



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. 1891

des Büros für

Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Helikopters Eurocopter France / Aerospatiale AS 350B3, HB-ZCB

vom 7. September 2004

in der Region der Cabane de Brunet, Gemeinde Bagnes/VS

25 km SSW von Sitten

Causes

L'accident est dû au fait que juste après le décollage, le crochet de levage est entré en collision avec le terrain, entraînant ensuite l'élingue dans le rotor de queue. Ce dernier étant endommagé, l'hélicoptère n'était plus contrôlable et s'est écrasé.

Les facteurs suivants ont peut-être contribué à l'accident:

- Fatigue avec baisse des facultés de concentration suite à une longue journée de travail
- Réduction des capacités de discernement et de décision en raison de la prise régulière d'un psychotrope

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 Sommerzeit (MESZ) entsprach. Die Beziehung zwischen LT, MESZ und koordinierter Weltzeit (*coordinated universal time* – UTC) lautet: $LT = MESZ = UTC + 2 \text{ h}$.

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

Schlussbericht

Eigentümer	Dreieck Leasing SA, 1018 Lausanne
Halter	Hélicoptère Service SA, 1951 Sion
Luftfahrzeugmuster	Eurocopter France / Aerospatiale AS 350B3
Eintragungsstaat	Schweiz
Eintragungszeichen	HB-ZCB
Ort	In der Region der Cabane de Brunet
Datum und Zeit	07.09.2004, 17:20 Uhr

Allgemeines

Kurzdarstellung

Nach einer Aussenlandung auf einer Gebirgsbaustelle startete der Helikopter, ausgerüstet mit einem 18 m langen Lastenseil. Während der Flugphase unmittelbar nach dem Start kollidierte der Lasthaken mit dem Gelände und in der Folge touchierte das Lastenseil den Heckrotor. Daraufhin begann sich der Helikopter um die Hochachse zu drehen und stürzte ab.

Untersuchung

Die Untersuchung wurde zusammen mit der Kantonspolizei Wallis am gleichen Tag eröffnet.

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass unmittelbar nach dem Start der Lasthaken mit dem Gelände kollidierte und in der Folge das Lastenseil in den Heckrotor geschleudert wurde. Durch die Beschädigung des Heckrotors geriet der Helikopter ausser Kontrolle und stürzte ab.

Die folgenden Faktoren haben möglicherweise zum Unfall beigetragen:

- Müdigkeit mit Konzentrationsabnahme nach einem langen Arbeitstag
- Einschränkung der Wahrnehmungs- und Entscheidungsfähigkeit durch die regelmässige Einnahme eines Psychopharmakon

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

1.1.1 Vorgeschichte

Der Pilot und ein Flughelfer fuhren vom gemeinsamen Wohnort Le Châble um 05:45 Uhr Richtung Flugplatz Sion ab.

Die Besatzung startete morgens um 07:10 Uhr auf dem Flugplatz Sion Richtung Plan de l'Au zum ersten Kunden. Der geplante Tagesablauf konnte nicht eingehalten werden, da sich bei verschiedenen Kunden ein Mehraufwand an Rotationen ergab. Durch den zeitlichen Rückstand wurde um 16:30 Uhr ein zusätzlicher Helikopter eingesetzt, damit man den weiteren Tagesablauf einhalten konnte. Der Pilot setzte sein Tagesprogramm mit dem Helikopter HB-ZCB fort und flog weiter zur Cabane de Brunet.

1.1.2 Flugverlauf

Bei der Cabane de Brunet stieg ein Maschinist in den Helikopter ein, um zu seinem Arbeitsplatz bei der Gebirgsbaustelle Pindin geflogen zu werden. Der Flug fand mit angehängtem 18 m Lastenseil ohne Unterlast statt. Nach der Landung auf der Gebirgsbaustelle verliess der Maschinist den Helikopter und verstaute noch einige Rundschlingen in der Helikopterkabine. Der Pilot startete unter Beobachtung des Maschinisten und flog in östlicher Richtung über das Geländeplateau. Kurz vor der Kante des Plateaus prallte der Lastenhaken auf den Boden und wurde wieder in die Luft geschleudert. Der Maschinist vernahm einen dumpfen Knall. Er sah, wie die Leine den Heckrotor touchierte und sich Teile vom Heckrotor lösten. Darauf stürzte der Helikopter um die Hochachse drehend in die Schlucht des Dyure de Sery ab.

1.2 Personenschäden

	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
Tödlich verletzt	1	---	---
Erheblich verletzt	---	---	---
Leicht oder nicht verletzt	---	---	---

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Der Helikopter wurde zerstört.

1.4 Drittschaden

Leichte Wasserverschmutzung durch ausfliessenden Treibstoff.

1.5 Angaben zu Personen

1.5.1 Pilot

Person	Französischer Staatsbürger, Jahrgang 1964
Lizenz	Ausweis für Berufspiloten, ausgestellt durch das BAZL am 03.06.97
Berechtigungen	RTI(VFR), NIT(H), MOU(H), FI(H)
Eingetragene Flugzeugklassen	Helikopter
Eingetragene Flugzeugmuster	ALII, ALIII, AS350 Types, B206/206L/407, R22
Medizinisches Tauglichkeitszeugnis	Klasse 1
Letzte fliegerärztliche Untersuchung	28.07.04: tauglich

1.5.1.1 Flugerfahrung

Total:	2695 h	In den letzten 90 Tage:	150 h
AS350:	750 h	In den letzten 90 Tage:	131 h
Umschulung:	AS350B3	21.11.2001	
Letzter Checkflug:	AS350B3	04.12.2003	

1.5.1.2 Besatzungszeit und Rotationen

Zum Unfallzeitpunkt hatte der Pilot ein Tagespensum von 192 Rotationen und eine Flugzeit von 06:07 h absolviert. Er hatte seit 06:10 Uhr gearbeitet und wies damit zum Unfallzeitpunkt eine Einsatzzeit von rund 11 Stunden auf. Anschließend wäre noch ein Auftrag mit sieben Rotationen sowie der Rückflug via Le Châble nach Sion geplant gewesen.

1.5.1.3 Aufgaben im Flugbetriebsunternehmen

Neben seiner Funktion als Pilot war er auch Geschäftsführer des Flugbetriebsunternehmens. Da es sich um einen eher kleinen Betrieb handelte, umfasste diese Position mehrere Aufgabenbereiche.

1.6 Angaben zum Luftfahrzeug

Muster	AS350B3
Charakteristik	Mehrzweckhelikopter
Baujahr / Werknr.	2001 / 3417
Triebwerk	Turbomeca Arriel 2B1, Seriennummer 22220
Rotor	3 Blatt Hauptrotor

Ausrüstung	Lastenklinke mit Wägesystem
Zulassungsbereich	Gewerbsmässig VFR bei Tag
Betriebsstunden	1639:45 h
Masse und Schwerpunkt	Die Masse und der Schwerpunkt lagen innerhalb der vorgeschriebenen Limiten
Lufttüchtigkeitszeugnis	Ausgestellt durch das BAZL am 20.12.2001
Unterhalt	Air Zermatt AG, Raron VS
Treibstoff	Jet A1
Treibstoffvorrat	Ca. 30 Minuten

Am Unfalltag wurde durch den Piloten ein *engine power check* mit dem Ergebnis: *good* ausgeführt.

Am 02.08.2004 kollidierte der Heckrotor mit einem Zaun. Daraufhin wurde das ganze *tail boom assy* im Unterhaltsbetrieb der Air Zermatt in Raron ausgewechselt.

Am 03.09.2004 wurden gemäss Flugreisebuch folgende Arbeiten vom Unterhaltsbetrieb abgeschlossen:

- *tail boom assy* neu aufgebaut
- Einspritzrad (*injection wheel*) Triebwerk gewechselt
- *mass and balance* ausgeführt
- Triebwerk Vibrationsmessung
- *tailrotor/driveshaft balancing* und Testflug ausgeführt.

Am 03.09.2004 wurde der Helikopter wieder im Flugbetrieb bei der Hélicoptère Service eingesetzt.

Die Überschreitungen von Betriebsgrenzen (*over limit*) wurden vom Unterhaltsbetrieb aufgrund von Pilotenmeldungen auf einem Blatt aufgeführt. Im Flugreisebuch gab es keinen *maintenance release* durch einen lizenzierten Mechaniker. Es wurden keine *work order* in den Technischen Akten vorgefunden.

1.7 Meteorologische Angaben

1.7.1 Allgemeine Wetterlage gemäss Angaben von MeteoSchweiz

Die Schweiz lag am südlichen Rand eines kräftigen Hochdruckgebietes mit Kern über Schottland.

1.7.2 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 von MeteoSchweiz durchgeführt.

Wetter/Wolken	1-2/8, Basis ca. 11 000 ft AMSL	
Sicht	25-35 km	
Wind	Südwestwind mit 15 kt, Spitzen bis 20 kt	
Temperatur/Taupunkt	+12 °C / +6 °C	
Luftdruck	QNH 1020 hPa	
Gefahren	Windscherungen möglich	
Sonnenstand	Azimut: 237°	Elevation: 35°

1.7.3 Wetter gemäss Zeugenaussagen

Die Flughelfer beschrieben das Wetter: *"Schön und windstill"*.

1.8 Navigationshilfen

Nicht betroffen.

1.9 Kommunikation

Während des Flugbetriebes war der Pilot mit den Flughelfern auf dem Heli-Kanal in routinemässigem Funkkontakt.

1.10 Angaben zum Flughafen

Nicht betroffen.

1.11 Flugschreiber

Im verunfallten Luftfahrzeug waren keine Geräte eingebaut, die Flugparameter oder Daten zum Flugweg aufzeichnen konnten.

1.12 Angaben über das Wrack, den Aufprall und die Unfallstelle

1.12.1 Unfallstelle

Schlucht des Flusses Dyure de Sery

Koordinaten: 586 850/096 200

Blatt Nr. 1346 Landeskarte der Schweiz 1:25 000 Chanrion

1.12.2 Wrack

Das Wrack lag in einer Schlucht mitten im Flussbett. Ein Teilstück des Lasten-transportseiles war noch in der Klinke eingehängt. Das Heckrotorgetriebe mit einem Teil des Heckauslegers wurde talabwärts gefunden.



1.13 Medizinische und pathologische Feststellungen

Der Pilot erlitt ein schwerstes Schädel-Hirntrauma, das den sofortigen Tod zur Folge hatte. Ein Überleben war unmöglich.

Bei der toxikologischen Untersuchung konnte weder Alkohol noch Drogen nachgewiesen werden.

Im Urin sowie im Blut wurden Rückstände eines Antidepressivums (Citalopram) nachgewiesen, die auf eine therapeutische Dauereinnahme dieses Präparates hinwiesen.

Dieses Medikament, welches der Pilot seit zwei Jahren eingenommen hatte, war ihm von einem Psychiater verschrieben worden.

Der Pilot informierte den Vertrauensarzt des BAZL nicht über diese Medikamenteneinnahme.

Bezüglich der Einnahme oder Missbrauch psychotropischer Medikamente existieren unter anderem die folgenden Vorgaben der *Joint Aviation Requirements* (JAR):

JAR-FCL 3.205 Psychiatric requirements

(a) An applicant for or holder of a Class 1 medical certificate shall have no established medical history or clinical diagnosis of any psychiatric disease or disability, condition or disorder, acute or chronic, congenital or acquired, which is likely to interfere with the safe exercise of the privileges of the applicable license(s).

(b) Particular attention shall be paid to the following (see Appendix 10 to sub-part B):

(...)

(7) use or abuse of psychotropic substances.

Diese Aussage wurde auch vom psychiatrischen Experten des BAZL der Region Bern und vom psychiatrischen Oberexperten des BAZL bestätigt: „Mit Citalopram ist man fluguntauglich.“

Angaben zum Medikament aus Arzneimittelkompendium:

„Wirkung auf die Fahrtüchtigkeit und auf das Bedienen von Maschinen

Citalopram beeinträchtigt das psychomotorische Verhalten nur geringfügig. Patienten, welche psychoaktive Medikamente einnehmen, können aber, bedingt durch die Krankheit oder die Medikation, eine verminderte Reaktionsfähigkeit zeigen. Beim Führen eines Fahrzeuges und beim Bedienen von Maschinen ist deshalb Vorsicht geboten.“

1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

1.15 Überlebensaspekte

Der Unfall war nicht überlebbar.

Die schützende Kabine des Helikopters war zerstört. Der Pilotensitz wurde aus der Verankerung gerissen.

Der Pilot trug keinen Helm. Das Tragen eines Helmes hätte den tödlichen Ausgang des Unfalls wahrscheinlich nicht verhindern können.

1.16 Versuche und Forschungsergebnisse

Das Wrack wurde untersucht und eine Analyse der Spuren vorgenommen.

Auf Grund der Beobachtungen des Augenzeugen konzentrierte man sich auf die Komponenten Heckrotor und Lastenseil.

Der entsprechende Bericht hält folgendes fest:

„Untersuchung des Lastenseils (Drahtseil)

Das Lastenseil war gerissen.

Das am Helikopter noch eingeklinkte Seilstück misst ca. 8.35 m und das lasthakenseitige Stück ca. 8.95 m. Daraus resultiert eine Gesamtlänge von ca. 17.30 m. Es ist zu beachten, dass das lasthakenseitige (untere) Seilstück stark deformiert ist, so dass es in gestrecktem Zustand effektiv etwas länger ist.

Der Kunststoffschlauch über dem kürzeren Seilstück fehlte zum Teil. Beim längeren Seilstück wurde auch der Schlauch abgestülpt, konnte aber sichergestellt werden.

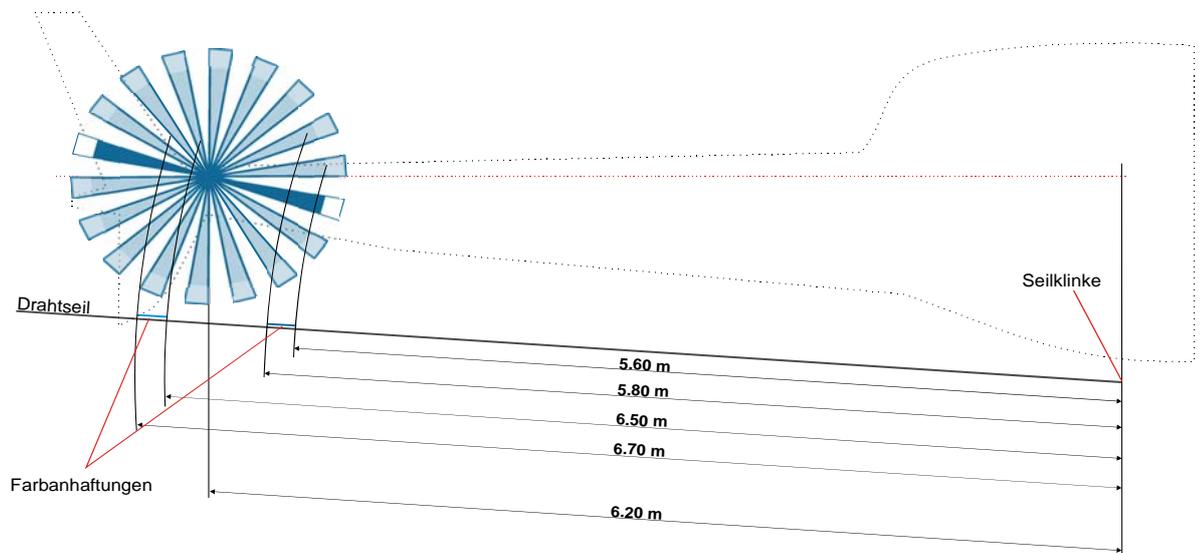
Die Distanz von der Klinke bis zur Heckrotorwelle wurde mit 6.20 m angegeben und die Länge eines Heckrotorblattes mit 93 cm.

Der blau lackierte Bereich der Heckrotorblätter misst ab Flansch 83 cm (das Blattende ist auf einer Länge von 10 cm weiss lackiert). Somit beträgt die Distanz vom äussersten blau lackierten Heckrotorblatt bis zur Klinke 5.37 m.

Infolgedessen korrespondieren die am Seil bei ca. 5.60 m bis 5.80 m gefundenen Lackspuren masstechnisch mit dem separierten Heckrotorblatt.

Die gefundenen blauen Lackspuren des Heckrotorgetriebes bei ca. 6.50 m bis 6.70 m liegen alle im vom Heckrotor überstrichenen Bereich.

HB-ZCB AS 350 B3



Herkunft der Lackspuren (Helikopterseitiges Seil 8.35m)

Distanz von der Schlaufe, resp. Klinke	Festgestellte Spuren	Herkunft
ca. 5.60 m – 5.80 m	Blauer Decklack mit graublauer Unterschicht	Heckrotorblatt, blau lackierter Teil
Ca. 6.50 m – 6.70 m	Blauer Decklack mit graublauer Zwischenschicht und gelber Unterschicht	Heckrotorgetriebe

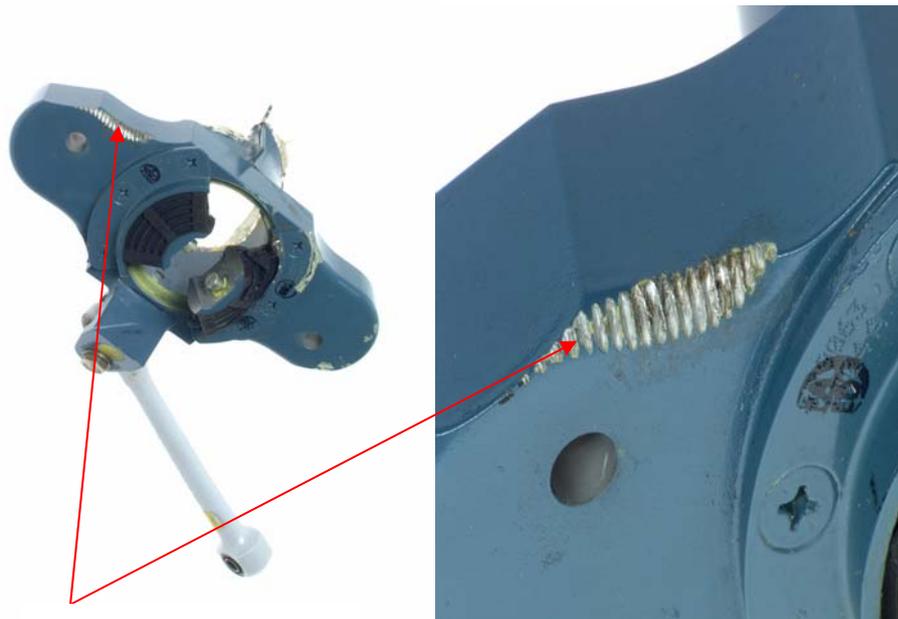
Spuren am Heckrotorgetriebeteil

Der Heckrotorgetriebeteil, an welchem das Rotorblatt im Wurzelbereich abgebrochen ist, weist an einer Kante parallel verlaufende Druck- resp. Kratzspuren auf, die sich über eine Länge von ca. 40 mm und eine Breite von ca. 6 mm erstrecken.

Visuell beurteilt, weist diese Beschädigungsstelle die Charakteristik einer Seilspur auf.

Bei der mikroskopischen Untersuchung stellten wir in den Vertiefungen dieses Spurenkomplexes schlierenartige Rückstände fest. Um festzustellen, ob es sich bei diesen um Schmierfett des Lastenseils handelt, haben wir diese mit dem Schmiermittel ab dem Seil instrumentalanalytisch untersucht resp. verglichen.

- Die Fettreste in der Eindrucksspur ab dem Heckrotorgetriebeteil können materialspezifisch nicht vom Seilfett unterschieden werden.
- Da aufgrund der charakteristischen Spur auf dem Getriebeteil nur das Seil als Spurengabe in Frage kommt, erachten wir es als gegeben, dass das darin gefundene Fett beim Kontakt deponiert wurde.“



Sourcen des Lastenseils

1.17 Angaben zu verschiedenen Organisationen und deren Führung

Die Betriebsbewilligung der Hélicoptère Service in Sion wurde am 1. Juli 2004 durch das BAZL entzogen.

Stellungnahme BAZL:

„Die temporäre Bewilligung beruht auf der Tatsache, dass Hélicoptère Service SA bis zum 30. April 2004 die benötigten Papiere nicht eingereicht hatte, um die Betriebsbewilligung zu erneuern. Nach Erhalt verschiedener Papiere wurde die Betriebsbewilligung bis zum 30.06.04 verlängert. Da das Dossier immer noch nicht komplett war, wurde die Betriebsbewilligung am 1. Juli 2004 entzogen.

Vom 1. Juli 2004 bis zum 27. Juli 2004 hat die Hélicoptère Service SA unter dem FOM der Eagle Helikopter gearbeitet.

Eine temporäre Betriebsbewilligung wurde von 27. Juli bis zum 30. September 2004 erteilt. Die Hélicoptère Service SA wird in dieser Zeit einen neuen Finanzplan einreichen.“

1.18 Zusätzliche Angaben

Keine zusätzlichen Informationen.

1.19 Nützliche oder effektive Untersuchungstechniken

Nicht betroffen.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

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

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

Der Unfall ereignete sich gegen das Ende eines anstrengenden Arbeitstages. Der Pilot hatte die höchstzulässige Anzahl Rotationen von 160 pro Tag bereits überschritten und war kurz davor, die Tageslimite an Flugstunden zu erreichen. In Anbetracht des noch zu absolvierenden Restprogramms kann davon ausgegangen werden, dass er sich zeitlich unter Druck fühlte.

Mit Sicherheit war er nach einer Einsatzzeit von rund 11 Stunden auch ermüdet. Weiter bekleidete er mehrere Funktionen in diesem Helikopterunternehmen, welche ihn zusätzlich belasteten. Diese Faktoren führten zu einer Konzentrationsverminderung und zu einer Fehleinschätzung der Flughöhe.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Wahrnehmungs- und Entscheidungsfähigkeit auch durch die regelmässige Einnahme des Medikamentes Citalopram beeinträchtigt war.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Der Pilot besass einen Ausweis für Berufspiloten (Helikopter).
- Der Pilot schloss die Umschulung auf den Typ AS 350B3 am 21.11.2003 ab.
- Der letzte Checkflug wurde am 04.12.2003 durchgeführt.
- Die letzte fliegerärztliche Untersuchung fand am 08.07.2004 statt.
- Der Helikopter war zum gewerbsmässigen Verkehr VFR bei Tag zugelassen.
- Zum Unfallzeitpunkt hatte der Helikopter mit der S/N 3417 eine Betriebszeit seit Herstellung von ca. 1640 Stunden.
- Masse und Schwerpunkt lagen innerhalb der vorgeschriebenen Limiten.
- Die Durchführung der letzten Kontrolle (500 h) an Zelle und Triebwerk wurde am 09.07.2004 bescheinigt.
- Die letzte BAZL Kontrolle wurde am 06.12.2001 durchgeführt.
- Die Spuren am Boden und am Heckrotor zeigen, dass der Lasthaken den Boden berührte und das Lastenseil anschliessend in den Heckrotor geschleudert wurde.
- Zum Unfallzeitpunkt hatte der Pilot ein Tagespensum von 192 Rotationen und eine Flugzeit von 06:07 h absolviert. Es waren noch ein Auftrag mit sieben Rotationen und der anschliessende Rückflug via Le Châble nach Sion geplant.
- Im Urin sowie im Blut wurden Rückstände eines Antidepressivums (Citalopram) nachgewiesen. Dieses Medikament, welches der Pilot seit zwei Jahren eingenommen hatte, war ihm von einem Psychiater verschrieben worden.
- Der Vertrauensarzt des BAZL war über die Medikamenteneinnahme nicht informiert.
- Gemäss den Bestimmungen von JAR-FCL 3 (Medizin) und den Aussagen der psychiatrischen Experten des BAZL ist ein Pilot der Klasse 1/2 bei psychischen Erkrankungen und Einnahme entsprechender Medikamente fluguntauglich.
- Die Wetterbedingungen hatten keinen Einfluss auf das Unfallgeschehen.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass unmittelbar nach dem Start der Lasthaken mit dem Gelände kollidierte und in der Folge das Lastenseil in den Heckrotor geschleudert wurde. Durch die Beschädigung des Heckrotors geriet der Helikopter ausser Kontrolle und stürzte ab.

Die folgenden Faktoren haben möglicherweise zum Unfall beigetragen:

- Müdigkeit mit Konzentrationsabnahme nach einem langen Arbeitstag
- Einschränkung der Wahrnehmungs- und Entscheidungsfähigkeit durch die regelmässige Einnahme eines Psychopharmakon

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.