



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 SISI  
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Bereich Aviatik

# **Schlussbericht Nr. 2299 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST**

über den Unfall des Helikopters  
SA 315 B, HB-ZGP,

vom 21. September 2015

Bergstation der Bannalpbahn, Gemeinde  
Wolfenschiessen/NW

**Causes**

L'accident est dû à la collision d'un hélicoptère en phase d'atterrissage avec un câble figurant sur la carte des obstacles aériens en raison de l'interprétation incorrecte des indications relative à la position des obstacles.

Les facteurs suivants ont joué un rôle dans l'accident :

- organisation de travail inappropriée ;
- reconnaissance visuelle difficile du câble.

## 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 10. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 18. November 2010, 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 Flugunfalluntersuchung. 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.

## Schlussbericht

<b>Luftfahrzeugmuster</b>	SA 315 B „Lama“	HB-ZGP		
<b>Halter</b>	Alpinlift Helikopter AG, Baumgarten 3, Postfach 60, 6374 Buochs			
<b>Eigentümer</b>	Alpinlift Helikopter AG, Baumgarten 3, Postfach 60, 6374 Buochs			
<b>Pilot</b>	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1963			
<b>Ausweis</b>	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)			
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	6377 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	58 h
	<b>auf dem Unfallmuster</b>	3670 h	<b>während der letzten 90 Tage</b>	47 h
<b>Ort</b>	Bergstation der Bannalpbahn, Gemeinde Wolfenschiessen/NW			
<b>Koordinaten</b>	676 025 / 191 670	<b>Höhe</b>	ca. 1720 m/M	
<b>Datum und Zeit</b>	21. September 2015, ca. 08:10 Uhr			
<b>Betriebsart</b>	Sichtflugregeln ( <i>visual flight rules</i> – VFR), gewerbsmässig			
<b>Flugphase</b>	Landeanflug			
<b>Unfallart</b>	Kollision mit Seil			

### Personenschaden

Verletzungen	Besatzungs- mitglieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Drittpersonen
Tödlich	0	0	0	0
Erheblich	0	0	0	0
Leicht	0	0	0	0
Keine	2	0	2	Nicht zutreffend
Gesamthaft	2	0	2	0

**Schaden am Luftfahrzeug** Erheblich beschädigt

**Drittschaden** Seil einer Transportseilbahn aus Führung gesprungen

## 1 Sachverhalt

### 1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

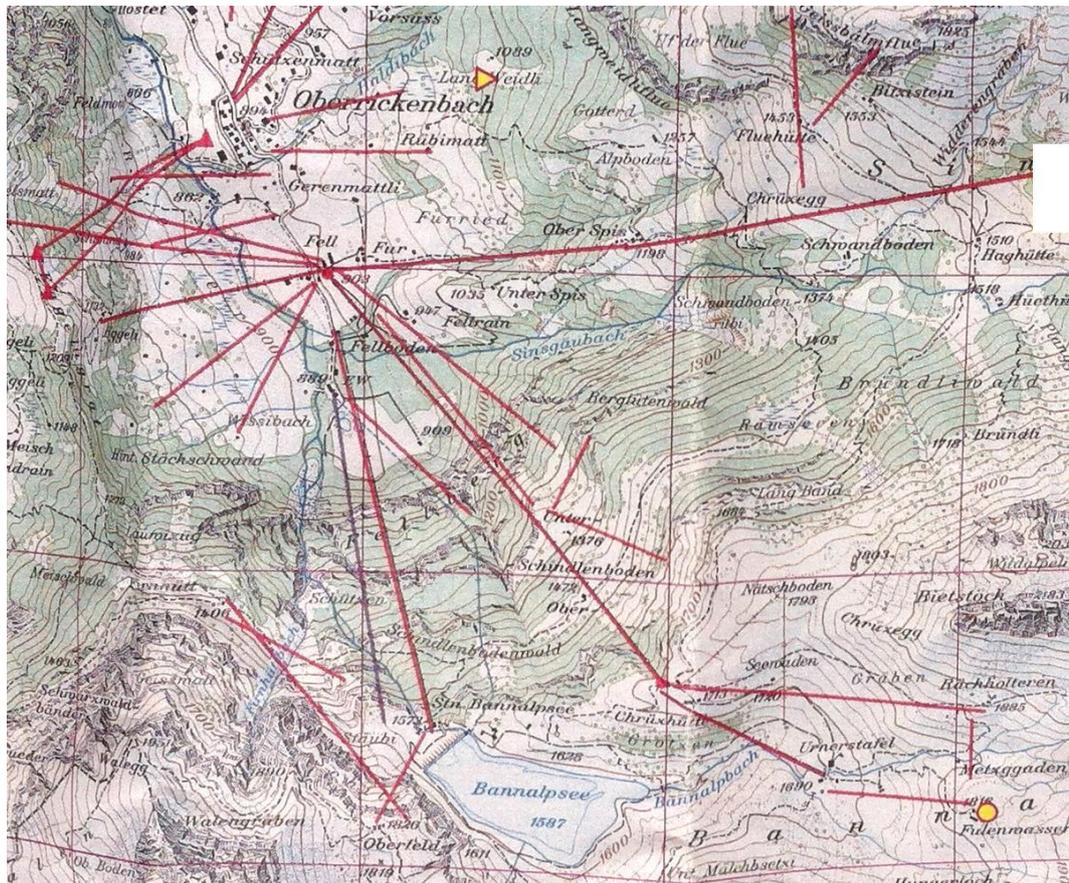
#### 1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden die Aussagen der Besatzungsmitglieder sowie Dokumente des Flugbetriebsunternehmens verwendet. Es liegen keine Flugwegaufzeichnungen vor.

Der Flug wurde nach Sichtflugregeln (*visual flight rules – VFR*) durchgeführt. Es handelte sich um einen Arbeitsflug (*aerial work*).

#### 1.1.2 Vorgeschichte

Für Montag, den 21. September 2015, war für die Besatzung, bestehend aus einem Piloten, einer Flughelferin und zwei Flughelfern, als erster Arbeitsauftrag mit dem Helikopter SA 315 B, eingetragen als HB-ZGP, der Transport von Kies von einem Landeplatz oberhalb von Oberrickenbach zu einer Alphütte bei Fülenwasser vorgesehen (vgl. Abb. 1 und 2). Der Pilot erhielt dafür vom Flugbetriebsunternehmen einen Kartenausschnitt, in dem der Aufnahme- und der Abladeort eingezeichnet waren (vgl. Abb. 1). Der Kartenausschnitt enthielt u. a. auch die Luftfahrthindernisse gemäss aktuell gültiger Datenbank.



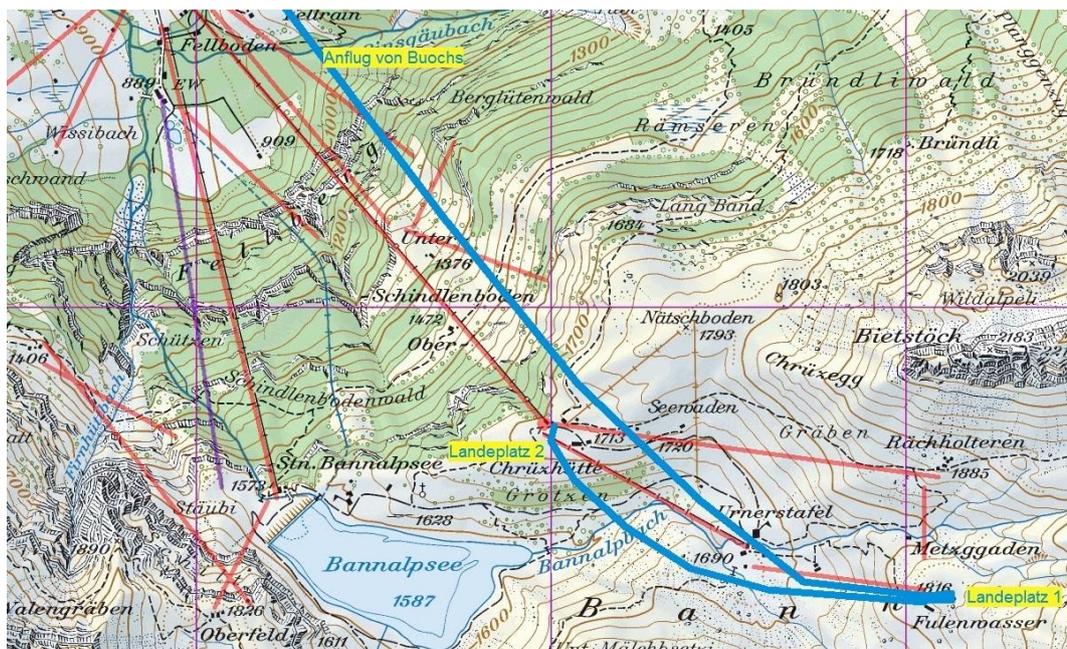
**Abbildung 1:** Detail des Kartenausschnitts im Massstab 1:25 000, den der Pilot vom Flugbetriebsunternehmen für den Transportauftrag erhielt. Gelb eingezeichnet der Aufnahmeort bei Oberrickenbach (Dreieck) bzw. der Abladeort bei der Alphütte bei Fülenwasser (Kreis). Basiskarte reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopografie Swisstopo (JA150149).

Einer der beiden Flughelfer begab sich mit einem Tankfahrzeug und dem für den Transport benötigten Flugbetriebsmaterial zum Aufnahmeort bei Oberrickenbach. Ein weiterer Behälter für den geplanten Kiestransport befand sich bei der Bergstation der Bannalpbahn (vgl. Abb. 2). Der Behälter war dort bei einem früheren Transportauftrag vor ein paar Tagen von einem anderen Piloten infolge aufziehenden Nebels deponiert worden und sollte nun im Überflug von der Besatzung abgeholt werden. Der Pilot war schon öfter im Bereich der Bergstation der Bannalpbahn gelandet und kannte das Gebiet gut.

Auf der linken Seite des Helikopters war ein Skikorb montiert, der weiteres Flugbetriebsmaterial enthielt.

### 1.1.3 Flugverlauf

Kurz vor 8 Uhr startete der Pilot zusammen mit der Flughelferin und dem anderen Flughelfer ab dem Flugplatz Buochs (LSZC) und erreichte nach rund fünf Minuten Flugzeit die Alphütte bei Fülenwasser (vgl. Abb. 2, Landeplatz 1). Dort stützte der Pilot den Helikopter im Schwebeflug mit den Kufen teilweise an, da eine vollständige Landung aufgrund des Geländes nicht möglich war. Die Flughelferin und der Flughelfer verliessen den Helikopter, um eine Transportleine von 20 m Länge am Lastenhaken des Helikopters zu befestigen. Anschliessend stieg die Flughelferin wieder in den Helikopter ein, während der Flughelfer vor Ort blieb.

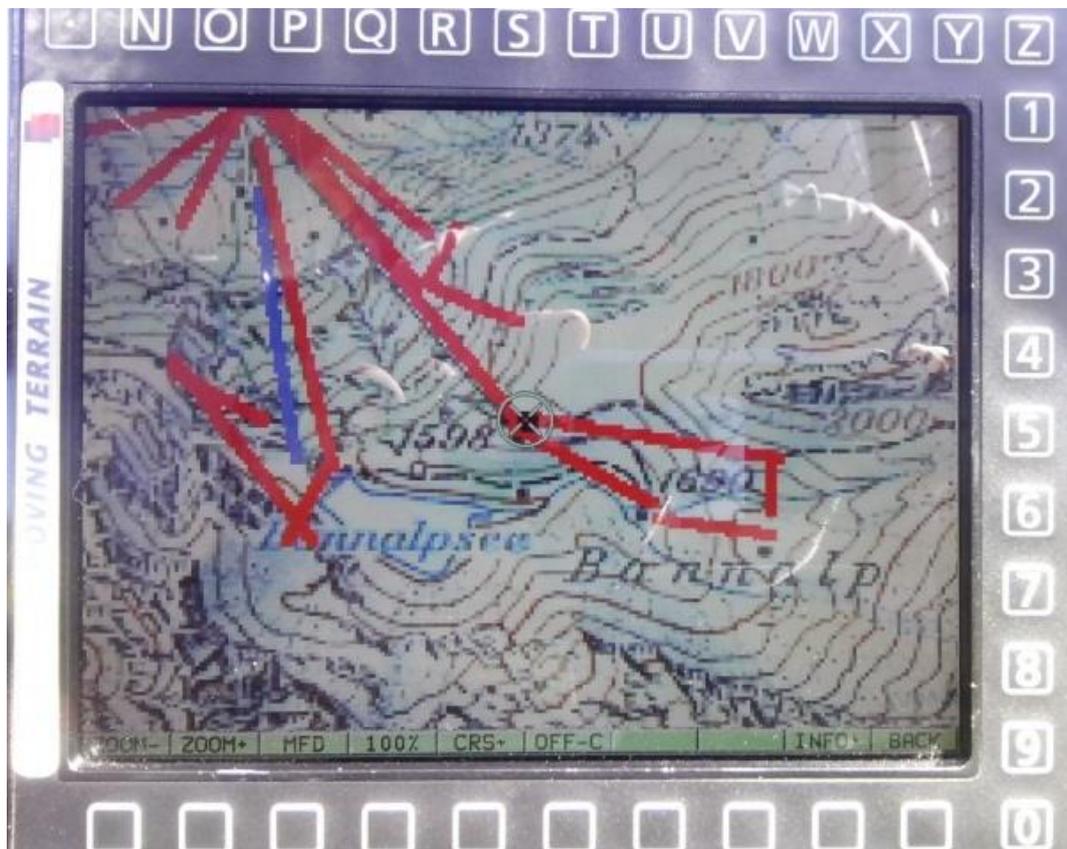


**Abbildung 2:** Flugweg gemäss Angabe des Piloten von Buochs zum Landeplatz 1 bei Fülenwasser bzw. von Fülenwasser zum Landeplatz 2 bei der Bergstation der Bannalpbahn, wo sich der deponierte Behälter befand. Eingezeichnet in einer Landeskarte im Massstab 1:25 000. Überlagert eingetragen sind die Luftfahrthindernisse gemäss zum Unfallzeitpunkt gültiger Hindernisdatenbank. Basiskarte reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopografie Swisstopo (JA150149).

Um etwa 08:05 Uhr startete der Pilot von der Alphütte bei Fülenwasser und flog in Richtung Bergstation der Bannalpbahn (vgl. Abb. 2, Landeplatz 2), um den dort deponierten Behälter als Aussenlast aufzunehmen. Anschliessend sollte der Weiterflug zum Aufnahmeort bei Oberrickenbach erfolgen.

Im Anflug auf die Bergstation prüfte der Pilot nach eigenen Angaben bewusst die Anzeige auf dem digitalen Kartendarstellungsgerät, das im Cockpit der HB-ZGP montiert war, und stellte fest, dass neben dem Seil der Bannalpbahn zwei eingezeichnete Seile von der Bergstation wegführten (vgl. Abb. 3). Im Anflug sah der

Pilot dann auch zwei Seile, wobei er das Seil des Skiliftes, der von der Bergstation zum Nätschboden führt (vgl. Abb. 1 und 2), als eines der beiden eingezeichneten Seile interpretierte.



**Abbildung 3:** Darstellung der Hindernissituation auf dem digitalen Kartendarstellungsgerät im Cockpit der HB-ZGP. Es ist die Basiskarte im Massstab 1:100 000 gewählt (vgl. Kapitel 1.3.2). Foto aufgenommen am Unfalltag auf der Unfallstelle.

Der Pilot legte den Haken der Transportleine neben dem deponierten Behälter ab und wollte in der Nähe landen, damit die Flughelferin aussteigen und den Behälter am Haken der Transportleine befestigen konnte. Eine etwas weiter weg liegende Wiese schien dem Piloten für eine Landung grundsätzlich ideal, aber aufgrund eines gespannten Elektrozaunes hätte in diesem Fall die Transportleine nach der Landung über den Zaun geführt und hätte diesen möglicherweise beschädigt (vgl. Abb. 4). Daher beschloss der Pilot, unmittelbar neben dem Behälter zu landen. Er schwebte dazu nach dem Ablegen des Hakens der Transportleine zunächst leicht nach hinten und etwas nach rechts und begann dann, langsam vertikal abzusinken. Er benutzte dabei die rechts von ihm liegende Talstation des Skiliftes als Referenz.

Die Flughelferin, die hinten links sass, hatte während des Anfluges die linke Türe geöffnet und überprüfte nach hinten blickend die Freiheit des Heckrotors. Während des vertikalen Absinkens sah die Flughelferin plötzlich im Bereich des Heckrotors ein Seil und warnte den Piloten über Funk.

Ungefähr gleichzeitig mit dem Warnruf der Flughelferin spürte der Pilot, dass am Heck des Helikopters etwas nicht stimmte und der Helikopter zu vibrieren begann. Nach Schätzung des Piloten befanden sie sich höchstens noch ein paar Meter über Grund. Er steuerte den Helikopter leicht nach vorne und gegen den Boden, um in einer leichten Vorwärtsbewegung zu landen.

Der Heckrotor war mit dem Seil der Transportseilbahn, die von der Bergstation zu den Alphütten bei Räckholteren führt (vgl. Abb. 1 bis 5), kollidiert. Durch die Kollision wurden die Heckrotorblätter fast vollständig abgeschert. Das Seil der Transportseilbahn scheuerte entlang des Bügels, der den Heckrotor vor einer Bodenberührung schützen soll, und verblieb schliesslich leicht verkeilt im Übergang des Heckrotorbügels zur Gitterstruktur des Heckauslegers.



**Abbildung 4:** Übersicht Unfallstelle: Im Vordergrund links der deponierte Behälter, links dahinter der Elektrozaun und im Hintergrund die Talstation des Skilifts zum Nätshboden, die der Pilot als Referenz benutzte. Rechts im Vordergrund auf der Steinplatte die talseitige Befestigung des Seils der Transportseilbahn sowie eine kleine Holzstütze, über die das Seil führte. Aufnahme vom Unfalltag, ungefähr um die Mittagszeit.



**Abbildung 5:** Blick entlang des Seils der Transportseilbahn. Aufnahme vom Unfalltag, kurz nach dem Unfall. Das Gelände liegt noch vollständig im Schatten.

## 1.2 Meteorologische Angaben und Beleuchtungsverhältnisse

### 1.2.1 Allgemeine Wetterlage

Ein flaches Hoch bestimmte das Wetter über Mitteleuropa.

### 1.2.2 Wetter zur Zeit und am Ort des Unfalls

Im Engelbergertal herrschte trockenes und windschwaches Herbstwetter mit guter Sicht. Am Alpennordhang war eine ausgeprägte Höheninversion vorhanden. Ihre Untergrenze sank zwischen Mitternacht und Mittag von knapp 2000 m/M auf rund 1300 m/M und unterstrich damit die Wirkung grossräumigen Sinkens. Die Bergstation der Bannalpbahn befand sich um 08:10 Uhr im Geländeschatten.

Wetter	trocken
Wolken	wolkenlos
Sicht	10 km oder mehr
Wind	windstill, Tendenz zu schwachem Wind aus westnordwestlicher Richtung
Temperatur/Taupunkt	6 °C / 3 °C
Luftdruck (QNH <sup>1</sup> )	1019 hPa
Gefahren	Keine

### 1.2.3 Astronomische Angaben

Sonnenstand Azimut: 99° Höhe: 9°

Beleuchtungsverhältnisse Tag

### 1.2.4 Weitere Angaben

Der Pilot gab an, dass das Wetter sehr gut gewesen sei, nahezu windstill. Die Beleuchtung sei nicht optimal gewesen, es habe noch alles im Schatten gelegen. Dies habe die Erkennbarkeit des Seils erschwert.

## 1.3 Angaben zum Luftfahrzeug

### 1.3.1 Allgemeines

Bei der SA 315 B „Lama“ handelt es sich um einen einmotorigen Turbinenhelikopter mit fünf Sitzplätzen. Der Helikopter verfügt über ein Kufenlandegestell und einen konventionellen dreiblättrigen Heckrotor.

### 1.3.2 Ausrüstung

Die HB-ZGP war für Transportflüge mit Aussenlasten mit einem Lastenhaken, einer gewölbten Pilotentüre (*bubble window*) für das Fliegen mittels vertikaler Referenz und einem Spiegel zur Überwachung der Aussenlast ausgerüstet. Zum Zeitpunkt des Unfalls war eine Transportleine von 20 m Länge im Lastenhaken des Helikopters eingehängt. Weiter war auf der linken Seite des Helikopters ein Skikorb montiert, der das für die Transportaufträge benötigte Flugbetriebsmaterial enthielt (vgl. Abb. 4).

---

<sup>1</sup> Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO-Standardatmosphäre

Im Cockpit, im Blickfeld des Piloten, war ein digitales Kartendarstellungsgerät montiert, das auf einer Karte mit hinterlegter Hindernisdatenbank die aktuelle GPS-Position des Helikopters darstellte (vgl. Abb. 3). Als Basiskarte konnte u. a. die Landeskarte im Massstab 1:100 000 und diejenige im Massstab 1:50 000 gewählt werden. Nur auf Letzterer war der Skilift zum Nätschboden eingezeichnet.

### 1.3.3 Betriebsstunden und Unterhalt

Der Helikopter mit Werknummer 2379 und Baujahr 1974 wies zum Unfallzeitpunkt 24 021 Betriebsstunden auf. Die letzte periodische Kontrolle, eine 25-h-Kontrolle, wurde am 11. September 2015 bei 24 012 Betriebsstunden bescheinigt.

Gemäss Angabe des Piloten lagen keine technischen Einschränkungen oder Probleme am Helikopter vor.

Masse und Schwerpunkt befanden sich zum Zeitpunkt des Unfalls innerhalb der vom Hersteller vorgegebenen Grenzen.

### 1.3.4 Schäden

Durch die Kollision mit dem Seil wurden die drei Heckrotorblätter fast vollständig abgeschert. Kleinere und grössere Teilstücke der Blätter fanden sich rund um die Unfallstelle verstreut. Ein grösseres Stück wurde in den horizontalen Stabilisator geschleudert und durchbohrte diesen.

Entlang des Heckrotorbügels, vom tiefsten Punkt bis zum Übergang zur Gitterstruktur des Heckauslegers, fanden sich deutliche Scheuerspuren des Seils.

Eingehende Untersuchungen nach dem Unfall zeigten, dass durch die Kollision auch Schäden am Heckausleger, am Heckrotorgetriebe, am Heckrotorkopf, an der Heckrotorwelle und an der Kardanwelle sowie am Hauptgetriebe entstanden.

## 1.4 Angaben zur Besatzung

### 1.4.1 Pilot

Der Pilot verfügte über viel Erfahrung generell und speziell auf dem Unfallmuster SA 315 B „Lama“. Insbesondere im Bereich des Transports von Aussenlasten wies der Pilot grosse Erfahrung auf. Sein Trainingsstand auf dem Unfallmuster war gut.

Der Pilot flog seit vielen Jahren für das Flugbetriebsunternehmen. Er verfügte über gute Kenntnisse der lokalen Verhältnisse und war schon mehrfach im Gebiet der Unfallstelle für Transportaufträge geflogen.

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass der Pilot seinen Flugdienst ausgeruht und gesund antrat. Es liegen keine Hinweise vor, dass zum Zeitpunkt des Unfalls Ermüdung eine Rolle spielte.

Der Pilot trug einen Helm, der mit dem bordeigenen Kommunikationssystem (*intercom*) des Helikopters verbunden war.

### 1.4.2 Flughelferin

Die Flughelferin mit Jahrgang 1972 befand sich beim Flugbetriebsunternehmen in einem vierwöchigen Praktikum. Der Unfall fand in der vierten Woche dieses Praktikums statt. Die eigentliche Arbeitsstelle der Flughelferin lag ausserhalb der Aviatik; sie genoss dort eine halbjährige Auszeit, die sie für Weiterbildungen nutzen konnte. Die Flughelferin verfügte über eine Privatpilotenlizenz für Helikopter (*private pilot licence helicopter* – PPL(H)).

Alle vorliegenden Angaben deuten darauf hin, dass die Flughelferin ihren Flugdienst ausgeruht und gesund antrat. Es liegen keine Hinweise vor, dass zum Zeitpunkt des Unfalls Ermüdung eine Rolle spielte.

Die Flughelferin war mit einem Helm mit integrierter Funkgarnitur ausgerüstet. Sie war während des Unfallfluges nicht mit dem *intercom* verbunden und kommunizierte mit dem Piloten über Funk.

## 1.5 Angaben zur Transportseilbahn

### 1.5.1 Allgemeines

Die Transportseilbahn, mit deren Tragseil der Helikopter kollidierte, führt von der Bergstation der Bannalpbahn auf ca. 1720 m/M zu den Alphütten bei Räckholteren auf ca. 1870 m/M (vgl. Abb. 1 und 2). Die Bahn dient zur Versorgung der Alphütten und wurde nach Angabe des Besitzers vor etwa 70 Jahren erstellt. Sie wird regelmässig benutzt.

Die talseitige Befestigung des Seils erfolgte auf einer Steinplatte im Bereich der Bergstation der Bannalpbahn (vgl. Abb. 4). Die überschüssige Seillänge lag lose aufgewickelt auf der Steinplatte. Das Seil mit einem Durchmesser von rund 11 mm führt zunächst über eine kleine Holzstütze und wird ca. 250 m weiter bergwärts über eine Zwischenstütze aus Holz geführt, der in einer lichten Baumgruppe liegt (vgl. Abb. 4 und 5). Die Gesamtlänge der Transportseilbahn beträgt ca. 1100 m.

### 1.5.2 Luftfahrthindernis

Die Transportseilbahn war mit der Nummer 245-NW-199 im Luftfahrthindernisregister des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) verzeichnet und auf der Luftfahrthinderniskarte Blatt Nummer 37 eingetragen. Die Transportseilbahn war nicht markiert. Die maximale Höhe über Grund gemäss Verzeichnis betrug 55 m und die Gesamtlänge war mit 1150 m registriert.

Die zum Zeitpunkt des Unfalls gültige Luftfahrthindernis-Richtlinie des BAZL sah für Transportseilbahnen ausserhalb von überbautem Gebiet eine Bewilligungspflicht und damit einen Eintrag im Luftfahrthindernisregister ab einer Höhe von 25 m über Grund vor. Eine Markierung war für Bahnen mit einer maximalen Höhe über Grund von 60 m oder mehr vorgesehen.

### 1.5.3 Schäden

Durch die Kollision sprang das Seil der Transportseilbahn bei der Zwischenstütze aus der Führung. Im Bereich der Kollisionsstelle konnten Abriebspuren am Seil festgestellt werden.

## 1.6 Angaben zum Flugbetriebsunternehmen

Das Flugbetriebsunternehmen Alpinlift Helikopter AG mit Sitz auf dem Flugplatz Buochs wurde 2005 gegründet. Es führt Rund-, Taxi- und Transportflüge im gesamten Bereich der Arbeitsfliegerei (*aerial work*) durch.

Zum Zeitpunkt des Unfalls betrieb das Unternehmen die SA 315 B, eingetragen als HB-ZGP, sowie einen Helikopter vom Typ Bell 407 GX.

## 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 Luftfahrthindernis

Die Transportseilbahn war in der Datenbank des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) als Luftfahrthindernis registriert und auf der entsprechenden Luftfahrthinderniskarte bzw. in der entsprechenden elektronischen Datenbank vorhanden. Dies entsprach den Vorgaben gemäss gültiger Luftfahrthindernis-Richtlinie. Eine Markierung war aufgrund der maximalen Höhe über Grund von unter 60 m nicht vorgesehen und auch nicht vorhanden.

Die visuelle Erkennbarkeit der Transportseilbahn war aufgrund der talseitigen Befestigung des Seils auf einer Steinplatte und der in einer lichten Baumgruppe liegenden Zwischenstütze grundsätzlich schwierig. Das Seil selbst kann aus der Luft nahezu nicht erkannt werden. Die Tatsache, dass der gesamte Talkessel zum Zeitpunkt des Unfalls noch im Schatten lag, erschwerte die visuelle Erkennbarkeit zusätzlich.

Der Skilift, der zum Nätschboden führt, war aufgrund der geringen Höhe über Grund nicht als Luftfahrthindernis erfasst. Dies entsprach zwar den Vorgaben gemäss gültiger Luftfahrthindernis-Richtlinie, begünstigte aber im vorliegenden Fall den Umstand, dass der Pilot das Hindernis fälschlicherweise als eines der eingezeichneten Luftfahrthindernisse interpretierte und daher das Seil, mit dem es zur Kollision kam, übersah.

#### 2.2.2 Flugbetriebsunternehmen

Der vom Flugbetriebsunternehmen für den Transportauftrag zur Verfügung gestellte Kartenausschnitt enthielt neben den Angaben zum Auftrag die gemäss gültiger Datenbank vorhandenen Luftfahrthindernisse. Der Pilot konnte sich damit vor dem Flug auf den Auftrag und die damit verbundenen Gefahren vorbereiten.

Der genaue Ort, wo sich der deponierte Behälter befand, war dem Piloten hingegen nicht bekannt und er wurde auch nicht auf die anspruchsvolle Hindernissituation in unmittelbarer Umgebung des Behälters hingewiesen.

Das in der HB-ZGP vorhandene digitale Kartendarstellungsgerät enthielt ebenfalls die gemäss gültiger Datenbank vorhandenen Luftfahrthindernisse. Dies ermöglichte dem Piloten, auch während des Fluges jederzeit eine aktuelle Übersicht über die vorhandenen Gefahren in Bezug auf die Hindernisse zu bekommen.

#### 2.2.3 Besatzung

Der Pilot kannte das Gebiet gut und war schon mehrfach im Bereich der Bergstation der Bannalpbahn gelandet. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass ihm auch die Hindernissituation, die in diesem Gebiet generell anspruchsvoll ist, bekannt war. Der Kartenausschnitt, der ihm vom Flugbetriebsunternehmen für den Auftrag zur Verfügung gestellt worden war, ermöglichte es ihm zusätzlich, sich mit der Hindernissituation an den geplanten Landeplätzen auseinanderzusetzen. Ein Studium dieses Ausschnitts zeigt, dass der Skilift zum Nätschboden nicht als Luftfahrthindernis erfasst war (vgl. Abb. 1). Auf dem digitalen Kartendarstellungsgerät in der HB-ZGP war diese Analyse nicht so einfach möglich, da für die Basiskarte

der Kartenmassstab 1:100 000 gewählt wurde, in dem der Skilift nicht eingezeichnet ist (vgl. Abb. 3).

Die Tatsache, dass der Pilot beim Anflug zur Bergstation der Bannalpbahn den Skilift fälschlicherweise als eines der eingezeichneten Luftfahrthindernisse interpretierte, zeigt, dass er sich wahrscheinlich im Vorfeld des Fluges nicht intensiv mit der Hindernissituation an diesem Landeplatz auseinandergesetzt hatte und sich auf seine Erfahrung und die Anzeige auf dem digitalen Kartendarstellungsgerät an Bord der HB-ZGP verliess, wobei für Letzteres eine nicht optimale Einstellung gewählt wurde.

Die Fehlinterpretation führte dazu, dass der Pilot während des Anfluges und der Landung der Meinung war, alle Seile zu sehen und unter Kontrolle zu haben, dabei aber das Seil, das zu den Alphütten bei Rückholtern führt, übersah.

Der Pilot wählte einen Landeplatz in unmittelbarer Nähe zum deponierten Behälter, in der Absicht, der Flughelferin zu ermöglichen, auszusteigen und den Behälter am Haken der Transportleine einzuhängen. Die Wahl des Landeplatzes wurde durch den vorhandenen Elektrozaun zusätzlich eingeschränkt. So gelangte der Heckrotor des Helikopters in den Bereich des Seils, das in diesem Bereich in einer Höhe von wenigen Metern über Grund verläuft. Eine rein visuelle Erkennung des Seils wäre während des Anfluges grundsätzlich möglich gewesen, war aber aufgrund der oben geschilderten Umstände schwierig. Zusätzlich dürfte die Tatsache, dass am Helikopter bereits die Transportleine eingehängt war, die Aufmerksamkeit des Piloten einseitig beansprucht haben.

Dieser Aspekt der Arbeitsorganisation wie auch die unzureichende Information an den Piloten über die anspruchsvolle Hindernissituation in unmittelbarer Umgebung des deponierten Behälters begünstigten die Entstehung des Unfalls.

Ab dem Zeitpunkt, wo sich der Pilot auf das vertikale Absinken mit der Talstation des Skilifts auf seiner rechten Seite als Referenz konzentrierte, war eine visuelle Erkennung des Seils für ihn nahezu unmöglich, da sich dieses nun hinten links von ihm befand.

Die Flughelferin, die während des Landeanfluges die linke Türe geöffnet hatte und nach hinten blickend die Freiheit des Heckrotors überprüfte, konnte zwar kurz vor der Landung das Seil erkennen und den Piloten über Funk warnen, diese Warnung erfolgte jedoch zu spät. Die Sicht nach unten wurde für die Flughelferin durch den vorhandenen und mit Flugbetriebsmaterial beladenen Skikorb eingeschränkt. Dies trug möglicherweise dazu bei, dass die Flughelferin das Seil erst später erkennen konnte, als dies ohne Skikorb der Fall gewesen wäre.

Nach der Warnung durch die Flughelferin und den festgestellten Vibrationen reagierte der Pilot geistesgegenwärtig, indem er den Helikopter gegen den Boden steuerte und in einer leichten Vorwärtsbewegung landete. Durch das Scheuern des Seils entlang des Heckrotorbügels und das anschliessende leichte Verkeilen des Seils am Übergang zwischen Heckrotorbügel und Gitterstruktur des Heckauslegers wurde der Helikopter in seiner Längsrichtung stabilisiert, so dass es trotz der Zerstörung der Heckrotorblätter nicht zu einer unkontrollierten Drehung des Helikopters um seine Hochachse kam.

### 3 Schlussfolgerungen

#### 3.1 Befunde

##### 3.1.1 Technische Aspekte

- Der Helikopter war zum Verkehr nach VFR zugelassen.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel vor, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können.

##### 3.1.2 Besatzung

- Der Pilot war im Besitz der für den Flug notwendigen Ausweise.
- Der Pilot kannte das Einsatzgebiet gut und war schon mehrfach im Bereich der Bergstation der Bannalpbahn gelandet.
- Die Flughelferin befand sich in der vierten Woche eines vierwöchigen Praktikums beim Flugbetriebsunternehmen.
- Die Flughelferin verfügte über eine Ausbildung zur Privatpilotin auf Helikoptern.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen der Besatzung während des Unfallfluges vor.

##### 3.1.3 Flugverlauf

- Um etwa 08:05 Uhr startete die Besatzung von der Alphütte bei Fülenwasser mit einer Transportleine von 20 m Länge am Lastenhaken des Helikopters und flog in Richtung Bergstation der Bannalpbahn, um einen dort deponierten Behälter als Aussenlast aufzunehmen.
- Im Anflug auf die Bergstation prüfte der Pilot die Anzeige auf dem digitalen Kartendarstellungsgerät im Cockpit der HB-ZGP und stellte fest, dass neben dem Seil der Bannalpbahn zwei eingezeichnete Seile von der Bergstation wegführten.
- Im Anflug sah der Pilot zwei Seile, wobei er das Seil des Skiliftes, der von der Bergstation zum Nätschboden führt, als eines der beiden eingezeichneten Seile interpretierte.
- Der Pilot legte den Haken der Transportleine neben dem deponierten Behälter ab, schwebte leicht nach hinten und etwas nach rechts und begann dann, langsam vertikal abzusinken. Er benutzte dabei die rechts von ihm liegende Talstation des Skiliftes als Referenz.
- Die Flughelferin hatte während des Anfluges die linke Türe geöffnet und überprüfte nach hinten blickend die Freiheit des Heckrotors.
- Während des vertikalen Absinkens sah die Flughelferin plötzlich im Bereich des Heckrotors ein Seil und warnte den Piloten über Funk.
- Ungefähr gleichzeitig mit dem Warnruf der Flughelferin spürte der Pilot, dass am Heck des Helikopters etwas nicht stimmte und der Helikopter zu vibrieren begann.
- Der Heckrotor des Helikopters war mit dem Seil der Transportseilbahn, die von der Bergstation der Bannalpbahn zu den Alphütten bei Räckholteren führt, kollidiert.
- Der Pilot steuerte den Helikopter leicht nach vorne und gegen den Boden, um in einer leichten Vorwärtsbewegung zu landen.

- Die Besatzung blieb unverletzt.
- Der Helikopter wurde erheblich beschädigt.

#### 3.1.4 Rahmenbedingungen

- Die Transportseilbahn war im Luftfahrthindernisregister des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) erfasst und in der entsprechenden Luftfahrthinderniskarte bzw. der entsprechenden elektronischen Datenbank vorhanden.
- Die Transportseilbahn war nicht markiert.
- Das Flugbetriebsunternehmen stellte dem Piloten für den Auftrag einen Kartenausschnitt zur Verfügung, der unter anderem die Luftfahrthindernisse gemäss aktuell gültiger Datenbank enthielt.
- Der Behälter war bei einem früheren Transportauftrag vor ein paar Tagen von einem anderen Piloten an dieser Stelle deponiert worden.
- Auf der linken Seite des Helikopters war ein Skikorb montiert, der Flugbetriebsmaterial enthielt.
- Das Gelände im Bereich der Unfallstelle lag zum Zeitpunkt des Unfalls noch vollständig im Schatten.
- Die Wetterverhältnisse hatten keinen Einfluss auf den Unfallverlauf.
- Die Beleuchtungsverhältnisse erschwerten das Erkennen des Seils.

### 3.2 Ursachen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Helikopter während des Landeanfluges mit einem in der Luftfahrthinderniskarte eingezeichneten Seil kollidierte, weil die angezeigte Hindernissituation fehlinterpretiert wurde.

Die folgenden Faktoren haben die Entstehung des Unfalls begünstigt:

- unzweckmässige Arbeitsorganisation;
- schwierige visuelle Erkennbarkeit des Seils.

#### 4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen

##### **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, die 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*

*<sup>1</sup> 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.*

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

*<sup>3</sup> 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](http://www.sust.admin.ch) und erlaubt so einen Überblick über den aktuellen Stand der Umsetzung der entsprechenden Sicherheitsempfehlung.

##### **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.“*

#### 4.1 Sicherheitsempfehlungen

Keine

#### 4.2 Sicherheitshinweise

##### 4.2.1 Korrekte Interpretation der Hindernissituation

###### 4.2.1.1 Sicherheitsdefizit

Am 21. September 2015 kollidierte ein Helikopter beim Landeanflug im Bereich der Bergstation der Bannalpbahn mit dem Seil einer Transportseilbahn. Das Seil war im Luftfahrthindernisregister des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) erfasst und in der entsprechenden Luftfahrthinderniskarte bzw. der entsprechenden elektronischen Datenbank vorhanden.

Neben diesem Seil waren noch weitere Seile im Bereich der Unfallstelle vorhanden, die ebenfalls in der Luftfahrthinderniskarte eingezeichnet waren. Ein Skilift im Bereich der Unfallstelle war nicht als Hindernis in der Luftfahrthinderniskarte eingezeichnet, da er die für die Meldepflicht erforderliche Höhe von 25 m über Grund nicht erreichte.

Der Pilot interpretierte während des Anfluges den Skilift als eines der eingezeichneten Hindernisse, so dass er der Meinung war, alle Seile zu sehen und unter Kontrolle zu haben, dabei aber das Seil, mit dem es zur Kollision kam, übersah.

###### 4.2.1.2 Sicherheitshinweis Nr. 14

Thema: Korrekte Interpretation der Hindernissituation

Zielgruppe: Helikopterpiloten

Helikopterpiloten, die nahe am Gelände fliegen, sollten sich bewusst sein, dass die in Hinderniskarten verzeichnete Hindernissituation unvollständig oder falsch sein kann. Einerseits können Hindernisse vorhanden sein, die aufgrund fehlender Meldung oder aufgrund der Tatsache, dass sie die für die Meldepflicht erforderliche Mindesthöhe nicht erreichen, nicht verzeichnet sind. Andererseits können die realen Hindernisse anders verlaufen, als in der Karte eingezeichnet ist.

Es ist daher von grosser Wichtigkeit, die Hindernissituation korrekt zu interpretieren. Dazu gehören einerseits das eindeutige Identifizieren der dargestellten Hindernisse mit den realen Hindernissen sowie die Verifikation deren Verlaufs. Andererseits muss stets berücksichtigt werden, dass noch weitere Hindernisse vorhanden sein können.

#### 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, 12. Januar 2017

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle