schweren Vorfalls

Am Mittwoch, 19. Juni 2019, trafen sich der Pilot und der Passagier, beide zwei erfahrene Piloten, auf dem Flugplatz Bellechasse, um mit dem eigenstartfähigen doppelsitzigen Segelflugzeug Arcus M, eingetragen als D-KEJB, einen Lokalflug zu unternehmen. Der Treibstofftank im Rumpf war vollständig gefüllt und es befanden sich rund 10 Liter Wasserballast in der Seitenflosse.

Kurz nach 13:10 Uhr verliess die D-KEJB den Standplatz neben der Piste zunächst in Richtung Pistenkopf der Piste 08, um dann der ganzen Piste 08 entlang in die Startposition am Pistenkopf der Piste 26 zu rollen. Dort wurden die üblichen Kontrollen vor dem Start inklusive Motorencheck durchgeführt. Gemäss Aussage der beiden Piloten wurde das Verfahren für den Fall eines Motorsausfalls besprochen und es wurde festgelegt, an welchem Punkt der Start spätestens abubrechen sei (*abort point*).

Kurz vor 13:15 Uhr wurde der Startlauf auf der Piste 26 begonnen. Gemäss Angabe des Piloten entwickelte der Motor die gewohnte Leistung, dennoch gewann das Flugzeug seiner Einschätzung nach nicht die notwendige Geschwindigkeit, möglicherweise aufgrund des seiner Meinung nach etwas höherstehenden Grases entlang der Piste. Beim *abort point* habe das Flugzeug beinahe die notwendige Geschwindigkeit erreicht gehabt, weshalb er den Startlauf fortgesetzt habe, das Flugzeug habe jedoch nicht weiter beschleunigt. Die Wölbklappen hätten sich in der Stellung +2 befunden. In der Folge überrollte das Flugzeug das Ende der Piste und kam in einem angrenzenden Kornfeld, in dem das Korn etwa 80 cm hoch stand, rund 100 m vom Ende der Piste 26 entfernt zum Stillstand (vgl. Abbildung 1).



Abbildung 1: Endposition der D-KEJB im Kornfeld, in westlicher Blickrichtung fotografiert vom Feldweg aus, der parallel zur Piste verläuft. Die rot-weiße Markierung bezeichnet das Ende der Piste 26.

Ein Augenzeuge, der den Startlauf vom Pistenrand aus beobachtete, sah, wie das Flugzeug gegen das Ende der Piste ganz leicht abzuheben schien und dann mit der Rumpfunterseite das Korn im angrenzenden Feld touchierte. Bis zu diesem Zeitpunkt hatte er keine Leistungsreduktion wahrnehmen können. Anschliessend flog das Flugzeug im Bereich einer in Flugrichtung folgenden Geländesenke eine gewisse Strecke über dem Korn, bevor es in einem stabilen Gleitflug ins Kornfeld absank und nach einer Drehung von rund 180° um die Hochachse im Kornfeld zum Stillstand kam.

Die beiden Piloten konnten das Flugzeug unverletzt verlassen. Am Flugzeug entstand geringer Schaden an einem *winglet*³.

Die Piloten gaben an, dass das Flugzeug in einwandfreiem, technischem Zustand gewesen sei. Sie machten keine technischen Ursachen für den Zwischenfall geltend.

Feststellungen

Der Flugplatz Bellechasse (LSTB) verfügt über eine Graspiste von 520 x 40 m mit Pistenrichtung 08/26. Die Bezugshöhe beträgt 1421 ft AMSL⁴, entsprechend 433 m/M. In einer Distanz von rund 1000 m nach dem Ende der Piste 26 verläuft ungefähr quer zur Pistenrichtung eine Hochspannungsleitung. Zum Zeitpunkt des Zwischenfalls betrug die Höhe des Grases entlang der Piste etwa 20 cm. Die Piste war nach Aussage des Augenzeugen, der selber Segelflupilot war, trocken; nach Aussage der beiden Insassen war das Gras aufgrund der Regenfälle der letzten Tage noch leicht feucht und der Boden möglicherweise etwas weicher als während normalen Sommerbedingungen üblich.

