

# Untersuchungsbericht

3X158-0/00  
Juni 2001

## Sachverhalt

Art des Ereignisses:	Unfall
Datum:	18. Juli 2000
Ort:	Augsburg
Luftfahrzeug:	Hubschrauber
Hersteller / Muster:	Bell / BELL 206B
Personenschaden:	ohne Verletzte
Sachschaden:	Luftfahrzeug schwer beschädigt
Drittsschaden:	Flurschaden

## Flugverlauf

Der Hubschrauber war zu einem Ausbildungsflug eingesetzt. Ziel der Ausbildung war der Erwerb einer Musterberechtigung. Während des Reisefluges, in einer Höhe von 3000 ft MSL, mit Reisefluggeschwindigkeit und einer Geschwindigkeit von 110 mph, traten plötzlich Vibrationen, verbunden mit einem Brummgeräusch auf. Der Fluglehrer übernahm sofort die Steuerung des Hubschraubers.

Nachdem eine Leistungsreduzierung keine Veränderung der Situation brachte und ein Heckrotorantriebsproblem vermutet wurde, beschloss die Besatzung zur Sicherheit eine Außenlandung durchzuführen. Im Autorotationsgleitflug stellte der Fluglehrer fest, dass der Heckrotor ohne Wirkung war. Beim Aufsetzen auf einem Rübenacker, mit geringer Vorwärtsfahrt und Triebwerksleistung, um 18:50 Uhr<sup>1)</sup>, drehte der Hub-

schrauber kurz vor dem Stillstand plötzlich um 90° nach links. Nach dem Abstellen des Triebwerks, dessen Parameter jederzeit normal waren, wurde beim Auslaufen des Hauptrotors festgestellt, dass die Rotorbremse nicht funktionierte.

## Untersuchung

Der Unfall wurde in Zusammenarbeit mit dem Halter des Hubschraubers und der Polizei von einem Beauftragten für Flugunfalluntersuchung vor Ort untersucht. Als die Untersuchung aufgenommen wurde, war der verunfallte Hubschrauber bereits in eine Halle des Flughafens gebracht worden, so dass das Bild von der Unfallstelle nur noch eingeschränkt einbezogen werden konnte.

In der Nähe der Aufsetzstelle wurden der komplette Heckrotor und die hinteren Stabilisierungsflächen abgetrennt vom Hubschrauber gefunden. Weiterhin war das Kufenrohr vorne rechts abgerissen. Die Heckrotorantriebswelle, deren Lagerstellen und flexiblen Kuppelungen wiesen erhebliche Beschädigungen auf. Auch die parallel verlaufende Heckrotorsteuerstange wies mehrere Bruchstellen auf. An der Innenseite beider Heckrotorblätter wurden Beschädigungen festgestellt. Eine Rekonstruktion ergab, dass diese Beschädigungen aus der Berührung mit der Positionslampe in der Verkleidung des Heckrotorgetriebes resultierten. An der Trennstelle des Heckauslegers war der Abdruck eines Hauptrotorblattes ersichtlich. Ein Hauptrotorblatt wies Druckstellen, Kratzer und Farbspuren vom Heckausleger auf und die Hauptgetriebeverkleidung war infolge einer extremen Rückwärtsbewegung des Hauptgetriebes stark beschädigt worden.

Bei der Überprüfung der Rotorbremsanlage wurde festgestellt, dass zwar das Bremssattelgehäuse Spuren von Fett aufwies, jedoch die Funktionstüchtigkeit voll vorhanden war. Die weitere Untersuchung zeigt aber,

<sup>1)</sup> alle angegebenen Zeiten, sofern nicht anders bezeichnet, Mitteleuropäische Sommerzeit MESZ

dass die Bremsanlage nicht arbeiten konnte, weil die Hauptantriebswelle an der zum Freilauf und Triebwerk zeigenden Kupplung gebrochen war. Nach dem Ausbau der Antriebswelle wurde ersichtlich, dass am Gehäuse keine Temperaturmessstreifen mehr angebracht waren und an der zum Triebwerk zugewandten Seite der Kupplung die Elastomerabdichtung fehlte und die Kupplung kein Fett mehr enthielt. Sowohl an der Innenseite als auch an der Außenverzahnung der Kupplung waren starke Abnutzungsspuren ersichtlich. Zudem war die Bruchfläche des Schaftes blau angelauten.

Eine im Inneren der Kupplung wirkende Druckfeder wurde zerstört vorgefunden. Sie hatte tiefe Einarbeitungsspuren am Innenteil erzeugt. Der Einbaureaum der Druckfeder war neben den Bruchstücken der Feder angefüllt mit rostfarbenem Abrieb von den Zahnflanken der Kupplungsinnen- und -Außenverzahnung.

Am 18.06.00, 18 Flugstunden vor dem Unfall, wurde der Hubschrauber einer Sonderkontrolle unterzogen, weil im Fluge Vibrationen und Geräusche aufgetreten waren. Nachdem die Befunde im Hydrauliksystem beseitigt worden waren und die Sichtprüfung des gesamten Antriebssystems und der Prüfflug keine Beanstandungen ergeben hatten, wurde der Hubschrauber für den Flugbetrieb wieder freigegeben.

## Beurteilung

Anhand der Verteilung von Komponenten des Hubschraubers an der Unfallstelle, des Vergleichs der Bruchflächen aus der Heckrotorsteuerung und des Antriebs sowie der Befunde am Hauptrotor, Heckausleger und an den Heckrotorblättern war ersichtlich, dass ein Blatt des Hauptrotors beim Ausgleiten in den Heckausleger eingeschlagen hatte. Die Beschädigung an der Hauptgetriebeverkleidung bewies, dass dies infolge einer starken Verzögerung beim Ausgleiten geschah.

Die von der Besatzung berichteten Geräusche und Vibrationen während des Fluges ließen sich aus dem Befund in der Hauptantriebswelle erklären. Der in der Kupplung festgestellte Verschleiß und die Überhitzungsspuren deuteten darauf hin, dass der Trockenlauf schon längere Zeit bestand. Der erreichte Abnutzungsgrad hätte nur noch einen sehr kurzzeitigen Hubschrauberbetrieb zugelassen. Der Ausgang der Ausgleitlandung wurde durch die Bodenverhältnisse bestimmt. Für die an der Unfallstelle vorhandenen Bodenverhältnisse war die Vorwärtsgeschwindigkeit zu hoch. Das Kufenlandegestell hakte in den Rübenacker ein.

Die Befunde in der Hauptantriebswelle waren auch der Grund für die 18 Flugstunden zurückliegende Beanstandung. Die Beanstandung war offenbar auch von verschiedenen Faktoren abhängig und daher nicht jederzeit reproduzierbar. Mit der bei der Überprüfung durchgeführten Sichtkontrolle war weder die gebroche-

ne Druckfeder noch der Verschleiß erkennbar. Anweisungen des Herstellers für eine Fehlersuche zu dem gegebenen Anlass gab es nicht, so dass für den Erfolg der Maßnahme, neben dem Wissen und Können, die allgemeine und musterbezogene Erfahrung der durchführenden Person ausschlaggebend war.

## Schlussfolgerungen

Der Unfall war auf eine misslungene Ausgleitlandung nach einer Autorotation zurückzuführen. Beim Ausgleiten verhakte sich das Kufenlandegestell in den weichen Boden, so dass es zum Überspringen der Hauptrotorkreisebene und dadurch zum Einschlag in den Heckausleger kam.

Die Notwendigkeit zu der Sicherheitslandung war durch einen Defekt im Inneren einer Kupplung in der Hauptantriebswelle entstanden.

Die Entstehung und Entwicklung des Schadens war im Rahmen üblicher Kontrollen nur schwer feststellbar.

Untersuchungsführer K. Büttner

Untersuchung vor Ort G. Pachowsky