



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Büro für Flugunfalluntersuchungen BFU
Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation BEAA
Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici UIIA
Uffizi d'inquisiziun per accidents d'aviatica UIAA
Aircraft accident investigation bureau AAIB

Schlussbericht Nr. 2067

des Büros für

Flugunfalluntersuchungen

über den Unfall

des Helikopters Kaman K-1200, HB-ZGK

vom 2. Dezember 2008

in der Stadt Bern/BE

Causes

L'accident est dû au fait qu'en soulevant une partie d'un arbre en charge externe à l'aide de l'hélicoptère une branche s'est cassée et a blessé un collaborateur de l'équipe des forestiers parce que la charge n'était pas fixée de manière appropriée.

Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des Büros für Flugunfalluntersuchungen (BFU) über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

Gemäss Art. 3.1 der 9. Ausgabe des Anhanges 13, gültig ab 1. November 2001, zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalles die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen.

Die deutsche Fassung dieses Berichts entspricht dem Original und ist massgebend.

Alle in diesem Bericht erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in der für das Gebiet der Schweiz gültigen Normalzeit (*local time* – LT) angegeben, die im Unfallzeitpunkt der mitteleuropäischen Zeit (MEZ) entsprach. Die Beziehung zwischen LT, MEZ und koordinierter Weltzeit (*co-ordinated universal time* – UTC) lautet:

LT = MEZ = UTC + 1 h.

Schlussbericht

Luftfahrzeugmuster	Kaman K-1200	HB-ZGK	
Halter	Rotex Helicopter AG, Schiffflände 2, LI-9496 Balzers		
Eigentümer	Rotex Helicopter AG, Schiffflände 2, LI-9496 Balzers		
Pilot	Schweizerischer Staatsbürger, Jahrgang 1970		
Ausweis	Helikopter Berufspilot CPL(H), erstmals ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL am 26. Juni 1997		
Flugstunden	insgesamt	3354:02 h während der letzten 90 Tage	124:52 h
	auf dem Unfallmuster	1537:00 h während der letzten 90 Tage	122:34 h
Ort	Aare-Ufer Höhe Stauwehr, Stadt Bern		
Koordinaten	600 486 / 201 469 (<i>swiss grid</i>)	Höhe	510 m/M
	N 46° 57' 51" E 007° 26' 42" (WGS 84)		
Datum und Zeit	2. Dezember 2008, ca. 10:00 Uhr		
Betriebsart	VFR gewerbsmässig		
Flugphase	Schwebeflug		
Unfallart	Personenschaden durch Verlust einer Aussenlast		

Personenschaden

Verletzungen	Besatzungs- mitglieder	Passagiere	Gesamtzahl der Insassen	Drittpersonen
Tödlich	0	0	0	0
Erheblich	0	0	0	1
Leicht	0	0	0	0
Keine	1	0	1	Nicht zutreffend
Gesamthaft	1	0	1	1

Schaden am Luftfahrzeug Keiner

Drittschaden Keiner

1 Sachverhalt

1.1 Vorgeschichte und Flugverlauf

Am 1. Dezember 2008 bereiteten die Mitarbeiter einer auf anspruchsvolle Rodungen spezialisierten Firma am Aare-Ufer in Bern einen Transportauftrag für die Entfernung einzelner Bäume im dortigen Wald vor, wofür ungefähr 120 Rotationen vorgesehen waren. Bei dieser Art von Rodung wird der entsprechende Baum vor dem Transport mit passendem Befestigungsmaterial versehen. Dabei steigt der Kletterspezialist auf den Baum. Er ist am Baum gesichert und verfügt über eine Kettensäge. Für den Transport schwebt der Helikopter über dem Baum und die Befestigungsseile werden am Lasthaken der *longline* eingehängt. Dann trennt der Kletterspezialist ein durch das Befestigungsmaterial mit dem Helikopter verbundenes Stück des Baumes ab. Während des Trennvorgangs sichert der Helikopter das entsprechende Baumstück. Nach dem vollständigen Durchtrennen des Baumes hebt der Helikopter das Baumstück an und fliegt es zu einem Abladeplatz.

An diesem Tag bereitete der Kletterspezialist unter anderem einen Baum zum Transport vor und beschloss, drei Baumarme mit gleicher Verzweigung an einem Stück abzutransportieren. Dabei wurden zwei der drei Baumarme mit je einem Drahtseil für die Befestigung am Haken vorbereitet (siehe Anlage 1). Wie er später aussagte, war er aufgrund seiner Erfahrung davon überzeugt, dass diese Art der Befestigung ausreichend sein würde, um den aus drei Baumarmen bestehenden Teil der Baumkrone wegzufügen.

Am Abend des 1. Dezember 2008 wurde der Helikopter Kaman K-1200, eingetragen als HB-ZGK, nach Bern überflogen, um während der folgenden Tage für den Transport von Baumteilen eingesetzt zu werden.

Im Verlauf des Vormittags des 2. Dezember 2008 führte der Pilot mit der HB-ZGK mehrere Transportflüge in der oben beschriebenen Weise aus.

Ungefähr um 10:00 Uhr sollte der erwähnte Baum, dessen Krone aus mehreren Baumarmen bestand, abtransportiert werden. Zu diesem Zweck kletterte der Spezialist auf eine Höhe von fünf bis sechs Meter auf den Baum. Dabei war er durch Klettergurten und Steigeisen gesichert. Nachdem die beiden Drahtseile der zwei befestigten Baumarme mit dem über dem Baum schwebenden Helikopter verbunden waren, begann der Kletterspezialist mit der Kettensäge diesen Teil der Baumkrone abzutrennen. Dabei wurde er von einem Flughelfer am Boden überwacht. Gleichzeitig erhöhte der Pilot durch leichtes Steigen des Helikopters die Spannung in den beiden Drahtseilen. Alle Beteiligten standen in Funkkontakt miteinander.

Nach dem Durchtrennen des Baumstamms hob der Helikopter die Baumkrone an. Als diese zwei bis drei Meter angehoben war, kippte die Last in eine horizontale Lage. Dabei brach der nicht durch ein Drahtseil gehaltene Baumarm ab. Dieser Baumteil mit einer Masse von ca. 450 kg war rund 16 Meter lang. Der Baumteil fiel entlang des verbleibenden Baumstammes und verletzte den daran gesicherten Kletterspezialisten erheblich. Er blieb durch die Klettergurten gesichert am Baum hängen, wobei er zeitweise das Bewusstsein verlor. Zwei andere Kletterspezialisten bargen den Verletzten und ein auf dem Arbeitsplatz anwesender Rettungssanitäter führte die medizinische Erstversorgung aus.

Der Helikopter konnte die angehängte Last zum Abladeplatz fliegen.

1.2 Meteorologische Angaben

Die folgenden Angaben zum Wetter zum Unfallzeitpunkt am Unfallort wurden von MeteoSchweiz geliefert. Sie beruhen auf einer räumlichen und zeitlichen Interpolation der Beobachtungen verschiedener Wetterstationen.

<i>Wolken</i>	<i>1/8 um 2000 ft AMSL, 6-7/8 um 5500 ft AMSL</i>
<i>Wetter</i>	<i>Feuchter Dunst</i>
<i>Sicht</i>	<i>Um 10 km</i>
<i>Wind</i>	<i>Variabel 2-4 kt</i>
<i>Temperatur / Taupunkt</i>	<i>03 °C / -01 °C</i>
<i>Luftdruck</i>	<i>QNH LSZB 1010 hPa, LSZH 1010 hPa, LSGG 1011 hPa</i>
<i>Sonnenstand</i>	<i>Azimut 147°, Höhe 14°</i>
<i>Gefahren</i>	<i>Keine erkennbar</i>

1.3 Angaben zum Luftfahrzeug

Beim Muster Kaman K-1200 handelt es sich um einen einplätziigen Transporthelikopter, der durch eine Turbine angetrieben wird. Er ist mit zwei gegenläufigen, ineinander kämmenden Rotoren ausgestattet. Diese Konstruktion des Rotorsystems benötigt keinen zusätzlichen Heckrotor für den Drehmomentausgleich und verringert die Wirkung der nach unten geblasenen Luft (*downwash*). Die im vorliegenden Fall eingesetzte HB-ZGK war mit einer *longline* von 50 m Länge ausgestattet, die an ihrem Ende eine elektrisch betätigte Lastklinke aufwies.

2 Analyse

2.1 Technische Aspekte

Es gibt keinen Hinweis darauf, dass technische Mängel am Helikopter und an der Transportausrüstung vorhanden waren. Auch die durch das Rotorsystem des Helikopters nach unten geblasene Luft (*downwash*) hatte aufgrund der Auslegung des Helikopters und des fünfzig Meter langen Transportseils mit hoher Wahrscheinlichkeit keinen Einfluss auf den Unfall.

2.2 Menschliche und betriebliche Aspekte

Die Vorbereitung der Rodung und die persönliche Schutzausrüstung der beteiligten Personen waren dem Auftrag angepasst. Der Kletterspezialist wie auch die beteiligten Firmen waren in dieser Art der Rodung mit Hilfe eines Helikopters erfahren. Der Kletterspezialist hatte die zu entfernenden Bäume selber für den Transport vorbereitet.

Die Vorbereitung einer aus mehreren Baumarmen bestehenden Baumkrone für den Transport hängt grundsätzlich von Erfahrung und Schätzvermögen des verantwortlichen Kletterspezialisten ab. Im vorliegenden Fall erachtete dieser aufgrund seiner Erfahrung die Befestigung von zwei der drei Baumarme als ausreichend. Aufgrund ihrer Form schien ihm ein gefahrloser Transport möglich (vgl. Anlage 1). Tatsächlich aber begann der abgetrennte Teil der Baumkrone zu kippen und der dritte, ungesicherte Baumarm brach ab. Das Kippen war die Folge einer ungünstigen Wahl der Befestigungspunkte der Last.

3 Schlussfolgerungen

3.1 Befunde

- Der Pilot besass die für den Flug notwendigen Ausweise.
- Es liegen keine Anhaltspunkte für gesundheitliche Störungen des Piloten während des Unfallfluges vor.
- Der Kletterspezialist, der Pilot sowie die Flughelfer waren mit einer ausreichenden Sicherheitsausrüstung versehen und standen in gegenseitigem Funkkontakt.
- Der Kletterspezialist arbeitete seit 1995 jährlich während einigen Wochen bei Transporten von Bäumen mit Helikoptern mit. Gemäss eigenen Angaben hat er dabei Bäume für ungefähr 5000 Rotationen vorbereitet.
- Der Transporteinsatz war umfassend vorbereitet worden.
- Der Helikopter HB-ZGK war zum Verkehr nach Sichtflugregeln zugelassen.
- Masse und Schwerpunkt des Helikopters befanden sich im Unfallzeitpunkt innerhalb der zulässigen Grenzen.
- Die Untersuchung ergab keine Anhaltspunkte für vorbestandene technische Mängel am Helikopter und an der Transportausrüstung, die den Unfall hätten verursachen oder beeinflussen können.
- Die Astgruppe, an welcher der Unfall geschah, wurde vom Kletterspezialisten selbst zum Transport vorbereitet.
- Der Kletterspezialist befestigte an zwei von drei Baumarmen in der Krone des Baumes je ein Drahtseil für den Transport mit dem Helikopter.
- Nach dem Einhängen der beiden Drahtseile in die Lastklinke und dem Anspannen der Seile durch den Helikopter trennte der Kletterspezialist den Teil der Baumkrone ab.
- Der Helikopter hob den aus drei Baumarmen bestehenden Teil der Baumkrone an.
- Der abgetrennte Teil der Baumkrone kippte und der ungesicherte Baumarm brach ab.
- Dieser Baumarm verletzte den Kletterspezialisten erheblich.
- Das Wetter hatte keinen Einfluss auf das Unfallgeschehen.

3.2 Ursachen

Der Unfall ist darauf zurück zu führen, dass beim Anheben eines Baumstücks als Aussenlast des Helikopters ein Baumarm abbrach und beim Hinunterfallen einen Mitarbeiter der Forstequipe verletzte, weil die Last nicht zweckmässig befestigt war.

Payerne, 28. April 2010

Büro für Flugunfalluntersuchungen

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen des BFU über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten Unfalls.

Gemäss Art. 3.1 der 9. Ausgabe des Anhanges 13, gültig ab 1. November 2001, zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalls die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Flugunfalluntersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen.

Anlage 1