Die Spuren im Kornfeld zwischen dem Ende der Piste 26 und der Endposition des Flugzeuges bestätigten, dass das Flugzeug nicht die komplette Strecke von rund 100 m im Feld gerollt war, sondern sich streckenweise fliegend über dem Korn befunden hatte. Nach dem Ende der Piste 26 befindet sich eine deutliche Senke im Gelände, in deren Bereich keine Spuren im Korn vorhanden waren.

Das Wetter war sonnig mit einzelnen hohen Wolken. Am Boden wehte ein schwacher Wind aus Südwest und es herrschte eine Temperatur von rund 25 °C. Der QNH⁵-Druckwert betrug 1013 hPa. Die Flugwetterprognose, Ausgabe von 05:00 UTC, warnte für die ganze Schweiz vor hohen Temperaturen und wies darauf hin, die Dichtehöhe⁶ (*density altitude*) zu beachten.

Gemäss den Angaben in der Flugvorbereitung lag die Gesamtmasse des Flugzeuges zum Startzeitpunkt bei rund 785 kg und der Schwerpunkt befand sich im zweiten Drittel des gemäss Hersteller zulässigen Bereiches. Die maximale Startmasse der Arcus M beträgt 800 kg.

Beide Piloten verfügten über langjährige Segelflufferfahrung in vielen verschiedenen Ländern. Der vorne sitzende und aktiv fliegende Pilot wies eine Gesamtflufferfahrung von knapp 5000 h auf, wovon rund 50 h auf der Arcus M. Der hinten sitzende Pilot verfügte über eine Erfahrung von rund 7000 h, wovon rund 200 h auf der Arcus M.

Die D-KEJB wurde im April 2019 fertiggestellt und im Mai 2019 auf den vorne sitzenden Piloten eingetragen.

³ *Winglets*, Flügelohren: an den Enden der Tragflächen von Flugzeugen angebrachte, nach oben oder unter gerichtete Verlängerungen, welche die Wirbelbildung reduzieren und dadurch die aerodynamischen Eigenschaften verbessern.

⁴ AMSL: *Above Mean Sea Level*, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

⁵ QNH: Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre

⁶ Die Dichtehöhe beschreibt die momentane Luftdichte an einem bestimmten Ort umgerechnet auf eine Höhe, welche die gleichen Eigenschaften der ICAO-Standardatmosphäre aufweist. Mit zunehmender Temperatur oder abfallendem Luftdruck, steigt die *density altitude* und somit verlängert sich unter anderem die Start- und Landestrecke eines Flugzeuges.

In Bezug auf die zu erwartenden Startstrecken hält das Flughandbuch im Kapitel 5 fest:

5.2.3 Startstrecken (bei Windstille)

Alle Angaben gelten für ICAO-Standardatmosphäre und maximaler Flugmasse von 800 kg und vorderster Schwerpunktlage:

Rollstrecke:	233 m
Startstrecke (15 m Hindernis):	450 m
Abhebegeschwindigkeit:	ca. 82 km/h
Fluggeschwindigkeit beim Überfliegen des 15 m Hindernisses:	95 km/h

	Druckhöhe ü. NN (m)	Außenlufttemperatur ° C			
		- 15° C	0° C	+ 15°C	+ 30°C
Roll- strecke (m)	0	183	207	233	260
	500	199	225	253	283
	1000	216	245	275	308
	1500	235	266	300	335
	2000	257	291	327	365
Gesamtstart- strecke (m) bis zum Über- fliegen eines 15 m Hinder- nisses	0	354	400	450	504
	500	384	435	490	548
	1000	418	474	533	596
	1500	456	516	580	649
	2000	497	562	633	707

Die angegebenen Startstrecken gelten für den Start auf einer Hartbelagpiste

Eine harte ebene Graspiste verlängert die Rollstrecke um ca. 20% der angegebenen Werte.

Warnung:

Feuchter und weicher Boden verlängert die Rollstrecke und damit die Startstrecke **beträchtlich**.

Abbildung 2: Startstrecken gemäss Angabe im Flughandbuch

Analyse

Gemäss Angabe der beiden Piloten erreichte das Flugzeug während des Startlaufs die notwendige Geschwindigkeit nicht, so dass das Pistenende überrollt wurde und das Flugzeug im Kornfeld zu stehen kam. Die Beobachtung des Augenzeugen und die Spuren im Kornfeld zeigen jedoch, dass sich das Flugzeug streckenweise fliegend über dem Korn befand, wahrscheinlich begünstigt durch die Senke im Gelände nach dem Ende der Piste 26. Die am Ende der Piste vorhandene Energie war jedenfalls so hoch, dass das Flugzeug halb rollend, halb fliegend noch eine Distanz von rund 100 m zurücklegte, bevor es durch das Korn asymmetrisch abgebremst wurde, was in einer Drehung von rund 180° um die Hochachse resultierte. Es ist also eher von einer unfreiwilligen Landung nach einem missglückten Startversuch auszugehen als von einem simplen Überrollen der Piste. Insbesondere zeigen die hohe vorhandene Energie am Ende der Piste sowie die Beobachtung des Augenzeugen, dass zumindest bis zu diesem Zeitpunkt kein Startabbruch erfolgt war.

Das Flugzeug war gemäss der Flugvorbereitung mit rund 785 kg Gesamtmasse nahe der gemäss Hersteller zulässigen maximalen Startmasse von 800 kg. Gemäss den Angaben im Flughandbuch (vgl. Abbildung 2) betrug auf einer Hartbelagpiste die Rollstrecke 283 m und die Gesamtstartstrecke über ein 15 m Hindernis 548 m, wenn konservativ von einer Druckhöhe von 500 m und einer Temperatur von 30 °C ausgegangen wird. Werden die 20 % für eine harte, ebene Graspiste addiert, was im vorliegenden Fall angesichts der Grashöhe entlang der Piste und der möglicherweise noch vorhandenen Feuchte wahrscheinlich zu optimistisch war, resultieren rund 340 m bzw. rund 660 m. Diese Zahlenwerte unterstreichen, dass mit Blick auf die vorhandene Pistenlänge von 520 m nur wenig Reserven blieben.

Die hohe Masse, das etwas höher stehende Gras, das rund 80 cm hohe Korn am Ende der Piste, die um rund 13 °C über der Standardtemperatur für den Flugplatz Bellechasse liegende Temperatur gemäss internationaler Standardatmosphäre (*International Standard Atmosphere* – ISA) sowie der fehlende Wind – all diese Faktoren kumulierten sich und führten dazu, dass die Startleistung des Flugzeuges offensichtlich nicht ausreichend war, um einen sicheren Start zu ermöglichen.

Die Piloten waren grundsätzlich sehr erfahren und es kann daher davon ausgegangen werden, dass ihnen all diese nachteiligen Faktoren generell bekannt waren. Offenbar unterschätzten sie aber deren kumulative Wirkung bzw. überschätzten sie die Startleistung des Flugzeuges, was möglicherweise mit ihrer grossen generellen Erfahrung, aber der eher geringen Erfahrung auf diesem Muster erklärt werden kann. Nicht sicherheitsbewusst war der Entscheid der Piloten, den Startlauf fortzusetzen, obwohl sie den Eindruck hatten, dass das Flugzeug nicht wie gewohnt beschleunigte und an dem von ihnen definierten *abort point* auch nicht die notwendige Geschwindigkeit aufwies. Ein solches, an sich sinnvolles Startabbruchkriterium bleibt wert- und wirkungslos, wenn es nicht konsequent umgesetzt wird.

Schlussfolgerungen

Der schwere Vorfall, bei dem ein eigenstartfähiges doppelsitziges Segelflugzeug beim Start von einer Graspiste über das Pistenende hinaus geriet und in einem Kornfeld zum Stillstand kam, ist darauf zurückzuführen, dass die Leistung des Flugzeuges angesichts der gegebenen Rahmenbedingungen nicht für einen sicheren Start ausreichte und der Start nicht rechtzeitig abgebrochen wurde.

Bern, 5. Mai 2022

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle