



# Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

## über den Unfall

des Helikopters Robinson R-22 Beta, HB-XXT  
vom 18. Oktober 1991

Hintere Schwandi/BE

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

## **Résumé HB - XXT / Bowil**

Un instructeur et son élève décollent de l'aéroport de Berne-Belp a bord de l'hélicoptère Robinson R-22 pour un vol d'instruction dans l'Emmental. Après diverses autorotations et 45 minutes de vol, ils s'approchent d'un terrain en légère pente, où l'atterrissage a lieu sans problème. L'instructeur prend alors les commandes pour démontrer les risques que présentent l'atterrissage sur un terrain pentu et le vol stationnaire avec appui sur un patin. Quelques exercices se déroulent normalement, puis soudain l'appareil bascule sur le côté gauche. Le rotor principal heurte le sol à plein régime.

Les occupants quittent indemnes l'hélicoptère détruit.

## **Cause**

L'accident est dû à une coordination insuffisante du manche cyclique avec le levier de pas collectif, lors de la transition entre le décollage et le vol stationnaire.

**Schlussbericht**

Die Voruntersuchung wurde von Rolf Mühlemann geleitet und mit Zustellung des Voruntersuchungsberichtes vom 15. November 1991 an den Kommissionspräsidenten am 12. Dezember 1991 abgeschlossen.

LUFTFAHRZEUG      Helikopter Robinson R 22                      HB-XXT  
 HALTER  
 EIGENTÜMER      ) Mountain Flyers 80 Ltd., 3123 Belp

PILOT                      Schweizerbürger, Jahrgang 1957  
 AUSWEIS                für Privatpiloten (Kat. Hubschrauber)  
                               Provisorischer Fluglehrerausweis (Kat. Hubschrauber)

FLUGSTUNDEN	INSGESAMT	548:41	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	25:26
	MIT DEM UNFALLMUSTER	163:36	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	23:19

ORT                      Hintere Schwändi, Bowil/BE  
 KOORDINATEN      621 620 / 193 580                      HÖHE ü/M      840 m  
 DATUM UND ZEIT    18. Oktober 1991, 1730 Uhr Lokalzeit (UTC+1)

BETRIEBSART      Schulung  
 FLUGPHASE        Schwebeflug, Landung  
 UNFALLART        Umkippen

PERSONENSCHADEN	BESATZUNG	FLUGGÄSTE	DRITTPERSONEN
TÖDLICH VERLETZT	-	-	-
ERHEBLICH VERLETZT	-	-	-
LEICHT ODER NICHT VERLETZT	2	-	

SCHADEN AM LUFTFAHRZEUG      Zerstört  
 SACHSCHADEN DRITTER              Geringer Flurschaden

FLUGSCHUELER

Schweizerbürger, Jahrgang 1948

AUSWEIS

für Berufspiloten (Flächenflugzeuge)  
Gilt als Lernausweis

	INSGESAMT	8:29	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	8:29
	MIT DEM UNFALLMUSTER	8:29	WÄHREND DER LETZTEN 90 TAGE	8:29

## FLUGVERLAUF

Am Freitag, den 18. Oktober 1991 um 1644 Uhr, starteten der Fluglehrer und sein Schüler mit dem Helikopter Robinson R-22, HB-XXT, auf dem Flughafen Bern-Belp in Richtung Konolfingen zu einem Schulungsflug.

Der Flugschüler befand sich in der Helikopter- Privatpilotenausbildung, kurz vor dem ersten Alleinflug.

Nach einigen erfolgreich verlaufenen Autorotationslandeübungen in der Region Konolfingen und Zäziwil steuerte die Besatzung nach einer Flugzeit von ca. 45 Minuten die Unfallstelle an. Im Endanflug machte der Fluglehrer seinen Schüler auf das leicht abfallende Gelände am vorgesehenen Landeort aufmerksam. Die anschliessende Landung an diesem Ort gelang jedoch ohne Probleme. Nach der Landung übernahm der Fluglehrer das Steuer und demonstrierte seinem Flugschüler einige Schräghanglandungen und Schwebübungen mit aufgestützter Kufe, um ihn auf die Grenzen und Gefahren dieser Technik aufmerksam zu machen. Nach einigen erfolgreichen Uebungen kippte der Helikopter beim Schwebeflug mit links angestützter Kufe plötzlich auf die linke Seite um. Der Hauptrotor touchierte bei voller Drehzahl den Boden.

Die beiden Insassen konnten den Helikopter unverletzt verlassen. Durch den Unfall entstand ein geringer Flurschaden, der Helikopter wurde dabei zerstört.

## BEFUNDE

- Der Fluglehrer war im Besitz eines gültigen Ausweises. Somit war er berechtigt, diesen Schulungsflug durchzuführen. Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen des Fluglehrers während des Unfallfluges vor.
- Der Flugschüler war im Besitz eines gültigen Ausweises.
- Der Helikopter war zum Verkehr VFR zugelassen. Die letzte 100-Stunden-Kontrolle wurde ordnungsgemäss am 16. Oktober 1991 bei total 303 Betriebsstunden ausgeführt.
- Technisches Versagen und meteobedingte Einflüsse können gemäss Aussage der Besatzung als Unfallursache ausgeschlossen werden.
- Masse und Schwerpunkt lagen zum Unfallzeitpunkt innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen.
- Zum Unfallzeitpunkt betrug die Treibstoffreserve noch 40 l (Verbrauch des Helikopters ca. 30 l/Std.).
- Da aus dem beschädigten Tank Benzin auslief, wurde der auf der Seite liegende Helikopter durch die Besatzung von Hand wieder aufgestellt.

- Wetter gemäss Bericht der Meteorologischen Anstalt Zürich

Allgemeine Lage

Aktive Rückseite nach Kaltfront. Stau am Alpennordhang.

Wetter am Unfallort zur Unfallzeit

Wetter/Wolken:	3 - 5/8 Basis um 2000 m/M
Sicht:	mehr als 10 km
Wind:	W - SW/5 - 10 kt
Temperatur/Taupunkt:	08/02°C
Luftdruck:	1012 hPa QNH
Gefahren:	---
Sonnenstand:	nach Sonnenuntergang

- Der Hauptrotor touchierte bei voller Drehzahl den Boden. Dabei wurde der Hauptrotor samt Mast durch Gewaltbruch vom Hauptgetriebe getrennt.
- Die Hauptstruktur des Helikopters wurde durch die grosse Krafteinwirkung stark deformiert.
- Heckrumpf und Heckrotor scheinen unbeschädigt, jedoch wurde die Heckrotorantriebswelle abgetrennt (Torsionsbruch).
- Die festgestellte Restmenge im Benzintank betrug ca. 20 l. Die fehlenden ca. 20 l sind aus dem defekten Tank ausgelaufen.
- Es brach kein Feuer aus.
- Die Geländeneigung an der Unfallstelle betrug ca. 16°.

**BEURTEILUNG**

Das durch den Fluglehrer ausgewählte Gelände war grundsätzlich für diesen Schulungsflug geeignet, es bietet auch flache, für eine Landung geeignete Stellen an.

Gemäss Angaben des Flight-Manuals und speziell der Safety notice SN-15 ist es sehr wichtig, einen Flugschüler vor seinem ersten Alleinflug auf die Gefahren und Eigenheiten des R-22 Helikopters aufmerksam zu machen, und diese zu beherrschen. Gleichzeitig wird aber in der Safety notice SN-9 die Gefahr des "Dynamic Rollover" sehr ausführlich dargestellt. Unter gewissen Umständen ist es sicher richtig, dem Flugschüler diese Besonderheiten zu demonstrieren. Diese Übungen erfordern vom Fluglehrer grösste Aufmerksamkeit und Konzentration.

Das Flight-Manual des R-22 Helikopters enthält keine Angaben über die maximal zulässige Geländeneigung für eine saubere Landung.

- 3 -

Im März 1991 verfasste die Flugunfallbehörde von Frankreich eine Studie über Flugunfälle mit Robinson R 22 Helikoptern. In dieser Studie wird festgehalten, dass bei einseitig angestützter Kufe ab 15° Querneigung des Helikopters eine irreversible Situation entstehen kann.

### URSACHE

Der Unfall ist auf eine ungenügende Steuerkoordination zwischen "Stick" und "Pitch" in der angestützten Schwebeflugphase zurückzuführen.

An der Sitzung vom 29. April 1992 nahmen H. Angst, J.-B. Schmid, M. Marazza, R. Henzelin und M. Soland; an der Sitzung vom 20. Mai 1992 H. Angst, J.-B. Schmid und M. Soland teil. Die Kommission verabschiedet den Schlussbericht einstimmig.

Bern, 20. Mai 1992

EIDG. FLUGUNFALL-  
UNTERSUCHUNGSKOMMISSION  
Der Präsident:

gez. H. Angst

R22 Helicopter Safety Notice SN-9

To: All R22 Owners, Dealers, and Pilot's Operating Handbook Subscribers  
Date: 26 July 1982

Many R22 accidents involve dynamic rollover. A dynamic roll-over can occur whenever the landing gear contacts a fixed object, forcing the aircraft to pivot about the object instead of about its own center of gravity. The fixed object can be any obstacle or surface which prevents the skid from moving sideways. Once started, dynamic roll-over cannot be stopped by application of opposite cyclic alone. For example, assume the right skid contacts an object and becomes the pivot point while the helicopter starts rolling to the right. Even with full left cyclic applied, the main rotor thrust vector will still pass to the left of the pivot point and produce a rolling moment to the right instead of to the left. The thrust vector and its moment will follow the aircraft as it continues rolling to the right. Only freeing the skid from the fixed object or applying down collective to reduce the thrust vector have any chance of stopping the dynamic roll-over once it has started.

R22 Helicopter Safety Notice SN-15 (continued)

- 2.0 Students unprepared for solo. A review of R22 accidents indicates that many occur during the student's first few solo flights or during their first solo cross-country. Flight instructors are obviously not preparing their students adequately for solo flight. No student should be allowed to fly solo until he has become thoroughly proficient in performing all normal flight maneuvers and in performing all recovery techniques from abnormal flight conditions. He should also have studied and fully understand all RHC Safety Notices, as well as the R22 Pilot's Operating Handbook.

You, the instructor, are responsible (and possibly liable) for your student's safety while he is on solo. If they are not completely ready, DON'T LET THEM FLY SOLO.

# DYNAMIC ROLL-OVER

LOOKING FORWARD

