



Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden schweren Vorfalls wurde eine summarische Untersuchung gemäss Artikel 45 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	Aquila AT01 «A210»			HB-SFU
Halter	Albis Wings, 8915 Hausen am Albis			
Eigentümer	Albis Wings, 8915 Hausen am Albis			
Fluglehrer	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1987			
Ausweis	Berufspilotenlizenz für Flugzeuge (<i>Commercial Pilot Licence Aeroplane</i> – CPL(A)) nach der Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit (<i>European Union Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)			
Flugstunden	insgesamt	1390 h	während der letzten 90 Tage	30 h
	auf dem Vorfallmuster	608 h	während der letzten 90 Tage	21 h
Flugschüler	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1986			
Ausweis	Keiner			
Flugstunden	insgesamt	91 h	während der letzten 90 Tage	12 h
	auf dem Vorfallmuster	64 h	während der letzten 90 Tage	12 h
Ort	Flugplatz Grenchen (LSZG)			
Koordinaten	---		Höhe	--- m/M
Datum und Zeit	16. Februar 2019, 11:34 Uhr			
Betriebsart	Schulung			
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR)			
Startort	Flughafen Bern-Belp (LSZB)			
Zielort	Flugplatz Grenchen (LSZG)			
Flugphase	Start und Steigflug			
Art des schweren Vorfalls	Vorsorgliche Landung (<i>precautionary landing</i>) nach Motorproblemen			
Personenschaden	Besatzungsmitglieder	Passagiere	Drittpersonen	
Leicht verletzt	0	0	0	
Nicht verletzt	2	0	Nicht betroffen	
Schaden am Luftfahrzeug	Keiner			
Drittsschaden	Keiner			

Sachverhalt

Hergang

Die Besatzung, bestehend aus einem Fluglehrer und einem Flugschüler in Ausbildung zum Privatpiloten, war mit dem als HB-SFU eingetragenen Motorflugzeug Aquila AT01 in Bern (LSZB) gestartet und nach Grenchen (LSZG) geflogen, wo sie einige Landungen üben wollte. Nach einem ersten Aufsetzen und Durchstarten (*touch-and-go*) auf der Piste 24 und einer Platzrunde wurde ihr vom Flugverkehrsleiter um 11:32:13 Uhr die Freigabe für einen zweiten *touch-and-go* erteilt, zusammen mit einer Windangabe von 4 Knoten aus 220 Grad.

Nachdem das Flugzeug wieder von der Piste 24 abgehoben und eine Flughöhe von rund 300 ft über Grund erreicht hatte, verspürten die Piloten zunächst leichte und dann innert Sekunden stark zunehmende Vibrationen, weshalb sie einen unmittelbar bevorstehenden Ausfall der Motorleistung befürchteten. Aus diesem Grund übernahm der Fluglehrer die Steuerung und meldete um 11:33:48 Uhr über Funk eine Notlage mit Motorausfall. Der Flugverkehrsleiter antwortete sinngemäss, dass eine Landung in entgegengesetzter Pistenrichtung möglich sei. Daraufhin senkte der Fluglehrer die Flugzeugnase und leitete eine Umkehrkurve nach links ein mit der Absicht, entweder auf der Gras- oder der Hartbelagpiste zu landen (vgl. Abbildung 1). Bei dieser Umkehrkurve, die bei einer angezeigten Fluggeschwindigkeit von etwa 80 kt erfolgte, nahm das Flugzeug eine Querlage von rund 45° ein.

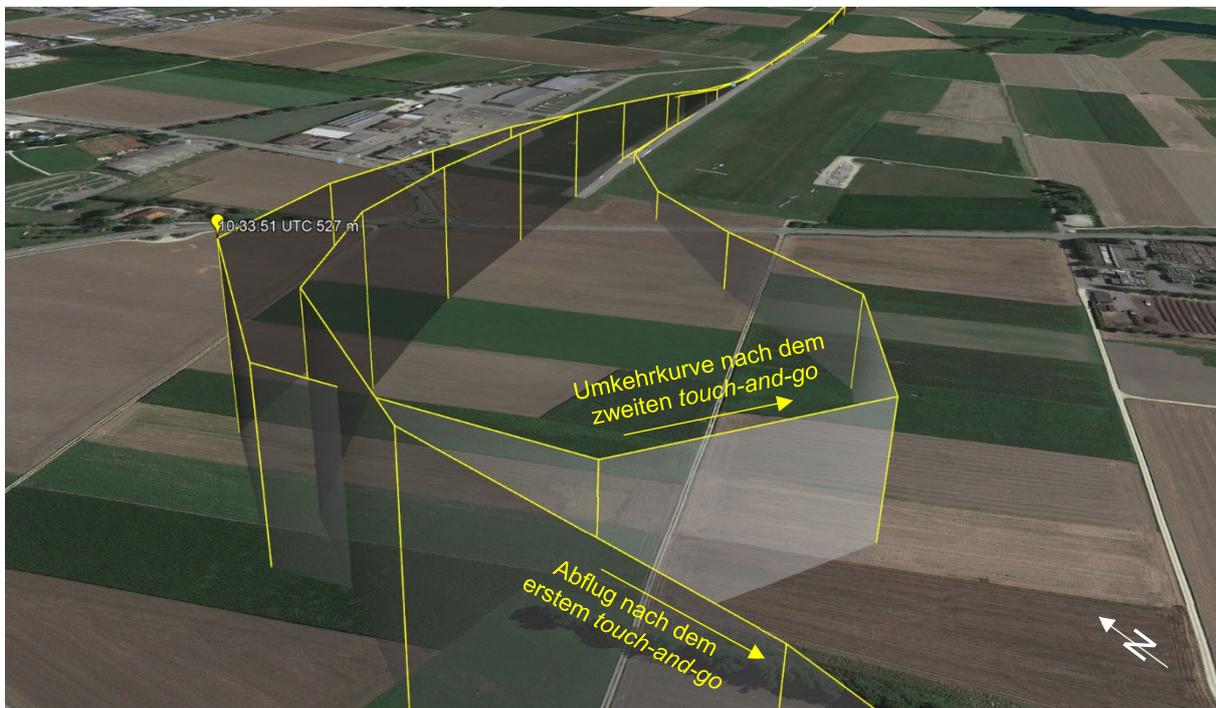


Abbildung 1: GPS-Aufzeichnung des Flugwegs, dargestellt in Google Earth. Die einzelnen Positionen wurden in einem Intervall von 4 Sekunden aufgezeichnet. Die gelbe Boje (527 m/M) bezeichnet die höchste aufgezeichnete Flughöhe nach dem zweiten *touch-and-go*; der Flugplatz liegt auf 430 m/M.

Nach dem Absenken der Flugzeugnase nahmen die Vibrationen wieder ab und verschwanden im Endanflug nach der Reduktion der Motorleistung auf Leerlauf vollständig. Die Flugbesatzung konnte sich nach dem Flug nicht mehr daran erinnern, ob der Motor effektiv an Leistung verloren und ob die Motoreninstrumente ungewöhnliche Werte anzeigt hatten.

Die Kantonsstrasse, welche die Pistenachse in einem Abstand von rund 100 m zur Piste kreuzt, überflog die HB-SFU im kurzen Endanflug in einer Rechtskurve auf einer Höhe von rund 70 ft über Grund. Um 11:34:27 Uhr setzte das Flugzeug auf der Piste 06 auf. Im Anschluss war die Besatzung in der Lage, normal mit Motorleistung von der Piste und zum zugewiesenen Standplatz zu rollen.

Ein unmittelbar anschliessend durchgeführter Motortest (*engine run-up*) brachte keine Beanstandungen zutage. Am Flugzeug entstand kein Schaden und die Flugbesatzung blieb unverletzt. Es entstand kein Drittschaden.

Meteorologische Angaben

Das Wetter war schön und windschwach. Kurz vor dem Zeitpunkt der Notlandung wurden auf dem Flugplatz Grenchen (LSZG) folgende Wetterbedingungen beobachtet:

Wind	4 Knoten aus 230 Grad
Sicht	10 km oder mehr
Wolken	Keine unterhalb von 8000 ft über Grund
Temperatur / Taupunkt	3 °C / 0 °C
Luftdruck (QNH)	1031 hPa (Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der Standardatmosphäre)

Feststellungen

Beim Motor handelte es sich um einen Vierzylinder-Boxermotor des Typs Rotax 912 S, der über zwei Vergaser verfügt. Das Schwimmergehäuse des rechten Vergasers enthielt Treibstoff in normaler Menge und dessen beiden Schwimmer wiesen zusammen ein Gewicht von 6.2 g auf. Links war das Schwimmergehäuse leer und das Gesamtgewicht dessen Schwimmer betrug 7.3 g. Das Gewicht der Schwimmer war anlässlich jeder 100-h-Kontrolle zu bestimmen und durfte pro Vergaser zusammen maximal 7.0 g betragen. Die letzte Kontrolle wurde am 28. September 2018 ausgeführt bei 1499 Betriebsstunden seit Inbetriebnahme im Jahr 2015, oder rund 70 Betriebsstunden vor dem Zwischenfall.

Es existierten eine obligatorische technische Mitteilung (*Service Bulletin – SB*), eine Lufttüchtigkeitsanweisung (*Airworthiness Directive – AD*) und eine Wartungsanweisung (*Service Instruction – SI*) betreffend die Vergaser-Schwimmer der Rotax 912-Motoren. Gemäss diesen Dokumenten können sich Schwimmer gewisser Seriennummern mit Treibstoff vollsaugen und deshalb schwerer werden, was zu einem rauen Motorenlauf mit Vibrationen führen kann. Beim vorliegenden Flugzeug waren diese SB, AD und SI aber nicht anwendbar.

Nach dem vorliegenden Zwischenfall wurden die Schwimmer beider Vergaser durch Neuteile ersetzt sowie die Vergaser gereinigt und justiert. Die nachfolgenden Tests verliefen erfolgreich, so dass das Flugzeug wieder dem Betrieb übergeben werden konnte.

Analyse und Schlussfolgerungen

Technische Aspekte

Die starken Vibrationen traten im Anfangssteigflug bei voller Motorleistung auf. Nach der Reduktion der Motorleistung nahmen die Vibrationen wieder ab. Dies legt den Schluss nahe, dass die Vibrationen tatsächlich von der Antriebseinheit herrührten.

Das Gewicht der beiden Schwimmer eines Vergasers lag geringfügig ausserhalb der bei einer 100-h-Kontrolle erlaubten Toleranz. Ein zu hohes Gewicht der Vergaserschwimmer resultiert in einem zu fetten Benzin-Luft-Gemisch, was in der Folge insbesondere bei niedrigen Drehzahlen zu einem unrunder Motorbetrieb führen kann. Die Funktionsstörung des Motors liess sich deshalb nicht zweifelsfrei auf diese Toleranzüberschreitung zurückführen, aber es steht fest, dass der Motor nach dem Ersatz der Schwimmer und den damit zusammenhängenden Reinigungs- und Einstellarbeiten auf den Folgeflügen störungsfrei funktionierte. Es ist deshalb wahrscheinlich, dass die Motorstörung tatsächlich durch einen Mangel in einem der Vergaser ausgelöst wurde.

Betriebliche Aspekte

Unmittelbar nach dem Auftreten der Motorvibrationen im Steigflug leitete die Besatzung auf einer Höhe von rund 300 ft über Grund eine Umkehrkurve ein mit der Absicht, in Gegenrichtung wieder auf der Piste zu landen. Bei dieser Umkehrkurve, die bei einer angezeigten Flugeschwindigkeit von rund 80 kt erfolgte, nahm das Flugzeug eine Querlage von rund 45° ein.

Dieser rasche Entschluss zu einer Umkehrkurve aus geringer Flughöhe über Grund war unabhängig davon, ob der Motor wie am Funk übermittelt tatsächlich ausgefallen war oder eine andere Störung aufwies, grundsätzlich mit hohen Risiken verbunden:

- Mit vollständig ausgefallenem Motor hätte die Flughöhe für die Rückkehr zu Piste aller Voraussicht nach nicht ausgereicht. Ein vorgefasster Entschluss zu einer Umkehrkurve hätte dementsprechend von einer grösseren Flughöhe ausgehen müssen; als Faustregel gelten dabei 1000 ft über Grund.¹ Zu tief eingeleitete Umkehrkurven führen häufig zu Unfällen mit schweren Folgen.²
- Im Falle anderer Störungen führen zu rasche Bemühungen um eine möglichst baldige vorsorgliche Landung (*precautionary landing*) in vielen Fällen zu einer Verschlimmerung der Situation. Aus diesem Grund wird für die Entschlussfassung ein zwar zügiges, aber strukturiertes Vorgehen empfohlen; als mögliche Faustregel gilt dabei «PPAA».³

Sprechfunkverkehr

Die Besatzung meldete eine Notlage, was sinnvoll und dazu geeignet war, andere Piloten und den Flugverkehrsleiter auf allfällig bevorstehende, unkoordinierte Manöver im Platzbereich aufmerksam zu machen sowie die Rettungskräfte auf dem Flugplatz in Alarmbereitschaft zu versetzen. Der Flugverkehrsleiter bestätigte mit seiner Antwort, dass eine Umkehr für eine Landung in Gegenrichtung bezüglich des Platzverkehrs möglich war. Damit unterstützte er die Besatzung, was grundsätzlich sicherheitsbewusst war.

Da nicht zu erwarten ist, dass weitere Untersuchungshandlungen zweckdienliche Erkenntnisse erbringen würden, schliesst die SUST die Untersuchung gestützt auf Art. 45 Abs. 1 der VSZV mit dem vorliegenden summarischen Bericht ab.

Bern, 3. Juni 2021

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle

¹ Vgl. staysafe.admin.ch, «Umkehrkurve ja oder nein?»

² Vgl. beispielsweise [Schlussbericht Nr. 2013](#) der SUST zum Unfall der Kitfox IV HB-YFZ vom 30. März 2008 auf dem Flugplatz Birrfeld.

³ PPAA: POWER (die zur Verfügung stehende Leistung wird sichergestellt) - PERFORMANCE (Schaffen der Voraussetzungen für die besten Flugleistungen) - ANALYSIS (in einer Analyse wird Klarheit über die Art der Störung geschaffen) - ACTION (Festlegen und Durchführung der erforderlichen Verfahren). Erklärungen in Klammern aus dem von der Schweizerische Eidgenossenschaft herausgegebenen *SPHAIR Flight Instruction Syllabus*.