

---

# Untersuchungsbericht

---

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes  
GZ: BMVIT-85.240/0001-IV/SUB/ZLF/2018

**Unfall  
mit dem Hubschrauber der  
Type Robinson R66,  
am 08.09.2016,  
um ca. 19:08 Uhr UTC im Gößnitztal,  
Gemeinde Heiligenblut,  
A-9844 Spittal an der Drau,  
Kärnten**

## Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Abbildungen	3
Verzeichnis der Abkürzungen und Begriffe	4
Vorbemerkungen	5
Hinweis	5
Kontakt	5
Einleitung	6
1 <b>Tatsachenermittlung</b>	6
1.1     Ereignisse und Flugverlauf	6
1.1.1   Flugvorbereitung	7
1.2     Personenschäden	7
1.3     Schaden am Luftfahrzeug	8
1.4     Andere Schäden	8
1.5     Besatzung	8
1.6     Luftfahrzeug	8
1.6.1   Bord Dokumente	9
1.6.2   Luftfahrzeug Wartung	9
1.6.3   Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges	9
1.7     Flugwetter	10
1.7.1   METAR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH	10
1.7.2   ALPFOR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH	11
1.7.3   GAFOR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH	12
1.7.4   Wetterübersicht, Flugwetterdienst Austro Control GmbH	12
1.7.5   Natürliche Lichtverhältnisse	14
1.8     Navigationshilfen	14
1.9     Flugfernmeldedienste	14
1.10    Flugplatz	14
1.10.1  Allgemein	14
1.11    Flugschreiber	14
1.12    Angaben über Wrack und Aufprall	15
1.12.1  Unfallort	15
1.12.2  Verteilung und Zustand der Wrackteile	16
1.12.3  Cockpit und Instrumente	17
1.12.4  Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen	17
1.13    Medizinische und pathologische Angaben	18
1.14    Brand	18
1.15    Überlebensaspekte	18
1.15.1  Rückhaltesysteme	18
1.15.2  Evakuierung	18
1.15.3  Verletzungsursachen	18
1.16    Weiterführende Untersuchungen	18
1.16.1  Technische Untersuchung	18
1.17    Andere Angaben	23
2 <b>Auswertung</b>	24
2.1     Flugbetrieb	24
2.1.1   Flugverlauf	24
2.1.2   Besatzung	25
2.2     Luftfahrzeug	25
2.2.1   Beladung und Schwerpunkt	25
2.2.2   Luftfahrzeug Wartung	25
2.2.3   Technische Untersuchung	25
2.3     Flugwetter	25
2.3.1   Natürliche Lichtverhältnisse	25
3 <b>Schlussfolgerungen</b>	26
3.1     Befunde	26
3.2     Wahrscheinliche Ursachen	26
3.2.1   Wahrscheinliche Faktoren	26
3.2.2   Unfallart	26
4 <b>Sicherheitsempfehlungen</b>	27
5 <b>Konsultationsverfahren / Stellungnahmeverfahren</b>	28

## Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1: Flugweg (Quelle: Google Earth)	7
Abb. 2: Darstellung Weight & Balance (Quelle: SUB)	10
Abb. 3: ALPFOR Karte (Quelle: Flugwetterdienst Austro Control GmbH)	11
Abb. 4: GAFOR Karte (Quelle: Flugwetterdienst Austro Control GmbH)	12
Abb. 5: Übersicht Unfallstelle (Quelle: SUB)	15
Abb. 6: Unfallstelle (Quelle: SUB)	16
Abb. 7: Hauptrotorkopf mit Taumelscheibe (Quelle: SUB)	19
Abb. 8: Hauptrotorsteuerung (Quelle: SUB)	19
Abb. 9: Heckrotor (Quelle: SUB)	20
Abb. 10: Bruchstelle Heckrotorantriebswelle & Heck rotor Steuerstange(Quelle: SUB)	20
Abb. 11: Triebwerk in Zelle eingebaut (Quelle: SUB)	21
Abb. 12: Triebwerk ausgebaut (Quelle: SUB)	21
Abb. 13: 3. Turbinenlaufrad (Quelle: SUB)	21
Abb. 14: 3. Turbinenleitapparat "Metal spatter" (Quelle: SUB)	22
Abb. 15: Hover out of Ground Effect Performance Chart (Quelle: Flughandbuch Robinson R66)	23
Abb. 16: Climb Performance Chart (Quelle: Flughandbuch Robinson R66)	23

## Verzeichnis der Abkürzungen und Begriffe

ARC	Airworthiness Review Certificate
CG	Center of Gravity
cm	Centimeter
CPL	Commercial Pilot Licence
EASA	European Aviation Safety Agency
ELT	Emergency Locator Transmitter
EU	European Union
FAA	Federal Aviation Administration
FCL	Flight Crew Licence
ft	Feet
GPS	Global Positioning System
hPa	Hektopascal
IFR	Instrument Flight Rules
Kg	Kilogramm
km/h	Kilometer pro Stunde
Kts	Knoten
Lbs	Pfund
m	Meter
MEP	Multi Engine Piston
Mg	Milligram
Min	Minute
Nr	Nummer
NVFR	Night Visual Flight Rules
PSI	Pound-force per Square Inch
RPM	Revolutions per Minute
SEP	Single Engine Piston
Std	Stunde
SUB	Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes
UTC	Coordinated Universal Time
Ü.d.M.	über dem Meer
VFR	Visual Flight Rules
VHF	Very High Frequency
WGS84	World Geodetic System 1984

## Vorbemerkungen

Die Sicherheitsuntersuchung erfolgt in Übereinstimmung mit der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 und dem Unfalluntersuchungsgesetz, BGBl. I Nr. 123/2005 idgF.

Der Umfang der Sicherheitsuntersuchung und das bei Durchführung der Sicherheitsuntersuchung anzuwendende Verfahren werden von der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nach Maßgabe der Erkenntnisse, die sie zur Verbesserung der Flugsicherheit aus der Untersuchung gewinnen will, festgelegt.

Die Ermittlung der Ursachen impliziert nicht die Feststellung einer Schuld oder einer administrativen, zivilrechtlichen oder strafrechtlichen Haftung.

Das einzige Ziel der Sicherheitsuntersuchung ist die Verhütung künftiger Unfälle oder Störungen, ohne eine Schuld oder Haftung festzustellen.

Wenn nicht anders angegeben sind Sicherheitsempfehlungen an jene Stellen gerichtet, welche die Sicherheitsempfehlungen in geeignete Maßnahmen umsetzen können. Die Entscheidung über die Umsetzung von Sicherheitsempfehlungen liegt bei diesen Stellen.

Zur Wahrung der Anonymität aller an dem Unfall, schweren Störung oder Störung beteiligten natürlichen oder juristischen Personen unterliegt der Untersuchungsbericht inhaltlichen Einschränkungen.

Bei den verwendeten personenbezogenen Bezeichnungen gilt die gewählte Form für beide Geschlechter.

Alle in diesem Bericht angegebenen Zeiten sind in UTC angegeben (Lokalzeit = UTC + 2 Stunden).

## Hinweis

**Dieser Untersuchungsbericht sowie andere zur Verfügung gestellte Unterlagen sind vertraulich zu behandeln und dürfen ohne ausdrückliche Genehmigung der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, weder kopiert, verteilt, veröffentlicht oder Dritten in anderer Weise zugänglich gemacht werden.**

Der Umfang der Sicherheitsuntersuchung und das bei Durchführung der Sicherheitsuntersuchung anzuwendende Verfahren werden von der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nach Maßgabe der Erkenntnisse, die sie zur Verbesserung der Flugsicherheit aus der Untersuchung gewinnen will, festgelegt. Verordnung (EU)Nr.996/2010 Art. 5

Die Ermittlung der Ursachen impliziert nicht die Feststellung einer Schuld oder einer administrativen, zivilrechtlichen oder strafrechtlichen Haftung. Verordnung (EU)Nr.996/2010 Art. 2

Hinweis zu abgebildeten Personen:

Auf in diesem Bericht eingebundenen Darstellungen der Gegenstände und Örtlichkeiten (Fotos) sind eventuell unbeteiligte, unfallerhebende oder organisatorisch tätige Personen und Einsatzkräfte zu sehen und gegebenenfalls anonymisiert. Da die Farben der Kleidung dieser Personen (z.B. Leuchtfarben von Warnwesten) möglicherweise von der Aussage der Darstellungen ablenken können, wurden diese bei Bedarf digital retuschiert (z.B. ausgegraut).

## Kontakt

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

1210 Wien, Trauzlgasse 1

Fax: +43 (0) 1 71162-6569299

Telefon: +43 (0) 1 71162-659208

Email: [fus@bmvit.gv.at](mailto:fus@bmvit.gv.at)

Homepage: <https://www.bmvit.gv.at>

## Einleitung

- Luftfahrzeughalter: Privat
- Betriebsart: Nachtsichtflug
- Flugzeughersteller: Robinson Helicopter Company, USA
- Musterbezeichnung: R66
- Luftfahrzeugart: Hubschrauber
- Staatszugehörigkeit: Österreich
- Unfallort: Gößnitztal Nahe der Elberfelderhütte, 9844 Heiligenblut, Kärnten
- Koordinaten (WGS84): N 46°59'02'' E 012°45'47''
- Ortshöhe über dem Meer: ca.2358 m
- Datum und Zeitpunkt: 08.09.2016 um ca. 19:08 Uhr

Der Bereitschaftsdienst der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes Verkehrsbereich Zivilluftfahrt wurde am 08. September 2016 um 21:17 Uhr von der Such- und Rettungszentrale der Austro Control GmbH (ACG) über den Vorfall informiert. Gemäß Art. 5 Abs. 1 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 wurde eine Sicherheitsuntersuchung des Unfalles eingeleitet.

