



# **Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen**

**über den Unfall**

des Helikopters McDonnell Douglas MD520N „NOTAR“, HB-XGQ

vom 29. Januar 1999

in Hoch-Ybrig/SZ

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zweck der Flugunfallverhütung erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen ist nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung (Art. 24 des Luftfahrtgesetzes vom 21.12.1948, LFG, SR 748.0).

## **0. ALLGEMEINES**

### **0.1 Kurzdarstellung**

Am 29. Januar 1999 startete der Pilot mit dem Helikopter HB-XGQ um 1650 Uhr<sup>1)</sup> im Skigebiet Hoch-Ybrig mit drei Pistenpatrouilleuren, welche Sprengstoff für Lawinensprengungen mitführten, an Bord. Zuletzt wurde der Helikopter in der Nähe der Bergstation Hoch-Ybrig beobachtet. Der Helikopter galt nach Anbruch der Dunkelheit als vermisst. Er war unterhalb der Bergstation neben einer Skipiste am Hoch-Ybrig um ca. 1705 Uhr mit dem steilen, tief verschneiten Gelände kollidiert. Alle Insassen fanden den Tod, der Helikopter wurde zerstört.

### **0.2 Untersuchung**

Das Wrack des Helikopters wurde am 30. Januar 1999 um 0250 Uhr von einem Such-Helikopter des BAZL (Bundesamt für Zivilluftfahrt) geortet. Die Untersuchung wurde gleichentags in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Schwyz, der Untersuchungsrichterin des Bezirksamtes Küssnacht am Rigi, des Instituts für Rechtsmedizin Zürich und des Wissenschaftlichen Dienstes der Stadtpolizei Zürich um 0830 Uhr aufgenommen.

## **1. FESTGESTELLTE TATSACHEN**

### **1.1 Flugverlauf**

Am 29. Januar 1999 erhielt der Pilot den Auftrag, zusammen mit drei Pistenpatrouilleuren im Skigebiet des Hoch-Ybrig Lawinensprengungen vorzunehmen. Diese Arbeit konnte erst nach der Schliessung der Skipisten beginnen. Bevor der Pilot zu diesem Einsatz startete, benutzte er einen technischen Kontrollflug als Passagier mit einem Helikopter des Typs MD 300 auch dazu, die Wetterverhältnisse am Hoch-Ybrig zu prüfen. Laut Zeugenaussagen herrschten während dieser Zeit leichter Schneefall und diffuse Lichtverhältnisse mit einer hohen, über den Berggipfeln liegenden Wolkendecke; die Sicht wurde als gut bezeichnet.

Der Start zum Sprengereinsatz auf der Basis Schindellegi erfolgte mit dem Helikopter HB-XGQ des Typs McDonnell Douglas Helicopters MD 520N um 1630 Uhr. Der Pilot landete auf dem Landeplatz beim „alten Sternen“ in der Nähe der Bergstation der Hoch-Ybrig-Bahn, nahm die drei Pistenpatrouilleure mit 17 Sprengstoffpatronen (ca. 68 kg Sprengstoff) an Bord und startete um 1650 Uhr zum Lawinensprengereinsatz.

---

<sup>1)</sup> Alle Zeiten sind Lokalzeiten (UTC + 1)

Für diese Flüge wird die Seitentüre (links) offen gelassen, die Verständigung zwischen den Insassen erfolgt über Intercom.

Die mit Verzögerungszünder versehenen Patronen werden von zwei Pistenpatrouilleuren vorbereitet und vom Dritten in einer Flughöhe von ca. 3 m/G abgeworfen.

Augenzeugen beobachteten den Helikopter wie er die Bergstation in Richtung Lawinengang beim „grossen Stern“ überflog und weiter in Richtung Forstberg stieg, wo er aus dem Blickfeld der Zeugen entschwand. Diese Strecke sei der Pilot immer abgeflogen, um sich zu vergewissern, dass sich vor den Sprengungen im Bereich der Abfahrt „Weglosen“ niemand mehr auf der Piste befand. Keine der befragten Zeugen hörte Detonationen der Sprengladungen.

Der letzte Teil des Flugweges sowie das Unfallgeschehen wurde nicht beobachtet. Die Aufschlagspuren lassen darauf schliessen, dass der Helikopter mit südwestlichem Kurs im steilen Couloir, ca. 50 m östlich der sogenannten Weglosenabfahrt, mit dem verschneiten Gelände kollidierte. Die Insassen fanden den Tod, der Helikopter wurde zerstört.

Koordinaten der Unfallstelle: 703 660 / 206 600      Höhe: 1700 m/M  
Landeskarte der Schweiz: 1:25'000, Blatt 1152

## 1.2 Personenschäden

	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
Tödlich verletzt	1	3	---

## 1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Zerstört

## 1.4 Sachschaden Dritter

Unbedeutend.

## 1.5 Beteiligte Personen

### Pilot

+Schweizerbürger, Jahrgang 1947.

Lizenz: für Berufspiloten Helikopter, gültig bis 04.07.1999.

Erweiterungen: RTI (Radiotelefonie), NIT (Nachtflug), MOU (Landungen im Gebirge)

Musterberechtigungen: B205, Hughes 300, Hughes 500, MD600, MD900, SA33

**Flugerfahrung:**

Insgesamt: 2914:34 Std., in den letzten 90 Tagen: 12:20 Std., auf dem Unfallmuster 2484:30 Std.; in den letzten 90 Tagen 3:30 Std.

**Passagiere**

- +Schweizerbürger, Jahrgang 1951, keine fliegerischen Ausweise.
- +Schweizerbürger, Jahrgang 1967, keine fliegerischen Ausweise.
- +Schweizerbürger, Jahrgang 1975, keine fliegerischen Ausweise.

**1.6 Flugzeug**

Muster:	McDonnell Douglas MD520N „NOTAR“
Hersteller:	McDonnell Douglas Helicopters
Charakteristik:	5-plätzig, Pilot sitzt links
Baujahr/Werknr.:	1995 / LN069
Turbine:	Hersteller: Rolls-Royce Allison Muster: 250-C20R/2
Verkehrsbewilligung/ Lufttüchtigkeitszeugnis:	gültig, standard, normal, Einsatzarten: VFR Tag, privat und gewerbsmässig
Eigentümer und Halter:	Fuchs-Bamert Robert, 8834 Schindellegi
Zulassungsbereich:	VFR-Tag
Betriebsstunden:	Im Unfallzeitpunkt: 1535 Stunden.
Masse und Schwerpunkt:	Innerhalb der vorgeschriebenen Limiten.
Flugzeitreserve:	ca. 60 Minuten
Ausrüstung:	Der Helikopter war VFR-instrumentiert, ohne künstlichen Horizont.

**1.7 Wetter**

Gemäss der Schweiz. Meteorologischen Anstalt (SMA) in Zürich

**Allgemeine Wetterlage**

Die Schweiz liegt zwischen einer Hochdruckzone über dem Ostatlantik und einem Tiefdrucksystem, das sich von Südfinnland bis Süditalien erstreckt.

Eine Kaltfront hat in der Nacht die Alpen von Norden her überquert. Auf ihrer Rückseite fliesst in der zweiten Tageshälfte sehr kalte, aber allmählich weniger feuchte Luft zu den Alpen. Mit dem damit verbundenen Druckanstieg, ca. 5 hPa von 1200 UTC bis 1800 UTC und den Winden aus Nord- bis Nordost staut sich diese Luftmasse am Alpennordhang.

**Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit**

Wetter/Wolken:	7-8/8 Staubewölkung mit Plafond zwischen 5000-6000 ft/msl, teilweise deutlich darunter. Wahrscheinlich noch zeitweise Schneefall, eher schauerartig und damit lokal begrenzt.
Sicht:	im Staubereich der Voralpen 4-6 km, durch Schneeschauer auf 2-4 km reduziert, sonst bis 10 km.

Wind :	um 020, um 10 kt, Windböen bis 20 kt; im Kretenbereich 15-20 kt, einzelne Spitzen bis 30 kt wahrscheinlich.
Temp/Trpkt.:	500 m AMSL: -2°/-9°C 1000 m AMSL: -6°/-8°C 1500 m AMSL: -9°/-11°C 2000 m AMSL: -12°/-14°C
Luftdruck:	1026 hPa QNH (LSZH)
Gefahren:	Staubewölkung, Turbulenz

## 1.8 Navigations-Bodenanlagen

Nicht betroffen

## 1.9 Funkverkehr

Nicht betroffen.

## 1.10 Flughafenanlagen

Es wurde kein Funkverkehr zwischen dem Helikopter und einer Bodenstation aufgezeichnet.

## 1.11 Flugschreiber

Nicht vorgeschrieben, nicht eingebaut.

## 1.12 Befunde am Wrack

Das Wrack lag mit ca. 30° Seitenneigung in südöstlicher Richtung in ca. 2 m tiefem Schnee. Das Cockpit war nach unten abgeknickt, der Heckausleger noch grösstenteils intakt.

Beobachtungen an der Unfallstelle:

Der Zugang zum Wrack wurde durch hohe Lawinengefahr, Schneetreiben und das Vorhandensein von 68 kg Sprengstoff stark behindert.

Sprengstoffspezialisten stellten fest, dass eine Sprengladung „scharf“ und bereit zum Abwurf war. Da alle 68 kg Sprengstoff im Wrack geborgen werden konnten, kann davon ausgegangen werden, dass die Besatzung noch keine Ladung abgeworfen hatte. In Zusammenarbeit mit Spezialisten des Instituts für Rechtsmedizin der Universität Zürich-Irchel und den Sprengstoffexperten des Wissenschaftlichen Dienstes konnte vor Ort festgestellt werden, dass keine Sprengstoffexplosion an Bord stattgefunden hatte.

Alle 5 Rotorblätter zeigten starke Verformungen auf. Eines der Blätter wurde ca. 20 m hangabwärts gefunden. Zwei Blätter steckten fest im felsigen Boden. Bei der technischen Untersuchung, welche in Zusammenarbeit mit dem Hersteller durchgeführt wurde, konnten keine Mängel gefunden werden, welche das Unfallgeschehen hätten beeinflussen können.

Zur genaueren Bruchanalyse wurde die gebrochene Freilaufkupplung der EMPA (Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt) zur Untersuchung übergeben. Das Triebwerk wurde bei Daimler Chrysler Aerospace, MTU München, untersucht.

### 1.13 Medizinische Feststellungen

Der Leichnam des Piloten wurde zur Obduktion, die drei Leichen der übrigen Insassen zur Inspektion dem Institut für Rechtsmedizin der Universität Zürich-Irchel überführt. Zusammenfassende Beurteilung (Zitat):

*„Alle vier Insassen erlitten schwere traumatische Verletzungen, welche zum sofortigen Tod führten. Das Verletzungsbild bei allen vier getöteten Personen ist identisch und weist auf eine erhebliche stumpfe, komprimierende Gewalteinwirkung von vorne auf die sitzenden Körper hin. Da sich keine Anzeichen von Schutzhandlungen wie z.B. Halten der Arme vor das Gesicht, Zusammenkauern oder dergleichen ergeben haben, liegt die Vermutung eines für die Insassen überraschend und plötzlich einsetzenden Todesgeschehens nahe. Die Obduktion des Leichnams des Piloten hat des weiteren keine autoptisch fassbaren Hinweise auf eine mögliche medizinische Ursache des Flugunfalls ergeben.“*

Zur Frage: sind beim Piloten Spuren von Alkohol, Medikamenten oder Drogen festgestellt worden?

*„Die im Screening-Verfahren vorgenommenen chemischen Untersuchungen haben keine Spuren entsprechend pharmakologisch aktiver Substanzen im Körper des Piloten aufgedeckt“ (Ende Zitat).*

### 1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

### 1.15 Ueberlebenschancen

Der Unfall war nicht überlebbar.

### 1.16 Besondere Untersuchungen

Die getriebeseitig gebrochene Freilaufkupplung wurde der EMPA zur fraktographischen Prüfung zugestellt. Auszug aus der zusammenfassenden Beurteilung (Zitat):

*„Aus den Untersuchungsergebnissen geht hervor, dass die schadhafte Kupplung durch eine einmalige Ueberlastung in Form eines duktilen Gewaltbruches gebrochen ist“ (Ende Zitat).*

Das Triebwerk wurde in Beihilfe des Herstellers Rolls-Royce Allison bei Daimler Chrysler Aerospace, MTU München untersucht. Die zusammengefassten Befunde ergaben (Zitat):

*„Examination of the engine accessories did not reveal any evidence of pre-impact mechanical failure“.*

*„Evidence of engine operation at the time of impact was observed ...“ (Ende Zitat).*

### **1.17 Informationen über Organisation und Verfahren**

Beim Unfallflug handelte es sich um einen gewerbsmässigen Einsatz. Der Pilot und die Passagiere, welche für die Lawinensprengungen aufgebeten wurden, waren für ihre Aufgabe ausgebildet und hatten solche Flüge öfters zusammen durchgeführt. Am Unfalltag begann der Pilot, welcher auch im Unterhaltsbetrieb als lizenziierter Helikoptermechaniker arbeitete, seinen Arbeitstag um ca. 0800 Uhr. Seine vorgeschriebenen Ruhezeiten wurden eingehalten.

### **1.18 Verschiedenes, zusätzliche Informationen**

Die Suche nach dem vermissten Helikopter begann nach Anbruch der Dunkelheit, als die HB-XGQ nicht zur Basis zurückgekehrt war. Die Aufgabe des SAR (Such- und Rettungsdienst) wurde dadurch erschwert, dass neben schwierigen Wetterverhältnissen, der ELT (Notsender), dessen Antenne tief im Schnee lag, sein Signal schwach mit Echos behaftet abstrahlen liess.

## **2. BEURTEILUNG**

### **Technisches**

Die Untersuchungsergebnisse am Wrack, die Beurteilung der EMPA und die Untersuchung des Triebwerkes lassen den Schluss zu, dass höchstwahrscheinlich kein technischer Defekt zum Unfall beigetragen hat. Die Aufschlagspuren lassen darauf schliessen, dass der Helikopter in kontrollierter Horizontalfluglage mit dem Gelände kollidierte.

### **Operationelles**

Der Pilot hatte des öfters Lawinensprengeneinsätze am Hoch-Ybrig durchgeführt. Er besass gute Ortskenntnisse und war mit den Passagieren und deren Aufgaben vertraut. Um die Sprengladungen möglichst effizient zu platzieren, war eine Abwurfhöhe von ca. 3 m geplant. Aufgrund der Tatsache, dass eine der Patronen „scharf“ und zum Abwurf bereit war, kann angenommen werden, dass unmittelbar vor dem Unfall die erste Sprengladung eingesetzt werden sollte.

Wegen der hohen Bewölkung, der einbrechenden Dämmerung und des leichten Schneefalls waren trotz guter Sicht die Lichtverhältnisse diffus, d.h., die Konturen des tief verschneiten, steilen Hangs konnten nur schwer oder überhaupt nicht erkannt werden.

In solch diffusen Verhältnissen ist es sehr schwierig, die Flughöhe und/oder den Hangabstand zu schätzen. Der Pilot benötigt in diesen Fällen einen Referenzpunkt. In geringer Flughöhe kommt der durch den Rotor aufgewirbelte Neuschnee dazu, welcher die Sicht zum Referenzpunkt auf null reduzieren kann. Es entsteht ein sogenanntes „white out“, welches es dem Piloten verunmöglicht, Fluglage, Position und Geländeabstand einzuschätzen.

### **3. SCHLUSSFOLGERUNGEN**

#### **3.1 Befunde**

- Der Helikopter war zum Verkehr zugelassen und vorschriftsgemäss gewartet.
- Es gibt keine Anzeichen für technische Mängel, welche zum Unfall hätten beitragen können.
- Der Pilot besass für den vorgesehenen Einsatz gültige Lizenzen und die dazu erforderliche Ausbildung und Erfahrung. Seine Ruhe- und Einsatzzeiten wurden vorschriftsgemäss eingehalten.
- Es gibt keine Anhaltspunkte dafür, dass der Pilot aus medizinischen Gründen beim Führen des Helikopters beeinträchtigt gewesen wäre.
- Die Passagiere waren für den vorgesehenen Einsatz zweckmässig ausgerüstet und ausgebildet.
- Der Flug wurde bei diffusen Lichtverhältnissen, in niedriger Flughöhe über einem tief verschneiten, steilen Hang durchgeführt.

#### **3.2 Ursache**

Die Kollision mit dem Gelände ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass der Pilot in diffusen Lichtverhältnissen die Referenz zum verschneiten Hang verlor.



Luftaufnahmen der Unfallstelle



Vermutlicher Flugweg



Unfallstelle

