



# Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

## über den Unfall

des Helikopters SA 315B "Lama", HB-XXZ

vom 8. Juli 1991

Lago della Crosa / TI

## **Résumé HB-XXZ**

Accompagné d'un assistant de vol et de trois passagers, le pilote de l'hélicoptère SA 315B "Lama" (HB-XXZ) effectue un transport à l'élingue entre Sabbione et une cabane surplombant le lac de montagne de la Crosa, au fond du val Bavona. Il dépose la charge puis atterrit à proximité. Comme il doit entreprendre une nouvelle rotation, un des passagers exprime le désir de redescendre dans la vallée. L'hélicoptère décolle, s'élève de 6 à 10 m, puis tourne à gauche de 190°. Il prend de la vitesse et part en une trajectoire descendante (nose down attitude). Arrivé au-dessus du lac, le pilote veut le redresser en tirant sur la commande de pas cyclique et en actionnant le levier de pas collectif. L'appareil heurte toutefois la surface de l'eau, bascule et coule rapidement. Les deux occupants parviennent à se libérer et tentent de gagner la rive éloignée d'une cinquantaine de mètres, dans une eau dont la température est de 4° C. Le pilote aide son passager qui sait à peine nager. Victime lui-même d'une hypothermie et complètement épuisé, il doit cependant le lâcher; le passager se noie.

### **Causes**

L'accident est dû à une tactique de décollage inadéquate en montagne et à une manoeuvre inutile durant le vol.

Die rechtliche Würdigung des Unfallgeschehens ist nicht Gegenstand der Untersuchung und der Untersuchungsberichte (Art. 2, Absatz 2 der Verordnung über die Flugunfalluntersuchungen vom 20. August 1980).

## 0. ALLGEMEINES

### 0.1 Kurzdarstellung

Am 8. Juli 1991 führte der Pilot im oberen Teil des Bavonatales/TI mit dem Helikoptertyp SA 315B Lama, HB-XXZ, Hüttenversorgungsflüge durch. Nachdem der Pilot Personen und Material bei der "Capanna Laghi della Crosa" abgesetzt hatte, startete er mit einem Passagier an Bord zum Talflug. Wenige Sekunden nach dem Abheben flog der Helikopter in den angrenzenden Bergsee und versank sofort. Der Pilot und sein Passagier versuchten schwimmend das Ufer zu erreichen. Der Passagier ertrank im kalten See, der Pilot erreichte unterkühlt das Ufer.

Der Helikopter konnte wenige Tage nach dem Unfall aus dem See geborgen werden.

#### Ursache

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

Ungeeignete Abflugtaktik im Gebirge und unnötiges Flugmanöver.

### 0.2 Untersuchung

Der Unfall ereignete sich um 1100 Uhr<sup>1)</sup>. Die Meldung traf um 1230 Uhr beim Büro für Flugunfalluntersuchungen (BFU) ein. Die Voruntersuchung wurde von Guido Hirni geleitet und mit Zustellung des Voruntersuchungsberichtes vom 4. November 1992 an den Kommissionspräsidenten am 10. Februar 1993 abgeschlossen.

## 1. FESTGESTELLTE TATSACHEN

### 1.1 Flugverlauf

Der Pilot hatte am Vormittag bereits sechs Kleinaufträge ausgeführt, ehe er gegen 1045 Uhr in Sabbione im Val Bavona mit dem Helikopter SA 315B, HB-XXZ landete. Vorgesehen waren zwei Hüttenversorgungsflüge mit Personen und Material zur Capanna Laghi della Crosa. Zur ersten Rotation startete der Pilot mit drei Passagieren und einem Flughelfer an Bord. An der Lastenklinke war eine Unterlast eingehängt. Der Pilot setzte diese vor der Hütte ab, klinkte sie und landete wenige Meter hinter dem

---

1 Alle Zeiten sind Lokalzeiten (UTC+2)

Material. Der Flughelfer und zwei Passagiere entstiegen dem Helikopter. Der dritte Passagier, er saß hinten rechts, wollte wieder ins Tal zurückfliegen.

Gegen 1100 Uhr hob der Pilot den Helikopter bei einem Kurs von ca. 320° auf 6 - 10 m/G ab. In der Linksdrehung auf Kurs 130° drehend beschleunigte der Pilot den Helikopter durch Stossen des Steuerknüppels ("stick") in einen Sink- und Vorwärtsflug. Der Pilot beabsichtigte, gemäß seiner Aussage, quer über den See wegzufiegen. An der SSE-Seite des Sees wollte der Pilot den Einschnitt entlang der kleinen Bergkrete über- bzw. durchfliegen. Als der Pilot den Helikopter durch Ziehen am "stick" wieder aufrichten wollte, war für ihn der Steuerknüppel wie blockiert und der Helikopter zeigte keine Reaktion. Die gleiche Feststellung (Blockierung) will der Pilot vom bis zu diesem Zeitpunkt problemlos fliegenden Helikopter auch am kollektiven Blattverstellhebel ("pitch") bei einem Wert von ca. 0,7 verspürt haben. Wenige Augenblicke vor dem Aufprall auf dem See kam der Helikopter - so vermutet der Pilot - wieder aus der extremen Kopfüberlage ("nose down attitude") hinaus. Mit einer geschätzten Geschwindigkeit von 40 - 60 kt prallte der Helikopter auf dem See auf und versank innerhalb von wenigen Sekunden.

Als der Pilot die Wasseroberfläche erreichte, bemerkte er den Passagier ebenfalls im eiskalten Wasser. Beide versuchten schwimmend das 20 m entfernte Ufer zu erreichen. Als der Passagier keine Kraft mehr hatte, zog der Pilot ihn weiter in Richtung Ufer. Wenige Meter vom Ufer entfernt war der Pilot aber ebenfalls unterkühlt und erschöpft und vermochte nur noch sich selbst in Sicherheit zu bringen.

Der Passagier ertrank; der Pilot wurde stark unterkühlt.

Der Helikopter wurde beim Aufprall zerstört und konnte wenige Tage nach dem Unfall aus dem Bergsee geborgen werden.

Koordinaten der Unfallstelle: 681 100 / 136 325. Höhe: 2'116 m/M.

Landeskarte der Schweiz: 1:25'000, Blatt Nr. 1'271 , Basodino.

## 1.2 Personenschäden

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

## 1.3 Schaden am Luftfahrzeug

Der Helikopter wurde zerstört.

#### 1.4 Sachschaden Dritter

Es entstand geringe Gewässerverschmutzung. Das Kerosen wurde aus dem Tank abgepumpt.

#### 1.5 Beteiligte Personen

##### 1.5.1 Pilot

Schweizerbürger, Jahrgang 1964.

Führerausweis für Berufspiloten (Kat. Helikopter), , ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) am 22. Februar 1989, gültig bis am 10. Januar 1992.

Erweiterungen:

- Radiotelefonie UIT vom 22.2.1989
- Landungen im Gebirge 22.2.1989
- Nachtflug 14.2.1991

Eingetragene  
Luftfahrzeugmuster:

- Robinson R 22
- Bell 206 Typen
- Hughes 300 Serie
- SA 315 B
- AS 350 B1

##### Flugerfahrung

Insgesamt 1'506 Std., wovon 866 Std. auf dem Unfallmuster; in den letzten 90 Tagen 235 Std., davon 132 Std. auf dem Unfallmuster.

Beginn der fliegerischen Ausbildung am 9. März 1988

Letzte fliegerärztliche Untersuchung am 8. Januar 1991.  
Befund: tauglich ohne Einschränkungen.

##### 1.5.2 Passagiere

+Staatsbürger von Santo Domingo, Jahrgang 1968.

Keine fliegerischen Ausweise und Erfahrung.

1.6 **Helikopter HB-XXZ**

Muster: SA 315B "Lama"  
Hersteller: Société nationale industrielle A rospatiale (SNIAS),  
Marignane/F  
Charakteristik: Einmotoriger, f nfpl tziger Turbinenhelikopter mit festem  
Kufenlandegestell  
Baujahr/Werknummer: 1983/2'644  
Triebwerk: Hersteller: Turbom ca  
Muster: Artouste III B1  
Leistung: 420 kW  
Hauptrotorblätter: LOM  
Verkehrsbewilligung: ausgestellt durch das BAZL am 7.5.1991, gültig bis auf  
Widerruf  
Lufttüchtigkeitszeugnis: ausgestellt durch das BAZL am 7.5.1991  
Eigentümer und Halter: Heli-TV SA, Via Brunari 3, 6500 Bellinzona  
Zulassungsbereich: im gewerbsmässigen Einsatz  
VFR bei Tag  
im nichtgewerbsm ssigen Einsatz  
VFR bei Tag und Nacht  
  
Betriebsstunden  
im Unfallzeitpunkt: Zelle: 2'980 Std.  
Triebwerk: 3'000 Std.  
  
Betriebszeiten: Die letzte BAZL-Prüfung erfolge am 24. April 1991.  
Die letzte 100-Stunden-Kontrolle wurde am 25. Juni  
1991 und die letzte 25-Stunden-Kontrolle am 3. Juli  
1991 durchgeführt  
  
Masse und Schwerpunkt: Die maximale Abflugmasse beträgt bei Innenlastfl gen  
1'950 kg; die Masse im Unfallzeitpunkt betrug ca.  
1'480 kg  
  
Masse und Schwerpunkt befanden sich während des Unfall-  
fluges innerhalb der zulässigen Grenzen  
  
Flugzeitreserve: 1,6 Std. (ca 330 l)

1.7 **Wetter**

1.7.1 **Gemäss Bericht der Meteorologischen Anstalt Zürich**

Allgemeine Wetterlage:

Schwach ausgeprägte Hochdrucklage.

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit:

Wetter/Wolken:	2 - 4/8 Basis um 2'500 m/M
Sicht:	mehr als 20 km
Wind:	variabel, um 5 kt
Temperatur/Taupunkt:	13°C/07°C
Luftdruck:	---
Gefahren:	---
Sonnenstand:	Azimut: 117° Höhe: 50°

1.8 **Navigations-Bodenanlagen**

Nicht betroffen.

1.9 **Funkverkehr**

Zum Zeitpunkt des Startvorganges fand kein Funkverkehr zwischen dem Piloten und dem Flughelfer beim Hüttenlandeplatz statt.

1.10 **Flughafenanlagen**

Nicht betroffen.

1.11 **Flugschreiber**

Nicht vorgeschrieben, nicht eingebaut.

## 1.12 Befunde am Wrack und an der Unfallstelle

### **Bergsee**

Der Bergsee liegt auf einer Höhe von 2'116 m/M eingebettet in einer Mulde. Die Wassertemperatur betrug zum Zeitpunkt des Unfalles 4°C. Die Wasseroberfläche war eis-, schneefrei und von kleinen gut erkennbaren Wellen durchzogen. Der See war tiefdunkelblau gefärbt. Ein Blick auf den Seeboden war infolge der dunklen Farbe nicht möglich. An der Unfallstelle betrug die Seetiefe 37 m. Die Endlage des Helikopters war ca. 130 m vom Startplatz und ca. 80 m (Angabe von Seepolizei) nach dem Ueberflug des Seeufers entfernt. Die kürzeste Distanz von der Auftauchstelle der beiden Verunfallten im Wasser bis zum Ufer beträgt ca. 50 m. Das nächstgelegene begehbare Ufer befand sich ca. 70 m entfernt.

### **Am Wrack an der Unfallstelle/See**

Der Helikopter schlug hart, noch in leichter "nose down attitude" auf der Wasseroberfläche auf und überschlug sich über die Kabine nach vorne. Dabei schlug ein Hauptrotorblatt den ganzen Heckausleger ab. Den Heckrotor selbst trennte es durch einen Gewaltbruch vom Heckausleger. Der Heckrotor wurde in der Nähe des ENE-Ufers auf dem Seeboden gesichtet. Der Heckausleger wurde so nahe am Haupttrumpf abgeschlagen, dass das Hauptrotorblatt noch in das Triebwerk schlagen konnte. Auf der Höhe von Kompressor und Stator schlug das Hauptrotorblatt einen 18 cm langen und 3 cm tiefen Riss ins Triebwerkgehäuse. Das Triebwerk riß sich bei den Befestigungspunkten von der Zelle los und lag wenige Meter vor dem Hauptwrack auf dem Seeboden. Das feste Kufenlandegestell blieb nahezu unbeschädigt. Gemäß Zeugenaussagen versank der Helikopter, der einen Vorwärtsüberschlag ausgeführt haben soll, innerhalb zwei bis drei Sekunden nach dem Aufprall auf dem Wasser. Auf dem Seeboden lag der Helikopter auf dem Hauptrotor. Alle drei Hauptrotorblätter waren an der Blattwurzel noch befestigt. Der Helikopter war mit LOM-Hauptrotorblättern ausgerüstet.

Nur unter grosser Mithilfe von Seepolizei und Schweizer Armee konnten die Bergungsarbeiten vorgenommen werden.

Bei einer ersten, rudimentären Inspektion konnten keine technischen Störungen im System der Steuerung bzw. deren Uebertragung festgestellt werden. "Pitch" und "stick" waren in allen bewegbaren Achsen frei bewegbar. Die Pedalsteuerung war ebenfalls technisch in Ordnung.

### **Die Hütte/der Materialablageplatz**

Die Capanna Laghi della Crosa befindet sich am Westufer des Bergsees auf einer Höhe von 2'155 m/M, d.h. 39 m über dem Niveau der Wasseroberfläche. Der unmittelbar vor der Hütte gelegene Landeplatz ist eben und frei von Hindernissen.



### 1.13 Medizinische Feststellungen

Pilot und Passagier tauchten wenige Sekunden nach dem Aufprall an der Wasseroberfläche nahezu unverletzt auf. Schwimmend versuchten sie, das nächstgelegene, begehbbare Ufer zu erreichen. Da der Passagier des Schwimmens kaum kundig war - er schwamm kaum aus eigener Kraft -, zog der Pilot diesen bis in Ufernähe. Nachdem der Pilot aber (ebenfalls) von Krämpfen und Unterkühlung befallen wurde, konnte er den Passagier nicht mehr weiter festhalten. Obwohl der Pilot noch einmal im Wasser untertauchte, vermochte er den Passagier nicht mehr zu retten. Unterkühlt und erschöpft erreichte der leicht gekleidete Helikopterpilot aus eigener Kraft das Ufer.

Die tiefe Wassertemperatur von nur 4°C hat sich auf das Unfallgeschehen fatal ausgewirkt.

Der Pilot trug keinen Helm und war im Helikopter nur mit den Beckengurten angeschnallt gewesen, die sich allerdings im Wasser problemlos öffnen liessen.

Es liegen keine gesundheitliche Störungen des Piloten vor, die den Unfall hätten beeinflussen können. Es fand sich auch kein Hinweis darauf, dass der Pilot in seiner Reaktionsfähigkeit eingeschränkt gewesen wäre.

### 1.14 Feuer

Es brach kein Feuer aus.

### 1.15 Ueberlebenschancen

Der Unfall war überlebbar. Da der Passagier des Schwimmens unkundig war, ertrank er.

### 1.16 Besondere Untersuchungen

#### **Abflugwinkel / Aufprallwinkel**

Der theoretische Abflugwinkel - Startplatz bis Endlage Wrack im See - ergibt einen Wert von grösser als 20°. Der eigentliche Abflugwinkel beim Startplatz - die Endlage entspricht nicht der Aufschlagstelle - liegt über diesem Wert. Der Helikopter selbst kollidierte noch mit einer leichten "nose down attitude" mit dem Wasser. Dieser Winkel hat 10° und weniger betragen.

#### **Technische Untersuchungen am Wrack**

Die komplette Steuerungsanlage wurde einer eingehenden, technischen Untersuchung unterzogen (Detailbericht befindet sich in den Akten). Dabei hat sich gezeigt, dass die ganze Steuerübertragung vom "stick" bis zum Hauptrotor einwandfrei funktionierte und diejenige des "pitchs" nur deshalb leicht klemmte, weil die Uebertragungsstangen

im Unterboden durch den Gewaltseinbruch verbogen waren. Der Antrieb der Hydraulikpumpe ab Hauptgetriebe funktionierte ebenfalls. Die Hydraulikpumpe- bzw. Anlage wurde im eingebauten Zustand extern angetrieben und gab den vollen Druck ab (keine Undichtheit). Bei der eingebauten Hydraulikpumpe handelte es sich um den Typ Nr. SAM 720 mit dem größeren Volumen. Der "Combinateur", der Plattformumlenkhebel, der Kniehebel an Kopf und Konus der Taumelscheibe, wie auch die Taumelscheibe als ganzes sowie deren Steuer- und Uebertragungsstangen waren in technisch einwandfreiem Zustand.

#### 1.17 Verschiedenes

Der Pilot kannte den Passagier, der mit ihm hinauf- und wieder herunterfliegen wollte, nicht. Er gehörte auch nicht zum Personenkreis des Auftraggebers. Jener "bewachte" nur das vom Auftraggeber bereitgestellte Material in Sabbione bis zum Eintreffen des Helikopters und hat als Dank einmal mitfliegen dürfen. Dass der Passagier wieder ins Tal mitfliegen wollte, erfuhr der Pilot erst beim Materialabladeplatz. Der Pilot wußte auch nicht, welche Sprache der Passagier sprach. Aus diesem Grund hatte der Pilot Schwierigkeiten, sich mit dem Passagier zu verständigen, als er ihm im Wasser helfen wollte.

Der Helikopter kam erst vor wenigen Monaten in die Schweiz und wurde zuvor vom Helikopterhersteller (SNIAS) in Frankreich generalrevidiert. Seit der Grundüberholung flog der Helikopter 150 Flugstunden in der Schweiz ohne technische Probleme.

## 2. BEURTEILUNG

Dem Helikopterhersteller ist das vom Piloten geschilderte Verhalten des Helikopters, gleichzeitiges Blockieren von "stick" und "pitch", nicht bekannt und nicht erklärbar. Sofern beim Helikopter zuvor keine Vibrationen aufgetreten sind, schliesst er ein technisches Versagen (aus seiner Sicht beurteilt) aus.

Ein gleichzeitiges Blockieren von "stick" und "pitch" ist nur dann möglich, wenn es beim oder ab dem "Combinateur" erfolgt. Dieser, wie auch andere Steuerübertragungselemente, funktionierten auch nach dem Unfall noch einwandfrei. Alle festgestellten Beschädigungen sind nachweisbar auf den Absturz zurückzuführen.

Gemäß Zeugen verlief der Abflug des Helikopters beim Hüttenlandeplatz nach der Drehung um die Helikopterhochachse in einer deutlichen "nose down attitude" (wahrscheinlich um die 40° und mehr). Anhand der topografischen Lage - der Pilot mußte auf der anderen Seeseite den Bergkamm bzw. dessen Einschnitt überfliegen ehe er ins Tal absinken konnte - wäre ein Abflugverfahren ohne Höhenverlust weit zweckmäßiger gewesen.

Es ist sicher, dass der Pilot beim Start einen taktisch ungeeigneten Abflug ausführte. Dies lässt sich schon allein von den verschiedenartigen und extremen Winkeln um die

Querachse ableiten. Da der Startplatz bei der Hütte und die zu überfliegenden Bergkrete auf der anderen Seeseite praktisch auf gleicher Höhe liegen, war der "Abstecher" zum Bergsee in der Mulde gelegen, eigentlich überflüssig. Der Pilot nahm wahrscheinlich zu knapp und zu spät über der Wasseroberfläche, welche er sicherlich gut hat erkennen können, die notwendigen Steureingaben von "aft cyclic" und erhöhtem Blattverstellwinkel ("pitch") vor. Aus diesem Grund war er nicht mehr in der Lage die hohe, eingeleitete Sinkrate des Helikopters, vor dem Aufprall auf dem Wasser, abzubauen.

### 3. SCHLUSSFOLGERUNGEN

#### 3.1 Befunde

- Der Pilot besaß einen gültigen Führerausweis und notwendige Berechtigungen.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen des Piloten vor oder während des Fluges vor, die den Unfall hätten beeinträchtigen können.
- Die Flug-, Flugdienst und Ruhezeiten wurden eingehalten.
- Der Helikopter war zum Verkehr VFR zugelassen.
- Bei einer eingehenden und aufwendigen, technischen Untersuchung konnten keine Mängel oder Störungen nachgewiesen werden, welche einen kausalen Einfluß auf das Unfallgeschehen hatten. Die Hydraulik- und Steueranlage des Helikopters funktionierte zum Teil nach dem Unfall noch einwandfrei.
- Masse und Schwerpunkt befanden sich innerhalb der zulässigen Grenzen.
- Die Abflugtaktik war von einem, topographisch nicht notwendigen, übermäßigen "nose down attitude"-Verhalten gekennzeichnet.
- Die Farbe des Bergsees war tiefdunkelblau und seine Wasseroberfläche war deutlich erkennbar. Die Wassertemperatur betrug 4°C.
- Der Passagier überlebte den eigentlichen Absturz in den Bergsee. Weil er einerseits kaum schwimmen konnte, andererseits durch die tiefe Wassertemperatur rasch unterkühlt wurde, war er nicht in der Lage sich selbst in Sicherheit zu begeben. Der Pilot war nicht in der Lage, nebst seinem Leben dasjenige des Passagiers zu retten. Der Passagier ertrank 20 m vom Ufer entfernt.
- Die Wetterverhältnisse waren ideal; gute Sicht, keine Blendeeinwirkung, praktisch windstill, Aussentemperatur 13°C.

3.2 Ursache

Der Unfall ist zurückzuführen auf:

Ungeeignete Abflugtaktik im Gebirge und unnötiges Flugmanöver.

Die Kommission verabschiedete den Schlussbericht einstimmig.

Bern, 15. April 1993

EIDG. FLUGUNFALL-  
UNTERSUCHUNGSKOMMISSION  
Der Präsident:

sig. H. Angst

LEGENDE

- 1 HÜTTE
- 2 HÜTTENLANDEPLATZ
- 3 STARTVORGANG ( 8 M  
SENKRECHT HOCH MIT  
90° LINKSDREHUNG)
- 4 ABFLUGBAHN
- 5 KOLLISION MIT WASSER
- 6 AUSFLUGSRUTE
- 7 NÄCHSTGELEGENES UFER