Gemäß Art.9 Abs. 2 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 wurden die beteiligten Staaten über den Unfall unterrichtet:

Herstellerstaat:	Vereinigte Staaten von Amerika
Sonstige Staaten:	Keine

## 1 Tatsachenermittlung

### 1.1 Ereignisse und Flugverlauf

Der Flugverlauf und der Unfallhergang wurden aufgrund der Aussagen von Augenzeugen, des Passagiers, in Verbindung mit den Erhebungen des Landeskriminalamtes Kärnten und der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes wie folgt rekonstruiert:

Am 08.09.2016 um ca. 12:22 Uhr startete der Pilot mit dem Hubschrauber Robinson R66 vom Flughafen Salzburg LOWS in südliche Richtung zum Außenlandeplatz bei der Eberfelder Hütte. Der Hubschrauber kam an diesem Tag um ca. 12:52 Uhr bei der genannten Hütte an und brachte dem Hüttenwirt frische Lebensmittel mit, welche innerhalb des Hubschraubers transportiert wurden. Die Zeit von ca. 13:00 – 18:50 Uhr verbrachte der Pilot in bzw. in der Nähe der Hütte. In dieser Zeit entschied sich der Pilot den Hüttenwart, welcher bereits 5 Wochen auf der Hütte arbeitete, spontan nach Salzburg mit retour zu nehmen. Der Pilot erzählte dem Hüttenwart noch wie er den Abflug gestalten werde, dabei meinte er, dass er ca. 1000 ft aufsteigen würde und dann danach direkt Richtung Salzburg fliegen werde, da er in dieser Höhe keinen Hindernissen mehr ausweichen müsse.

Das Triebwerk des Hubschraubers wurde um ca. 19:02 Uhr gestartet, davor nahmen der Hüttenwart (Passagier) auf dem linken vorderen Sitzplatz Platz und der Pilot auf dem rechten. Der Hubschrauber stand dabei mit der Front entgegen der späteren Abflugrichtung. Dabei konnte der Passagier beobachten, wie der Pilot Daten in ein tragbares Navigationsgerät eingab und auf dem Display „kein Signal“ stand. Auf Nachfrage des Passagiers, ob dies ein Problem sei, antwortete der Pilot, dass dies nichts ausmache. Nach ca. 03:30 Minuten mit gestartetem Triebwerk hob der Pilot mit dem Hubschrauber ab und drehte diesen 180° um die Hochachse nach rechts. Zu diesem Zeitpunkt beobachtete der Passagier auch, dass der Landescheinwerfer des Hubschraubers eingeschalten war. Darauf folgend steuerte der Pilot den Hubschrauber in Richtung Talausgang ca. 340° (nord-nord-west), mit einer anfänglichen Geschwindigkeit von ca. 23 Kts und in weiterer Folge mit 60 Kts. Der geflogene Kurs von 340° wurde dabei stetig in Richtung 25° (nord- Nordost) bis 90°

(Osten) geändert. Nach ca. 1 Minute und 30 Sekunden Flugzeit, bei einem geflogenen Kurs von 69° und einer Fluggeschwindigkeit von ca. 53 Kts konnten vom Passagier Steine und Felsen im Lichtkegel des Landescheinwerfers wahrgenommen werden. Darauf folgend steuerte der Pilot mit Hilfe des zyklischen Blattverstellhebels den Hubschrauber in eine steile „Nose up Position“ (die Luftfahrzeug Nase zeigt dabei steil nach oben). Kurze Zeit darauf kollidierte das Luftfahrzeug auf ca. 2358 m (7736ft) ü.d.M. mit felsigem Untergrund.

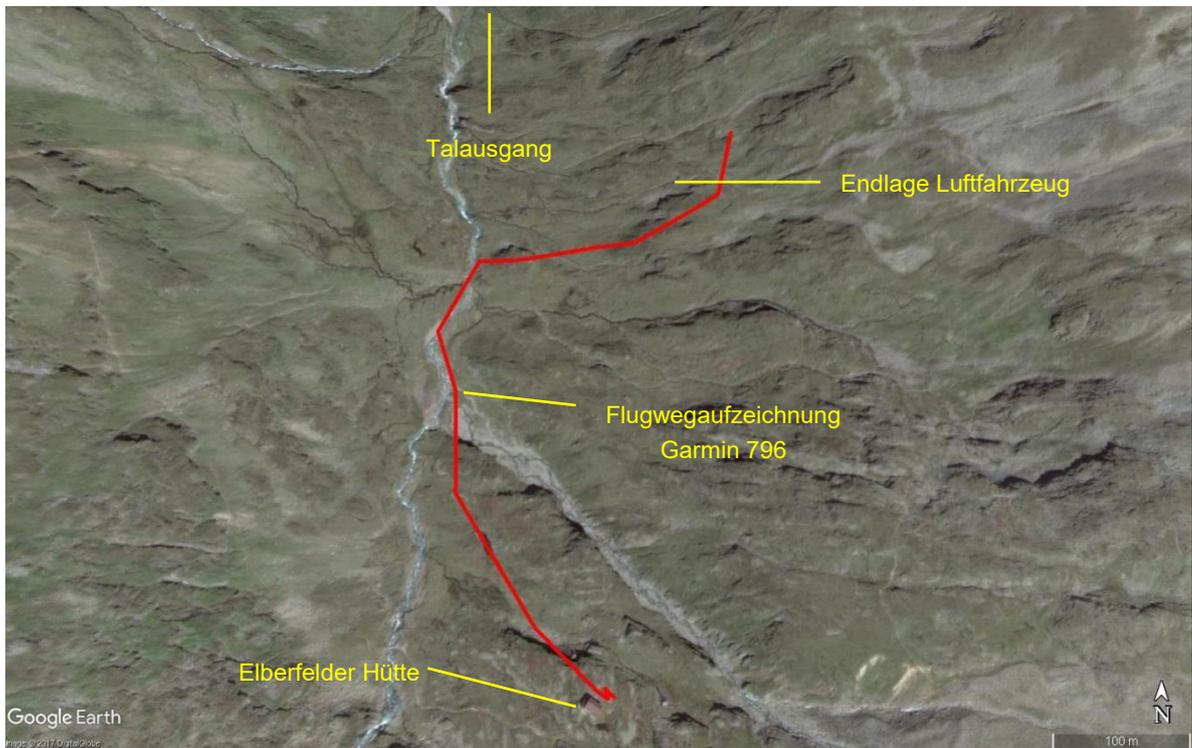


Abb. 1: Flugweg (Quelle: Google Earth)

### 1.1.1 Flugvorbereitung

Die gemäß EU VO 923/2012 Anhang SERA.2010/b idgF. erforderliche Flugvorbereitung konnte von der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes Bereich Zivilluftfahrt nicht zur Gänze vorgefunden und rekonstruiert werden. Es wurde am 08.09.2016 um 12:12 Uhr ein Flugplan für das betroffene Luftfahrzeug aufgegeben. Die voraussichtliche Ankunftszeit am Flughafen Salzburg (LOWS) wurde mit 19:55 Uhr angegeben, der darin enthaltene Abflugpunkt wurde mit LOSJ (Heliport Sankt Johann im Pongau) mit einer Uhrzeit von 19:30 Uhr angegeben.

## 1.2 Personenschäden

Verletzungen	Besatzung	Passagiere	Andere
Tödliche	1		
Schwere		1	
Keine			

### 1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Das Luftfahrzeug wurde zerstört.

### 1.4 Andere Schäden

Keine

### 1.5 Besatzung

#### Pilot:

- Alter / Geschlecht: 48 Jahre/ männlich
- Art des Zivilluftfahrerscheines: EASA FCL CPL(H) Commercial Pilot Licence (Helicopter); Erstaussstellungsdatum 22. März 2010  
EASA FCL CPL (A) Commercial Pilot Licence (Aeroplane); Erstaussstellungsdatum 03.06.2004  
FAA CPL Airplane Single Engine Land, Rotorcraft - Helicopter; Erstaussstellungsdatum 07. Mai 2009
- Berechtigungen Hubschrauber  
Muster/Typenberechtigung: AS350/EC130, BO 105, R66  
Instrumentenflugberechtigung: Keine  
Lehrberechtigung: Keine  
Sonstige Berechtigungen: NVFR
- Gültigkeit: Am Unfalltag gültig
- Überprüfungen (Checks)  
Medical check: Medical Class 1/2 ausgestellt am 19.07.2016
- Gesamtflugerfahrung (inkl. Unfallflug) 1019:34 Stunden  
davon in den letzten 90 Tagen: 62:01 Stunden  
davon in den letzten 30 Tagen: 19:26 Stunden  
davon in den letzten 24 Stunden: 00:32 Stunden
- Flugerfahrung auf der Type R66: 183:57 Stunden
- Flugerfahrung Nachtsichtflug (NVFR): 28:23 Stunden
- Berechtigungen Flächenflug  
Muster/Typenberechtigung: MEP (land), SEP (land), Aerobatic  
Instrumentenflugberechtigung: Keine  
Lehrberechtigung: Keine  
Sonstige Berechtigungen: Keine

### 1.6 Luftfahrzeug

- Luftfahrzeugart: Hubschrauber
- Hersteller: Robinson Helicopter Company, USA
- Herstellerbezeichnung: R66
- Baujahr: 2015
- Luftfahrzeughalter: Privat
- Gesamtbetriebsstunden: 203:06 Stunden
- Landungen: 297

- Triebwerk
  - Hersteller: Rolls - Royce
  - Herstellerbezeichnung: RR 300
  - Betriebsstunden seit OVH: 203:06 Stunden

### 1.6.1 Bord Dokumente

- Eintragungsschein: ausgestellt am 16.06.2015 von Austro Control GmbH
- Lufttüchtigkeitszeugnis: ausgestellt am 29.06.2015 von Austro Control GmbH
- Nachprüfbescheinigung (ARC): ausgestellt am 27.04.2016 von Part M Organisation
- Lärmzulässigkeitszeugnis: ausgestellt am 29.06.2015 von Austro Control GmbH
- Verwendungsbescheinigung ausgestellt am 16.03.2016 von Austro Control GmbH
- Versicherung: ausgestellt am 03.06.2016 gültig bis 29.06.2017
- Bewilligung für eine Luftfahrzeug-funkstelle: ausgestellt am 19.11.2014 vom Fernmeldebüro für Oberösterreich und Salzburg, gültig bis 31.07.2025

### 1.6.2 Luftfahrzeug Wartung

Die letzte 100 Stunden / Jahreskontrolle wurde am 17. August 2016 bei einer Luftfahrzeuggesamt-betriebszeit von 195:20 Stunden von einem EASA Part 145 Betrieb durchgeführt. Die nächste vor-geschriebene Wartung wäre bei einer Luftfahrzeuggesamtbetriebszeit von 290:00 Stunden bzw. am 17. Februar 2017 fällig gewesen.

Das letzte Wartungsereignis fand am 29. August 2016 bei einer Luftfahrzeuggesamtbetriebszeit von 201:35 Stunden statt. Dies betraf die Kontrolle des Heckrotorgetriebes nach einer Spananzei-ge des Heckrotorspanwarnsystems.

### 1.6.3 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges

Eine vom Piloten durchgeführte Schwerpunktberechnung über den Unfallflug konnte an der Unfall-stelle nicht vorgefunden werden und im Zuge der Erhebungen der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes Bereich Zivilluftfahrt auch nicht eindeutig dem Unfallflug betreffend zugeordnet wer-den.

Laut Wiegebericht Berichtigung vom 17. Februar 2016 betrug das Leergewicht des Hubschraubers 1382,30 lbs, das maximale Abfluggewicht 2700 lbs. Zum Unfallzeitpunkt befanden sich der Pilot mit einem Körpergewicht von ca. 90 kg und ein Passagier mit einem Körpergewicht von ca. 85 kg an Bord. Die mitgeführte Standardausrüstung entsprach der Ausrüstungsliste laut Anhang zum Wie-gebericht. Das mitgeführte Gepäck wurde auf den rückwärtigen Sitzen des Luftfahrzeuges abge-legt und betrug ca. 40 kg.

	Weight in lbs	Longitudinal		Latitudinal	
		CG inches	Moment	CG inches	Moment
Basic empty weight	1382,30	108,36	149786,03	-0,70	-967,61
Pilot	198,41	49,00	9722,29	+12,20	+2420,65
Co Pilot Seat	187,39	49,00	9182,16	-12,20	-2286,17
Passenger Seat Right	29,39	80,00	2351,20	+16,00	+470,24
Passenger Seat Center	29,39	78,00	2292,42	0,00	0,00
Passanger Seat Left	29,39	80,00	2351,20	-16,00	-470,24
Fuel	254,60	102,50	26096,50	-3,00	-763,80
Take Off Weight & Balance	<b>2110,87</b>	<b>95,59</b>	<b>201781,80</b>	<b>-0,76</b>	<b>-1596,93</b>

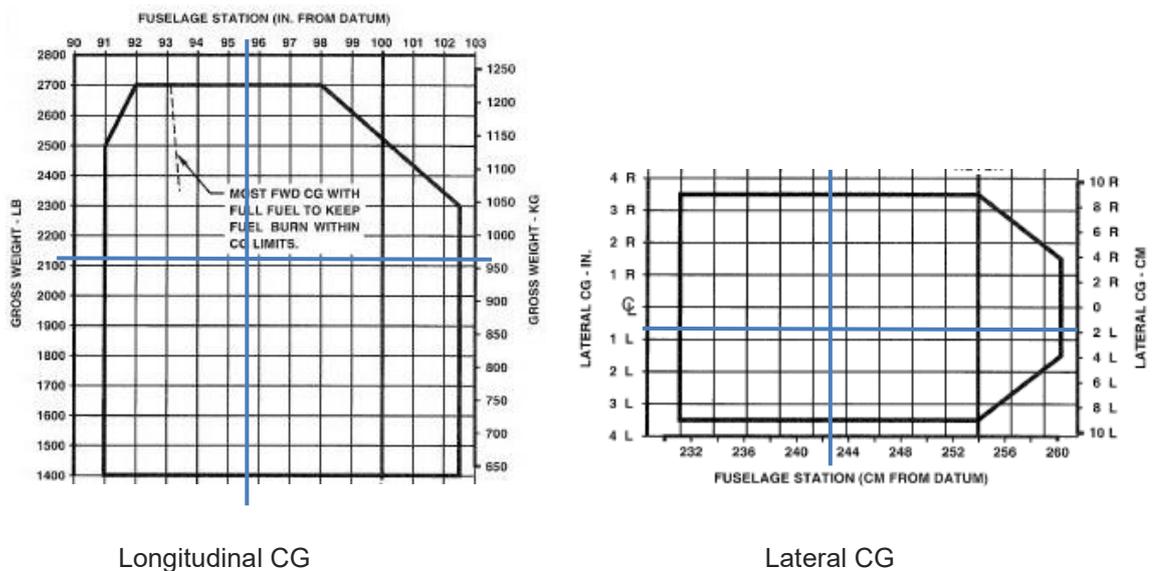


Abb. 2: Darstellung Weight & Balance (Quelle: SUB)

## 1.7 Flugwetter

### 1.7.1 METAR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH

#### Flughafen Salzburg (LOWS)

METAR LOWS 081720Z VRB01KT 9999 FEW090 23/16 Q1015 NOSIG  
 METAR LOWS 081750Z 19003KT 9999 FEW090 20/15 Q1015 NOSIG  
 METAR LOWS 081820Z 16006KT 9999 FEW090 20/15 Q1015 NOSIG  
 METAR LOWS 081850Z 17004KT 9999 FEW090 19/14 Q1015 NOSIG  
 METAR LOWS 081920Z 16005KT CAVOK 20/14 Q1016 NOSIG  
 METAR LOWS 081950Z 16006KT CAVOK 18/14 Q1016 NOSIG

#### Flugplatz Zell am See (LOWZ)

METAR LOWZ 081700Z VRB02KT 40KM SCT080CU 23/15 Q1015 RMK SCT

Flughafen Klagenfurt (LOWK)

METAR LOWK 081720Z 03003KT 9999 FEW045 21/17 Q1016 NOSIG  
 METAR LOWK 081750Z VRB02KT 9999 FEW045 19/16 Q1017 NOSIG  
 METAR LOWK 081820Z VRB02KT 9999 FEW045 19/16 Q1017 NOSIG  
 METAR LOWK 081850Z 30003KT CAVOK 18/16 Q1017 NOSIG  
 METAR LOWK 081920Z VRB02KT CAVOK 18/15 Q1017 NOSIG  
 METAR LOWK 081950Z 30004KT CAVOK 17/15 Q1017 NOSIG

Flughafen Innsbruck (LOWI)

METAR LOWI 081720Z 07006KT 040V110 9999 SCT070 24/13 Q1015 NOSIG  
 METAR LOWI 081750Z 25004KT 190V280 9999 SCT070 22/15 Q1015 NOSIG  
 METAR LOWI 081820Z 26004KT 9999 SCT070 22/14 Q1015 NOSIG  
 METAR LOWI 081850Z VRB02KT 9999 FEW070 SCT100 21/14 Q1016 NOSIG  
 METAR LOWI 081920Z VRB02KT 9999 FEW070 SCT100 20/15 Q1016 NOSIG  
 METAR LOWI 081950Z VRB01KT 9999 FEW070 SCT100 19/14 Q1017 NOSIG

1.7.2 ALPFOR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH

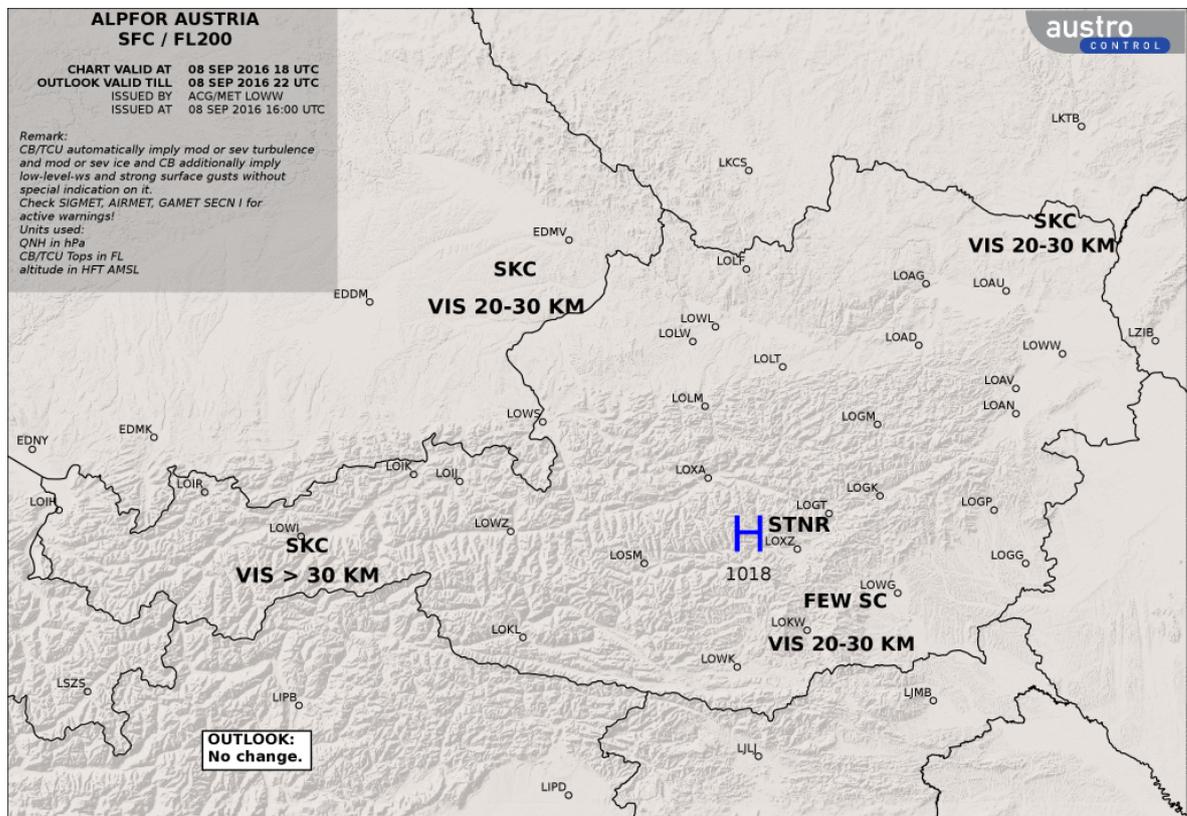


Abb. 3: ALPFOR Karte (Quelle: Flugwetterdienst Austro Control GmbH)

### 1.7.3 GAFOR, Flugwetterdienst Austro Control GmbH

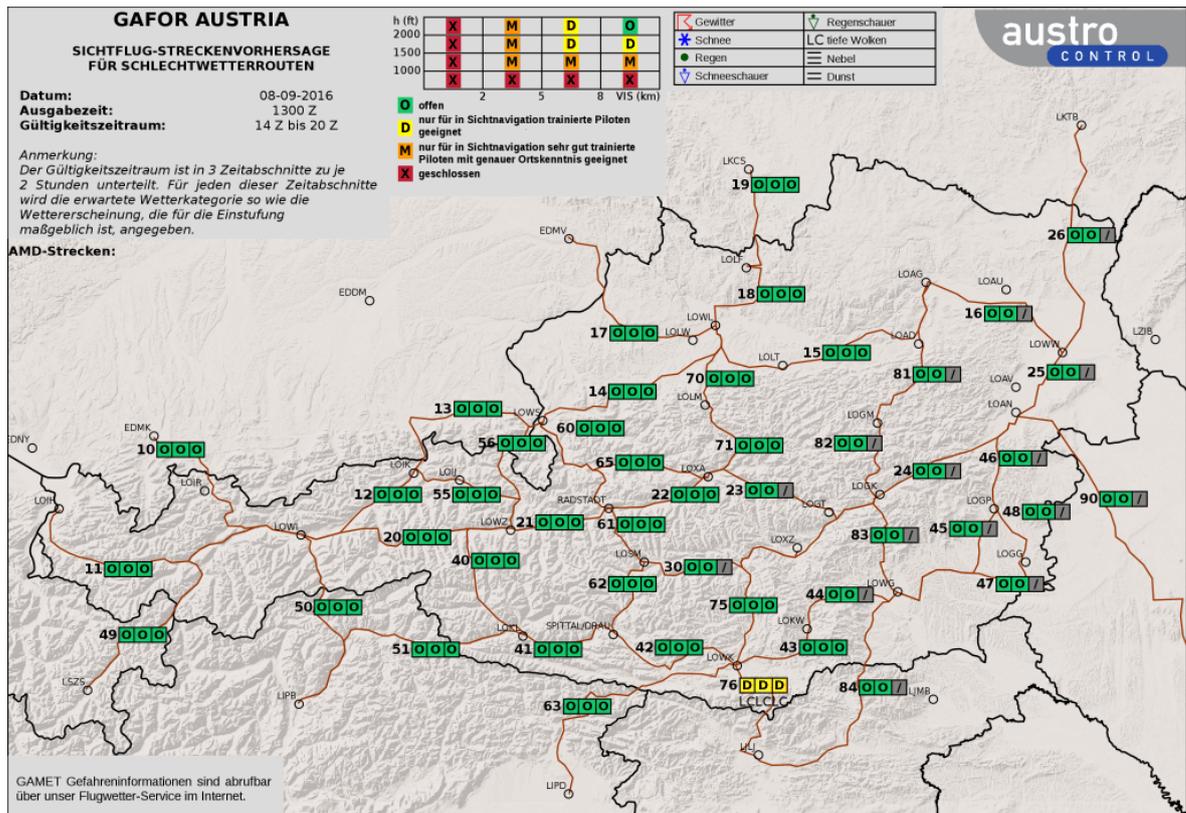


Abb. 4: GAFOR Karte (Quelle: Flugwetterdienst Austro Control GmbH)

### 1.7.4 Wetterübersicht, Flugwetterdienst Austro Control GmbH

FXOS47 LOWW 081200

FLUGWETTERUEBERSICHT FUER DEN SICHTFLUG,  
 gueltig fuer Oesterreich und angrenzende Regionen,  
 herausgegeben am Donnerstag, 08.09.2016 um 14:00 Uhr lct.  
 Vorhersage bis morgen Abend.

**WETTERLAGE:**

Spaetsommerliche Hochdrucklage mit Zufuhr trockener Warmluft.  
 SUEDALPEN UND ALPENHAUPTKAMM SUEDESEITE:

**WETTERABLAUF:**

Heute Nachmittag ziehen vor allem in der Osthaelfte zeitweise ausgedehnte mittelhohe Wolkenfelder durch, die sich zum Abend hin weitgehend auflösen. Im Westen ist es wolkenlos oder nur gering bewoelkt. In der Nacht bilden sich in vielen Taelern und Becken wieder Nebel- oder Hochnebefelder aus, die sich teilweise erst spaetvormittags auflösen. Sonst im Osten wieder Durchzug hoeherer Wolkenfelder, im westlichen Tauernbereich kann es am Nachmittag zu ganz vereinzelt Gewittern kommen

## ZUSATZHINWEISE VFR:

In der Osthaelfte staerkerer SC in 5000-7000ft amsl, hoehere Berge sind daher zeitweise in Wolken. Dieser bildet sich zum Abend hin zurueck. Sichten 10-20km. Im Westen geringer CU in 6000-8000ft amsl und Sichten von 20-40km. In der Frueh dann wieder in Tal- und Beckenlagen Sichtflugbehinderungen durch Nebel oder Hochnebel mit Sichten von 400-3000m und teils aufliegendem Stratus, der sich bis in die spaeten Vormittagsstunden halten kann. Sonst im Osten wiederum Durchzug aufgelockerter SC/AC-Felder in 7000-9000ft amsl und Sichten von 20-40km. Im Westen geringe, tagsueber zunehmende CU-Entwicklung. Am Nachmittag sind hier ganz vereinzelte, umfliegbare Gewitter moeglich.

## WIND UND TEMPERATUR DER FREIEN ATMOSPHAERE

fuer morgen 14:00 Uhr lct:

5000ft amsl 080-100/05kt +16 Grad C.

10000ft amsl 030-070/05kt +5 Grad C.

Nullgradgrenze: 12000ft amsl.

FXOS46 LOWW 081200

## FLUGWETTERUEBERSICHT FUER DEN INSTRUMENTENFLUG,

gueltig fuer Oesterreich und angrenzende Regionen,

herausgegeben am Donnerstag, 08.09.2016 um 14:00 Uhr lct.

Vorhersage bis morgen Abend.

## WETTERLAGE:

Spaetsommerliche Hochdrucklage mit Zufuhr trockener Warmluft.

## SUEDALPEN UND ALPENHAUPTKAMM SUEDSEITE:

## WETTERABLAUF:

Heute Nachmittag ziehen vor allem in der Osthaelfte zeitweise ausgedehnte mittelhohe Wolkenfelder durch, die sich zum Abend hin weitgehend auflösen. Im Westen ist es wolkenlos oder nur gering bewölkt. In der Nacht bilden sich in vielen Tälern und Becken wieder Nebel- oder Hochnebefelder aus, die sich teilweise erst spaetvormittags auflösen. Sonst im Osten wieder Durchzug hoeherer Wolkenfelder, im westlichen Tauernbereich kann es am Nachmittag zu ganz vereinzelten Gewittern kommen

## ZUSATZHINWEISE IFR:

Temperaturen 10 Grad ueber ISA. Morgen ganz vereinzelt CB bis FL300.

## WIND UND TEMPERATUR DER FREIEN ATMOSPHAERE

fuer morgen 14:00 Uhr lct:

5000ft amsl 080-100/05kt +16 Grad C.

10000ft amsl 030-070/05kt +5 Grad C.

Nullgradgrenze: 12000ft amsl.

### 1.7.5 Natürliche Lichtverhältnisse

Das Ende der bürgerlichen Abenddämmerung (Mittelpunkt der Sonnenscheibe 6° unter dem Horizont) am 08. September 2016 ist mit 18:07 Uhr angegeben. Dies bezieht sich auf den Standort Salzburg, welcher eine Längengradänderung um weniger als 1° zum Unfallpunkt aufweist.

### 1.8 Navigationshilfen

Nicht betroffen

### 1.9 Flugfernmeldedienste

Nicht betroffen

### 1.10 Flugplatz

#### 1.10.1 Allgemein

Abflugplatz: Außenlandeplatz Elberfelder Hütte  
Koordinaten: N 46°58'41,04" E 012°45'37,82"  
Außenlandeplatzhöhe: ca. 2346 m (7696 ft) ü.d.M.

Es lag eine, durch das Amt der Kärntner Landesregierung ausgestellte, luftfahrtbehördliche Außenlandebewilligung zur Durchführung von max. 3 Außenlandungen und Außenabflügen in der Zeit von 15. Juni 2016 bis 15. September 2016 vor. In den Bedingungen und Auflagen des Bescheides werden die Flüge tageszeitlich von 07:30 bis 14:00 Uhr sowie ausschließlich für die Versorgung der Elberfelder Hütte mit frischen Lebensmitteln beschränkt.

Geplanter Zielflugplatz: Salzburg (LOWS)  
Koordinaten: N 47°47'40,00" E 013°00'12,00"  
Flugplatzhöhe: 430 m (1411 ft) ü.d.M.  
Genehmigter Flugverkehr: IFR/VFR

### 1.11 Flugschreiber

Ein Flugschreiber war nicht vorgeschrieben und nicht eingebaut.  
Der vorgeschriebene Notsender ELT wurde mitgeführt, war betriebsbereit und löste aus.

#### GPS Geräte:

Aus dem mitgeführten GPS Gerät, Garmin 796, konnten GPS Höhen- und Flugwegsaufzeichnungen des Unfallfluges sowie des voran gegangenen Fluges ausgelesen werden. Das weitere GPS Gerät, Garmin GTN 750, sowie das Aspen Avionic EFD-1000H zeichnen konstruktionsbedingt keine Daten auf, welche ausgelesen werden konnten.

Radardaten:

Im Bereich der Elberfelder Hütte bis zum Unfallpunkt konnten keine Radardaten des gegenständlichen Luftfahrzeuges aufgezeichnet werden.

Engine Monitoring Unit (EMU):

Das in das gegenständliche Luftfahrzeug verbaute Triebwerk, Rolls-Royce 300, verfügt über ein Triebwerksüberwachungsgerät (EMU). Dies zeichnet in einem definierten Zeitabstand von 1 Sekunde die wichtigsten Triebwerksparameter wie Zeit, N1 Drehzahl, N2 Drehzahl, Torque, EMU Temperatur und Abgastemperatur auf. Im gegenständlichen Fall konnte die EMU vom TriebwerksHersteller ausgelesen werden und die Daten für die Rekonstruktion des Unfallfluges herangezogen werden.

## 1.12 Angaben über Wrack und Aufprall

### 1.12.1 Unfallort

Die Unfallstelle befand sich ca. 650 m nord-nord-östlich der Elberfelder Hütte auf ca. 2358 m ü.d.M. hinter einem Felsvorsprung. Die Hauptaufschlagstelle befand sich ca. 15 m oberhalb der Endlage des Wracks. Die Oberfläche der Unfallstelle war felsig, stellenweise mit losem Geröll und teilweisem Bewuchs von Gras und Moos.



Abb. 5: Übersicht Unfallstelle (Quelle: SUB)



Abb. 6: Unfallstelle (Quelle: SUB)

### 1.12.2 Verteilung und Zustand der Wrackteile

Das Luftfahrzeug befand sich in der Endlage auf der Rumpfoberseite liegend mit einer Ausrichtung von ca. 40° hinter einem Felsvorsprung. Etwa 15 m oberhalb der Luftfahrzeugendlage konnten an einem Felsen mehrere parallel verlaufende Schleifspuren mit daneben befindlichen Kufenteilen festgestellt werden. Die Verteilung der Wrackteile, wie Teile der Hauptrotorblätter und Heckrotorblätter erstreckte sich auf einen Radius von ca. 100 m.

Das Kufengestell wies mehrere Gewaltbruchstellen auf und war teilweise von der Luftfahrzeugzelle separiert. Der Heckausleger und die Heckrotorwelle waren ca. 40 cm hinter dem Anschlusspant zum Luftfahrzeugrumpf durch eine Gewaltbruchstelle abgetrennt. Die Rumpfunterseite wies mehrere parallel zur Längsachse verlaufende Schleifspuren auf. Die Hauptrotorblätter wiesen auf den Vorderkanten mehrere Eindellungen sowie Schleifspuren auf. Ein Hauptrotorblatt war ca. 1,1 m nach dem Blattanschluss vom Rotorkopf separiert. Das zweite Hauptrotorblatt wies mehrere Biegeverformungen entgegen der Drehrichtung sowie 90° zu dieser auf. Dieses Rotorblatt wies ca. 0,9 m vom Randbogen entfernt eine Gewaltbruchstelle auf. Der Hauptrotorkopf mit dessen Hauptrotormasten war über das Hauptgetriebe mit dem Luftfahrzeug verbunden.

Der vordere Teil der Hubschrauberkabine war durch multiple Gewaltbruchstellen von der Luftfahrzeugzelle teilweise separiert. Der Piloten sowie der Co-Piloten Sitz (vorderer Passagiersitz) waren mit dem Luftfahrzeugrumpf verbunden, die Cockpitverglasung war nur mehr in Bruchstücken vorhanden und nicht mehr mit dem Luftfahrzeug verbunden. Das Triebwerk des Hubschraubers wies im Bereich der Brennkammer und der Luftleitrohre Biegeverformungen in Richtung der Hauptrotorebene auf. Die Brennkammer war im Bereich des Anschlussflansches zum Turbinenmodul durch eine Gewaltbruchstelle teilweise abgetrennt.

### 1.12.3 Cockpit und Instrumente

Das gegenständliche Luftfahrzeug verfügte über ein konventionelles Cockpit mit Fahrtmesser, Höhenmesser, Variometer, Radar Höhenmesser, Kompass, N2 und Rotordrehzahlindikator, Triebwerk Torque Anzeige, N1 Drehzahlanzeige, Amperemeter, Voltmeter kombiniert mit Außentemperaturanzeige, Triebwerk Öltemperatur Anzeige, Triebwerk Öldruck Anzeige, Abgastemperaturanzeige, Kraftstoffvorratsanzeige und einem Aspen Avionic EFD-1000H. Des Weiteren waren ein VHF Funkgerät, ein Mode A/C/S Transponder, ein Garmin GTN 750 und eine Intercom Anlage verbaut.

Folgende Anzeigewerte der Instrumente konnten abgelesen werden:

- Fahrtmesser: 0 Kts
- Höhenmesser: 1015 hPa
- Variometer: 0 ft/Min
- N1 Drehzahl: 0 RPM
- N2 Drehzahl: 0 % RPM
- Rotordrehzahl: 0 % RPM
- Triebwerk Torque: 0 %
- Triebwerk Öltemperatur: 0 °C
- Triebwerk Öldruck: 0 psi
- Triebwerk Abgastemperatur: 0°C

Folgende Schalter und Hebelstellungen konnten festgestellt werden:

- Battery Master: OFF
- Generator: OFF
- Avionics: ON
- FWD Strobe Light: ON
- AFT Strobe Light: ON
- NAV Lights: ON
- Panel Lights Dimmer: not dimmed
- Landing Light: ON
- Igniter Switch: Enable
- Cabin Air: OFF
- Fuel Cut Off: ON
- Pitot Heat: OFF
- Cyclic Friction: OPEN
- Collective Friction: OPEN
- Cabin Heat: OFF
- Engine Anti Ice: OFF
- Hydraulic: ON
- Throttle: Full OPEN
- Map Light: OFF
- Cabin Light: ON
- Air Condition: OFF

Sicherungen: Alle in Position EIN außer LTS (Position & Instrument Lights) und COM 1

### 1.12.4 Luftfahrzeug und Ausrüstung – Versagen, Funktionsstörungen

Es liegen keinerlei Hinweise auf vor dem Unfall bestandene Mängel vor.

## **1.13 Medizinische und pathologische Angaben**

Bei der am 09.09.2016 durchgeführten Obduktion des verunfallten Piloten wurde kein Hinweis auf eine vorbestandene physische Beeinträchtigung des Piloten vorgefunden. Des Weiteren liegen keinerlei Hinweise auf eine vorbestandene psychische Beeinträchtigung des Piloten vor.

## **1.14 Brand**

Es konnten keine Spuren eines allfälligen Brandes festgestellt werden.

## **1.15 Überlebensaspekte**

### **1.15.1 Rückhaltesysteme**

Der Pilot und der Passagier waren mit einem Drei-Punkt-Gurt gesichert. Die Gurte sowie dessen Befestigungspunkte und das Gurtschloss waren bis zum Eintreffen der Bergrettung kraftschlüssig miteinander verbunden.

### **1.15.2 Evakuierung**

Der Unfallort konnte nicht über eine Straße erreicht werden. Die einzige Möglichkeit Zugang zu dieser zu bekommen war über einen Hubschraubereinsatz, dieser konnte jedoch an der Unfallstelle oder in der Nähe der Unfallstelle nicht landen. Die Bergrettung sowie Alpinpolizei mussten zu Fuß zur Unfallstelle aufsteigen. Der Unfallort wurde um ca. 02:30 Uhr von den Einsatzkräften erreicht.

Der Pilot und der Passagier wurden im Luftfahrzeug Wrack eingeklemmt vorgefunden. Der Pilot war zu diesem Zeitpunkt bereits verstorben. Der Passagier wurde aus dem Hubschrauber befreit und von den Einsatzkräften versorgt. Dieser wurde um ca. 04:15 Uhr mittels Seil von einem Rettungshubschrauber geborgen und in das LKH Klagenfurt geflogen.

### **1.15.3 Verletzungsursachen**

Der Pilot verstarb an der Unfallstelle an einem Genickbruch, welchen er durch den Absturz des Hubschraubers erlitten hatte. Der Passagier überlebte, erlitt durch den Absturz jedoch zwei Hals- und einen Lendenwirbelbruch sowie mehrere Rippenbrüche.

## **1.16 Weiterführende Untersuchungen**

### **1.16.1 Technische Untersuchung**

Die technische Untersuchung des Luftfahrzeuges erfolgte in Zusammenarbeit mit der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes Bereich Zivilluftfahrt und der Justizbehörde.

### 1.16.1.1 Flugsteuerung

#### Hauptrotor:

Die Hauptrotorsteuerung wurde von den Eingabeorganen (Zyklisch und Kollektiv) bis zu den Hauptrotorblättern untersucht. Es konnte festgestellt werden, dass das Zyklische Doppelsteuer nicht eingebaut war. Der Pilot Stick der Zyklischen- Steuerung war im Bereich des Griffstückes durch eine Gewaltbruchstelle abgetrennt. Die Steuerstange für die zyklische Roll Steuerung war im Bereich des hinteren Gabelstückes durch eine Gewaltbruchstelle abgetrennt. Die an diesem Gabelstück weiterführenden Steuerstangen zu den Hydraulikservos waren kraftschlüssig mit diesen verbunden. Die Steuerstange der zyklischen Nick Steuerung war von dem zyklischen Pilot Stick kraftschlüssig mit der hinteren Steuerstangen - Aufnahme verbunden.

Das kollektive Doppelsteuer auf der linken Seite befand sich im eingebauten Zustand. Die Verbindungssteuerstange zwischen dem linken kollektiven und rechten kollektiven Steuerhebel war kraftschlüssig mit diesen verbunden. Die kollektive Steuerstange war von dem vorderen Umlenkhebel bis zu dem hinteren Winkelhebel kraftschlüssig verbunden. Das darauf folgende Gabelstück war kraftschlüssig mit der hinteren Steuerstangen Aufnahme verbunden.

Die drei Steuerstangen von den Hydraulikservos waren von diesen bis zur Taumelscheibe kraftschlüssig verbunden. Die „Pitch Links“ von der Taumelscheibe zu den Blattgabeln waren beide im Bereich des oberen Anschlussauges von diesem getrennt.



Abb. 7: Hauptrotorkopf mit Taumelscheibe (Quelle: SUB)

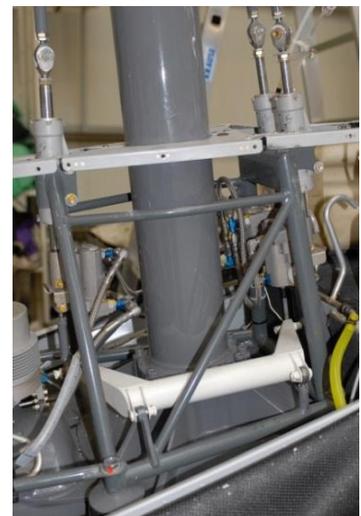


Abb. 8: Hauptrotorsteuerung (Quelle: SUB)

### Heckrotor:

Die Heckrotorsteuerung wurde von den Eingabeorganen bis zu den Heckrotorblättern untersucht. Die Pilot Pedale waren nicht vollständig vorhanden, das rechte Pedal war am Anschluss zu der Pedal Baugruppe durch eine Gewaltbruchstelle getrennt, das linke Pedal war mit dieser kraftschlüssig verbunden. Es waren keine Doppelsteuerpedale eingebaut.

Die Kraftschlüssigkeit der Heckrotorsteuerung konnte bis ca. 40 cm hinter dem Anschlusspunkt zum Luftfahrzeugrumpf festgestellt werden, danach war die Heckrotorsteuerstange durch eine Gewaltbruchstelle abgetrennt. Die danach weiterverlaufende Steuerstange zum hinteren Umlenkhebel des Heckrotorgetriebes war kraftschlüssig mit diesem verbunden. Die Heckrotor Schiebehülse auf der Heckrotorgetriebe-Ausgangswelle war kraftschlüssig mit dem Umlenkhebel und den „Pitch Links“ verbunden. Die beiden Heckrotorblätter waren wiederum kraftschlüssig mit den jeweiligen „Pitch Links“ verbunden.



**Abb. 9: Heckrotor (Quelle: SUB)**



**Abb. 10: Bruchstelle Heckrotorantriebswelle & Heck rotor Steuerstange(Quelle: SUB)**

### Kraftstoff:

Die zellenseitige Kraftstoffförderungsanlage sowie die Kraftstoffvorratsanzeige waren in ihren Bestandteilen vollständig vorhanden. Die Kraftstofftanks wiesen keine Spuren einer Undichtheit bzw. Beschädigung auf, die Kraftstoff Drain Ventile befanden sich im verschlossenen Zustand. Das Kraftstoffabsperrventil war im geöffneten Zustand, der Bowdenzug war kraftschlüssig mit dem Verstellhebel im Cockpit verbunden.

Aus dem Kraftstoffsystem wurden Proben entnommen und im Auftrag der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes Bereich Zivilluftfahrt chemisch analysiert. Bei der Probe aus dem Kraftstoffsystem handelte es sich um den Kraftstoff Jet A1. Der Wassergehalt der entnommenen Probe betrug ca. 23 mg/kg und war im Vergleich zu einer Referenzprobe niedrig (Wassergehalt der Referenzprobe 26 mg/kg). Die Dichte, der Schwefelgehalt, die Viskosität, der Flammpunkt sowie der Siedeverlauf lagen innerhalb der für Jet A1 geltenden Spezifikationen.

### Triebwerk:

Das Triebwerk der Type RR300 des Herstellers Rolls – Royce wurde in Zusammenarbeit mit dem Triebwerkshersteller untersucht. Nach Ausbau des Triebwerks aus der Zelle, wurde dieses zuerst als Gesamtbaugruppe „Engine Assy“ untersucht. Dabei konnte festgestellt werden, dass alle Triebwerkskomponenten mit Ausnahme des triebwerksseitigen Kraftstofffilters und dessen Gehäuse vollständig vorhanden waren, alle Anschlüsse und Gestänge ordnungsgemäß verschraubt und in ihrer Funktion mit Ausnahme der aufschlagsbedingten Beschädigungen nicht beeinträchtigt waren. Der Triebwerks – Kraftstofffilter mit dessen Gehäuse konnte an der Unfallstelle aufgefunden werden, dieser befand sich unterhalb des Triebwerks liegend. Der Kraftstofffilter konnte im Zuge der Triebwerksuntersuchung begutachtet werden, die darin befindlichen Partikel konnten als Erdpartikel festgestellt werden. Das Gehäuse war durch eine Gewaltbruchstelle von dessen Anschlussflansch an die Kraftstoffpumpe getrennt. Anschließend wurde das „Engine Assy“ in seine

Einzelkomponenten zerlegt und einer Detailuntersuchung unterzogen. Die „Compressor Section“ zeigte keine Abweichung von den dafür bestimmten Funktionen. Die „Gearbox Section“ zeigte beim manuellen Durchdrehen (nach Demontage des Starter Generators) keine Auffälligkeiten. Die Zahnräder innerhalb der „Gearbox“ sowie der obere und untere „Chip Detector“ zeigten keine Anomalien. Die „Combustion Section“ zeigte im Bereich des „Outer Combustion Case“ Biegeverformungen in Richtung der Hauptrotorebene sowie mehrere Einrisse beim Anschlussflansch zur „Turbine Section“. Der „Combustion Liner“ zeigte keine Hinweise auf ein abnormales Verbrennungsbild. Die „Turbine Section“ wurde ebenfalls von der „Gearbox Section“ abgeschraubt. Dabei konnte festgestellt werden, dass der „Thermo couple harness“ mit den Messelementen verbunden war und diese keine Anzeichen von Abbrand oder überhöhten Temperaturen zeigten. Im Bereich vom ersten bis zum vierten Turbinenrad sowie dessen Statoren konnten Anzeichen von „Metal spatter“<sup>1</sup> festgestellt werden.

<sup>1</sup> Metal spatter entsteht wenn Metalpartikel wie in diesem Fall von der Verdichterbaugruppe über die noch beflamte Brennkammer befördert werden und dann in weiterer Folge als Metallsprühnebel über die Turbinenleitapparate bzw. Turbinenlaufräder „gesprüht“ werden.

Des Weiteren konnte auf ca. 180° des Umfanges der Hinterseite des dritten Luftleitapparates Schleifspuren des dritten Turbinenrades festgestellt werden. Die weiteren Bauteile wie „Fuel Control Unit“, „Power Turbine Governor“, „Fuel Nozzle“ und „Fuel Pump“ zeigten keine Auffälligkeiten.



Abb. 11: Triebwerk in Zelle eingebaut (Quelle: SUB)



Abb. 12: Triebwerk ausgebaut (Quelle: SUB)

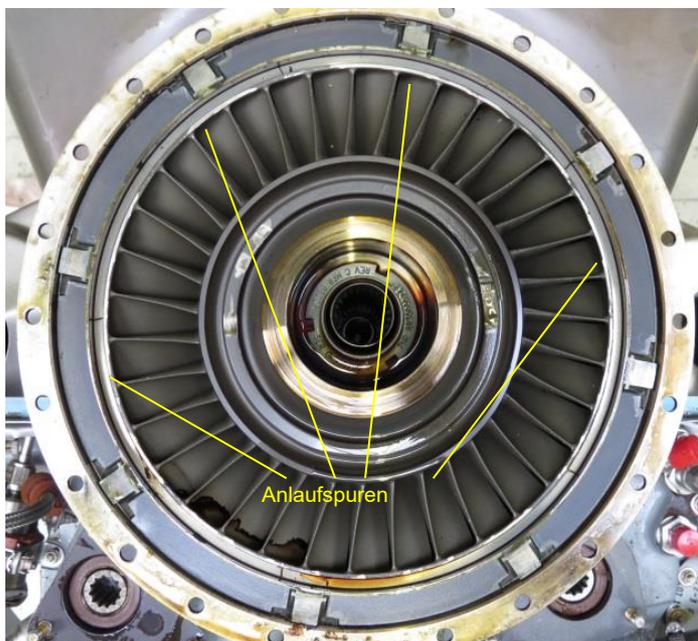


Abb. 13: 3. Turbinenlaufrad (Quelle: SUB)

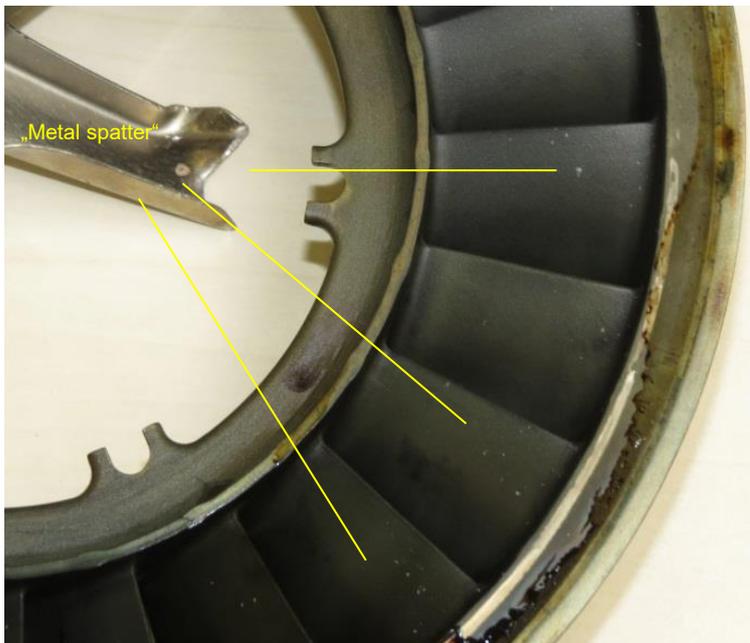


Abb. 14: 3. Turbinenleitapparat "Metal spatter" (Quelle: SUB)

#### Kraftübertragung:

Die Hauptantriebswelle vom Triebwerk zum Hauptrotorgetriebe wies keine Beschädigungen auf und war mit den dafür vorgesehenen Anschlussflanschen verbunden. Auf Grund der Verformung des Brandschottes konnte diese jedoch nicht frei gedreht werden. Nach Demontage der Hauptantriebswelle konnte die Hauptgetriebeeingangswelle frei gedreht werden und der Kraftschluss mit den Hauptrotormasten festgestellt werden. Der magnetische Chip Detektor des Hauptgetriebes zeigte keine Spuren metallischer Späne.

Die Heckrotorantriebswelle war mit dem Anschlussflansch am Hauptrotorgetriebe kraftschlüssig verbunden und zeigte im Bereich ca. 40 cm hinter dem Anschlussflansch zum Heckausleger eine Gewaltbruchstelle. Die Heckrotorgetriebe Eingangswelle war kraftschlüssig mit dem Bruchstück der Heckrotorantriebswelle verbunden. Die Heckrotorgetriebe-Ausgangs- und Eingangswelle waren kraftschlüssig miteinander verbunden. Der magnetische Chip Detektor des Heckrotorgetriebes zeigte keine Spuren von metallischen Spänen.

#### Hydraulische Flugsteuerung:

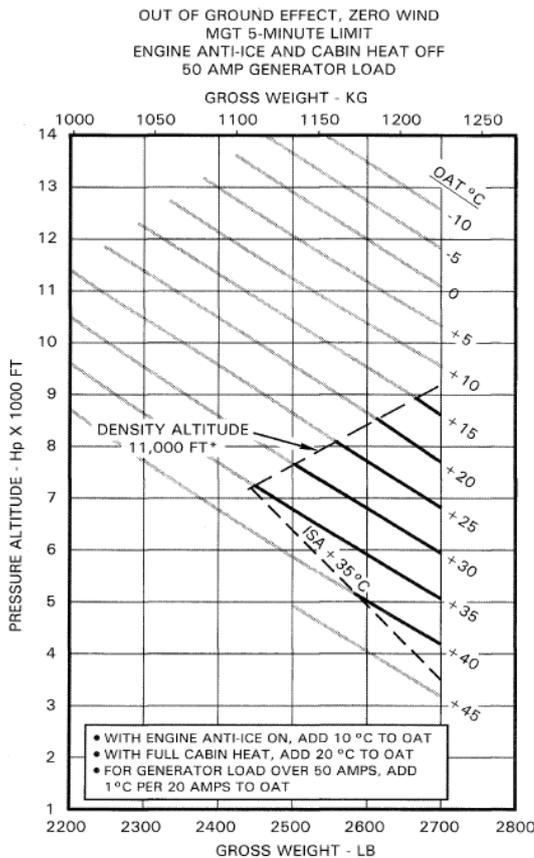
Die Hydraulikpumpe mit deren Reservoir wies äußerlich keine Beschädigungen auf, die Hydraulikflüssigkeit befand sich in dem vorgeschriebenen Füllstandbereich. Der Pumpenantrieb war kraftschlüssig mit dem Abtrieb des Hauptrotorgetriebes verbunden und ließ sich nach der Demontage von diesem frei drehen. Die Hydraulikschläuche wiesen keine Undichtheiten sowie äußerliche Beschädigungen auf. Der Hydraulikölfilter war frei von jeglichen Verschmutzungen. Die Hydraulikservos/Hydraulikzylinder sowie dessen Steuerblöcke wiesen keine Undichtheiten auf.

### 1.17 Andere Angaben

Mond:

Der Mondstand zum Unfallzeitpunkt betrug ca. 16° über dem Horizont und einer horizontalen Ausrichtung von ca. 213°. Die Mondphase am Unfalltag war zunehmender Mond (53% abgedeckt). Der Monduntergang war um ca. 21:23 Uhr.

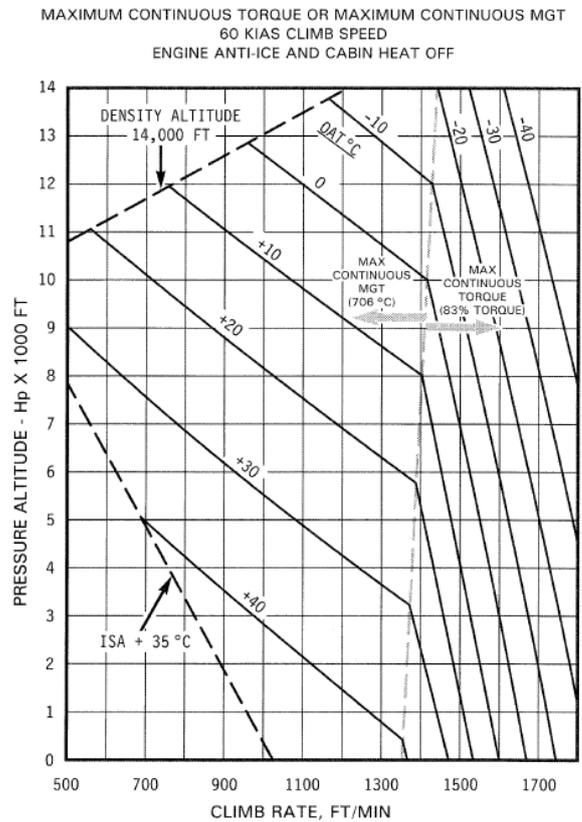
Flughandbuch:



**OGE HOVER CEILING VS. GROSS WEIGHT**

\*Hover performance substantiated up to 11,000 feet density altitude. Data beyond ISA + 35°C and above 11,000 feet density altitude is presented only to determine performance with engine anti-ice, cabin heat, and/or generator loads over 50 amps.

Abb. 15: Hover out of Ground Effect Performance Chart (Quelle: Flughandbuch Robinson R66)



ENGINE ANTI-ICE MAY REDUCE CLIMB RATE UP TO 400 FT/MIN  
FULL CABIN HEAT MAY REDUCE CLIMB RATE UP TO 700 FT/MIN

**CLIMB PERFORMANCE, 2200 LB GROSS WEIGHT**

Abb. 16: Climb Performance Chart (Quelle: Flughandbuch Robinson R66)

## 2 Auswertung

### 2.1 Flugbetrieb

#### 2.1.1 Flugverlauf

Der Abflug am 08.09.2016 vom Flughafen Salzburg (LOWS) in Richtung der Elberfelder Hütte erfolgte um ca. 12:22 Uhr. Die Landung beim Außenlandeplatz der Elberfelder Hütte sowie der davor geflogene Anflug auf den Landeplatz bzw. auch der Einflug in das Gößnitztal erfolgten ohne Auffälligkeiten. Die Landung erfolgte um ca. 12:52 Uhr, dies konnte aus den GPS- und Triebwerks Überwachungs-Daten rekonstruiert werden. Die Zeit von ca. 13:00 – 18:50 Uhr verbrachte der Pilot in bzw. in der Nähe der Hütte, dies konnte sowohl vom Hüttenwirt als auch von mehreren Augenzeugen beobachtet werden. Die in dieser Zeit getroffene Entscheidung des Piloten den Hüttenwart nach Salzburg mit retour zu nehmen, erfolgte ohne vorangegangene Absprache. Der Pilot erzählte dem Hüttenwart noch wie er den Abflug gestalten werde, dabei meinte er, dass er ca. 1000 ft aufsteigen würde und dann danach direkt Richtung Salzburg fliegen werde, da er in dieser Höhe keinen Hindernissen mehr ausweichen müsse. Dies wäre aufgrund der theoretischen Performance gem. der Abbildungen 15/16 des Hubschraubers möglich gewesen und hätte bei einer Fluggeschwindigkeit von 60 Kts und des maximalen kontinuierlichen Leistungssetting in dieser Höhe ca. 37 Sekunden gedauert. Daraus ergibt sich bei dieser Geschwindigkeit, unter Beibehaltung des Steigwinkels, eine Länge über Grund welche ca. 1/7 der Tallänge entsprochen hätte. Die Außentemperatur zum Abflugzeitpunkt bei der Elberfelder Hütte um ca. 19:02 Uhr, welche für die Performance Berechnung verwendet wurde, konnte auf Grund der aufgezeichneten Daten der EMU mit ca. 11°C ermittelt werden. Die aus der Triebwerksüberwachung und des GPS Gerätes ausgelesenen Daten zeigten jedoch zu keinem Zeitpunkt Werte, welche auf ein maximales Steigen hätten schließen lassen.

Nachdem das Triebwerk des Hubschraubers um ca. 19:02 Uhr gestartet wurde, der Pilot und der Passagier auf den vorgesehen Sitzplätzen Platz genommen hatten, konnte vom Passagier beobachtet werden, dass auf dem Display des tragbaren GPS Gerät „kein Signal“ stand. Bei dem tragbaren GPS Gerät handelte es sich um jenes Gerät, aus diesem die für die Flugwegrekonstruktion verwertbaren Daten ausgelesen werden konnten. Aus diesen Daten ist ersichtlich wie das Luftfahrzeug anfänglich größere Richtungsänderungen vorgenommen hatte und in weiterer Folge einen Kurs von ca. 340° einnahm. Dies ist wiederum schlüssig mit den Aussagen der Augenzeugen, dass sich das Luftfahrzeug zuerst um ca. 180° über die Hochachse gedreht hat und dann Richtung Talausgang geflogen ist. Dadurch kann angenommen werden, dass das GPS Gerät kurz nach dem Start des Luftfahrzeuges einen verwertbaren GPS Empfang hatte. Die Genauigkeit dieses Signals konnte jedoch nicht eruiert werden. Die Aussage des Passagiers, dass zum Zeitpunkt des Starts vom Außenlandeplatz der Elberfelder Hütte der Landescheinwerfer des Hubschraubers eingeschaltet war, ist wiederum schlüssig mit den an der Unfallstelle vorgefundenen Schalterstellungen. Dies in Kombination mit einer nicht gedimmten Instrumentenbeleuchtung stellt für den Piloten eine starke Blendwirkung dar. Des Weiteren ist dadurch eine Horizontfindung bzw. Sichtweite außerhalb des Lichtkegels des Landescheinwerfers sehr erschwert. Dies ist schlüssig mit den aufgetretenen geflogenen Kursschwankungen, welche teilweise bis zu 90° von dem in Richtung Talausgang führenden Kurs betrogen. Die nach ca. 01:30 Minuten Flugzeit, bei einem geflogenen Kurs von 69° und einer Fluggeschwindigkeit von ca. 53 Kts, im Lichtkegel des Landescheinwerfers wahrgenommenen Steine und Felsen traten für den Piloten daher überraschend auf. Die Leuchtwerte des Landescheinwerfers betrug ca. 60 Meter, das bedeutet bei einer Geschwindigkeit von ca. 53 Kts, 2,2 Sekunden Zeit, um einem Objekt, welches in diesem Lichtkegel auftritt, rechtzeitig auszuweichen. Die dafür benötigte Zeit, um diesen Steinen und Felsen auszuweichen, war aufgrund der fehlenden Sicht außerhalb des Landescheinwerferkegels nicht mehr gegeben.

Der Unfallzeitpunkt konnte annähernd genau mit ca. 19:08 Uhr bestimmt werden. Daraus resultierend ergibt sich zu diesem Zeitpunkt eine GPS Position von N 46°59'02'' E 012°45'47'' und eine Höhe von ca. 2358 m über dem Meeresspiegel.

### 2.1.2 Besatzung

Der Pilot war zum Unfallzeitpunkt im Besitz der für die Durchführung dieses Fluges erforderlichen Berechtigungen.

Es gibt keine Hinweise auf eine vorbestandene gesundheitliche Beeinträchtigung des Piloten.

## 2.2 Luftfahrzeug

Das Luftfahrzeug war für die Durchführung von Flügen nach Sichtflugregeln (VFR) sowie für Flüge nach Nachtsichtflugregeln (NVFR) ausgerüstet und zugelassen. Die Voraussetzungen für die Verwendung des Luftfahrzeuges in Österreich waren zum Unfallzeitpunkt gegeben.

### 2.2.1 Beladung und Schwerpunkt

Das höchstzulässige Gesamtgewicht lag während des Fluges innerhalb der zulässigen Grenzen. Die longitudinale und laterale Schwerpunktlage lagen während des gesamten Fluges innerhalb der zulässigen Grenzen.

### 2.2.2 Luftfahrzeug Wartung

Die Wartungsarbeiten auf dem Luftfahrzeug wurden in Übereinstimmung mit den genehmigten Wartungsdokumenten durchgeführt und dokumentiert.

### 2.2.3 Technische Untersuchung

Es konnten weder bei der Hauptrotorsteuerung noch bei der Heckrotorsteuerung Hinweise auf vorbestandene technische Mängel festgestellt werden. Die Kraftstoffanlage des Hubschraubers zeigte keine Hinweise auf vorbestandene technische Mängel. Bei der Probe aus dem Kraftstoffsystem handelte es sich um den Kraftstoff Jet A1, welcher für dieses Luftfahrzeug freigegeben war. Die Überprüfung des Triebwerkes ergab keine Hinweise auf vorbestandene technische Mängel. Es konnte aufgrund der Daten der Triebwerksüberwachung sowie der Anlaufspuren und des „Metal spatter“ festgestellt werden, dass das Triebwerk zum Zeitpunkt des Unfalls in seiner Funktion nicht beeinträchtigt war. Alle Anschlüsse und Gestänge waren ordnungsgemäß verschraubt und ohne Hinweis auf Undichtheiten. Die Kraftübertragung vom Triebwerk über das Hauptrotorgetriebe bis zum Hauptrotorkopf, sowie vom Hauptrotorgetriebe über das Heckrotorgetriebe zum Heckrotorkopf, zeigte keinen Hinweis auf einen vorbestandenen technischen Mangel. Die Überprüfung der hydraulischen Flugsteuerung ergab keine Anzeichen auf vorbestandene technische Mängel.

## 2.3 Flugwetter

Meteorologische Faktoren können als Unfallursache ausgeschlossen werden.

### 2.3.1 Natürliche Lichtverhältnisse

Das Ende der bürgerlichen Abenddämmerung (Mittelpunkt der Sonnenscheibe 6° unter dem Horizont) am 08. September ist mit 18:07 Uhr angegeben. Diese Tatsache in Kombination mit einem Mondstand von ca. 16° über dem Horizont und zu 53 % abgedeckt bedeutet eine Nacht mit einem sehr geringen natürlichen Lichtanteil. Dies konnte auch von Augenzeugen beobachtet werden, da es ihnen nicht möglich war, den Hubschrauber, nachdem dieser Richtung Talausgang flog, von der Elberfelder Hütte aus zu lokalisieren. Des Weiteren gibt es in diesem Tal und auch bei dessen Talausgang keine künstliche Lichtquelle. Dies erschwert die Beibehaltung der Orientierung in einem hohen Maße.

## 3 Schlussfolgerungen

### 3.1 Befunde

Die Kombination des eingeschalteten Landescheinwerfers mit einer nicht gedimmten Instrumentenbeleuchtung stellte mit hoher Wahrscheinlichkeit eine starke Blendwirkung für den Piloten dar. Des Weiteren ist dadurch eine Horizontfindung bzw. Sichtweite außerhalb des Lichtkegels des Landescheinwerfers sehr erschwert.

Der Pilot war zum Unfallzeitpunkt im Besitz der für die Durchführung dieses Fluges erforderlichen Berechtigungen.

Es gibt keine Hinweise auf eine vorbestandene gesundheitliche Beeinträchtigung des Piloten.

Das Luftfahrzeug war für die Durchführung von Flügen nach Sichtflugregeln (VFR) sowie für Flüge nach Nachtsichtflugregeln (NVFR) ausgerüstet und zugelassen. Die Voraussetzungen für die Verwendung des Luftfahrzeuges in Österreich waren zum Unfallzeitpunkt gegeben.

Das höchstzulässige Gesamtgewicht lag während des Fluges innerhalb der zulässigen Grenzen. Die longitudinale und laterale Schwerpunktfrage lagen während des gesamten Fluges innerhalb der zulässigen Grenzen.

Die Wartungsarbeiten auf dem Luftfahrzeug wurden in Übereinstimmung mit den genehmigten Wartungsdokumenten durchgeführt und dokumentiert.

Die technische Untersuchung von Hauptrotorsteuerung, Heckrotorsteuerung, Kraftstoffanlage, Triebwerk, Kraftübertragung und hydraulischer Flugsteuerung ergaben keine Anzeichen auf vorbestandene technische Mängel.

Meteorologische Faktoren können als Unfallursache ausgeschlossen werden.

Die zum Unfallflug herrschende Nacht mit einem sehr geringen natürlichen Lichtanteil in Kombination mit keiner künstlichen Lichtquelle in diesem Tal und auch bei dessen Talausgang erschwerte die Orientierung zu einem hohen Maße.

### 3.2 Wahrscheinliche Ursachen

Orientierungsverlust während des Fluges

Der Unfall ist auf einen Orientierungsverlust während des Fluges zurück zu führen. Der eingeschaltete Landescheinwerfer in Kombination mit einer nicht gedimmten Instrumentenbeleuchtung und einem sehr geringen natürlichen Lichtanteil trugen mit hoher Wahrscheinlichkeit dazu bei.

#### 3.2.1 Wahrscheinliche Faktoren

Eingeschalteter Landescheinwerfer  
Nicht gedimmte Instrumentenbeleuchtung  
Sehr geringer natürlicher Lichtanteil  
Keine künstliche Lichtquelle innerhalb des Tals sowie bei dessen Ausgang

#### 3.2.2 Unfallart

Kollision mit Untergrund

## 4 Sicherheitsempfehlungen

Keine

Wien, 16.03.2018

Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes

Bereich Zivilluftfahrt

Dieser Untersuchungsbericht gemäß Artikel 16 der Verordnung (EU) Nr.996/2010 wurde vom Leiter der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes nach Abschluss des Stellungnahmeverfahrens gemäß Artikel 16 der Verordnung (EU) 996/2010 in Verbindung mit § 14 Abs. 1 UUG 2005 genehmigt.

## 5 Konsultationsverfahren / Stellungnahmeverfahren

Gemäß Art. 16 Abs. 4 Verordnung (EU) Nr. 996/2010 hat die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes vor Veröffentlichung des Abschlussberichts Bemerkungen der betroffenen Behörden, einschließlich der EASA und des betroffenen Inhabers der Musterzulassung, des Herstellers und des betroffenen Betreibers (Halter) eingeholt.

Bei der Einholung solcher Bemerkungen hat die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes die internationalen Richtlinien und Empfehlungen für die Untersuchung von Flugunfällen und Störungen, die gemäß Artikel 37 des Abkommen von Chicago über die internationale Zivilluftfahrt angenommen wurden, eingehalten.

Gemäß § 14 Abs. 1 UUG 2005 idgF. hat die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes vor Abschluss des Untersuchungsberichts dem Halter des Luftfahrzeuges, den Hinterbliebenen bzw. Opfern Gelegenheit gegeben, sich zu den für den untersuchten Vorfall maßgeblichen Tatsachen und Schlussfolgerungen schriftlich zu äußern (Stellungnahmeverfahren).

Die eingelangten Stellungnahmen wurden, wo diese zutreffend waren, im Untersuchungsbericht berücksichtigt bzw. eingearbeitet