



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfallkommission

über den Unfall

des Helikopters AS 350B2, HB-XVT

vom 12. August 1995

in Mittel Stafel Schlattalp (Gde. Glarus) / GL

Dieser Schlussbericht wurde von der Eidgenössischen Flugunfallkommission nach einem Überprüfungsverfahren gemäss Art. 22 – 24 der Verordnung vom 23. November 1994 über die Untersuchung von Flugunfällen und schweren Vorfällen erstellt (VFU / SR 748.126.3). Er basiert auf dem Untersuchungsbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen vom 7. Juni 1996.

CAUSE

L'accident est dû à:

- une manoeuvre de décollage incontrôlée et incohérente;
- une information incomplète et confuse avant et pendant le vol entre différentes personnes concernées.

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

0. ALLGEMEINES

0.1 Kurzdarstellung

Anlässlich eines Personen- und Materialtransports am 12. August 1995 landete der Helikopter HB-XVT des Typs Ecureuil auf einer Alp im Klöntal/GL. Bei laufendem Hauptrotor stieg der vorne links sitzende "zweite Pilot" aus und half den drei Passagieren beim Aussteigen. Als die für den Abtransport bereitgestellte Kabinenlast zum Helikopter gebracht wurde, hob der Pilot den Helikopter plötzlich mit einer brusken Nickbewegung gegen das vorne ansteigende Gelände ab. Bei diesem Flugmanöver schlugen die Hauptrotorblätter in den Boden und der Helikopter kippte seitlich um.

Der Pilot erlitt tödliche Verletzungen; der Helikopter wurde stark beschädigt.

0.2 Untersuchung

Der Unfall ereignete sich um ca. 1530 Uhr¹⁾. Die Meldung traf um ca. 1600 Uhr beim Büro für Flugunfalluntersuchungen (BFU) ein. Die Untersuchung wurde gleichentags in Zusammenarbeit mit der Kantonspolizei Glarus eröffnet.

1. FESTGESTELLTE TATSACHEN

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

- 1.1.1 Auf dem Helikopterstützpunkt Mollis der Heli Linth AG leisten an den Wochenenden in der Regel ein Pilot, ein Arzt und ein Flughelfer/Rettungssanitäter Dienst. Der Helikopter deckt für die Schweizerische Rettungsflugwacht (Rega) den Luftrettungsdienst im Glarnerland und Umgebung ab und führt gelegentlich kleinere Materialtransporte unweit der Basis aus. Der Pilot dieses Ambulanzhelikopters übernimmt im Normalfall die Cheffunktion der Basis.

Noch am Tag des Unfalls, am Samstag, 12. August 1995, organisierte der Berufspilot und Instruktor B (nachfolgend B genannt) den Flugdienst der Heli Linth AG. In der erwähnten Zeit war B "fliegerisch nur bedingt einsatzfähig", da er sich von einem operativen Eingriff am Fuss erholen und schonen musste; B ging zum Teil noch an Krücken.

Am Unfalltag leistete Berufspilot C (nachfolgend C genannt) auf dem Ambulanzhelikopter Dienst. C arbeitet sonst in der Innerschweiz bei einem anderen Helikopterunternehmen und weilt nur gelegentlich in Mollis.

A (nachfolgend A genannt) absolvierte bei der Heli Linth AG die Grundausbildung zum Privatpilot Kategorie Helikopter und konnte laut Angaben des Flugbetriebsleiters der Heli Linth AG, Helikopter des Unternehmens für private Zwecke einmieten und unter Berücksichtigung von speziellen Limiten selber fliegen.

¹⁾ Alle Zeiten sind Lokalzeiten (UTC +2)

A war gemäss firmeninterner Vorschrift berechtigt, private Passagierflüge ohne Aussenlandungen sowie Ausbildungsflüge mit dem Fluglehrer im Rahmen seiner Weiterbildung durchzuführen. A ist jedoch nicht bei der Heli Linth AG angestellt; den Flug (Transport) vom 12. August 1995, 1500 Uhr hat er persönlich und einige Tage vor dem Unfalldatum organisiert (beschrieben in 1.17).

- 1.1.2 C übernahm am Morgen des 12. August 1995 in Mollis den Pikettdienst mit dem Helikopter HB-XUK. Beim Helikopter HB-XVT wurde an diesem Morgen das Doppelsteuer eingebaut, damit B als "safety Pilot an Bord" mit einem Privatpiloten einen privaten Flug begleiten konnte. Unterwegs kontaktierte B telefonisch C und erkundigte sich nach der Wetterlage in Mollis. Anlässlich dieses Gesprächs soll B dem C sinngemäss die Frage gestellt haben: "Ob er den Flug um 1500 Uhr mit A machen könne?" C beantwortete diese Frage sinngemäss mit: "Wenn er nicht auf einem REGA-Einsatz weile, könne er diesen Flug begleiten".

Da der Helikopter HB-XVT wetterbedingt vor 1500 Uhr nach Mollis zurückkehrte, fragte B noch einmal C: "Ob er nicht an seiner Stelle Pilot A begleiten könnte", obwohl eigentlich er (B) ursprünglich A begleiten wollte? C war damit einverstanden.

- 1.1.3 Nachdem sich A - der mittlerweile auf dem Flugplatz eingetroffen war - und C über den geplanten Transport von 1500 Uhr nur rudimentär unterhalten hatten, setzte sich A auf den sich vorne rechts befindenden "pilot in command"-Sitz und C nahm auf dem vordem linken Sitz für den Fluglehrer oder "safety"-Piloten, ausgerüstet mit Doppelsteuer, Platz. Auf den Rücksitzen sassen drei von A bestellte Passagiere. Der Anlass- und Startvorgang des Helikopters wurde von A durchgeführt. Während des Ueberflugs zur Alp Mittel Stafel sollen sich die beiden Piloten über den weiteren Flugverlauf unterhalten haben. Anlässlich dieses Gesprächs soll C A mitgeteilt haben, dass er für den anschliessenden Aussenlastentransport rechts auf dem "pilot in command"-Sitz Platz nehmen wolle, da er vom linken vorderen Sitz aus, ohne Aussenlastenspiegel, keine Aussenlast überwachen könne. A soll auf diese Bemerkung mit dem Satz: "Er habe solche Netzflüge auch schon am Doppelsteuer durchgeführt" geantwortet haben.

Gegen 1530 Uhr hatte A die Alp Mittel Stafel angefliegen. Nach dem ersten Absetzen des Helikopters hoben beide Piloten den Helikopter gemeinsam noch einmal ab, versetzten ihn ca. 2 m nach rechts und landeten auf der kleinen ebenen Fläche östlich der Alphütte. C öffnete die Vordertüre auf seiner Seite und vergewisserte sich, dass das Kufenlandegestell gut abgestellt war. Nachdem A den kollektiven Blattverstellhebel (pitch) arretiert hatte, stieg C aus dem Helikopter, half den drei Passagieren beim Aussteigen und begab sich daraufhin auf die rechte Helikopterseite. Dort näherten sich bereits die ersten Aelpler, in den Händen trugen sie mit Käse beladene Kisten. Als C die ersten Kisten übernahm und sich zum Helikopter zurückbegab, stellte er fest, dass sich der Helikopter an den Kufenenden schlagartig abhob und eine Nickbewegung gegen den Hang einleitete. Die gleichen Beobachtungen wurden auch von den ändern Zeugen festgestellt. Einige unter ihnen wollen u.a. gesehen haben, dass der Helikopter kurz vor dem Abheben noch Wippbewegungen durchführte.

Bei diesem Abhebemanöver soll sich vor allem das Heck angehoben haben, währenddem die Nase tief blieb. Der Helikopter soll kaum eine Höhe von 3 m erreicht haben, als die Hauptrotorblätter in der "nose down-Lage" in den Boden schlugen. Der Helikopter drehte sich bei diesem Abhebemanöver 90° gegen den Uhrzeigersinn, stürzte unkontrolliert auf den Helikopterlandeplatz ab und wurde dabei erheblich beschädigt.

Der Pilot erlitt beim Aufschlag tödliche Verletzungen.

Koordinaten der Unfallstelle: 719 500 / 209 300 Höhe: 1'450 m/M.

Landeskarte der Schweiz 1:25'000, Blatt Nr. 1453, Klöntal

1.2 Personenschäden

	<u>Besatzung</u>	<u>Passagiere</u>	<u>Drittpersonen</u>
Tödlich verletzt	1	---	---

1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Der Helikopter wurde schwer beschädigt.

1.4 Sachschaden Dritter

Es entstand kein Drittschaden.

1.5 Beteiligte Personen

1.5.1 Pilot

+Schweizerbürger, Jahrgang 1958.

Führerausweis für Privatpiloten (Kat. Hubschrauber), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 26.11.1993, gültig bis 16. Oktober 1995

Erweiterungen: Keine

Eingetragene Luftfahrzeugmuster: AS-350 B2

Der Pilot war nicht im Besitz einer Bewilligung für Aussenlandungen mit Helikoptern bei nicht gewerbsmässigen Flügen.

Flugerfahrung (laut Angaben der Heli Linth AG)

Insgesamt 124 Std., wovon 83 Std. auf dem Unfallmuster; in den letzten 90 Tagen 7 Std., wovon alle 7 Std. auf dem Unfallmuster.

Beginn der fliegerischen Ausbildung am 3. März 1993

Letzte fliegerärztliche Untersuchung am 16.10.1993

Befund: tauglich ohne Einschränkungen.

1.5.2 **Passagiere**

Keine

1.6 **Helikopter HB-XVT**

Muster: AS-350 B2 "Ecureuil"
Hersteller: Société Nationale Industrielle Aérospatiale (SNIAS),
Marignane/F
Charakteristik: Einmotoriger, 6-plätziger Turbinenhelikopter mit festem
Kufenlandegestell
Baujahr / Werknummer: 1991 / 2'463
Verkehrsbewilligung: ausgestellt durch das BAZL am 16.04.1991, gültig bis auf
Widerruf
Eigentümer: Heli Linth AG, 8753 Mollis
Halter: Heli Linth AG, 8753 Mollis
Zulassungsbereich: im gewerbsmässigen Einsatzim privaten Einsatz
VFR bei Tag VFR bei Tag und Nacht
Betriebsstunden
zum Unfallzeitpunkt: Zelle: 2'185 Std.
Triebwerk: 1'987 Std.
Die letzte BAZL-Prüfung erfolgte am 02.03.1994. Die
letzte 100-Stunden-Kontrolle wurde am 14.07.1995 bei
total 2'094 Betriebsstunden durchgeführt.
Masse und Schwerpunkt: Die maximale Abflugmasse beträgt bei Innenlastflügen
2'250 kg; die Masse zum Unfallzeitpunkt betrug 1'400 kg.
Masse und Schwerpunkt befanden sich während des
Unfallfluges innerhalb der zulässigen Grenzen.
Flugzeitreserve: ca. 50 Min. (ca. 150 l)

1.7 **Wetter**

1.7.1 **Gemäss Bericht der Schweiz. Meteorologischen Anstalt Zürich (SMA)**

Allgemeine Wetterlage:

Bei flacher Druckverteilung liegt feuchtwarme Luft über der Schweiz.

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit:

Wetter/Wolken: sct, Basis um 800 m/M und bkn, Basis um 1'500 m/M.
Leichter Regen
Sicht: 2 bis 5 km
Wind: variabel, um 2 kt
Temperatur/Taupunkt: 15°C / 14°C
Luftdruck: 1'022 hPa QNH
Gefahren: ---
Sonnenstand: Azimut: 226° Höhe: 50°

1.8 Navigations-Bodenanlagen

Nicht betroffen.

1.9 Funkverkehr

Nicht betroffen.

1.10 Flughafenanlagen

Nicht betroffen.

1.11 Flugschreiber

Nicht vorgeschrieben, nicht eingebaut.

1.12 Unfallstelle (siehe Beilage)

Die Unfallstelle befindet sich auf der Alp Mittel Stafel an der linken Talseite am östlichen Eingang zum Klöntal, unmittelbar oberhalb der Waldgrenze. Ca. 20 m östlich von der Alphütte entfernt gibt es eine kleine ebene Stelle, die regelmässig als Helikopterlandeplatz verwendet wird. Der Landeplatz war hindernisfrei und wies gegen den Hang eine Steigung von ca. +3° bis +5° auf. Die Querlage betrug 0°. Der Untergrund des Landeplatzes besteht aus Grasland, durchzogen von kleineren Steinen; zum Unfallzeitpunkt war der Boden durch den anhaltenden Regen stark aufgeweicht.

1.12.1 Befunde am Wrack und am Unfallort

Die Wrackendlage befand sich zwar praktisch auf dem Startplatz, der Helikopter war jedoch 90° im Gegenuhrzeigersinn zur Anflug- und Abheberichtung gedreht und in rechter Seitenlage. Etwa 6 m vom Wrack hangaufwärts entfernt konnten von den Hauptrotorblättern deutliche Einschlagspuren in der Erde und an grösseren Steinen festgestellt werden.

1.12.2 Im einzelnen konnten am Wrack folgende Feststellungen gemacht werden:

- Alle Hauptrotorblätter wurden beim Hauptrotorkopf abgeschlagen, der Stern war defekt;
- Das Hauptgetriebe und das Triebwerk waren noch im eingebauten Zustand;
- Der Heckrotor wurde bei der Bodenberührung zerstört, jedoch nicht abgeschlagen;
- Der Helikopter erlitt insbesondere im Bereich der Kabine und des Unterbodens heftige Einschläge;
- Der Helikopter war mit einem tiefen Fahrwerk ausgerüstet. Das linke Kufenhorn brach beim vorderen Querrohr ab, es lag unter dem Helikopter;
- Beide Landekufenvorspannfedern am Ende der Landekufen waren unverbogen und hatten noch einen Vorspann;

- Der Gashebel war in "flight position"; der Brandhahn "offen" und gesichert;
- Die Arretierung für den "pitch" war gelöst und der Hebel voll nach oben durchgezogen. Die dazugehörige "friction" war leicht gelöst, d.h. in normaler Betriebsstellung;
- Die "friction" des zyklischen Steuerknüppels "stick" war vollständig gelöst. Nach der Bergung des Piloten befand sich der Steuerknüppel in der Mittelposition;
- Eine visuelle Prüfung der Steuerungsgestänge ab "pitch, stick und pedals" bis zum Haupt- und Heckrotor ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene Mängel;
- Der Helikopter war mit einer Aussenlastenklinke ausgerüstet;
- Der "Emergency Locator Transmitter" (ELT) der Marke EBC-302 war armiert, wurde beim Unfall jedoch nicht ausgelöst;
- Der Pilot trug Becken- und Schultergurten. Er trug keinen Helm.

1.13 Medizinische Feststellungen

Die Leiche des Piloten wurde im Institut für Rechtsmedizin (IRM) Zürich einer Autopsie unterzogen.

Vorbestandene Erkrankungen

Die Untersuchung ergab keinerlei vorbestandene Organerkrankung, welche als Ursache für das Unfallgeschehen in Frage kommen könnte.

Obduktion

Der Pilot erlitt eine sehr schwere Schädel-Hirnverletzung, die auf Eindringen eines Gegenstands zurückzuführen war. Andere gravierende Unfallverletzungen zog sich der Pilot keine zu. Vorbestandene Krankheiten oder Organ Veränderungen wurden nicht festgestellt.

Chemisch-toxikologische Untersuchung

Die durchgeführten chemisch-toxikologischen Analysen haben keine körperfremden Stoffe aufgedeckt, welche einen negativen Einfluss auf die Pilotentauglichkeit gehabt hätten.

Zusammenfassung

Die Resultate der Untersuchungen erlauben die Folgerung, dass der Pilot ausschliesslich an den Folgen der schweren Kopfverletzungen gestorben ist. Da der Helikopter beim Unfall praktisch keine Absturzhöhe und keine Fluggeschwindigkeit aufwies, muss die Schädelverletzung unweigerlich von einem vom Hauptrotorblatt oder mit hoher Wahrscheinlichkeit von einem von ihm beschleunigten Strukturteil des Helikopters verursacht worden sein.

Wenn ein geeigneter Schutzhelm (Pilotenhelm) getragen worden wäre, hätten die schweren und tödlich wirkenden Kopfverletzungen vermieden werden können.

1.14 **Feuer**

Es brach kein Feuer aus.

1.15 **Ueberlebensmöglichkeiten**

Der Pilot hätte beim Tragen eines Helms den Unfall mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit überlebt.

1.16 **Besondere Untersuchungen**

Landeplatz / Rekonstruktion

Aus Beilage Nr. I (Rekonstruktion mit gleichem Baumuster am Unfallort) geht hervor, dass beide Landekufen inkl. deren Vorspannfedern an den Kufenenden am Boden haben abgesetzt werden können. Die eine Aufnahme zeigt, dass das linke Kufenhorn gegenüber dem ansteigenden Gelände weniger Freiheit als das rechte aufweist. Der Landeplatz ist klein bemessen, hindernisfrei, seitlich flach und weist eine Neigung von ca. +3° maximal +5° auf.

Hangaufwärts beträgt die Hauptrotorfreiheit gegenüber dem Gelände auch bei nach vorne gestossenem Steuerknüppel "stick" mehr als 1 m.

Als der Steuerknüppel "stick" bei gelöster "friction" bei einem in Betrieb stehenden Helikopter losgelassen wurde, bewegte sich dieser, wenn überhaupt, leicht nach hinten, jedoch bei keinem Versuch nach vorne gegen den Hang.

Hauptrotorkopf, Vibrationsdämpfung

Beim verunfallten Helikopter konnte beim "Ballbearing" kein Axial- oder Radialspiel festgestellt werden. Es war frei von Korrosion, noch wies es Laufspuren auf.

Die Spheric-Lager - die für das Auftreten von Bodenresonanz einen Einfluss haben können - wurden unfallbedingt beschädigt. Die Lager wurden ca. 276 Stunden vor dem Unfallflug ersetzt.

Es wurden keine technischen Mängel festgestellt, die Anlass zu Vibrationen oder Schwingungen am Helikopter geben könnten.

1.17 **Informationen über Organisation und Verfahren**

Vorgeschichte

- A absolvierte die Grundausbildung zum Privatpiloten Kategorie Helikopter bei der Heli Linth AG unter deren Schulbewilligung, mit Helikoptern vom Typ AS 350 B2. Nachdem A die Privatpilotenlizenz erlangt hatte, war ausschliesslich B für die Weiterausbildung zuständig. B ist im Besitz eines gültigen Grundfluglehrerausweises ohne Erweiterungen für Landungen im Gebirge;
- In der ersten Augustwoche hatte A bei der Heli Linth AG für den 12. August 1995 1500 Uhr einen Helikopter für einen privaten Passagierflug mit Start und Landung in Mollis reservieren lassen. Dies führte im Reservationsbuch der Helikopter zu folgendem Eintrag: "1500 Uhr Pilot A";

- In der Woche vor dem 12.8.95 erkundigte sich A beim Flugbetriebsleiter der Heli Linth AG, ob auch eine Aussenlandung auf einer ca. 1'400 m/M gelegenen Alp (bei Bekannten) möglich wäre, um dort Käse zuzuladen. Der Flugbetriebsleiter erlaubte diesen Flug nicht und verwies A an B, um diese Aussenlandung im Rahmen seiner Weiterbildung durchzuführen;
- Mittlerweile gab A der Heli Linth AG folgendes Flugprogramm für den kommenden Samstag bekannt:
 - Start in Mollis mit drei Passagieren plus Kabinenmaterial. Landung auf der Alp Mittel Stafel; Aussteigen der Passagiere;
 - Käsetransport als Innenlast von Alp Mittel Stafel zum Hinteren Saggberg;
 - Ca. 3 Aussenlastflüge (3 Bäume von je ca. 10 m Länge) ab Hinterem Saggberg zur Alp Mittel Stafel;
 - Rückflug zur Basis in Mollis;Gestützt auf diese neuen Angaben - Aussenlastentransport - erfolgte im Reservationsbuch der Helikopter der Neueintrag: "1500 Uhr A + 1 Pilot";
- B verletzte sich am 5. August 1995 am FUSS und wurde noch gleichentags operiert. Er verliess das Spital am 9. August 1995 und erhielt erst nach dem Spitalaustritt Kenntnis über den geplanten Transport.

Am Unfalltag (ergänzend zu den Angaben in 1.1.2 und 1.1.3)

- Gemäss Aussagen von B und C führten sie miteinander nie ein Gespräch darüber, welche Funktion A beim anschliessend geplanten Transport an Bord des Helikopters haben sollte. Für B war es im vornherein klar, dass C die Funktion des PIC übernehmen werde;
- C kannte A gemäss seinen Aussagen nicht, was umgekehrt wahrscheinlich auch der Fall gewesen sein dürfte;
- Gemäss C und den Zeugen setzte sich A - als Bordkommandant auftretend - auf den rechten "pilot in command"-Sitz;
- Gemäss C haben er und A zu keiner Zeit über ihre Flugausweise und Flugerfahrung gesprochen und welchen firmeninternen Flugeinschränkungen sie unterstehen;
- Nach dem Unfall stellten die Piloten B und C sowie der Flugbetriebsleiter fest, dass sie die Frage betreffend "zuständiger Bordkommandant" resp. Funktion von Pilot A an Bord, unterschiedlich - missverständlich - interpretiert hatten.

Operationelle Hinweise seitens des Helikopterunternehmens

- Ein- und Auslad bei laufendem Hauptrotor (Triebwerk): Gemäss "flight operational manual" (FOM) der Heli Linth AG muss sich bei laufendem Triebwerk eine kompetente Person auf dem Führersitz befinden;

- Stellung des Gashebels (power lever), wenn der Helikopter in Betrieb ist und am Boden stehend kurzzeitig warten muss: Der "power lever" ist gemäss Doktrin der Heli Linth AG in Position "flight idle" - 100%-Drehzahl des Hauptrotors - zu belassen, sofern "pitch und stick" vom Piloten kontrolliert werden, damit ein allfälliges Umkippen des Helikopters verhindert oder bei Gefahr abgehoben werden kann;
- Einsatzlimiten für A: A soll seine Berechtigungen und Möglichkeiten, die ihm firmenintern zuteil geworden sind, laut der Heli Linth AG bestens gekannt haben.

1.18 Verschiedenes

Helikoptervibrationen

Wenn ein korrekt eingestellter Helikopter am Boden abgestellt ist und der Hauptrotor mit einer Drehzahl von 100% dreht, können u.a. folgende Vibrationen auftreten:

a) Bodenresonanz

Bodenresonanz ist eine Vibration, die dann eintritt, wenn die Gesamtschwingung des Helikopters gleich ist wie jene des Bodens, auf dem er abgestellt ist. Wenn dieser Zustand (Schwingungsgleichheit) entsteht, kann Bodenresonanz innerhalb von wenigen Sekunden auftreten und führt, wenn nicht sofort Gegenmassnahmen eingeleitet werden dazu, dass sich die Schwingungen aufschaukeln und sich der Helikopter selber zerstören kann.

Es ist wahrscheinlich, dass Bodenresonanz ohne technische Mängel am Helikopter auftreten kann. Die Praxis hat gezeigt und gelehrt, dass Bodenresonanz nicht schlagartig und unerwartet auftritt. Helikopter, die diese "allergische Veranlagung" haben, deuten dies immer wieder an. Gemäss Informationen der Piloten der Heli Linth AG war der Helikopter HB-XVT "nicht anfällig" auf Bodenresonanz.

b) Vibrationen durch Steuereingaben

Sofern der Helikopter am Boden völlig entlastet abgestellt ist (kollektiver Blattverstellhebel ganz unten), die Drehzahl am Hauptrotor 100% beträgt und der "stick" nach vorne bewegt wird, neigt sich auch die Hauptrotordrehebene nach vorne. Bevor die maximale Steuereingabe am "stick" eingegeben ist - die Hauptrotorblätter bewegen sich in Richtung ihrer Endanschläge -, beginnt der Helikopter massiv zu vibrieren, weil dies einen "erzwungenen" - unerwünschten Zustand darstellt.

Bringt der Pilot den "stick" wieder in die Mittelstellung, verschwinden auch die Vibrationen am Helikopter.

Zeugen und Passagiere

Die drei Passagiere (Zeugen) geben an, dass Sie dank der Initiative von A, den sie mehrheitlich nicht persönlich gekannt hatten, zu diesem Flug eingeladen wurden. Sie wollen mitbekommen haben, dass A am Vortag zu Fuss den Landeplatz auf der Alp Mittel Stafel rekonosziert hatte (ein Aelpler war der Bruder eines Passagiers).

A hat sich den Passagieren gegenüber als Pilot des zu fliegenden Helikopters vorgestellt. Zwei Zeugen sind auch überzeugt, dass A den Helikopter beim Flug zur Alp selbständig flog. Beim Versetzen des Helikopters beim Hütten-Landeplatz habe der "Copilot" (C) am Steuer mitgeholfen.

Mindestens ein Zeuge will beobachtet haben, wie der Helikopter kurz vor dem Abheben beim Unfall intensiv nach vorne wippte. Das eigentliche Abheben des Helikopters wurde von mehreren Zeugen beobachtet. Alle wollen gesehen haben, dass das Heck des Helikopters zuerst abhob - der Helikopter sich dabei sehr stark nach vorne neigte - und der Helikopter in dieser Phase noch um ca. 90° nach links abdrehte, ehe die Hauptrotorblätter vorne Bodenberührung bekamen. Der Helikopter soll maximal eine Höhe von 3 m/G erreicht haben.

Gemäss Aussagen der Passagiere sind ihnen keine Flugscheine ausgestellt worden.

Diverses

Bei der Ueberprüfung der Flugbücher der Piloten und der Flugreisebücher der Helikopter wurden Abweichungen festgestellt. Die in Kapitel 1.5.1 angegebenen Werte betreffend Flugerfahrung (124 Std.) berücksichtigen die Eintragungen in den Helikopterflugreisebüchern und Flugbüchern der Fluglehrer. Pilot A weist gemäss seinem persönlichen Flugbuch "nur" eine Gesamtflugerfahrung von 94 Flugstunden auf, wovon 53 Stunden auf dem Unfallmuster.

Im Herbst 94 flog A übrigens in den USA über 40 Flugstunden mit dem Helikoptermuster R22. Ein entsprechender Mustereintrag in die schweizerische Lizenz erfolgte nicht.

2. BEURTEILUNG

Technischer Aspekt

Ein technischer Defekt am Helikopter kann anhand mehrerer vorliegender Tatsachen als Unfallursache praktisch ausgeschlossen werden.

Landeplatz / Vibrationen

Der Landeplatz war wohl klein bemessen, aber hindernisfrei und seitlich flach. Die geringe Hangneigung stellt im Normalfall keine besonderen Anforderungen an den Piloten. Das ganze Kufenlandegestell inkl. Vorspannfedern konnte auf dem Grasboden abgestellt werden. Die Rekonstruktion zeigte aber (siehe Beilage), dass das linke Kufenhorn wenig Geländefreiheit gegen den Hang hatte.

Der weiche Boden des Landeplatzes, der technische Zustand des Helikopters, die Untersuchungsergebnisse und die Aussagen der Piloten ergeben keinen Grund für eine Bodenresonanz nach der Landung. Bestätigt wird diese Beurteilung auch durch die Aussage der Zeugen. Es ist davon auszugehen, dass die beobachtete Wippbewegung des Helikopters durch die Steuereingabe des Piloten mit dem Steuerknüppel "stick" erfolgte.

Operationelles

Die erste Landung beim Landeplatz wurde angeblich durch A, die zweite von A und C ausgeführt. Das ganze Auslademanöver der Passagiere - mit Pilot C als Flughelfer - verlief ohne Schwierigkeiten.

Als die Aelppler C die mit Käse beladenen Kisten übergaben, hat A mit grösster Wahrscheinlichkeit unbeabsichtigt und unbewusst den Steuerknüppel "stick" aus der Mittelstellung nach vorne gestossen. Dadurch neigte sich die drehende Hauptrotorebene nach vorne und der Helikopter begann, weil er am Boden stand, zu vibrieren.

Vermutlich ging A davon aus, dass sich der Helikopter mit Bodenresonanzvibrationen aufschaukeln würde und wollte diesen deshalb abheben. Aus diesem Grund löste der Pilot durch Druck auf den "pitch" dessen Arretierung und zog am kollektiven Blattverstellhebel rassig - unkoordiniert und überreagierend - hoch.

Weil die Hauptrotordrehebene deutlich gegen den Hang gerichtet war, neigte sich der Helikopter einerseits nach vorne kippend und drehte sich andererseits im Gegenuhrzeigersinn um das am Gelände anstehende linke Kufenhorn, eventuell weil das Drehmoment auch ungenügend mit den Pedalen ausgeglichen wurde, und stieg erst danach auf eine Höhe von max. 3 m auf. In dieser um zwei Achsen unkontrollierten Lage schlugen die Hauptrotorblätter unmittelbar vor dem Helikopter ins Gelände ein.

Der Eintrag in der Helikopterreservationsliste: "1500 Uhr A + I Pilot" zeigt, dass seitens der Helikopterfirma nicht die Absicht bestand, den wenig erfahrenen Privatpiloten oberhalb von 1400 m/M alleine an Bord zu lassen. Dass es trotzdem geschah, muss den fehlenden Absprachen zwischen den beteiligten Personen zugeschrieben werden.

Die Differenz in der Auslegung der Flugstundenzahl hat insofern keinen Einfluss auf die Unfallursache, als auch von einem Piloten mit einer geringeren Flugstundenzahl ein korrektes Abhebemanöver erwartet werden darf.

3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

3.1 Befunde

- **Der Pilot** besass einen Führerausweis für Privatpiloten (Kat. Hubschrauber) ohne Erweiterungen für Landungen im Gebirge. Gemäss den Eintragungen in seinem persönlichen Flugbuch soll er über eine Flugerfahrung von 94 Flugstunden, wovon 53 Stunden auf dem Unfallmuster, verfügt haben. Laut den Eintragungen in den Flugreisebüchern der Helikopter und gemäss Angaben seiner Fluglehrer ergibt sich jedoch eine Gesamtflugerfahrung von 124 Flugstunden, wovon 83 Stunden auf dem Unfallmuster. Während des Unfallfluges benutzte er den Kommandantensitz.
- Der Pilot C auf dem linken Sitz war erfahren, aber nicht im Besitz eines Fluglehrerausweises.
- Der Unfall hat sich auf einer Höhe von 1450 m/M ereignet.
- **Laut Bericht des Instituts für Rechtsmedizin Zürich** liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen des Piloten während des Unfallfluges vor.

Die Resultate der Untersuchung auf Alkohol, Drogen und Medikamente verliefen negativ.

Der Pilot erlag unmittelbar beim Unfall an den Folgen der schweren Kopfverletzungen. Der Pilot trug keinen Helm.

Das IRM vertritt die Ansicht, dass der Pilot beim Tragen eines Schutzhelms mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit den Unfall überlebt hätte.

- **Der Helikopter** war zum Verkehr VFR zugelassen und wurde ordentlich gewartet. Es konnten keine Anhaltspunkte für eine technische Störung oder Mängel festgestellt werden. Er war mit Doppelsteuer ausgerüstet.
Der Helikopter wurde von den Piloten als für Bodenresonanz und Vibrationen "nicht anfällig" beurteilt.
- **Der/die Zeuge/n** wollen ein unkontrolliertes Abheben des Helikopters gegen das ansteigende Gelände im Anschluss an ein Wippen des Helikopters beobachtet haben.
- **Die Einschlagspuren** der Hauptrotorblätter im ansteigenden Gelände beweisen, dass einerseits die Drehebene der Hauptrotorblätter deutlich nach vorne geneigt und andererseits der Helikopter vom Boden abgehoben wurde.
- **Der Landeplatz** bestand aus aufgeweichtem Grasboden, war hindernisfrei, seitlich flach, nur leicht gegen den Hang ansteigend (+3° bis +5°) und in Länge und Breite relativ klein bemessen.
- **Diverses:** Vor dem Flug fand zwischen den beteiligten Personen keine klare Absprache statt. Somit sind Unklarheiten resp. Missverständnisse unter der fliegenden Besatzung eingetreten. Aus diesem Grund war es unklar, wer bei diesem Flug effektiv die Funktion des Bordkommandanten innehatte.
Nach der Landung verliess Pilot C die Maschine bei voller Drehzahl des Hauptrotors. Der Pilot A blieb allein am Steuer.
Beim Unfalleintritt betätigte sich Pilot C mit Ein- und Aussteigearbeiten.
- **Masse und Schwerpunkt** befanden sich innerhalb der zulässigen Grenzen.
- **Das Wetter** hatte keinen direkten Einfluss auf das Unfallgeschehen.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

- ein unkontrolliertes und unkoordiniertes Abhebemanöver;
- eine unklare und unvollständige Absprache vor und während des Flugs zwischen den beteiligten Personen.

Bern, 12. März 1997

EIDGENÖSSISCHE
FLUGUNFALLKOMMISSION

Hans W. Angst, Präsident

Jean-Bernard Schmid

Rémy Henzelin

Matthias Schmid

André Piller

Abgestellter Helikopter – gleiches Baumuster – auf dem Landeplatz

