

# Zwischenbericht

Unfall mit Hubschrauber Airbus Helicopters AS 350 B2,  
am 17.05.2019, um ca. 17:20 Uhr UTC ca. 200 m südwestlich Schneebergdörfel  
A-2734, Puchberg am Schneeberg, Niederösterreich  
GZ.: 2023-0.348.939

## **Impressum**

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes, Radetzkystraße 2, 1030 Wien  
Wien, 2023. Stand: 9. Mai 2023

### **Zwischenbericht**

Dieser Zwischenbericht wurde gemäß Art. 16 Abs. 7 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 von der Leiterin der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes genehmigt.

### **Copyright und Haftung:**

Das Urheberrecht und die Nutzungsrechte liegen beim Medieninhaber. Die Erstellung, die Verwendung und die nicht kommerzielle Wiedergabe von Kopien sowie der auszugsweise Abdruck sind nur mit Quellenangabe gestattet. Jede andere Verwendung, insbesondere die kommerzielle Verwendung oder Weitergabe sowie die Erstellung und Verbreitung von veränderten, gekürzten oder in Fremdsprachen übersetzten Versionen dieses Berichts, ist nur nach schriftlicher Genehmigung des Medieninhabers zulässig.

Alle datenschutzrechtlichen Informationen finden Sie unter folgendem Link:

[bmk.gv.at/impressum/daten.html](https://bmk.gv.at/impressum/daten.html)

## **Vorwort**

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

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.

Der Zwischenbericht ist so formuliert, dass die Anonymität aller an dem Vorfall beteiligten natürlichen oder juristischen Personen im Sinne des Art. 16 Abs. 2 VO (EU) 996/2010 gewahrt wird.

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

## Hinweis

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.

Quelle: Art. 5 der VO (EU) Nr.996/2010

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

Quelle: Art. 2 der VO (EU) Nr.996/2010

### Hinweis zu abgebildeten Personen:

Auf Darstellungen von Gegenständen und Örtlichkeiten (Fotos) in diesem Bericht sind eventuell unbeteiligte, unfallerhebende oder organisatorisch tätige Personen und Einsatzkräfte zu sehen, die gegebenenfalls anonymisiert sind. 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)



# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Tatsachenermittlung</b> .....	<b>8</b>
1.1 Ereignisse und Flugverlauf .....	8
1.1.1 Flugvorbereitung.....	11
1.2 Personenschäden.....	12
1.3 Schaden am Luftfahrzeug .....	12
1.4 Andere Schäden .....	12
1.5 Pilot .....	13
1.6 Luftfahrzeug.....	13
1.6.1 Bord Dokumente.....	14
1.6.2 Zertifizierung und Zulassung.....	14
1.6.3 Luftfahrzeug Wartung und Lufttüchtigkeit.....	15
1.6.4 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges .....	15
1.6.5 Betrieb mit externen Lasten .....	17
1.6.6 Notverfahren .....	18
1.7 Flugwetter.....	19
1.7.1 METAR, TAF und Wetterkarten .....	20
1.7.2 Wetterstationen .....	23
1.7.3 Wetterberatung des Piloten .....	23
1.7.4 Natürliche Lichtverhältnisse .....	24
1.8 Navigationshilfen .....	24
1.9 Flugfernmeldedienste.....	24
1.10 Flughafen .....	24
1.11 Flugschreiber.....	24
1.12 Informationen zu Wrack und Aufprall .....	25
1.13 Medizinische und pathologische Angaben .....	28
1.14 Brand.....	28
1.15 Überlebensaspekte .....	29
1.16 Sonstige Angaben .....	29
1.17 Stand der Untersuchung.....	29
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>30</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>31</b>
<b>Verzeichnis der Regelwerke</b> .....	<b>32</b>

<b>Abkürzungen.....</b>	<b>33</b>
<b>Anhänge .....</b>	<b>35</b>

# Einleitung

<b>Luftfahrzeughalter:</b>	Deutsches Unternehmen
<b>Betreiber:</b>	Deutscher gewerblicher Betreiber
<b>Betriebsart:</b>	Transportflüge mit Außenlast nach Sichtflugregeln (VFR)
<b>Luftfahrzeughersteller:</b>	Airbus Helicopters
<b>Musterbezeichnung:</b>	AS 350 B2
<b>Luftfahrzeugart:</b>	Hubschrauber
<b>Staatszugehörigkeit:</b>	Deutschland
<b>Unfallort:</b>	ca. 200 m südwestlich der Ortschaft Schneebergdörfel
<b>Koordinaten (WGS84):</b>	47° 46' 32.17" N, 015° 51' 52.12" E
<b>Ortshöhe über dem Meer:</b>	726 m / 2382 ft
<b>Datum und Zeitpunkt:</b>	17.05.2019 um ca. 17:20 Uhr UTC (19:20 Uhr Lokalzeit)

Am 17. Mai 2019 um ca. 17:20 Uhr UTC ereignete sich ein Flugunfall während des Rückfluges zur Landestelle nach einem Transportflug einer externen Last von der Ortschaft Schneebergdörfel zur Fischerhütte am Schneeberg auf 2049 m Seehöhe. Der Pilot bemerkte nach einem Knall, dass sich der Hubschrauber nicht mehr über den Heckrotor steuern ließ. Er klinkte das leere Außenlastseil aus und leitete eine Notlandung ein. Beim Aufsetzen am Boden konnte ein Drehimpuls um die Hochachse nicht mehr verhindert werden, weshalb in weiterer Folge das Kufenlandegestell brach, daraufhin das Heck mit dem Boden kollidierte und dadurch vom Hubschrauberrumpf getrennt wurde.

Die Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes Verkehrsbereich Zivilluftfahrt wurde am 18. Mai 2019 um ca. 04:35 Uhr von der ACC (Bezirkskontrollstelle) der Austro Control GmbH in Vertretung der RCC (Zentrale des Such- und Rettungsdienstes) über den Vorfall in Kenntnis gesetzt. Gemäß Art. 5 Abs. 1 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 wurde eine Sicherheitsuntersuchung des Unfalls eingeleitet.

Gemäß Art. 9 Abs. 2 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 wurde der beteiligte Staat über den Unfall unterrichtet:

<b>Entwurfsstaat, Herstellerstaat:</b>	Frankreich
<b>Eintragungsstaat, Halterstaat:</b>	Deutschland

# 1 Tatsachenermittlung

## 1.1 Ereignisse und Flugverlauf

Der Flugverlauf und der Hergang des Unfalls wurden aufgrund der Aussagen bzw. von Meldungen und Informationen der Besatzung und der Flugverkehrskontrolldienste, den Aufzeichnungen der Feuerwehr und von an Bord befindlichen Aufzeichnungsgeräten in Verbindung mit den Erhebungen der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes sowie der Polizei wie folgt rekonstruiert:

Nach einer Ruhezeit von etwa 18 Stunden startete der Pilot am 17. Mai 2019 um 07:01 Uhr den Hubschrauber für den ersten Flug des Tages von Bad Goisern nach Wals bei Salzburg, wo 300 Liter Treibstoff getankt wurden (Abbildung 1, Flug 1). Die Flugzeit betrug 16 Minuten. Um 11:22 Uhr startete er zum Weiterflug nach Oberschleißheim (EDNX) – Flugdauer 31 Minuten (Flug 2) – und um 12:07 Uhr fand der Rückflug nach Wals (1 Stunde 5 Minuten) statt, wo weitere 200 Liter Treibstoff getankt wurden (Flug 3). Anzumerken ist, dass die im Bordbuch eingetragene Landezeit nicht mit den Triebwerksaufzeichnungen des ETM1000 (siehe 1.11) korreliert. Danach wurde von 14:19 bis 15:24 Uhr (1 Stunde 5 Minuten) ein Flug zum letzten Einsatzort des Tages durchgeführt, dem Schneeberg (Flug 4).

Am Einsatzort wurden zunächst 40 Liter Treibstoff getankt und von 15:42 bis 15:58 Uhr (16 Minuten) zwei Transportflüge vom Außenlandeplatz in der Nähe des Feuerwehrhauses Schneebergdörfel zur Fischerhütte auf 2049 m Seehöhe durchgeführt (Flug 5). Danach wurde der Hubschrauber abgestellt und weitere 40 Liter Treibstoff getankt, sodass der darauffolgende Flug mit etwa 40 % Tankinhalt gestartet wurde.

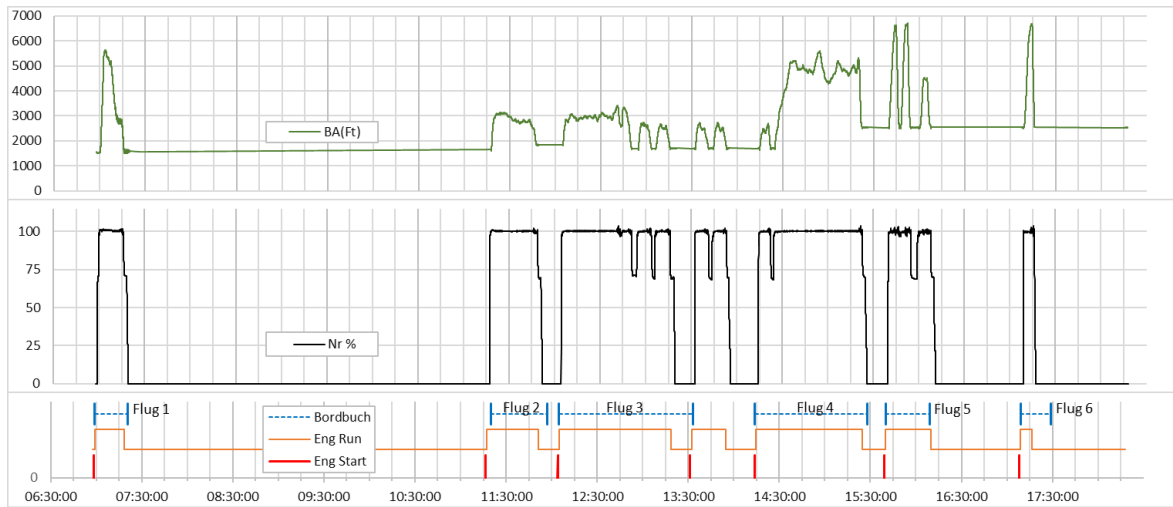
Um 17:11 Uhr startete der Pilot für die nächsten geplanten Flüge zur Fischerhütte (Flug 6). Der Flughelfer verblieb dazu am Außenlandeplatz Schneebergdörfel. Es wurde zunächst im Zuge der ersten Rotation eine am Lasthaken angebrachte Last (10 Bierfässer mit ca. 675 kg) auf der Terrasse der Fischerhütte abgesetzt. Der Flug wurde ab 17:15:20 mittels Sekundärradar/Transponder erfasst (Abbildung 2, Radardaten in grün). Nach dem Absetzen der Last startete der Pilot seinen Rückflug mit leerem Seil Richtung Tal auf der Leeseite des Schneebergs (Radardaten in blau, ungefährender tatsächlicher Flugweg bis zum Landeplatz in rot). Wegen der zu diesem Zeitpunkt „schwierigen Sichtverhältnisse“ am Abladeort (Fischerhütte) wurde ein relativ kurzes Seil mit 7 m Länge gewählt. Auf etwa halber Strecke

zurück ins Tal habe der Pilot einen Knall gespürt und gehört sowie starke mittelfrequente Vibrationen wahrgenommen. Nach kurzer Zeit habe er einen weiteren Schlag gespürt, woraufhin die Vibrationen verschwanden. Steuereingaben in den Pedalen hatten laut Pilot ab dann keine Wirkung mehr. Der Pilot konnte sich nicht mehr genau erinnern, ob er bereits nach dem ersten oder nach dem zweiten Schlag das Seil ausgeklinkt hatte. In weiterer Folge konzentrierte er sich nur noch auf die Landung. Dazu flog er eine große Linkskurve, um Höhe abzubauen. Erst im Endanflug reduzierte er dann die Geschwindigkeit, da sonst keine Möglichkeit zur Steuerung der Flugrichtung wegen der fehlenden Heckrotorwirkung gegeben gewesen wäre. In einer Höhe von 1 bis 1,5 m über Grund reduzierte der Pilot dann den Collective, um eine Rotation um die Hochachse zu vermeiden. Als der Hubschrauber am Boden aufsetzte, hatte er dann doch eine leichte Rotation bzw. einen Drehimpuls. Dadurch knickte das Landegestell ab, das Leitwerk bzw. der Vertical Stabilizer hatte dadurch Kontakt mit dem Boden, wurde vom Rest des Hubschraubers separiert und kam etwa 11 m von der Zelle entfernt zu liegen. Der Pilot stellte daraufhin die Turbine mit dem Fuel Control Lever ab (CUTOFF) und stoppte den Rotor mit der Rotorbremse. Danach konnte er den Hubschrauber selbstständig und unverletzt verlassen. Die Sinkrate lag laut Pilot zumindest zu einem Zeitpunkt während des Sinkfluges, an dem er den VSI abgelesen hatte, bei etwa 1500 ft/min.

Der Flug wurde vom nahe gelegenen Feuerwehrhaus (etwa 150 m zur Landestelle) beobachtet. Ein Mitglied der Freiwilligen Feuerwehr gab an, dass das Seil „relativ waagrecht nach hinten“ vom Hubschrauber hing und dass das Wetter böig gewesen sei. Plötzlich habe er einen Knall und schwarzen Rauch wahrgenommen. Deswegen, und weil der Hubschrauber Richtung Dorf steuerte, begaben sich die Feuerwehrleute ins Feuerwehrhaus, um sich auf einen möglichen Einsatz vorzubereiten. Nach dem Aufsetzen des Hubschraubers wurde Kontakt mit dem Piloten und dem Flughelfer aufgenommen. In Absprache mit diesen kontrollierten die Feuerwehrleute, ob Betriebsmittel ausgeronnen waren und sperrten die Absturzstelle ab. Eine Testung des Piloten auf Alkohol durch die Polizei ergab 0,0 Promille.

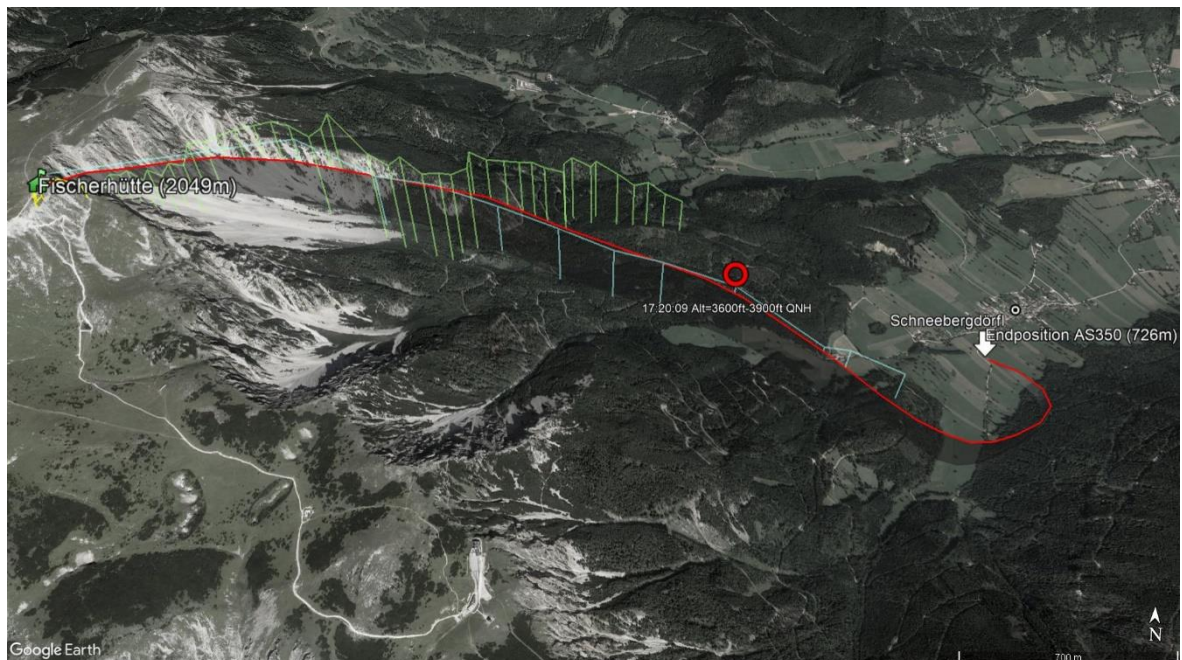
Nach dem Unfallflug waren noch vier weitere Rotationen geplant. Danach wäre noch ein Flug nach Steinbach am Attersee (Distanz etwa 175 km Luftlinie) durchgeführt worden, um den Hubschrauber für Arbeitsflüge am nächsten Tag zu positionieren.

Abbildung 1 Durchgeführte Flüge am Vorfalldtag (17.5.2019)



Quelle: SUB

Abbildung 2 Übersicht Unfallflug, Radar (grün: Flug zur Hütte, blau: Flug ins Tal), rot: Rekonstruierter Flugweg bis zur Landung



Quelle: Google Earth, ACG, SUB

Abbildung 1 zeigt die am Unfalltag durchgeführten Flüge. In grün dargestellt ist die Druckhöhe in Fuß (Pressure Altitude oder Barometric Altitude, BA). In schwarz dargestellt ist die Hauptrotordrehzahl in Prozent. Darunter sind in orange der vom ETM1000 aufgezeichnete Betriebszustand des Triebwerks (aus/ein) und in rot die aufgezeichneten Triebwerksstarts. Zusätzlich dargestellt sind die im Bordbuch eingetragenen Flüge in blau. Aufgrund der Druckhöhe ist erkennbar, dass die Fischerhütte am Schneeberg bei Flug 5 zwei Mal angeflogen wurde und bei Flug 6 ein Mal.

Abbildung 2 zeigt die Sekundärradardaten für den letzten Flug (Flug 6) zur Fischerhütte (grün) und zurück (blau). Wegen der Topographie (Flug nahe am Berg und in Tälern) ist die Positionsgenauigkeit der Daten gering. Der grundsätzliche Flugweg ist aber erkennbar. In rot eingezeichnet ist der anhand der Radardaten und der Pilotenaussagen rekonstruierte Flugweg bis zur Landestelle. Die barometrische Höhe ist für die letzten drei Flüge nochmals genauer im Anhang in Abbildung 13 dargestellt. Aus diesen Daten wurde errechnet, dass die Sinkrate beim Rückflug bei jeder Rotation für mindestens 10-20 Sekunden 3000 ft/min überstieg. Außerdem ist in den Abbildungen 13 und 14 der ungefähre Zeitpunkt des ersten Auftretens der Heckrotorprobleme, also etwa der Zeitpunkt des „Knalls“ ersichtlich und markiert. Dieser Punkt ist ebenfalls in Abbildung 2 als roter Kreis gekennzeichnet.

### **1.1.1 Flugvorbereitung**

Vom Piloten wurden Unterlagen zur Flugvorbereitung, bestehend aus Masse- und Schwerpunktrechnung sowie Wetterbriefing, vorgelegt, welche am Vortag durchgeführt wurde. Eine Treibstoffplanung wurde vor jedem Flug am Unfalltag durchgeführt.

## 1.2 Personenschäden

Tabelle 1 Personenschäden

Verletzungen	Besatzung	Passagiere	Andere
Tödliche	0	0	0
Schwere	0	0	0
Keine	1	0	–

## 1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Am Hubschrauber entstand erheblicher Schaden am Heck. Dieses wurde hinter dem Horizontal Stabilizer komplett abgerissen. Weiters wurde das Kufenlandegestell stark beschädigt, der Rumpf wies im Bereich des Landegestells verschiedene Deformationen auf und war zwischen Dachfenster und Pilotentür eingerissen. Am Übergang Rumpf-Heckrohr traten ebenfalls verschiedene Beschädigungen und Deformationen auf. Die Rotorblätter, der Rotorkopf, das Triebwerk, der Triebwerksraum und der Kabinenraum zeigten keine augenscheinlichen Beschädigungen.

## 1.4 Andere Schäden

Auf der Wiese, auf der die Notlandung durchgeführt wurde, entstand ein geringfügiger Flurschaden.



## 1.5 Pilot

<b>Alter:</b>	37 Jahre
<b>Art des Zivilluftfahrerscheines:</b>	CPL(H)
<b>Berechtigungen:</b>	Hubschrauber
<b>Muster/Typenberechtigung:</b>	AS350/EC130 PIC/SP ops
<b>Sonstige Berechtigungen:</b>	FI(H)
<b>Gültigkeit:</b>	Am Unfalltag gültig

### Überprüfungen (Checks)

<b>Medical check:</b>	Medical Class 1/2/LAPL ausgest. am 13.12.2018, gültig
-----------------------	---

<b>Gesamtflugerfahrung:</b>	ca. 2548 Stunden
<b>Flugerfahrung auf der Type AS 350:</b>	ca. 731 Stunden
<b>davon in den letzten 90 Tagen:</b>	ca. 44 Stunden 09 Minuten
<b>davon in den letzten 30 Tage:</b>	ca. 13 Stunden 02 Minuten
<b>davon in den letzten 24 Stunden:</b>	ca. 4 Stunden 30 Minuten

Flugstunden innerhalb der letzten 90 Tage vor dem Unfall wurden ausschließlich auf der Type AS 350 durchgeführt. Die zweimotorige Type AS 355 wurde vom Piloten seit dem 14. Oktober 2017 nicht mehr geflogen. Weiters hat der Pilot Flugerfahrung auf verschiedenen anderen Hubschraubertypen, für die aber keine gültigen Lizenzen mehr vorlagen. Es gibt zudem keine Hinweise auf eine Beeinträchtigung des Piloten mit Einfluss auf den gegenständlichen Vorfall.

## 1.6 Luftfahrzeug

Der einmotorige Hubschrauber AS 350 ist ein leichter Mehrzweckhubschrauber für bis zu sieben Insassen. Er verfügt standardmäßig über ein Turbomeca Arriel Triebwerk (heute Safran Helicopter Engines), einen Dreiblattauptrotor, ein Kufenlandegestell und einen Heckrotor für den Drehmomentausgleich um die Hochachse. Der gegenständliche Hubschrauber wurde als AS 350 B gebaut und zur Version AS 350 B1 und in weiterer Folge AS 350 B2 umgebaut.

<b>Luftfahrzeugart:</b>	Hubschrauber
<b>Hersteller:</b>	Airbus Helicopters (ehemals Eurocopter France bzw. Aérospatiale)
<b>Herstellerbezeichnung:</b>	AS 350 B2 Écureuil
<b>Bezeichnung mit Triebwerkskonfiguration LTS 101-700D-2:</b>	AS 350 B2-SD2
<b>Baujahr:</b>	1983
<b>Luftfahrzeughalter:</b>	Deutsches Unternehmen
<b>Betreiber:</b>	Deutscher gewerblicher Betreiber
<b>Gesamtflugstunden inkl. Unfallflug:</b>	ca. 8762 Stunden und 36 Minuten
<b>Gesamtzyklen (Landungen):</b>	ca. 41243
<b>Max. Abflugmasse (MTOM):</b>	2250 kg (4961 lb)

#### **Triebwerk**

<b>Typ:</b>	Wellenleistungstriebwerk
<b>Hersteller:</b>	Honeywell International Inc. (ehemals Lycoming)
<b>Herstellerbezeichnung:</b>	LTS 101-700D-2
<b>Leistung (SHP):</b>	Take-Off 538 kW / Maximum Continuous 478 kW

#### **1.6.1 Bord Dokumente**

<b>Eintragungsschein:</b>	ausgestellt am 07.11.2018 von LBA, am Unfalltag gültig
<b>Lufttüchtigkeitszeugnis:</b>	ausgestellt am 15.01.2015 von LBA, am Unfalltag gültig
<b>Nachprüfbescheinigung (ARC):</b>	ausgestellt am 30.10.2019, am Unfalltag gültig
<b>Versicherung:</b>	versichert von 10.01.2019 bis 01.01.2020, am Unfalltag gültig

#### **1.6.2 Zertifizierung und Zulassung**

Die erstmalige Zulassung der Type AS 350 B erfolgte am 27. Oktober 1977 durch DGAC France mit TCDS 157 nach den Zulassungsanforderungen FAR Teil 27 (Small Rotorcraft) Amendments 1 bis 10. Die EASA Musterzulassung erfolgte am 28. September 2003 mit TCDS EASA.R.008. Die Erstzulassung der Type AS 350 B2 erfolgte am 26. April 1989 durch DGAC France. Entsprechend der ergänzenden Musterzulassung (STC, Supplemental Type Certificate) SR01647SE von Soloy Aviation Solutions ist die Ausstattung des Hubschraubers mit einem Triebwerk Honeywell LTS 101-700D-2 zulässig. Das gegenständliche Luftfahrzeug war mit einem entsprechenden Triebwerk ausgestattet.

### **1.6.3 Luftfahrzeug Wartung und Lufttüchtigkeit**

Die letzte Jahresnachprüfung (ARC) wurde am 30. November 2017 bei einer Gesamtflugstundenanzahl der Zelle (Airframe Flight Hours) von 8361 Stunden mit einer Gültigkeitsdauer von einem Jahr ausgestellt. Am 30. Oktober 2018 wurde vom selben Unternehmen eine Verlängerung bis 30. November 2019 ausgestellt, wobei die Flugstunden der Zelle zum Zeitpunkt der Ausstellung nicht eingetragen wurden.

### **1.6.4 Beladung und Schwerpunkt des Luftfahrzeuges**

Eine Berechnung von Masse und Schwerpunkt wurde vom Piloten mittels der Software SkyDemon durchgeführt. Das der Sicherheitsuntersuchungsstelle zur Verfügung gestellte Berechnungsblatt stammt vom 18.5.2019. Die verwendeten Massen und Treibstoffmengen stellen allerdings Standardwerte (Leermasse konstant, Pilot mit 85 kg und Hubschrauber vollgetankt) dar, die auch am Unfalltag gültig waren.

Die Leermasse (EEW, Equipped Empty Weight) wurde gem. Wiegebericht vom 14.7.2015 mit 1309,5 kg bestimmt. Diese Masse enthält den nicht-ausfliegbaren Treibstoff, alle für den Betrieb notwendigen Öle und Fluide, den Außenlastspiegel und den Lashaken. Die maximale Luftfahrzeugmasse mit externer Last (Maximum all up weight with external load) beträgt gem. RFM Supplement 2500 kg (Abschnitt 1.6.5) und ist damit größer als die maximale Abflugmasse von 2250 kg.

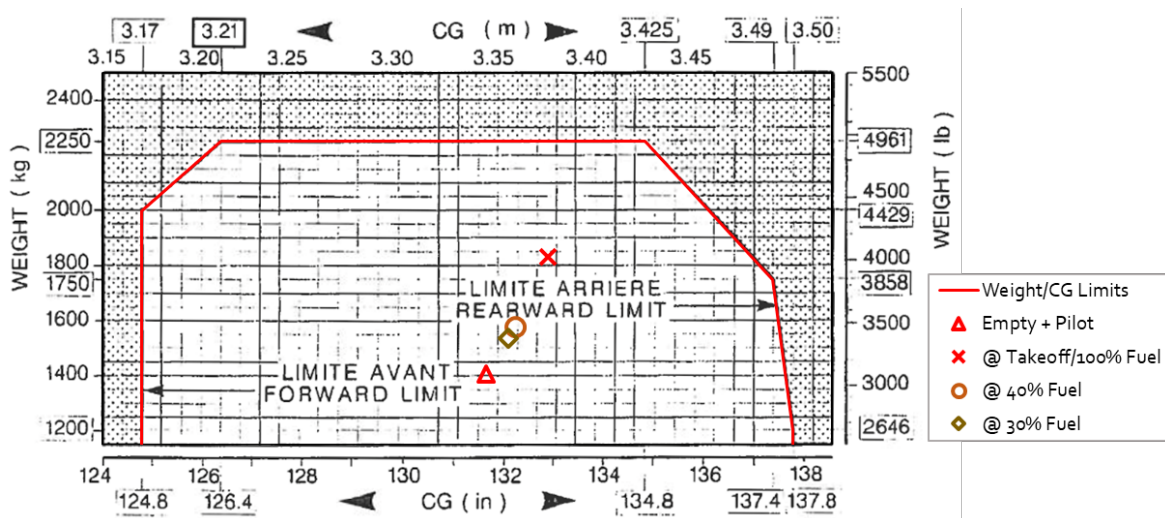
Die vom Piloten zur Verfügung gestellten Daten für Masse und Schwerpunkt sind in Tabelle 2 und Abbildung 3 ersichtlich. Die Limits für die Masse und den longitudinalen Momentenarm sind in Abbildung 3 und für externe Lasten in Abbildung 4 ersichtlich. Die Abbildungen zeigen ebenfalls die jeweiligen Zustände mit 30 % und 40 % Tankinhalt. Die Limits für den lateralen Momentenarm liegen bei +0,18 m (links) und -0,14 m (rechts). Vom Piloten wurde ein um 11,5 kg höherer Wert für die Leermasse für die Berechnung verwendet.

Tabelle 2 Luftfahrzeugmasse und Schwerpunkt

	Masse [kg]	Momentenarm longitudinal [m]	Momentenarm lateral [m]
<b>Leermasse (EEW)</b>	1321	3,46	0,01
<b>Pilot</b>	85	1,55	0,36
<b>Treibstoff (vollgetankt)</b>	432	3,48	0,0
Gesamt bei			
<b>Start (vollgetankt)</b>	1838	3,38	0,03
<b>Start (40 % Treibstoff)</b>	1578,8	3,36	0,03

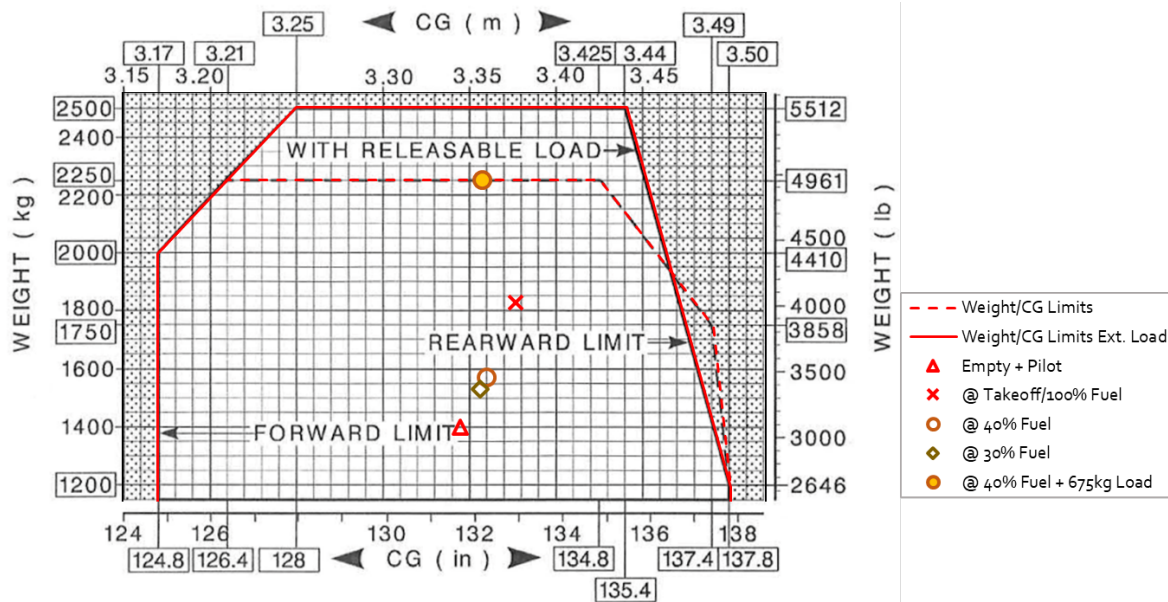
Quelle: Pilot, RFM

Abbildung 3 Masse und Schwerpunkt



Quelle: RFM, SUB

Abbildung 4 Masse und Schwerpunkt mit externer Last



Quelle: RFM Supplement, SUB

### 1.6.5 Betrieb mit externen Lasten

Das Flughandbuch regelt in Abschnitt SUP.11.2 den Betrieb zum Transport von externen Lasten mit einem „Cargo Swing“ System und einem „On-Board“ Lasthaken wie es beim gegenständlichen Luftfahrzeug verwendet wurde.

Die maximale Luftfahrzeugmasse mit externer Last beträgt demnach 2500 kg, die maximale Last am Lasthaken (Sling Load) beträgt 1160 kg. Die Limits bezüglich Schwerpunkt sind in Abbildung 4 ersichtlich. Die maximale Fluggeschwindigkeit (IAS) mit externer Last ist limitiert auf 80 kt, ein Geschwindigkeitslimit für einen Flug nur mit Seil aber ohne Last ist nicht angegeben. Eine maximal zulässige Steig- bzw. Sinkrate für einen Flug mit Last oder nur mit Seil ist nicht angegeben.

Unter „Operating limitations“ wird folgender Punkt aufgeführt:

„Flight with an empty net or unballasted sling as an external load is prohibited unless approved operational limits and procedures provided by the operator allow for such an operation.“

Weiters wird unter Abschnitt „4 Normal Procedures“ ausgeführt:

„Carrying heavy loads is a delicate operation, due to possible effects of a swinging load on the flight behavior of the helicopter. Consequently, pilots are advised to train with gradually increased seeing loads before undertaking heavy load carrying operations.

The length of the sling cable must be determined in accordance with the type of the mission. To carry a compact load, it is recommended to use the shortest possible cable.

Operation with no or low load on a sling cable or in a net must be performed in such a way as to ensure that the trailing sling cable or net does not come close to the tail rotor.“

Und weiter unter „4.3 Maneuvers“:

„All control movements should be made very gently, with very gradual acceleration and deceleration, and only slightly banked turns.“

### **1.6.6 Notverfahren**

Das Flughandbuch stellt grundsätzlich zwei Notverfahren für den Fall eines Heckrotorausfalls zur Verfügung (Abbildung 5), Tail Rotor Drive Failure (7.1) und Tail Rotor Control Failure (7.2).

Für den gegenständlichen Vorfall soll demnach bei einem Komplettausfall des Heckrotors im Vorwärtsflug (7.1.2) zunächst Leistung soweit möglich reduziert werden, Vorwärtsfahrt beibehalten und eine geeignete Landefläche für einen steilen Anflug ausgewählt werden. Im Endanflug soll das Triebwerk abgeschaltet und eine Autorotationslandung durchgeführt werden.

Wenn der Heckrotor nicht mehr steuerbar ist (7.2), soll zunächst unter Beibehaltung einer Geschwindigkeit von etwa 70 kt der Hydraulikservo mittels HYD TEST Schalter deaktiviert und wieder aktiviert werden. Danach soll ein flacher Anflug mit leichtem linksseitigem Slip gefolgt von einer Rutschlandung (Shallow Approach, Run-on Landing) durchgeführt werden.

Abbildung 5 Notverfahren - Heckrotorausfall

<b>SOLOY, LLC</b> <b>RFMS EUROCOPTER AS350B2</b>	<b>SECTION 3</b> <b>EMERGENCY PROCEDURES</b>
<b>7. TAIL ROTOR FAILURE</b>	
<b><u>CAUTION</u></b>	
<b>LANDING IS MADE EASIER BY WIND COMING FROM THE RIGHT. IF THE AIRSPEED IS LOWER THAN 20 KT (36 KM/H), GO AROUND IS IMPOSSIBLE DUE TO THE LOSS OF EFFICIENCY OF FIN.</b>	
<b>7.1. TAIL ROTOR DRIVE FAILURE</b>	
Loss of the tail rotor in power-on flight results in a yaw movement to the left; extent of such rotation will depend on the power and speed configuration at the time the failure occurs.	
<b>7.1.1 Failure of the Tail Rotor in Hover or At Low Speed</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• IGE: bring the aircraft to the ground by reducing collective pitch before the yaw rate is too high.</li><li>• OGE: reduce collective pitch moderately, to reduce yaw torque and simultaneously start to pick up speed.</li></ul>	
<b>7.1.2 Failure in Forward Flight</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• In forward flight reduce the power as much as possible and maintain forward speed (weathercock effect), select a suitable landing area for a steep approach at a power enabling a reasonably coordinated flight.</li><li>• On final approach, shut down the engine and make an autorotation landing at the lowest possible speed.</li></ul>	
<b>7.2. TAIL ROTOR CONTROL FAILURE</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Set IAS 70 kt (130 km/h), in level flight.</li><li>• Press the HYD TEST push-button (this cuts off the hydraulic power to the yaw servo-control and depressurizes the load compensating servo accumulator). After 5 seconds, reset the test button to the normal position.</li><li>• Make a shallow approach to a clear landing area with a slight side slip to the left. Perform a run-on landing; the side slip will be reduced progressively as power is applied.</li></ul>	

Quelle: RFM

## 1.7 Flugwetter

Das zum Unfallzeitpunkt vorherrschende Flugwetter und die dem Piloten zur Verfügung gestandenen Wetterinformationen wurden anhand automatisierter und manueller Wetterbeobachtungen und Wetterprognosen der Flugwetterdienste, anhand der vom

Piloten zur Verfügung gestellten Informationen sowie anhand von Daten von in der Nähe des Unfallortes befindlichen automatisierten Wetterstationen ermittelt.

### 1.7.1 METAR, TAF und Wetterkarten

Tabelle 3 Wetterbeobachtung Flugplatz Wr. Neustadt (METAR LOAN)

<b>METAR LOAN 15:00 – 18:00 Uhr UTC</b>
LOAN 171500Z 12015G25KT 35KM FEW035CU SCT045CU
LOAN 171600Z 12015G25KT 35KM SCT040CU
LOAN 171700Z 12015G25KT 35KM FEW040CU
LOAN 171800Z 13012KT 35KM FEW040CU

Tabelle 4 Wetterbeobachtung Flugplatz Vöslau (METAR LOAV)

<b>METAR LOAV 15:00 – 18:00 Uhr UTC</b>
LOAV 171500Z 11015G26KT 30KM SCT030CU 17/08
LOAV 171600Z 11015G26KT 30KM FEW030CU 16/08
LOAV 171700Z 11015G26KT 25KM FEW030CU 15/07
LOAV 171800Z 15015KT 25KM FEW030CU 13/07

Tabelle 5 Flugwetterprognose Flugplatz Wr. Neustadt (TAF LOAN)

<b>TAF LOAN ab 11:25 Uhr UTC</b>
LOAN 171125Z 1712/1721 14012KT 9999 SCT030 TEMPO 1712/1718 15015G25KT BKN045
AMD LOAN 171907Z 1712/1721 CNL=



Tabelle 6 Flugwetterprognose Flugplatz Vöslau (TAF LOAV)

**TAF LOAV ab 11:25 Uhr UTC**

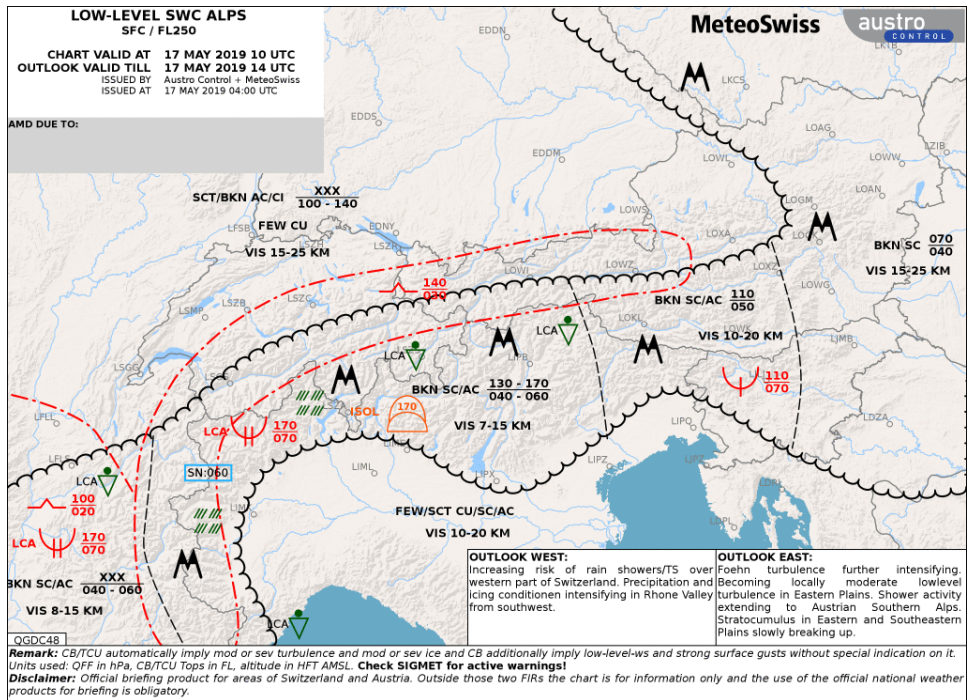
LOAV 171125Z 1712/1721 13012KT 9999 SCT030 TEMPO 1712/1718 15015G25KT BKN040

Den Wetterbeobachtungen (Tabelle 3 und Tabelle 4) zufolge herrschte in Wr. Neustadt und Vöslau in der Zeit zwischen 15:00 und 18:00 Uhr Wind von etwa 15 kt mit Böen bis zu 26 kt aus südöstlicher Richtung. Es wurde wenig bis aufgelockerte Bewölkung zwischen 3000 und 4000 ft (914 und 1219 m) beobachtet, die Bodensichtweite auf beiden Flugplätzen betrug zu jedem Zeitpunkt über 25 km. In Vöslau wurden Temperaturen zwischen 17°C (15:00) und 13°C (18:00) gemeldet. Von den Wetterbeobachtungsstellen der beiden Flugplätze wird kein Luftdruck gemeldet. Dieser lag jedoch entsprechend der Meldungen der Flughäfen Wien und Graz zwischen 16:50 und 17:50 Uhr exakt bei 1010 hPa.

Die Wetterprognosen (Tabellen 5 und 6) von jeweils 11:25 Uhr weichen prinzipiell nicht wesentlich von den Beobachtungen ab. Die Bewölkung fiel etwas schwächer aus als prognostiziert (wenig/aufgelockerte statt durchbrochene Bewölkung).

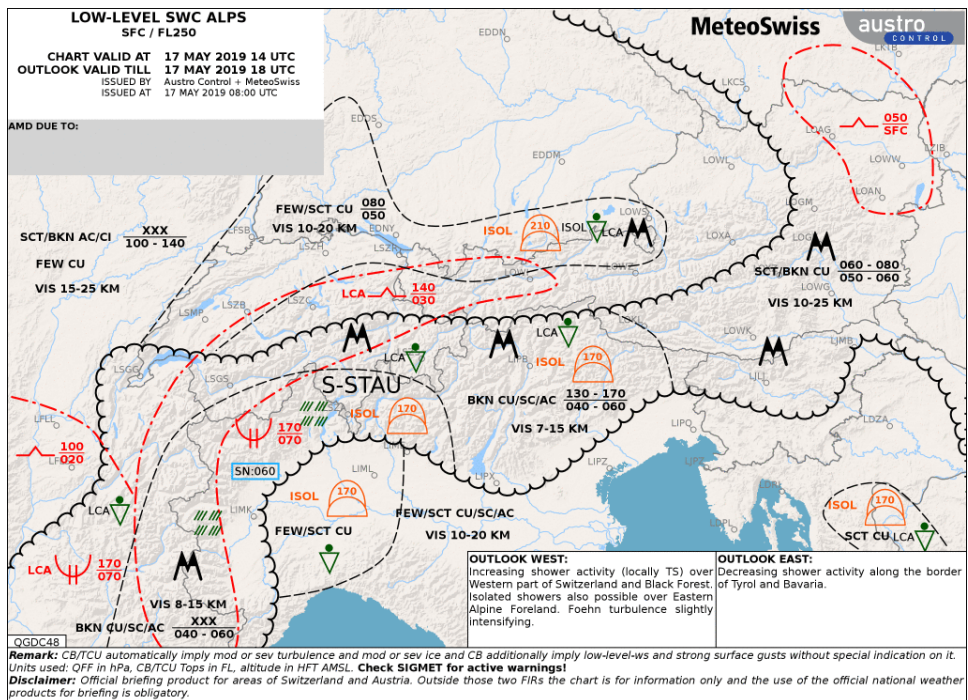
Die SWC Prognose-Karten (Abbildungen 6 bis 8) zeigen für den Zeitraum zwischen 14:00 und 18:00 Uhr, dass es im Gebiet vom nördlichen Waldviertel bis zum Großraum Wr. Neustadt zu mäßigen Turbulenzen zwischen 0 und 5000 ft kommen kann. Im Gebiet Niederösterreich, Burgenland, Steiermark, Kärnten ist eine Sichtweite von 10-25 km angegeben. Weiters ist Bewölkung mit einem aufgelockerten/durchbrochenen Bedeckungsgrad (SCT/BKN) zwischen 3000 und 8000 ft (bei der Karte mit Ausgabezeitpunkt 08:00 Uhr noch zwischen 5000 und 8000 ft) angegeben.

Abbildung 6 LL SWC Karte, Ausgabezeit 04:00, Gültigkeit 10:00 bis 14:00



Quelle: ACG

Abbildung 7 LL SWC Karte, Ausgabezeit 08:00, Gültigkeit 14:00 bis 18:00



Quelle: ACG



eingeholt. Der Pilot beschrieb den Wind am Schneeberg als „recht stark“ etwa aus Richtung 190° (südlich).

#### **1.7.4 Natürliche Lichtverhältnisse**

Der Vorfall ereignete sich am 17. Mai 2019 um ca. 17:20 Uhr UTC bzw. 19:20 Uhr Lokalzeit. Die AIP Austria gibt für den 17. Mai das Ende der bürgerlichen Dämmerung (ECET) für Wien und Graz mit 19:06 Uhr UTC (21:06 Uhr Lokalzeit) an. In Puchberg am Schneeberg dauerte die bürgerliche Dämmerung von 20:29 – 21:07 Uhr<sup>1</sup> Lokalzeit. Zum Zeitpunkt des Vorfalls herrschten daher natürliche Tageslichtverhältnisse.

### **1.8 Navigationshilfen**

Die Flüge wurden als Arbeitsflüge unter Sichtflugregeln (VFR) durchgeführt. Primär wird dabei anhand von Geländemerkmale navigiert. Zusätzlich orientierte sich der Pilot anhand von Satellitennavigation (GPS).

### **1.9 Flugfernmeldedienste**

Es waren keine Flugfernmeldedienste bei diesem Vorfall involviert.

### **1.10 Flughafen**

Der Vorfall fand nicht an einem Flughafen statt.

### **1.11 Flugschreiber**

Für den Betrieb der AS 350 war kein Flugschreiber (FDR, Flight Data Recorder) und kein Stimmrekorder (CVR, Cockpit Voice Recorder) vorgeschrieben oder eingebaut.

Für Betriebs- und Wartungszwecke war ein *Exceedance and Trend Monitor ETM1000* von AKV Inc. mit an Bord. Dabei handelt es sich um eine *Engine Data Acquisition Unit (EDAU)*,

---

<sup>1</sup>Quelle: <https://www.timeanddate.de/>

welche unter anderem Triebwerksparameter und die Druckhöhe aufzeichnet. Die Daten werden vom Gerät im Cockpit auf einer SD-Karte gespeichert, wurden von der Sicherheitsuntersuchungsstelle ausgelesen und für die Rekonstruktion des Vorfalls herangezogen. Die relevanten Daten sind in den Abbildungen 1, 13 und 14 ersichtlich.

### Radardaten

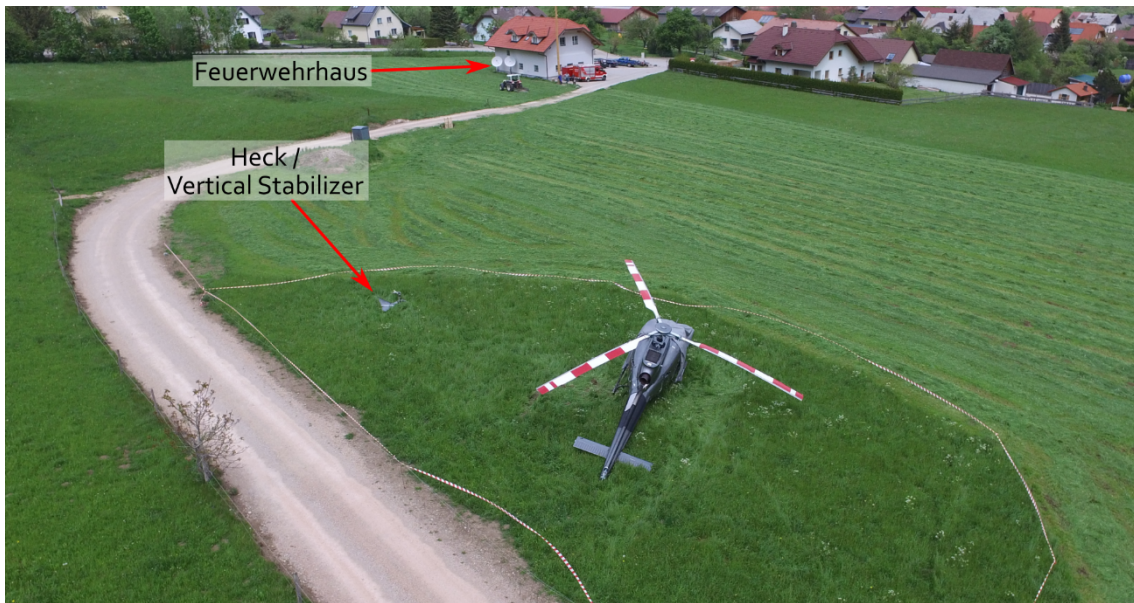
Die seitens ACG verfügbaren Radardaten für den Flug zur Fischerhütte und zurück ins Tal wurden angefordert, der Sicherheitsuntersuchungsstelle zur Verfügung gestellt und ausgewertet. Es liegen Daten von 17:15:20 Uhr bis 17:20:20 Uhr bestehend unter anderem aus Zeit, Koordinaten und den Transpondercodes S, A und C vor. Die Daten sind in Abbildung 2 dargestellt.

## **1.12 Informationen zu Wrack und Aufprall**

Während des Aufsetzens brach das Landegestell. Dadurch entstand in weiterer Folge erheblicher Schaden am Heck des Hubschraubers. Dieses wurde hinter dem Horizontal Stabilizer komplett abgerissen und lag etwa 11 m neben dem Hubschrauber (Abbildung 9, Abbildung 11). Ein Heckrotorblatt war komplett an der Wurzel abgebrochen, das zweite Blatt brach etwa 40 cm von der Blattwurzel ab. Die beiden Heckrotorblätter sowie das ausgeklinkte Außenlastseil wurden nicht gefunden. Diese Komponenten dürften höchstwahrscheinlich am Schneeberg im bewaldeten Gebiet zwischen Fischerhütte und Schneebergdörfel vom restlichen Hubschrauber getrennt worden sein.



Abbildung 9 Übersicht Unfallstelle



Quelle: SUB

Der Hubschrauber wurde zur Befundaufnahme und weiteren Untersuchung zur Sicherstellungshalle der Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes verbracht.

Die Rotorblätter, der Rotorkopf, das Triebwerk und der Kabinenraum zeigten keine augenscheinlichen Beschädigungen.

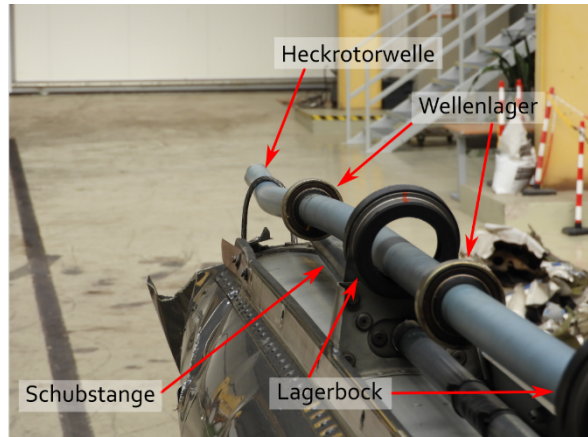
Im Triebwerksraum gab es speziell im Bereich des Heckrotorwellenabtriebs Beschädigungen in Umfangsrichtung an der Welle und an Bauteilen und Verkleidungsteilen, die sich in unmittelbarer Nähe zur Welle befinden. Die Ursache dieser Beschädigungen kann auf die Heckrotorantriebswelle selbst zurückgeführt werden. Diese war im hinteren Bereich des Hecks nach hinten herausgezogen und so nicht mehr durchgängig verbunden. Der vordere Teil der Welle konnte sich dadurch frei im Triebwerksraum bewegen und die beobachteten Schäden verursachen.

Abbildung 10 zeigt die Beschädigungen an der Heckrotorwelle und der Schubstange zur Heckrotorsteuerung. An der Bruchfläche der Welle sind keine Anzeichen eines Ermüdungsbruches erkennbar (Bild 1). Die Welle wurde nach hinten herausgezogen (Bild 2). Die Wellenlager sollten in den Lagerböcken sitzen. Die Schubstange wurde durch ein Wellenlager gequetscht und ist ebenfalls unter Gewalteinwirkung gebrochen (Bild 3). Die leitwerkseitigen Beschädigungen sind kongruent mit den rumpfseitigen Beschädigungen (Bild 4).

## Abbildung 10 Beschädigungen Heckrotorwelle und -steuerung



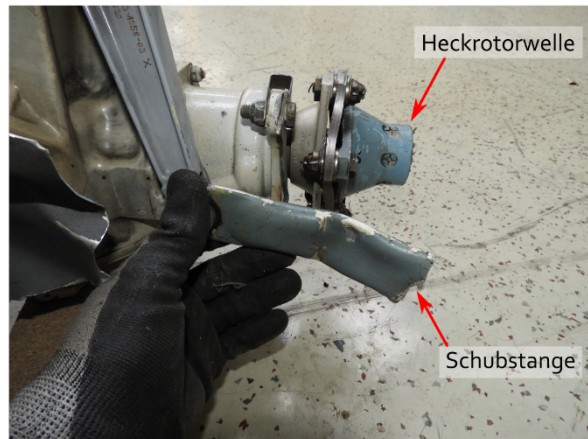
1 Rumpfseitig: Heckrotorwelle



2 Rumpfseitig: Heckrotorwelle



3 Rumpfseitig: Schubstange zur Heckrotorsteuerung



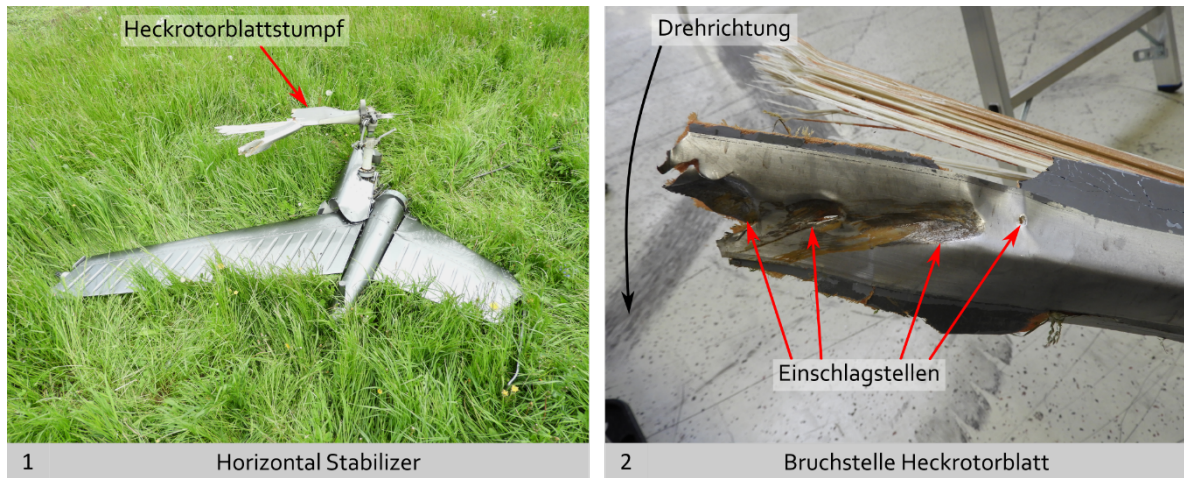
4 Leitwerkseitig: Heckrotorwelle und Schubstange

Quelle: SUB

Der Horizontal Stabilizer wurde wie in Abbildung 11 (Bild 1) etwa 11 m neben der Hubschrauberzelle vorgefunden. Am Stumpf des verbliebenen Heckrotorblattes waren ab etwa 60 cm von der Blattwurzel an der Vorderkante mehrere Einschlagspuren erkennbar (Abbildung 11 Bild 2). Eindeutig ersichtlich sind drei größere und eine kleinere Einschlagstelle. Die Spuren haben eine Breite von etwa 15 mm und verlaufen Richtung Blattspitze. Aus der Form der Abdrücke kann auf ein stumpfes Objekt geschlossen werden, welches im Laufe mehrerer Umdrehungen des Heckrotors das Blatt getroffen hat. Ein passendes Gegenstück konnte nicht gefunden werden. Das fehlende Außenlastseil oder entsprechende Haken oder Ösen am Seil können als Ursache jedenfalls nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund des Fehlens des Seils kann dies jedoch nicht geprüft und bestätigt werden. Dass diese Spuren durch Kollision mit dem Boden beim Aufsetzen verursacht wurden, kann ausgeschlossen werden.



Abbildung 11 Beschädigungen Horizontal Stabilizer und Heckrotorblatt



Quelle: SUB

Die im Triebwerksraum verlaufende und verbliebene Heckantriebswelle war weiterhin kraftschlüssig mit dem Getriebe verbunden. Der gesamte Antriebsstrang des Heckrotors war somit – bis auf die offensichtlich gebrochene Stelle – durchgängig verbunden. Gleiches gilt für die Heckrotorsteuerung. Diese war – ebenfalls bis auf die offensichtlich gequetschte und gebrochene Stelle – durchgängig verbunden und an keiner Stelle blockiert.

### 1.13 Medizinische und pathologische Angaben

Es liegen keinerlei Hinweise auf eine vorbestandene psychische oder physische Beeinträchtigung des Piloten/der Pilotin vor. Ein von der Polizei direkt im Anschluss an den Unfall durchgeführte Alkoholschnelltest ergab 0,0 Promille.

### 1.14 Brand

Es brach kein Feuer aus.



## **1.15 Überlebensaspekte**

Der Pilot konnte das Luftfahrzeug trotz Ausfall des Heckrotors in einer Weise aufsetzen, die es ihm ermöglichte, den Hubschrauber selbstständig und unverletzt zu verlassen. Das Heck brach dabei zwar ab, Rückhaltesystem, Sitze und Gurte blieben aber unbeschädigt. Der Notfunksender (ELT) löste nicht aus.

## **1.16 Sonstige Angaben**

Die Freiwillige Feuerwehr Schneebergdörfel gab an, dass die Wiese neben dem Feuerwehrhaus öfter von Bundesheer, Flugrettungsorganisationen, Polizei oder privaten Firmen als Landeplatz verwendet wird. Die Freiwillige Feuerwehr Schneebergdörfel hat jedoch keine Ausbildung im Zusammenhang mit dem Umgang mit Luftfahrzeugen bzw. richtigem Verhalten bei Unfällen mit Hubschraubern. Sie ist daher – vor allem aufgrund des gegenständlichen Vorfalles – bestrebt, sich in diese Richtung weiter zu bilden, um zukünftig besser auf ähnliche Situationen vorbereitet zu sein.

## **1.17 Stand der Untersuchung**

Die Erhebung der Fakten und die Analyse des Vorfalles sind abgeschlossen. Der Entwurf des Abschlussberichtes wurde fertiggestellt. Um den Inhaber der Typenzulassung (Airbus Helicopters) sowie den Inhaber der ergänzenden Typenzulassung (Soloy, LLC) in die Stellungnahme einbeziehen zu können, ist eine Übersetzung ins Englische erforderlich. Sobald die Übersetzung fertiggestellt ist, wird der Bericht zur Stellungnahme versandt. Nach Einlangen und Einarbeitung der Stellungnahmen erfolgt die Veröffentlichung des Abschlussberichtes.

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1 Personenschäden.....	12
Tabelle 2 Luftfahrzeugmasse und Schwerpunkt .....	16
Tabelle 3 Wetterbeobachtung Flugplatz Wr. Neustadt (METAR LOAN).....	20
Tabelle 4 Wetterbeobachtung Flugplatz Vöslau (METAR LOAV) .....	20
Tabelle 5 Flugwetterprognose Flugplatz Wr. Neustadt (TAF LOAN).....	20
Tabelle 6 Flugwetterprognose Flugplatz Vöslau (TAF LOAV).....	21

## **Tabellenverzeichnis Anhang**

Tabelle 7 SYNOP Daten für Puchberg/Schneeberg (11382).....	35
Tabelle 8 SYNOP Daten für Raxseilbahn Bergstation (11180) .....	35
Tabelle 9 SYNOP Daten für Reichenau/Rax (11380) .....	36
Tabelle 10 SYNOP Daten für Hohe Wand/ Hochkogelhaus (11385).....	36

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1 Durchgeführte Flüge am Vorfalldag (17.5.2019).....	10
Abbildung 2 Übersicht Unfallflug, Radar (grün: Flug zur Hütte, blau: Flug ins Tal), rot: Rekonstruierter Flugweg bis zur Landung.....	10
Abbildung 3 Masse und Schwerpunkt.....	16
Abbildung 4 Masse und Schwerpunkt mit externer Last .....	17
Abbildung 5 Notverfahren - Heckrotorausfall.....	19
Abbildung 6 LL SWC Karte, Ausgabezeit 04:00, Gültigkeit 10:00 bis 14:00 .....	22
Abbildung 7 LL SWC Karte, Ausgabezeit 08:00, Gültigkeit 14:00 bis 18:00 .....	22
Abbildung 8 LL SWC Karte, Ausgabezeit 12:00, Gültigkeit 14:00 bis 18:00 .....	23
Abbildung 9 Übersicht Unfallstelle.....	26
Abbildung 10 Beschädigungen Heckrotorwelle und -steuerung .....	27
Abbildung 11 Beschädigungen Horizontal Stabilizer und Heckrotorblatt .....	28

## **Abbildungsverzeichnis Anhang**

Abbildung 12 Darstellung der SYNOP Wetterdaten Wind, Temperatur, Luftdruck .....	37
Abbildung 13 ETM1000 - Barometrische Höhe und Steig-/Sinkrate der letzten 3 Flüge ....	38
Abbildung 14 ETM1000 - Hauptrotor-Torque, -Drehzahl und Triebwerks-Gastemperatur der letzten 3 Flüge.....	39

## **Verzeichnis der Regelwerke**

Bundesgesetz vom 2. Dezember 1957 über die Luftfahrt (**Luftfahrtgesetz – LFG**), BGBl. Nr. 253/1957 idF BGBl. I Nr. 92/2017

Bundesgesetz über die unabhängige Sicherheitsuntersuchung von Unfällen und Störungen (**Unfalluntersuchungsgesetz – UUG 2005**), BGBl. I Nr. 123/2005 idF BGBl. I Nr. 102/2017

**Verordnung (EU) Nr. 996/2010** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivilluftfahrt und zur Aufhebung der Richtlinie 94/56/EG.

**Durchführungsverordnung (EU) Nr. 923/2012** der Kommission vom 26. September 2012 zur Festlegung gemeinsamer Luftverkehrsregeln und Betriebsvorschriften für Dienste und Verfahren der Flugsicherung und zur Änderung der Durchführungsverordnung (EG) Nr. 1035/2011 sowie der Verordnungen (EG) Nr. 1265/2007, (EG) Nr. 1794/2006, (EG) Nr. 730/2006, (EG) Nr. 1033/2006 und (EU) Nr. 255/2010. (**SERA**)

## Abkürzungen

<b>ACC</b>	Area Control Centre (Bezirkskontrollstelle)
<b>ACG</b>	Austro Control GmbH
<b>AIP</b>	Aeronautical Information Publication (Luftfahrthandbuch)
<b>AMD</b>	Amended (geändert)
<b>ARC</b>	Airworthiness Review Certificate (Bescheinigung über die Prüfung der Lufttüchtigkeit)
<b>BA</b>	Barometric Altitude (Barometrische Höhe)
<b>CG</b>	Center of Gravity (Schwerpunkt)
<b>CPL(H)</b>	Commercial Pilot License, Helicopter (Berufspilotenlizenz, Hubschrauber)
<b>CVR</b>	Cockpit Voice Recorder (Cockpit-Stimmenaufzeichnungsgerät)
<b>DGAC</b>	Direction générale de l'aviation civile (französische Zivilluftfahrtbehörde)
<b>EASA</b>	European Aviation Safety Agency
<b>ECET</b>	End of Civil Evening Twilight (Ende der bürgerlichen Abenddämmerung)
<b>EDAU</b>	Engine Data Acquisition Unit
<b>EEW</b>	Equipped Empty Weight (Leergewicht mit Ausrüstung)
<b>ETM1000</b>	Exceedance and Trend Monitor 1000 (Gerätename von AKV)
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>FAR</b>	Federal Aviation Requirements
<b>FDR</b>	Flight Data Recorder (Flugdatenschreiber)
<b>FI(H)</b>	Flight Instructor – Helicopter (Fluglehrer für Hubschrauber)
<b>GPS</b>	Global Positioning System
<b>IAS</b>	Indicated Airspeed (Angezeigte Fluggeschwindigkeit)
<b>ICAO</b>	International Civil Aviation Organization (Internationale Zivilluftfahrtorganisation)
<b>LAPL</b>	Light Aircraft Pilot Licence (Leichtluftfahrzeug-Pilotenlizenz)
<b>LBA</b>	Luftfahrtbundesamt (der Bundesrepublik Deutschland)
<b>LOAN</b>	ICAO Kennung des Flugplatzes Wr. Neustadt/Ost
<b>LOAV</b>	ICAO Kennung des Flugplatzes Vöslau
<b>METAR</b>	Meteorological Aerodrome Report (Flughafen-Wetterbeobachtungsmeldung)
<b>MGT</b>	Measured Gas Temperature (Gemessene (Ab-)Gastemperatur)
<b>MSL</b>	Mean Sea Level (Mittlerer Meeresspiegel)
<b>MTOM</b>	Maximum Take-Off Mass (Maximale Abflugmasse)
<b>N<sub>r</sub>, Nr</b>	Hauptrotordrehzahl

<b>OM</b>	Operations Manual (Betriebshandbuch)
<b>PIC</b>	Pilot In Command (Verantwortlicher Luftfahrzeugführer)
<b>QNH</b>	Atmosphärischer Luftdruck bezogen auf Meeresniveau in hPa
<b>RCC</b>	Rescue co-ordination centre (Zentrale des Such- und Rettungsdienstes)
<b>RFM</b>	Rotorcraft Flight Manual (Flughandbuch für Hubschrauber)
<b>SERA</b>	Standardised European Rules of the Air (gemeinsame europäische Luftverkehrsregeln)
<b>SHP</b>	Shaft Horse Power (Wellenleistung)
<b>SP ops / SPO</b>	Single Pilot operations (Betrieb eines Luftfahrzeuges mit einem einzigen Piloten)
<b>SPO</b>	Specialised operations
<b>STC</b>	Supplemental Type Certificate (Ergänzende Musterzulassung)
<b>SWC</b>	Significant Weather Chart (Karte für signifikante Wettererscheinungen)
<b>TAF</b>	Terminal Aerodrome Forecast (Flughafen-Wetterprognose)
<b>TCDS</b>	Type Certificate Datasheet (Datenblatt der Musterzulassung)
<b>UTC</b>	Coordinated Universal Time (koordinierte Weltzeit)
<b>VFR</b>	Visual Flight Rules (Sichtflugregeln)
<b>VMC</b>	Visual meteorological conditions (Sichtwetterbedingungen)
<b>VSI</b>	Vertical Speed Indicator (Variometer)
<b>WGS84</b>	World Geodetic System 1984 (ein globales Referenzsystem der Geodäsie und Navigation)
<b>ft</b>	Fuß (1 ft = 0,3048 m) (in der AIP auch: FT)
<b>ft/min</b>	Fuß pro Minute (1 ft/min = 0,00508 m/s)
<b>hPa</b>	Hektopascal (1 hPa = 100 N/m <sup>2</sup> )
<b>km</b>	Kilometer (1 km = 1000 m)
<b>kt</b>	Knoten (1 kt = 0,514444 m/s)
<b>kW</b>	Kilowatt (1 kW = 1000 W = 1,35962 PS)
<b>lb</b>	Pfund (1 lb = 0,453592 kg)

Abkürzungen bzgl. Wetterbeobachtungen (METAR) und Prognosen (TAF) können dem WMO Handbuch „Aerodrome Reports and Forecasts“, WMO-No. 782, entnommen werden ([https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=5981](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5981)).

# Anhänge

## A. Wetterdaten der Messstationen

### **Puchberg/Schneeberg – 11382 (Seehöhe 584 m, ca. 7,5 km Luftlinie zur Fischerhütte)**

Tabelle 7 SYNOP Daten für Puchberg/Schneeberg (11382)

<b>SYNOP Wetterdaten für 11385 15:00 bis 18:00 Uhr UTC</b>
201905171500 AAXX 17151 11382 45/// /1502 10148 20036 39420 40092 56006 333 55303==
201905171600 AAXX 17161 11382 45/// /1202 10148 20044 39415 40086 58007 333 55300==
201905171700 AAXX 17171 11382 45/// /1102 10142 20051 39414 40086 58006 333 55301==
201905171800 AAXX 17181 11382 15/// /1403 10121 20060 39413 40090 56007 60002 333 10166 20037 55304==

### **Raxseilbahn Bergstation – 11180 (Seehöhe 1546 m, ca. 6,5 km Luftlinie zur Fischerhütte)**

Tabelle 8 SYNOP Daten für Raxseilbahn Bergstation (11180)

<b>SYNOP Wetterdaten für 11180 15:00 bis 18:00 Uhr UTC</b>
201905171500 AAXX 17151 11180 45/// /1903 10057 20024 38379 48441 55001 333 55301==
201905171600 AAXX 17161 11180 45/// /1903 10054 20028 38377 48439 58002 333 55301==
201905171700 AAXX 17171 11180 45/// /1903 10050 20029 38376 48438 58002 333 55302==
201905171800 AAXX 17181 11180 12/80 61903 10043 20031 38374 48436 58005 60002 333 10062 20012 55300==

## Reichenau/Rax – 11380 (Seehöhe 486 m, ca. 8,5 km Luftlinie zur Fischerhütte)

Tabelle 9 SYNOP Daten für Reichenau/Rax (11380)

SYNOP Wetterdaten für 11380 15:00 bis 18:00 Uhr UTC
201905171500 AAXX 17151 11380 45/// /1102 10155 20045 39533 40095 56007 333 55301==
201905171600 AAXX 17161 11380 45/// /1102 10162 20049 39527 40087 58008 333 55302==
201905171700 AAXX 17171 11380 45/// /2601 10154 20051 39526 40088 58007 333 55305==
201905171800 AAXX 17181 11380 15/// /0000 10134 20056 39527 40093 55006 60002 333 10168 20053 55300==

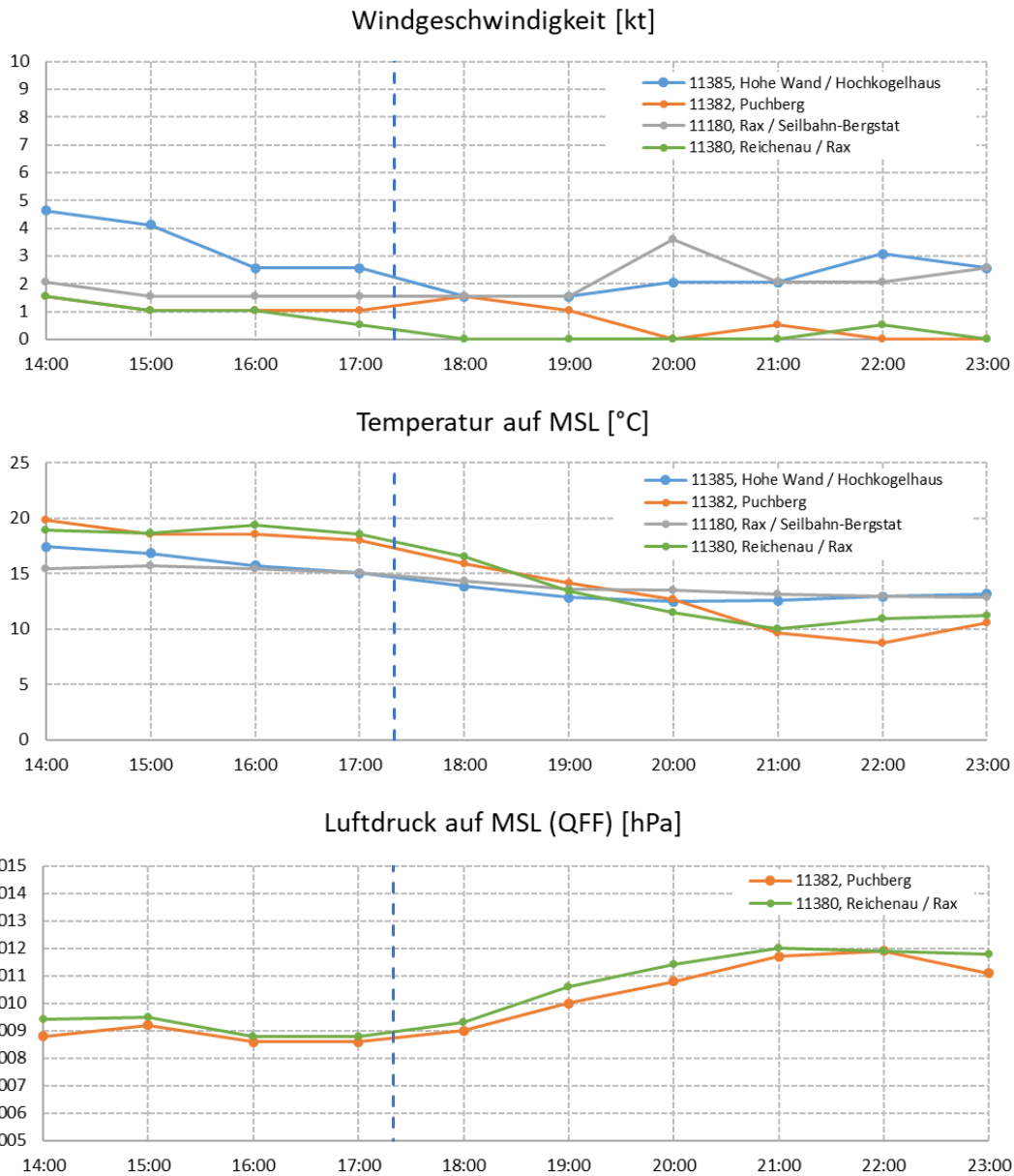
## Hohe Wand/Hochkogelhaus – 11385 (Seehöhe 932 m, ca. 18 km Luftlinie zur Fischerhütte)

Tabelle 10 SYNOP Daten für Hohe Wand/ Hochkogelhaus (11385)

SYNOP Wetterdaten für 11385 15:00 bis 18:00 Uhr UTC
201905171500 AAXX 17151 11385 45/// /1508 10108 20050 39031 48440 58004 333 55308==
201905171600 AAXX 17161 11385 45/// /1405 10097 20053 39029 48436 56005 333 55310==
201905171700 AAXX 17171 11385 45/// /1505 10090 20055 39026 48432 58004 333 55310==
201905171800 AAXX 17181 11385 15/// /1603 10078 20058 39027 48431 57004 60002 333 10129 20047 55306==



Abbildung 12 Darstellung der SYNOP Wetterdaten Wind, Temperatur, Luftdruck



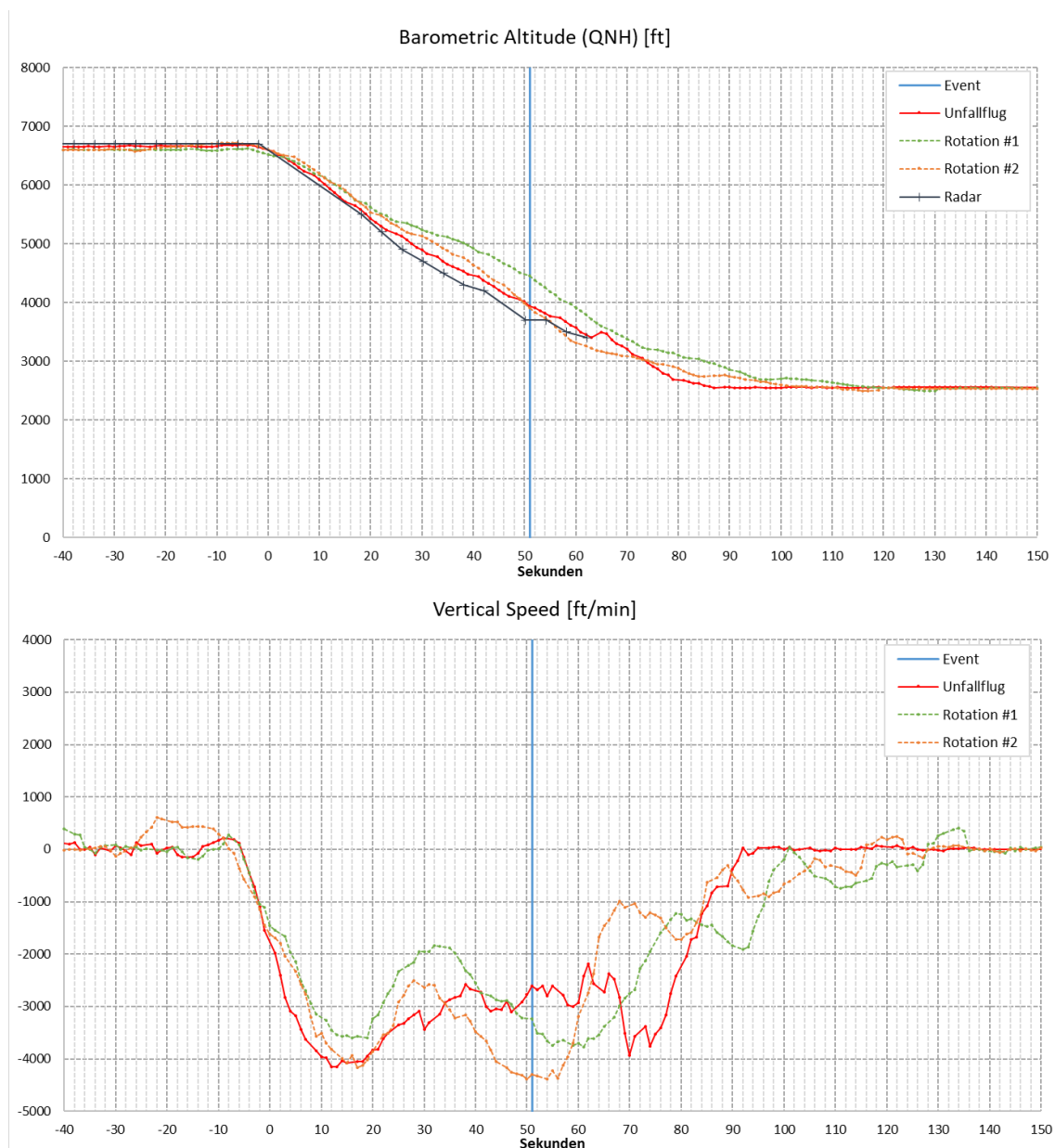
Quelle: SUB

## B. Daten ETM1000

Die vom ETM1000 aufgezeichneten Daten der letzten drei Flüge von der Fischerhütte zum Landeplatz bei Schneebergdörfel in Abhängigkeit von der Zeit in Sekunden seit Beginn des Sinkfluges ( $t=0$ ) sind in Abbildung 13 dargestellt. Die Kurven für Rotation 1 und Rotation 2 sind zum Vergleich überlagert. Der blaue Balken (Event) markiert den wahrscheinlichsten

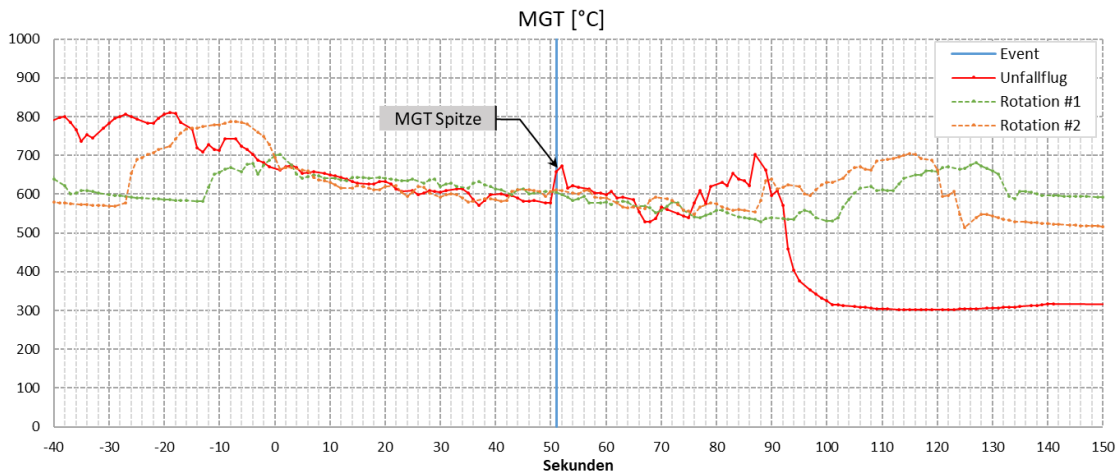
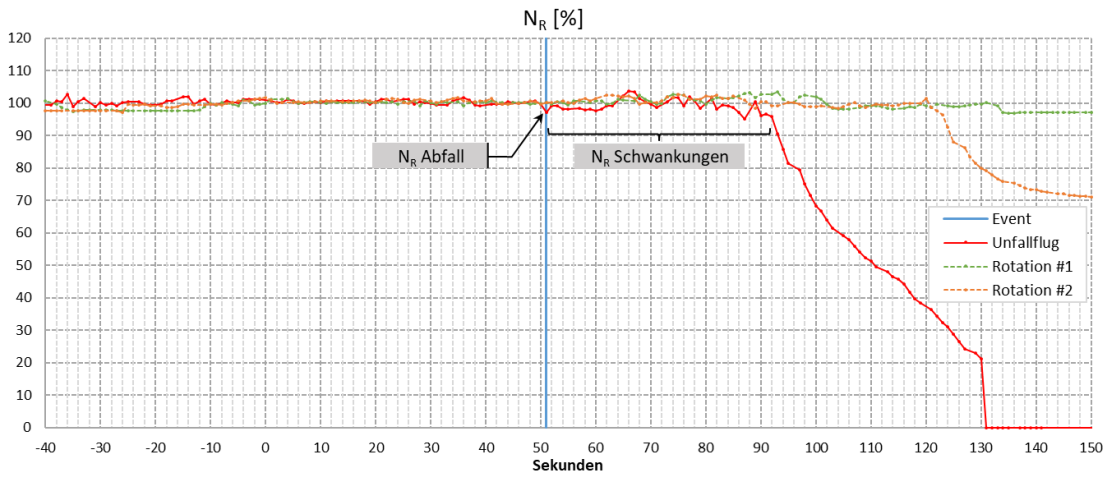
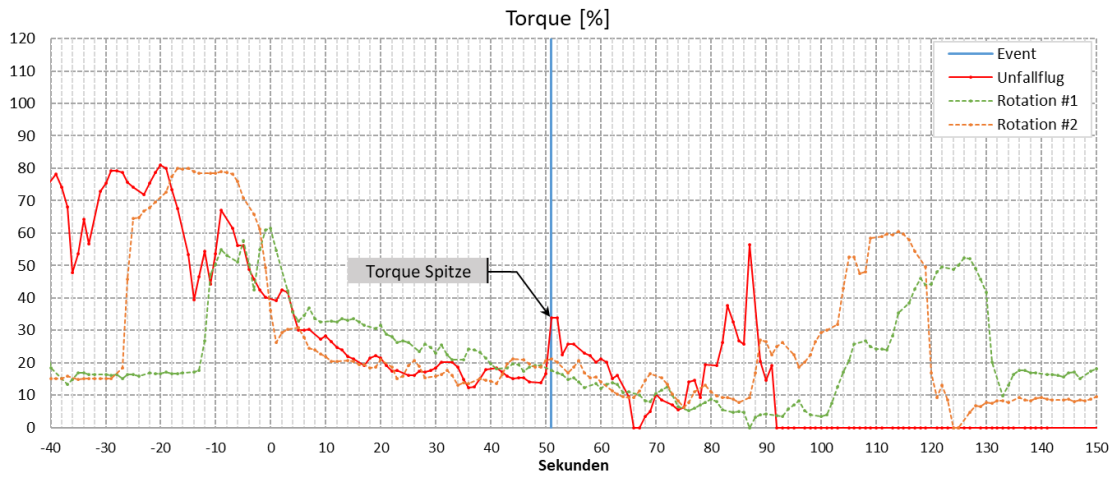
Zeitpunkt des ersten Auftretens der Heckrotorprobleme. Abbildung 13 zeigt die barometrische Höhe und die daraus errechnete Steig- bzw. Sinkrate. In der oberen Grafik sind außerdem die Höhendaten der Radaraufzeichnung überlagert. Abbildung 14 zeigt die Daten von Hauptrotordrehmoment (Torque), -drehzahl ( $N_R$ ) und Abgastemperatur des Triebwerks (MGT). Der blaue Balken markiert den Punkt, an dem sowohl eine Torque- als auch eine MGT Spitze, sowie ein kurzzeitiger Abfall der Drehzahl gefolgt von Drehzahlschwankungen erkennbar ist (17:15:31).

Abbildung 13 ETM1000 - Barometrische Höhe und Steig-/Sinkrate der letzten 3 Flüge



Quelle: SUB

Abbildung 14 ETM1000 - Hauptrotor-Torque, -Drehzahl und Triebwerks-Gastemperatur der letzten 3 Flüge



Quelle: SUB

**Sicherheitsuntersuchungsstelle des Bundes**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 1 71162 65-0

[fus@bmk.gv.at](mailto:fus@bmk.gv.at)

[bmk.gv.at/sub](https://bmk.gv.at/sub)