



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

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

Bereich Aviatik

Schlussbericht Nr. 2258 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

über den Unfall des Helikopters
AS350 B2, HB-XSO,

vom 29. Juni 2013

rund 900 m südlich von Iragna,
Gemeinde Lodrino/TI

Causes

L'accident est dû à la perte de contrôle en raison de la défaillance de la transmission du rotor arrière et du système d'assistance hydraulique suite au contact des pointes du rotor principal de l'hélicoptère avec un rocher.

Facteurs ayant joué un rôle dans l'accident :

- le choix d'un site d'atterrissage présentant un degré de difficulté qui dépassait les compétences aéronautiques du pilote ;
- la poursuite du vol avec des pales du rotor principal endommagées, éventuellement parce que les conséquences ont été sous-estimées.

La planification et l'exécution du vol ne répondant pas aux exigences opérationnelles de l'entreprise ont été identifiés comme facteur systémique ayant joué un rôle.

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 Zivilluffahrt 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.

Die deutsche Fassung dieses Berichts ist das Original und daher massgebend.

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

Luftfahrzeugmuster	Eurocopter AS350 B2		HB-XSO	
Halter	Heli-TV SA, Aeroporto, 6527 Lodrino			
Eigentümer	Heli-TV SA, Aeroporto, 6527 Lodrino			
Pilot	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1951			
Ausweis	Führerausweis für Berufspiloten auf Helikoptern (<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)			
Wesentliche Berechtigungen	AS350, gültig bis 28. Februar 2014 Landungen im Gebirge (<i>mountain</i> – MOU(H))			
Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 1, <i>shall wear corrective lenses and carry a spare set of spectacles</i> (VDL), ausgestellt am 21. Februar 2013, gültig bis 21. August 2013 ¹			
Flugstunden	insgesamt	901 h	während der letzten 90 Tage	3:05 h
	auf dem Unfallmuster	418 h	während der letzten 90 Tage	1:44 h
Ort der Kollision mit dem Felsen	Alp Trüsp			
Koordinaten	712 431 / 134 457	Höhe	ca. 1700 m/M	
Ort des Wracks	rund 900 m südlich von Iragna, Gemeinde Lodrino/TI			
Koordinaten	718 003 / 131 113	Höhe	ca. 275 m/M	
Datum und Zeit	29. Juni 2013, ca. 08:00 Uhr			
Betriebsart	VFR, gewerbsmässig			
Flugphase	Sinkflug			
Unfallart	Kontrollverlust			
Personenschaden				
Verletzungen	Besatzungsmitglieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Drittpersonen
Tödlich	1	3	4	0
Erheblich	0	0	0	0
Leicht	0	0	0	0
Keine	1	1	2	Nicht zutreffend
Gesamthaft	2	4	6	0
Schaden am Luftfahrzeug	Zerstört			
Drittsschaden	Leichter Schaden an einem Lagerschuppen und an Baumaterial sowie geringe Bodenverunreinigung durch Kerosin			

¹ Das Feld für gewerbsmässige Flüge mit Passagieren als alleiniger Pilot (*single-pilot*) enthält vier Bindestriche (vgl. Kapitel 1.8.2.3).

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Flugverlauf wurden die Aussagen des Flughelfers, des Passagiers, der Augenzeugen sowie der Verantwortlichen des Flugbetriebsunternehmens verwendet.

Es liegen keine Flugwegaufzeichnungen vor.

1.1.2 Vorgeschichte

Das „*Patriziato di Personico*“, nachstehend Bürgergemeinde von Personico genannt, hatte die Hütten auf der Alp Trüsp, die sich rund zweieinhalb Kilometer südwestlich von Personico befindet, in den Jahren 2010 und 2011 renoviert. Aus meteorologischen Gründen konnte das geplante Einweihungsfest weder im Jahr 2011 noch im Jahr 2012 durchgeführt werden.

Am Samstag, dem 29. Juni 2013, war mit der Gemeindebevölkerung nun die feierliche Einweihung vorgesehen. Da diese Alp schwierig zugänglich ist, wurde den Gästen angeboten, mittels eines Helikopters zum Festplatz zu gelangen.

Angesichts der eingeschränkten Landemöglichkeit direkt vor den Hütten der Alp Trüsp wurde in der Nähe ein Gelände zum Absetzen der Passagiere vorbereitet. Dieser Landeplatz, „Er dal Zelar“ genannt, wurde schon im Jahr 2011 durch einen anderen Piloten des gleichen Flugbetriebsunternehmens begutachtet und nach einigen Verbesserungen als geeignet erachtet (vgl. Kapitel 1.5.2). Die Landung auf der Alp Trüsp wurde vom Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) bewilligt (vgl. Kapitel 1.8.2.1).

Am 28. Juni 2013, am Vortag des Einweihungsfestes, wurden durch zwei andere Piloten Material und Personen auf die Alp Trüsp geflogen, um das Fest vorzubereiten. Bei diesen Flügen wurden die Personen jeweils vor den Hütten im Schwebflug abgesetzt, d. h. durch teilweises Anstützen einer oder beider Kufen auf der Wiese links der Hütten oder auf einem Stein rechts davon. Beim letzten Einsatz war der in den Unfallflug involvierte Flughelfer anwesend.

Am 29. Juni 2013, um 07:50 Uhr, waren laut Planung des Flugbetriebsunternehmens drei Flüge vorgesehen, um vom Einsteigeort auf dem Parkplatz bei der Diga di Personico² die Organisatoren und einige Lebensmittel auf die Alp zu fliegen. Die Flüge mit den Gästen waren vom gleichen Einsteigeort ab 09:00 Uhr geplant. Dort war ab 08:30 Uhr das Personal des Flugbetriebsunternehmens für die Organisation und die Sicherheit zuständig. Bei allen Flügen an diesem Tag war laut Flugbetriebsunternehmen die Landung auf dem eigens vorbereiteten Landeplatz „Er dal Zelar“ vorgesehen.

1.1.3 Flugvorbereitung

Laut den vorliegenden Aussagen des Personals des Flugbetriebsunternehmens war der Pilot mit den Gegebenheiten auf der Alp Trüsp und dem vorbereiteten Landeplatz „Er dal Zelar“ nicht vertraut.

Für den Tag des Einweihungsfestes wurde er vom Einsatzleiter mit den Passagierflügen auf die Alp Trüsp betraut, wozu er nach Angabe des Einsatzleiters entsprechende Unterlagen erhielt. Diese enthielten Informationen, wonach ein vorbereiteter Landeplatz zu Verfügung stehe (vgl. Kapitel 1.5.2). Gemäss Aussage des Chef-

² Der Ort befindet sich am Rand des Lago di Rierna, südlich von Personico.

Piloten informierte er im Rahmen eines Gespräches den Piloten bezuglich der Kabel vor Ort und iber die lokalen Windverhältnisse.

Im Wrack wurde der Einsatzplan des Helikopters HB-XSO vom 29. Juni 2013 gefunden. Es wurden weder eine Flugkarte noch nähere Informationen zu den verschiedenen Landeplatzen vorgefunden.

1.1.4 Flugverlauf

Am 29. Juni 2013, um 07:42 Uhr, startete der Pilot in Begleitung des Flughelfers mit dem Helikopter AS350 B2, eingetragen als HB-XSO, vom Flugplatz Lodrino (LSML) und flog in Richtung Diga di Personico, zum Treffpunkt mit den Organisatoren und den eingeladenen Gästen.

Der Pilot landete auf dem Parkplatz nahe der Diga di Personico. Vier der Organisatoren stiegen bei drehendem Rotor ein, einer vorne links und drei hinten rechts. Leichtes Gepäck wurde an Bord verstaut. Der Flughelfer setzte sich anschliessend auf den hinteren linken Sitz, nachdem er kontrolliert habe, dass sich der vorne sitzende Passagier angeschnallt hatte. Ebenso habe er die drei hinteren Passagiere sich anschnallen lassen und ihnen gezeigt, wie den Sicherheitsgurt zu lösen. Einer der Passagiere erklärte hierzu später, dass vor dem Flug bezuglich der Benutzug der Sicherheitsgurte keine Informationen erteilt und die Passagiere nicht angeschnallt worden seien.

Um 07:47 Uhr startete der Pilot zur ersten Rotation in Richtung der Alp Trüsp.

Anfänglich steuerte der Pilot während des Steigfluges den Helikopter in Richtung einiger Hütten, die sich etwa 200 Meter rechts unterhalb der Alp Trüsp befanden. Dabei wurde beobachtet, wie sich der Pilot sich während des Steigfluges zweimal in Richtung des Flughelfers gedreht habe, um sich die Hütten der Alp Trüsp zeigen zu lassen. Der Pilot fragte den Flughelfer, wo sich der zweite Landeplatz auf der Alp Trüsp befände. Danach stieg er weiter und steuerte direkt auf die Hütten der Alp Trüsp zu. Als der Helikopter noch ungefähr 50 Meter vom Landeplatz entfernt war, erklärte der Flughelfer dem Piloten iber Funk, wo er genau landen solle; ebenso habe er die Passagiere gebeten, die Sicherheitsgurten zu öffnen und wieder zu schliessen, damit sie bei geöffneter Tür nicht herumschlagen würden. Kurz darauf setzte der Pilot die HB-XSO vor den Hütten der Alp Trüsp um 07:53 Uhr im Schwebeflug durch teilweises Anstützen der linken Kufe auf einem Stein auf (vgl. Abbildung 3).

Zu diesem Zeitpunkt waren mehrere Personen mit den Vorbereitungen für das Fest vor Ort beschäftigt. Sie eilten herbei, um die aufgestellten Tische und Bänke in unmittelbarer Nähe zum Stein, auf dem der Helikopter im Schwebeflug aufsetzte, festzuhalten. Aus nächster Nähe wurde beobachtet, wie die beiden Türen auf der linken Seite geöffnet wurden und der Flughelfer aus dem Helikopter ausstieg. Der Helikopter habe sich daraufhin nach vorne rechts bewegt und die Hauptrotorblätter sich dem Felsen genähert. Einer der Augenzeugen, der sich in geringster Distanz dem Helikopter gegenuberstand, habe geschrien und dem Piloten Zeichen gegeben. Er konnte jedoch keinen Blickkontakt zum Piloten herstellen. Ein anderer Augenzeuge beobachtete das Geschehen aus einer Distanz von rund 25 Meter war der Meinung, dass der Helikopter nie auf dem Stein aufgestützt habe, sondern in einem Schwebeflug geringer Höhe verharrt sei.

Als der Flughelfer dem Passagier, der auf seiner rechten Seite sass, beim Aussteigen behilflich sein wollte, nahm er einen Schlag wahr und schloss daraus, dass der Hauptrotor des Helikopters mit etwas kollidiert war. Die Hauptrotorblätter berührten während des Anstutzens im Schwebeflug einen Felsen. Der Flughelfer sah darauf den Helikopter in einer brüsken Aufwärtsbewegung wieder abheben. Sofort

zog er den Passagier aus der Kabine und die beiden brachten sich neben dem Stein in Sicherheit.

Nach der Berührung der Hauptrotorblätter mit dem Felsen gelang es dem Piloten, den Helikopter in einem stabilen Schwebeflug zu halten. Laut Augenzeugen ging ein lautes Geräusch von den Rotorblättern aus. Der Ton der Turbine schien unverändert. Die linke Schiebetüre stand offen.

Daraufhin leitete der Pilot eine Linkskurve ein und flog in Richtung Tal hinunter. Auf Anraten des Flughelfers, für eine Notlandung nach Lodrino zurückzuflogen, bestätigte der Pilot über Funk: „*verso Lodrino*“ [nach Lodrino].

Augenzeugen im Tal beobachteten den Helikopter in einem stabilen Sinkflug und waren der Meinung, dass der Pilot auf einer Wiese landen wollte. Auf einer Höhe von ungefähr 150 m über Grund sank der Helikopter nicht mehr und bewegte sich im Horizontalflug in Richtung Süden weiter. Die Augenzeugen vernahmen einen Knall und sahen den Helikopter in einem unkontrollierten Zustand rasch an Höhe verlieren. Kurz darauf prallte der Helikopter in einem Steinbruch südlich der Ortschaft Iragna auf.

Der Helikopter wurde dabei zerstört. Es brach kein Feuer aus. Alle Insassen wurden tödlich verletzt.

1.2 Angaben zu Personen

1.2.1 Pilot

1.2.1.1 Allgemeines

Der Pilot begann seine fliegerische Tätigkeit auf Helikoptern im Jahr 1989. Er wurde im Jahr 2005 als Teilzeitpilot angestellt und hatte die Funktion des *accountable manager* des involvierten Flugbetriebsunternehmens inne. Der Pilot wurde ausschliesslich für Passagierflüge eingesetzt.

Auf dem Unfallflug trug er keinen Helm. Er war mit einer Sprechgarnitur ausgerüstet und stand mit dem Flughelfer in Funkverbindung.

1.2.1.2 Erfahrung und Trainingsstand

Am 25. Februar 2013 bestand der Pilot den Prüfungsflug (*proficiency check*) zur Erneuerung der Musterberechtigung AS350. Am 31. Mai 2013 bestand er den *proficiency check* zur Erneuerung der Musterberechtigung SA315B. Diese Prüfungsflüge wurden von demselben BAZL-Experten abgenommen. Dabei wurde auf beiden Helikoptertypen der Schwebeflug mit Anstützen einer Kufe jeweils als genügend beurteilt.

Der Pilot flog von Anfang Januar 2013 bis zum Unfalltag insgesamt 6 Stunden und 22 Minuten. Seine Erfahrung im Gebirgsflug war nicht erfasst. Der letzte Flug vor dem Unfalltag wurde am 12. Juni 2013 durchgeführt.

In den letzten zwölf Monaten vor dem Unfall führte der Pilot wenige Flüge durch, bei denen Passagiere im Schwebeflug mit teilweisem Anstützen zu- oder ausstiegen.

1.2.1.3 Medizinische Feststellungen

Die Autopsie ergab, dass der Tod des Piloten infolge der erlittenen Verletzungen sofort eintrat. Aus forensisch-toxikologischer Sicht lagen zum Zeitpunkt des Todes keine Hinweise für einen Konsum von Alkohol oder Betäubungsmitteln vor.

Die aus der Krankengeschichte bekannten Befunde des fliegerischen Vertrauensarztes zusammen mit dem Bericht der Rechtsmedizin ergaben keinen Anhaltspunkt für eine vorbestehende gesundheitliche Beeinträchtigung, die zum Unfallgeschehen beigetragen haben könnte.

1.2.2 Flughelfer

Der Flughelfer war seit dem Jahr 2009 beim Flugbetriebsunternehmen angestellt. Er war gemäss Flughelfer-Syllabus ausgebildet und seine Einsatzfähigkeiten waren im Ausbildungsnachweis eingetragen.

Nach eigenen Angaben kannte er den Piloten ziemlich gut und war in den letzten zweieinhalb Jahren vor dem Unfalltag ungefähr ein paar Dutzend Mal mit ihm geflogen.

Der Flughelfer trug einen Helm, der mit einer Funkgarnitur ausgerüstet war. Er stand mit dem Piloten in Funkverbindung.

