



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. Der alleinige Zweck der Untersuchung eines Unfalls oder eines schweren Vorfalls ist die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Es ist ausdrücklich nicht Zweck der Sicherheitsuntersuchung und dieses Berichts, Schuld oder Haftung festzustellen. Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand Rechnung zu tragen.

Luftfahrzeug	Schleicher ASK 16	HB-2033		
Halter	Segel- und Motorfluggruppe Grenchen, 2540 Grenchen			
Eigentümer	Segel- und Motorfluggruppe Grenchen, 2540 Grenchen			
Pilot	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1972			
Ausweis	Privatpilotenlizenz für Flugzeuge (<i>Private Pilot Licence Aeroplane</i> – PPL(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	1602:44 h	während der letzten 90 Tage	17:50 h
	auf dem Unfallmuster	783:05 h	während der letzten 90 Tage	6:35 h
	auf Segelflugzeugen	147:04 h	während der letzten 90 Tage	0:00 h
Ort	Rund 100 m westlich des Flugplatzes Wangen-Lachen (LSPV)			
Koordinaten	707 852 / 229 196 (<i>Swiss Grid</i> 1903)	Höhe	403 m/M	
Datum und Zeit	6. Januar 2022, 15:33 Uhr (LT ¹ = UTC ² + 1 h)			
Betriebsart	Privat			
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR)			
Startort	Flugplatz Wangen-Lachen (LSPV)			
Zielort	Flugplatz Grenchen (LSZG)			
Flugphase	Start und Steigflug			
Unfallart	Notwasserung			
Personenschaden	Besatzungsmitglieder	Passagiere	Drittpersonen	
Leicht verletzt	0	0	0	
Nicht verletzt	1	0	nicht betroffen	

¹ LT: *Local Time*, Normalzeit

² UTC: *Universal Time Coordinated*, koordinierte Weltzeit

Schaden am Luftfahrzeug	Schwer beschädigt	Propeller, Fahrwerk, Motorverschaltung, Wasserschaden im Motor, Rumpf und den Flügeln
Drittschaden	Keiner	

Sachverhalt

Allgemeines

Die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Hergang basiert auf den Angaben des Piloten und von Augenzeugen, Fotos, GPS-Aufzeichnungen sowie den Webcam-Aufzeichnungen des Flugplatzes Wangen-Lachen.

Vorgeschichte

Ursprünglich war am 6. Januar 2022 ein Flug von Grenchen (LSZG) nach St. Gallen-Altenthein (LSZR) mit einem anschliessendem lokalen Flug und ein Flug zurück nach Grenchen geplant. Im Bewusstsein, dass der Flug durch die aktuelle Wettersituation anspruchsvoll sein würde, startete der Pilot um 11 Uhr mit dem Flugzeug Schleicher ASK 16, eingetragen als HB-2033, in Grenchen. Aufgrund der wechselnden tiefen Bewölkung und gebietsweisem Schneefall (vgl. meteorologische Angaben) landete der Pilot nach einer Flugzeit von 1:20 h auf dem Flugplatz Wangen-Lachen.

Der Pilot plante zuerst, nur eine kurze Pause einzulegen. Da sich jedoch das Wetter am Flugplatz Wangen-Lachen verschlechterte, entschied er sich für eine längere Mittagspause, um besseres Wetter abzuwarten. Während dieser Zeit fielen etwa 1 bis 2 cm Schnee, der auf den geparkten Flugzeugen liegen blieb. Als der Pilot gegen 14:50 Uhr zum Flugplatz zurückkam, verbesserte sich das Wetter und er entschied sich, zurück nach Grenchen zu fliegen.

Hergang

Während der Vorflugkontrolle entfernte der Pilot gemäss eigener Aussage den Schnee vom Flugzeug, der sich während der zweieinhalbstündigen Pause auf dem Flugzeug angesammelt hatte. Der Schnee sei nicht gefroren gewesen und habe sich gut entfernen lassen.

Der Pilot startete den Motor und liess diesen während rund zehn Minuten warmlaufen. Bei der nachfolgenden Funktionskontrolle des Motors (*engine run-up*) stellte der Pilot nichts Aussergewöhnliches fest.

Der Pilot beschloss, auf der Piste 26 zu starten. Dafür rollte er auf der Piste zurück (*backtrack*) in die Startposition. Um 15:32 Uhr befand sich das Flugzeug in seiner Startposition, ungefähr 25 Meter westlich der Pistenschwelle 26 (vgl. Abbildung 1, Position ❶). Der Pilot erhöhte die Motorleistung auf Vollgas, prüfte bei gehaltenen Radbremsen die Motorinstrumente und begann rund zehn Sekunden später den Startlauf.



Abbildung 1: Flugplatz Wangen-Lachen mit der 500 m langen Piste und GPS-Flugwegaufzeichnung der HB-2033 (orange Linie). Der Punkt ❶ bezeichnet die Startposition bei der Pistenschwelle 26. Bei Punkt ❷ wurde eine Geschwindigkeit über Grund von 70 km/h erreicht und bei Punkt ❸ hob das Flugzeug ab. Punkt ❹ bezeichnet die Endlage nach der Notlandung im See. Quelle der Basiskarte: Bundesamt für Landestopografie.

Während des Startlaufes hatte der Pilot das Gefühl, dass der Beschleunigungsfortschritt nicht normal war. Gemäss GPS-Aufzeichnungen erreichte das Flugzeug eine Geschwindigkeit über Grund (*Ground Speed – GS*) von 70 km/h nach einer Rollstrecke von ungefähr 200 m (vgl. Abbildung 1, Position ②), hob nach ungefähr 380 m Rollstrecke (dito Position ③) mit einer GS von 83 km/h ab und begann eine leichte Rechtskurve. Das Flugzeug erreichte dabei mit ausgefahrenem Fahrwerk eine maximale Flughöhe von wenigen Metern über Grund.

Rund 100 m nach dem Seeufer setzte das Flugzeug auf dem See auf (dito Position ④). Das Flugzeug drehte sich um die Hochachse um ungefähr 180° und kam zum Stillstand (vgl. Abbildung 2). Der Pilot blieb dabei unverletzt. Bereits zwei Minuten nach der Notlandung im See war ein Boot, das sich in der Nähe befand, beim Flugzeug und der Pilot konnte gerettet werden. Er gab später an, dass er keine ungewöhnlichen Motorgeräusche wahrgenommen und die Leistungshebelstellung bis zum Aufsetzen auf dem Wasser nicht verändert habe.



Abbildung 2: Die Schleicher ASK 16 HB-2033 nach der Notlandung in ihrer Endlage 100 m westlich des Flugplatzes Wangen-Lachen. Das Foto wurde ungefähr 5 Minuten nach der Notlandung mit Blickrichtung nach Norden aufgenommen.

Meteorologische Angaben

Über der Schweiz befand sich ein Kaltlufthoch unter einem Höhentrog, mit schwacher Bise über dem Mittelland. *«Im Tagesverlauf wird von Frankreich her Zwischenhocheinfluss wetterwirksam, in den zentralen und östlichen Landesteilen erfolgt die Abtrocknung aber nur zögerlich. Das Wallis und die Alpensüdseite sind mit Nordwindeinfluss wetterbegünstigt.»*³

Folgende Wetterbedingungen herrschten zur Zeit und am Ort des Unfalls:

Wetter/Wolken	8/8 Stratocumulus mit möglichen kleinen Lücken; Basis und einzelne Wolkenfetzen im Höhenbereich zwischen 200 und 400 m über dem See.
Sicht	5 km und mehr aufgrund der Webcam-Bilder 10 km oder mehr gemäss METAR ⁴ des Flughafens Zürich (LSZH)
Wind	96 Grad, weniger als 3 kt
Temperatur / Taupunkt	0.2 °C / -0.3 °C

³ Zitat aus der Flugwetterprognose für die Schweiz gültig für Donnerstag, 6. Januar 2022 und die nächsten 3 Tage. Herausgegeben von MeteoSchweiz, am Donnerstag, 6. Januar 2022, 11:00 UTC.

⁴ METAR: *Meteorological Aviation Routine Weather Report*, Flugplatzwettermeldung

Seetemperatur	6.5 °C
Luftdruck	QNH ⁵ LSZH: 1020 hPa
Gefahren	«In den Bewölkungsgebieten der Alpennordseite teils mässige Vereisung zwischen 3000 und 10 000 ft/msl» ³

In der Zeit zwischen 11 Uhr und 15:30 Uhr wurde wechselnde tiefe Bewölkung mit gelegentlichem schwachem Schneefall beobachtet. In diesem Zeitraum ergab sich eine Niederschlagssumme von 1.5 mm. Aufgrund der Stationsmessungen lag die Schneefallgrenze auf Platzhöhe. Diese Niederschlagsmenge entspricht auch den 1 bis 2 cm Schnee, die zum Zeitpunkt des Unfalls auf den geparkten Flugzeugen lag.

Webcam-Aufnahmen



Abbildung 3: Webcam-Aufnahme des Flugplatz Wangen-Lachen vom Bereich der Tankstelle in Richtung Norden zum Zeitpunkt der Landung der HB-2033 um 12:17 Uhr.



Abbildung 4: Webcam-Aufnahme des Flugplatz Wangen-Lachen vom Bereich der Tankstelle in Richtung Norden zum Zeitpunkt des Zurückrollens (*backtrack*) der HB-2033 zur Startposition um 15:31 Uhr.

Beladung und Schwerpunkt

Die Startmasse betrug ungefähr 660 kg und war somit unterhalb der höchstzulässigen Startmasse von 750 kg. Die Beladung und der Schwerpunkt befanden sich innerhalb der vorgesehenen Grenzen gemäss Luftfahrzeugflughandbuch (*Aircraft Flight Manual – AFM*) und den Vorgaben der Flugschule Grenchen. Der Schwerpunkt befand sich innerhalb der gemäss AFM zulässigen Grenzen.

Startstreckenberechnung

Gemäss AFM betragen bei einer Flugzeugmasse von 700 kg, einer Flugplatzhöhe von 500 m, einer Temperatur von 0 °C und einer trockene Graspiste die Startrollstrecke 250 m und die Startstrecke über 15 m Höhe 360 m. Da die aktuelle Flugzeugmasse nur 600 kg betrug und

⁵ Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO -Standardatmosphäre;
ICAO: *International Civil Aviation Organization*

der Start von einer Hartbelagpiste erfolgte, sind für den vorliegenden Start bessere Werte zu erwarten.

Angaben des AFM zu relevanten Geschwindigkeiten

Grüner Bogen der Geschwindigkeitsanzeige:	75 km/h – 170 km/h
Abhebegeschwindigkeit:	70 km/h – 75 km/h
Anfluggeschwindigkeit:	100 km/h
Aufsetzgeschwindigkeit:	70 km/h – 75 km/h
Überziehgeschwindigkeit bei 700 kg mit laufendem Motor (90 % Leistung):	65 km/h

Verfahren nach dem Start: Auf 90 km/h beschleunigen und dann Fahrwerk einfahren. Die Checkliste der Flugschule Grenchen gibt eine Rotationsgeschwindigkeit von 70 km/h vor.

Verschlechterung der Flugleistung durch Verschmutzung des Flügelprofils

Die ASK 16 weist das gleiche Flügelprofil auf wie das Segelflugzeug Ka 6 desselben Herstellers, das zu seiner Zeit als Hochleistungssegelflugzeug konzipiert wurde. Im Gegensatz zur ASK 16 enthält das AFM der Ka 6 einen Hinweis zu einer Verschlechterung der Flugleistung durch Verschmutzung der Tragflächen:

«Regentropfen, Reif und Vereisung können die Flügeloberfläche so stark verschlechtern, dass sich daraus ganz andere Flugeigenschaften ergeben. Daher ist besondere Vorsicht beim Landeanflug bei Regen geboten; genügend Übergeschwindigkeit.»

Das AFM der Schleicher ASK 21, das mit einem anderen Flügelprofil als Schul-Segelflugzeug konzipiert wurde, enthält einen vergleichbaren Hinweis:

«Bei nassen oder leicht vereisten Tragflächen, bei Insektenverschmutzungen treten keine Verschlechterungen der Flugeigenschaften ein. Es muss jedoch mit einer nicht unerheblichen Verschlechterung der Flugleistungen gerechnet werden. Dies ist insbesondere im Landeanflug zu berücksichtigen. 10 km/h Anfluggeschwindigkeit zugeben!»

In der Segelflugtheorie des Segelflugverbandes der Schweiz (SFVS), Fach 30 Flugleistungen und Flugplanung, wird ganz allgemein auf die Problematik einer Flügelverschmutzung hingewiesen:

«Regen und nasse Flügel: Stelle sicher, dass du immer mit trockenen Flügeln startest. Dies ist äusserst wichtig, denn das Flügelprofil eines Segelflugzeugs ist dünn und deshalb anfällig auf alle störenden Einflüsse. Es kann sein, dass du zwar mit Hilfe des Bodeneffektes starten kannst, danach aber keine oder nur eine geringe Steigleistung erzielst. Dies gilt vor allem für selbststartende Segelflugzeuge. Deshalb: Starte ganz einfach nicht, solange es regnet. Warte bis der Regen aufhört, trockne die Flügel und freue dich auf einen Start ohne Überraschungen.»

Abheben bei ungenügender Geschwindigkeit

Das Abheben eines Flugzeuges bei ungenügender Geschwindigkeit kann zu einem Flugzustand führen, in dem das Flugzeug infolge eines überhöhten induzierten Widerstandes nicht in der Lage ist, den Bodeneffekt zu verlassen. Ein kurzer Flug in wenigen Metern Höhe mit anschliessendem Wiederaufsetzen resp. einer Notlandung ist dann die unausweichliche Folge. Zwischenfälle dieser Art wurden in der Vergangenheit von der SUST bereits verschiedentlich untersucht.⁶

⁶ Vgl. folgende Berichte: [Schlussbericht Nr. 2263](#) der SUST zum Unfall der HB-PGU mit Angaben zu theoretischen Grundlagen und [Summarischer Bericht](#) der SUST zum Unfall der HB-DIL.

Untersuchung des Flugzeuges

Bei der Untersuchung des Flugzeuges, des Motors und des Propellers wurden keine vorbestehenden technischen Mängel festgestellt, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können. Ein Testlauf des Motors war infolge des Wassereintruchs nicht mehr möglich, doch weisen die GPS-Aufzeichnungen und die Angaben des Piloten auf eine normale Funktion während des Unfallfluges hin (vgl. Analyse und Schlussfolgerung).

Analyse und Schlussfolgerung

Die Rollstrecke bis zum Erreichen einer GS von 70 km/h betrug rund 200 m, was gemäss der Startstreckenberechnung etwa zu erwarten war. Damit zeigte sich bis zu diesem Punkt keine Verschlechterung der Startleistung, z.B. durch eine Vergaservereisung. Im Anschluss verschlechterte sich die Startleistung jedoch markant: Der Motorsegler hob erst nach weiteren 180 m bei einer GS von 83 km/h ab, nahm dann keine weitere Geschwindigkeit mehr auf und verblieb mit einer maximalen Höhe von wenigen Metern über Grund immer im Einflussbereich des Bodeneffekts.

Der Pilot nahm bis zum Aufsetzen auf dem Wasser keine ungewöhnlichen Motorgeräusche wahr und veränderte auch nicht die Leistungshebelstellung. Daher kann die Verschlechterung der Startleistung nach dem Erreichen von 70 km/h mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht auf eine technische Ursache zurückgeführt werden. Aufgrund der Eigenschaften des Flügelprofils ist davon auszugehen, dass auf den Tragflächen noch vorhandene Nässe die für einen normalen Start erforderliche Abhebegeschwindigkeit über die Vorgabe von 70 km/h hinaus erhöhte und die Startleistung beeinträchtigte (vgl. Kapitel «Abheben bei ungenügender Geschwindigkeit»).

Bern, 17. April 2023

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle