



Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden Unfalls oder schweren Vorfalles wurde eine summarische Untersuchung gemäss Art. 45 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) durchgeführt. Dieser Bericht wurde mit dem Ziel erstellt, dass aus dem vorliegenden Zwischenfall etwas gelernt werden kann.

Luftfahrzeug	EC135 T1	HB-ZRK		
Halter	Air-Glaciers AG, Postfach 27, 1951 Sion			
Eigentümer	Schider Helicopter Service GmbH, Unterwasser 57, 6384 Waidring, Österreich			
Pilot	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1978			
Ausweis	Berufspilotenlizenz für Helikopter (<i>commercial pilot licence helicopter</i> – CPL(H)) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (<i>European Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)			
Flugstunden	insgesamt	3096 h	während der letzten 90 Tage	92 h
	auf dem Unfallmuster	116 h	während der letzten 90 Tage	11 h
Ort	Gebirgslandeplatz (GLP) Jungfrauoch			
Koordinaten	642 075 / 155 175	Höhe	3440 m/M (11 286 ft AMSL ¹)	
Datum und Zeit	16. April 2016, ca. 16:00 Uhr (LT = UTC + 2 h) Alle Angaben in diesem Bericht in Lokalzeit			
Betriebsart	Gewerbsmässig			
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>visual flight rules</i> – VFR)			
Flugphase	Landung			
Art des Unfalls	Gleitlandung (<i>running landing</i>)			
Abflugort	Lauterbrunnen (LSXL)			
Bestimmungsort	Gebirgslandeplatz (GLP) Jungfrauoch			
Personenschaden	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen	
Leicht verletzt	1	0	0	
Nicht verletzt	2	0	-	
Schaden am Luftfahrzeug	Nicht beschädigt	Überschreitung des Mastmoments		
Drittschaden	Keiner			

¹ AMSL: *above mean sea level*, Höhe über dem mittleren Meeresspiegel

Hergang

Nach Dienstantritt um 8 Uhr morgens wurde der zweimotorige Helikopter des Musters EC135 T1, eingetragen als HB-ZRK, mit dem üblichen Rettungsmaterial bereitgestellt. Der Pilot führte anschliessend die gängigen Flugvorbereitungen betreffend Wetter, *notice to airmen* (NOTAM) und *daily airspace bulletin Switzerland* (DABS) aus. Ebenso erstellte er eine Massen- und Schwerpunktsberechnung sowie eine Leistungsberechnung für den Schwebeflug ausserhalb des Bodeneffektes (*hover out of ground effect* – HOGE) unter Einbezug auf die für jenen Tag zu erwartenden Wetterdaten. Es herrschte starke Südströmung.

Der Pilot fühlte sich ausgeruht und machte keine betrieblichen oder technischen Einschränkungen geltend.

Um 15:39 Uhr erfolgte das Aufgebot der Schweizerischen Rettungsflugwacht (REGA) für eine Reanimation eines Touristen auf dem Jungfrauoch. Als nächstgelegene Einsatzbasis steht Air-Glacières Lauterbrunnen regelmässig im Einsatz für Rettungseinsätze im Auftrag der REGA. Es handelte sich für den Piloten um den ersten Einsatz an diesem Tag.

Da aus medizinischer Sicht bei diesem Einsatz der Faktor Zeit eine wesentliche Rolle spielen kann, entschied sich der Pilot nach einem letzten Blick auf die verfügbaren Windmessdaten vom Jungfrauoch, die Situation mit der für den Einsatz verzugslos bereitstehenden HB-ZRK vor Ort anzuschauen. Die Winddaten zeigten bei einer anliegenden südsüdöstlichen Strömung eine mittlere Windgeschwindigkeit von 20 km/h mit Windspitzen von 50 km/h an, ein anderer zu touristischen Zwecken ausgerüsteter, einmotoriger Helikopter des Musters AS 350 B3 stand mit einem erfahrenen Piloten als Plan B zur Verfügung.

Für einen 24-h-Pikettdienst sind von Gesetzes wegen zweimotorige Helikopter vorgeschrieben. Auch wenn der Pikettipilot letztlich die Entscheidung über den einzusetzenden Helikopter fällt, hat die zweimotorige HB-ZRK aus wirtschaftlichen Gründen sowie zum Erhalt eines guten Trainingsstandes Priorität.

Mit Blick auf die Südströmung befand sich der Gebirgslandeplatz (GLP) am Stollenausgang Aletsch auf der Luvseite, was der Pilot als die bessere Seite einschätzte. Im Wissen, dass die aktuelle Wetter- und Windsituation vor Ort stark von der Prognose² abweichen kann, traute es sich der Pilot zu, die Situation vor Ort beurteilen zu können, da er neben Landungen bei Checks und Trainingsflügen schon mehrere Einsätze auf dem Joch mit dem gleichen Helikoptermuster durchgeführt hatte.

Anhand der Flugvorbereitung wusste der Pilot, dass die HOGE-Leistung des Helikopters in der aktuellen Einsatzkonfiguration auf der Höhe des GLP gegeben war, jedoch nahe an dessen Leistungsgrenze lag³. Angesichts des flachen Geländes und der Lichtverhältnisse beim Stollenausgang Aletsch erschien dem Piloten ein direkter Anflug in einen Schwebeflug im Bodeneffekt (*hover in ground effect* – HIGE) von Vorteil.

Der Start vom Heliport in Lauterbrunnen erfolgte um etwa 15:45 Uhr mit dem Rettungssanitäter (*helicopter emergency medical services crew member* – HCM) und rund 360 kg Treibstoff an Bord.

Nach einer kurzen Zwischenlandung, bei der die Ärztin bei der Praxis in Lauterbrunnen abgeholt wurde, flog der Pilot in Richtung Trümmelbach-Guggigebiet.

Um die Stärke des Windes zu erfahren, wählte der Pilot bewusst einen Flugweg nordseitig des Jochs (Leeseite) über den Guggigletscher. Nicht überraschend traten Turbulenzen auf, jedoch waren die Bedingungen besser als der Pilot anhand der Informationen bei der Planung erwartet hatte. Aus diesem Grund überquerte er mit genügend Höhenreserve das Joch nordöstlich

² Die Messstation für die Windmessung auf dem Jungfrauoch befindet sich auf einem exponierten Punkt über der Sphinx, wohingegen der Landeplatz rund hundert Meter tiefer liegt.

³ Gemäss Flughandbuch (*flight manual*) liegt oberhalb von einer Dichtehöhe von 7000 ft die maximale Seitenwindkomponente von rechts bei 10 kt.

der Sphinx und sank auf der Südseite in Richtung der Spur des Pistenfahrzeuges ab, die zum Mönchsloch führte.

Anschliessend drehte er nach rechts, um eine Rekognoszierung des Landeplatzes beim Stolenausgang Aletsch durchzuführen (vgl. Abbildung 1). Beim südlichen Vorbeiflug in rund 50 m über dem Landeplatz schloss er aus dem Vergleich der angezeigten Geschwindigkeit und der Geschwindigkeit über Grund, dass der Wind aus südöstlicher Richtung kam.



Abbildung 1: ungefährer Flugweg der HB-ZRK im Anflug auf den vorgesehenen Landeplatz beim Stolenausgang Aletsch (gelber Kreis) und der Endposition (rote Boje); Karte reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopografie Swisstopo (JA150149).

In einem zweiten Vorbeiflug auf der Südseite, diesmal mit einer Überhöhung gegenüber dem Platz von 10 bis 20 m, beabsichtigte der Pilot die Windsituation zu überprüfen und die Situation beim Landeplatz noch genauer anzuschauen, weshalb er eine Umkehrkurve nach rechts einleitete. Dabei behielt er nach eigenen Angaben eine angezeigte Geschwindigkeit von rund 50 bis 60 kt für die Umkehrkurve und sah eine solche von 50 kt für den südlichen Vorbeiflug vor. Ebenso behielt er die Höhe im Auge, um bei Bedarf den Anflug in südlicher Richtung abubrechen (*escape route*).

Bis zum Eindrehen in Richtung des geplanten Landeplatzes war die Situation südlich des Jochs nicht turbulent. Ebenso waren die Sichtbedingungen gut. Ungefähr auf Höhe des Felsvorsporns sah der Pilot, wie die angezeigte Geschwindigkeit schlagartig auf Null fiel. Gleichzeitig realisierte er, dass der Helikopter sofort stark zu sinken anfang.

Trotz sofortiger Erhöhung der kollektiven Blattverstellung (*collective*) und Einleitung einer Rechtskurve, bei welcher der Pilot die Vorwärtsbewegung des Helikopters zu halten versuchte, liess sich der Kontakt mit dem Schnee nicht mehr vermeiden. Dabei versuchte der Pilot, den Helikopter parallel zum leicht abfallenden Gelände zu halten. In dieser Phase habe er nie die Sichtreferenzen verloren (*white out*).

Aufgrund der grossen Menge Pulverschnee war der Kontakt während der Gleitlandung (*running landing*) nicht hart. Die Ärztin gab später an, neben aufwirbelndem Schnee ein zweimaliges hartes Aufprallen wahrgenommen zu haben. Der HCM sagte, er habe die rasche Annäherung an den Boden realisiert. Der Helikopter sei nach wenigen Metern zum Stillstand gekommen, ohne dass die Hauptrotorblätter mit dem Schneegelände in Berührung gekommen seien.



Abbildung 2: Endposition der HB-ZRK nach Gleitlandung (*running landing*) im Pulverschnee südöstlich der Sphinx (Blickrichtung Norden).

Nachdem der Helikopter zum Stillstand gekommen war, nahm der Pilot die Triebwerke in den Leerlauf und schaltete sie in der Folge aus. Die Besatzung blieb unverletzt bis auf den HCM, der Rückenschmerzen bekundete; diese waren nach Abklärung im Spital auf leichte Stauchungen am Rücken zurückzuführen.

Rückführung und Schadensbeurteilung des Helikopters

Anlässlich der Gleitlandung im Pulverschnee wurde die maximal zulässige Mast-Moment-Limite überschritten. Der Helikopter blieb jedoch bis auf eine kleine Beschädigung am Hecksporn (*tail bumper*) unterhalb des Fenestron⁴ unbeschädigt.

Vor dem Überflug vom Jungfrauoch zur Basis Lauterbrunnen wurde am Helikopter eine *conditional inspection after special operational incidents* gemäss den Herstellerunterlagen ausgeführt; diese umfasste nebst der Überprüfung betreffend der Mast-Moment-Überschreitung (*conditional inspection after exceeding mast moment limit*) und der Überprüfung nach einer Gleitlandung (*conditional inspection after running landing*) auch die Kontrolle des Triebwerkes (*check due to engine degraded*).

Das Flugbetriebsunternehmen entschied sich, diese Arbeiten nicht vom eigenen Unterhaltsbetrieb durchführen zu lassen, da dieser wenig Erfahrung auf dem Baumuster EC135 hatte.

⁴ Fenestron: Bezeichnung des Herstellers für den ummantelten Heckrotor

Wetter zur Zeit und am Ort des Unfalls

Am Jungfraujoch wehte der Wind aus Südost. Das Joch und seine nähere Umgebung waren vorübergehend ausserhalb von Wolken bei einer Sicht von mehr als 10 km. Die Sichtverhältnisse variierten innerhalb von 10 Minuten erheblich. Die Böen erreichten in der halben Stunde vor dem Unfall und während des Anfluges 26 Knoten.

Wetter/Wolken	3/8 – 4/8 auf rund 11 500 ft AMSL
Sicht	10 km oder mehr
Wind	Aus 138 Grad mit 16 kt, Böen 26 kt
Temperatur/Taupunkt	-5 °C / -8 °C
Luftdruck (QNH)	1006
Gefahren	Föhnturbulenz und rasch wechselnde Sicht- und Lichtverhältnisse

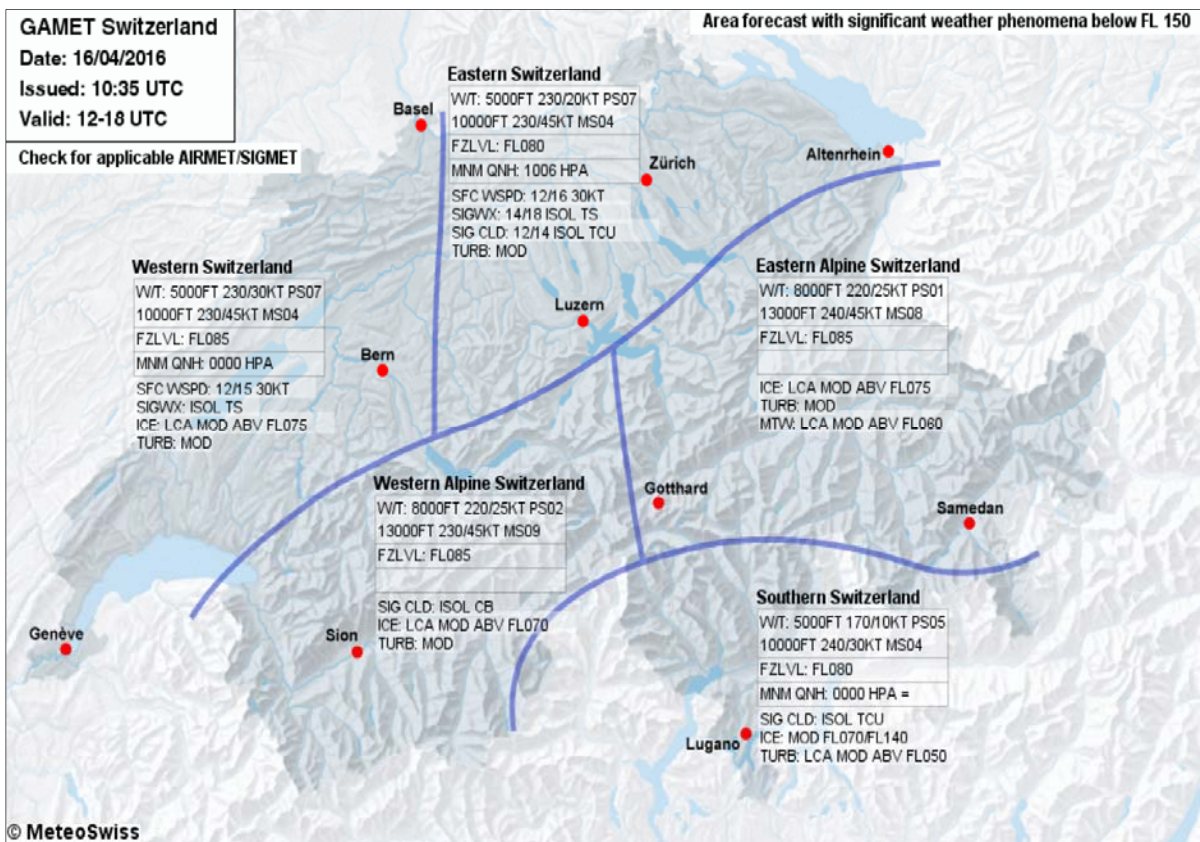


Abbildung 3: Gebietsvorhersage (*general aviation meteorological information – GAMET*) für die Region Schweiz für die Zeitspanne von 12 bis 18 UTC



Abbildung 4: Webcam-Aufnahme am Jungfraujoch von 16:00 Uhr in südlicher Richtung (Luvseite)

Gesetzliche Regelung der Rettungsflüge

Die konsequente Umsetzung der EU-Verordnung 965/2012 im Bereich der Rettungsflüge hätte für das Luftrettungssystem der Schweiz tiefgreifende Auswirkungen, da die EASA-Vorgaben weder die geografischen noch die politischen und kantonalen Gegebenheiten berücksichtigen; eine Vielzahl von Ausnahmeregelungen bei den zuständigen europäischen Organisationen wäre die Folge.

Aus diesem Grund hat sich das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) für die Aufrechterhaltung der nationalen Regelung für Rettungsflüge entschieden, die ausschliesslich die betrieblichen Vorgaben für Rettungsflüge betreffen. Mittelfristig ist eine Verordnung geplant, die so weit als möglich die Normen des EASA-Regelwerks übernimmt, jedoch die aufgrund lokaler oder geografischer Gegebenheiten notwendigen Abweichungen zulässt.

Im Schreiben des BAZL vom 9. September 2014 an das Flugbetriebsunternehmen wird unter anderem Folgendes festgehalten:

„Für Rettungsflüge gelten ab dem 28. Oktober 2014 bezüglich der Motorisierung und Verfügbarkeit von mehrmotorigen Helikoptern folgende Regeln:

