



Summarischer Bericht

Bezüglich des vorliegenden schweren Vorfalles wurde eine summarische Untersuchung gemäss Artikel 45 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014 (VSZV), Stand am 1. Februar 2015 (SR 742.161) durchgeführt. Dieser Bericht wurde mit dem Ziel erstellt, dass aus dem vorliegenden Zwischenfall etwas gelernt werden kann.

Luftfahrzeug	AgustaWestland AW109SP	HB-ZRW	
Halter	Schweizerische Luft-Ambulanz AG, Postfach 1414, 8058 Zürich		
Eigentümer	Schweizerische Luft-Ambulanz AG, Postfach 1414, 8058 Zürich		
Pilot	Schweizer Staatsangehöriger, Jahrgang 1967		
Ausweis	Berufspilotenlizenz für Helikopter (<i>Commercial Pilot License Helicopter</i> – CPL(H)) nach der Agentur der Europäischen Union für Flugsicherheit (<i>European Union Aviation Safety Agency</i> – EASA), ausgestellt durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)		
Flugstunden	insgesamt	6510 h während der letzten 90 Tage	64 h
	auf dem Vorfalldmuster	1535 h während der letzten 90 Tage	52 h
Ort	Rega-Basis Untervaz (LSXU)		
Koordinaten	----	Höhe	----
Datum und Zeit	5. Mai 2018, 15:52 Uhr (LT ¹ = UTC ² + 1 h)		
Betriebsart	Rettungsflug		
Flugregeln	Sichtflugregeln (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR)		
Startort	Salginatobel, Gemeinde Schiers (GR)		
Zielort	REGA ³ -Basis Untervaz (LSXU)		
Flugphase	Start und Steigflug		
Art des schweren Vorfalles	Brand durch elektrischen Kurzschluss		
Personenschaden	Besatzungsmitglieder	Passagiere	Drittpersonen
Leicht verletzt	0	0	0
Nicht verletzt	3	1	nicht betroffen
Schaden am Luftfahrzeug	Leicht beschädigt		
Drittschaden	Keiner		

¹ LT: *Local Time*, Normalzeit

² UTC: *Universal Time Coordinated*, koordinierte Weltzeit

³ REGA: Schweizerischen Rettungsflugwacht

Sachverhalt

Hergang

Am 5. Mai 2018 um 14:42 Uhr startete der als HB-ZRW eingetragene Helikopter des Musters AW109SP bei guten Wetterbedingungen von der REGA-Basis Untervaz (LSXU). Der Einsatz erfolgte zur Bergung einer verunglückten Person im Salginatobel nordöstlich von Schiers (GR). Die Besatzung bestand aus einem Piloten, einem Notarzt und einem Rettungssanitäter (*Helicopter Emergency Medical Services Crew Member* – HCM).

Am Unfallort wurde die verunglückte Person für eine Bergung per Seilwinde vorbereitet. Bei der Vorbereitung des Helikopters auf den Windeneinsatz wurde eine Vakuummatratze mit Bergungssack aus der Kabine in den Gepäckraum verlegt und dort auf anderen Ausrüstungsgegenständen deponiert⁴ (vgl. Abbildung 1). Nach erfolgtem Windeneinsatz startete die HB-ZRW um 15:52 Uhr zum Rückflug zur REGA-Basis Untervaz.



Abbildung 1: Gepäckraum einer AW109SP der REGA, in dem ähnlich wie beim vorliegenden Zwischenfall eine Vakuummatratze mit Bergungssack auf anderen Ausrüstungsgegenständen deponiert wurde.

Kurz nach dem Start nahm die Besatzung einen Geruch nach verbranntem Gummi wahr. Eine Rauchentwicklung im Innern des Helikopters stellte sie nicht fest, und im Cockpit wurden keine Warnungen ausgegeben. Die Besatzung ordnete den Geruch den Folgen des Einsatzes zu und setzte den kurzen Flug zur REGA-Basis Untervaz fort. Während des Anflugs erteilte die Einsatzleitzentrale der Besatzung einen Folgeauftrag.

Die Landung erfolgte um 15:57 Uhr. Der Helikopter sowie das Einsatzmaterial wurden bei laufenden Triebwerken für den Folgeauftrag retabliert. Der HCM öffnete dabei den Gepäckraum, um die zuvor dort deponierte Vakuummatratze mit Bergungssack wieder zu entnehmen. Er nahm dabei denselben Geruch wie zuvor wahr und stellte fest, dass der Bergungssack angesengt und die Deckenverkleidung des Gepäckraums dunkel verfärbt war.

⁴ Die Beladung des Gepäckraums bestand standardmässig aus mehreren Taschen mit medizinischem Einsatzmaterial. Darunter befanden sich auch mit Lithium-Ionen-Akkus betriebene elektronische Geräte, eine Gaskartusche mit Propan-Butan (125 g) und eine Rauchfackel (170 g). Zur Sicherung der Ladung standen Spanngurte zur Verfügung.

Der HCM informierte den Piloten über seine Wahrnehmungen. Der Pilot stellte daraufhin die Triebwerke ab und schaltete das elektrische Bordnetz aus. Der Helikopter wurde zur Untersuchung aus dem Flugbetrieb genommen. Die Untersuchung zeigte, dass es an der Deckenverkleidung des Gepäckraums zu einem Brand gekommen war.

Befunde

Der Gepäckraum des Helikopters befand sich hinter der Kabine und war nur von aussen zugänglich. Hinter der Deckenverkleidung des Gepäckraums befanden sich elektrische Sicherungsautomaten (*Circuit Breaker – CB*), die über zwei Abdeckklappen zugänglich waren (vgl. Abbildung 2). Eine Rauch- oder Brandmelde-Vorrichtung für den Gepäckraum war weder vorgeschrieben noch eingebaut.

Die in Faserverbundbauweise gefertigte Deckenverkleidung war aufgrund einiger Kohlefaser-schichten elektrisch leitend und mittels mehrerer Schrauben mit der Helikopterstruktur verbunden. Zwischen den Schraubverbindungen war sie nach oben hin deformierbar. Die in geringem Abstand hinter der Deckenverkleidung angebrachten CB waren durch dünne, orangefarbene Gummischutzmatten (*protection rubber*) vor Berührung mit den Scharnieren der Abdeckklappen geschützt (vgl. Abbildung 2).

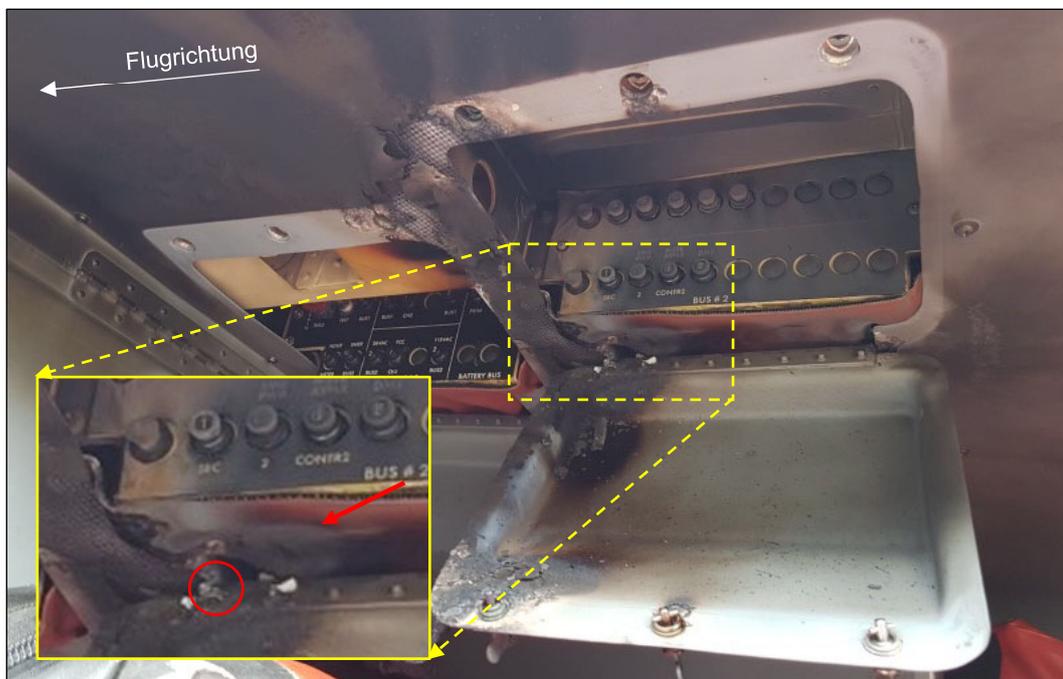


Abbildung 2: Deckenverkleidung des Gepäckraums der HB-ZRW mit geöffneten Abdeckklappen und dahinter liegenden Sicherungsautomaten sowie der Stelle des Brandausbruchs (gelb gestrichelt umrahmt). Im vergrößerten Ausschnitt (links unten im Bild) ist die orangefarbene Gummischutzmatte (roter Pfeil) und der betroffene hervorstehende Nietkopf (roter Kreis) sichtbar.

Die Abdeckklappen waren über Scharnierbänder und eine Reihe von Nieten mit der Deckenverkleidung des Gepäckraums verbunden. Hervorstehende Nietköpfe konnten sich durch eine Deformation der Deckenverkleidung nach oben, wie sie durch eine Beladung des Gepäckraums bis an die Deckenverkleidung entstehen kann, soweit an die elektrischen Anschlüsse der CB annähern, dass sie nur noch durch die *protection rubber* von diesen getrennt waren.

Ein *protection rubber* war durchlöchert und wies Brandspuren auf. Hier war es zum Kurzschluss zwischen einem hervorstehenden Nietkopf (vgl. Abbildung 2) und dem Anschluss eines CB gekommen (vgl. Abbildung 3). Bei diesem Anschluss handelte es sich um die Zuleitung eines Generators. Diese Zuleitung war durch die Schutzfunktion einer *generator control unit* (GCU) abgesichert, die bei Stromstärken von über 550 A anspricht, was vorliegend nicht der Fall war.

Ob die Durchlöcherung des *protection rubber* durch den Nietkopf die Folge einer einmaligen, am Tag des Zwischenfalls hervorgerufenen Deformation der Deckenverkleidung war oder eine Vorschädigung vorlag, war aufgrund der Brandfolgen nicht zu ermitteln. Ähnliche Beschädigungen an den *protection rubber* durch Nietköpfe bei einem Schwesterhelikopter legen jedoch nahe, dass eine solche Vorschädigung auch bei der HB-ZRW existiert haben musste.

Eine spurenkundliche Untersuchung ergab, dass zunächst durch den beschädigten *protection rubber* hindurch ein Lichtbogen entstand, der diesen in Brand setzte. Anschliessend verschweisste sich der Kabelschuh am unteren Anschluss des CB mit einer Niete des Scharnierbandes (vgl. Abbildung 3). In der Folge kam es zu hohen Strömen durch die Deckenverkleidung, wodurch diese an verschiedenen Stellen unter starker Russentwicklung verbrannte (vgl. Abbildung 4).



Abbildung 3: Der Kabelschuh und der Nietkopf, zwischen denen der Kurzschluss erfolgte. Der Pfeil und der Kreis bezeichnen die Kontaktstelle, wo die Bauteile angeschmolzen waren.

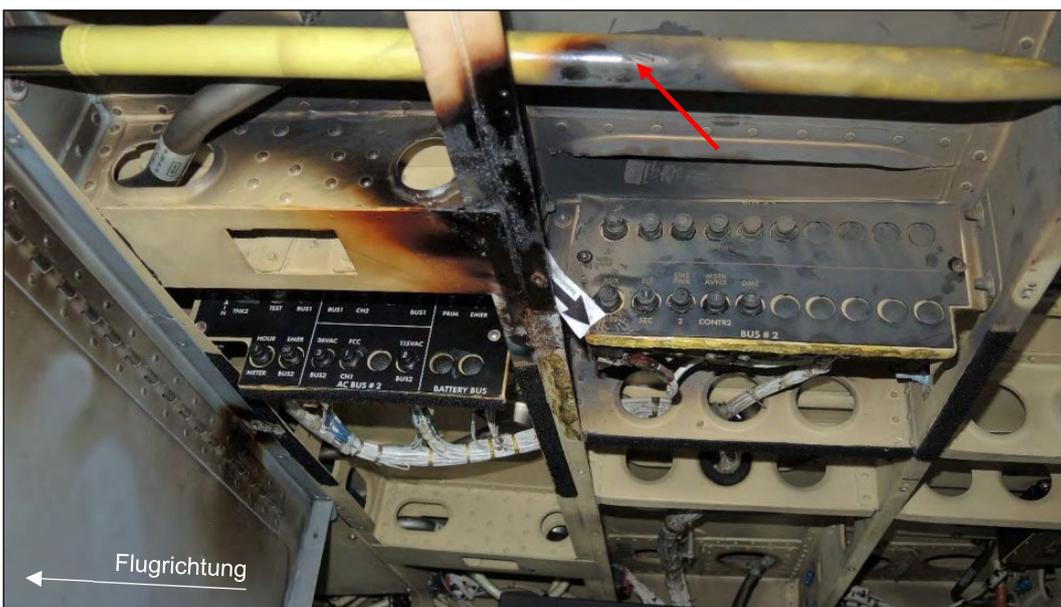


Abbildung 4: Brandherd (schwarzer Pfeil) mit markanten Hitze- und Russ Spuren an der Helikopterstruktur und an der Heckrotorsteuerstange (zuoberst im Bild, roter Pfeil).

Die Umgebung des Brandherdes, in der sich unter anderem die Steuerstange des Heckrotors befand, wies neben der Verrussung auch Anzeichen hoher Hitzeeinwirkung auf. Nur infolge der kurzen Zeitspanne zwischen dem Auftreten des Kurzschlusses und seiner zufälligen Entdeckung kam es noch nicht zum Ausfall elektrischer Systeme, zum Ausfall der Heckrotorsteuerung oder zu Brandausbrüchen in der mitgeführten Ausrüstung.

Seit dem Zwischenfall getroffene Massnahmen

Der Instandhaltungsbetrieb der REGA kontrollierte ab dem 24. Mai 2018 bei allen Helikoptern des Musters AW109SP die *protection rubber* auf Beschädigungen und klebte die Nieten auf den Scharnierbändern der Abdeckklappen mit Teflonband ab. Dabei wurden bei zwei weiteren Helikoptern Beschädigungen der *protection rubber* festgestellt.

Der Helikopterhersteller Leonardo S.p.A. Helicopters publizierte am 28. Mai 2018 die *Service Bulletin* (SB) 109SP-120 und 109S-079, womit er die Installation von Distanzscheiben zwischen Helikopterstruktur und Deckenverkleidung empfahl. Auf eine Beladung des Gepäckraums solle bis dahin verzichtet werden.

Die EASA veröffentlichte daraufhin das *Emergency Airworthiness Directive* (AD) Nr. 2018-0120-E. Dieses trat am 31. Mai 2018 in Kraft und schrieb die Ausführung der obengenannten SB innerhalb der nächsten 15 Betriebsstunden verbindlich vor. Auf eine Beladung des Gepäckraums müsse bis dahin verzichtet werden.

Schlussfolgerungen

Der schwere Vorfall, bei dem es zu einem Brand an der Deckenverkleidung des Gepäckraums kam, ist auf einen elektrischen Kurzschluss zurückzuführen. Dieser entstand zwischen einem hervorstehenden Nietkopf in der elektrisch leitenden und deformierbaren Deckenverkleidung des Gepäckraums und einem hinter der Deckenverkleidung befindlichen Sicherungsautomaten, nachdem der Gepäckraum bis an die Deckenverkleidung beladen worden war.

Das zugrunde liegende Sicherheitsdefizit wurde nach dem schweren Vorfall schnell erkannt und durch gemeinsame Anstrengungen des Betreibers, des Herstellers und der EASA behoben. Die SUST sieht deshalb von Sicherheitsempfehlungen ab, verzichtet gestützt auf Art. 45 Abs. 1 der VSZV auf weitere Untersuchungshandlungen und schliesst die Untersuchung mit dem vorliegenden summarischen Bericht ab.

Bern, 6. Juli 2023

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle