



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST
Service suisse d'enquête de sécurité SESE
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISl
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Schlussbericht Nr. 2410 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über den Unfall des Helikopters
AS 350 B2, HB-ZTM,

vom 13. Mai 2017

Gebirgslandeplatz Petersgrat (LSVP),
Gemeinde Blatten (VS)

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

Gemäss Artikel 3.1 der 12. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 5. November 2020, zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalls die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Sicherheitsuntersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen.

Alle Angaben beziehen sich, soweit nicht anders vermerkt, auf den Zeitpunkt des Unfalls.

Alle in diesem Bericht erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in der für das Gebiet der Schweiz gültigen Normalzeit (*Local Time* – LT) angegeben, die zum Unfallzeitpunkt der mitteleuropäischen Sommerzeit (MESZ) entsprach. Die Beziehung zwischen LT, MESZ und koordinierter Weltzeit (*Coordinated Universal Time* – UTC) lautet:

LT = MESZ = UTC + 2 h.

Zusammenfassung

Luftfahrzeugmuster AS 350 B2

HB-ZTM

Halter Mountain Flyers 80 Ltd., Flugplatz / Hangar 7, CH-3123 Belp

Eigentümer Kunert Aircraft Asset GbR, An den vier Wegen 4, D-64625 Bensheim

Pilot Schweizer Bürger, Jahrgang 1973

Ausweis Privatpilotenlizenz für Helikopter (*Private Pilot Licence Helicopter* – PPL(H)) nach der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (*European Aviation Safety Agency* – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL).

Flugstunden	insgesamt	253:27 h	während der letzten 90 Tage	10:29 h
	auf dem Unfallmuster	15:04 h	während der letzten 90 Tage	10:29 h

Ort Gebirgslandeplatz Petersgrat (LSVP)

Koordinaten	629 486 / 146 091 (<i>Swiss Grid</i> 1903) N 46° 27' 56" / E 007° 49' 21" (WGS ¹ 84)	Höhe	3120 m/M
--------------------	---	-------------	----------

Datum und Zeit 13. Mai 2017, 10:16 Uhr

Betriebsart Privat

Flugregeln Sichtflugregeln (*Visual Flight Rules* – VFR)

Startort Bern-Belp (LSZB)

Zielort Gebirgslandeplatz Petersgrat (LSVP)

Flugphase Landung

Unfallart Kontrollverlust mit Umkippen des Helikopters auf die Seite

Personenschaden

Verletzungen	Besatzungsmit- glieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Drittpersonen
Tödlich	1	0	1	0
Erheblich	0	0	0	0
Leicht	0	3	3	0
Keine	0	2	2	Nicht zutreffend
Gesamthaft	1	5	6	0

Schaden am Luftfahrzeug Zerstört

Drittschaden Geringe Geländeverschmutzung durch ausgelaufene Betriebsstoffe

¹ WGS: *World Geodetic System*, geodätisches Referenzsystem: Der Standard WGS 84 wurde durch Beschluss der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization* – ICAO) im Jahr 1989 für die Luftfahrt übernommen.

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden die Aufzeichnungen verschiedener Geräte an Bord des Helikopters, die Radardaten, die Aussagen der Passagiere, des Rettungspiloten und von Personen des Flugbetriebsunternehmens sowie verschiedene Dokumente verwendet. Einer der Passagiere fotografierte und filmte während des Fluges; diese Aufnahmen, die insbesondere die letzten fünf Minuten vor dem Unfall und den Unfall selber umfassen, wurden ebenfalls verwendet.

Es handelte sich um einen privaten Flug nach Sichtflugregeln (*Visual Flight Rules* – VFR). Der Pilot hatte zu diesem Zweck den Helikopter vom Flugbetriebsunternehmen gechartert.

1.1.2 Vorgeschichte

Der Pilot war seit dem Jahr 2011 im Besitz der Privatpilotenlizenz für Helikopter. Von Juli bis Dezember 2016 absolvierte er auf dem Helikoptermuster R66 die Ausbildung für Landungen im Gebirge (*Mountain Flying* – MOU). Im Anschluss, von Januar bis März 2017, erlangte er die Musterberechtigung (*Type Rating* – TR) für das Helikoptermuster AS 350 B2 (vgl. Kapitel 1.3).

Der Pilot und einer der Passagiere kannten sich flüchtig aufgrund der beruflichen Tätigkeit des Piloten in der IT-Branche. Als der Passagier zufällig erfuhr, dass der Pilot auch Helikopter fliege, sprach er ihn darauf an. Der Pilot gab ihm daraufhin einen selbstentworfenen Flyer, in dem er Helikopterflüge anbot (vgl. Anlage 1). Der Flyer suggerierte, dass der Pilot hauptberuflich als Rettungspilot tätig sei und gab an, dass der Pilot diese Flüge in seiner Freizeit und zum Selbstkostenpreis anbiete.

Anfang Dezember 2016 machte der Pilot dem Passagier per E-Mail den Vorschlag, als Weihnachtsgeschenk einen Helikopterflug mit ihm als Piloten zu verschenken. Er machte diesbezüglich einen konkreten Vorschlag, wie ein solcher Flug ausgestaltet werden könnte, mit einer Flugroute von Bern-Belp via Thun ins Jungfraugebiet, anschliessend ins Kemmeriboden-Bad für eine Essenspause und dann zurück nach Bern-Belp. Der Passagier nahm in der Folge Kontakt mit Verwandten und Bekannten auf, um deren Interesse an einem solchen Flug auszuloten. In mehreren E-Mails zwischen dem Piloten und dem Passagier wurden dann im Februar und März 2017 die Details für den Flug bestimmt. Insbesondere bot der Pilot an, für einen Aufpreis auf dem Gebirgslandeplatz Petersgrat zwischenzulanden und dort einen Aperitif einzunehmen, womit der Passagier einverstanden war. Der Pilot erwähnte mehrfach, dass er diesen Flug zum Selbstkostenpreis anbiete und selber weder einen Gewinn mache noch ein Honorar verrechne. Als erstes mögliches Datum für den Flug wurde der Samstag, 13. Mai 2017, bestimmt. Für seine Flugvorbereitung verlangte der Pilot vom Passagier die Namen und die Gewichte aller Passagiere.

Am Dienstag, 9. Mai 2017, tauschten sich der Pilot und der Passagier bezüglich des Wetters für den Samstag aus. Der Pilot gab zu verstehen, dass die Wetterprognose noch unsicher sei und er erst am Freitagabend, allenfalls sogar erst am Samstagmorgen, entscheiden könne, ob die Wetterbedingungen den Flug zulassen würden. Der Treffpunkt für Samstag wurde vom Piloten auf 09:30 Uhr direkt beim Flugbetriebsunternehmen auf dem Flughafen Bern-Belp vorverlegt, da er um 13 Uhr zurück in Bern-Belp sein müsse. In dieser E-Mail an den Passagier gab der

Pilot an, dass er gerade am Fliegen sei und auf Treibstoff warte und sich daher kurzfassen müsse. Im Flugbuch des Piloten fand sich für diesen Tag kein Eintrag.

Am Freitag, 12. Mai 2017, teilte der Pilot dem Passagier zunächst mit, dass die Chance für eine Durchführung des Fluges fünfzig zu fünfzig stehe. Am selben Abend informierte der Pilot den Passagier, dass der Flug wie geplant stattfinden könne.

Am Samstag, 13. Mai 2017, traf der Pilot früh auf der Basis des Flugbetriebsunternehmens ein. Er machte eine Flugvorbereitung und erfasste insbesondere die Gewicht- und Schwerpunktberechnung sowie die Leistungsberechnung für einen Schwebeflug ausserhalb des Bodeneffektes (*Hover Out Of Ground Effect* – HOGE) im System des Flugbetriebsunternehmens. Er rechnete mit einer HOGE von 11 000 ft AMSL² beim Start und einer solchen von 11 500 ft nach 30 Minuten Flugzeit.

Ein Mitarbeiter des Flugbetriebsunternehmens, der unter anderem auch die HB-ZTM auf dem Vorfeld vorbereitet hatte, sprach kurz mit dem Piloten. Ein Alpenflug mit einem anderen Helikopter des Flugbetriebsunternehmens wurde aus Wettergründen abgesagt. Gemäss Aussage des Mitarbeiters sprachen sie über die Wettersituation und dass möglicherweise beim Gebirgslandeplatz Petersgrat diffuse Verhältnisse herrschen könnten. Der Pilot soll erwähnt haben, einmal die Situation vor Ort anschauen und allenfalls auf eine Landung verzichten zu wollen.

Um 09:30 Uhr trafen die fünf Passagiere auf der Basis ein. Nachdem beim Helikopter ein paar Fotos gemacht worden waren, nahmen der Pilot und die Passagiere ihre Plätze ein. Alle trugen Kopfhörer zur Verständigung untereinander.

1.1.3 Flugverlauf

Kurz nach 09:50 Uhr startete der Helikopter AS 350 B2, eingetragen als HB-ZTM, ab dem Flughafen Bern-Belp (LSZB) und flog kontinuierlich steigend via Thun und das Kiental in Richtung Gamchilücke, die um 10:11 Uhr auf rund 10 000 ft AMSL überflogen wurde (vgl. Abbildung 1). Anschliessend flog der Pilot in einer weiten Rechtskurve und weiter steigend an der Mutthornhütte vorbei in Richtung des Gebirgslandeplatzes Petersgrat (LSVP).

Über dem Helikopter lag eine fast geschlossene Wolkendecke, so dass die höchsten Berggipfel links und rechts des Flugweges in Wolken gehüllt waren. Entlang der Berghänge reichte die Bewölkung teilweise auch tiefer und bis unter die aktuelle Flughöhe des Helikopters. Durch vereinzelte Lücken in der Wolkendecke schien die Sonne, aber mehrheitlich war die Sonne abgedeckt, so dass trotz an sich guter Sichtverhältnisse die schneebedeckten Oberflächen diffus und kontrastarm erschienen.

Im Anflug aus Norden in Richtung der schneebedeckten Kuppe des Petersgrates senkte der Pilot seine zuvor hochgesteckte Sonnenbrille vor die Augen, um sie sogleich wieder zurück nach oben zu stecken. Wenig später bemerkte einer der Passagiere, dass es ihm schwierig erscheine, die Höhe über dem weissen Untergrund abschätzen zu können, worauf der Pilot erwidert habe, dass man manchmal nicht landen könne.

In der Folge flog der Pilot um 10:13 Uhr auf einer Höhe von rund 10 800 ft AMSL mit einem südlichen Steuerkurs südwestlich des Gebirgslandeplatzes vorbei und drehte in einer weiten Linkskurve und sinkend in Richtung des Landeplatzes (vgl. Abbildung 1). In dieser Phase durchflog der Pilot kurzzeitig aufgelockerte Quellbewölkung, die sich in diesem Gebiet befand, um danach aber wieder unter die Wolken mit guten horizontalen Sichtverhältnissen zu gelangen.

² AMSL: *Above Mean Sea Level*, über der mittleren Meereshöhe



Abbildung 1: Gelb dargestellt der Flugweg der HB-ZTM, aufgezeichnet durch das digitale Kartendarstellungsgerät an Bord des Helikopters. Einzelne ausgewählte Zeitpunkte, die im Text erwähnt werden, sind speziell markiert, wobei die Zeiten in UTC (hhmmss) angegeben sind. Aufgrund der geringen horizontalen Geschwindigkeit wurde die Aufzeichnung um 10:15:12 Uhr beendet, als sich der Helikopter im langsamen Vorwärtsflug im Bereich des offiziellen Gebirgslandeplatzes befand. Die Endlage des Wracks ist grün markiert. Die blaue Linie stellt die Bewegungsrichtung des Helikopters in der Endphase dar, wie sie durch die Filmaufnahme des einen Passagiers dokumentiert ist. Quelle des Bildes: Google Earth.

Ab etwa 10:14:30 Uhr befand sich der Helikopter mit einem Steuerkurs von rund 290° im Endanflug auf den Landeplatz, wobei der gewählte Vektor ungefähr in Richtung der offiziellen Koordinate des Gebirgslandeplatzes zeigte (vgl. Abbildungen 1, 2 und 5 sowie Kapitel 1.5). Die gesamte Schneefläche vor den Felsen im Hintergrund im Bereich des offiziellen Landeplatzes lag im Schatten, war aber wolkenfrei (vgl. Abbildung 2). Weiter südwestlich befanden sich vereinzelte Wolkenfetzen. In dieser Phase senkte der Pilot erneut seine Sonnenbrille vor die Augen, um sie aber sogleich wieder nach oben zu stecken.



Abbildung 2: Standbild aus der Filmaufnahme des einen Passagiers um 10:14:30 Uhr. Im rechten Bereich sind die Felsen im Hintergrund des offiziellen Gebirgslandeplatzes zu sehen (roter Pfeil).

In der Folge reduzierte der Pilot die Vorwärtsgeschwindigkeit immer mehr und befand sich ab etwa 10:15 Uhr in einem Schwebeflug mit geringer Vorwärtsgeschwindigkeit. Der Pilot liess seinen Blick links und rechts schweifen und schaute zwischendurch immer wieder auf seiner rechten Seite schräg nach unten. Von einer Position in der Nähe des offiziellen Gebirgslandeplatzes bewegte sich der Helikopter nun mit einem Kurs von rund 250° langsam Richtung Westen, in den Bereich einer leicht erhöhten Schneekuppe (vgl. Abbildungen 1 bis 3). Während dieses langsamen Schwebefluges änderte der Steuerkurs des Helikopters mehrfach um etliche Grad und der Pilot liess seinen Blick mal nach vorne links, mal nach vorne rechts und dann wieder nach schräg unten rechts schweifen.

Um etwa 10:16 Uhr reduzierte der Pilot die Vorwärtsgeschwindigkeit praktisch auf null und begann zu sinken. Die Schneekuppe befand sich links vor ihm und lag kontrastarm komplett im Schatten (vgl. Abbildung 3). Die horizontale Sicht war gut und es befanden sich keine Wolken in der näheren Umgebung.



Abbildung 3: Standbild aus der Filmaufnahme um 10:16:20 Uhr, unmittelbar vor dem Unfall.

In dieser Phase begann der Helikopter stark um sämtliche Achsen zu schwanken, es wurde Schnee aufgewirbelt und das Landegestell touchierte die Schneedecke, worauf der Helikopter auf die linke Seite kippte. Die Rotorblätter schlugen in das Kabinendach ein und rissen dieses im vorderen Bereich nahezu vollständig weg. Der Pilot wurde dabei tödlich am Kopf verletzt. Die Passagiere wurden leicht oder nicht verletzt und konnten sich selbständig aus dem Wrack befreien. Keiner der Insassen trug einen Helm.



Abbildung 4: Wrack der HB-ZTM, aufgenommen um 10:31 Uhr.

1.1.4 Alarmierung und Rettung

Ein Helikopter eines lokalen Unternehmens befand sich auf einem Rundflug mit Landung beim Petersgrat. Dessen Pilot hatte am Funk mitbekommen, dass ein anderer Helikopter ebenfalls dort landen wollte. Um etwa 10:17 Uhr landete der Helikopter nordöstlich des offiziellen Gebirgslandeplatzes im Bereich von Felsen, einer Stelle, die vom Unternehmen regelmässig verwendet wurde (vgl. Abbildung 5). Dieser Pilot gab an, dass der Bereich seines gewählten Landeplatzes wolkenfrei gewesen sei. Die Landung an diesem Ort, den er sehr gut kannte, habe aufgrund der dort vorhandenen Referenzen keine Schwierigkeiten dargestellt. Es habe etwa einen halben Meter Neuschnee gehabt, der bei der Landung leicht aufgewirbelt sei. In südwestlicher Richtung entlang des Grates, im Bereich des Gletscherrückens, seien von Süden her einzelne Wolken- und Nebelfetzen vorhanden gewesen. Der Pilot sprach von „*flachen*“ Lichtverhältnissen.

Nach einer kurzen Fotopause, während des Einsteigens seiner vier Passagiere, konnte der Pilot in südwestlicher Richtung durch Nebelfetzen einen Helikopter sehen und Personen, die sich neben dem Helikopter aufhielten. Er flog in diese Richtung und stellte fest, dass der Helikopter auf der Seite lag. Trotz diffuser Lichtverhältnisse konnte er dank der Personen als Referenz um 10:32 Uhr neben der HB-ZTM landen, stellte das Triebwerk ab und informierte sich bei den verunfallten Passagieren über die Situation.

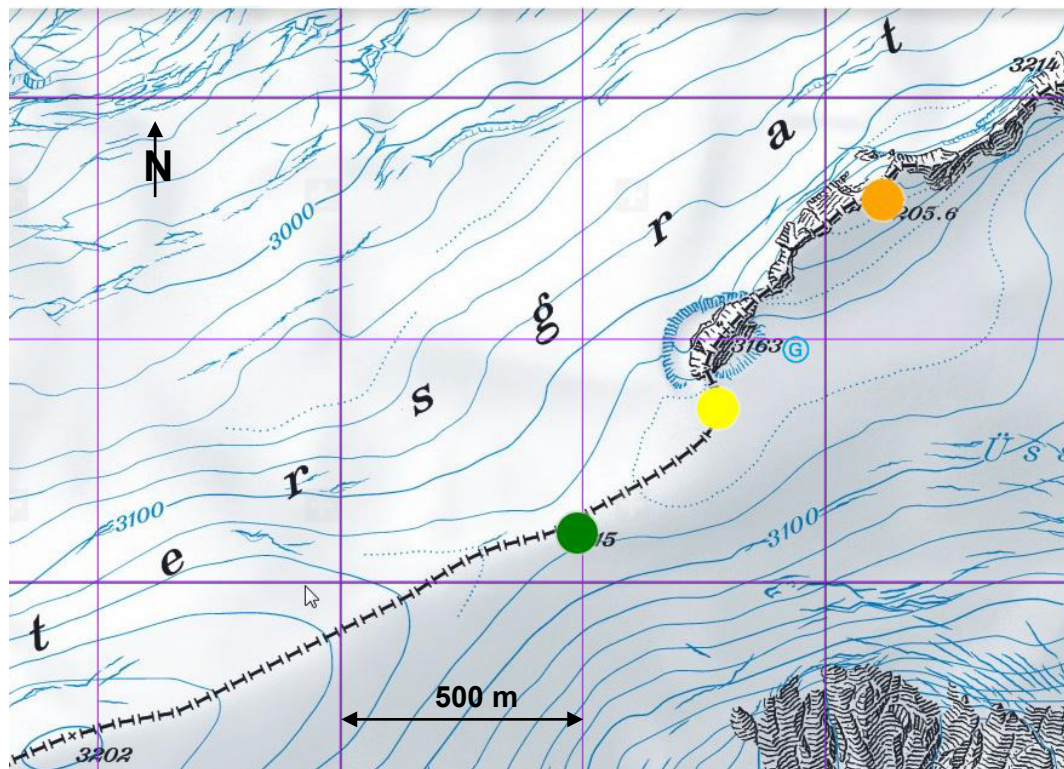


Abbildung 5: Das blau eingekreiste Symbol G markiert die offizielle Koordinate des Gebirgslandeplatzes Petersgrat (LSVP), vgl. Kapitel 1.5. Grün markiert die Unfallstelle der HB-ZTM. Orange markiert die Landestelle des Helikopters, dessen Pilot anschliessend die HB-ZTM und deren Passagiere entdeckte. Gelb markiert die Stelle, die gemäss Aussage des Fluglehrers während der Gebirgsausbildung des Piloten angeflogen wurde (vgl. Kapitel 1.3.2). Quelle der Basiskarte: Bundesamt für Landestopografie.

Nach einem kurzen Augenschein des Wracks entschloss sich der Pilot, eine verletzte Passagierin direkt im Helikopter mitzunehmen und wies die restlichen Passagiere an, an der Unfallstelle auf Hilfe zu warten. Eine Alarmierung per Mobiltelefon war aufgrund der ungenügenden Netzabdeckung im Bereich der Unfallstelle nicht möglich. Auch mit dem mitgeführten Handfunkgerät war eine Alarmierung nicht möglich gewesen. Erst während des Überfluges zur Basis erreichte der Pilot via Funk die Einsatzleitung, die in der Folge mehrere Rettungshelikopter zur Unfallstelle aufbot.

Der Hauptschalter des automatischen Notsenders (*Emergency Locator Transmitter* – ELT) der HB-ZTM wurde in der Stellung OFF vorgefunden. Der ELT konnte daher keine Signale senden.

Das Flugbetriebsunternehmen stellte seinen Piloten für Flüge ins Gebirge auf der Basis in Bern-Belp Gebirgsrucksäcke inklusive Handfunkgerät zur Verfügung. Ein solcher Rucksack wurde im vorliegenden Fall nicht mitgenommen. Die Ausrüstung der Passagiere und des Piloten war für ein Überleben im Gebirge nicht zweckmässig.

1.2 Meteorologische Angaben

1.2.1 Allgemeine Wetterlage

Der Alpenraum befand sich in einem weit offenen Warmsektor auf der Vorderseite eines atlantischen Tiefs. Am Boden waren die Druckgegensätze gering. In der Höhe zog ein flacher Rücken nach Osten. Die Schweiz lag knapp westlich der Rückenachse.

1.2.2 Wetter zum Zeitpunkt und am Ort des Unfalls

Ein grossräumiges Absinken der Luftmasse führte bis um 14 Uhr zu einer schwachen Inversion auf rund 3500 m/M. Während des Vormittags gelangten aus Südwesten mittelhohe Wolkenfelder in die Berner und Walliser Alpen. Gemeinsam mit lokaler Thermik führte dies zu einer Anreicherung von Feuchte an der Inversionsbasis. Am Petersgrat drehte der Wind zwischen 09:30 und 10:30 Uhr von West-Nordwest über West auf Südwest. Die topographisch erzwungene Hebung der Luft unterstützte die Vertikalbewegung durch Thermik und damit die Feuchtekonvergenz am Grat.

Der Wind wehte mit rund 2 Knoten aus Südwest. Windspitzen erreichten 5 Knoten. Über dem Lötschental betrug der Bedeckungsgrad der mittelhohen Wolken 5/8 bis 7/8. Das diffuse Licht führte zu einer gleichmässigen und kontrastarmen Ausleuchtung des Geländes. Topographisch bedingte Aufwinde lösten am Petersgrat Hangwolken mit variabler horizontaler Erstreckung aus. Ursächlich verbunden mit lokalen Wolkenfetzen und partiell aufliegenden Wolken (*cap cloud*) war die Variation der meteorologischen Sichtweite.

Die folgenden Angaben zum Wetter zum Zeitpunkt und am Ort des Unfalls basieren auf einer räumlichen und zeitlichen Interpolation der Beobachtungen verschiedener Wetterstationen.

Wetter	bewölkt und trocken
Wolken	1/8-2/8 zwischen 2000 und 3000 m/M 3/8-4/8 um 3300 m/M 5/8-7/8 um 3700 m/M
Sicht	diffuses Licht und lokal variierende Sicht
Wind	210 Grad, um 2 kt
Temperatur/Taupunkt	-3 °C / -3 °C
Luftdruck (QNH)	1015 hPa (Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre)

1.2.3 Astronomische Angaben

Sonnenstand	Azimut: 109°	Höhe: 42°
Beleuchtungsverhältnisse	Tag	

1.3 Angaben zur Ausbildung und Erfahrung des Piloten

1.3.1 Privatpilotenausbildung und Umschulungen auf andere Muster

Im März 2009 begann der Pilot bei einer Flugschule im Raum Basel auf dem Helikoptermuster R22 die Ausbildung zum Privatpiloten, die er im Mai 2011 mit einer gesamten Flugerfahrung von 77 h erfolgreich abschloss. Beim ersten Prüfungsflug bestand er gewisse Teile der Notverfahren nicht, diese mussten wiederholt werden. Der Prüfer vermerkte, dass der Pilot sehr nervös gewesen sei.

Im Anschluss absolvierte der Pilot die Umschulung auf das Muster R44, die er im Juli 2011 mit einer totalen Flugerfahrung von 100 h erfolgreich abschloss.

Im Oktober 2014 erlangte der Pilot mit einer totalen Flugerfahrung von 155 h die Musterberechtigung auf dem Turbinenhelikoptermuster B206.

Im Verlauf des Sommers 2016 erkundigte sich der Pilot bei der Flugschule des Halters der HB-ZTM nach der Möglichkeit, dort die Gebirgsausbildung zu absolvieren. In der Folge wurde zuerst die Umschulung auf das Muster R66 absolviert, die der Pilot Anfang Juli 2016 mit einer totalen Flugerfahrung von 203 h erfolgreich abschloss.

1.3.2 Gebirgsausbildung

Direkt im Anschluss an die Umschulung auf das Helikoptermuster R66 begann der Pilot auf diesem Muster und bei demselben Fluglehrer mit der Ausbildung für den Erwerb der Berechtigung für Landungen im Gebirge (*Mountain Flying – MOU*). Wie auf dem Ausbildungskontrollblatt des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) vorgesehen, wurden dabei zunächst Landungen bis maximal 2000 m/M durchgeführt. Im Anschluss folgten Landungen auf den offiziellen Gebirgslandeplätzen.

Gemäss Angaben auf dem Kontrollblatt und im Flugbuch des Piloten wurden im Zeitraum von Juli bis Dezember 2016 insgesamt 58 Landungen im Bereich bis 2000 m/M und insgesamt 153 Landungen auf offiziellen Gebirgslandeplätzen durchgeführt. Dabei wurden 21 verschiedene Gebirgslandeplätze angefliegen, darunter auch der Petersgrat, auf dem insgesamt 14 Landungen durchgeführt wurden. Bei der Rubrik „*Schlechtwetterflüge*“ wurde handschriftlich ergänzt „*Diffus / Wind*“, und es wurden vier Kästchen, entsprechend vier durchgeführten Übungen, ausgefüllt.

Nach Angabe des Fluglehrers hätten sie bewusst auch Flüge bei schwierigen und diffusen Verhältnissen durchgeführt. Er demonstrierte stets jedem Schüler, dass bei diffusen Verhältnissen die Situation nicht mehr handhabbar sei. Der Pilot habe strukturiert und ruhig gearbeitet und habe ein eher defensives Verhalten gezeigt. Den Gebirgslandeplatz Petersgrat hätten sie an vier verschiedenen Tagen angefliegen, wobei jeweils verschiedene Anflugvarianten besprochen und durchgeführt worden seien. Sie seien stets leicht südwestlich der offiziellen Koordinate, in der Nähe der Felsen, gelandet (vgl. Abbildung 5).

Am 9. Dezember 2016 trat der Pilot mit einer Gesamtflugerfahrung von 231 h zum Prüfungsflug an. Nach drei angeflogenen Landeplätzen wurde die Prüfung aufgrund der grossen Nervosität des Piloten vom Prüfungsexperten abgebrochen. Der Fluglehrer zeigte sich sehr überrascht über dieses Verhalten des Piloten, das er in dieser Form während der Ausbildung nicht erlebt hatte. Der Pilot habe ihm nachträglich erzählt, dass er vor der Prüfung drei Nächte lang nicht geschlafen habe.

Eine Woche später, am 16. Dezember 2016, wurde der Prüfungsflug bei demselben Experten wiederholt und erfolgreich bestanden.

1.3.3 Umschulung AS 350 B2

Ende Januar 2017 begann der Pilot wiederum bei demselben Fluglehrer mit der Umschulung auf das Muster AS 350 B2. Diese erfolgte während insgesamt neun Lektionen und einer totalen Flugzeit von 10:31 h und dauerte bis Mitte März 2017.

Gemäss Angaben des Fluglehrers zeigten sich keine besonderen Schwierigkeiten. Teilweise seien während der Umschulung auch Gebirgslandungen durchgeführt worden. Die Aufzeichnungen im Flugbuch des Piloten weisen in dieser Phase total fünf Gebirgslandungen aus, alle durchgeführt in derselben Lektion.

Am 16. März 2017 absolvierte der Pilot mit einer Gesamtflugerfahrung von 249 h bei demselben Experten wie bei der Gebirgsprüfung erfolgreich den Prüfungsflug zum Erwerb der Musterberechtigung.

1.3.4 Flüge nach Abschluss der Umschulung AS 350 B2

Der erste Flug nach Abschluss der Umschulung erfolgte am 29. März 2017 in Begleitung des Fluglehrers. Dieser legte Wert darauf, mit dem Piloten noch einen Vollastflug mit der AS 350 B2 ins Gebirge zu absolvieren. In Begleitung von vier Passagieren flogen sie zum Gebirgslandeplatz Petersgrat und übten dort auch

nochmals den Triebwerkstart auf dieser Höhe. Nach Aussage des Fluglehrers hätten an diesem Tag beste Verhältnisse geherrscht.

Danach führte der Pilot am 9. April 2017 und 8. Mai 2017 die ersten Flüge auf der AS 350 B2 ohne Fluglehrer durch. Dabei wurden gemäss Flugbuch des Piloten fünf Gebirgslandungen gemacht.

Der Pilot hatte somit vor dem Start zum Unfallflug insgesamt 242 Gebirgslandungen absolviert, davon 13 auf dem Muster AS 350 B2, wovon fünf während der Umschulung und drei in Begleitung des Fluglehrers auf dem Vollastflug.

1.4 Angaben zum Luftfahrzeug

1.4.1 Allgemeines

Beim Helikoptermuster AS 350 B2 handelt es sich um einen einmotorigen, sechsplätzigigen Mehrzweckhelikopter mit Kufenlandegestell und einem dreiblättrigen Hauptrotor. Der Drehmomentausgleich erfolgt über einen konventionellen Heckrotor.

1.4.2 Masse und Leistung

Die höchstzulässige Abflugmasse beträgt 2250 kg. Die Masse der HB-ZTM zum Unfallzeitpunkt lag bei rund 2000 kg. Der Schwerpunkt befand sich innerhalb der vom Luftfahrzeugflughandbuch (*Flight Manual* – FM) festgelegten Grenzen.

Die maximal mögliche Höhe für einen Schwebeflug ausserhalb des Bodeneffektes (*Hover Out Of Ground Effect* – HOGE) lag zum Unfallzeitpunkt gemäss FM und den gegebenen meteorologischen Verhältnissen bei rund 11 000 ft Druckhöhe (*Pressure Altitude* – PA).

1.4.3 Aufzeichnungsgeräte

In der HB-ZTM war auf der linken Seite des Cockpitpanels ein digitales Kartendarstellungsgerät fix eingebaut. Dieses Gerät zeichnete auch den Flugweg auf (vgl. Abbildung 1).

Rechts des Panels war mittels einer mobilen Halterung ein Tabletcomputer montiert. Das Flugbetriebsunternehmen stellte für jeden Helikopter einen Tabletcomputer mit flugspezifischer Software zur Verfügung. Unter anderem konnte dieser Tabletcomputer während des Fluges als digitales Kartendarstellungsgerät verwendet werden und zeichnete, falls aktiviert, ebenfalls den Flugweg auf. Zusätzlich wurde über eine eingebaute SIM-Karte der geflogene Flugweg permanent auf einen Server übertragen und konnte somit als *live tracking* verfolgt werden. Der Pilot benutzte diese Funktion während des Fluges. Der auf dem Server abgespeicherte Flugweg endete um 10:13:28 Uhr im Bereich des Landeanfluges auf den Petersgrat; dies konnte der fehlenden Mobilfunkabdeckung im Bereich des Landeplatzes zugeschrieben werden (vgl. Kapitel 1.1.4). Die Auswertung des auf dem Tabletcomputer abgespeicherten Flugweges war aufgrund des hohen Zerstörungsgrades desselben nicht mehr möglich.

Des Weiteren war in der HB-ZTM ein Gerät eingebaut, das verschiedene Triebwerkparameter und weitere relevante Grössen, darunter die Rotordrehzahl, in einem Intervall von 1 s aufzeichnete (vgl. Kapitel 1.7).

1.5 Angaben zum Gebirgslandeplatz Petersgrat

1.5.1 Allgemeines

Gebirgslandeplätze sind Landestellen ausserhalb von Flugplätzen und ohne Infrastruktur, die über 1100 m/M liegen. Sie dienen einerseits zu Ausbildungs- und

Übungszwecken, andererseits für Personentransporte zu touristischen Zwecken. Im Luftfahrthandbuch (VFR-Manual) der Schweiz sind total 42 Landeplätze mit Namen, Koordinaten, einer kurzen Ortsumschreibung sowie allfälligen Nutzungseinschränkungen publiziert.

Für touristische Zwecke sind Landungen über 1100 m/M ausschliesslich auf diesen offiziellen Landeplätzen erlaubt. Das VFR-Manual hält dazu fest:

„Benützung der Gebirgslandeplätze mit Helikopter: Der Ort der Aussenlandung darf, in einem vernünftigen Umkreis, der im Rahmen der Ortsumschreibung bis 400 m um die Koordinaten betragen kann, gewählt werden (Entscheid des Bundesrates vom 7. Mai 1980).“

Besatzungen, die diese Landeplätze anfliegen wollen, müssen über die Berechtigung für Landungen im Gebirge (*Mountain Flying* – MOU) verfügen.

1.5.2 Petersgrat

Der Gebirgslandeplatz Petersgrat (LSVP) befindet sich südwestlich der Tschingelhörner auf der Grenze zwischen den Kantonen Bern und Wallis (vgl. Abbildungen 1 und 5). Er liegt auf einer Höhe von 3130 m/M, entsprechend 10'270 ft AMSL.

Da das Gelände im Bereich des Gebirgslandeplatzes flach und weitläufig ist und der Platz hindernisfrei aus praktisch allen Richtungen angefliegen werden kann, gilt dieser Platz bei guten Wind- und Wetterverhältnissen mit guten Sichtreferenzen und bei genügend Leistungsreserven als einfach anzufliegen.

1.6 Angaben zum Flugbetriebsunternehmen

Das Flugbetriebsunternehmen, das die HB-ZTM an den Piloten vercharterte, war auf dem Flughafen Bern-Belp (LSZB) ansässig. Es betrieb eine Flotte verschiedener Helikoptermuster und eine eigene Flugschule.

Zwischen dem Flugbetriebsunternehmen und dem Piloten bestand ein Chartervertrag, der die Einzelheiten und Rahmenbedingungen für das Chartern von Maschinen regelte. Dieser Vertrag enthielt unter anderem die folgenden Passagen:

„Luftfrachtführer ist der Mieter. Er hat die Passagiere darauf aufmerksam zu machen, dass nicht die Firma [...] Luftfrachtführer ist und es sich um einen privaten Flug handelt (NCO, Non Commercial Operation Flight).

[...]

Gebirgslandungen dürfen nur von Piloten ausgeführt werden, die einen MOU-Lizenzeintrag besitzen und ein regelmässiges Gebirgstraining nachweisen können. [...] Piloten mit Gebirgsflug-Ausbildung (MOU) können Landungen bis maximal 3130 m.ü.M. / 10'270 ft mit HOGE Performance ohne Bewilligung absolvieren.

Landungen über 3130 m.ü.M. / 10'270 ft müssen vorgängig vom Post Holder Flight Ops [operations] oder Chief Flight Instructor bewilligt werden.

Es gilt für alle Landungen HOGE Performance!“

Das Flugbetriebsunternehmen stellte den Piloten für die Reservation der Maschinen ein internetbasiertes IT-System zur Verfügung, das auch den administrativen Ablauf vor und nach dem Flug steuerte. Auch verlangte dieses System die Eingabe gewisser Werte zur Flugvorbereitung.

Dasselbe System diente auch der Überprüfung der Überfälligkeit eines Luftfahrzeuges, indem nach Ablauf der Reservationszeit inklusive einer Pufferzeit Alarm ausgelöst wurde, falls das Luftfahrzeug bis dahin nicht zurückgekehrt war. Nach

Angabe des Flugbetriebsunternehmens wäre im vorliegenden Fall aufgrund der eingetragenen Daten um 13:05 Uhr Alarm ausgelöst worden.

Gemäss Aussage des Flugbetriebsunternehmens würden die Piloten bei der Durchführung von Charterflügen dahingehend unterstützt, dass stets eine Ansprechperson des Unternehmens vor Ort sei, welche die Piloten auf deren Ersuchen hin berate. Eine eigentliche Überprüfung der Piloten und ihrer Flugvorhaben erfolge hingegen nicht.

1.7 Technische Untersuchungen

Die aufgezeichneten Daten zu Triebwerkparametern und Rotordrehzahl (vgl. Kapitel 1.4.3) konnten ausgelesen und ausgewertet werden. Sie zeigten bis zum Unfallzeitpunkt keine Anomalien, und die Werte lagen im Sollbereich. Die Daten zeigten, dass der Helikopter in der Endphase des Fluges nahe seiner Leistungsgrenze betrieben wurde.

Unabhängig davon konnten aus der Filmaufnahme des einen Passagiers mittels Spektralanalyse die Werte für die Drehzahlen des Hauptrotors (NR) und des Gasgenerators der Turbine (NG) in der Endphase des Fluges bestimmt werden. Die so ermittelten Werte stimmten mit den aufgezeichneten Werten überein.

In der Filmaufnahme fanden sich weder optische noch akustische Hinweise auf ein technisches Problem.

Eine detaillierte Untersuchung des Wracks lieferte ebenfalls keine Hinweise auf technische Defekte, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können. Alle festgestellten Schäden konnten auf den Unfallverlauf zurückgeführt werden.

1.8 Medizinische Angaben

Der Pilot war Träger eines gültigen medizinischen Tauglichkeitszeugnisses der Klasse 2 ohne Auflagen, ausgestellt im Dezember 2015.

In der Filmaufnahme fanden sich keine Hinweise, die auf ein medizinisches Problem des Piloten hindeuten würden.

Bei der Autopsie des Piloten und in seiner Krankengeschichte fanden sich keine Befunde für vorbestehende Krankheiten, die auf eine akute Fluguntauglichkeit hindeuten könnten.

Die Blut- und Urinuntersuchungen beim Piloten zum Nachweis körperfremder Substanzen, wie gängiger und häufig missbrauchter Medikamente, waren negativ. Es konnte ebenfalls kein Ethanol nachgewiesen werden.

Drei Passagiere wurden leicht an Kopf und Extremitäten verletzt und konnten nach einer ambulanten Spitalbehandlung nach Hause in hausärztliche Behandlung entlassen werden.

1.9 Vergleichbare Fälle

Die nachfolgend aufgeführten Fälle illustrieren die Problematik von Landeversuchen bei nicht ausreichend vorhandenen Sichtreferenzen:

Schlussbericht (SB) [Nr. 1739](#), HB-XXL: Bei einer Landung im Hochgebirge kippte der Helikopter vom Typ AS 350 B2 auf die linke Seite. Die Rotorblätter schlugen in das Kabinendach ein. Der erfahrene Berufspilot wurde tödlich verletzt, vier Passagiere wurden leicht verletzt. Als Ursache hielt der SB fest: „*Der Unfall wurde durch das Kippen des Helikopters nach dem Verlust von Sichtbezugspunkten auf einer Neuschneefläche verursacht.*“

SB [Nr. 2190](#), HB-ZHI: Während eines Durchstartmanövers im Bereich des Gebirgslandeplatzes Tsanfleuron kollidierte der Helikopter vom Typ AS 350 B2 mit dem Gelände und überschlug sich. Der Pilot und einer der Passagiere wurden leicht verletzt, vier Passagiere wurden erheblich verletzt. Als Ursache hielt der SB fest: *„Der Unfall ist auf eine Kollision des Helikopters mit dem Gelände zurückzuführen, weil während eines Durchstarts die notwendigen Sichtreferenzen fehlten. [...]“*

SB [Nr. 2191](#), HB-ZKK: Während eines Durchstartmanövers im Bereich des Gebirgslandeplatzes Clariden-Hüfifirn kollidierte der Helikopter vom Typ AS 350 B3 mit dem Gelände. Der Pilot und einer der Passagiere wurden nicht verletzt, vier Passagiere wurden leicht verletzt. Als Ursache hielt der SB fest: *„Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Helikopter nach einem abgebrochenen Landeanflug infolge diffuser Lichtverhältnisse mit der Schneedecke kollidierte. [...]“*

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Es liegen keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel vor, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

2.2.1 Flugverlauf und Unfallhergang

Nachdem der Pilot am Vortag des Unfalls die Wetterprognosen studiert hatte, entschied er sich zur Durchführung des Fluges. Am Morgen vor dem Flug führte der Pilot eine Flugvorbereitung durch, die unter anderem dem Studium der aktuellen Wetterdaten gewidmet war. Zudem tauschte er sich mit dem anwesenden Mitarbeiter des Flugbetriebsunternehmens über die aktuellen Wetterbedingungen und die zu erwartenden Verhältnisse im Bereich des Gebirgslandeplatzes Petersgrat aus. Dabei soll er erwähnt haben, allenfalls auf eine Landung zu verzichten. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass der Pilot über ein gutes Gesamtbild der vorherrschenden Bedingungen verfügte und sich insbesondere der Problematik der möglicherweise schwierigen Sichtverhältnisse im Bereich des Landeplatzes auf dem Petersgrat bewusst war. Ebenfalls kann davon ausgegangen werden, dass der Pilot einen Alternativplan bereithielt, falls eine Landung nicht möglich sein sollte.

Gegen den Entscheid, den Flug angesichts dieser Bedingungen zu beginnen und sich die Verhältnisse vor Ort anzuschauen, war nichts einzuwenden. Die Filmaufnahmen des einen Passagiers zeigen denn auch, dass der Flug vom Flughafen Bern-Belp bis ins Gebiet des Landeplatzes problemlos möglich war und unter der fast geschlossenen Wolkendecke gute horizontale Sichtverhältnisse herrschten.

Im Anflug aus Norden in Richtung der schneebedeckten Kuppe des Petersgrates zeigte sich dann erstmals deutlich, dass aufgrund der weitgehend abgedeckten Sonne und der kontrastarmen Oberflächen sehr anspruchsvolle Bedingungen für eine Landung herrschten. Das mehrfache Senken und Wiederhochstecken der Sonnenbrille zeigt, dass der Pilot offenbar Schwierigkeiten hatte, die kontrastarmen Oberflächen richtig einzuschätzen. Es folgte die Bemerkung eines Passagiers, dass es ihm schwierig erscheine, die Höhe über dem weissen Untergrund abschätzen zu können. Darauf habe der Pilot erwähnt, dass man manchmal nicht landen könne. Derartig offensichtliche Schwierigkeiten, einen geeigneten Landeplatz zu finden und festzulegen, veranlassten den Piloten jedoch nicht, bereits in dieser Flugphase frühzeitig auf den Alternativplan zurückzugreifen und auf eine Landung zu verzichten.

Der Pilot setzte den Anflug auf den Petersgrat fort. Im Endanflug auf den üblichen Landeplatz, den er während der Gebirgsausbildung mehrfach angeflogen hatte, präsentierte sich ihm das schneebedeckte Gelände kontrastarm und ohne Konturen (vgl. Abbildung 2), so dass ein Abschätzen der Höhe über Grund ohne gute Referenz im unmittelbaren Sichtbereich des Piloten praktisch unmöglich war. Seine schweifenden Blickrichtungen deuten darauf hin, dass es für ihn schwierig war, eine verlässliche Referenz zu finden.

Die Tatsache, dass der Pilot an der während der Gebirgsausbildung angeflogenen Stelle nicht zu landen versuchte, sondern in einen Schwebeflug mit geringer Vorwärtsgeschwindigkeit überging, kann als eine Unsicherheit beim Umgang mit einer schwierigen Situation interpretiert werden. Bis zu diesem Zeitpunkt wäre ein Durchstarten noch jederzeit möglich gewesen. Eine sichere Landung hingegen hätte unter diesen Bedingungen nur an einer Stelle erfolgen können, die dem Piloten eine gut sichtbare Referenz zur Abschätzung der Lage des Helikopters und

der Höhe über Grund geboten hätte. Es ist allerdings zweifelhaft, ob der Pilot mit seiner geringen Erfahrung im Gebirgsflug und auf dem Unfallmuster über die fliegerischen Fähigkeiten (*skills*) verfügte, ein solch anspruchsvolles Landemanöver durchzuführen.

Der Pilot steuerte die HB-ZTM im langsamen Schwebeflug ungefähr in Richtung Westen und somit von den Felsen im Hintergrund des offiziellen Landeplatzes weg. Er verfügte damit über keine verlässliche Referenz in seinem Sichtfeld, um die Lage des Helikopters und die Höhe über Grund bewusst kontrollieren zu können. Seine wiederholt schweifenden Blickrichtungen waren erneut Ausdruck der Schwierigkeiten, eine verlässliche Referenz finden zu können, und die Schwankungen um die Hochachse die Folge der nicht mehr vollständig gewährleisteten Lagekontrolle. In dieser Phase des Fluges existierte für den Piloten kein Alternativplan mehr. Es folgte trotz der in der Filmaufnahme sichtbaren Unsicherheit des Piloten der Entschluss, einen Landeversuch durchzuführen. Angesichts der fehlenden Referenzen an der von ihm gewählten Stelle (vgl. Abbildung 3) war diese Landung unabhängig von seiner Erfahrung und seinen *skills* nicht mehr sicher zu kontrollieren. Die starken Schwankungen um sämtliche Achsen in der Endphase des Fluges belegen, dass der Pilot die Lagekontrolle über den Helikopter verloren hatte. So erfolgte der Kontakt mit der Schneedecke wahrscheinlich überraschend und in einer unkontrollierten Lage. Aufgrund einer lateralen Bewegungsrichtung nach links kippte der Helikopter unvermittelt auf die linke Seite.

Die Energie des Aufpralls und des Kippvorgangs war gering, so dass der Unfall an sich überlebbar war. Hingegen war die Energie im Rotorsystem sehr gross und diese entlud sich durch den Einschlag der Rotorblätter in das Kabinendach, was zu den tödlichen Verletzungen beim Piloten führte. Ein solches Schadensbild mit möglicherweise schwerwiegenden Folgen für die Insassen ist bei Helikopterunfällen mit Umkippen auf die Seite oft festzustellen.

Wieso sich der Pilot entschloss, eine Landung zu versuchen, trotz der erkannten schwierigen Verhältnisse und trotz seiner Äusserungen, im Zweifelsfall auf eine solche verzichten zu wollen, kann nicht abschliessend erklärt werden. Naheliegend ist jedoch, dass sein Entscheid durch die Drucksituation beeinflusst wurde, welche die Umstände des Fluges zweifellos generierten (vgl. Kapitel 2.2.3).

2.2.2 Ausbildung und Erfahrung des Piloten

Der Pilot hatte von Juli bis Dezember 2016 die Ausbildung für Landungen im Gebirge (*Mountain Flying* – MOU) absolviert, dies auf einem anderen Muster als dem Unfallmuster. Erst im Anschluss schulte er auf die AS 350 B2 um und hatte somit auf diesem Muster noch sehr wenig Erfahrung, insbesondere im Gebirge. Der Unfallflug war einer der ersten Flüge ohne Fluglehrer an Bord. Diese geringe Erfahrung im Gebirge und auf dem Muster war ein beitragender Faktor für den Unfall.

Die Dokumentationen der beiden Ausbildungsblöcke sowie die Aussagen des involvierten Fluglehrers zeigen, dass die Ausbildungen nach den vorgesehenen Verfahren und im üblichen Zeitrahmen durchgeführt worden waren. Bei der Gebirgsausbildung legte der Fluglehrer nach eigener Aussage Wert darauf, auch diffuse und schwierige Verhältnisse bewusst in die Ausbildung einzubauen und dem Piloten aufzuzeigen, dass gewisse Situationen nicht mehr handhabbar sind. Die Aussagen des Piloten am Unfalltag deuten darauf hin, dass ihm dieser Punkt durchaus bewusst war. Umso mehr stellt sich die Frage, wieso der Pilot nicht auf eine Landung verzichtet hatte. Auch stellt sich die grundsätzliche Frage, ob der Prozess der Entscheidungsfindung (*Decision Making Process*) während der Ausbildung der Piloten genügend trainiert wird. Diesbezüglich machte die SUST im Schlussbericht (SB) [Nr. 2191](#) bereits eine entsprechende Sicherheitsempfehlung (vgl. Kapitel 4.1.1).

2.2.3 Organisatorische Aspekte

Der Pilot charterte die HB-ZTM vom Flugbetriebsunternehmen, das somit mit dem Flug und dessen Durchführung grundsätzlich nichts zu tun hatte. Die Bedingungen des Chartervertrages sahen vor, dass der Pilot diesen Flug ohne Bewilligung seitens des Flugbetriebsunternehmens durchführen durfte.

Das Flugbetriebsunternehmen bot durch das Bereitstellen der Infrastruktur, der Tabletcomputer für die Helikopter und der Gebirgsrucksäcke sowie durch die Anwesenheit eines Mitarbeiters, der von den Piloten beratend beigezogen werden konnte, Unterstützung zur sicheren Durchführung der Flüge. Es ist nachvollziehbar, dass sich das Flugbetriebsunternehmen auf den Standpunkt einer Holschuld seitens der Piloten stellte und keine aktive und systematische Betreuung oder gar Überwachung der Piloten praktizierte, da es sich letztlich um einen privaten Flug handelte. Im vorliegenden Fall soll der Pilot gegenüber dem Mitarbeiter erwähnt haben, im Zweifelsfall nicht auf dem Petersgrat landen zu wollen. Der Mitarbeiter verliess sich auf diese Aussage und konnte aufgrund der Ausbildung des Piloten davon ausgehen, dass dieser über die Fähigkeiten verfügte, vor Ort die richtigen Entscheide zu fällen. Die Einführung von neu ausgebildeten, noch unerfahrenen Piloten in den regulären Flugbetrieb, sei er nun privater oder kommerzieller Natur, um diesen den schrittweisen Erfahrungsaufbau zu ermöglichen, stellt eine anspruchsvolle Aufgabe dar und erfordert die richtige Balance zwischen Kontrolle und Eigenverantwortung der Beteiligten. Dieses Themenfeld wurde in den SB [Nr. 2190](#) und [Nr. 2191](#) ausführlich beleuchtet, wobei es sich bei der Zielgruppe allerdings ausschliesslich um Berufspiloten handelte.

Der Pilot trug mit seinem Flyer (vgl. Anlage 1) und den in den E-Mails gemachten Äusserungen dazu bei, ein falsches Bild seines fliegerischen Hintergrunds zu vermitteln. Der Pilot liess die Passagiere somit in einer unzutreffenden Erwartungshaltung, was seine Erfahrung und damit letztlich auch seine Fähigkeiten anbelangte. Dies dürfte auf Seiten der Passagiere zu einem falschen Sicherheitsgefühl geführt haben.

Seitens des Piloten hingegen führte diese Situation, zusammen mit der Tatsache, von einem ihm nur flüchtig Bekannten einen namhaften Betrag für diesen Flug entgegen genommen zu haben, zweifellos zu einem Druck, den Flug wie versprochen durchzuführen.

2.3 Alarmierung und Rettung

Der Hauptschalter des automatischen Notsenders (*Emergency Locator Transmitter* – ELT) der HB-ZTM wurde in der Stellung OFF vorgefunden. Der ELT konnte daher keine Signale senden. Es konnte nicht eruiert werden, wieso und seit wann sich der Schalter in dieser Stellung befunden hatte.

Der Pilot eines Helikopters im Gebiet des Petersgrates entdeckte kurz nach dem Unfall die auf der Seite liegende HB-ZTM und bot nach erster Hilfestellung die Rettungskräfte auf, was die Rettung der Passagiere erheblich vorantrieb, denn eine Alarmierung durch die Passagiere selbst war aufgrund der fehlenden Netzabdeckung für Mobiltelefone im Bereich der Unfallstelle nicht möglich.

Erst wenn das IT-System des Flugbetriebsunternehmens die HB-ZTM um 13:05 Uhr, also knapp 3 Stunden nach dem Unfall, als überfällig gemeldet hätte, wäre mit den Nachforschungen über den Verbleib des Helikopters begonnen worden. Das Lokalisieren gefolgt von einer Rettung hätte sicher weitere Stunden andauern können, während die Passagiere auf über 3000 m/M ohne adäquate Ausrüstung hätten ausharren müssen.

Diese Punkte, wenn auch nicht in direktem Zusammenhang mit der Entstehung und dem Verlauf des Unfalls, stellten in Bezug auf die rasche Alarmierung und Rettung ein Sicherheitsrisiko dar (*factors to risk*). In der [Studie Nr. 3](#) der SUST über die Organisation und die Wirksamkeit des Such- und Rettungsdienstes der zivilen Luftfahrt (*Search And Rescue – SAR*) in der Schweiz wurden sämtliche Aspekte rund um dieses Thema ausführlich beleuchtet.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Der Helikopter war zum Verkehr nach Sichtflugregeln (*Visual Flight Rules – VFR*) zugelassen.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestehende, technische Mängel, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können.
- Sowohl Masse als auch Schwerpunkt des Helikopters befanden sich zum Unfallzeitpunkt innerhalb der gemäss Luftfahrzeugflughandbuch (*Flight Manual – FM*) zulässigen Grenzen.
- Die Leistung des Helikopters erlaubte im Bereich der Unfallstelle einen Schwebeflug ausserhalb des Bodeneffektes (*Hover Out Of Ground Effect – HOGE*).
- Der Hauptschalter des automatischen Notsenders (*Emergency Locator Transmitter – ELT*) wurde in der Stellung OFF vorgefunden. Der ELT konnte daher keine Signale senden.

3.1.2 Besatzung

- Der Pilot besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen des Piloten während des Unfallfluges vor.
- Der Pilot hatte im Dezember 2016 die Ausbildung für Landungen im Gebirge (*Mountain Flying – MOU*) abgeschlossen.
- Der Pilot hatte im März 2017 die Umschulung (*Type Rating – TR*) auf das Muster AS 350 B2 abgeschlossen.

3.1.3 Flugverlauf

- Der Helikopter startete kurz nach 09:50 Uhr mit fünf Passagieren an Bord ab dem Flughafen Bern-Belp (LSZB).
- Um 10:13 Uhr überflog der Helikopter aus Norden kommend die schneebedeckte Kuppe des Petersgrates und drehte in einer weiten Linkskurve in Richtung des Gebirgslandeplatzes Petersgrat (LSVP).
- Aufgrund der weitgehend abgedeckten Sonne und der kontrastarmen Oberflächen herrschten sehr anspruchsvolle Bedingungen für eine Landung.
- Der Pilot senkte mehrmals seine Sonnenbrille vor die Augen, um sie jeweils sogleich wieder hochzustecken.
- Ein Passagier erwähnte, dass es ihm schwierig erscheine, die Höhe über Grund abschätzen zu können.
- Der Pilot setzte den Anflug in Richtung des Gebirgslandeplatzes fort, wobei er zunächst diejenige Stelle ansteuerte, die er auch während der Gebirgsausbildung mehrfach angeflogen hatte.
- Anschliessend bewegte er sich im langsamen Schwebeflug ungefähr in Richtung Westen weg von den Felsen im Hintergrund des offiziellen Gebirgslandeplatzes.

- Das schneebedeckte Gelände präsentierte sich kontrastarm und ohne Konturen.
- In dieser Phase liess der Pilot seinen Blick wiederholt mal nach vorne links, mal nach vorne rechts und dann wieder nach schräg unten rechts schweifen.
- Der Pilot reduzierte die Vorwärtsgeschwindigkeit praktisch auf null und begann zu sinken.
- Der Helikopter schwankte stark um sämtliche Achsen.
- Es wurde Schnee aufgewirbelt.
- Der Kontakt mit der Schneedecke erfolgte in einer unkontrollierten Lage. Aufgrund einer lateralen Bewegungsrichtung nach links kippte der Helikopter auf die linke Seite.
- Die Rotorblätter schlugen in das Kabinendach ein und rissen dieses im vorderen Bereich praktisch vollständig weg.
- Der Pilot wurde dabei tödlich am Kopf verletzt.
- Die Passagiere wurden leicht oder nicht verletzt und konnten sich selbständig aus dem Wrack befreien.
- Keine der Insassen trug einen Helm.

3.1.4 Rahmenbedingungen

- Über dem Helikopter lag eine fast geschlossene Wolkendecke, die zu diffusen und kontrastarmen Lichtverhältnissen führte.
- Unter der Wolkendecke war die horizontale Sicht gut; vereinzelte lokale Wolkenfetzen und partiell aufliegende Wolken führten zu lokal sehr variablen Sichtverhältnissen.
- Der Wind war schwach.
- Der Pilot liess die Passagiere in einer unzutreffenden Erwartungshaltung, was seine Erfahrung sowie seine Fähigkeiten anbelangte.
- Das Flugbetriebsunternehmen unterstützte den Piloten bei der Durchführung des Fluges, insbesondere durch Anwesenheit eines Mitarbeiters, der vom Piloten beratend beigezogen werden konnte.
- Diesem Mitarbeiter gegenüber soll der Pilot erwähnt haben, den Flug allenfalls ohne Landung auf dem Petersgrat durchführen zu wollen.
- Die Ausrüstung der Passagiere und des Piloten für das Überleben im Gebirge war unzureichend.

3.2 Ursachen

Eine Sicherheitsuntersuchungsstelle muss sich zum Erreichen ihres Präventionszwecks zu Risiken und Gefahren äussern, die sich im untersuchten Zwischenfall ausgewirkt haben und die künftig vermieden werden sollten. In diesem Sinne sind die nachstehend verwendeten Begriffe und Formulierungen ausschliesslich aus Sicht der Prävention zu verstehen. Die Bestimmung von Ursachen und beitragenden Faktoren bedeutet damit in keiner Weise eine Zuweisung von Schuld oder die Bestimmung von verwaltungsrechtlicher, zivilrechtlicher oder strafrechtlicher Haftung.

Der Unfall, bei dem die Kontrolle über die Fluglage des Helikopters verloren ging und dieser auf die linke Seite kippte, ist auf den Entscheid des Piloten zurückzuführen, bei diffusen und kontrastarmen Lichtverhältnissen über einer referenzlosen Schneedecke eine Landung zu versuchen.

Zum Unfall beigetragen haben die folgenden Faktoren:

- die geringe Erfahrung des Piloten im Gebirgsflug und auf dem Unfallmuster;
- die Umstände des Fluges, die zu einem Druck auf den Piloten führten, den Flug wie versprochen durchzuführen.

Die Untersuchung hat folgende Faktoren ermittelt, welche die Entstehung und den Verlauf des Unfalls zwar nicht beeinflusst haben, die aber dennoch ein Sicherheitsrisiko (*factors to risk*) darstellten:

- der automatische Notsender (*Emergency Locator Transmitter* – ELT), der ausgeschaltet war und somit keine Signale senden konnte;
- eine unzureichende Ausrüstung der Insassen für das Überleben im Gebirge.

4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen

4.1 Sicherheitsempfehlungen

Nach Vorgabe des Anhangs 13 der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization* – ICAO) sowie Artikel 17 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivilluftfahrt und zur Aufhebung der Richtlinie 94/56/EG richten sich alle Sicherheitsempfehlungen, die in diesem Bericht aufgeführt sind, an die Aufsichtsbehörde des zuständigen Staates, der darüber zu entscheiden hat, inwiefern diese Empfehlungen umzusetzen sind. Gleichwohl sind jede Stelle, jeder Betrieb und jede Einzelperson eingeladen, im Sinne der ausgesprochenen Sicherheitsempfehlungen eine Verbesserung der Flugsicherheit anzustreben.

Die schweizerische Gesetzgebung sieht in der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) bezüglich Sicherheitsempfehlungen folgende Regelung vor:

„Art. 48 Sicherheitsempfehlungen

¹ Die SUST richtet die Sicherheitsempfehlungen an das zuständige Bundesamt und setzt das zuständige Departement über die Empfehlungen in Kenntnis. Bei dringlichen Sicherheitsproblemen informiert sie umgehend das zuständige Departement. Sie kann zu den Umsetzungsberichten des Bundesamts zuhanden des zuständigen Departements Stellung nehmen.

² Die Bundesämter unterrichten die SUST und das zuständige Departement periodisch über die Umsetzung der Empfehlungen oder über die Gründe, weshalb sie auf Massnahmen verzichten.

³ Das zuständige Departement kann Aufträge zur Umsetzung von Empfehlungen an das zuständige Bundesamt richten.“

Die SUST veröffentlicht die Antworten des zuständigen Bundesamtes oder von ausländischen Aufsichtsbehörden unter www.sust.admin.ch und erlaubt so einen Überblick über den aktuellen Stand der Umsetzung der entsprechenden Sicherheitsempfehlung.

4.1.1 Prozess der Entscheidungsfindung

4.1.1.1 Sicherheitsdefizit

Beim Versuch, mit einem Helikopter bei diffusen und kontrastarmen Lichtverhältnissen auf einer referenzlosen Schneedecke zu landen, verlor der Pilot die Kontrolle über die Fluglage und der Helikopter kippte auf die linke Seite. Die Rotorblätter schlugen in das Kabinendach ein und rissen dieses im vorderen Bereich praktisch vollständig weg. Der Pilot wurde dabei tödlich am Kopf verletzt. Die Passagiere wurden leicht oder nicht verletzt und konnten sich selbständig aus dem Wrack befreien.

Ursächlich für den Unfall war der Entscheid des Piloten, bei den vorherrschenden, sehr anspruchsvollen Bedingungen die Landung zu versuchen und nicht einen Alternativplan umzusetzen.

Fehlende oder mangelhafte Entscheide können schwerwiegende Folgen haben, wie der hier beschriebene Fall und mehrere Untersuchungen ähnlich gelagerter früherer Unfälle zeigten.

Eine entsprechende Sicherheitsempfehlung, [Nr. 475](#), sprach die SUST bereits früher im Schlussbericht [Nr. 2191](#) mit folgendem Empfehlungstext aus:

„Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte sicherstellen, dass während der Aus- und Weiterbildung von Helikopterpiloten aller Stufen der Prozess der Entscheidungsfindung (Decision Making Process) speziell trainiert wird.“

Mit dem Verweis auf diese Sicherheitsempfehlung verzichtet die SUST im vorliegenden Fall auf eine weitere Sicherheitsempfehlung.

4.2 Sicherheitshinweise

Als Reaktion auf während der Untersuchung festgestellte Sicherheitsdefizite kann die SUST Sicherheitshinweise veröffentlichen. Sicherheitshinweise werden formuliert, wenn eine Sicherheitsempfehlung nach der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 nicht angezeigt erscheint, formell nicht möglich ist oder wenn durch die freiere Form eines Sicherheitshinweises eine grössere Wirkung absehbar ist. Sicherheitshinweise der SUST haben ihre Rechtsgrundlage in Artikel 56 der VSZV:

„Art. 56 Informationen zur Unfallverhütung

Die SUST kann allgemeine sachdienliche Informationen zur Unfallverhütung veröffentlichen.“

4.2.1 Alarmierung und Rettung, Ausrüstung, Gebirgs- und Überlebenstraining

4.2.1.1 Sicherheitsdefizit

Beim Versuch, mit einem Helikopter bei diffusen und kontrastarmen Lichtverhältnissen auf einer referenzlosen Schneedecke im Hochgebirge zu landen, verlor der Pilot die Kontrolle über die Fluglage und der Helikopter kippte auf die linke Seite. Die Rotorblätter schlugen in das Kabinendach ein und rissen dieses im vorderen Bereich praktisch vollständig weg. Der Pilot wurde dabei tödlich am Kopf verletzt. Die Passagiere wurden leicht oder nicht verletzt und konnten sich selbständig aus dem Wrack befreien.

Der Hauptschalter des automatischen Notsenders (*Emergency Locator Transmitter* – ELT) befand sich in der Stellung OFF. Der ELT konnte somit keine Signale aussenden.

Das Flugbetriebsunternehmen, das dem Piloten den Helikopter verchartert hatte, stellte für Flüge ins Gebirge Rucksäcke mit entsprechender Ausrüstung inklusive Handfunkgerät zur Verfügung. Ein solcher Rucksack wurde nicht mitgenommen.

Die Ausrüstung der Passagiere und des Piloten war für ein Überleben im Gebirge unzureichend.

Der Pilot eines anderen Helikopters im Gebiet der Unfallstelle entdeckte kurz nach dem Unfall den auf der Seite liegenden Helikopter und bot nach erster Hilfestellung die Rettungskräfte auf, was die Rettung der Passagiere erheblich vorantrieb, denn eine Alarmierung durch die Passagiere selbst war aufgrund der fehlenden Netzabdeckung für Mobiltelefone im Bereich der Unfallstelle nicht möglich.

Erst wenn das IT-System des Flugbetriebsunternehmens den Helikopter knapp 3 Stunden nach dem Unfall als überfällig gemeldet hätte, wäre mit den Nachforschungen über den Verbleib des Helikopters begonnen worden. Das Lokalisieren gefolgt von einer Rettung hätte sicher weitere Stunden andauern können, während die Passagiere auf über 3000 m/M ohne zweckmässige Ausrüstung hätten ausharren müssen.

4.2.1.2 Sicherheitshinweis Nr. 49

Thema: Sicherstellung von Alarmierung und Rettung, Ausrüstung, Gebirgs- und Überlebenstraining

Zielgruppe: Piloten, Fluglehrer, Flugbetriebsunternehmen, Flugschulen, Eigentümer und Halter von Luftfahrzeugen

Sämtliche Luftverkehrsteilnehmer und direkt daran Beteiligte sollten Vorkehrungen treffen, um im Falle eines Unfalls die möglichst unverzügliche Alarmierung und Rettung allfälliger Überlebender sicherzustellen. In der [Studie Nr. 3](#) der SUST über die Organisation und die Wirksamkeit des Such- und Rettungsdienstes der zivilen Luftfahrt (*Search And Rescue – SAR*) in der Schweiz wurden sämtliche Aspekte rund um dieses Thema ausführlich beleuchtet.

Da es trotzdem mehrere Stunden dauern kann, bis Rettungskräfte am Unfallort eintreffen, sollte insbesondere einer zweckmässigen Ausrüstung für sämtliche Insassen die nötige Aufmerksamkeit geschenkt werden. Ein Gebirgs- und Überlebenstraining zumindest für diejenigen Personen, die regelmässig im Gebirge fliegen, wäre sinnvoll.

4.3 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen

Keine

Dieser Schlussbericht wurde von der Kommission der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST genehmigt (Art. 10 lit. h der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014).

Bern, 24. Oktober 2023

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle

Anlage 1: Flyer des Piloten

Die Faszination der dreidimensionalen Freiheit

Als Rettungspilot verbringe ich meinen sehr interessanten Alltag im Cockpit eines Helikopters. In meiner Freizeit gebe ich gerne etwas von dem was ich so erlebe weiter.

Deshalb biete ich Ihnen die einmalige Gelegenheit mit mir in einen Helikopter zu steigen und abzuheben. Gerne zeige ich Ihnen ein Stück unserer wunderschönen Schweiz und erzähle etwas aus meinem Alltag. Nach ca 45 Minuten Flugzeit landen wir bei einer urchigen Bergbeiz und gönnen uns ein leckeres z'Mittag oder z'Vieri. Nach der Stärkung und spannenden Gesprächen heben wir wieder ab und geniessen die faszinierende Aussicht auf bekannte Berge, Ortschaften und Sehenswürdigkeiten. Nach ca 40 Minuten Flugzeit landen wir wieder am Ursprungsort.

Ich fliege diese Flüge für Sie in meiner Freizeit und verzichte auf mein Honorar. Ich berechne lediglich die Selbstkosten des Helikopters und kann dieses einmalige Erlebnis deshalb für nur Fr. 400.- pro Person anbieten.

Erleben Sie das unbeschreibliche Gefühl der dreidimensionalen Freiheit. Sie können während des gesamten Fluges mit den anderen Passagieren und mit mir reden. Fotografieren ist zu jeder Zeit erlaubt. Wohnen Sie in der Nähe unserer Flugroute? Routenwünsche können gerne angebracht werden.

Wichtige Informationen

Anzahl Plätze:
Pro Flug 4 Passagiere.

Abflugort:
Normalerweise in [REDACTED] Andere Abflugorte gerne auf Anfrage. Eventuell auch bei Ihnen Zuhause möglich.

Flugdaten:
Flüge sind immer Freitags und Samstags möglich sofern ich keinen Einsatz habe und der Heli frei ist. Andere Flugdaten auf Anfrage möglich.

Flugroutenbeispiel:

[REDACTED]

Flugreservation unter: [REDACTED]

Ein Angebot von: [REDACTED]

