



Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Helikopters Agusta A109A II, HB-XJA

vom 10. April 2003

Piz Terza, bei Müstair / GR

Cause

L'accident est dû à une collision de l'hélicoptère avec le terrain, après que le pilote n'ait plus distingué le terrain en raison de conditions de lumière diffuse.

Les facteurs suivants ont joué un rôle dans l'accident:

- la continuation du vol VFR par une mauvaise visibilité et des conditions météorologiques défavorables;
- une faculté de perception et de décision restreinte suite à un manque d'oxygène;
- la fatigue du pilote suite à un long vol et un court temps de repos qui précédait le vol.

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 Agusta A109A II	HB-XJA
Halter	HOPPE AG, Palü Daint, 7537 Müstair	
Eigentümer	HOPPE AG, Palü Daint, 7537 Müstair	

Pilot	Schweizerbürger, Jahrgang 1952			
Ausweis	Helikopterpilot			
Flugstunden	insgesamt	1776	während der letzten 90 Tage	18:45
	mit dem Unfallmuster	1078	während der letzten 90 Tage	18:45

Ort	Piz Terza, bei Müstair / GR		
Koordinaten	826 771 / 168 838	Höhe	2750 m/M
Datum und Zeit	10. April 2003, 19:15 Uhr Lokalzeit (LT = UTC+2)		

Betriebsart	Privatflug, VFR
Flugphase	Reiseflug
Unfallart	Kollision mit dem Gelände

Personenschaden

	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
Tödlich verletzt	---	---	---
Erheblich verletzt	1	2	---
Leicht oder nicht verletzt	---	1	

Schaden am Luftfahrzeug	Zerstört
Sachschaden Dritter	Keiner

Allgemeines

Der Pilot wurde im Jahre 1997 von der Firma HOPPE AG als Privatpilot für den firmeneigenen Helikopter, welcher zum Transport der Firmenleitung eingesetzt wird, eingestellt. Da er ebenfalls über eine Lizenz für den Unterhalt von Luftfahrzeugen verfügt, wurde ihm auch die Wartung des Firmenhelikopters anvertraut.

Am Mittwoch, den 9. April 2003, nahm der Pilot seine Flugtätigkeit um 17:15¹ Uhr auf und beendete diese um 19:48 Uhr auf dem Heliport von HOPPE in Müstair. In diesem Zeitraum führte er vier Flüge mit einer Gesamtzeit von 2:07 Stunden durch. Der letzte Flug führte ihn von Sursee nach Müstair. Anschliessend erledigte er die Nach-Flugkontrollen und betankte den Helikopter mittels Kanistern. Nach diesen Arbeiten fuhr er im Auto nach Laas, wo er zwischen 23:00 Uhr und 23:30 Uhr eintraf.

Am nächsten Morgen (Donnerstag, 10. April 2003) stand der Pilot um 06:00 Uhr auf und fuhr, nachdem er sich mit den Wetterbedingungen vertraut gemacht hatte, im Auto nach Müstair, um den Flugauftrag dieses Tages in Angriff zu nehmen. (Distanz 26 km; Zeitbedarf 22 Minuten).

Nach persönlicher Erledigung der Vorflugkontrolle startete der Pilot allein an Bord des Helikopters HB-XJA zu einem Flug nach Bolzano, wo er einen Passagier aufnahm. Anschliessend flog er via Karlovy Vary (Zollabfertigung) nach Chomotov/tschechische Republik (Heliport HOPPE). Mit einer Passagierin an Bord startete er in Chomotov um 14:58 Uhr Richtung Altenrhein mit einer Zwischenlandung in Karlovy Vary.

Um 17:51 Uhr startete die HB-XJA in Altenrhein und erreichte um 18:20 Uhr Sursee. Bis zu diesem Zeitpunkt hatte der Pilot an diesem Tag sechs Flüge mit einer Totalflugzeit von 5:02 Stunden absolviert.

Flugverlauf

Der Helikopter landete um 18:20 Uhr in Sursee. Während die beiden Passagiere, welche am Vorabend nach Sursee gebracht wurden, in die Maschine einstiegen, telefonierte der Pilot mit dem Hausmeister der Firma HOPPE in Müstair, um sich nach den Wetterbedingungen zu erkundigen. Der Hausmeister erklärte, dass der Berg Chavalatsch sichtbar sei und er blauen Himmel sehen könne.

Um 18:21 Uhr startete der Pilot mit drei Passagieren an Bord in Sursee. Er stellte nach dem Start fest, dass die meteorologischen Bedingungen einen Steigflug „on top“, das heisst über die Wolken, zuliessen. Er entschloss sich, über die Wolkendecke zu steigen und mit Hilfe der beiden kürzlich installierten GNS430 zu navigieren, um in der Nähe von Müstair unter die Wolkendecke abzusinken.

Der Pilot erreichte gemäss der Radaraufzeichnung die Flughöhe von 15 400 ft AMSL und flog damit in den Luftraum „Charlie“ und „Delta“ ein, ohne bei der zuständigen Flugverkehrsleitung in Zürich die nötigen Freigaben einzuholen. Nach Aussage der Passagiere führte der Flug über eine geschlossene Wolkendecke, wobei ab und zu Bergkonturen oder einzelne Täler und Ortschaften zu sehen waren.

¹ alle Zeiten lokal, mitteleuropäische Sommerzeit, LT = UTC + 2 Stunden

Nach dem Einflug auf 15 000 ft AMSL ins Tal von Münstair leitete der Pilot den Sinkflug ein. Nachdem er auf 11 000 ft QNH Santa Maria erkennen konnte, informierte er die Passagiere über die bevorstehende Landung in fünf Minuten. Während des Sinkfluges verdichteten sich die Wolken und die Lichtverhältnisse wurden zunehmend diffuser. Der Pilot verringerte die Geschwindigkeit und führte den Flug weiter.

Unvermittelt streifte ein Hauptrotorblatt einen schneebedeckten Hang und nach zirka 20 Metern schlugen alle vier Blätter des Hauptrotors in die verschneite Flanke eines Berges. Der Helikopter, welcher sich mit reduzierter Vorwärtsgeschwindigkeit bewegte, verlor den Auftrieb und stürzte senkrecht auf das 45° geneigte, schneebedeckte Gelände. Er rutschte auf der rechten Rumpfseite ungefähr 70 Meter talwärts und kam, nachdem er sich zweimal überschlagen hatte, in einer leichten Geländevertiefung auf 2690 m/M zum Stillstand.

Ein Passagier blieb unverletzt, half den anderen Passagieren das Wrack zu verlassen und alarmierte mittels seines Mobiltelefons die Rettungskräfte. Der Pilot und die beiden anderen Passagiere waren schwer verletzt. Der Helikopter wurde zerstört, es brach kein Feuer aus.

Befunde

- Der Pilot besass einen schweizerischen Berufspilotenausweis für Helikopter, ausgestellt am 16.08.1989. Am 14.12.1995 erwarb er die Musterberechtigung für den Helikopter Agusta A109 und seit dem 01.12.2000 besass er die Berechtigung für Instrumentenflug (IFR). Ausserdem war er seit dem 17.04.1979 im Besitz des Ausweises für Luftfahrzeugmechaniker. Die zusätzliche Berechtigung als Luftfahrzeugkontrolleur wurde am 05.05.1986 eingetragen.
- Es gab keinerlei Hinweise auf vorbestandene Krankheiten zum Unfallzeitpunkt. Die Untersuchung auf Alkohol ergab ein negatives Resultat.
- Masse und Schwerpunkt befanden sich innerhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte. Die Masse des Helikopters zum Unfallzeitpunkt betrug 2424 kg. Diese Masse erlaubt unter Verwendung von Startleistung bis auf eine Höhe von ungefähr 5400 ft AMSL (1645 m/M) bzw. bei *max. continuous power* bis auf eine Höhe von ungefähr 4400 ft AMSL (1340 m/M) einen Schwebeflug ausserhalb des Bodeneffektes (*hovering out of ground effect* – HOGE). Die maximale Abflugmasse beträgt 2600 kg.
- Der Pilot und die Passagierin auf dem vorderen Sitz trugen Vierpunktgurten. Die zwei Passagiere auf den hinteren Sitzen waren mit Zweipunktgurten angeschnallt. Alle Sicherheitsgurte hielten der Beanspruchung durch den Aufprall stand.
- Der Helikopter war mit einem ELT des Typs E-01, ACK Technologies ausgerüstet. Obwohl das Gerät auf „armed“ geschaltet war, hat es sich nicht eingeschaltet. Gemäss Betriebshandbuch schaltet sich der ELT automatisch ein, wenn die Verzögerung in der Längsachse 3.5 ft/sec² überschreitet.
- Die Alarmierung wurde vom unverletzten Passagier ausgelöst, welcher mit seinem Mobiltelefon die Notrufnummer 112 wählte und die Carabinieri von Sondrio erreichte. Diese ihrerseits informierten die Notruf- und Einsatzzentrale der Kantonspolizei Graubünden, welche den Alarm an die REGA weitergab.
- Ein Flugdatenschreiber war weder eingebaut noch vorgeschrieben.
- Das Fahrwerk des Helikopters war eingefahren.

- Um 18:34 Uhr flog der Pilot ohne Freigabe in den Luftraum „Charlie“ ein.
- Um 18:39 Uhr bestätigte der Pilot die Freigabe von „Zürich Information“ für die Durchquerung der Luftstrasse A9 auf Flugfläche 130 (FL 130). Die aufgezeichnete Radarspur der HB-XJA zeigt Höhen zwischen FL 132 und FL 134.
- Um 18:52 Uhr stellte der Flugverkehrsleiter von Zürich Information fest, dass der Transponder der HB-XJA die Flugfläche 155 (FL 155) übermittelte. Nach einer Rückfrage gab er die Anweisung, Flugfläche 150 zu halten (FL 150). Der Pilot begründete die Abweichung damit, dass er den Höhenmesser auf ein QNH von 1006 hPa eingestellt hatte.
- Nach dem Start in Sursee flog der Pilot während 43 Minuten auf Flughöhen zwischen 10 000 ft AMSL und 15 400 ft AMSL ohne über eine Sauerstoffversorgung für sich oder für die Passagiere zu verfügen. Während einer Zeit von 18 Minuten verblieb die HB-XJA auf Höhen zwischen 14 900 ft AMSL und 15 400 ft AMSL.
- Der Pilot bestätigte, dass der Helikopter Agusta A109AII, HB-XJA, vor dem Unfall in technisch einwandfreiem Zustand und flugtauglich war.
- Der linke Haupttank enthielt zirka 80 l Treibstoff. Der rechte Haupttank war leer und wies Schäden auf, welche annehmen lassen, dass Treibstoff ausgelaufen ist. Die beiden Hilfstanks waren leer.
- Vom 07.01.2003 bis zum 07.03.2003 befand sich der Helikopter HB-XJA zwecks Modifikation und Einbau der Avionikanlage in der Wartung. Es wurden zwei Sandel EHSI und zwei Garmin GNS 430 Nav/Com/GPS eingebaut.
- Die beiden GPS Bordsysteme GNS 430 waren in Betrieb. Obwohl die Geräte nicht in der Lage sind den Flugweg aufzuzeichnen, speicherten sie den Zeitpunkt und die Koordinaten des Aufschlags sowie die eingestellten COM und NAV Frequenzen und den aktiven Wegpunkt (COM 1: 124.700 MHz, COM 2: 121.500 MHz, NAV 1&2: 111.20 MHz, Wegpunkt: W1 Zielort Müstair).
- Die Untersuchung des Wracks des Helikopters Agusta A109AII ergab keine Hinweise auf technische Mängel und bestätigte:

Zitat

„ ... Das Rotorsystem wurde beidseitig aus der Hauptverankerung herausgerissen. Die Plattform weist beidseitig Gewaltbrüche auf. Die vier Getriebestreben hielten der Belastung nicht stand und wurden alle abgebrochen. Das Hauptgetriebe liegt in einer Position von ca. 10 Uhr auf dem Kabinenboden nach vorne/seitwärts gerichtet.

Sowohl die Antriebswellen von den Triebwerken 1&2 auf die Intermediate Gearbox wie auch die Heckrotorwelle sind im Kupplungsbereich abgetrennt. Aufgrund der sichtbaren Torsionsspuren kann davon ausgegangen werden, dass alle Antriebswellen beim Aufprall drehten. ...“

Ende Zitat

- Technische Daten des Helikopters

Typ	Agusta A109A II
Hersteller	Giovanni Agusta SPA
Eigenschaften	Zweimotoriger, siebenplätziger Turbinenhelikopter mit Einziehfahrwerk
Baujahr	1985
Seriennummer	7317
Triebwerke	2 Turbinen
Hersteller	Detroit Diesel Allison
Typ	250-C20B
Leistung	420 SHP
Seriennummern	CAE-834819 (LH) CAE-835002 (RH)
Eintragungszeugnis	Ausgestellt vom BAZL am 03.02.1995 / Nr. 1
Lufttüchtigkeitszeugnis	Ausgestellt vom BAZL am 15.06.1995 / Nr. 1
Vorläufiges Lufttüchtigkeitszeugnis	Ausgestellt vom BAZL am 03.04.2003 / Nr. 7 Gültig für VFR-Flüge gemäss den Unterlagen des Herstellers, gültig bis 30.04.2003
Eigentümer und Halter	HOPPE AG, Palü Daint, 7537 Müstair
Letzte BAZL Prüfung	Durchgeführt am 26.08.1999 (Zelle 2018:50)
Letzte 100-Stunden Kontrolle	Ausgeführt am 05.12.2002 (Zelle 2879:41) Motor #1:2879:41; Motor#2:2711:33
Betriebsstunden beim Absturz	Zelle: 2942:15 (4329 Landungen) Motor #1: 2942:15 (4069 cycles) Motor #2: 2774:07 (4074 cycles)

- Allgemeine Wetterlage gemäss MeteoSchweiz:

Eine Tiefdruckrinne erstreckte sich von Schweden über die Alpen bis ins westliche Mittelmeer. In der südwestlichen Höhenströmung flossen feuchte Luftmassen über die Schweiz hinweg.

- Die folgenden Angaben zum Wetter zur Unfallzeit am Unfallort basieren auf einer räumlichen und zeitlichen Interpolation der Beobachtungen verschiedener Wetterstationen. Diese Interpolation wurde durch MeteoSchweiz durchgeführt.

Wolken:	7/8, Basis 8500-9000 ft AMSL darunter Stratusfetzen wahrscheinlich, Basis nicht bekannt
Wetter:	Schwacher Schneefall nicht auszuschliessen
Sicht:	Diffus, vermutlich zeitweise in Wolken
Wind:	S – SW 3 - 5 kt in Talbodennähe 3 - 5 kt Ostwind
Temp./Taupunkt:	-09 °C / -10 °C
Luftdruck:	QNH LSZH 1007 hPa, QNH LSZA 1004 hPa
Gefahren:	Diffuse Sichtverhältnisse, in Wolken Vereisung
Sonnenstand:	Azimut: 275°, Höhe: 7°

Beurteilung

Technische Aspekte

Der Pilot bestätigte, dass der Helikopter Agusta A109AII, HB-XJA, vor dem Unfall in technisch einwandfreiem Zustand und flugtauglich war. Die Untersuchung des Wracks ergab keinen Hinweis auf vorbestandene Mängel.

Operationelle Aspekte

Der Pilot stieg nach dem Start in Sursee über die ausgedehnte Wolkendecke, um „on top“ zu fliegen. Um in Sichtflugbedingungen zu bleiben, stieg er bis auf eine Höhe von 15 400 ft AMSL und verblieb während 43 Minuten oberhalb von 10 000 ft AMSL, ohne an Bord über eine Sauerstoffversorgung für sich oder für die Passagiere zu verfügen.

Während er mit Hilfe der beiden kürzlich eingebauten GNS430 navigierte, flog er fälschlicherweise ohne Freigabe in die Lufträume der Klasse C und D ein. Anschliessend hielt er die vom Flugverkehrsleiter zugewiesene Flugfläche nicht ein, da er seinen Höhenmesser auf ein QNH von 1006 hPa anstatt auf Standard (1013.2 hPa) eingestellt hatte.

Die Wetterauskunft des Hausmeisters der Firma HOPPE in Müstair beruhigte den Piloten. Er flog mit östlichem Kurs ins Tal von Müstair und hatte die Sonne im Rücken. Das Licht war diffus und in Anbetracht des Sonnenunterganges um 20:44 Uhr dämmerig. Die Sicht war zusätzlich durch Wolken und Schneefall reduziert.

Auf der Höhe von 11 000 ft AMSL konnte der Pilot die Ortschaft Santa Maria erkennen und leitete den Abstieg ein. Er erkannte, dass die Wolken und das diffuse Licht die Einhaltung der Sichtflugbedingungen schwierig machten und reduzierte die Vorwärtsgeschwindigkeit.

Unvermittelt und vom Piloten unerwartet berührte ein Hauptrotorblatt leicht einen verschneiten Hang auf der linken Seite des Helikopters. Zirka zwanzig Meter weiter wurden alle vier Hauptrotorblätter beim Einschlag ins verschneite Gelände zerstört. Der seines Auftriebs beraubte und mit wenig Vorwärtsgeschwindigkeit fliegende Helikopter stürzte senkrecht auf ein Schneefeld (welches 45° geneigt ist) und hinterliess den Abdruck seines Rumpfes im Schnee.

Der Frontscheinwerfer des Rumpfes wurde abgetrennt und blieb an der Aufschlagstelle im Schnee stecken, während das Hauptwrack auf seiner rechten Seite liegend zirka 70 Meter abwärts rutschte und nach zwei Überschlägen in einer leichten Geländevertiefung auf 2690 m/M zum Stillstand kam.

An der schneebedeckten Aufschlagstelle konnten keine Spuren für eine Vorwärtsbewegung des Helikopters festgestellt werden. Der Abdruck des senkrechten Aufschlags war hingegen deutlich sichtbar. Die Masse des Helikopters betrug beim Absturz 2424 kg. Diese Masse erlaubte bis auf eine Höhe von ca. 5400 ft AMSL (1645 m/M) unter Verwendung von *take-off power* einen Schwebeflug ausserhalb des Bodeneffekts (HOGÉ). Es ist möglich, dass der Pilot wegen der erschwerten Sichtverhältnisse die Vorwärtsgeschwindigkeit derart reduzierte, dass die Maschine aufgrund der für den Schwebeflug zu hohen Masse ungewollt an Höhe verlor.

Die Insassen überlebten den senkrechten Aufprall dank der geringen Vorwärtsgeschwindigkeit. Der Notsender (ELT) schaltete sich wahrscheinlich nicht automatisch ein, weil die horizontale und vertikale Verzögerung für die Auslösung zu gering war.

Der Pilot, welcher nach einer kurzen Nachtruhe während 43 Minuten über der Höhe von 10 000 ft AMSL (wovon während 18 Minuten zwischen 14 900 ft und 15 400 ft AMSL) ohne Sauerstoffversorgung flog, war in der kritischen Phase des Fluges den Auswirkungen eines Sauerstoffmangels (Hypoxie) unterworfen. Die Auswirkungen des Sauerstoffmangels werden typischerweise vom Betroffenen nicht realisiert. Müdigkeit und diese physischen Gegebenheiten beeinträchtigten damit möglicherweise das Entscheidungsvermögen des Piloten.

Ursache

Der Unfall ist auf eine Kollision des Helikopters mit dem Gelände zurückzuführen, nachdem der Pilot bei diffusen Sichtverhältnissen das Gelände nicht mehr wahrgenommen hat.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Fortsetzung des Sichtfluges bei ungünstigen Sicht- und Wetterbedingungen
- Eingeschränktes Wahrnehmungs- und Entscheidungsvermögen aufgrund von Sauerstoffmangel
- Müdigkeit des Piloten aufgrund eines langen Fluges und einer kurzen vorgängigen Ruhezeit

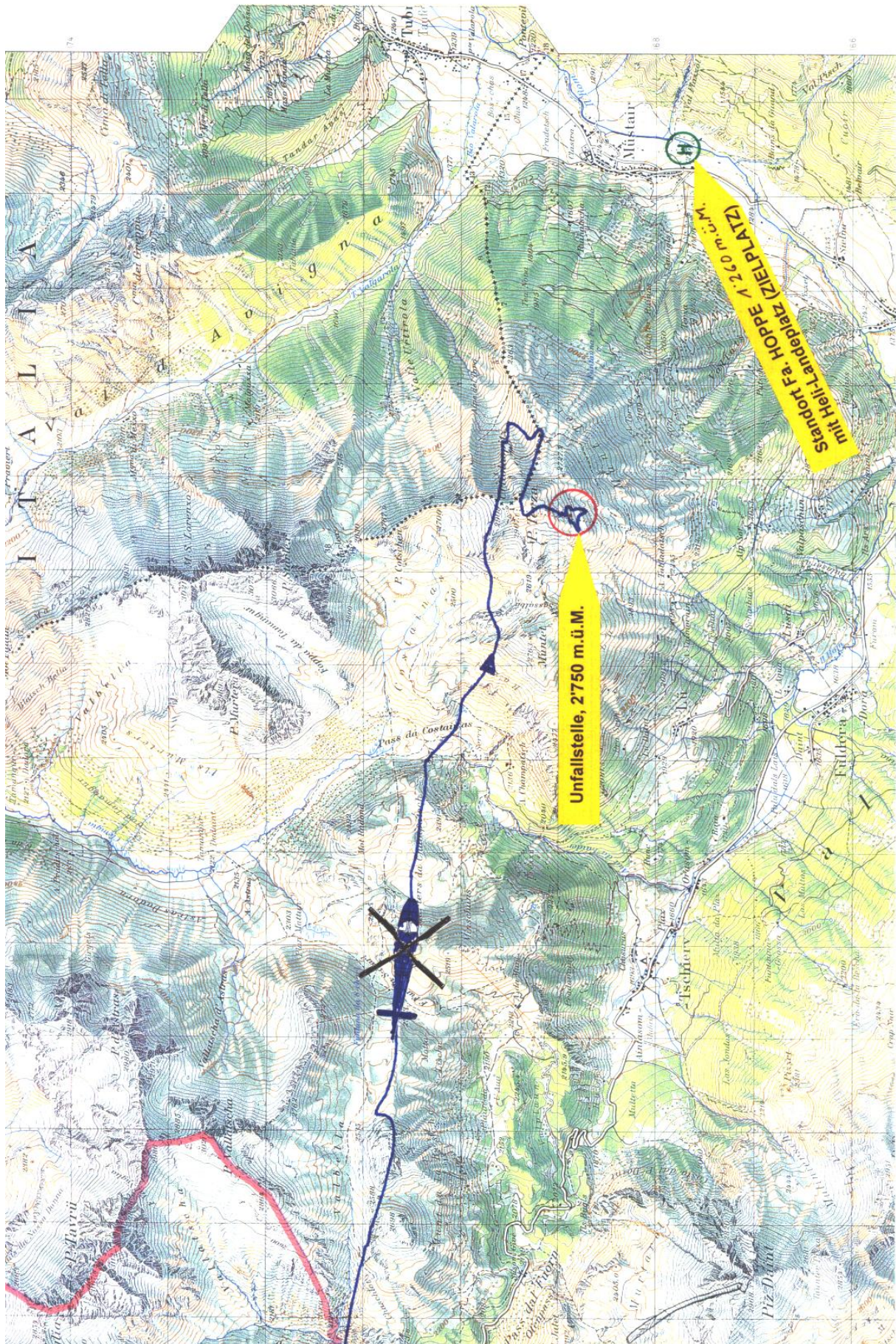
Bern, 17. Februar 2005

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

Flugroute des Helikopters A109AH, HB-XJA, über den Ofenpass mit Ziel Müstair. Angaben gemäss Aufzeichnungen skyguide.



Beilage 2

Übersicht des Unfallgebietes am Piz Terza, von Westen aus gesehen (Aufnahme vom 11.04.2003).

