

Untersuchungsbericht

3X285-0/99
Juli 2000

Sachverhalt

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	20. Dezember 1999
Ort:	Pautzfeld
Luftfahrzeug:	Hubschrauber
Hersteller / Muster:	EUROCOPTER / AS 355 F2
Personenschaden:	Pilot tödlich verletzt
Sachschaden:	Hubschrauber zerstört
Drittsschaden:	Gebäudeschaden

Flugverlauf

Von der Arbeitsplattform eines 130 m hohen Kamins sollte für Überholungsarbeiten ein Tropfwasserabscheider (TWA) heruntergeholt werden. Zunächst brachte der nur mit dem verantwortlichen Luftfahrzeugführer (Pilot) besetzte Hubschrauber als Außenlast eine ca. 25 kg schwere Abdeckplatte vom Firmengelände auf die als Kopfbühne bezeichnete Arbeitsplattform. Für die Aufnahme des TWA machte der Hubschrauber einen zweiten Anflug, indem er kurz von der Kopfbühne ab- und erneut anflieg. Als die Last angehoben werden sollte, wich der Hubschrauber von seiner Position über dem TWA ab und verlor dabei auch an Höhe. In einer Position neben den Kaminaufbauten der Kopfbühne bekam der Hubschrauber mit dem Haupt- und Heckrotor dort Berührung. Der Hubschrauber stürzte kopfüber in die Tiefe und schlug am Fuße des Kamins auf betoniertem Untergrund auf. Vor dem Aufschlag hatte der Hubschrauber noch Berührung mit einer Fabrikhalle, wobei ein Großteil des Heckauslegers abgetrennt wurde.

Untersuchung

Die Untersuchung vor Ort (UvO) wurde von zwei Mitarbeitern der Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU) und einem Beauftragten für Flugunfalluntersuchung als Vorkommando in Zusammenarbeit mit der Kriminalpolizei Bamberg durchgeführt.

Von der Umgebung des Kamins und insbesondere der Kopfbühne wurden aus einem Polizeihubschrauber Luftbilder gefertigt. Rund um den Kamin verstreut, wurden zahlreiche Wrackteile (Stücke von den Hauptrotorblättern, der Lasthaken, die Triebwerkverkleidung) gefunden. Das auf dem Hallendach liegende Teil des Heckauslegers war unmittelbar vor der Stabilisierungsfläche abgetrennt worden und beinhaltete den kompletten Heckrotor. Durch den Sturz aus 130 m Höhe auf eine betonierte Fläche war der Hubschrauber hochgradig zerstört. Gesicherte technische Feststellungen waren am Wrack vor Ort nicht möglich. Es wurde deshalb für weitere Untersuchungen zur Dienststelle der BFU gebracht.

Die Zeugenbefragung ergab, dass der Hubschrauber bei seiner Ankunft am Einsatzort einmal den Kamin umkreist und östlich (in der Nähe des TWA) neben dem Kamin in Höhe der Kopfbühne einen kurzen Schwebeflug durchgeführt hatte, bevor er auf dem Firmengelände landete. In einer anschließenden Einsatzbesprechung, an der der Pilot, der zugleich Flugbetriebsleiter im Luftfahrtunternehmen (LU) war, der Geschäftsführer des LU und der Betriebsleiter des Auftraggebers teilnahmen, entschied sich der Pilot für ein 8 m langes Lastenseil (3 m Dämpfungsseil und 5 m Stahlseil). Das Gewicht der Last wurde mit 800 kg kalkuliert. Pilot und Geschäftsführer kamen überein, aus Gewichtsgründen auf einen bordeigenen Beobachter zur Einweisung zu verzichten. Die Meldungen der beiden Monteure auf der Kopfbühne sollten per Betriebs-

funk zu dem Betriebsleiter am Boden gehen. Mündlich sollten die Meldungen an den Geschäftsführer, der als Außenlasteinweiser vorgesehen war, weitergegeben, und von diesem dann über Funk an den Piloten übermittelt werden. Die Monteure wurden vom Personal des LU nicht extra in das Aus- und Einhängen der Außenlast eingewiesen.

Als der TWA zum Abtransport fertig war (44 Verbindungsschrauben gelöst und die je 6 m langen Tragketten in die 3 Tragösen eingehängt), startete der Hubschrauber vom Firmengelände, um einen Blinddeckel als Außenlast zur Kopfbühne zu bringen. Für die Lastaufnahme machte der Hubschrauber einen zweiten Anflug. Als der Zentralring, in dem die drei Tragketten zu einem Anschlusspunkt zusammengeführt waren, mit dem Stahlseil vom Hubschrauber verbunden war, schwebte der Hubschrauber über der östlichen Brüstung in ca. 4 m Höhe über dem TWA. Vom Außenlasteinweiser erhielt der Pilot Anweisungen, die den Hubschrauber in eine zentrale Position über den TWA bringen sollten. Der Pilot soll sinngemäß erwidert haben: „Ich versuche es ja“, führte diese Anweisungen jedoch nicht aus. Der Hubschrauber schwebte nach vorne, verlor dabei an Höhe und befand sich plötzlich über der westlichen Brüstung. Anschließend driftete er nach links und verlor weiter an Höhe. Das Kommando zum Ausklinken der Last bestätigte der Pilot nicht. Bei einer Drehung um die Hochachse nach links berührte der Hubschrauber im Südwesten den Kaminaufbau.

Der Hubschraubereinsatz am Schornstein war von mehreren Personen beobachtet und auch fotografiert worden. Die Niederschriften der polizeilichen Zeugenvernehmungen und die Fotos standen für die Untersuchung zur Verfügung. Ein Zeuge will das Lastenseil zwischen dem Hubschrauber und dem Kaminaufbau in horizontaler Lage gesehen haben. Da die Verbindungsbolzen sich am Befestigungsflansch ohne Schwierigkeiten wieder einsetzen ließen, steht jedoch fest, dass der TWA weder angehoben noch verschoben wurde. Auf der Kopfbühne wurden hauptsächlich Beschädigungen an dem Schornsteinrohr im Süden, an der Brüstung im Südosten und an den Blitzschutzeinrichtungen in diesem Bereich festgestellt. Es wurden dort Stücke vom Hauptrotor vorgefunden. Die Tragketten von der östlichen und südlichen Tragöse des TWA verliefen horizontal bis zur westlichen Tragöse. Das komplette Lastgeschirr, mit dem der TWA abgehoben werden sollte (3 Tragketten, Stahlseil und Dämpfungsseil), war zwischen zwei Einzelschornsteinen hindurchgeführt und in südwestlicher Richtung über die Brüstung gelegt. Die 3. Tragkette, von der westlichen Tragöse, umgab die beiden anderen Ketten und bildete am Zentralring eine lose herunterhängende Schlaufe. Der Verlauf der Tragketten war Anlass für eine Rekonstruktion der Verhältnisse bei der Lastaufnahme. Nach den Angaben des Monteurs lag der Zentralring bei der Lastaufnahme am Kondensatablauf, eine Position zwischen den Tragösen im Osten und Westen.

Im LU wurden von zwei Mitarbeitern der BFU flugbetriebliche Untersuchungen durchgeführt. In diesem Rahmen wurde in Erfahrung gebracht, dass der Pilot als bordeigener Beobachter tätig war, als der TWA im Jahre 1989 mit Hilfe eines Hubschraubers montiert wurde. Auf eine Besichtigung des Einsatzortes wurde daher verzichtet. Bei dem Einsatz damals soll an einem der Schornsteine ein Nivelliermaßstab befestigt gewesen sein und die Seillänge am Hubschrauber 20 m betragen haben. Der Pilot war seit 1997, zuletzt auch als Flugbetriebsleiter, im LU beschäftigt. Er hat in dieser Zeit im LU 622 Stunden, davon 440 Stunden mit Außenlast, geflogen. Seine Gesamtflugerfahrung betrug, gemäß persönlichem Flugbuch, 4.748 Stunden. Der Hubschrauber war ordnungsgemäß zugelassen. Alle vorgeschriebenen Nachprüfungen und Wartungskontrollen waren zeitgerecht durchgeführt. Zum Unfallzeitpunkt müssten noch ca. 189 l Kraftstoff im Tank gewesen sein. Bei einem Leergewicht von 1.481 kg hätte eine maximale Last von 873 kg mit dem Hubschrauber transportiert werden dürfen. Im Neuzustand wog der TWA 650 kg. Im Angebot für den Einsatz wurden 700 kg zugrundegelegt. Die im Flugbetriebshandbuch (FBH) festgelegten Verfahren und Anweisungen sind für alle Firmenangehörige mit Aufgaben im Flugbetrieb verbindlich (FBH 1.1). Bestandteil des FBH ist ein Company Trainings Manual (CTM). CTM, Nummer 315, regelt die Außenlastarbeit mit Hubschraubern.

Die Untersuchung des Wracks in der BFU ergab, dass an beiden Heckrotorblättern die Vorderkanten der Blattspitzen, auf ca. 2-3 cm Länge, erheblich verformt waren. Weiterhin wiesen beide Blätter auf der Profiloberfläche außen Schleifspuren und entlang der Vorderkante auf beiden Seiten Wellungen auf. Eines von den beiden Heckrotorblättern war am Blattfuß gebrochen. An allen Lamellenkupplungen im Heckrotorantrieb wurden Spuren einer Überlastung festgestellt. Die Lamellenkupplung an der Bremscheibe, der gleichzeitig Anschluss der Heckrotorantriebswelle am Hauptgetriebe ist, war zerstört. Die Heckrotorantriebswelle war an der Trennstelle des Heckauslegers durch Biegung gebrochen. Der untere Teil der vertikalen Stabilisierungsfläche war nach links hinten gebogen. Es wurden Farbspuren von der Halle an der rechten Seite im Bereich des Abweisers festgestellt. Die rechte horizontale Stabilisierungsfläche war nach oben gebogen. Alle drei Hauptrotorblätter wurden bei der Berührung im Bereich des 1. Drittels von der Blattspitze zerstört. Der Lasthaken war aus seiner Befestigung am Hubschrauber gerissen. Er war geöffnet. Durch den Aufschlag war der Haken so verformt, dass er nicht mehr zu schließen war.

Beurteilung

Die flugbetriebliche Würdigung der Bedingungen des Einsatzes erfolgte auf der Grundlage der Vorgaben und Anweisungen des FBH. Für den Einsatz waren die

Vorgaben gemäß CTM, Abschnitt 6 zu beachten. Die wesentlichen Forderungen des CTM, dass der Ein- und Aushängevorgang kontrolliert und die Last während des Fluges genau beobachtet werden sollte, waren nur durch einen Einweiser an Bord des Hubschraubers zu erfüllen. Wenn die Lastaufnahme, einschließlich des Einhängevorgangs, nicht vom Personal des LU überwacht werden konnte, hätten die Monteure auf der Kopfbühne wenigstens in die Problematik der Lastaufnahme eingewiesen sein sollen. Über die fest eingestellten Außenspiegel war die Lastaufnahme nicht zu überwachen. Der am Boden stehende Außenlasteinweiser konnte diese entscheidende Phase in 130 m Höhe nicht sehen. Er konnte nur die Position des Hubschraubers zur Last beobachten.

Der kurze Erkundungsflug um die Kopfbühne muss auch dem Piloten die Engen zwischen den 3 Kaminbauten vermittelt haben. Der Platzmangel machte es nötig, die Last mindestens 5 m absolut senkrecht anzuheben. Nur mit einem bordeigenen Beobachter hätte die Position des Hubschraubers über der Last, und die Position der Last zu den anderen Bauten, in jeder Phase des Fluges kontrolliert werden können. Es ist fraglich, ob ohne Sichtreferenzen (Nivelliermaßstab) die Position des Hubschraubers über der Kopfbühne mit der notwendigen Präzision hätte eingehalten werden können. Der Verzicht auf den bordeigenen Beobachter resultierte aus der während der Einsatzbesprechung erfolgten Kalkulation der Last mit 800 kg. Die Einhaltung der Betriebsgrenzen des Hubschraubers war durch eine Waage am Lasthaken gewährleistet. Wenn die Lastannahme begründet gewesen wäre, hätte die Durchführung des Auftrages jederzeit abgebrochen werden können. Gravierende Sicherheitsbestimmungen des FBH sind nicht beachtet worden.

Auf allen Bildern von den Verhältnissen auf der Kopfbühne war ein ungewöhnlicher Verlauf der Tragketten am TWA ersichtlich. Die Rekonstruktion am TWA hat gezeigt, dass dieser Zustand beim Hochziehen des Zentralrings entstanden sein muss. Die Lage der 3 Tragösen (am oberen Rand in 3,5 m Höhe) und die Form des TWA (der Durchmesser reduziert sich nach unten von 2,8 m auf 1,3 m) führte dazu, dass sich die Kette von der Tragöse im Süden hinter die lose herunterhängende Kette an der Tragöse im Westen schob, weil sie am kürzesten war. Beim Anziehen der Last verklemmte sich die Kette hinter dem Lasthaken in der Tragöse. Als das Lastenseil zwischen die beiden Schornsteinen gezogen wurde, legte sich die Kette von der Tragöse im Osten ebenfalls über die Tragöse im Westen. Durch die lose herunterhängenden Ketten waren die Monteure der Meinung, dass der Hubschrauber noch nicht durch die Außenlast belastet war.

Durch die Verkürzung einer Tragkette um 3 m kam es früher und anders als erwartet zur Belastung des Hubschraubers. Durch die gestraffte Kette wurde der Hubschrauber aus seiner Position bei der Lastaufnahme gezogen. Die Erwiderung des Piloten auf eine Anweisung vom Außenlasteinweiser: „Ich versuche es ja“

deutet nicht auf ein technisches Problem während der Lastaufnahme, sondern auf eine unerwartete oder ungewöhnliche Situation hin. Der Pilot wird die Belastung gespürt und an einem Anzeigegerät auch festgestellt haben. Über die fest eingestellten Spiegel war der Grund dafür nicht ersichtlich. Die seitliche Bewegung des Hubschraubers führte bei konstanter Belastung auch zur Verringerung der Höhe. Der geöffnete Lasthaken beweist, dass der Pilot die Last abwerfen wollte. Das Lastenseil konnte nicht abfallen, weil die Kraft- richtung erheblich von der Richtung der Hochachse des Hubschraubers abwich. Die Verkürzung des ohnehin recht kurzen Lastgeschirrs ermöglichte es nicht, dass sich der Hubschrauber weit genug von der Kopfbühne entfernen konnte. Es kam daher zur Berührung mit dem Kaminbau.

Die Untersuchungen am Wrack haben ergeben, dass es durch die Hindernisberührung der Heckrotorblätter zum Heckrotorantriebsausfall gekommen war. Der Bruch eines Heckrotorblattes und die fehlende Verdrehung der Antriebswelle deuteten darauf hin, dass der Antriebsausfall vor der Abtrennung des Heckauslegers durch die Berührung mit dem Hallendach eingetreten war. Da sich die Hauptrotorkreisebene 3 m über dem Kufenlandegestell befindet, könnte die Beobachtung der Monteure, dass die erste Berührung mit dem Heckrotor erfolgte, zutreffen.

Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass der Pilot die Schwierigkeiten des Einsatzes unterschätzt hatte. Durch den Verzicht auf einen bordeigenen Beobachter fehlte dem Piloten die Information, dass beim Anziehen der Last nur eine der drei Ketten belastet wurde. Zum Unfall kam es, weil sich der Pilot nicht rechtzeitig zum Abwerfen des Lastenseils entschloss.

Untersuchungsführer	K. Büttner
Technik	K. Büttner
Flugbetrieb	J. Schöneberg
Untersuchung vor Ort	K. Büttner, J. Friedemann