

Untersuchungsbericht

Identifikation

Art des Ereignisses:	Schwere Störung
Datum:	14. Mai 2008
Ort:	Zweibrücken
Luftfahrzeuge:	1. Verkehrsflugzeug 2. militärisches Transportflugzeug
Hersteller / Muster:	1. Airbus Industrie / A319-112 2. Transporter Allianz / C-160 Transall
Personenschaden:	keiner
Sachschaden:	Luftfahrzeuge nicht beschädigt
Drittschaden:	keiner
Informationsquelle:	Untersuchung durch Mitarbeiter der BFU
Aktenzeichen:	BFU 5X006-08

Sachverhalt

Auf dem Verkehrslandeplatz Zweibrücken kam es um 15:56 Uhr¹ auf der Piste 03/21 zu einer Annäherung zwischen einem startenden Airbus A319 und einer startbereiten C-160 Transall.

Ereignisse und Flugverlauf

Der Airbus A319 war um 15:47 Uhr mit 132 Fluggästen und fünf Besatzungsmitgliedern für einen Flug nach Instrumentenflugregeln (IFR) von Zweibrücken nach Berlin-Schönefeld am Abfertigungsterminal abflugbereit. Es wurde eine Rollfreigabe über die Rollwege G und C für die Piste 03 erteilt. Vor dem Aufrollen auf die Piste ergänzte der Flugverkehrslotse die Freigabe mit "German W... 8045², line up 03, backtrack approved". Danach rollte der Airbus auf die Piste und bewegte sich in südliche Richtung bis zum Startpunkt der Piste 03 (backtrack). Dort drehte das Flugzeug um 180° und war für die Startrichtung 03 bereit.

Während der Airbus A319 zur Piste 03 rollte, meldete sich über Funk eine auf dem Vorfeld stehende C-160 Transall beim Flugverkehrslotsen im Turm für einen Flug nach Sichtflugregeln (VFR) zum Absetzen von Fallschirmspringern. Das militärische Transportflugzeug hatte an diesem Tag bereits vier Starts mit Fallschirmspringern an Bord ab Zweibrücken absolviert. Diese Flüge wurden nach telefonischer Absprache mit dem Tower von der Piste 21 gestartet. Der Erstanruf wurde vom Flugverkehrslotsen mit "German A... 173², Zweibrücken hello, again, ... wind 060 degrees, 6 knots, clouds and visibility o.k., temperature 25, dew point 06, QNH 1011, runway 03" beantwortet. Diese Angaben wurden von der Besatzung der Transall mit "runway 03 and QNH, C-160, and requesting 21 for departure please", zurückgelesen. Der Flugverkehrslotste bestätigte die gewünschte Piste mit "21 approved".

Um 15:54 Uhr bat die Transallbesatzung um eine Rollfreigabe, die vom Flugverkehrslotsen mit "German A... 173, taxi holding point runway, correction, taxi holding point Alpha, runway 21" bestätigt wurde. Die Besatzung der Transall las "taxi runway holding point runway 21 via Alpha" zurück. Ungefähr eine Minute später erhielt der Airbus A319 die Freigabe "A319, wind variable 1 knot, runway 03, cleared for take off". Als der Airbus A319 mit dem Startlauf begann, bemerkte der Flugverkehrslotste

¹ Alle angegebenen Zeiten, soweit nicht anders bezeichnet, entsprechen Ortszeit

² German W... und German A... sind anonymisierte Rufzeichen

im Turm, dass die C-160 Transall auf die Piste aufgerollt war. Nach den Aufzeichnungen des Funkverkehrs gab er um 15:56 Uhr die Anweisungen "German A... 173, hold position" und "8045, break up".

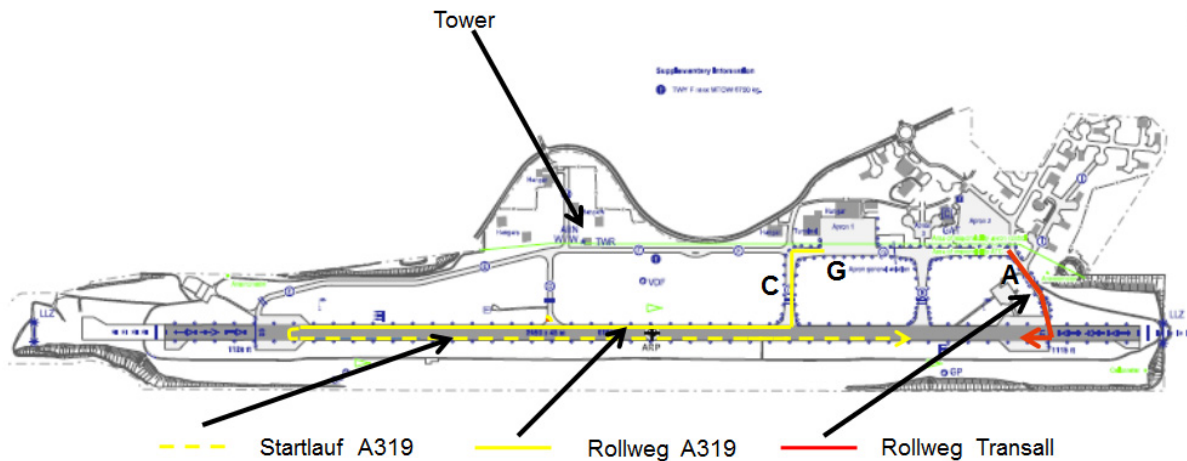
Der verantwortliche Luftfahrzeugführer des Airbus A319 erklärte gegenüber der BFU, dass er die Anweisung "... break up" zunächst nicht verstanden habe. Die Geschwindigkeit sei zum Zeitpunkt der Anweisung "8045, break up" oberhalb von V_1 und ein Startabbruch deshalb nicht mehr möglich gewesen. Sie hätten die entgegenkommende C-160 Transall dann gesehen und den Startvorgang fortgesetzt. Im aufgezeichneten Funkverkehr war ein "say again" zu hören, das aber aufgrund von Störungen auf der Sprechfunkfrequenz keiner Quelle zugeordnet werden konnte.

Der Kommandant der C-160 Transall führte bei der Befragung aus, dass er die Startfreigabe für die Piste 21 erhalten und kurz vor dem Erreichen der Startposition am Südende der Piste den oberen Teil des Seitenleitwerks des sich auf der Piste annähernden Flugzeuges erkannt habe. Nahezu zeitgleich sei die Anweisung für den Startabbruch durch den Flugverkehrslotsen gekommen.

Beide Besatzungen gaben an, dass der Airbus A319 die C-160 Transall mit einem vertikalen Abstand von ca. 400 ft überflogen hatte.

Nachdem die am Boden stehende C-160 Transall von dem Airbus A319 überflogen worden war, erklärte die Besatzung der Transall auf Nachfrage des Flugverkehrslotsen: "I read take a lining up and wait runway ...21". Auf den Hinweis des Flugverkehrslotsen "You were cleared to holding point Alpha" antwortete der Pilot der Transall "O.k., sorry about that".

Bei der Anhörung nach dem Ereignis hat die Besatzung der C-160 Transall die Aussage des Kommandanten bestätigt, dass eine Freigabe für das Aufrollen auf die Piste erteilt worden sei.



Rekonstruierte Rollwege

Quelle: AIP/BFU

Angaben zu Personen

Flugbesatzung Airbus A319

Der 30-jährige verantwortliche Luftfahrzeugführer war im Besitz einer Lizenz für Verkehrsflugzeuge (ATPL (A)), gültig bis 16.05.2009. Seine Gesamtflugerfahrung betrug ca. 4 600 Stunden.

Der 41-jährige Copilot besaß eine bis zum 23.11.2008 gültige Lizenz für Berufspiloten (CPL). Er hatte eine Gesamtflugerfahrung von ca. 492 Stunden.

Flugbesatzung C-160 Transall

Der 59-jährige verantwortliche Luftfahrzeugführer war im Besitz einer Lizenz für Militärluftfahrzeuge, gültig bis 25.06.2008. Seine Gesamtflugerfahrung betrug 8 638 Stunden.

Der 31-jährige Copilot besaß eine bis zum 04.04.2009 gültige Lizenz für Militärluftfahrzeuge. Er hatte eine Gesamtflugerfahrung von 512 Stunden.

Der 38-jährige Bordtechniker war im Besitz einer Lizenz als Bordtechniker für Militärflugzeuge, gültig bis zum 04.08.2008. Er hatte eine Gesamtflugerfahrung von 2 661 Stunden, ausschließlich auf dem Muster Transall.

Der 32-jährige Luftfahrzeuglademeister besaß eine bis zum 24.04.2009 gültige Lizenz für Militärflugzeuge. Er hatte eine Flugerfahrung von 573 Stunden, ausschließlich auf diesem Muster.

Flugverkehrslotse

Der 30-jährige Fluglotse war seit dem 12.12.2007 im Besitz der Berechtigung für die Arbeitsplätze PL1 und PL 2 für die Kontrollzone Zweibrücken.

Angaben zum Luftfahrzeug

Airbus A319

Der Airbus A319 ist ein Verkehrsflugzeug für den Einsatz auf Kurz- und Mittelstrecken. Das Flugzeug mit einer max. Abflugmasse von 68 000 kg ist für bis zu 153 Passagiere ausgelegt.

C-160 Transall

Die C-160 Transall ist ein Transportflugzeug für den mittleren Reichweitenbereich. Es wird für militärische und humanitäre Einsätze eingesetzt.

Das Flugzeug ist mit zwei Rolls-Royce MK22-Triebwerken mit 4-Blatt-Propellern ausgerüstet und hat eine max. Abflugmasse von 49 150 kg. Es kann 16 000 kg Nutzlast transportieren.

Zur Besatzung gehören Kommandant, Copilot, Bordtechniker und Ladungsmeister.

Meteorologische Informationen

Die Wetterbedingungen am Verkehrslandeplatz Zweibrücken waren wie folgt:

Bodenwind: 060° / 06 kt

Bewölkung/Sicht: CAVOK

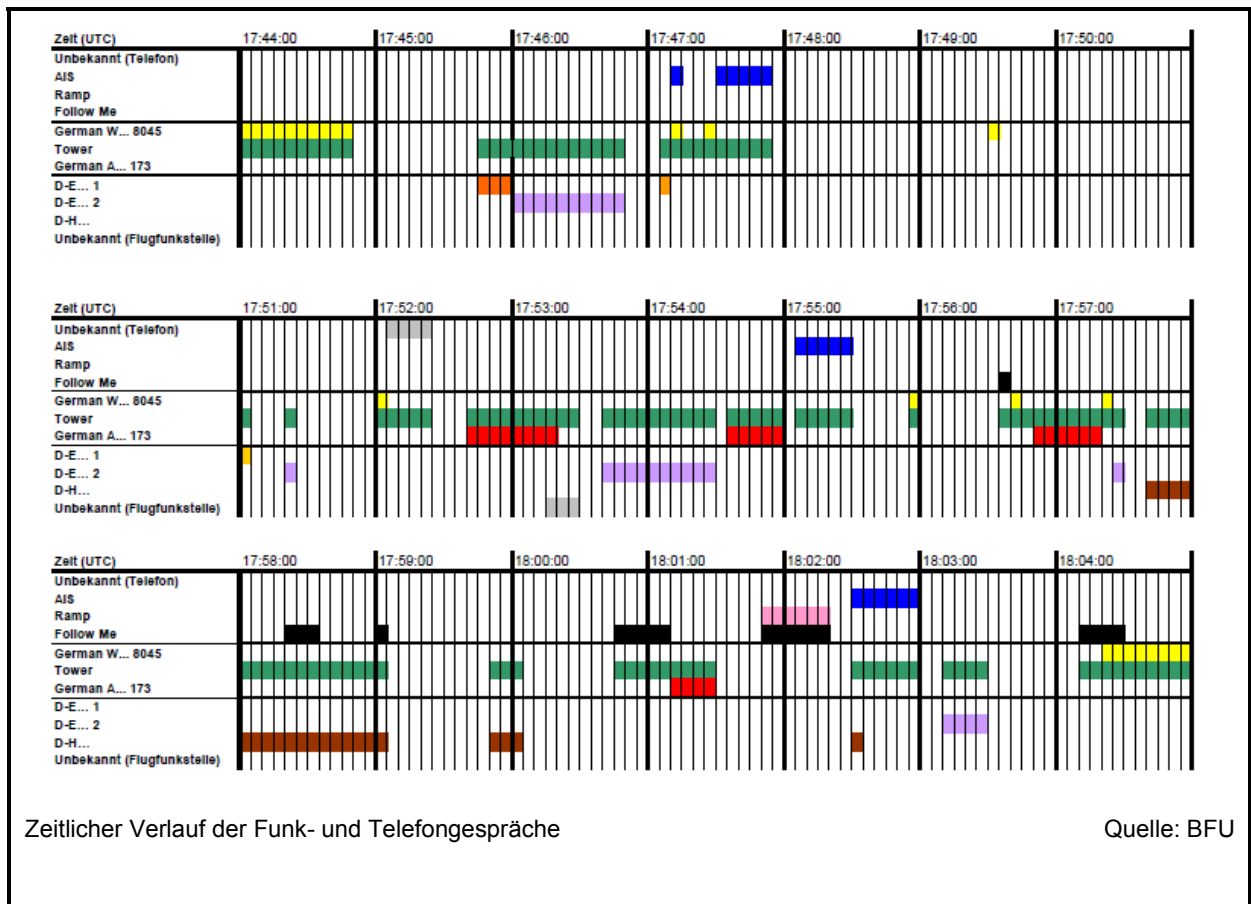
Temperatur: 25 °C / 06 °C

Luftdruck: 1 011 hPa

Funkverkehr

Der Funkverkehr zwischen der Bodenfunkstelle Zweibrücken und den Flugzeugen sowie die geführten Telefonate wurden aufgezeichnet. Die Aufzeichnungen standen der BFU für die Untersuchung als Tondateien (.wav-Dateien) zur Verfügung.

Für die Analyse der Arbeitsbelastung wurde der zeitliche Verlauf der aufgezeichneten Funk- und Telefongespräche grafisch dargestellt. Über die geführten Gespräche wurde eine Umschrift erstellt.



Aus dem aufgezeichneten Funkverkehr ergab sich, dass im Zeitraum der flugsicherungsbetrieblichen Abfertigung des Airbus A319 und der C-160 Transall noch zwei Sichtflug-Flugbewegungen (VFR) und ein Hubschrauber auf der Sprechfunkfrequenz waren. Über Telefon wurde der Instrumentenflug (IFR) mit Langen Radar koordiniert. Darüber hinaus gab es Telefongespräche mit dem Flugberatungsdienst (AIS).

Die Aufzeichnung des Funkverkehrs erfolgte nur während der Sprechphasen. Bei Sprechpausen schaltete das Gerät nach einer bestimmten Zeit ab.

Angaben zum Flugplatz

Der Verkehrslandeplatz Zweibrücken verfügt über eine Piste für Starts und Landungen mit der Ausrichtung 03/21. Die Bahn hat eine Länge von 2 950 m und eine Breite von 45 m.

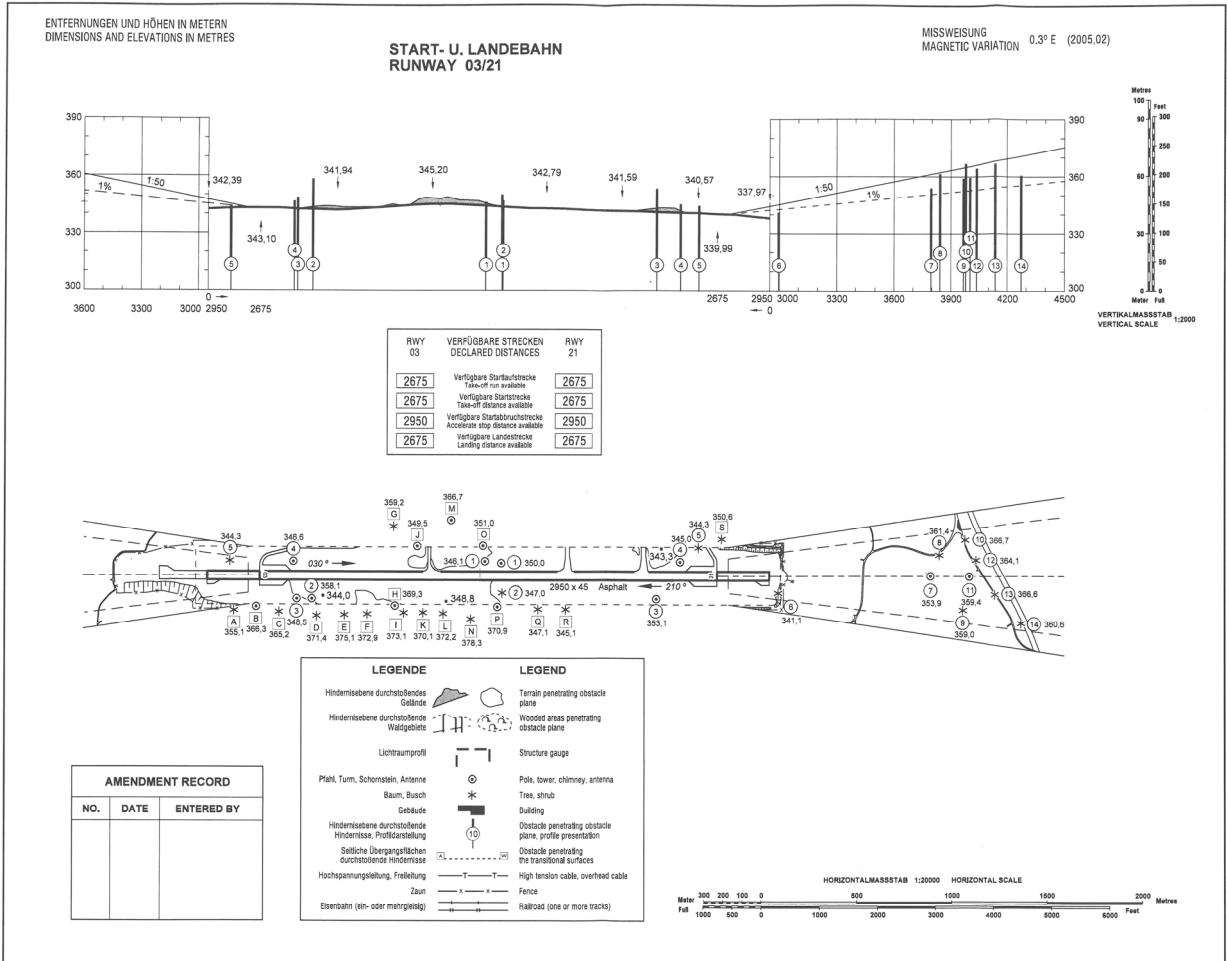
Die Höhen über dem Meeresspiegel (Elevation) sind mit 1 126 ft für die Piste 03 und 1 115 ft für die Piste 21 angegeben. Der mittlere Pistenabschnitt liegt gegenüber der Schwelle 03 um ca. 10 ft und gegenüber der Schwelle 21 um ca. 20 ft höher.

Nach Angaben des Flugverkehrslotsen war die C-160 Transall beim Rollen von der Abstellposition bis zur Piste 21 mit Einschränkungen in seinem Blickfeld, weil der Rollweg Alpha teilweise hinter einer Erhöhung des Erdreichs lag.

Der Rollweg F durfte nur für Flugzeuge bis 5,7 t Abflugmasse benutzt werden. Flugzeuge mit höherer Abflugmasse wurden über die Piste (backtrack) zur Schwelle der Piste 03 geführt.

Für den an- und abfliegenden Luftverkehr ist ein Luftraum der Klassifizierung D eingerichtet.

Die Piste 03 war zum Zeitpunkt des Ereignisses als Betriebspiste vorgesehen.



© DFS Deutsche Flugsicherung GmbH

AMDT 4

Flugplatzhinderniskarte mit Höhenangaben der Piste 03/21

Quelle: AIP

Flugdatenaufzeichnung

Der Airbus A319 war mit einem Cockpit Voice Recorder (CVR) und einem Flight Data Recorder (FDR) ausgerüstet.

Die C-160 Transall verfügte über einen CVR.

Aufgrund der verspäteten Meldung des Ereignisses standen die Aufzeichnungen für die Untersuchung nicht zur Verfügung.

Organisationen und deren Verfahren

Der Airbus A319 war in der Bundesrepublik Deutschland zum Verkehr zugelassen und wurde durch ein deutsches Luftfahrtunternehmen auf der luftrechtlichen Grundlage EU-OPS betrieben.

Die C-160 Transall war bei der Bundeswehr zum Verkehr zugelassen und wurde dort als Transportflugzeug eingesetzt.

Die auf dem Verkehrslandeplatz Zweibrücken für den Betrieb der Kontrollzone notwendigen Flugsicherungsdienste wurden durch ein Flugsicherungsunternehmen wahrgenommen, das durch die zuständige Aufsichtsbehörde zertifiziert war.

Zusätzliche Informationen

Das Ereignis war am 14.05.2008 um 15:56 Uhr passiert und wurde durch den General Flugsicherheit der Bundeswehr am 15.05.2008 um 15:20 Uhr der BFU gemeldet. Die Schwere des Ereignisses stellte sich der BFU erst in den Folgetagen dar, nach mehreren telefonischen Rückfragen bei der Flugsicherungsorganisation, der Bundeswehr und bei dem Luftfahrtunternehmen.

Beurteilung

Die Schwere Störung mit dem Airbus A319 und der C-160 Transall am 14. Mai 2008 auf dem Verkehrslandeplatz Zweibrücken war im Sinne der Definition der ICAO eine Runway Incursion³. Ein Flugzeug befand auf der Piste für einen Start in Richtung 21, obwohl sich ein anderes Flugzeug im Startlauf für einen Abflug in Richtung 03 befand. Bei diesem Vorfall bestand ein hohes Kollisionsrisiko. Ein Zusammenstoß wurde nur knapp vermieden.

Die Untersuchung der Schweren Störung ergab keinen Hinweis auf einen Ausfall oder eine Fehlfunktion eines technischen Systems in den Flugzeugen, in den Einrichtungen des Flughafens oder des Flugsicherungsunternehmens.

Schwerpunkt bei der Analyse des Ereignisses waren die Fragestellungen:

1. Warum konnte es zu dem Fehler oder Missverständnis in der Kommunikation bzw. Ausführung einer Rollanweisung kommen?
2. Warum wurde dieser Fehler nicht früher erkannt?

Die Möglichkeiten einer umfassenden Human-Performance-Analyse waren eingeschränkt, da die Cockpit Voice Recorder für die Untersuchung nicht zur Verfügung standen.

Betriebliche Aspekte

An der Runway Incursion waren das Verkehrsflugzeug Airbus A319 und das militärische Transportflugzeug C-160 Transall beteiligt. Beide Flugzeuge befanden sich unter der Kontrolle des Flugverkehrsleiters der Kontrollzone Zweibrücken.

Die Rollfreigabe für den Airbus A319 über die Rollwege G und C zur Piste 03 entsprach den festgelegten Sprechfunkverfahren. Auch die Ergänzung "German W... 8045, line up 03, backtrack approved" war in Übereinstimmung mit den vorgegebenen Verfahren. Die Anweisungen wurden durch die Besatzung des Airbus A319 korrekt zurückgelesen und ausgeführt.

Die Besatzung der C-160 Transall hatte einen Start in Richtung 21 erbeten, da sie an diesem Tag mehrere Flüge zum Absetzen von Fallschirmspringern beabsichtigte und

³ ICAO Doc 9870; Runway Incursion: Any occurrence at an aerodrome involving the incorrect presence of an aircraft, vehicle or person on the protected area of a surface designated for the landing and take-off of aircraft.

damit jeweils vom Flughafenterminal zum Startpunkt eine wesentliche kürzere Rollstrecke hatte. Die Windverhältnisse und die Flugleistungen der C-160 Transall ließen diese Entscheidung zu. Die Startrichtung entgegen der für diesen Tag durch den Betreiber des Verkehrslandeplatzes festgelegten Betriebsrichtung für den allgemeinen Flugbetrieb war zwischen der Bundeswehr und dem Flugverkehrslotsen auf dem Kontrollturm telefonisch abgesprochen und damit den Beteiligten bekannt gewesen. Bei dem an diesem Tag schon viermal praktizierten Verfahren waren keine Probleme aufgetreten.

Bei der mit "Zweibrücken Tower, German A... 173, hello again, request your latest" erbetenen Startinformation wurde vom Kontrollturm mit "German A... 173, Zweibrücken hello, again, ... wind 060 degrees, 6 knots, clouds and visibility o.k., temperature 25, dew point 06, QNH 1 011, runway 03" zunächst die Betriebsrichtung 03 genannt. Mit dem Zurücklesen hat die Besatzung der C-160 Transall explizit um die Startrichtung 21 gebeten, was vom Flugverkehrslotsen mit "21 approved" beantwortet wurde. Damit war die Startinformation korrigiert und die gewünschte Startrichtung für das abfliegende Flugzeug bestätigt.

Mit der etwa zwei Minuten später erfolgten Rollfreigabe "German A... 173, taxi holding point runway, correction, taxi holding point Alpha, runway 21" war eine Freigabe zum Rollen bis zum Rollhalt der Piste 21 erteilt. Der Versprecher "Taxi holding point runway" wurde damit aus der Sicht des Lotsen korrigiert. Im Sinne der standardisierten Phraseologie hätte der Wortlaut "Taxi holding point runway 21 via Alpha" lauten müssen. Die korrekte Freigabe zum Aufrollen auf die Piste wäre "Line up runway 21" gewesen. Es ist nicht auszuschließen, dass die korrigierte Startrichtung in Verbindung mit der korrigierten Freigabe zum Rollen der Beginn einer Konfusion war. Die Besatzung der C-160 Transall hat die Anweisung als Freigabe zum Aufrollen auf die Piste umgesetzt. Die Anweisung und Bestätigung waren nicht exakt in Übereinstimmung mit den vorgesehenen Sprechgruppen.

Die anschließende Startfreigabe für den Airbus A319 war regelkonform. Die Besatzung hat die Freigabe durch die Wiederholung entsprechend bestätigt.

Mit den Anweisungen "173 hold position" und "8045, break up" wollte der Flugverkehrslotse 44 Sekunden nach der Startfreigabe für den Airbus A319 beide Flugzeuge stoppen. Beide Anweisungen kamen direkt hintereinander, weil er bemerkt hatte, dass die C-160 Transall auf die Piste 21 aufgerollt war und der Airbus A319 aus entgegengesetzter Richtung sich schon im Startlauf befand.

Der Pilot des Airbus A319 fragte nochmals nach, weil er die Anweisung "8045, break up" nicht verstanden hatte. "Break up" war insofern missverständlich, da eine Aufforderung zum Startabbruch daraus nicht unbedingt abzuleiten war. Es hätte die Sprechgruppe "stop immediately ..." sein müssen. Auch wegen der zu diesem Zeitpunkt erreichten Geschwindigkeit hat der Airbus A319 den Startlauf fortgesetzt.

Der Fluglotse beantwortete die Nachfrage mit „danke“, weil der Airbus A319 die noch am Boden stehende C-160 Transall mittlerweile überflogen hatte.

Ein Startabbruch hätte in der Folge mit einer Kollision oder einem Abkommen von der Piste verbunden sein können, weil die Geschwindigkeit, wie vom Kapitän des Airbus A319 angegeben, bereits oberhalb von V_1 war.

Spezifische Bedingungen (Infrastruktur)

Die Länge und Breite der Piste mit der Ausrichtung 03/21 war für den sicheren Betrieb der an der Runway Incursion beteiligten Flugzeuge ausreichend.

Da der Rollweg F wegen beschränkter Tragfähigkeit nur für Flugzeuge bis 5,7 t Abflugmasse zugelassen war, war es für den Airbus A319 bei einem Start in Richtung 03 ein übliches Verfahren über die Piste zum Startpunkt 03 zu rollen. Dieses Verfahren hatte keinen direkten Einfluss auf die entstandene Runway Incursion.

Von Bedeutung war der Höhenverlauf der Piste. Da der mittlere Pistenabschnitt gegenüber der Schwelle 03 um ca. 10 ft und gegenüber der Schwelle 21 um ca. 20 ft höher lag, konnten die Besatzungen das jeweils andere Flugzeug auf der Piste nur eingeschränkt sehen. Ein freier Blick, so dass sich beide Besatzungen davon hätten überzeugen können, dass die Startbahn frei war, war nicht gegeben.

Ein derartiger Höhenunterschied zwischen den beiden Schwellen und dem mittleren Pistenabschnitt ist eher selten, er war aber allen beteiligten Besatzungsmitgliedern sowie dem Flugverkehrslotsen bekannt.

Haltebalken (Stopbars) und Runway Guard Lights waren nicht vorhanden.

Es gab keine wetterbedingte Sichteinschränkung, die zum dem Ereignis beigetragen hat.

Der Tarnanstrich der C-160 Transall kann auf die visuelle Erkennbarkeit des Flugzeuges einen Einfluss gehabt haben.

Menschliche Faktoren (Human Factors)

Einer Runway Incursion gehen in der Regel eine Kette von Ereignissen voraus, der bestimmte Rahmenbedingungen und Ursachen zugrunde liegen. Eine besondere Rolle spielt hier die Interaktion der Beteiligten. Bei der Analyse der Runway Incursion auf dem Verkehrslandeplatz Zweibrücken stand die Interaktion zwischen dem Flugverkehrsleuten und den beiden Flugzeugbesatzungen sowie der Besatzungen beider Flugzeuge untereinander im Vordergrund. Die weiteren Flugzeuge, die sich in der Platzrunde und am Boden befanden, hatten nur einen indirekten Einfluss.

Eine Fehleranalyse der Handlungen aller Beteiligten zeigte, dass die Besatzung der C-160 Transall nach der Rollfreigabe "German A... 173, taxi holding point runway, correction, taxi holding point Alpha, runway 21" auf die Piste 21 rollte. Es handelte sich um eine so genannte Pilot Deviation, d.h. eine Flugbesatzung hat sich nicht an eine Anweisung gehalten oder ist von den vorgegebenen Verfahren abgewichen.

Für die Herleitung geeigneter Maßnahmen zur Vermeidung vergleichbarer Vorfälle muss die Frage beantwortet werden, warum es zu diesem Fehler kommen konnte und dieser Fehler durch andere Beteiligte nicht frühzeitig bemerkt wurde.

Bei der Beantwortung dieser Fragestellung ergaben sich nach Auffassung der BFU folgende Aspekte:

1. Die Besatzung der C-160 Transall hatte an diesem Tag bereits den vierten Abflug von Zweibrücken mit der Startrichtung 21 durchgeführt. Die Abweichung von der eigentlich vorgesehenen Betriebsrichtung mit Starts in Richtung 03 war für die Besatzung der C-160 Transall damit in gewisser Weise schon Routine und wurde daher nicht mehr als Abweichung von einem Standardverfahren wahrgenommen. Diese Startrichtung war bei der Planung schon telefonisch mit dem Flugverkehrsleiter abgesprochen worden.
2. Der Flugverkehrsleute hat formal die richtigen Anweisungen gegeben, musste sich aber im Hinblick auf die Betriebs-/Startrichtung korrigieren. Obwohl die Startrichtung 21 im Vorfeld mit ihm abgesprochen war, hat die Abweichung von der für diesen Tag festgelegten Flugrichtung in Verbindung mit der zusätzlichen Arbeitsbelastung durch andere Flugzeuge zu dem Versprecher geführt.
3. Einen Versprecher gab es bei der Rollfreigabe. Die Anweisung "German A... 173, taxi holding point runway, correction, taxi holding point Alpha, runway

21“, wurde von dem Copiloten der C-160 Transall mit “taxi runway holding point runway 21 via Alpha“ in korrigierter Form zurückgelesen.

4. Der Airbus A319 mit dem Rufzeichen "German W... 8045" erhielt zeitnah eine Rollfreigabe mit Backtrack für die Startrichtung 03. Da hier das Aufrollen auf die Piste Bestandteil der Freigabe war und das Rufzeichen der "C-160 Transall German A... 173" ähnlich war, kann es bei der Besatzung der C-Transall zu einer Irritation hinsichtlich der Inhalte der Freigaben gekommen sein. Bei beiden Rufzeichen wurde das "German" stark betont. Verwechslungen oder Missverständnisse durch ähnlich lautende Rufzeichen oder Inhalte von Freigaben sind Fehlersituationen, die in der Luftfahrt vorkommen und durch etablierte Sicherheitsmechanismen oder auch redundante Informationen erkannt werden sollten.
5. Der Flugverkehrslotse bemerkte nicht rechtzeitig, dass die erteilte Rollanweisung durch die C-160 Transall nicht seiner Freigabe entsprechend umgesetzt wurde. Das Beobachten der Ausführung von erteilten Freigaben und Anweisungen gehört zu dem Aufgabenspektrum eines Flugverkehrslotsen. Durch eine zumindest kurzzeitige Überlastung des Flugverkehrslotsen und die spezifischen Bedingungen, wie zum Beispiel die eingeschränkte Sicht aufgrund der Höhenunterschiede und der Abweichungen von der Standardphraseologie im Sprechfunkverkehr, hat er seine Überwachungsfunktion nur eingeschränkt wahrnehmen können.
6. Die Anweisung des Flugverkehrslotsen an den Airbus A319 “8045 break up“ wurde nicht verstanden, weil sie nicht der Standardphraseologie entsprach. Die Besatzung des Airbus A319 war zu diesem Zeitpunkt auf den Startlauf konzentriert, sodass eine Aufmerksamkeit für nicht standardisierte Informationen und Verfahren nicht gegeben war. Dagegen war die Anweisung “173 hold position“ in Übereinstimmung mit der vorgesehenen Sprechgruppe. Diese wurde durch die Besatzung der C-160 Transall auch verstanden und umgesetzt.

Die BFU geht davon aus, dass Unschärfen in der Kommunikation die Besatzung der C-160 Transall dazu bewogen haben, auf die Piste aufzurollen. Dabei handelte es sich um keinen einzelnen Fehler, sondern um kleine Unzulänglichkeiten, die sich in der Summe ausgewirkt haben. Einen Orientierungsverlust, zum Beispiel dass der "holding point Alpha" nicht gefunden wurde, hält die BFU für weniger wahrscheinlich.

Bei Betrachtung aller Fakten, die im Rahmen der Untersuchung ermittelt wurden, geht die BFU nicht davon aus, dass die Freigabe zum Aufrollen auf die Piste für die C-160 Transall tatsächlich erteilt wurde. Die Erfahrungen bei der Auswertung von Cockpit Voice Recordern und aufgezeichneten Funkgesprächen im Rahmen der Unfalluntersuchungen zeigten in der Vergangenheit, dass an einem Ereignis beteiligte Personen nach einem zeitlichen Abstand von mehreren Tagen zwischen dem Vorfall und der Befragung ein gedankliches Szenario bilden, das von den tatsächlichen Gegebenheiten abweichen kann. Dabei muss es sich nicht um eine bewusste oder vorsätzliche Falschaussage handeln.

Dennoch war aufgrund des Aufzeichnungsverfahrens des Sprechfunkverkehrs eine unantastbare Beweisfähigkeit nicht gegeben. Das auf so genannte .wav-Dateien basierende digitale Aufzeichnungsverfahren war nicht fortlaufend, sondern wurde bei Sprechpausen gestoppt. Beim Auslesen bzw. Kopieren der .wav-Dateien wurden einzelne von der Länge der Sprechdauer abhängige Dateien generiert. Die einzelnen Dateien waren zwar mit einem Zeitstempel versehen, ein Nachweis für die Integrität war jedoch nicht gegeben. Somit konnte die BFU die Vollständigkeit der Aufzeichnungen nicht zweifelsfrei nachweisen.

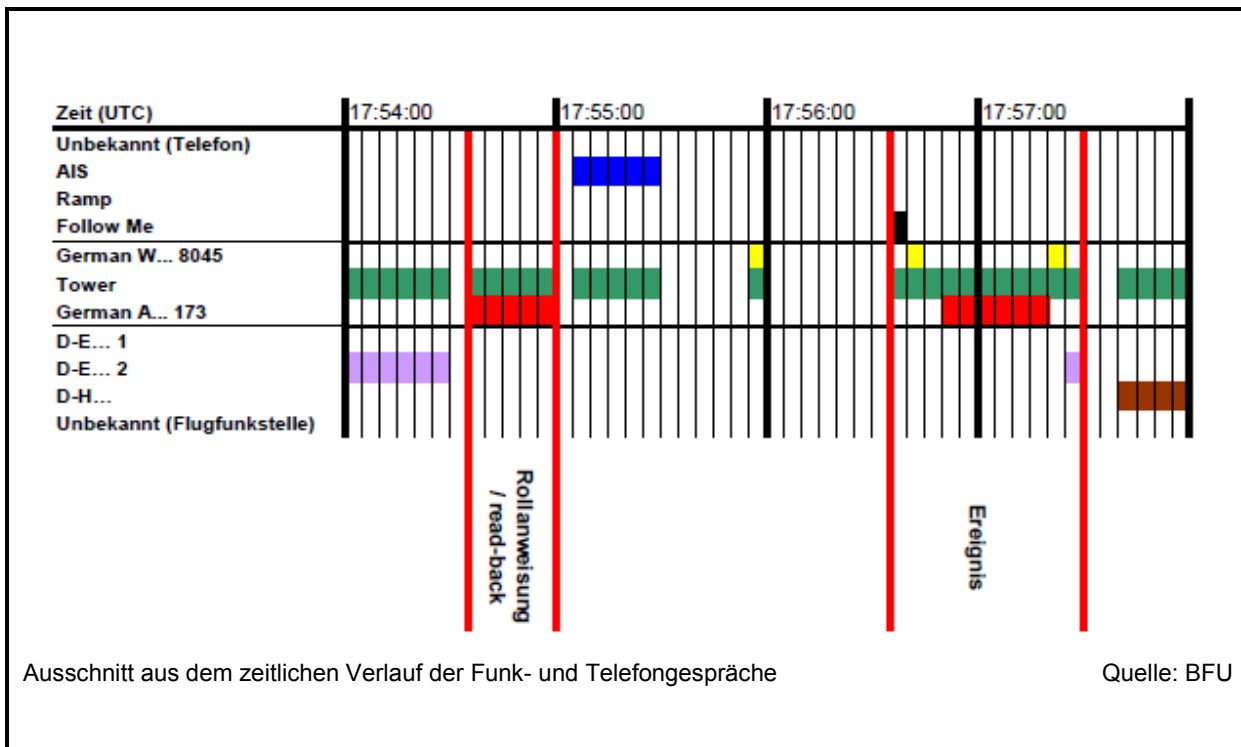
Arbeitsbelastung

Die Arbeitsbelastung der Cockpit-Besatzungen der beteiligten Flugzeuge war nicht außergewöhnlich hoch. Beide Besatzungen standen unter keinem besonderen Zeitdruck. Sie waren mit den örtlichen Gegebenheiten des Verkehrslandeplatzes vertraut. Für die Besatzung des Airbus A319 war der Betrieb auf einem Verkehrslandeplatz mit im Vergleich zu den üblichen Verkehrsflughäfen geringem Flug- und Passagieraufkommen nicht alltäglich. Die Besatzung des Militärflugzeuges war mit dem Betrieb auf einem zivilen oder zivil-militärischen Verkehrslandeplatz generell vertraut, hatte aber aufgrund des militärischen Einsatzspektrums die größere Erfahrung auf militärischen Flughäfen. Da der Betriebsablauf weitestgehend nach von der ICAO festgelegten Verfahren erfolgte, bestanden für alle am Flugbetrieb Beteiligten keine wesentlichen Unsicherheiten, die zu einer besonderen Arbeitsbelastung führten.

Eine kurzzeitig höhere Arbeitsbelastung entstand für den Flugverkehrslotsen. Im Vergleich zu der insgesamt niedrigen Zahl an Verkehrsbewegungen auf dem Ver-

kehrslan­de­platz Zwei­brü­cken hat­te der Flug­ver­kehrs­lot­se über einen Zeit­raum von ca. 20 Minu­ten mit dem Ver­kehrs­flug­zeug, dem mili­tä­ri­schen Trans­port­flug­zeug, zwei VFR-Flug­zeu­gen und einem Hubschrau­ber eine „Ver­kehr­spit­ze“. In dieser Zeit hat­te er Ko­or­di­na­tions­ge­sprä­che per Tele­fon mit dem Flug­bera­tungs­dienst (AIS) sowie Funk­ge­sprä­che mit dem "FollowMe"-Fahr­zeug zu füh­ren. Die Ana­lyse der Arbeits­be­lastung an­hand der visu­ellen Dar­stel­lung der Funk- und Tele­fon­kom­mu­ni­ka­tion zeig­te, dass es mehr­fach zu kur­zeiti­gen paral­lel lau­fen­den Ak­ti­vi­tä­ten des Flug­ver­kehrs­lot­sen ge­kom­men war. Es kam zu dem Ver­spre­cher bei der Rol­lan­wei­sung für die C-160 Trans­all, als der Flug­ver­kehrs­lot­se gleich­zei­tig ein VFR-Flug­zeug be­die­nen mus­te und ein Ko­or­di­na­tions­ge­sprä­ch mit AIS an­stand. Zu dem Zeit­punkt als beide Flug­zeu­ge sich auf der Piste be­fan­den, hat­te der Flug­ver­kehrs­lot­se mit dem Airbus A319, der C-160 Trans­all und dem "FollowMe"-Fahr­zeug zu kom­mu­ni­zieren. Für die BFU wurde deut­lich, dass der Flug­ver­kehrs­lot­se in dieser Phase kaum freie Kapazi­tä­ten für die Über­wach­ung der Aus­füh­rung seiner An­wei­sungen hat­te.

Aus der Sicht der BFU war die ent­stan­dene Arbeits­be­lastung für einen Flug­ver­kehrs­lot­sen nicht un­ge­wöhn­lich und nicht ge­nerell un­si­cher. Den­noch zeig­te die Ana­lyse der Arbeits­be­lastung deut­lich, dass in dieser Situa­tion eine Ab­wei­chung oder eine Aus­nah­me zu der fest­ge­leg­ten Be­triebs­rich­tung 03 nicht an­ge­bracht war. Die be­wusste Ab­wei­chung von der Be­triebs­piste 03 sieht die BFU als eine Ab­wei­chung von dem stan­dar­disierten Be­triebs­ver­fah­ren, was zu einer Ri­si­ko­situa­tion füh­rte.



Die BFU geht davon aus, dass die Besatzung der C-160 Transall den zum Abflugpunkt der Piste 03 rollenden und für den Start freigegebenen Airbus A319 mental nicht wahrgenommen hat. Bei einer Betrachtung des Ablaufs im Sinne der "Human Factors" wurde deutlich, dass der Airbus A319 sich zunächst im Bereich des Terminals befand, über Sprechfunk Rollanweisungen und Freigaben erhalten hat und mit Ausnahme auf einem Teilstück der Piste 03 visuell zu erfassen war. Eine Verwechslung mit einem anderen Flugzeug war unwahrscheinlich, weil kein anderes Verkehrsflugzeug dieser Größe in der Nähe war. Vermutlich ist keines der Besatzungsmitglieder der C-160 Transall auf den Airbus aufmerksam geworden, weil das Gefühl bestand, dass man alleiniger Nutzer des Flughafens wäre und sich in Sicherheit wog, dass der Flugverkehrslotse im Tower alles unter seiner Kontrolle hat.

Sicherheitsmechanismen

Sicherheitsmechanismen sind Maßnahmen, mit denen ein System vor den Folgen technischer und/oder menschlicher Fehler geschützt wird. Bei der Beantwortung der Fragestellung, welche Mechanismen die Runway Incursion hätten verhindern können, sieht die BFU insbesondere die Einhaltung von standardisierten Verfahren

(Standard Operating Procedures (SOP)). Folgende SOPs zur Vermeidung der Runway Incursion wären von Bedeutung gewesen:

Einhaltung der Betriebsrichtung für die Piste

Die vom Flughafenbetreiber in Absprache mit dem Flugsicherungsunternehmen festgelegte Betriebsrichtung sah Abflüge in Pistenrichtung 03 vor. Die Festlegung dieser Betriebsrichtung für Starts und Landungen war eine SOP, von der bei den Starts der C-160 Transall bewusst abgewichen wurde. Die Besatzung der C-160 Transall hatte um die entgegengesetzte Startrichtung gebeten, weil die Wege vom Terminal zum Startpunkt damit kürzer waren und Rollzeiten am Boden eingespart werden konnten. Im Sinne einer serviceorientierten Dienstleistung hat der Flugverkehrsleutnant die Abweichung vom für diesen Nachmittag standardisierten Verfahren akzeptiert. Die Abweichung von der SOP entstand nicht aus einer Ad-hoc-Situation, sondern war vorher abgesprochen.

Ohne diese Ausnahme hätte die C-160 Transall über den Rollweg C an die Piste 03 rollen müssen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die C-160 Transall damit den Airbus A319 gesehen hätte und nicht auf die Piste aufgerollt wäre.

Aufgrund der geografischen Lage der Piste und des daraus resultierenden Höhenverlaufs der Piste sollte nach Auffassung der BFU an diesem Flughafen generell auf den Betrieb auf entgegengesetzten Bahnen verzichtet werden. Das Sicherheitsproblem lag in der Tatsache begründet, dass an den Pistenenden stehende Flugzeuge sich je nach Größe gar nicht oder nur eingeschränkt sehen konnten.

Einhaltung der Sprechgruppen für den Funksprechverkehr

Vor dem Entstehen der Runway Incursion wurde der Sprechfunkverkehr in Übereinstimmung mit den für Roll- und Startfreigaben vorgesehenen Sprechgruppen geführt. Die Angabe "runway 03" bei der Startinformation als auch die Freigabe "...taxi holding point runway" waren Versprecher des Flugverkehrsleutnants, die durch ihn erkannt und bewusst korrigiert wurden. Das nicht exakte Einhalten der vorgesehenen Sprechgruppe sowie die Korrektur des Versprechers haben möglicherweise bei der Umsetzung durch die C-160 Transall zu der Missinterpretation beigetragen.

Nicht in Übereinstimmung mit der vorgesehenen Sprechgruppe war die Anweisung "8045 break up". In der für den Flugverkehrsleutnant überraschend aufgetretenen ab-

normalen Situation, bei der gleichzeitig zwei Flugzeuge auf der Piste waren, wäre die standardisierte Anweisung "stop immediately, ..." einzuhalten gewesen. Ob ein Startabbruch aufgrund der zu diesem Zeitpunkt anliegenden Geschwindigkeit noch möglich gewesen wäre, kann aufgrund fehlender Flugschreiberdaten objektiv nicht abschließend bewertet werden. Die Erklärung des Kapitäns des Airbus A319 war jedoch plausibel.

Read-back-/Hear-back-Verfahren

Prinzipiell fand das Verfahren Anwendung. Unscharfe Formulierungen und kleinere Fehler wurden allerdings von den an der Kommunikation Beteiligten nicht erkannt. Nach den Aufzeichnungen des Funkverkehrs haben auch andere Besatzungsmitglieder nicht interveniert.

Hinweisschilder, Markierungen und technische Hilfsmittel

Der Verkehrslandeplatz Zweibrücken verfügte zu dem Zeitpunkt des Vorfalles auf den Rollwegen über keine Haltebalken (Stopbars) oder andere Markierungen sowie Hinweisschilder, die bei der Vermeidung von Runway Incursions helfen. Dennoch ist die BFU der Auffassung, dass in dem vorliegenden Fall solche Markierung oder Hinweise die Runway Incursion nicht verhindert hätten, da die Besatzung der C-160 Transall mental von der Freigabe zum Aufrollen auf die Piste ausging.

Ein Radarüberwachungssystem mit der Funktion "Runway Incursion Monitoring", wie an großen Verkehrsflughäfen eingesetzt, hätte den Flugverkehrslotsen möglicherweise früher auf den Fehler hingewiesen. Allerdings rechtfertigen das Verkehrsaufkommen und die Verkehrsdichte auf einem Verkehrslandeplatz, wie z.B. Zweibrücken, den hohen Aufwand für die Beschaffung und den Betrieb eines derartigen Sicherheitssystems nicht.

Crew Resource Management (CRM)

Im Cockpit der C-160 Transall befanden sich drei Besatzungsmitglieder. Auch wenn die Kommunikation im Cockpit aufgrund des fehlenden Cockpit Voice Recorders im Detail nicht nachvollziehbar war, ist davon auszugehen, dass keines der Besatzungsmitglieder den Inhalt der Freigabe wahrgenommen und eine situative Aufmerk-

samkeit für den startenden Airbus A319 entwickelt hat. Damit konnten auch die durch die Einführung von CRM vorgesehenen Sicherheitselemente, wie zum Beispiel das Hinweisen auf eine Fehlhandlung eines Besatzungsmitgliedes, nicht wirksam werden.

Organisatorische Aspekte

Meldepflichtiges Ereignis

Das Luftfahrtunternehmen als Betreiber des Airbus A319, die Bundeswehr als Betreiber der C-160 Transall und das Flugsicherungsunternehmen verfügten über interne Vorkommnis-Meldesysteme.

Obwohl das interne Meldeverfahren bei der Bundeswehr eingehalten wurde, entstand eine Verzögerung, die dazu führte, dass der Cockpit Voice Recorder nach Bekanntwerden des Ereignisses bei der BFU bereits überschrieben war.

Der Start von einer belegten Piste war nach der Liste der Beispiele für Schwere Störungen im Flugunfalluntersuchungsgesetz (FIUUG) ein Ereignis, das nach § 5 Luftverkehrsordnung (LuftVO) meldepflichtig gewesen wäre. Demnach hätten die verantwortlichen Luftfahrzeugführer, Luftfahrtunternehmen und Flugsicherungsstellen unverzüglich an die BFU melden müssen.

Nach den Erkenntnissen der BFU wurde das Ereignis in dem Flugsicherungsunternehmen und Luftfahrtunternehmen unvollständig oder zeitlich verzögert kommuniziert. Aus der Sicht der BFU zeigt sich, dass die Meldesysteme optimiert werden könnten und die dafür notwendige Sicherheitskultur gefördert werden sollte. Wie vom Luftfahrtunternehmen berichtet, wurden die Meldewege und Entscheidungskriterien hinsichtlich der unverzüglichen Meldung an die BFU im August 2010 deswegen unternehmensintern überarbeitet.

Gefahrenbewertung

Nach dem Kenntnisstand der BFU wurde die Entscheidung, entgegengesetzt zur Betriebsrichtung der Piste zu starten, bereits bei der Planung der Flüge zwischen dem Betreiber der C-160 Transall und dem Flugsicherungsunternehmen getroffen. Hinsichtlich des Abweichens von einer SOP wäre eine Bewertung des daraus möglicherweise resultierenden Risikos angebracht gewesen. Das mögliche Risikopotenzial

wäre dabei aufgrund des Höhenverlaufs der Piste schon im Vorfeld der Entscheidung verdeutlicht worden.

Schlussfolgerungen

Zur Runway Incursion kam es, weil eine C-160 Transall aufgrund einer Fehlinterpretation der Rollfreigabe nicht am Rollhalteort 21 anhielt, sondern auf die Piste 21 aufrollte.

Dazu beigetragen hat, dass von standardisierten Betriebsverfahren (SOPs) abgewichen wurde. Im Einzelnen waren dies:

- Die für die C-160 Transall geplante und von ihr benutzte Startrichtung war entgegengesetzt zu der für den sonstigen Start- und Landeverkehr bestimmten Betriebsrichtung.
- Die standardisierten Sprechgruppen für den Funksprechverkehr wurden nicht konsequent eingehalten.
- Das Read-back-/Hear-back-Verfahren wurde nicht konsequent eingehalten.

Das fehlerhafte Aufrollen konnte von den Besatzungen der beteiligten Flugzeuge nicht erkannt werden, weil die beiden entgegengesetzt auf der Piste stehenden Flugzeuge sich aufgrund des Höhenverlaufs der Piste nicht oder nur eingeschränkt erkennen konnten.

Auch der Flugverkehrslotse im Tower konnte aufgrund des Höhenprofils nicht alle Flugzeuge am Boden zu jedem Zeitpunkt optisch wahrnehmen.

Sicherheitsempfehlungen

Sicherheitsempfehlung 12/2013

Das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) sollte bei den durch die Behörde zertifizierten Flugsicherungsorganisationen die Aufzeichnungssysteme für den Sprechfunkverkehr im Hinblick auf eine nachweisbare und lückenlose Aufzeichnung prüfen und gegebenenfalls ein beweisfähiges Aufzeichnungsverfahren fordern.

Untersuchungsführer: Johann Reuß

Braunschweig, 10. Dezember 2013

Die Untersuchung wurde in Übereinstimmung mit der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivillufffahrt und dem Gesetz über die Untersuchung von Unfällen und Störungen beim Betrieb ziviler Luftfahrzeuge (Flugunfall-Untersuchungs-Gesetz - FIUUG) vom 26. August 1998 durchgeführt.

Danach ist das alleinige Ziel der Untersuchung die Verhütung künftiger Unfälle und Störungen. Die Untersuchung dient nicht der Feststellung des Verschuldens, der Haftung oder von Ansprüchen.

Herausgeber

Bundesstelle für
Flugunfalluntersuchung
Hermann-Blenk-Str. 16

38108 Braunschweig

Telefon 0 531 35 48 - 0
Telefax 0 531 35 48 - 246

Mail box@bfu-web.de
Internet www.bfu-web.de