1.3 Angaben zum Luftfahrzeug

1.3.1 Allgemeines

Eintragungszeichen	HB-XSO
Luftfahrzeugmuster	Eurocopter AS350 B2 „Ecureuil“
Charakteristik	Einmotoriger Mehrzweckhelikopter mit hohem Kufenlandegestell und sechs Sitzplätzen. Hauptrotor mit drei Blättern, Drehmomentausgleich mit freiliegendem Heckrotor.
Hersteller	Eurocopter
Baujahr	1986
Eigentümer	Heli-TV SA, Aeroporto, 6527 Lodrino
Halter	Heli-TV SA, Aeroporto, 6527 Lodrino
Triebwerk	Turbomeca Arriel 1D1, Zweiwellenturbine
Höchstzulässige Masse	2250 kg
Masse und Schwerpunkt	Masse und Schwerpunkt befanden sich während des gesamten Fluges innerhalb der vom Hersteller festgelegten Limiten. Die Gesamtmasse des Helikopters bei der Landung auf der Alp Trüsp betrug rund 2010 kg. Die Masse zum Unfallzeitpunkt betrug rund 1800 kg.
Betriebsstunden	ca. 14 108 h TSN ³
Unterhalt	Die letzte geplante Unterhaltsarbeit wurde am 28. Juni 2013 bei 14 105:23 h TSN bescheinigt.
Technische Einschränkungen	Keine
Treibstoffvorrat	Treibstoffvorrat beim Start in Lodrino: 215 l
Zulassungsbereich	Im gewerbsmässigen Einsatz: VFR bei Tag

³ TSN: *time since new*, Betriebszeit seit Herstellung

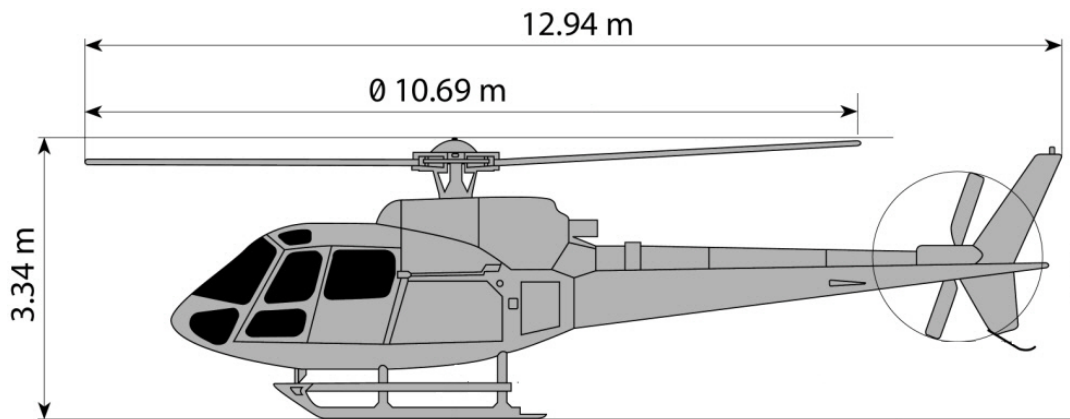


Abbildung 1: Dimensionen des Helikopters HB-XSO

1.3.2 Angaben zum Hydrauliksystem

Aufgrund der grossen Steuerkräfte kommt in der AS350 B2 eine hydraulische Unterstützung der Steuerung zur Anwendung. Das System steht unter einem konstanten Druck, der von einer Hydraulikpumpe geliefert wird, die am Eingangsgewölbe des Hauptrotorgetriebes befestigt ist und durch einen Riemen angetrieben wird.

Ein abrupter Druckverlust im Hydrauliksystem kann bei hohen Geschwindigkeiten zu einem Kontrollverlust führen. Aus diesem Grund ist das System mit einer Warnvorrichtung und mit Druckspeichern (Akkumulatoren) ausgestattet. Im Fall eines Druckverlustes auf unter 30 bar werden das Warnlicht HYD auf dem Warnlicht-Panel (vgl. Abbildung 2) sowie eine akustische Warnung aktiviert. Der verbleibende Druck in den Akkumulatoren reicht aus, um die Geschwindigkeit auf 40 bis 60 Knoten reduzieren zu können. Anschliessend kann eine Landung ohne Hydraulikunterstützung durchgeführt werden.



Abbildung 2: Warnlicht-Panel der HB-XSO.

Das Hydrauliksystem wird u. a. über einen geschützten Schalter (*guarded switch*) für die Hydraulik-Schnellabschaltung (*cut-off switch*) kontrolliert. Dieser Kippschalter am kollektiven Blattverstellhebel (*collective*) dient in der Stellung OFF zur sofortigen und gleichzeitigen Abschaltung und Entleerung aller drei Hydraulikzylinder der Hauptrotorsteuerung inklusive der Akkumulatoren.

1.4 Meteorologische Angaben

1.4.1 Allgemeine Wetterlage

Ein Trog erstreckte sich von Südnorwegen zur Adria. An seiner Westflanke erreichte am Samstagmorgen eine Warmfront die Alpen und führte zu ausgedehnter Schichtbewölkung.

1.4.2 Wetter zur Unfallzeit am Unfallort

Am Alpenkamm und in den zentralen Tessiner Alpen wehte der Wind aus Nordwest bis Nord und führte in Kammlagen zu Nordföhntendenz. Im Talgrund der unteren Leventina und der Riviera blieb der Wind schwach. Ein annähernd kompakter Altostratus weitete sich über die Alpen nach Süden aus, begleitet von einzelnen Fallstreifen. Das Wetter war trocken.

Wetter/Wolken	stark bewölkt, 8/8 Altostratus auf rund 9600 ft über dem mittleren Meeresspiegel (<i>above mean sea level</i> – AMSL)	
Sicht	30 km	
Wind auf 2171 m/M	350 Grad, 7 kt	
Wind auf 255 m/M	variabel, 1 kt	
Temperatur/Taupunkt auf 2171 m/M	9 °C / 3 °C	
Temperatur/Taupunkt auf 255 m/M	13 °C / 9 °C	
Luftdruck QNH	1020 hPa	
Gefahren	keine	

1.4.3 Astronomische Angaben

Sonnenstand	Azimut: 80°	Höhe: 23°
Beleuchtungsverhältnisse	Tag	

1.4.4 Wetter gemäss Augenzeugenberichten

Nach Aussage des Flughelfers war es weder windig noch herrschten besondere Wetterverhältnisse.

1.5 Angaben zur Alp Trüsp

1.5.1 Landeplatz vor den Alphütten

Der von der HB-XSO benutzte Landeplatz vor den renovierten Hütten der Alp Trüsp liegt in abschüssigem Gelände, das mit verschiedenen Felsstücken durchsetzt ist und kein vollständiges Aufsetzen des Helikopters erlaubt. Auf einer flachen, leicht geneigten Steinfläche (S) ist das Anstützen einer Kufe im Schwebeflug möglich (vgl. Abbildung 3).

Nach dem Anstützen der linken Kufe drehten sich die Blattspitzen des Hauptrotors der HB-XSO in unmittelbarer Nähe zum Felsen (F), der sich vor dem Helikopter befand.

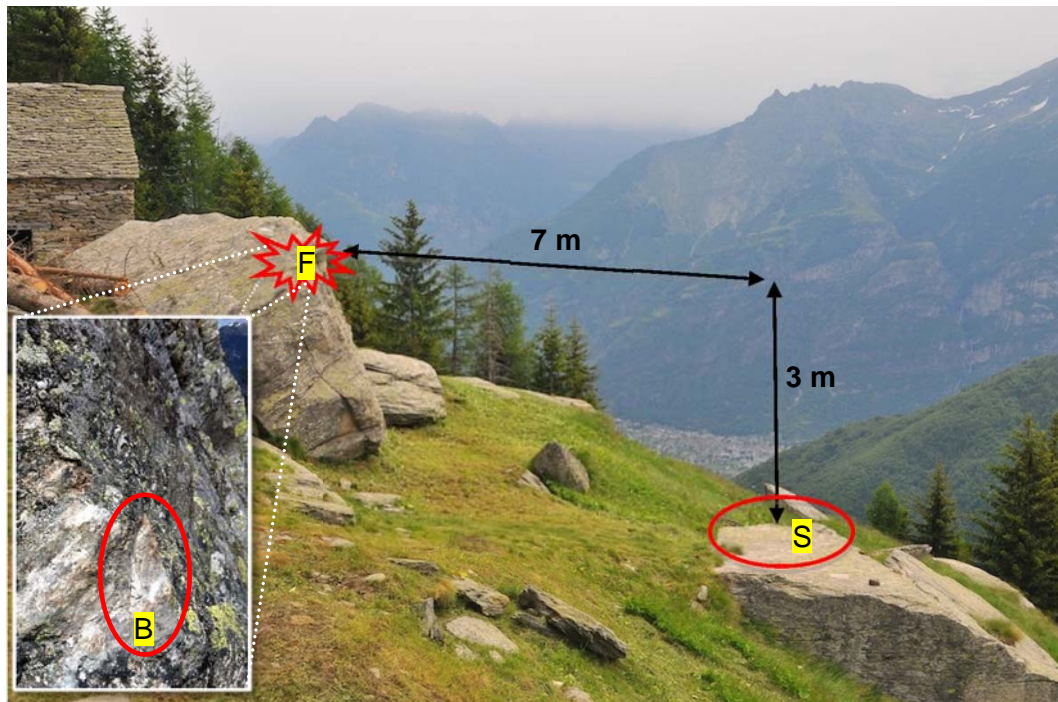


Abbildung 3: Landeplatz mit horizontaler bzw. vertikaler Distanzangabe zwischen der Steinfläche (S) und dem Felsen (F) mit Berührungsspuren (B) im eingelagerten Bild vergrößert dargestellt.

Während des Anstützens im Schwebeflug kam es zur Berührung der Hauptrotorblattspitzen mit dem Felsen (F). An diesem wurden auf einer Höhe von rund 3 Metern über der Steinfläche (S) Berührungsspuren vorgefunden. Auf der Steinfläche (S) wurden Reibungsspuren festgestellt.

1.5.2 Landeplatz „Er dal Zelar“

Im Jahr 2011 wurde ungefähr 300 Meter von der Alp Trüsp entfernt und frei von Hindernissen ein neuer Landeplatz, genannt „Er dal Zelar“, fertiggestellt. Dabei wurden talseitig einige Bäume gekürzt, um einen möglichst hindernisfreien Anflug zu gewährleisten. Dieser Landeplatz wurde von einem Piloten des Flugbetriebsunternehmens besichtigt und als geeignet beurteilt. In unmittelbarer Nähe zur Alp Trüsp ist dies die einzige Stelle, wo das Landen eines Helikopters vom Typ AS350 mit Abstellen des Triebwerks möglich ist.

In dem vom BAZL bewilligten Gesuch für die Passagierflüge anlässlich des Einweihungsfestes waren die Koordinaten der Alp Trüsp und nicht diejenigen des Landeplatzes „Er dal Zelar“ auf dem Formular eingetragen. Der Landeplatz „Er dal Zelar“ war dem BAZL nicht bekannt (vgl. Kapitel 1.8.2.1).

Sowohl die Bürgergemeinde von Personico als auch das Flugbetriebsunternehmen beabsichtigten, anlässlich des Festes auf der Alp Trüsp alle Flüge zum Landeplatz „Er dal Zelar“ durchzuführen.



Abbildung 4: Landeplatz „Er dal Zelar“; der auf dem Bild gezeigte Helikopter ist nicht die verunfallte HB-XSO.

1.6 Angaben zu Unfallstelle, Aufprall und Wrack

1.6.1 Unfallstelle

Die Unfallstelle befand sich in einem Steinbruch des Weilers Blono, der in der Ebene zwischen den Ortschaften Iragna und Lodrino liegt. Es entstand leichter Schaden an einem Lagerschuppen und an Baumaterial. Das ausgelaufene Kerosin verursachte eine geringe Bodenverschmutzung.

Auf einer Wiese, etwa 500 Meter von der Unfallstelle entfernt, wurde ein offener leerer Rucksack vorgefunden. Auf der Unfallstelle wurde keine Brille des Piloten gefunden.

1.6.2 Aufprall

Die Funde an der Unfallstelle lassen den Schluss zu, dass der Helikopter mit geringer Sinkgeschwindigkeit und mit Vorwärtsgeschwindigkeit auf dem Boden aufschlug.

1.6.3 Wrack

Der Helikopter wurde beim Aufprall auf den Boden zerstört. Es brach kein Feuer aus. Der automatische Notsender (*emergency locator transmitter* – ELT) vom Typ Kannad 406 AF-H wurde ausgelöst.

Ein Stück der vorderen linken Kufe wurde ungefähr 100 Meter vom Wrack entfernt gefunden.

Die Sicherheitsgurte auf der hinteren Sitzbank wurden alle straff und verschlossen vorgefunden. Die Bauch- und Schultergurte auf den beiden Vordersitzen waren offen.

Der geschützte Schalter (*guarded switch*) für die Hydraulik-Schnellabschaltung (*cut-off switch*) stand in der Stellung ON. Der Antriebsriemen für die Hydraulikpumpe wurde nicht aufgefunden.

Das Eingangsgehäuse des Hauptrotorgetriebes wies Brüche auf.



Abbildung 5: Wrack der HB-XSO an der Unfallstelle.

1.7 Technische Untersuchungen

Eine detaillierte Untersuchung des Wracks ergab keine Hinweise auf vorbestehende Mängel. Die festgestellten Schäden wurden als übereinstimmend mit einem Aufprall des Helikopters im Vorwärtsflug und mit geringer Sinkgeschwindigkeit auf einer unebenen Oberfläche eingestuft.

Die Blattspitzen der Hauptrotorblätter zeigten Schäden, die mit der Berührung eines Fremdkörpers vereinbar waren.

Metallurgische Abklärungen, insbesondere am Kufenlandegestell, konnten keine vorbestehenden Ermüdungsbrüche nachweisen. Bei den Bruchsegmenten am Eingangsgehäuse des Hauptrotorgetriebes handelte es sich um duktile Gewaltbrüche unter Scherlast (*ductile static failures under shearing load*). Einige Lamellen (*blades*) der flexiblen Kupplungen (*flex couplings*) zwischen den beiden Wellenstücken des Heckrotorantriebes zeigten Bruchstellen, die einen Rückschluss auf rasche Ermüdung (*high speed fatigue*) zulassen.

Die Heckrotorblätter wiesen Spuren auf, die auf eine geringe Drehzahl ohne Leistungsabgabe beim Aufprall hindeuten.

Untersuchungen zeigten, dass sich das Triebwerk zum Zeitpunkt des Unfalls in einem einwandfreien Zustand befand.

Im Rahmen spurenkundlicher Abklärungen konnte auf der Grundlage der Spurenbilder geschlossen werden, dass die Glühlampen der Warnlichter HYD und GEN des Warnlicht-Panels beim Aufprall aktiviert waren (vgl. Abbildung 2).

1.8 Organisationen und deren Führung

1.8.1 Flugbetriebsunternehmen

1.8.1.1 Allgemeine Angaben

Das Flugbetriebsunternehmen wurde vom heutigen Besitzer am 4. Juli 1995 gegründet. Zum Zeitpunkt des Unfalls beschäftigte es rund 20 Personen, wovon fünf Piloten in Festanstellung und je nach Jahreszeit zwei bis drei Piloten im Teilzeitarbeitsverhältnis angestellt waren. Das Flugbetriebsunternehmen hatte den Hauptsitz auf dem Flugplatz Lodrino und verfügte neben der HB-XSO noch über vier weitere Helikopter.

Am 18. September 2012 ereignete sich innerhalb des Flugbetriebsunternehmens ein Unfall des Helikopters HB-ZJO (vgl. Schlussbericht der SUST Nr. 2207). Der dabei tödlich verunfallte Pilot hatte zu jenem Zeitpunkt die Funktion des stellvertretenden Chef-Piloten inne.

1.8.1.2 Angaben zum Flugbetriebshandbuch

Im Flugbetriebshandbuch (*flight operation manual* – FOM) der Revision 8 vom 15. März 2013 werden auf Seite 8 ff. unter Punkt 1.7.3 die Verantwortung und die Pflichten des Flugbetriebsleiters beschrieben, die u. a. folgende Punkte umfassen:

- *„Procurare le documentazioni necessarie per la programmazione e l'esecuzione dei voli, ad esempio cartine, documenti per la navigazione aerea, permessi d'atterraggio, NOTAM⁴, AIP⁵, ecc.“*
[Beschaffung der notwendigen Unterlagen zur Planung und Durchführung der Flüge, zum Beispiel Karten, Unterlagen zur Flugroute, Landebewilligungen, NOTAM, AIP etc.]
- *„Definire la formazione dell'equipaggio per ogni volo, rispettivamente designare un comandante.“*
[Zusammenstellung der Besatzung für jeden Flug, beziehungsweise Bestimmung des Kommandanten]
- *„Distribuire le missioni di volo, facendo particolare attenzione a: conoscenze e capacità del comandante [...]“*
[Zuteilung der Flugeinsätze mit besonderem Augenmerk auf: Kenntnisse und Fähigkeiten des Kommandanten (...)]
- *„Organizzazione e controllo del grado d'allenamento nonché di istruzione di ogni membro d'equipaggio.“*
[Organisation und Kontrolle des Trainingsstandes sowie der Ausbildung von jedem Besatzungsmitglied.]
- *„Esecuzione del controllo annuale sul grado d'istruzione sia teorica sia pratica di ogni pilota.“*
[Durchführung der jährlichen Kontrolle betreffend den theoretischen sowie den praktischen Ausbildungsstand jedes Piloten.]

Die unter Punkt 1.8 im FOM aufgeführten Pflichten des Chef-Piloten sind im vorhergehenden Punkt eingeschlossen.

Im Weiteren wird auf Seite 10 unter Punkt 2.3. *„Composizione dell'equipaggio“* [Zusammensetzung der Besatzung] u. a. Folgendes beschrieben:

„Il responsabile delle operazioni di volo decide sulla composizione dell'equipaggio. Questa decisione si deve basare sull'esperienza, la qualifica [...] dei piloti.“ [Der Flugbetriebsleiter bestimmt die Zusammensetzung der Besatzung. Dieser Entscheid muss auf der Erfahrung, der Fähigkeit (...) der Piloten beruhen.]

In Bezug auf Aussenlandungen wird auf Seite 26 unter Punkt 9.3. u. a. Folgendes festgehalten:

„Il ROV [responsabile operazioni volo] dell'impresa è responsabile della scelta dei luoghi d'atterraggio. Egli sceglierà il posto tenendo presente le capacità del pilota, [...]“ [Der Flugbetriebsleiter des Unternehmens ist verantwortlich für die Wahl der

⁴ NOTAM: *notice to airmen*

⁵ AIP: *aeronautical information publication*, Luftfahrthandbuch

Landeplätze. Er wählt den Platz unter Berücksichtigung der Fähigkeit des Piloten, (...).]

In der zum Unfallzeitpunkt gültigen Revision des FOM ist nichts Besonderes zu Briefing und Einweisung in Einsatzarten beschrieben.

1.8.1.3 Berechtigungsliste für Einsatzarten

Eine Berechtigungsliste für Einsatzarten ohne Datum und Unterschrift enthält für jede Art von Einsatz die jeweiligen betrieblichen Auflagen jedes Piloten.

In Bezug auf die im vorliegenden Fall relevanten Einsatzarten, nämlich Aussenlandungen und Landungen im Gebirge, wurde der verunfallte Pilot jeweils in die Kategorie 2 eingeordnet. Diese ist wie folgt definiert:

„Operazione consentita, un eventuale briefing e pianificazione sono necessari in accordo con il capo piloti vista la bassa esperienza in questo tipo di operazioni.“
[Einsatz erlaubt, ein eventuelles Briefing und Planung sind nötig nach Absprache mit dem Chef-Piloten angesichts der geringen Erfahrung mit dieser Einsatzart]

Nach Angaben des Direktors des Flugbetriebsunternehmens gebe es keine Regeln, nach denen die Zuteilung der Einsätze zu erfolgen habe.

1.8.1.4 Angaben zum Chef-Piloten

Nach seiner Einstellung durch das Flugbetriebsunternehmen im Februar 2012 wurde er aufgrund seiner im Vergleich grössten Flugerfahrung im Januar 2013 zum Chef-Piloten ernannt. Er kannte den verunfallten Piloten, jedoch war ihm nicht bekannt, wann dieser eingestellt worden war und was dessen Aufgaben waren. Er sei nie mit ihm geflogen und kannte seinen Trainingsstand nicht.

Er sagte aus, dass innerhalb des Flugbetriebsunternehmens keine Kontrollflüge durchgeführt werden. Über detaillierte Ergebnisse der von BAZL-Experten jährlich durchgeführten Prüfungsflüge (*proficiency check*) zur Erneuerung der Musterberechtigung würde er nicht informiert; er habe lediglich Kenntnisse darüber, ob ein Prüfungsflug bestanden war oder nicht. Über die geringe Flugpraxis des verunfallten Piloten war er im Bild, ohne jedoch die Gründe dafür zu kennen.

Er wusste ungefähr, wo die Alp Trüsp lag, hatte jedoch dorthin noch nie Flüge durchgeführt. Kenntnisse über die dortigen Landebedingungen hatte er aus Schilderungen von Piloten des Flugbetriebsunternehmens, die schon mehrfach auf der Alp Trüsp gelandet waren. Laut eigenen Angaben war es nicht sein Entscheid, dem verunfallten Piloten diesen Flugauftrag zuzuteilen, und er wusste nicht, wann dieser über den Einsatz informiert worden war.

1.8.1.5 Angaben zum Einsatzleiter

Die seit September 1998 beim Flugbetriebsunternehmen angestellte und zwei Jahre später zum Einsatzleiter ernannte Person verfügte über keine fliegerische Erfahrung. Der Einsatzleiter sagte aus, dass die ihm im FOM zugewiesenen Aufgaben nicht klar beschrieben seien, jedoch u. a. die folgenden Bereiche umfassten: Kundenbeziehungen, Einsatzplanung, Besatzungsauswahl aufgrund der Art der Einsätze, wobei er sich im Zweifelsfalle oder bei Entscheidungsschwierigkeiten an den Chef-Piloten oder dessen Stellvertreter wenden könne.

Der Einsatzleiter kannte die Landeplätze bei der Alp Trüsp nur auf der Karte und war selber noch nie vor Ort. Es war ihm bekannt, dass der Pilot während der ersten Monate des Jahres 2013 nur wenige Flüge ausgeführt hatte. Ebenso gab er an, dass der Pilot noch nie zuvor Flüge zur Alp Trüsp durchgeführt habe. Für den Tag

des Einweihungsfestes betraute der Einsatzleiter den Piloten mit den Passagierflügen auf die Alp Trüsp.

1.8.2 Bundesamt für Zivilluftfahrt

1.8.2.1 Bewilligung der Passagierflüge zur Alp Trüsp

Gemäss der zum Unfallzeitpunkt gültigen Verordnung über das Starten und Landen mit Luftfahrzeugen ausserhalb von Flugplätzen (Aussenlandeverordnung, AuLaV) kann das BAZL Aussenlandungen über 1100 m/M bewilligen, wenn diese ein bedeutendes Jubiläum im Gebirgsflug zum Anlass haben. Bei Personentransporten zu touristischen oder sportlichen Zwecken erfolgt dies im Einvernehmen mit den zuständigen kantonalen Behörden und der Standortgemeinde. Dabei muss das BAZL nicht überprüfen, ob die für Aussenlandungen vorgesehenen Stellen benützt werden können; entsprechend enthalten die Bewilligungen weder genaue Koordinaten noch genaue Höhenangaben. Die Verantwortung für die Wahl des Landeplatzes obliegt dem Piloten bzw. dem Flugbetriebsleiter.

1.8.2.2 Ausbildung und Coaching von Flugbetriebspersonal

Nach dem tödlichen Unfall im Jahr 2012 mit einem Helikopter desselben Flugbetriebsunternehmens (vgl. 1.8.1.1) überprüfte das BAZL im Rahmen seiner Aufsichtspflicht das Unternehmen unter verschiedenen Gesichtspunkten. Es ergaben sich viele Beanstandungen, die im beidseitigen Einvernehmen als Problempunkte anerkannt wurden und auch gemeinsam behoben werden sollten. Für die vollamtlichen Piloten wie für die nebenamtlichen Piloten wurden klare Ziele betreffend die Ausbildung und das Coaching festgesetzt.

Ein BAZL-Rundbrief „*Ausbildung und Coaching von Flugbetriebspersonal – Verantwortlichkeiten und Dokumentation*“ wurde am 7. Januar 2013 allen gewerbsmässigen Helikopter-Flugbetrieben zugesandt. Er enthält Hinweise auf die entsprechenden gesetzlichen Grundlagen und Vorlagen zur Anpassung des FOM zu den folgenden vier Themen:

1. Organisation und Verantwortlichkeiten
2. Trainingsprogramm, Überwachung und Überprüfung des Ausbildungsstandes
3. Tabelle mit Einsatzlimiten und Berechtigungslisten
4. Führung und Aufbewahrung der Aufzeichnungen betreffend Training und Prüfungen

Für das Einreichen der FOM-Revision wurde den Helikopter-Flugbetrieben eine Frist bis zum 30. April 2013 eingeräumt. Eine erste Revision wurde vom Flugbetriebsunternehmen am 29. April 2013 eingereicht. Diese wurde vom BAZL am 28. Mai 2013 mit verschiedenen Beanstandungen an das Flugbetriebsunternehmen retourniert. Die Revisionen 9 bzw. 10 des überarbeiteten FOM wurden vonseiten des BAZL am 8. August 2013 genehmigt.

1.8.2.3 Einschränkungen im gewerbsmässigen Personen- und Gütertransport und Ausnahmebewilligungen

Das medizinische Tauglichkeitszeugnis (*medical certificate*) des Piloten wurde vom Vertrauensarzt des BAZL am 21. Februar 2013 nach den gültigen EASA-Bestimmungen der EU-Verordnung (1178/2011; FCL⁶.065) ausgestellt. Dem Piloten wurde altersgemäss für die Zeitspanne von sechs Monaten eine uneingeschränkte Flugtauglichkeit bis auf die Auflage „*shall wear corrective lenses and*

⁶ FCL: *flight crew licensing*

carry a spare set of spectacles“ (VDL) attestiert. Da die EASA-Regularien keine *single-pilot operation carrying passengers* für Piloten älter als 60 Jahre vorsehen, wurde das entsprechende Feld mit keinem Datum versehen, sondern enthält vier Bindestriche.⁷

Im März 2012 wurden alle Inhaber einer Pilotenlizenz in einem Schreiben unter dem Titel „*Allgemeine Informationen über die Einführung der neuen europäischen Regeln im Bereich Lizenzen für Flugpersonal*“ angeschrieben. Darin wurde angekündigt, dass das BAZL voraussichtlich ab 1. Juni 2012 mit der Umsetzung der europäischen Regeln im Bereich Lizenzen für Flugpersonal beginnen werde. Im Weiteren wurde anlässlich einer Sitzung mit der *Swiss Helicopter Association* (SHA) vom 22. Juni 2012 im Vorfeld zur EASA-Einführung diese altersbedingte Einschränkung im *single-pilot*-Betrieb (Artikel FCL.065) angesprochen.

Kurz nach dem vorliegenden Unfall, am 4. Juli 2013, wurden alle Helikopterbetriebe über die Einschränkungen im gewerbsmässigen Personen- und Gütertransport für Piloten, die das 60. Altersjahr überschritten haben, informiert. Unter Angabe einer Begründung sowie allfälliger Mitigationmassnahmen bei identifizierten Sicherheitsrisiken konnten betroffene Flugbetriebe für entsprechende Flugaufträge innerhalb der Schweiz beim BAZL eine Freistellung von dieser Einschränkung für maximal zwei Jahre beantragen. Weiterführende medizinische Abklärungen waren ebenfalls Bestandteil dieser Freistellung, die in jedem Fall unter dem Vorbehalt einer abweichenden Würdigung durch die EASA bzw. die EU-Kommission stand und in einem solchen Fall unter Umständen hätte widerrufen werden müssen.

Zum Zeitpunkt des Unfalls gab es noch keine Ausnahmegewilligungen.

⁷ Dieses Feld ist grundsätzlich erforderlich, da die Gültigkeitsdauer des *medical certificate* für Piloten im Alter zwischen 40 und 60 Jahren für *class 1* und *class 1 – single pilot operation carrying passengers* unterschiedlich ist.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Es liegen keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel vor, die die Berührung des Hauptrotors mit dem Felsen auf der Alp Trüsp hätten verursachen oder beeinflussen können.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

2.2.1 Flugverlauf

An der Diga di Personico stiegen vier der Organisatoren mit leichtem Handgepäck bei laufendem Rotor an Bord des Helikopters, ohne dass sich zu diesem Zeitpunkt neben dem Flughelfer weiteres Bodenpersonal des Flugbetriebsunternehmens vor Ort befand.

Es bestehen widersprüchliche Aussagen bezüglich des Anschnallens der Sicherheitsgurte vor dem Start und des vorzeitigen Öffnens derselben während des Endanfluges. Aufgrund der Tatsache, dass die Sicherheitsgurte auf der hinteren Sitzbank alle straff und verschlossen vorgefunden wurden, ist davon auszugehen, dass die Passagiere hinten während des gesamten Fluges nicht angeschnallt gewesen waren.

Der anschliessende Flug in Richtung Alp Trüsp verlief ereignislos. Der Umstand, dass der Pilot den Helikopter während des Steigfluges zunächst in Richtung einiger Hütten, die sich etwa 200 Meter rechts unterhalb der Alp Trüsp befanden, steuerte, deutet darauf hin, dass er keine genaue Vorstellung hatte, wo sich die Alp Trüsp befand. Er liess sich dabei vom Flughelfer leiten, der mit den Örtlichkeiten vertraut war. Sowohl die Bürgergemeinde von Personico als auch das Flugbetriebsunternehmen beabsichtigten, anlässlich des Festes auf der Alp Trüsp alle Flüge zum Landeplatz „Er dal Zelar“ durchzuführen. Die genauen Beweggründe, weshalb anstelle des ungefähr 300 Meter von der Alp Trüsp entfernten Landeplatzes direkt die Alphütten für die Landung angefliegen wurden, konnten nicht ermittelt werden.

Aufgrund der laufenden Vorbereitungen für das Fest, insbesondere angesichts der bereits aufgestellten Tische und Bänke, war der Entscheid, die Passagiere vor den Hütten auf der Alp Trüsp im Schwebeflug aussteigen zu lassen, risikobehaftet.

Der Anflug wie auch der anfängliche Schwebeflug mit Anstützen der linken Kufe auf die Steinfläche erfolgten ohne besondere Vorkommnisse. Dies dank der raschen Reaktion der Augenzeugen vor Ort, welche die Tische und Bänke festhielten. Als der Flughelfer den Helikopter verliess und dem benachbarten Passagier beim Aussteigen behilflich war, begann sich der Helikopter langsam auf der flachen Steinfläche nach vorne zu bewegen, was eine Berührung der Hauptrotorblätter mit dem Felsen zur Folge hatte (vgl. Abbildung 3). Eine naheliegende Erklärung könnte sein, dass der Pilot, nachdem der Flughelfer ausgestiegen war, der Verschiebung des Schwerpunktes sowie der Verringerung der Gesamtmasse nicht Rechnung trug und den geringeren Anpressdruck der Metallkufe auf dem felsigen Untergrund nicht rechtzeitig korrigierte. Dies könnte die Aussage des einen Augenzeugen erklären, nach welcher der Helikopter nie auf dem Stein aufstützte, sondern im Schwebeflug in geringer Höhe blieb. Gemäss der Aussage des Augenzeugen, der dem Helikopter in unmittelbarer Nähe gegenüberstand, war der Blick des Piloten vor der Berührung des Felsens nicht nach vorne gerichtet. Es scheint, dass der Pilot während des Schwebefluges dem vor ihm liegenden Hindernis zu wenig Aufmerksamkeit schenkte und er die Vorwärtsbewegung des Helikopters nicht wahrnahm. Das nach der Berührung des Felsens beobachtete abrupte Hochziehen des Helikopters kann als Reflexbewegung verstanden werden.

Der anschliessende Wegflug in Richtung Tal mit dem Ziel, auf die Basis in Lodrino zurückzukehren, deutet darauf hin, dass dem Piloten der Landeplatz „Er dal Zelar“ zu diesem Zeitpunkt immer noch unbekannt war. Ob unter diesen Umständen eine Landung auf dem vorbereiteten Landeplatz „Er dal Zelar“ möglich gewesen wäre, muss letztlich offenbleiben.

Es scheint, dass der Pilot die zeitkritischen Auswirkungen beschädigter Hauptrotorblätter nach der Berührung mit dem Felsen unterschätzte. Beschädigte Rotorblätter haben im Flug in kürzester Zeit aufgrund der entstehenden Unwucht bzw. der einhergehenden Vibrationen eine destruktive Auswirkung auf den Helikopter. Wie sehr der Entschluss des Piloten vom Anraten des Flughelfers, für eine Notlandung nach Lodrino zurückzufliiegen, beeinflusst war, kann nicht abschliessend beurteilt werden.

Die Aussagen aller Augenzeugen, die sich in der näheren Umgebung der Absturzstelle befanden, stimmen darin überein, dass der Helikopter mit einem ungewöhnlichen, ohrenbetäubenden Lärm, jedoch in kontrollierter Fluglage in Richtung Tal absank. Ob dieser Lärm von den beschädigten Hauptrotorblättern oder von Beschädigungen an anderweitigen Komponenten stammte, kann nicht abschliessend beurteilt werden.

Nachdem der Pilot auf einer Höhe von ungefähr 150 Meter über Grund vom Sinkflug in einen Horizontalflug übergegangen war, vernahmten Augenzeugen einen explosionsartigen Knall und sahen den Helikopter unkoordinierte Flugbewegungen ausführen und schliesslich abstürzen. Spurekundliche Abklärungen ergaben, dass die Glühlampen der Warnlichter HYD und GEN des Warnlicht-Panels beim Aufprall aktiviert waren (vgl. Abbildung 2). Metallurgische Untersuchungen des Eingangsgehäuses des Hauptrotorgetriebes, an dem die Hydraulikpumpe befestigt ist, ergaben duktile Gewaltbrüche unter Scherlast (*ductile static failures under shearing load*). Alles weist darauf hin, dass ab diesem Zeitpunkt die Hydraulikunterstützung verloren ging. Es ist daher davon auszugehen, dass gewisse Strukturen nach dem Übergang in einen kurzzeitigen Horizontalflug der Belastung durch die von den Beschädigungen hervorgerufenen Vibrationen nicht mehr standhielten.

Die Heckrotorblätter wiesen Spuren auf, die auf eine geringe Drehzahl ohne Leistungsabgabe beim Aufprall hindeuteten. Dies bedeutet, dass die Heckrotorantriebswelle vor dem Aufprall auf den Boden nicht mehr kraftschlüssig war.

Ein gleichzeitiger Ausfall des Heckrotorantriebs und der Hydraulikunterstützung macht dieses Helikoptermuster unkontrollierbar.

Der Aufprall am Boden liess keine Überlebenschance zu.

2.2.2 Flugbetrieb

Die im Flugbetriebshandbuch (*flight operation manual* – FOM) des Flugbetriebsunternehmens dargelegten Pflichten dokumentieren u. a. eine Zuteilung der Flugeinsätze in Abstimmung mit den jeweiligen Fähigkeiten des Piloten und dessen allgemeinem Trainingsstand (vgl. Kapitel 1.8.1.2). Eine Berechtigungsliste für Einsatzarten enthält entsprechend für jede Art von Einsatz die jeweiligen betrieblichen Auflagen jedes Piloten. Nach dieser Liste war der verunfallte Pilot in Kategorie 2 eingeteilt, wonach der geplante Passagiertransport auf die Alp Trüsp grundsätzlich erlaubt war, wobei ein eventuelles Briefing und die Planung in Absprache mit dem Chef-Piloten angesichts der geringen Erfahrung mit dieser Einsatzart notwendig gewesen wären (vgl. Kapitel 1.8.1.3).

Der Chef-Pilot gab an, den verunfallten Piloten zu kennen, jedoch keine Kenntnisse betreffend dessen Trainingsstand bzw. dessen fliegerische Fähigkeiten zu

haben; er sei nie mit ihm geflogen. Ferner sagte er aus, dass innerhalb des Flugbetriebsunternehmens keine Kontrollflüge durchgeführt werden. Über detaillierte Ergebnisse der von BAZL-Experten jährlich durchgeführten Prüfungsflüge (*proficiency check*) zur Erneuerung der Musterberechtigung würde er nicht informiert. Über die geringe Flugpraxis des verunfallten Piloten war er im Bild, ohne jedoch die Gründe dafür zu kennen.

Betreffend den Flugauftrag des verunfallten Piloten wusste er, wo die Alp Trüsp ungefähr lag; Flüge dorthin habe er hingegen noch nie durchgeführt. Über die dortigen Landebedingungen hatte er lediglich Kenntnis aus Schilderungen von anderen Piloten innerhalb des Flugbetriebsunternehmens. In einem Gespräch mit dem Piloten erwähnte er neben allgemeinen Hinweisen betrieblicher Natur, dass ein vorbereiteter Landeplatz zur Verfügung stehe.

Laut Einsatzleiter seien die ihm im FOM zugewiesenen Aufgaben nicht klar beschrieben; bei Entscheidungsschwierigkeiten könne er sich an den Chef-Piloten oder dessen Stellvertreter wenden.

Der Direktor des Flugbetriebsunternehmens gab an, dass es keine Regeln gebe, nach denen die Zuteilung der Einsätze zu erfolgen habe.

Die Gegenüberstellung der in den Unterlagen des Flugbetriebsunternehmens festgehaltenen Grundsätze mit den oben aufgeführten Aussagen der betroffenen Verantwortlichen lässt den Schluss zu, dass viele Aufgaben und Pflichten nicht wahrgenommen und als rein formeller Natur verstanden wurden, um den administrativen Anforderungen des Organigramms des Flugbetriebsunternehmens zu genügen. Profunde Kenntnisse der Betriebsunterlagen sind jedoch eine wichtige Voraussetzung, um die zugeteilten Aufgaben und Verantwortlichkeiten wahrnehmen zu können. Als systemisches Sicherheitsnetz können sie so die Entstehung eines Unfalls frühzeitig verhindern.

Nach dem tödlichen Unfall im Jahr 2012 mit einem Helikopter desselben Flugbetriebsunternehmens überprüfte das BAZL im Rahmen seiner Aufsichtspflicht das Unternehmen unter verschiedenen Gesichtspunkten. Es ergaben sich viele Beanstandungen, die im beidseitigen Einvernehmen als Problempunkte anerkannt wurden und auch gemeinsam behoben werden sollten. Somit ergab sich zum Zeitpunkt des vorliegenden Unfalls ein Bild eines Unternehmens, das sich in Bezug auf die interne Organisation und die Anwendung der Sicherheitsvorgaben im Alltag in einer entscheidenden Umbruchphase befand. Dazu gehören ein neu strukturiertes Organigramm, klare Pflichtenhefte für die Geschäftsleitung und alle Angestellten, überschaubare Kompetenzabstufung aller Piloten sowie Transparenz der Einsätze für Arbeitsflüge und Passagierflüge, sei es im Flachland oder im Gebirge. Ebenfalls wurden Richtlinien für die Eingliederung, Ausbildung und Überwachung der Piloten ausgearbeitet.

Es ist unverständlich, warum durch das BAZL aufgedeckte und vom Flugbetriebsunternehmen anerkannte sicherheitsrelevante Defizite nicht innert nützlicher Frist behoben wurden.

2.2.3 Pilot

Der verunfallte Pilot war weder mit den Gegebenheiten auf der Alp Trüsp noch mit dem vorbereiteten Landeplatz „Er dal Zelar“ vertraut. In einem Gespräch mit dem Chef-Piloten erhielt er lediglich Informationen, die auf Aussagen anderer Piloten basierten. Es war vorgesehen, dass alle Landungen auf dem vorbereiteten Platz „Er dal Zelar“ stattfinden sollten. Unterschiedliche Möglichkeiten in Bezug auf die Wahl des Landeplatzes wurden nicht thematisiert.

Der Pilot startete demnach zu diesem Einsatz, ohne genaue Kenntnisse zu haben, wo sich der Landeplatz „Er dal Zelar“ befindet. Die Tatsache, dass ein Helikopterpilot vor Antritt seines Fluges nur ungefähr weiss, wo der Bestimmungsort liegt, und sich dabei auf seinen Flughelfer verlässt, ist nicht ungewöhnlich. Dieser Sachverhalt widerspiegelt sich in der Tatsache, dass der Pilot während des Steigfluges den Helikopter zunächst in Richtung einiger Hütten unterhalb der Alp Trüsp steuerte und sich in der Folge durch den Flughelfer den genauen Ort zeigen liess. Auch fragte der Pilot den Flughelfer, wo sich der zweite Landeplatz auf der Alp Trüsp befinde. Sich auf die detaillierten Informationen des Flughelfers, der mit den Örtlichkeiten vertraut war, zu stützen, war zweckmässig. Jedoch liegt der abschliessende Entscheid für eine sichere Durchführung des Fluges beim Piloten.

Gemäss Augenzeugen waren die Vorbereitungen für das Einweihungsfest in vollem Gange, als der Helikopter sich der Alp Trüsp näherte. Alleine die Tatsache, dass sich viele lose Gegenstände in der Nähe der räumlich begrenzten Landezone und somit im unmittelbaren Einflussbereich des *downwash* des Hauptrotors befanden, lässt eine fehlende Gefahrenanalyse der Besatzung erkennen.

Auch wenn im Rahmen der beiden letzten Prüfungsflüge (*proficiency check*) zur Erneuerung der Musterberechtigung auf AS350 bzw. SA315B der Schwebeflug mit Anstützen auf einer Kufe jeweils als genügend beurteilt worden war, ist festzuhalten, dass dies den fliegerischen Herausforderungen, wie sie sich dem Piloten im vorliegenden Fall stellten, nicht gleichkommt. Neben der Tatsache, dass dem Piloten der Anstützpunkt auf der Steinfläche aufgrund der engen Platzverhältnisse auf der Alp Trüsp vorgegeben war, kommen die erschwerenden Bedingungen der Schwerpunktsverlagerung und der sich ändernden Gesamtmasse hinzu, die vom Piloten zeitgerecht kompensiert werden müssen; ein Manöver, das nicht Gegenstand eines üblichen Prüfungsfluges ist.

Eine Landung mit teilweisem Abstützen auf einer Kufe auf einer flachen, leicht geneigten Steinfläche mit geringer Hindernisfreiheit im Schwebeflug und dabei Passagiere aussteigen zu lassen, ist risikoreich und stellt hohe Anforderungen. Angesichts seines geringen aktuellen Trainingsstandes ging der Pilot bei diesem Manöver über seine fliegerischen Fähigkeiten hinaus. Dieser Umstand hat zur Entstehung des Unfalls beigetragen.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

3.1.1 Technische Aspekte

- Es liegen keine Anhaltspunkte für vorbestehende technische Mängel vor, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können.
- Der Helikopter war zum gewerbsmässigen Betrieb nach VFR bei Tag zugelassen.
- Der automatische Notsender (*emergency locator transmitter* – ELT) wurde ausgelöst.
- Der geschützte Schalter (*guarded switch*) für die Hydraulik-Schnellabschaltung (*cut-off switch*) stand in der Stellung ON.
- Der Antriebsriemen für die Hydraulikpumpe wurde nicht aufgefunden.
- Die Glühlampen der Warnlichter HYD und GEN des Warnlicht-Panels waren beim Aufprall aktiviert.
- Die Heckrotorantriebswelle war beim Aufprall auf den Boden unterbrochen.

3.1.2 Besatzung

- Der Pilot besass eine gültige Lizenz und Musterberechtigung für diesen Flug.
- Der Pilot besass ein gültiges medizinisches Tauglichkeitszeugnis der Klasse 1 mit der Einschränkung *shall wear corrective lenses and carry a spare set of spectacles* (VDL); das Feld für gewerbsmässige Flüge mit Passagieren als alleiniger Pilot (*single-pilot*) enthielt vier Bindestriche.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen des Piloten und des Flughelfers während des Unfallfluges vor.
- Es liegen keine Hinweise vor, dass der Pilot auf dem Unfallflug eine Brille trug.
- Der Pilot trug keinen Helm; er war mit einer Sprechgarnitur ausgerüstet und stand mit dem Flughelfer in Funkverbindung.
- Der Flughelfer trug einen Helm mit eingebauter Sprechgarnitur. Er stand mit dem Piloten in Funkverbindung.
- Der Pilot wurde im Voraus über die Passagierflüge zum Fest auf der Alp Trüsp informiert und bekam vom Einsatzleiter entsprechende Unterlagen; in einem Gespräch mit dem Chef-Piloten wurde er informiert, dass ein vorbereiteter Landeplatz zur Verfügung stehe.
- Der Pilot hatte zuvor noch nie Flüge auf die Alp Trüsp durchgeführt.
- Im Wrack wurde der Einsatzplan des Helikopters HB-XSO vom 29. Juni 2013 gefunden. Eine Karte, die den Landeplatz „Er dal Zelar“ enthielt, wurde nicht vorgefunden.
- Bei den Versorgungsflügen auf die Alp Trüsp am Vortag des Unfalltages war der Pilot nicht dabei.

3.1.3 Flugverlauf

- Am 29. Juni 2013, um 07:42 Uhr, hob der Pilot, begleitet vom Flughelfer mit dem Helikopter AS350 B2, eingetragen als HB-XSO, vom Flugplatz Lodrino (LSML) ab.

- Der Pilot landete auf einem Parkplatz nahe der Diga di Personico und bei drehendem Rotor stiegen vier Passagiere ein, einer vorne links und drei hinten rechts.
- Um 07:47 Uhr startete der Pilot zur ersten Rotation in Richtung der Alp Trüsp.
- Um 07:53 Uhr landete der Helikopter auf der Alp Trüsp durch teilweises Anstützen der linken Kufe im Schwebeflug auf einer flachen, leicht geneigten Steinfläche vor den Alphütten.
- Der Flughelfer stieg auf der linken Seite aus dem Helikopter aus.
- Während des Anstützens im Schwebeflug berührten die Hauptrotorblätter einen Felsen.
- Dem Flughelfer gelang es, einen Passagier aus dem Helikopter zu ziehen.
- Nach einem kurzzeitigen Schwebeflug in geringer Höhe leitete der Pilot eine Linkskurve ein und flog in Richtung Tal hinunter.
- Auf Anraten des Flughelfers, für eine Notlandung nach Lodrino zurückzufliiegen, bestätigte der Pilot über Funk: „*verso Lodrino*“ [nach Lodrino].
- In geringer Höhe über dem Talboden erfolgte ein lauter Knall, der Helikopter ging in einen unkontrollierten Zustand über und verlor rasch an Höhe.
- In einem Steinbruch rund 900 m südlich der Ortschaft Iragna prallte der Helikopter auf den Boden.
- Der Helikopter wurde beim Aufprall auf den Boden zerstört. Es brach kein Feuer aus. Alle Insassen wurden tödlich verletzt.
- Die Sicherheitsgurte auf der hinteren Sitzbank wurden alle straff und verschlossen vorgefunden. Die Bauch- und Schultergurte auf den beiden Vordersitzen waren offen.

3.1.4 Betriebliche Aspekte

- Masse und Schwerpunkt befanden sich während des gesamten Fluges innerhalb der vom Hersteller festgelegten Grenzen.
- Die Berechtigungsliste für Einsatzarten enthielt keine Aussage über minimale Anforderungen an den aktuellen Trainingsstand in Bezug auf den anstehenden Flugauftrag.
- Es war vorgesehen, dass alle Landungen auf dem vorbereiteten Platz „Er dal Zelar“ stattfinden sollten.
- Das Flugbetriebsunternehmen befand sich zum Zeitpunkt des Unfalls in einer entscheidenden Umbruchphase in Bezug auf die interne Organisation und die Anwendung der Sicherheitsvorgaben im Alltag.

3.1.5 Rahmenbedingungen

- Das Wetter hatte keinen Einfluss auf den Unfall.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist auf einen Kontrollverlust nach Ausfall des Heckrotorantriebs und der Hydraulikunterstützung zurückzuführen, nachdem die Hauptrotorblattspitzen des Helikopters einen Felsen berührt hatten.

Folgende Faktoren haben zur Entstehung des Unfalls beigetragen:

- Auswahl eines Landeplatzes, dessen Schwierigkeitsgrad die fliegerischen Fähigkeiten des Piloten überstieg;
- Fortsetzung des Fluges mit beschädigten Hauptrotorblättern, möglicherweise, weil die Auswirkungen unterschätzt wurden.

Als systemisch beitragender Faktor wurde die Planung und Durchführung des Flugauftrags ermittelt, die nicht nach den flugbetrieblichen Grundsätzen des Unternehmens erfolgten.

- 4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem Unfall getroffene Massnahmen**
- 4.1 Sicherheitsempfehlungen**
Keine
- 4.2 Sicherheitshinweise**
Keine
- 4.3 Seit dem Unfall getroffene Massnahmen**
Keine

Payerne, 2. Dezember 2015

Untersuchungsdienst der SUST

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, 10. Dezember 2015