



# **Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen**

## **über den Unfall**

des Helikopters Schweizer Aircraft Corp. 269C, HB-XZC

vom 21. Juli 1999

Adelboden im Eselsmoos / BE

## Causes

L'accident est dû à la perte de contrôle du pilote suite à un décollage interrompu. La puissance à disposition était insuffisante pour un décollage dans ces conditions topographiques et météorologiques.

Ont contribué à l'accident:

- utilisation de l'hélicoptère aux limites de fonctionnement selon le PFM
- documentation insuffisante pour le calcul de puissance dans le PFM
- données publiées dans le PFM trop optimistes pour le vol stationnaire HIGE et HOGE
- choix inadéquat de la zone d'atterrissage
- faible expérience du pilote sur ce type d'hélicoptère en montagne
- sous-estimation de la force du vent qui a augmenté subitement.

## Recommandations de sécurité

Le Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation recommande à l'Office fédéral de l'aviation civile de vérifier voire d'adapter:

- Les tableaux HOGE et HIGE trop optimistes publiés dans le PFM de l'hélicoptère Schweizer 269C. L'influence de l'équipement supplémentaire (*muffler, resonator, abrasion tape*) est à prendre en considération.
- Entre-temps, une limitation temporaire du domaine de vol de l'hélicoptère Schweizer 269C est à vérifier.

## Schlussbericht

Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zwecke der Unfallverhütung erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen ist nicht Sache der Flugunfalluntersuchung (Art. 24 des Luftfahrtgesetzes)

|                            |                      |                                                 |                             |               |  |
|----------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|---------------|--|
| Luftfahrzeug               |                      | Helikopter Schweizer Aircraft Corp. 269C        |                             | HB-XZC        |  |
| Halter                     |                      | GALLAIR AG, Zürichstrasse 68A, 9000 St. Gallen  |                             |               |  |
| Eigentümer                 |                      | GALLAIR AG, Zürichstrasse 68A, 9000 St. Gallen  |                             |               |  |
|                            |                      |                                                 |                             |               |  |
| Pilot                      |                      | Schweizerbürger, Jahrgang 1966                  |                             |               |  |
| Ausweis                    |                      | für Berufspiloten (Kat. Helikopter)             |                             |               |  |
| Flugstunden                | insgesamt            | 416:47                                          | während der letzten 90 Tage | 131:51        |  |
|                            | mit dem Unfallmuster | 148:30                                          | während der letzten 90 Tage | 131:51        |  |
|                            |                      |                                                 |                             |               |  |
| Ort                        |                      | Adelboden im Eselmoos / BE                      |                             |               |  |
| Koordinaten                |                      | 608 525 / 147 800                               | Höhe                        | 1430 m/M      |  |
| Datum und Zeit             |                      | 21. Juli 1999, ca. 1030 Uhr Lokalzeit (UTC + 2) |                             |               |  |
|                            |                      |                                                 |                             |               |  |
| Betriebsart                |                      | Gewerbsmässig / Fotoflug                        |                             |               |  |
| Flugphase                  |                      | Start                                           |                             |               |  |
| Unfallart                  |                      | Startabbruch                                    |                             |               |  |
|                            |                      |                                                 |                             |               |  |
| Personenschaden            |                      |                                                 |                             |               |  |
|                            |                      | Besatzung                                       | Passagiere                  | Drittpersonen |  |
| Tödlich verletzt           |                      | ---                                             | ---                         | ---           |  |
| Erheblich verletzt         |                      | ---                                             | ---                         | ---           |  |
| Leicht oder nicht verletzt |                      | 1                                               | 1                           |               |  |
| Schaden am Luftfahrzeug    |                      | Schwer beschädigt                               |                             |               |  |
| Sachschaden Dritter        |                      | Bauernhaus leicht beschädigt                    |                             |               |  |

## FLUGVERLAUF

Die folgenden Angaben basieren auf den Aussagen des Piloten.

Der Helikopter startete um 08:25 Uhr<sup>(1)</sup> in Sion Richtung Sanetschpass. An Bord waren der Pilot und ein Fotograf sowie die notwendige Fotoausrüstung. Die beiden Tanks waren gefüllt. Es wurde beabsichtigt, im Raum Adelboden einen Fotoflug durchzuführen. Nach einer Flugzeit von ungefähr 25 Minuten landeten sie bei den Simmenfällen.

Der Weiterflug erfolgte um ca. 10:00 Uhr Richtung Adelboden. Im Gebiet 5 km westlich von Adelboden führten sie einen Meteoerkundungsflug durch und entschieden sich, aufgrund ungenügender Sonnenbestrahlung für die Fotoaufnahmen, einen geeigneten Landeplatz zu suchen. Der Helikopter landete nach einer Flugzeit von total 37 Minuten (seit Start in Sion) auf einem Hügel süd-westlich von Adelboden. Es herrschte Windstille.

Nach ein paar Minuten frischte der Wind auf. (Zitat): „*Da sich das Wetter nach ca. 10 Minuten für die Fotografien im Zielgebiet etwas verbessert hatte und ich von den zu diesem Zeitpunkt herrschenden Windverhältnissen profitieren wollte, entschied ich mich für einen sofortigen Start.*„ (Ende Zitat)

Um ca. 10:30 Uhr hob der Helikopter ab. Der Pilot steuerte den Helikopter zuerst im Schwebeflug an den nördlichen Rand der Kuppe, bis zur Hochspannungsleitung. Anschliessend beschleunigte er entlang des Hügels in südlicher Richtung und an deren Ende angekommen, entschloss sich der Pilot den Start abubrechen, als er realisierte, dass er nicht genügend Geschwindigkeit und Höhe aufbauen konnte. Er drehte den Helikopter nach rechts, zurück Richtung Kuppe. Dabei war er nicht mehr in der Lage die Höhe zu halten. Die erste Bodenberührung fand mit den Kufen unterhalb der Krete, in steilem Gelände statt. In der Folge schlingerte der Helikopter um die Hochachse drehend den Hang hinunter und kam neben einem Bauernhaus zum Stehen.

Der Pilot und der Fotograf blieben unverletzt, der Helikopter wurde schwer beschädigt. Es entstand ein Drittschaden an Gebäude, landwirtschaftlicher Maschine, Baum und Land.

## BEFUNDE

- Der Pilot besass einen Ausweis für Berufspiloten (Kat. Helikopter), gültig bis 14.05.2000.
- Der Pilot schloss die Umschulung auf dem Typ Schweizer 269C am 30.03.1999 ab.
- Im Flugbuch sind am 20.04.1999 fünf Landungen über 1100 m/M eingetragen.
- Der Helikopter war zum gewerbsmässigen Verkehr VFR bei Tag zugelassen.
- Die letzte 400h Kontrolle wurde am 30.06.1999 durchgeführt.
- Der Pilot machte keine technischen Mängel geltend, welche zum Unfall hätten beitragen können.
- Die Leermasse des Helikopters betrug gemäss letzter Wägung am 20.03.1996 1169.9 lbs (530.6 kg).

---

<sup>(1)</sup> Alle Zeiten sind Lokalzeiten (UTC +2)

- Der Helikopter war mit einem Haupt- und einem Zusatztank (30 und 19 US gal) ausgerüstet.
- Die Masse zum Unfallzeitpunkt betrug gemäss Angaben des Piloten 821 kg.
- Der Schwerpunkt lag innerhalb der vorgeschriebenen Limiten.
- Der Helikopter war mit einer „MUFFLER KIT INSTALLATION“ (*muffler*) P/N 269A8801-5 ausgerüstet.
- Der Helikopter wurde am 20.4.1999 mit drei neuen Hauptrotorblättern ausgerüstet. Das „MAIN ROTOR BLADE TAPE KIT“ (*abrasion tape*) P/N M10060-1 war gemäss Dokumentation nicht eingebaut.
- Der Hersteller hat bezüglich der Leistungsberechnung wie folgt Stellung genommen:  
(Zitat): „*With the given facts, the aircraft was near or at the pressure altitude limits for OGE hover.*“ (Ende Zitat)
- Die Tabelle für den Schwebeflug ausserhalb des Bodeneffektes (HOGE) ist nicht im von der FAA anerkannten Teil des *pilot's flight manual* (PFM) enthalten.
- Im Kapitel „ADDITIONAL OPERATIONS AND PERFORMANCE DATA“ des PFM, welches von der FAA nicht anerkannt ist, existiert eine Tabelle für den Schwebeflug ausserhalb des Bodeneffektes (HOGE), allerdings nur für den Standard Helikopter ohne *muffler* und *abrasion tape*.
- Eine andere schweizerische Firma mit grosser Erfahrung im Schulbetrieb macht für ihren Einsatz mit demselben Helikopter Einschränkungen.
- Ein Vergleichsflug zeigte, dass man mit diesen Einschränkungen in die Nähe von praktikablen Werten kommt.
- Die im PFM publizierten Werte für den Schwebeflug HIGE und HOGE sind eindeutig zu optimistisch.
- Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit gemäss MeteoSchweiz:

Allgemeine Wetterlage:

Gesteuert von einem Tief mit Zentrum westlich von Norwegen erreicht eine schwache Kaltfront die Alpennordseite. Sie bringt vor allem in den unteren Schichten feuchter Luft in den Alpenraum.

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit:

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wetter/Wolken: | 2-4/8 Sc/Cu Basis ca. 3000 m/MSL, 3-5/8 Basis um 3900 m/MSL. Im Höhenbereich von ca. 2200-2400 m/MSL vermutlich etwas Sc, vor allem talwärts.                                                                                                                                                                                                               |
| Sicht:         | 8-10 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Wind:          | An der Messstation im Dorf Adelboden wurde folgendes festgestellt: Bis ca. 1030 LT VRB/02kt/MAX08kt, zwischen 1030 und 1040 LT erfolgte eine markante Windzunahme auf ca. 200°/10kt, Spitzen bis 21kt. Es ist wahrscheinlich, dass diese plötzliche Windänderung die höher und südwestlicher gelegene Umgebung des Unfallortes bereits früher erreicht hat. |

|              |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| Temp./Tpkt:  | 18°/11°C                          |
| Luftdruck:   | 1019hPa QNH (LSGS)                |
| Gefahren:    | Plötzlich aufkommende Turbulenzen |
| Sonnenstand: | Azimut 107°; Höhe 43°             |

## BEURTEILUNG

### Technische Aspekte

Der Pilot machte keine technischen Mängel geltend, welche zum Unfall hätten beitragen können.

Eine vor Ort durchgeführte visuelle Beurteilung des Helikopters ergab keine Abnormalitäten.

### Operationelle Aspekte

Landeplatz:

Der Landeplatz ist folgendermassen zu charakterisieren:

- Langgezogene Kuppe
- Hindernisse auf allen Seiten (Seilbahnen, Antenne, Hochspannungs- und Telefonleitungen)
- Ansteigendes Gelände auf zwei Seiten

Die Leistungsberechnung musste für den Schwebeflug ausserhalb des Bodeneffektes berechnet werden (HOGE).

Leistungsberechnung:

Der Hersteller hat bezüglich der Leistungsberechnung wie folgt Stellung genommen:

(Zitat): „*With the given facts, the aircraft was near or at the pressure altitude limits for OGE hover.*“ (Ende Zitat)

Die Tabelle HOGE im *pilot's flight manual* (PFM) ist nicht von der FAA anerkannt. Der Hersteller nimmt dazu wie folgt Stellung:

(Zitat): „*The FAA approves those performance charts included in Section V and other sections of the PFM but does not certify the additional performance data/charts provided in the supplement data section of Section VII of the PFM. There is no FAA requirement to certify that data. The manufacturer provides that data as a customer service to inform the pilot of additional aircraft capabilities and maximize customer utilization. The manufacture engineering flight tests are used to substantiate the data provided in the additional performance charts.*“ (Ende Zitat)

Die Firma GALLAIR operiert den Helikopter gemäss *pilot's flight manual* des Herstellers.

Eine andere schweizerische Firma mit grosser Erfahrung im Schulbetrieb macht für ihren Einsatz mit demselben Helikoptertyp folgende Einschränkungen:

(Zitat): „*Hover Ceiling Berechnungen sind alle **Out of Ground Effect** (Seite 8-2) auszuführen. Von den in der HOGE-Tabellen herausgelesenen Werten sind **ca 2000ft abzuziehen**. Diese Massnahme drängt sich auf, da die in der HOGE-Tabelle herausgelesenen Werte zu optimistisch sind und in der Praxis nicht erreicht werden können.*“ (Ende Zitat)

Ein Vergleichsflug zeigte, dass man mit diesen Einschränkungen in die Nähe von praktikablen Werten kommt, die Diskrepanz zu den publizierten Daten aber mit zunehmender Dichtehöhe zunimmt.

Bei einer Landemasse von 1696 lbs auf einer Druckhöhe (PA) von 5800ft und einer Temperatur von 60°F war ein HIGE Schwebeflug auf ca. 50 cm möglich. Mit diesen Konditionen sollte nach PFM folgende Werte erreicht werden:

- HIGE: ca. 9180 ft PA
- HOGE: ca. 7200 ft PA

Die Leistungsangaben (HOGE und HIGE) sind eindeutig zu optimistisch und im praktischen Einsatz nicht realisierbar.

Dem Piloten stehen in der Konfiguration mit *muffler* keine Unterlagen für die Leistungsrechnung (HOGE) zur Verfügung.

Es fällt dem Benutzer relativ schwer, die von der FAA anerkannten Teile des PFM (*pilot flight manual*) zu identifizieren. Es gibt keine individuelle Kennzeichnung der einzelnen Seiten des PFM.

Es ist kein Verfahren zur Leistungsprüfung definiert. Der Hersteller verweist einzig auf die im PFM definierten Startprozedere, welche aber nicht erlauben, die effektiv abgegebene Leistung zu messen.

Die Umschulung auf den Schweizer 269C schloss der Pilot am 30.03.1999 ab. Im Anschluss flog er sehr intensiv auf diesem Typ.

Im Flugbuch sind am 20.04.1999 fünf Landungen über 1100 m/M eingetragen. Die Gebirgs- erfahrung des Piloten auf diesem Muster war gering.

Der Helikopter wurde an seiner Leistungsgrenze operiert. Die Landezone war, bezogen auf die Leistungsreserven, sehr beengt und ungünstig gewählt. Der aufkommende Wind verschärfte diese Situation zusätzlich.

Als der Pilot realisierte, dass die Leistung nicht ausreichte, um aus den Hindernissen heraus zu starten, brach er diesen ab. Dieser Entschluss ist nachvollziehbar und gut. Er hat die Besatzung sehr wahrscheinlich vor einem noch grösseren Schaden bewahrt.

Auf die Möglichkeit, aufgrund der Leistungs- und Windsituation den Fotografen nicht einsteigen zu lassen und später im Tal wieder aufzunehmen, wurde verzichtet.

Es war eine logische Folge, dass der Helikopter, der bereits an seiner Leistungsgrenze war, nach der Umkehrkurve in den Rückenwind die Höhe nicht mehr halten konnte und sich aufgrund des erhöhten Leistungsbedarfs die Rotordrehzahl zusätzlich verringerte.

## URSACHE

Der Unfall ist auf einen Verlust der Kontrolle des Piloten über den Helikopter nach einem Startabbruch aufgrund der für diese topografischen und meteorologischen Bedingungen ungenügende Leistung zurückzuführen.

Zum Unfall beigetragen haben:

- Operation des Helikopters an den Betriebsgrenzen gemäss PFM
- Ungenügende Unterlagen zur Leistungsberechnung im PFM
- Zu optimistische, im PFM publizierte Werte, für den Schwebeflug HIGE und HOGE
- Ungünstige Wahl der Landezone
- Geringe Gebirgserfahrung des Piloten auf dem Helikoptertyp
- Unterschätzen der plötzlich auffrischenden Winde.

## Sicherheitsempfehlungen

Das BFU empfiehlt dem BAZL:

- Die zu optimistischen HOGE und HIGE Tabellen im PFM des Helikopters Schweizer 269C sind zu überprüfen und anzupassen. Der Einfluss der Zusatzausrüstungen (*muffler, resonator, abrasion tape*) ist entsprechend zu berücksichtigen.
- Eine zwischenzeitliche temporäre Einschränkung des Betriebs des Helikopters Schweizer 269C ist zu prüfen.

Bern, 30. April 2003

Büro für Flugunfalluntersuchungen

**Dieser Bericht wurde ausschliesslich zum Zwecke der Unfallverhütung erstellt. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen ist nicht Sache der Flugunfalluntersuchung (Art. 24 des Luftfahrtgesetzes)**

## Beilage 1



Landeplatz – Blickrichtung 330°

Position 1: Startpunkt – Schwebeflug Richtung Position 2

Position 3: Endlage des Helikopters



Endlage des Helikopters – Blickrichtung 210°