- *Rettungsflüge bei Tag können weiterhin mit einmotorigen Helikoptern durchgeführt werden.*
- *Rettungsflüge bei Nacht sind grundsätzlich mit mehrmotorigen Helikoptern durchzuführen. Ist der Einsatz eines mehrmotorigen Helikopters aus operationellen Gründen nicht angemessen oder steht im Einsatzfall innert angemessener Frist kein mehrmotoriger Helikopter zur Verfügung, können diese Einsätze im Einzelfall mit einmotorigen Helikoptern durchgeführt werden.*
- *Unternehmen, die Rettungsflüge in der Nacht durchführen wollen, müssen pro Rettungsbasis einen operationell tauglichen mehrmotorigen Helikopter zur Verfügung haben (Kategorie A oder äquivalenter Zulassung), wobei dieser über die notwendige, zertifizierte Ausrüstung verfügen muss.“*

Analyse und Schlussfolgerungen

Grundsätzlich stand es dem Flugbetriebsunternehmen mit Blick auf die gesetzliche Regelung frei, für den bevorstehenden Rettungseinsatz zwischen einem zweimotorigen Helikopter oder einem einmotorigen Helikopter zu wählen. Aus nachvollziehbaren Zeitgründen entschied sich der Pilot für den zu Rettungszwecken bereitstehenden zweimotorigen Helikopter des Modells EC135 T1.

Gegenüber dem einmotorigen Modells AS 350 B3 weist der EC135 T1 bei ähnlichen Einsatzbedingungen in grosser Höhe eine deutlich geringere Leistungsreserve auf. Die verfügbare Leistung der HB-ZRK war sehr nahe an der theoretisch benötigten für einen HOGE-Schwebeflug beim beabsichtigten Landeort. Aufgrund der dortigen Sicht- und Schneeverhältnisse beim beabsichtigten Landeplatz sah der Pilot einen Direktanflug in HIGE-Verhältnisse vor, um einer HOGE-Situation bei den erkannten moderaten bis starken und wechselhaften Windverhältnissen aus dem Weg zu gehen.

Der Pilot wurde jedoch bereits im tiefen Rekognoszierungsflug nahe dem Gelände von einer abrupten Änderung der Stärke und Richtung des Windes überrascht. Diese nicht unüblichen Windwechsel aufgrund von lokalen, durch die Umströmung des Geländes verursachten, turbulenten Rotorsystemen erschwerten ein sicheres Manövrieren des Helikopters oberhalb der für die Leistungsverhältnisse entscheidenden Übergangsgeschwindigkeit (*translational lift speed*).

Als sich der Helikopter an der Leistungsgrenze unter der kritischen Übergangsgeschwindigkeit in einer HOGE ähnlichen Situation befand, war abgesehen vom höheren notwendigen Leistungsbedarf für das Beibehalten der Höhe über Grund auch die Heckflosse aerodynamisch nicht mehr wirksam. Der zusätzliche Leistungsbedarf zur Kontrolle des Helikopters um die

Hochachse mit dem Fenestron überstieg das Leistungsvermögen des Helikopters, der sofort an Höhe verlor. Insbesondere bei Wind von rechts mit einer Stärke von über 10 kt war bei diesem Helikopter auf einer Dichtehöhe über 7000 ft die volle Kontrolle um die Hochachse nicht gewährleistet. Auch ein kurzzeitiger vertikaler Scherwind konnte an diesem Ort nahe beim Felssporn nicht ausgeschlossen werden. Die Höhe über Grund reichte zur Erhöhung der Geschwindigkeit bis zum Bodenkontakt nicht aus. Dank der guten momentanen Sicht- und Lichtverhältnisse gelang es dem Piloten, den Helikopter während der Gleitlandung im Tiefschnee in einer aufrechten Lage zu halten.

Die beim zweiten Rekognoszierungsflug gewählte Flughöhe von nicht mehr als 20 m über dem beabsichtigten Landeort war den turbulenten Windverhältnissen nicht angepasst, da sie trotz des abfallenden Geländes kein Durchstartmanöver zuließ, wie der vorliegende Fall zeigt.

Bei den vorherrschenden und böigen Windverhältnissen und zeitweise wechselnden Sicht- und Lichtverhältnissen reichte die Leistungsreserve dieses Helikopters zur raschen und wirksamen Korrektur der Flugelemente nicht aus und war damit ungenügend für eine sichere Landung.

Das Flugbetriebsunternehmen handelte umsichtig, den Helikopter vor dem Überflug auf die Basis Lauterbrunnen von einem erfahrenen fremden Unterhaltsbetrieb vor Ort prüfen zu lassen, da der eigene Unterhaltsbetrieb wenig Erfahrung auf dem Baumuster EC135 hatte.

Payerne, 19. Dezember 2016

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle