



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Büro für Flugunfalluntersuchungen BFU  
Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation BEAA  
Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici UIIA  
Uffizi d'investigaziun per accidents d'aviatica UIAA  
Aircraft accident investigation bureau AAIB

# **Schlussbericht Nr. 1892**

## **des Büros für**

# **Flugunfalluntersuchungen**

über den Unfall

des Helikopters Eurocopter France / Aerospatiale AS350B3, HB-ZCS

vom 22. Dezember 2003

Talstation Sessellift Glacier du Sex Rouge

etwa 15 km NNW von Sitten

Gemeinde Ormont-dessus/VD

**Causes**

L'accident est dû au fait que le pilote, en présence de conditions de luminosité diffuses, a probablement perdu les références visuelles par rapport au glacier enneigé, de telle sorte que l'hélicoptère a percuté le terrain.

## Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls/schweren Vorfalles.

Gemäss Anhang 13 zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalles die Verhütung künftiger Unfälle oder schwerer Vorfälle. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

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

Die deutsche Fassung dieses Berichts entspricht dem Original und ist massgebend.

Alle in diesem Bericht erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in der für das Gebiet der Schweiz gültigen Normalzeit (*local time* – LT) angegeben, die im Unfallzeitpunkt der mitteleuropäischen Zeit (MEZ) entsprach. Die Beziehung zwischen LT, MEZ und koordinierter Weltzeit (*co-ordinated universal time* – UTC) lautet:  $LT = MEZ = UTC + 1 \text{ h}$ .

In diesem Bericht wird aus Gründen des Persönlichkeitsschutzes für alle natürlichen Personen unabhängig von ihrem Geschlecht die männliche Form verwendet.

## Schlussbericht

<b>Luftfahrzeug</b>	Helikopter AS350B3	HB-ZCS
<b>Zulassung</b>	Gewerbsmässiger Verkehr VFR bei Tag	
<b>Halter</b>	Heli Rezia, Quinto, 6775 Ambri	
<b>Eigentümer</b>	Heli Rezia, Quinto, 6775 Ambri	

<b>Pilot</b>	Schweizerbürger, Jahrgang 1960			
<b>Ausweis</b>	für Berufspiloten (Helikopter)			
<b>Flugstunden</b>	<b>insgesamt</b>	792:38	<b>während der letzten 90 Tage</b>	05:13
	<b>mit dem Unfallmuster</b>	268:21	<b>während der letzten 90 Tage</b>	05:13

<b>Ort</b>	Talstation Sessellift Glacier du Sex Rouge		
<b>Koordinaten</b>	582 650 131 700	<b>Höhe</b>	2820 m/M
<b>Datum und Zeit</b>	22. Dezember 2003, ca. 09:15 Uhr		

<b>Betriebsart</b>	Gewerbsmässig VFR
<b>Flugphase</b>	Anflug
<b>Unfallart</b>	Kollision mit Gelände

### Personenschaden

	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
<b>Tödlich verletzt</b>	---	1	---
<b>Erheblich verletzt</b>	1	---	---
<b>Leicht oder nicht verletzt</b>	---	2	

<b>Schaden am Luftfahrzeug</b>	Zerstört
<b>Sachschaden Dritter</b>	Leichte lokale Verschmutzung des Gletschers

## Allgemeines

### Untersuchung

Die Untersuchung wurde gleichentags durch das BFU in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Waadt eröffnet.

## 1 Sachverhalt

### Vorgeschichte

Zur Untersuchung eines Stromunterbruchs plante der stellvertretende technische Leiter des Bergbahnunternehmens Glacier 3000 einen Flug zur Bergstation der Luftseilbahn mit einer Zwischenlandung bei der Mittelstation, um technische Probleme zu beheben. Die Einsatzleitung eines anderen Unternehmens wies die Anfrage zurück, da ein Start bei den lokalen Wetterverhältnissen vom Flugplatz Saanen (LSGK) aus nicht möglich war. Da das Wetter weiter südlich besser war, wurde der Flugauftrag um ca. 08:20 Uhr der Heli Chablais in Leysin erteilt. Der Pilot hatte den Auftrag, fünf Angestellte des Bergbahnunternehmens zur Reparatur der Anlage an Ort und Stelle zu fliegen.

### Flugverlauf

Die folgenden Angaben basieren auf den Aussagen der beiden Betriebsmechaniker der Luftseilbahn, welche den Unfall auf der hinteren Sitzbank des Helikopters leicht verletzt überlebten. Der Pilot wurde schwer verletzt und konnte sich an den Unfall nicht mehr erinnern.

Um ca. 08:40 Uhr startete der Helikopter HB-ZCS auf seiner Basis. Der Überflug von Leysin zur Talstation auf dem Col du Pillon war problemlos. Bei der Talstation stellte der Pilot das Triebwerk des Helikopters ab, um mit den Fluggästen ein *briefing* durchführen zu können. Er instruierte die Betriebsmechaniker über die Möglichkeit, beim Landeplatz einen Rucksack als Referenzpunkt aus dem Helikopter zu werfen.

Mit sechs Personen an Bord startete der Pilot um ca. 09:00 Uhr Richtung Mittelstation (Gemskopf). Nach der Zwischenlandung bei der Mittelstation stiegen zwei Betriebsmechaniker aus. Der Weiterflug Richtung Bergstation Sex Rouge erfolgte auf der rechten Seite der Luftseilbahnkabel. Bei dieser Flugtaktik hatten der stellvertretende technische Leiter und die beiden Betriebsmechaniker Sicht auf die parallel verlaufende Stromleitung sowie auf die Zug- und Tragseile der Luftseilbahn. Unterhalb der Bergstation wurde der Sinkflug Richtung Talstation Gletscherlift eingeleitet.

Bei früheren technischen Störungen der Seilbahn nutzte man beim Hinflug die Gelegenheit bei der Talstation des Sesselliftes vorbeizufiegen, um die Schneeverwehungen beurteilen zu können, bevor der Sessellift den Betrieb wieder aufnahm.

Es muss davon ausgegangen werden, dass dies am Unfalltag auch die Absicht war. Die beiden Betriebsmechaniker auf der hinteren Sitzreihe wussten nichts von der Absicht des Piloten und des stellvertretenden technischen Leiters. Da sie keine Kopfhörer trugen erhielten sie auch keine Informationen. Die Heizung des Helikopters war so laut, dass sie die Gespräche zwischen Pilot und stellvertretendem technischen Leiter nicht verstehen konnten.

Im Sinkflug wurde der vorstehende Felsgrat (Sichtbezugspunkt) am nördlichen Ende des Gletschers in einer Rechtskurve umflogen. Auf dem voraus liegenden und weiter hinten zunehmend ansteigenden schneebedeckten Gletscher waren die Sichtverhältnisse sehr diffus. Der Pilot stellte den Helikopter an. Im gleichen Augenblick wurde durch den Rotorwind verursacht Schnee aufgewirbelt. Die beiden Betriebsmechaniker verspürten einen Aufprall und

nahmen ein dumpfes Geräusch wahr. Beide meinten, sie wären nun gelandet. Tatsächlich hatte der Helikopter aber an dieser Stelle durch die Kollision mit dem Gelände den Heckausleger verloren. In der Folge neigte sich der Helikopter nach vorne, schlug auf und blieb auf der rechten Seite liegen.

Die beiden leicht verletzten Betriebsmechaniker konnten sich aus eigener Kraft aus dem Wrack befreien und die Alarmierung auslösen. Der schwer verletzte Pilot und der tödlich verletzte Passagier wurden ca. 1 ½ Std. später von der Rettungsmannschaft geborgen.

### Angaben zu Personen

- Der Pilot schloss die Umschulung auf den Typ AS350B3 am 24.06.2000 ab.
- Der Pilot war gleichzeitig Geschäftsführer der Heli Chablais und war somit in einer Doppelfunktion tätig.
- Das Flugbetriebsunternehmen Heli Chablais war nicht im Besitz eines auf die Firma lautenden Flugbetriebsreglementes (FOM). Der Flugbetrieb wurde unter dem FOM der Firma Heli Rezia durchgeführt.
- Gemäss Pilotenliste der Heli Rezia war der Pilot berechtigt, ohne Einschränkungen Passagierflüge und Gebirgslandungen durchzuführen.
- Auf dem Flugdienst- und Ruhezeitenformular waren für den Monat Dezember drei Arbeitstage eingetragen (46 Flugminuten im Monat Dezember exklusive Unfallflug). Zusätzlich sind für den letzten halben Monat 27 Flugminuten, im letzten Monat 46 Minuten, in den letzten drei Monaten 13:28 h eingetragen.
- Gemäss seinem Flugbuch flog er in den letzten drei Monaten 5:13 h mit 23 Landungen.

### Angaben zum Luftfahrzeug

- Helikopter AS350B3 HB-ZCS
  - Werknummer 3265
  - Betriebszeit seit Herstellung 2349:01 h
- Triebwerk Turbomeca ARRIEL 2B1
  - Werknummer 22433
  - Betriebszeit seit Herstellung 256:45 h
  - Gasgenerator Zyklen seit Herstellung CSN GG 919, CSN FT 173
- Im Flugreisebuch wurden Rotationen und Landungen in der gleichen Spalte zusammen addiert.
- Die letzte 200 h Kontrolle an Triebwerk und Zelle wurde am 01.10.2003 mit 2266:24 Stunden durchgeführt.
- Am 12.12.2003 wurde mit 2342:35 Stunden eine 100 h Kontrolle am Triebwerk durchgeführt.
- Die letzte BAZL Kontrolle wurde am 16.06.2000 in Ambri bescheinigt.
- Die Masse zum Unfallzeitpunkt betrug ungefähr 1840 kg.
- Der Schwerpunkt lag innerhalb der vorgeschriebenen Limiten.

## Meteorologische Angaben

- Allgemeine Wetterlage:

Die folgenden Angaben zur allgemeinen Wetterlage wurden von MeteoSchweiz geliefert.

Auf der Rückseite eines Tiefdruckgebietes mit Zentrum über den baltischen Staaten floss mit einer nördlichen Höhenströmung kalte und feuchte Luft gegen die Alpen (Nordstaulage). Dies führte vor allem am Alpennordhang zu verbreitetem Schneefall.

- Wetter zur Unfallzeit am Unfallort:

Die folgenden Angaben zum Wetter zur Unfallzeit am Unfallort basieren auf einer räumlichen und zeitlichen Interpolation der Beobachtungen verschiedener Wetterstationen. Diese Interpolation wurde durch MeteoSchweiz durchgeführt.

Wetter/Wolken: Nebelbänke, zeitweise schwacher Schneefall

Sicht: Schlecht, diffus

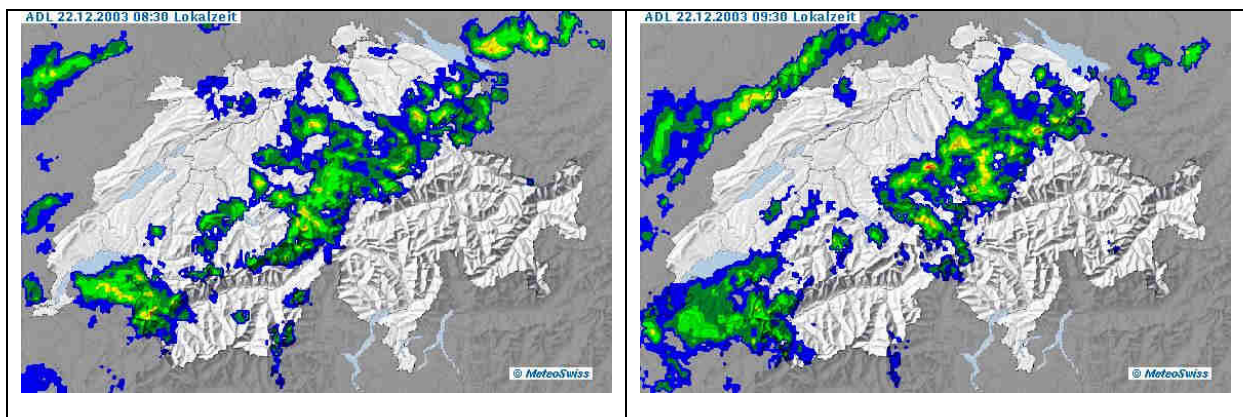
Wind: Nordwind mit 10-15 kt, Windspitzen bis 25 kt

Temperatur/Taupunkt: -15 °C / -17 °C

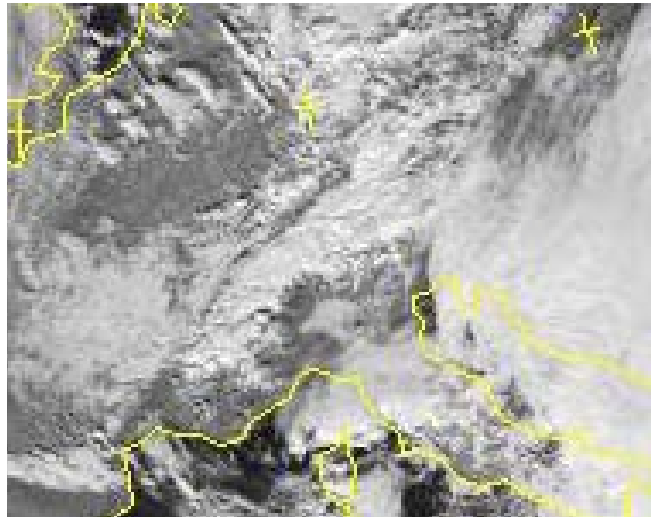
Luftdruck: QNH LSGG 1014 hPa, QNH LSZH 1013 hPa

Gefahren: Diffuse Lichtverhältnisse

Sonnenstand: Azimut 140°, Elevation 10°



Radarkompositbilder von MeteoSchweiz. Die Schattierung zeigt die Intensität des Niederschlags, blaue Farbe bedeutet geringe, rot hohe Intensität.



Ausschnitt aus einem Satellitenkompositbild von MétéoFrance mit Aufnahmen des Wettersatelliten NOAA16 (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) kurz vor Mittag im sichtbaren Spektralbereich.

### Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle

- Die Unfallstelle ist wie folgt zu charakterisieren: Flacher, offener Gletscher, 2820 m/M.
- Der Helikopter lag auf der rechten Seite.
- Die ganze Zelle war verformt und wies einige Brüche auf.
- Das Heck war von der Zelle abgetrennt.
- Der Heckrotor lag 15 m hinter dem Wrack und einen Meter tief im Neuschnee begraben.
- Durch den Schneekontakt waren die Heckrotorblätter geknickt worden.
- Der Stabilisator lag zwischen Heckrotor und Zelle auf dem Gletscher.
- Der Hauptrotorkopf und das Hauptgetriebe waren aus der Plattform gerissen worden und lagen neben dem Wrack auf dem Gletscher.
- Am Hauptrotorkopf waren die drei Blatthalterungen gebrochen.
- Sämtliche Hauptrotorblätter waren durch den Kontakt mit der Zelle und dem Landegestell stark verformt.
- Der vordere linke Teil des Kabinenbodens war durch ein Rotorblatt bis zur Sitzverankerung aufgetrennt.
- Die Sitze des Piloten und des Passagiers waren aus der Verankerung gerissen worden. Die Sitzschalen hatten den Belastungen nicht standgehalten und waren verformt.
- Die hintere Sitzbank blieb unbeschädigt.
- Die Instrumentenkonsole war aus der Verankerung gerissen worden und lag ausserhalb des Cockpits auf dem Gletscher.
- Die Kabinenheizung war eingeschaltet.
- Der Landescheinwerfer war nicht eingeschaltet.



- Die Bergung des verunfallten Helikopters erfolgte witterungsbedingt erst am 23.12.2003.

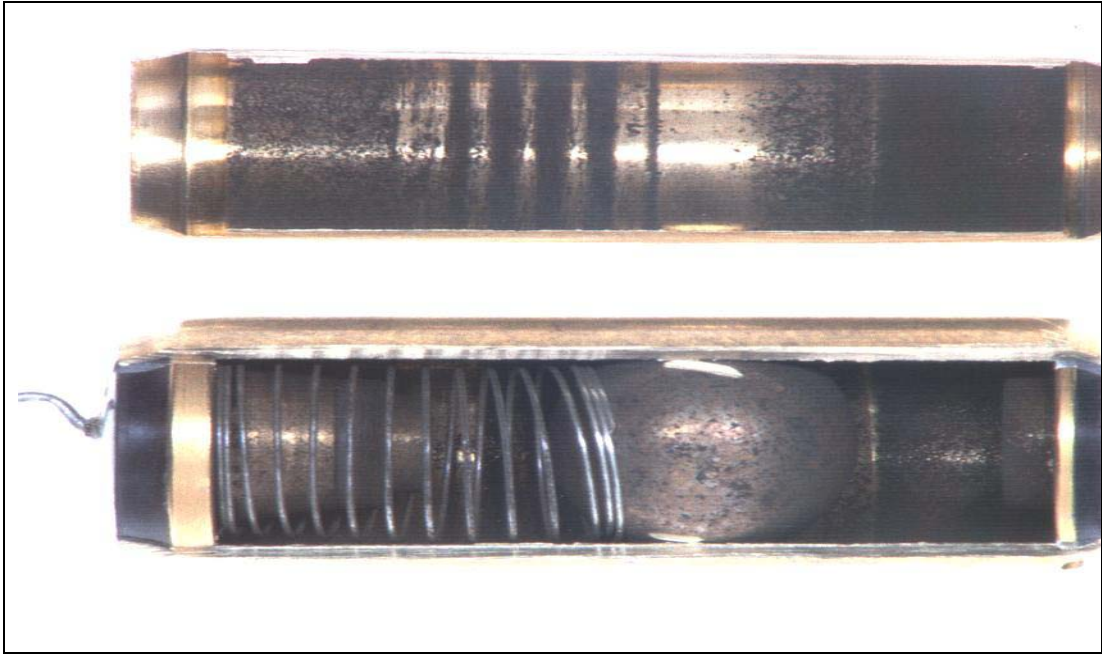


### Überlebensaspekte

- Die zwei leicht verletzten Betriebsmechaniker meldeten den Unfall über den Dienstfunk und lösten damit die Rettung aus.
- Wegen des nach wie vor wechselhaften Wetters benutzten die Rettungskräfte die mit dem Notantrieb funktionierende Seilbahn, um die Verletzten zu bergen. Die Rettungsmannschaft traf ungefähr 1 ½ Std. später auf der Unfallstelle ein.
- Der Pilot trug einen Helm. Dieser wies deutliche Spuren von Fremdeinwirkungen auf. Daraus kann geschlossen werden, dass der Helm seine Schutzfunktion erfüllt hat.
- Der Notsender (*emergency locator transmitter* – ELT) vom Typ ACK Model E-01, S/N 032153 funktionierte nicht. Der Schalter befand sich in der Position ARM. Der Notsender wurde technisch untersucht:

Es kann mit grösster Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass der ELT wegen eines blockierten Beschleunigungs-Schalters beim Unfall nicht funktionstüchtig war und kein Notsignal gesendet hatte.

- Gemäss Herstellervorschriften müsste der ELT zur Erhaltung der Lufttüchtigkeit alle drei Monate geprüft und jährlich inspiziert werden (*continuing airworthiness requirements*). Die entsprechenden Angaben befinden sich im *installation and operation manual*.
- Die Instandhaltung des ELT konnte in den technischen Akten nicht nachvollzogen werden.



Die Funktion des Beschleunigungs-Schalters im ELT war durch eine verkeilte Feder verunmöglicht (vgl. Bild oben). In diesem Zustand hätte der ELT nur manuell ausgelöst werden können.

- Die tödlichen Verletzungen des Passagiers wurden durch ein Hauptrotorblatt verursacht.
- Eine Notausrüstung für das Überleben im Gebirge war nicht an Bord.

### Versuche und Forschungsergebnisse

- Die Auswertung des VEMD (*vehicle engine management display*) fand beim Hersteller in Frankreich statt. Die Untersuchung ergab, dass das Triebwerk zum Unfallzeitpunkt normal funktioniert hat.
- Der Geschwindigkeitsmesser und das Variometer wurden untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass beim Aufprall des Helikopters keine Zeigerspuren auf die Instrumentenskalen übertragen wurden.

## 2 Beurteilung

### 2.1 Technische Aspekte

Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel am Helikopter HB-ZCS, welche den Unfall hätten verursachen können.

### 2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

Der Pilot wusste um die Dringlichkeit des Auftrages für diesen wichtigen Kunden. Die folgenden Aspekte konnten für den Piloten eine Drucksituation aufgebaut haben:

- Zu diesem Zeitpunkt war er der einzige verfügbare Pilot auf dieser Helikopterbasis.
- Er verfügte über ein geringes Flugtraining während der letzten drei Monate.
- Als Pilot und verantwortlicher Geschäftsführer war er an der Durchführung des Auftrages interessiert.

Vor dem Flug instruierte der Pilot die Betriebsmechaniker über die Möglichkeit, beim Landeplatz einen Rucksack als Referenzpunkt aus dem Helikopter zu werfen. Dies lässt den Schluss zu, dass er am Einsatzort diffuse Sichtverhältnisse erwartete.

Die aktuellen Wetterverhältnisse waren fliegerisch für Anflug und Landung sehr anspruchsvoll: wechselhafter Nordwestwind, bedeckter Himmel und ziehende Wolken, Schneeschauer und ein mit Pulverschnee bedeckter Gletscher, was zu diffusen Lichtverhältnissen führte.

Ob der Unfallort als Landezone vorgesehen war oder nur als Eindrehpunkt für einen langsamen Weiterflug entlang des Sesselliftes Richtung Bergstation, muss offen bleiben.

Die topografischen Verhältnisse machten wechselhafte Rückenwindbedingungen für den Ort des Unfalles und die wenigen möglichen Endanflugvarianten sehr wahrscheinlich.

Fehlende visuelle Referenzpunkte in Richtung des schneebedeckten Gletschergeländes bei diffusen Lichtverhältnissen erschwerten nicht nur das Schätzen der Höhe, sondern machten den notwendigen Geschwindigkeitsabbau sehr heikel. Das Spurenbild deutet auf noch bestehende Vorwärtsgeschwindigkeit beim Aufprall hin. Aufgrund der Situation kann davon ausgegangen werden, dass der Pilot die Lage des Helikopters im Raum nur noch schwer einschätzen konnte. Da aufgrund der Wetterverhältnisse und der Topographie keine Möglichkeit für einen Durchstart vorhanden war, war ein Geschwindigkeitsabbau durch ein Anstellen des Helikopters notwendig. Dieses Anstellen des Helikopters könnte zusammen mit einem eventuell bestandenen Absinken auch zu einem Vortex-Zustand oder zu einem *settling with power* (Leistungsproblematik) geführt haben.

Vorbereitung und Flugtaktik waren möglicherweise nur für den höher gelegenen Landeplatz bei der Bergstation der Seilbahn durchdacht. Es ist denkbar, dass erst während des kurzen Hinfluges der Entschluss gefasst wurde, bei der Talstation des Sessellifts zu landen.

### 3 Schlussfolgerungen

#### 3.1 Befunde

- Der Pilot besass einen Ausweis für Berufspiloten (Helikopter).
- Der Pilot trug einen Helm, der seine Schutzfunktion erfüllte.
- Die letzte 200 h Kontrolle an Triebwerk und Zelle wurde am 01.10.2003 mit 2266:24 Stunden durchgeführt.
- Am 12.12.2003 wurde mit 2342:35 Stunden eine 100 h Kontrolle am Triebwerk durchgeführt.
- Masse und Schwerpunkt lagen innerhalb der vorgeschriebenen Limiten.
- Die Untersuchung des VEMD ergab, dass das Triebwerk zum Unfallzeitpunkt normal funktioniert hat
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel am Helikopter HB-ZCS, welche den Unfall hätten verursachen können.
- Der Helikopter war mit einem Notsender (ELT) des Typs ACK Model E-01, S/N 032153 ausgerüstet, welcher nicht funktionstüchtig war.
- Zum Zeitpunkt des Unfalles herrschten an der Unfallstelle folgende Wetterbedingungen: bedeckt, zeitweise schwacher Schneefall, variable Sicht, diffuse Lichtverhältnisse und böiger Nordwind.

#### 3.2 Ursache

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot bei diffusen Lichtverhältnissen wahrscheinlich die Sichtreferenzen gegenüber dem verschneiten Gletscher verlor und der Helikopter in der Folge mit dem Gelände kollidierte.

Bern, 26. April 2006

Büro für Flugunfalluntersuchungen

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls/schweren Vorfalles.

Gemäss Anhang 13 zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalles die Verhütung künftiger Unfälle oder schwerer Vorfälle. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

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

## Anlage 1

## History von Triebwerk Turbomeca ARRIEL 2B S/N 22433 auf AS 350 B3 HB-ZCS

Datum:	A/F hours: TSN	Eng. Hours: TSN	Remarks: Engine Cycles
08.08.03	2092:16	000:00	Einbau ENG S/N 22433 in HB-ZCS. (Neues Triebwerk) CSN GG 0, CSN FT 0
20.08.03	2168:39	076:23	Ausbau ENG S/N 22433 wegen undefinierbaren Geräuschen am Modul 01. CSN GG 287, CSN FT 40
26.08.03		076:23	Reparatur bei TUAG. Modul 01 ersetzt und zwei SB ausgeführt.
27.08.03	2168:39	076:23	Einbau ENG S/N 22433 in HB-ZCS. nach Reparatur bei TUAG. Vibrationsmessungen und Öldrücke kontrolliert.
01.10.03	2266:24	097:45	200h Kontrolle an ENG und A/F
08.10.03	2270:39	178:23	Ausbau ENG S/N 22433 nach Overtorque 110% 3". CSN GG 659, CSN FT 113
09.10.03		178:23	Reparatur TUAG. Inspektion gemäss Turbomeca nach Overtorque. Anschliessend Freilauf gewechselt.
10.10.03	2270:39	178:23	Einbau ENG S/N 22433 in HB-ZCS nach Reparatur bei TUAG. Vibrationsmessungen und Öldrücke kontrolliert.
13.10.03		183:29	Diverse Kontrollarbeiten nach Overtorque. (Spectro etc.) CSN GG 674, CSN FT 118
21.11.03	2342:35	250:19	Ausbau ENG S/N 22433 nach FOD am Kompressor. CSN GG 919, CSN FT 173
02.12.03		250:19	Reparatur TUAG. Modul 02 und 03 ersetzt.
12.12.03	2342:35	250:19	Einbau ENG S/N 22433 in HB-ZCS nach Reparatur bei TUAG. Vibrationsmessungen und Öldrücke kontrolliert. Spectro entnommen. 100h Inspektion an ENG ausgeführt.
22.12.03	2349:01	256:45	Unfall (Zeiten von ENG und A/F sind umgerechnet auf den letzten LOG-Eintrag. CSN GG ???, CSN FT ???