



Schlussbericht des Büros für Flugunfalluntersuchungen

über den Vorfall

des Flugzeuges Embraer EMB 145 LU, HB-JAT

vom 20. August 2002

Flughafen Zürich

Causes

L'incident a été causé par la lampe de poche droite surchauffée qui était restée enclenchée involontairement dans son support de rangement.

Comme la lampe de poche est continuellement rechargée par le système électrique de l'avion, l'accumulateur ne se vide pas et reste par conséquent en état de fonctionnement pendant des heures.

Büro für Flugunfalluntersuchungen

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	Embraer EMB 145 LU	HB-JAT
HALTER	Swiss International Air Lines	
EIGENTÜMER	Swiss International Air Lines	

PILOTEN	PIC:	Schweizerbürger, Jahrgang 1972
	COPI:	Schweizerbürger, Jahrgang 1971
AUSWEISE	ATPL CH/JAR (PIC) und CH/JAR (COPI)	

FLUGSTUNDEN (PIC)	insgesamt	2800	während der letzten 90 Tage	94
	mit dem Unfallmuster	550	während der letzten 90 Tage	94
FLUGSTUNDEN (COPI)	insgesamt	2134	während der letzten 90 Tage	82
	mit dem Unfallmuster	82	während der letzten 90 Tage	82

ORT	Zürich Flughafen
DATUM UND ZEIT	20. August 2002, 20:27 UTC Landezeit

BETRIEBSART	Linienflug / Swiss 1027
FLUGPHASE	Einflug in den Rilax-Warteraum
VORFALLART	Rauch im Cockpit

PERSONENSCHADEN

	Besatzung	Passagiere	Drittpersonen
Tödlich verletzt	---	---	---
Erheblich verletzt	---	---	---
Leicht oder nicht verletzt	4	21	

SCHADEN AM LUFTFAHRZEUG ---

SACHSCHADEN DRITTER ---

FLUGVERLAUF

Am 20. August 2002 abends wurde der Linienflug CRX 1027 von DUS nach ZRH mit dem Flugzeug Embraer EMB 145, HB-JAT, durchgeführt. Der Start in Düsseldorf war für 18:50 UTC geplant. Die HB-JAT verliess ihren Standplatz um 19:17 UTC und startete um 19:27 UTC auf der Piste 23 L. Der Flug CRX 1027 verlief normal, bis die Besatzung informiert wurde, dass sie über RILAX Warteschlangen fliegen müssen. Der Besatzung wurde die geschätzte Anflugszeit 20:41 UTC mitgeteilt. Beim Einflug in den Warteraum RILAX nahm der COPI elektrischen Brandgeruch (*electric smell and smoke*) wahr. Der Kommandant (CDR), der fliegende Pilot (PF) war, bemerkte den elektrischen Geruch ebenfalls. Mit Zustimmung des CDR erklärte der COPI daraufhin eine Notlage (*Emergency*) und bat um eine sofortige Landung. Die Besatzung setzte die Sauerstoffmasken auf und folgte den von der Flugverkehrsleitung angegebenen Vektoren für die Landung auf der Piste 16. Während des Anflugs nahm der CDR die Sauerstoffmaske mehrmals ab, um die Lage neu zu beurteilen. Er war der Ansicht, dass sich der Geruch nicht verstärkte. Die Kabinenbesatzung wurde gefragt, ob in der Kabine Rauch oder Geruch festzustellen sei. Dies war nicht der Fall. Der *Flight Attendant* wurde über die Situation informiert. Es wurde ihm mitgeteilt, dass eine normale Landung ausgeführt werde und der Ausstieg am üblichen Flugsteig vorgesehen sei.

Die HB-JAT landete sicher auf Piste 16. Sie rollte zu ihrem Flugsteig, und die Passagiere konnten normal aussteigen.

UNTERSUCHUNG

Die Airport Authority Zürich informierte das Eidgenössische Büro für Flugunfalluntersuchungen über den Vorfall. Noch am selben Tag wurde eine Untersuchung gemäss ICAO Anhang 13 eingeleitet.

BEFUNDE

Allgemein

- Sämtliche Besatzungsmitglieder besaßen Ausweise.
- Beim Flugzeug HB-JAT war zuvor noch nie Rauch oder Geruch aufgetreten.
- Die Verwendung der Sauerstoffmasken und der Bordgegensprechanlage mit den Sauerstoffmasken funktionierte einwandfrei.
- Für die Untersuchung erstellten Swiss und SR Technics gemeinsam einen detaillierten Arbeitsplan. Sie führten eine gründliche Untersuchung sämtlicher elektrischer Leitungen und des gesamten Cockpitbereichs durch. Alle elektrischen Ventilatoren und Anlagen wurden geprüft.
- An den Anlagen und Leitungen wurden keinerlei Brandspuren gefunden.
- Es wurde ein umfassender Standlauf durchgeführt, ohne dass Anzeichen von Geruch oder Rauch festgestellt wurden.
- Während der längeren Zeitspanne, in der das Flugzeug an eine externe Stromquelle angeschlossen war, bemerkte ein Ingenieur elektrischen Geruch im Bereich des COPI. Nach einer gründlichen Suche stellte sich heraus, dass die Taschenlampe rechts eingeschaltet war und die Linse sowie die Lampenhalterung deutliche Zeichen von Überhitzung aufwiesen.
- Die Taschenlampe wurde entfernt und untersucht.
- Die Daten aus dem CVR wiesen nicht auf abnormale Betriebsbedingungen hin.

Taschenlampe

- Die von der DME Corporation hergestellte Taschenlampe EF-2C war Bestandteil der Standardausrüstung der Embraer EMB 145.
- Die Taschenlampe besitzt die Teilnummer P2-07-0009-120. Zu ihr gehört eine Haltevorrichtung, in welcher die Lampe verstaut werden kann, wenn sie nicht verwendet wird. Die Halterung ist mit zwei Ladekontakten ausgestattet, über welche der Akku der Taschenlampe aufgeladen wird, wenn das elektrische System des Flugzeugs (*SHED BUS 2*) eingeschaltet ist.
- Die Taschenlampe besitzt einen wiederaufladbaren 6-Volt-Akku und eine Glühbirne, welche gespeist wird, wenn der On/Off-Schalter auf "ON" geschaltet ist. Eine rote LED zeigt an, dass der Ladekreis des Akkus mit Strom versorgt wird.
- Wenn die Lampe in der Halterung verstaut wird, ohne dass sie zuvor ausgeschaltet wurde ("OFF"), brennt sie weiter. Es besteht keine mechanische Schutzvorrichtung, die verhindert, dass die Lampe mit dem Schalter in der "ON"-Position in der Halterung verstaut wird.
- Der Ladekreis der Taschenlampe wird über den *SHED BUS 2* des Flugzeugs mit Strom versorgt. Der Akku wird auch dann aufgeladen, wenn die Taschenlampe eingeschaltet ("ON") ist.
- Die entfernte Lampe wies Anzeichen von Hitze auf der Linse und an der oberen Abdeckung der Lampenhalterung auf.
- Die DME Corporation hat den SERVICE INFORMATION LETTER Y2-01-0022 veröffentlicht, in dem sie auf das Problem geschmolzener Bestandteile ihrer EF-2C-Lampen hinwies. Zur Lösung des Problems wurde vorgeschlagen, eine schwächere Glühbirne (Teilnummer A1-14-0001-002) zu verwenden, welche weniger Hitze erzeugt als die ursprünglich verwendete Glühbirne (Teilnummer A1-14-0002-002).
- Die aus der HB-JAT entfernte Lampe war mit einer solchen schwächeren Glühbirne ausgestattet. Auch wenn auf der Glühbirne keine Teilnummer lesbar ist, wurde mittels eines Tests eine Stromstärke von 540 mA festgestellt. Eine A1-14-0001-002-Glühbirne weist eine Stromstärke von 530 mA auf, die früher verwendete Glühbirne A1-14-0002-002 eine Stromstärke von 1220 mA.

BEURTEILUNG

Der "elektrische Geruch" war auf geschmolzene Bestandteile der Taschenlampe zurückzuführen, welche rechts vom Copiloten an der Aussenwand angebracht war.

Wenn die Lampe nach Gebrauch in der Halterung verstaut wurde, ohne zuvor ausgeschaltet worden zu sein (Schalter auf "OFF"), brannte sie weiter und erhitzte die Linse. Die obere Abdeckung der Lampenhalterung verhindert, dass die Hitze entweichen kann.

Normalerweise würde sich der Akku nach einer bestimmten Zeit entleeren oder zumindest auf eine niedrigere Spannung entladen. Durch den vorhandenen Ladekreis verlängert sich aber die Zeitspanne, während derer die Lampe voll leuchtet, sodass sich die Linse und die Abdeckung stärker und länger erhitzen. Deshalb begannen die Linse und die Abdeckung zu schmelzen und einen beissenden Geruch zu entwickeln, der von der Besatzung als "elektrischer Geruch" wahrgenommen wurde.

Die Taschenlampe wurde untersucht. Es wurde bestätigt, dass unter den gegebenen Bedingungen eine Temperatur von 230 °C erreicht wird. Bei dieser Temperatur wurde ein Plastikgeruch bemerkt. Bereits bei einer Temperatur von 200 °C beginnen der Plastik der Linse und die Halterung zu schmelzen und viskös zu werden.

Rauch wird erst dann beobachtet, wenn sich Plastik und Glühbirne direkt berühren. Dies war bei dieser Lampe nicht der Fall.

Am Tag nach dem Vorfall fand der Leiter der Swiss Wartungsgruppe die Lampe in der "ON"-Position, nachdem das Flugzeug vom Wartungspersonal einer längeren Untersuchung unterzogen worden war. Da das Flugzeug im Hangar während einer grösseren Zeitspanne mit externem Strom versorgt wurde, konnte sich die Lampe erneut erhitzen.

URSACHE

Der Vorfall wurde durch die überhitzte Taschenlampe rechts verursacht, die ungewollterweise eingeschaltet geblieben war als sie in der Halterung verstaut wurde.

Da die Taschenlampe durch das Stromsystem des Flugzeugs ständig wiederaufgeladen wird, entleert sich der Akku nicht und bleibt deshalb während Stunden funktionstüchtig.

MASSNAHMEN DES FLUGBETRIEBSUNTERNEHMENS

Unmittelbar nach dem Vorfall wurden alle Taschenlampen in Embraer 145-Flugzeugen untersucht. Es wurden zwei weitere Lampen mit deformierten Plastiklinsen gefunden. Allerdings waren die Deformationen nicht so stark wie bei der Lampe der HB-JAT.

Das Engineering des Flugbetriebsunternehmens schlug vor, ein Loch in die Abdeckung der Lampenhalterung zu bohren. Wenn eine Lampe in der Halterung verstaut wird, ohne zuvor ausgeschaltet worden zu sein, wird die Hitze so nicht zwischen der Linse und der Halterungsabdeckung eingeschlossen und die Besatzung sieht das Licht der Lampe durch die Abdeckung.

Diese Änderung wurde an allen in Cockpits von Embraer 145-Flugzeugen des Flugbetriebsunternehmens angebrachten Taschenlampen-Halterungen gemäss internem Service Bulletin LX-ER4-33-1 vorgenommen.

Embraer hat in der Folge am 16. Juni 2003 den Service Letter SNL 145-33-0011 herausgegeben mit dem Ziel, andere Operator weltweit auf die bestehende Gefahr aufmerksam zu machen.

Bern, 10. Mai 2004

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).



Abb. 1 Linse der Taschenlampe mit geschmolzenem Plastik



Abb. 2 Obere Abdeckung der Taschenlampenhalterung