



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST  
Service suisse d'enquête de sécurité SESE  
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISl  
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Bereich Aviatik

# **Schlussbericht Nr. 2300 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST**

über den schweren Vorfall (Gefährdung  
eines Verkehrsflugzeuges durch Gepäck-  
wagen)

vom 9. Februar 2016

auf der Piste 28 des Flughafens Zürich

## Causes

L'incident grave est dû au fait qu'un convoi de sept chariots à bagages se trouvait sur la piste 28 après avoir été déplacé sous l'effet des rafales d'un fort vent d'ouest mettant ainsi en danger un avion en phase d'atterrissage,

L'enquête a identifié le facteur suivant jouant un rôle systémique dans l'incident grave :

- les chariots à bagages n'étaient pas suffisamment sécurisés contre l'éventualité de mouvements intempestifs en raison du manque de procédures et de moyens à cet effet ;
- en raison de leur conception, les systèmes d'alarme techniques mis en œuvre ne remplissaient pas leur fonction de filet de sauvegarde.

Bien que ne jouant pas un rôle ni causal, ni dans la survenue et le déroulement de l'incident grave, les facteurs systémiques suivants ont néanmoins été identifiés présentant un risque de sécurité (*factors to risk*) :

- précision insuffisante concernant les compétences en matière de gestion de l'entretien des chariots à bagages réunis dans un pool ;
- vue d'ensemble déficiente concernant l'état technique des chariots à bagages ainsi qu'un concept réactif d'entretien manquant.

## Allgemeine Hinweise zu diesem Bericht

Dieser Bericht enthält die Schlussfolgerungen der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) über die Umstände und Ursachen des vorliegend untersuchten schweren Vorfalls.

Gemäss Artikel 3.1 der 10. Ausgabe des Anhangs 13, gültig ab 18. November 2010, zum Abkommen über die internationale Zivilluftfahrt vom 7. Dezember 1944 sowie Artikel 24 des Bundesgesetzes über die Luftfahrt ist der alleinige Zweck der Untersuchung eines Flugunfalls oder eines schweren Vorfalls die Verhütung von Unfällen oder schweren Vorfällen. Die rechtliche Würdigung der Umstände und Ursachen von Flugunfällen und schweren Vorfällen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Sicherheitsuntersuchung. Es ist daher auch nicht Zweck dieses Berichts, ein Verschulden festzustellen oder Haftungsfragen zu klären.

Wird dieser Bericht zu anderen Zwecken als zur Unfallverhütung verwendet, ist diesem Umstand gebührend Rechnung zu tragen.

Alle Angaben beziehen sich, soweit nicht anders vermerkt, auf den Zeitpunkt des schweren Vorfalls.

Alle in diesem Bericht erwähnten Zeiten sind, soweit nicht anders vermerkt, in koordinierter Weltzeit (*coordinated universal time* – UTC) angegeben. Für das Gebiet der Schweiz galt zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls die mitteleuropäische Zeit (MEZ) als Normalzeit (*local time* – LT). Die Beziehung zwischen LT, MEZ und UTC lautet:  
 $LT = MEZ = UTC + 1 \text{ h.}$

## Inhaltsverzeichnis

<b>Untersuchung</b> .....	<b>6</b>
<b>Kurzdarstellung</b> .....	<b>6</b>
<b>Ursachen</b> .....	<b>6</b>
<b>Sicherheitsempfehlungen</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Sachverhalt</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalls</b> .....	<b>7</b>
1.1.1 Allgemeines .....	7
1.1.2 Vorgeschichte .....	7
1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalls .....	7
<b>1.2 Meteorologische Angaben</b> .....	<b>10</b>
1.2.1 Allgemeine Wetterlage .....	10
1.2.2 Wetter am Flughafen Zürich zur Zeit des schweren Vorfalls .....	10
<b>1.3 Kommunikation</b> .....	<b>11</b>
<b>1.4 Gepäckwagen</b> .....	<b>11</b>
1.4.1 Technische Aspekte .....	11
1.4.2 Eigentumsverhältnisse und Unterhalt.....	11
<b>1.5 Sicherheitsnetze</b> .....	<b>11</b>
1.5.1 Stopbars .....	11
1.5.2 Bodenradar .....	12
1.5.3 Alarmsystem .....	12
1.5.4 Vergleichbare Vorfälle auf dem Flughafen Zürich .....	13
<b>2 Analyse</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 Technische Aspekte</b> .....	<b>14</b>
2.1.1 Allgemeines .....	14
2.1.2 Gepäckwagen.....	14
2.1.3 Warnsysteme.....	14
<b>2.2 Meteorologische Aspekte</b> .....	<b>14</b>
<b>2.3 Menschliche und betriebliche Aspekte</b> .....	<b>15</b>
2.3.1 Flughafen Zürich.....	15
2.3.2 Vorfeldmitarbeiter .....	15
2.3.3 Vorfeldkontrolle.....	15
2.3.4 Flugverkehrsleitung .....	15
2.3.5 Flugbesatzung .....	15
<b>2.4 Organisatorische Aspekte</b> .....	<b>15</b>
<b>3 Schlussfolgerungen</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1 Befunde</b> .....	<b>17</b>
3.1.1 Verlauf des schweren Vorfalls .....	17
3.1.2 Technische Aspekte .....	17
3.1.3 Betriebliche Aspekte .....	17
3.1.4 Rahmenbedingungen .....	17
<b>3.2 Ursachen</b> .....	<b>18</b>
<b>4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen</b> .....	<b>19</b>
<b>4.1 Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise</b> .....	<b>19</b>
4.1.1 Allgemeines .....	19

4.1.2	Sicherung von Betriebsmaterial auf den Vorfeldern der Flugplätze .....	20
4.1.2.1	Sicherheitsdefizit.....	20
4.1.2.2	Sicherheitsempfehlung Nr. 526 .....	20
4.1.3	Überprüfung der Vorrichtungen zur Warnung der Flugverkehrsleitung vor unautorisiertem Pistenzugang .....	20
4.1.3.1	Sicherheitsdefizit.....	20
4.1.3.2	Sicherheitsempfehlung Nr. 527 .....	20
4.1.4	Einsatztüchtigkeit von Betriebsmaterial auf den Vorfeldern der Flugplätze .....	20
4.1.4.1	Sicherheitsdefizit.....	20
4.1.4.2	Sicherheitshinweis Nr. 15 .....	21
<b>4.2</b>	<b>Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen .....</b>	<b>21</b>
4.2.1	Massnahmen der Flughafen Zürich AG .....	21

# Schlussbericht

## Untersuchung

Der schwere Vorfall ereignete sich am 9. Februar 2016 um ca. 21:25 UTC. Die Meldung traf am 11. Februar 2016 ein. Nach Vorabklärungen, wie sie für diese Art von schweren Vorfällen üblich sind, wurde die Untersuchung am 16. Februar 2016 eröffnet.

Der Schlussbericht wird von der SUST veröffentlicht.

## Kurzdarstellung

Am 9. Februar 2016 ereignete sich während eines Kaltfrontdurchgangs mit Windböen ein schwerer Vorfall, indem eine Reihe von sieben aneinandergehängten Gepäckwagen (*trolleys*) vom Wind auf die in Betrieb stehende Landepiste 28 getrieben wurde. Die Gepäckwagen überquerten die Piste bei Nacht und schlechter Sicht auf den Rollwegen Alfa 4 und Juliett und kamen auf der Nordseite der Piste 28 an der Grasnarbe zum Stillstand. Rund zwei Minuten davor war ein Airbus A320 der Finnair auf der Piste 28 gelandet, und rund eine Minute danach ein Avro RJ100 „Jumbolino“ der Swiss. Die Piloten bemerkten die Gepäckwagen nicht und verliessen die Piste über den Rollweg Echo. Der Windmesser der Piste 28 zeigte im Moment des schweren Vorfalls einen Wind aus 270 Grad mit 38 Knoten.

## Ursachen

Der schwere Vorfall ist darauf zurückzuführen, dass eine Reihe von sieben aneinandergehängten Gepäckwagen durch starken und böigen Westwind auf die Piste 28 getrieben wurde, wodurch sie ein landendes Verkehrsflugzeug gefährdete.

Die Untersuchung hat folgende systemische Ursachen für den schweren Vorfall ermittelt:

- Die Gepäckwagen waren ungenügend gegen das Wegrollen gesichert, weil entsprechende Mittel und Verfahren fehlten.
- Die vorhandenen technischen Warnsysteme erfüllten aufgrund ihrer Auslegung ihre Funktion als Sicherheitsnetze nicht.

Im Rahmen der Untersuchung wurden folgende Faktoren zwar nicht als ursächlich oder beiträgend, aber dennoch als systemisch risikoreich (*factors to risk*) erkannt:

- unzureichend geregelte Zuständigkeiten bezüglich des Unterhalts der in einem Pool zusammengefassten Gepäckwagen;
- fehlende Übersicht über den technischen Zustand der Gepäckwagen und ein ausschliesslich reaktives Unterhaltskonzept.

## Sicherheitsempfehlungen

Mit diesem Schlussbericht werden zwei Sicherheitsempfehlungen und ein Sicherheitshinweis ausgesprochen.

## 1 Sachverhalt

### 1.1 Vorgeschichte und Verlauf des schweren Vorfalls

#### 1.1.1 Allgemeines

Für die folgende Beschreibung von Vorgeschichte und Verlauf wurden die Aufzeichnungen des Sprechfunkverkehrs, Radardaten sowie die Aussagen von Besatzungsmitgliedern, Flugverkehrsleitern und Vorfeldmitarbeitern verwendet.

Bei der Flugsicherung waren *Zurich Tower* mit den Arbeitsplätzen *Aerodrome Control* (ADC) und *Ground Control* (GRO) von Skyguide sowie *Apron Control* des Flughafens Zürich beteiligt.

#### 1.1.2 Vorgeschichte

Am Abend des 9. Februar 2016 überquerte eine Kaltfront mit starkem, böigem Westwind die Schweiz. Zum Landen war die Piste 28 und zum Starten die Piste 32 in Betrieb. Um 17:51 UTC wurde eine Sturmwarnung (Alarm D16), die Windböen von 45 bis 60 kt vorhersagte, über das Flughafenalarmsystem herausgegeben.

Um 18:19 UTC bemerkte das Bodenpersonal diverse Gepäckwagen, die wegen des Windes wegrollten. Der *Airport Manager* sicherte daraufhin zusammen mit der *Ramp Safety* der Flughafen Zürich AG diverse Gepäckwagen. Eine Reihe von sieben aneinandergehängten Gepäckwagen wurde vom Bodenpersonal quer vor die Abstellfläche beim Standplatz India 93 gestellt, um ein Wegrollen anderer Gepäckwagen und Gerätschaften von dieser Abstellfläche zu verhindern. Laut Aussagen des Bodenpersonals wurde dabei der vorderste dieser sieben Gepäckwagen mit seiner Bremse und zusätzlich mit Radschuhen gesichert.

Nachdem die Sturmwarnung D16 um 18:23 UTC aufgehoben worden war, wurde um 19:04 UTC erneut eine Windwarnung (Alarm D15) für Winde bis 30 kt ausgegeben.

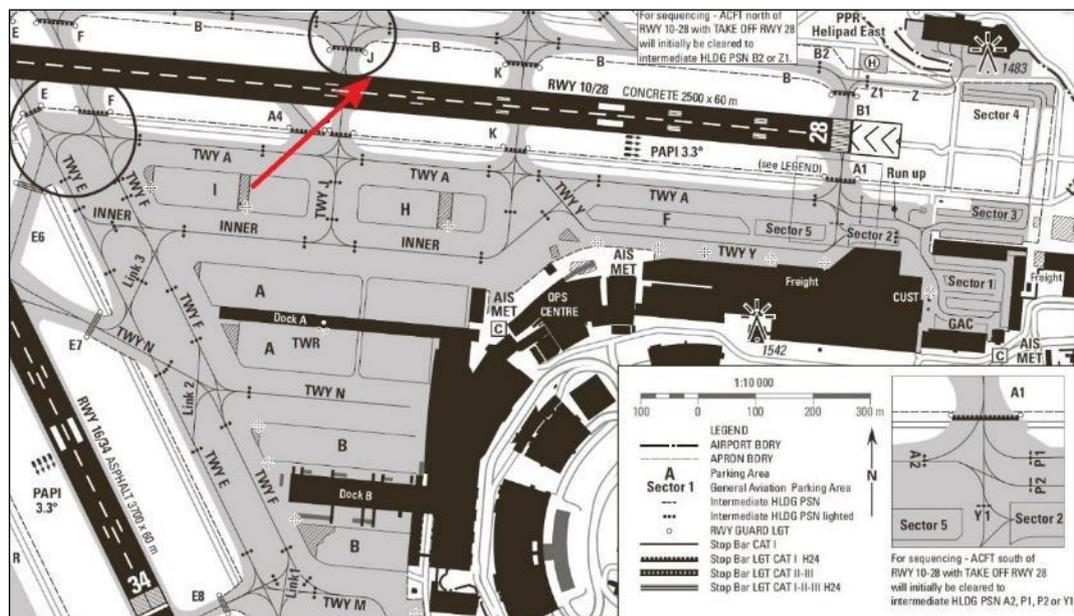
#### 1.1.3 Verlauf des schweren Vorfalls

Um 21:23 UTC landete ein Flugzeug des Typs Airbus A320 der Finnair mit dem Flugplankennzeichen FIN 8LL ereignislos auf der Piste 28. Zur gleichen Zeit waren ein Flugzeugtraktorfahrer und ein *Ramp Supervisor* auf dem Standplatz India 93 mit der Vorbereitung zum Wegschleppen eines Flugzeuges beschäftigt. Um rund 21:24 UTC bemerkten sie, dass hinter ihnen eine Reihe von sieben aneinandergehängten Gepäckwagen mit hoher Geschwindigkeit vom Wind in Richtung der Piste 28 getrieben wurde. Sie versuchten zunächst, die Gepäckwagen einzuholen und anzuhalten, konnten dann aber nicht verhindern, dass diese um 21:24:20 UTC auf die Piste 28 rollten (vgl. Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Primärradarecho der Gepäckwagen um 21:24:13 UTC, kurz vor dem Überqueren der *stopbars* auf dem Rollweg Alfa 4.

Um 21:24:31 UTC alarmierte der Flugzeugtraktorfahrer per Funk *Apron Control* und machte sie auf die Gepäckwagen aufmerksam. Die Gepäckwagen überqueren in dieser Phase die Piste 28 und kamen gegen 21:25:10 UTC am nördlichen Pistenrand beim Rollweg Juliett an der Grasnarbe zum Stillstand (vgl. Abbildung 2). Weil der Mitarbeiter von *Apron Control* die Gepäckwagen nicht eindeutig ausmachen konnte, nahm er um 21:26:14 UTC telefonisch mit *Ground Control* Verbindung auf und schilderte dem dortigen Flugverkehrsleiter die Lage. Auch dieser konnte die Gepäckwagen aufgrund der Dunkelheit und der regenbedingt schlechten Sicht nicht eindeutig erkennen.



**Abbildung 2:** Ungefährer Weg der sieben Gepäckwagen vom Standplatz India 93 über die Piste 28. Karte aus dem Luftfahrthandbuch (*Aeronautical Information Publication – AIP*) der Schweiz.

Die *stopbars* beim Rollweg Alfa 4 lösten keinen *stopbar overrun alarm* aus, der normalerweise beim Überrollen einer eingeschalteten *stopbar* durch ein Flugzeug

oder Fahrzeug ausgelöst wird (vgl. Kapitel 1.5.1). Auch das *Runway Incursion Monitoring and Collision Avoidance System* RIMCAS des Bodenradars der Flugverkehrsleitung gab keinen Alarm aus.

In der Zwischenzeit befand sich ein Avro RJ100 „Jumbolino“ der Fluggesellschaft Swiss, mit dem Flugplankennzeichen SWR 1353, im Endanflug der Piste 28. Um 21:23:57 UTC hatte sie vom Flugverkehrsleiter ADC die Landebewilligung für Piste 28 erhalten. Um 21:25:05 UTC übermittelte der Flugverkehrsleiter ADC der kurz vor der Landung befindlichen Besatzung einen Wind von 270 Grad mit 38 Knoten. Die Flugbesatzung führte um 21:25:57 UTC eine normale Landung durch und hatte keinen Sichtkontakt zu den Gepäckwagen, die sie in einem Abstand von rund 15 bis 20 m zur rechten Flügelspitze und mit einer Geschwindigkeit von annähernd 90 Knoten (rund 167 km/h) passierte (vgl. Abbildung 3).

Um 21:27:09 UTC nahm der Flugverkehrsleiter GRO auf der Wagenfunkfrequenz mit dem „Follow-me“-Fahrzeug *Zebra 1* der Flughafen Zürich AG Kontakt auf und bat den Fahrer, auf der Piste 28 Nachschau nach Gepäckwagen zu halten. Die Piste 28 wurde gleichzeitig für den Flugverkehr gesperrt und ein Airbus A320 der British Airways, die sich im Endanflug befand, erhielt vom Flugverkehrsleiter ADC die Anweisung, durchzustarten.

Die sieben Gepäckwagen wurden ineinander verkeilt am nördlichen Rand der Piste 28 beim Rollweg Juliett vorgefunden, wobei die Deichsel des letzten Gepäckwagens nach oben arretiert war, was bedeutet, dass die Feststellbremse angezogen war (vgl. Abbildung 3).



**Abbildung 3:** Die sieben aneinandergeschlossenen Gepäckwagen, wie sie am nördlichen Rand der Piste 28 vorgefunden wurden. Die Deichsel des letzten Gepäckwagens befindet sich in vertikaler Stellung (roter Pfeil).

Nachdem die Reihe von sieben Gepäckwagen vom Flughafenpersonal von der Piste 28 entfernt worden war, führte der *Airport Manager* ab 21:29:27 UTC eine Pistenkontrolle auf der Piste 28 durch, um sicherzustellen, dass sich keine weiteren Gegenstände oder Fahrzeuge auf der Piste befanden. Um 21:30:54 UTC wurde ein Airbus A320 der Swiss im Endanflug der Piste 28 angewiesen, einen Durchstart durchzuführen. Um 21:40:00 UTC gab der *Airport Manager* die Piste 28 wieder für den Flugbetrieb frei.

## 1.2 Meteorologische Angaben

### 1.2.1 Allgemeine Wetterlage

Am Abend des 9. Februar 2016 zog ein Sturmtief über Norddeutschland hinweg nach Südschweden. Die Schweiz befand sich zunächst im Warmsektor des Tiefs. Um 18 UTC überquerte eine Kaltfront die Schweiz von West nach Ost. Böiger Westwind mit Spitzen bis zu 120 km/h, Regen und Gewitter begleiteten den Frontdurchgang.

Hinter der Kaltfront nahmen die Windspitzen vorübergehend ab. Zwischen 21:00 und 21:30 UTC erreichten sie ein zweites Maximum, ausgelöst durch eine Konvergenzlinie, die der Kaltfront folgte. Dabei wurden entlang des Hochrheins, im Kanton Schaffhausen und am Untersee Böen bis zu 100 km/h gemessen. Dies zeigt die Spitzenwerte von Böen, wie sie auch am Flughafen Zürich lokal und somit ausserhalb einer Windmessstelle möglich waren.

### 1.2.2 Wetter am Flughafen Zürich zur Zeit des schweren Vorfalles

Zur Zeit des schweren Vorfalles war die folgende Flugplatzwettermeldung (*meteorological aerodrome report* - METAR) gültig:

METAR LSZH 092120Z 24015KT 200V260 9999 VCSH FEW018 FEW025TCU SCT050 BKN200 07/M01 Q0996 TEMPO 27025G38KT 4000 SHRAGS=

Ausgeschrieben bedeutet dies:

Am Flughafen Zürich wurden am 9. Februar 2016 kurz vor der Ausgabezeit der Flugplatzwettermeldung von 21:20 UTC die folgenden Wetterbedingungen beobachtet:

Wind	Aus 240 Grad mit 15 kt variierend im Intervall von 200 bis 260 Grad
Meteorologische Sicht	10 km oder mehr
Wetter	Regenschauer wurden in der Umgebung des Flughafens beobachtet, nicht jedoch am Flughafen selbst.
Bewölkung	1/8–2/8 auf 1800 ft über Grund 1/8–2/8 auf 2500 ft über Grund, <i>towering cumulus</i> 3/8–4/8 auf 5000 ft über Grund 5/8–7/8 auf 20 000 ft über Grund
Temperatur	7 °C
Taupunkt	–1 °C
Luftdruck (QNH)	996 hPa (Druck reduziert auf Meereshöhe, berechnet mit den Werten der ICAO <sup>1</sup> -Standardatmosphäre)
Trend	Für die folgenden zwei Stunden wird erwartet, dass nachfolgende Änderungen des vorherrschenden Wetters zeitweise auftreten und insgesamt weniger als eine Stunde betreffen werden: Wind aus 270 Grad mit 25 kt, in Böen bis 38 kt. Regen- und Graupelschauer reduzieren die Sicht auf 4000 m.

<sup>1</sup> ICAO: *International Civil Aviation Organisation*, Internationale Zivilluftfahrtorganisation

### 1.3 Kommunikation

Der Funkverkehr zwischen der Flugverkehrsleitung und den Besatzungen der beteiligten Flugzeuge wurde in englischer Sprache abgewickelt. Der Funkverkehr zwischen dem „Follow-me“-Fahrzeug *Zebra 1* und dem Fahrzeug des Airportmangers *Gusti 1* mit der Flugverkehrsleitung erfolgte auf der sog. Wagenfrequenz des Kontrollturmes und wurde auf Deutsch geführt. Der Funkverkehr zwischen dem Flugzeugtraktorfahrer und *Apron Control* erfolgte auf dem sog. Bündelfunk von *Apron Control* und wickelte sich auf Deutsch ab. Es lagen keine technischen Einschränkungen an den verwendeten Funksystemen vor.

### 1.4 Gepäckwagen

#### 1.4.1 Technische Aspekte

Ein Gepäckwagen verfügt über eine Deichsel, die in vertikalem Zustand die Bremsen des Wagens aktiviert. Bei aneinandergehängten Gepäckwagen kann deshalb nur die Bremse eines Gepäckwagens angezogen werden. Damit mussten im vorliegenden schweren Vorfall die Bremsen eines Wagens die ganze Reihe von sieben Wagen in ihrer Position halten. Gemäss Aussagen des Flughafenpersonals waren wegen des starken Windes zusätzlich Radschuhe an einem Wagen angebracht worden.

Nach dem schweren Vorfall wurden die betroffenen Gepäckwagen unverzüglich wieder in Umlauf gesetzt. Über den technischen Zustand dieser Gepäckwagen kann deshalb im Nachhinein keine Aussage gemacht werden. Bei einer am 20. Februar 2016 durchgeführten Kontrolle von Gepäckwagen, die auf den Materialplätzen auf dem Vorfeld abgestellt waren, wurden vier Gepäckwagen mit defekten Bremsen vorgefunden und vom Vorfeld entfernt.

#### 1.4.2 Eigentumsverhältnisse und Unterhalt

Am Flughafen Zürich waren zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls rund 3500 Gepäckwagen ähnlicher Bauart im Einsatz, die von mindestens sieben Unternehmen benutzt wurden. Jedes Unternehmen besass eine gewisse Anzahl dieser Gepäckwagen und stellte sie auch den übrigen Unternehmen zur Verfügung. Dieser Gepäckwagenpool war zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls in einem Nutzungsvertrag aus dem Jahr 2004 geregelt, der allerdings nicht alle Unternehmen umfasste, die solche Gepäckwagen nutzten.

Abklärungen zeigten, dass die Gepäckwagen von den verschiedenen Nutzern nicht regelmässig auf ihren Zustand kontrolliert bzw. periodisch gewartet wurden. Vielmehr wurden Wartungsarbeiten erst ausgeführt, nachdem Mängel an den Gepäckwagen eher zufällig entdeckt worden waren. Eine Übersicht über ausgeführte Wartungsarbeiten bestand nicht bei allen Nutzern.

### 1.5 Sicherheitsnetze

#### 1.5.1 Stopbars

Eine *stopbar* ist eine im Boden eingelassene Reihe roter Hochintensivleuchten, die sich quer zu Rollwegen bei Pisteneinmündungen befindet und die Piste vor unbewilligtem Befahren durch Fahrzeuge und Flugzeuge schützen soll. Im Kontrollturm kann diese Befeuerung an verschiedenen Arbeitsplätzen ausgeschaltet werden, wenn einem Flug- oder Fahrzeug eine Bewilligung zum Überrollen einer *stopbar* erteilt worden ist.

Um die Rollwegmittellinie sind Induktionsschleifen in den Boden eingelassen, die eine Alarmierung der Flugsicherung bei einem unbewilligten Überfahren einer eingeschalteten *stopbar* ermöglichen (*stopbar overrun alarm*). Die Alarmierung ist auf

die Grösse von Flug- und Fahrzeugen ausgelegt und war zum Zeitpunkt des schweren Vorfalls funktionstüchtig. Sie wurde aber durch die Gepäckwagen nicht ausgelöst.

Eine Kontrolle rund eine Woche nach dem schweren Vorfall zeigte, dass der *stop-bar overrun alarm* durch ein Fahrzeug korrekt ausgelöst wurde, nicht jedoch durch eine Reihe von fünf aneinander gehängten Gepäckwagen.

### 1.5.2 Bodenradar

Das Bodenradar *swiss airport movement area control system* (SAMAX) steht sowohl der Flugsicherung als auch *apron control* zur Darstellung der Verkehrssituation zur Verfügung. Es besteht aus einem Sekundär- und einem Primärradarsystem. Fahr- und Luftfahrzeuge, die über ein Radarantwortgerät (Transponder) verfügen, werden vom Sekundärradarsystem zusammen mit ihrer Identifikation auf farbigen Etiketten der Flugverkehrsleitung dargestellt. Objekte, die über keinen Transponder verfügen, werden vom Primärradarsystem erfasst und als Echos in gelber Farbe auf den Radarschirmen angezeigt, deren Grösse vom Rückstrahlquerschnitt der erfassten Objekte abhängt.

Im vorliegenden schweren Vorfall war ab 21:24:00 UTC ein eher schwaches Primärecho zu erkennen, das aus Richtung des Standplatzes India 93 die Piste 28 überquerte und rund eine Minute später am nördlichen Pistenrand der Piste 28 beim Rollweg Juliett zum Stillstand kam (vgl. Abbildung 4). Dieses Radarecho wurde von niemandem bemerkt.

Die aufgezeichnete Radarsequenz des vorliegenden schweren Vorfalls zeigt, dass bereits einige Minuten vor und nach dem Ereignis an verschiedenen Stellen teilweise grössere Echos ersichtlich waren, die durch Spiegelungen erzeugt wurden.



**Abbildung 4:** Anzeige des Bodenradars SAMAX kurz bevor die landende SWR 1353 mit rund 88 Knoten die am nördlichen Rand der Piste 28 stehenden Gepäckwagen passierte, die als schwaches Primärradarecho sichtbar sind.

### 1.5.3 Alarmsystem

In das Bodenradar SAMAX integriert ist das Alarmsystem *runway incursion monitoring and collision avoidance system* (RIMCAS). Es überwacht die Pisten und Rollwege und warnt die Flugsicherung unter anderem bei unbewilligtem Befahren des Pistenbereichs mit einem optischen und akustischen Signal. Zu diesem Zweck

werden neben den Radarechos (vgl. Kapitel 1.5.2) auch die unter Kap. 1.5.1 beschriebenen Induktionsschleifen im Bereich der *stopbars* verwendet.

Im vorliegenden schweren Vorfall warnte RIMCAS nicht vor den sieben Gepäckwagen. Einerseits wiesen die sieben Gepäckwagen nicht einen genügend grossen Rückstrahlquerschnitt auf, um vom System erfasst zu werden. Andererseits rollten sie nicht entlang der Mittellinie des Rollwegs auf die Piste und damit an den Induktionsschleifen der *stopbars* vorbei.

#### 1.5.4 Vergleichbare Vorfälle auf dem Flughafen Zürich

In den letzten Jahren wurden mehrere Vorfälle dokumentiert, bei denen sich aufgrund starker Winde Gepäckwagen und anderes Betriebsmaterial selbständig machten. Da nicht alle Fälle statistisch erfasst wurden, ist von einer Dunkelziffer auszugehen.

- Am 30. Juni 2012 wurden auf der Piste 28 mehrere Gepäckwagen aufgefunden.
- Am 16. Mai 2014 bewegte sich eine Reihe von vier aneinandergehängten Gepäckwagen über das Vorfeld und überquerte dabei einen Rollweg.
- Am 21. Oktober 2014 wurde der Flugbetrieb eingestellt, weil sich „zu viele Objekte auf Pisten und Rollwegen“ befanden, inklusive Frachtcontainer und Passagiertreppen.
- 2014 machten sich zwei Reihen von je sechs aneinandergehängten Gepäckwagen nach starken Windböen selbständig.
- Am 18. November 2014 blockierte eine Reihe von drei aneinandergehängten Gepäckwagen einen Rollweg.
- Am 1. April 2015 überquerten drei Gepäckwagen einen Rollweg und blieben danach an einem Förderband hängen.
- Am 30. November 2015 rollte eine Reihe von drei aneinandergehängten Frachtrailern über das Vorfeld.
- Am 13. März 2016 kollidierten zwei aneinandergehängte Gepäckwagen mit einem Passagierbus.

Nach jedem dieser Fälle wurden von den Verantwortlichen des Flughafens Zürich Massnahmen zur Verbesserung ergriffen.

## 2 Analyse

### 2.1 Technische Aspekte

#### 2.1.1 Allgemeines

Es liegen keine Belege für vorbestehende technische Mängel vor, die den Vorfall hätten verursachen oder beeinflussen können.

#### 2.1.2 Gepäckwagen

Die Gepäckwagen auf dem Flughafen Zürich sind mit einer Deichsel versehen, die in vertikaler Stellung die Feststellbremse des Gepäckwagens aktiviert. Im vorliegenden Fall konnte bei den sieben aneinandergehängten Wagen nur beim vordersten die Bremse angezogen werden, sodass die Bremse eines einzigen Wagens alle sieben Wagen an Ort halten musste. Der Zustand der Bremse des vordersten Wagens konnte nicht mehr eruiert werden. Aus diesem Grund können technische Defekte an diesem Wagen weder belegt noch ausgeschlossen werden.

Verschiedene Vorfälle mit umherrollenden Gepäckwagen in der Vergangenheit (siehe Kapitel 1.6) haben gezeigt, dass selbst mit funktionierenden Bremsen bei starkem Wind ein unkontrolliertes Verschieben möglich ist. Die im vorliegenden Fall gemäss Angabe der Vorfeldmitarbeiter zusätzlich angebrachten Radschuhe konnten das Wegrollen der sieben Gepäckwagen ebenfalls nicht verhindern. Der vorliegende schwere Vorfall zeigt deshalb erneut, dass ungenügend gesicherte Gepäckwagen bei starkem Wind eine beträchtliche Gefahrenquelle darstellen können.

#### 2.1.3 Warnsysteme

Der *stopbar overrun alarm* ist so ausgelegt, dass er warnt, wenn ein Flug- oder Fahrzeug auf der Mittellinie eines Rollweges eine rote *stopbar* überfährt. Die Reihe von sieben Gepäckwagen überfuhr die *stopbar* nicht entlang der Mittellinie des Rollweges Alfa 4 und überfuhr deshalb die Induktionsschleifen nicht. Zudem ergab ein Versuch, dass die Gepäckwagen aufgrund ihrer kleinen Masse den Alarm auch auf der Rollwegmittellinie nicht ausgelöst hätten.

Das *runway incursion monitoring and collision avoidance system* (RIMCAS) ist so ausgelegt, dass es zum einen durch das Sekundärradarsystem identifizierte Flug- und Fahrzeuge erfasst und bei einem unbewilligten Befahren der Piste einen Alarm auslöst. Zum anderen werden auch Primärechos auf den Pisten erfasst und bei genügendem Rückstrahlquerschnitt wird ein Alarm ausgelöst. Im vorliegenden Fall wurde kein Alarm ausgelöst, weil die Gepäckwagen über keinen Transponder verfügten und auch einen zu kleinen Rückstrahlquerschnitt aufwiesen.

Zusammenfassend funktionierten diese technischen Warnsysteme zwar gemäss ihrer Auslegung, sie erfüllten aber ihre Funktion als Sicherheitsnetze nicht. Damit stellen sie eine systemische Ursache für den schweren Vorfall dar, denn eine Warnung hätte die Gefährdung landender Flugzeuge mit hoher Wahrscheinlichkeit verhindert.

### 2.2 Meteorologische Aspekte

Starke und böige Winde haben sowohl auf den Flugverkehr wie auch auf den Betrieb auf einem Flughafen einen erheblichen Einfluss. Während vom offiziellen Windmesser in der Nähe der Pistenschwelle 28 zur Zeit des schweren Vorfalls eine Windgeschwindigkeit von 38 Knoten gemessen wurde, konnte dieser Wert in wenigen hundert Metern Entfernung auch deutlich höher sein, insbesondere infolge einer Verwirbelung und Kanalisierung des Windes durch Topographie oder Gebäude. Ein Vergleich von Windmessungen an anderen Orten der Schweiz

zeigte, dass signifikante Unterschiede bezüglich Windgeschwindigkeiten auf kleinem Raum bestehen können.

## 2.3 Menschliche und betriebliche Aspekte

### 2.3.1 Flughafen Zürich

Die Wetterbeobachtungen und -vorhersagen waren bei den verantwortlichen Stellen des Flughafens Zürich zeitgerecht vorhanden und wurden zweckmässig zur Herausgabe von flughafeninternen Wetterwarnungen verwendet.

### 2.3.2 Vorfeldmitarbeiter

Die zwei Vorfeldmitarbeiter, die auf dem Standplatz India 93 beschäftigt waren, nahmen die hinter ihnen vorbeierollenden Gepäckwagen nur zufällig wahr. Ihre Reaktion, zuerst die Gepäckwagen stoppen zu wollen und dann umgehend via Funk *apron control* zu informieren, war sicherheitsbewusst und führte dazu, dass die gefährliche Situation, die durch die Gepäckwagen auf der in Gebrauch stehenden Piste 28 entstanden war, für den nachfolgenden Landeverkehr entschärft werden konnte.

### 2.3.3 Vorfeldkontrolle

Als die Mitarbeiter von *Apron Control* durch den Traktorfahrer am Funk alarmiert wurden, versuchten sie sofort, Sichtkontakt zu den Gepäckwagen herzustellen, was aber aufgrund der Dunkelheit und des Regens misslang. Indem sie die Flugverkehrsleitung umgehend telefonisch orientierten, ermöglichten sie es, die Landepiste für nachfolgend anfliegende Flugzeuge rechtzeitig zu sperren.

### 2.3.4 Flugverkehrsleitung

Die Flugverkehrsleitung wurde durch den schweren Vorfall überrascht, da sowohl eine visuelle Wahrnehmung der Gepäckwagen aufgrund der Sichtverhältnisse schwierig war, als auch eine Entdeckung des schwachen Radarechos auf dem Radarbildschirm des SAMAX mangels eines Alarms nur per Zufall möglich war.

Hierzu ist anzumerken, dass um und auf den Pisten häufig schwache Primärechos ersichtlich sind. Dabei handelt es sich in den meisten Fällen um Spiegelungen, die fälschlicherweise vom System als Hindernisse angezeigt werden, obwohl sich weder Gegenstände noch Fahrzeuge oder Flugzeuge dort befinden.

Als die telefonische Warnung von *apron control* eintraf, handelten die Flugverkehrsleiter sicherheitsbewusst, indem sie die Piste für den nachfolgenden Flugverkehr sperren.

### 2.3.5 Flugbesatzung

Die Besatzung der SWR 1353 landete auf der Piste 28 bei einem Wind von 270 Grad mit 38 Knoten, was tendenziell ein anspruchsvolles Flugmanöver darstellte. Die Sicht der Piloten war kurz nach dem Aufsetzen nach vorne orientiert, weshalb sie die ausserhalb des Lichtkegels der Landescheinwerfer stehenden Gepäckwagen nicht wahrnahmen. Zudem war die Sicht durch den stürmischen Regen reduziert.

## 2.4 Organisatorische Aspekte

Auf dem Areal des Flughafens Zürich standen rund 3500 Gepäckwagen im Einsatz, von denen sich die meisten in einem Pool verschiedener Unternehmen befanden. Zur Anzahl und zum technischen Zustand dieser Gepäckwagen wurden keine Aufzeichnungen geführt. Die Konzepte der verschiedenen Unternehmen

zum Unterhalt ihrer Gepäckwagen waren zudem rein reaktiver Natur und basierten auf der zufälligen Entdeckung und Meldung von Defekten. So konnte nicht mit genügender Wirksamkeit verhindert werden, dass Defekte an Bremsen von Gepäckwagen mehrfach und über längere Zeit unentdeckt blieben. Eine nach dem vorliegenden Vorfall durchgeführte Überprüfung einiger Gepäckwagen bestätigte dies.

Vor dem Hintergrund mehrerer vergleichbarer Vorfälle muss davon ausgegangen werden, dass ein Verschieben von Gepäckwagen bei genügender Windstärke selbst mit funktionierenden Bremsen möglich ist.

In der Vergangenheit fanden verschiedentlich Vorfälle statt, bei denen Betriebsmaterial des Flughafens durch Windeinfluss verschoben wurde. Nach diesen Vorfällen wurden durch die Verantwortlichen des Flughafens jeweils verschiedene Massnahmen getroffen, die aber offenbar nicht ausreichten, das Sicherheitsdefizit nachhaltig zu beheben.

Am 9. Februar 2016 machten sich bei starken Winden mehrere Gepäckwagen selbständig, was dazu führte, dass die sieben Gepäckwagen in Erwartung weiterer Sturmwinde gebremst abgestellt wurden. Schon in der Vergangenheit hatte sich aber gezeigt, dass ein Verschieben von Gepäckwagen bei genügender Windstärke selbst mit funktionierenden Bremsen möglich ist. Auch die gemäss Aussagen der betreffenden Vorfeldmitarbeiter angebrachten Radschuhe vermochten die Gepäckwagen nicht zu sichern.

Das Fehlen wirksamer Mittel und Verfahren zur ausreichenden Sicherung der Gepäckwagen war deshalb systemisch ursächlich für die Entstehung des vorliegenden schweren Vorfalls.

### 3 Schlussfolgerungen

#### 3.1 Befunde

##### 3.1.1 Verlauf des schweren Vorfalls

- Am 9. Februar 2016 um 21:24 UTC bemerkten zwei Vorfeldmitarbeiter, dass eine Reihe von sieben Gepäckwagen von den India Standplätzen aus vom Wind in Richtung der Piste 28 getrieben wurde. Nachdem es den Vorfeldmitarbeitern nicht gelang, die Wagen zu stoppen, alarmierten sie *apron control*.
- Die Gepäckwagen überquerten die Piste 28 und kamen am nördlichen Pistenrand zum Stillstand. Kurz darauf landete das Verkehrsflugzeug mit dem Flugplankennzeichen SWR 1353 auf der Piste 28 und passierte die Gepäckwagen beim Ausrollen mit einer Geschwindigkeit von rund 90 Knoten.
- *Apron control* informierte die Flugverkehrsleitung über die Gepäckwagen, die vom Kontrollturm aus nicht erkennbar waren. Die Piste 28 wurde daraufhin unverzüglich für den Flugbetrieb gesperrt.
- Warnsysteme, die den Pistenbereich vor unbewilligtem Befahren schützen sollten, gaben keine Warnung aus.
- Nach der Entfernung der Gepäckwagen und anschliessender Pistenkontrolle konnte die Piste 28 um 21:40:00 UTC wieder für den Flugbetrieb freigegeben werden.

##### 3.1.2 Technische Aspekte

- Die sieben Gepäckwagen waren aneinandergelagert. Deshalb war nur bei einem dieser Gepäckwagen die Feststellbremse angezogen (vgl. Kapitel 1.4.1).
- Gemäss Aussagen der betreffenden Vorfeldmitarbeiter wurde eine zusätzliche Sicherung mit Radschuhen angebracht.
- Das Bodenradar SAMAX, das Warnsystem RIMCAS und der *stopbar overrun alarm* funktionierten gemäss ihrer technischen Auslegung.

##### 3.1.3 Betriebliche Aspekte

- Wetterwarnungen standen zeitgerecht zur Verfügung.
- Die Flugverkehrsleiter und die Mitarbeiter von *apron control* realisierten den Vorfall erst durch die Meldung der Vorfeldmitarbeiter.
- Die Flugbesatzung der SWR 1353 bemerkte die am Pistenrand stehenden Gepäckwagen nicht.

##### 3.1.4 Rahmenbedingungen

- Kurz vor der Landung der SWR 1353 wehte der Wind in der Nähe der Pistenchwelle 28 aus 270 Grad mit 38 Knoten.
- Dunkelheit und Wetter erschwerten die Erkennung der Gepäckwagen auf der Piste.
- Einige Eigentümer von Gepäckwagen am Flughafen Zürich hatten diese in einem Pool zusammengefasst, um deren Betrieb durch alle Nutzer zu ermöglichen. Wartungsarbeiten an Gepäckwagen wurden nur nach zufällig entdeckten Mängeln ausgeführt. Eine Übersicht über Anzahl und technischen Zustand der Gepäckwagen bestand nicht.

### 3.2 Ursachen

Der schwere Vorfall ist darauf zurückzuführen, dass eine Reihe von sieben aneinandergehängten Gepäckwagen durch starken und böigen Westwind auf die Piste 28 getrieben wurde, wodurch sie ein landendes Verkehrsflugzeug gefährdete.

Die Untersuchung hat folgende systemische Ursachen für den schweren Vorfall ermittelt:

- Die Gepäckwagen waren ungenügend gegen das Wegrollen gesichert, weil entsprechende Mittel und Verfahren fehlten.
- Die vorhandenen technischen Warnsysteme erfüllten aufgrund ihrer Auslegung ihre Funktion als Sicherheitsnetze nicht.

Im Rahmen der Untersuchung wurden folgende Faktoren zwar nicht als ursächlich oder beitragend, aber dennoch als systemisch risikoreich (*factors to risk*) erkannt:

- unzureichend geregelte Zuständigkeiten bezüglich des Unterhalts der in einem Pool zusammengefassten Gepäckwagen;
- fehlende Übersicht über den technischen Zustand der Gepäckwagen und ein ausschliesslich reaktives Unterhaltskonzept.

## 4 Sicherheitsempfehlungen, Sicherheitshinweise und seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen

### Sicherheitsempfehlungen

Nach Vorgabe des Anhangs 13 der internationalen Zivilluftfahrtorganisation (*International Civil Aviation Organization* – ICAO) sowie Artikel 17 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 Zivilluftfahrt und zur Aufhebung der Richtlinie 94/56/EG richten sich alle Sicherheitsempfehlungen, die in diesem Bericht aufgeführt sind, an die Aufsichtsbehörde des zuständigen Staates, welche darüber zu entscheiden hat, inwiefern diese Empfehlungen umzusetzen sind. Gleichwohl sind jede Stelle, jeder Betrieb und jede Einzelperson eingeladen, im Sinne der ausgesprochenen Sicherheitsempfehlungen eine Verbesserung der Flugsicherheit anzustreben.

Die schweizerische Gesetzgebung sieht in der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) bezüglich Sicherheitsempfehlungen folgende Regelung vor:

#### „Art. 48 Sicherheitsempfehlungen

<sup>1</sup> Die SUST richtet die Sicherheitsempfehlungen an das zuständige Bundesamt und setzt das zuständige Departement über die Empfehlungen in Kenntnis. Bei dringlichen Sicherheitsproblemen informiert sie umgehend das zuständige Departement. Sie kann zu den Umsetzungsberichten des Bundesamts zuhanden des zuständigen Departements Stellung nehmen.

<sup>2</sup> Die Bundesämter unterrichten die SUST und das zuständige Departement periodisch über die Umsetzung der Empfehlungen oder über die Gründe, weshalb sie auf Massnahmen verzichten.

<sup>3</sup> Das zuständige Departement kann Aufträge zur Umsetzung von Empfehlungen an das zuständige Bundesamt richten.“

Die SUST veröffentlicht die Antworten des zuständigen Bundesamtes oder von ausländischen Aufsichtsbehörden unter [www.sust.admin.ch](http://www.sust.admin.ch) und erlaubt so einen Überblick über den aktuellen Stand der Umsetzung der entsprechenden Sicherheitsempfehlung.

### Sicherheitshinweise

Als Reaktion auf während der Untersuchung festgestellte Sicherheitsdefizite kann die SUST Sicherheitshinweise veröffentlichen. Sicherheitshinweise werden formuliert, wenn eine Sicherheitsempfehlung nach der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 nicht angezeigt erscheint, formell nicht möglich ist oder wenn durch die freiere Form eines Sicherheitshinweises eine grössere Wirkung absehbar ist. Sicherheitshinweise der SUST haben ihre Rechtsgrundlage in Artikel 56 der VSZV:

#### „Art. 56 Informationen zur Unfallverhütung

Die SUST kann allgemeine sachdienliche Informationen zur Unfallverhütung veröffentlichen.“

### 4.1 Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise

#### 4.1.1 Allgemeines

Die vorliegende Untersuchung zeigte, dass auf dem Vorfeld von Flugplätzen abgestellte Gepäckwagen und anderes Betriebsmaterial bei starkem Wind eine erhebliche Gefahr darstellen können, insbesondere für startende und landende Flugzeuge. Die SUST spricht deshalb zwei Sicherheitsempfehlungen aus, um in erster

Linie die Sicherung von Betriebsmaterial auf den Vorfeldern der Flugplätze zu verbessern, und um in zweiter Linie die vorhandenen Warnsysteme zu überprüfen. Des Weiteren wird ein Sicherheitshinweis ausgesprochen, um die Einsatztüchtigkeit dieses Betriebsmaterials zu verbessern.

#### 4.1.2 Sicherung von Betriebsmaterial auf den Vorfeldern der Flugplätze

##### 4.1.2.1 Sicherheitsdefizit

Am 9. Februar 2016 setzte sich am Flughafen Zürich eine Reihe von sieben aneinandergehängten Gepäckwagen, angetrieben durch stürmische Winde, selbständig in Bewegung und überquerte die in Betrieb stehende Landepiste. Dadurch wurde ein kurze Zeit später landendes Verkehrsflugzeug gefährdet.

Als systemische Ursache für diesen schweren Vorfall wurde ermittelt, dass die Gepäckwagen ungenügend gegen das Wegrollen gesichert waren, weil entsprechende Mittel und Verfahren fehlten. Zudem zeigte sich, dass vergleichbare Vorfälle in der Vergangenheit bereits mehrfach aufgetreten waren.

##### 4.1.2.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 526

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte zusammen mit den Betreibern der Flugplätze geeignete Massnahmen ergreifen, die verhindern, dass sich Gepäckwagen und anderes Betriebsmaterial auf den Vorfeldern der Flugplätze durch starke Winde unkontrolliert verschieben können.

#### 4.1.3 Überprüfung der Vorrichtungen zur Warnung der Flugverkehrsleitung vor unautorisiertem Pistenzugang

##### 4.1.3.1 Sicherheitsdefizit

Am 9. Februar 2016 setzte sich am Flughafen Zürich eine Reihe von sieben aneinandergehängten Gepäckwagen, angetrieben durch stürmische Winde, selbständig in Bewegung und überquerte die in Betrieb stehende Landepiste. Dadurch wurde ein kurze Zeit später landendes Verkehrsflugzeug gefährdet.

Neben der ungenügenden Sicherung der Gepäckwagen wurde als Ursache dieses schweren Vorfalls ermittelt, dass die vorhandenen Warnsysteme, die den Pistenbereich vor einem unautorisierten Pistenzugang schützen sollten, keine Warnung ausgaben.

##### 4.1.3.2 Sicherheitsempfehlung Nr. 527

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte zusammen mit dem Flugsicherungsunternehmen Skyguide und den Betreibern der Flugplätze prüfen, inwiefern die vorhandenen Systeme zur Warnung vor unautorisiertem Pistenzugang dahingehend modifiziert werden können, dass auch Betriebsmaterial wie Gepäckwagen und ähnliches erfasst werden kann.

#### 4.1.4 Einsatztüchtigkeit von Betriebsmaterial auf den Vorfeldern der Flugplätze

##### 4.1.4.1 Sicherheitsdefizit

Am 9. Februar 2016 setzte sich am Flughafen Zürich eine Reihe von sieben aneinandergehängten Gepäckwagen, angetrieben durch stürmische Winde, selbständig in Bewegung und überquerte die in Betrieb stehende Landepiste. Dadurch wurde ein kurze Zeit später landendes Verkehrsflugzeug gefährdet.

Die Untersuchung dieses schweren Vorfalls ermittelte als systemisch risikoreiche Faktoren:

- Die Zuständigkeiten bezüglich des Unterhalts der in einem Pool zusammengefassten Gepäckwagen waren unzureichend geregelt.
- Eine Übersicht über den technischen Zustand der Gepäckwagen fehlte.
- Es kam ein ausschliesslich reaktives Unterhaltskonzept zur Anwendung.

Als Folge davon war es möglich, dass Defekte an Bremsen dieser Gepäckwagen während langer Zeit unentdeckt blieben.

#### 4.1.4.2 Sicherheitshinweis Nr. 15

Die mit dem Betrieb und Unterhalt von Gepäckwagen und anderem Betriebsmaterial auf den Vorfeldern der Flugplätze betrauten Unternehmen sollten wirksame Verfahren entwickeln, die die Betriebstüchtigkeit dieser Geräte sicherstellen.

## 4.2 Seit dem schweren Vorfall getroffene Massnahmen

### 4.2.1 Massnahmen der Flughafen Zürich AG

Als erste Sofortmassnahme wurde bereits am Tag nach dem schweren Vorfall eine Präsentation zur Sensibilisierung der Mitarbeiter auf die möglichen Gefahren durch vom Wind verschobene Gepäckwagen und anderes Betriebsmaterial bereitgestellt.

Im Sinne einer Übergangslösung bis zur Einführung weiterer, allfällig auch technischer Massnahmen zur Vermeidung einer Wiederholung des vorliegenden schweren Vorfalls ordnete die *airport authority* (AA) wie folgt eine Anpassung der Verfahren zum Umgang mit Wetterwarnungen an:

*„Mit sofortiger Wirkung werden folgende Punkte zusätzlich in die Checklisten der Windwarnung (D15) und Sturmwarnung (D16) aufgenommen:*

*D15:*

*a) Ramp Safety kontrolliert wie bisher, ob der Platz gem. Weisung aufgeräumt ist und hält ein besonderes Augenmerk auf die neuralgischen Gepäckwagendepots auf den India- und Hotel-Standplätzen (Planen zusammengerollt, Bremse angezogen, etc.).*

*b) Ramp Safety kontrolliert stichprobenartig Gepäckwagen auf den India- und Hotel-Standplätzen auf deren Funktionstüchtigkeit (Bremsen). Airport Manager wird bei Bedarf oder Zeitknappheit unterstützen. Werden defekte Wagen detektiert, sind diese mittels ‚Defekt-Klebeband‘ zu kennzeichnen und ausser Betrieb nehmen zu lassen. Ferner wird die eindeutige Wagennummer von Ramp Safety im Dienstjournal erfasst und der Eigentümer benachrichtigt, resp. in die Pflicht genommen werden.*

*c) Spätestens ab Stufe 3 (grösser 40 kt) – Apron Service montiert ohne Aufforderung von AA an Ihren Wagen die entsprechende Kupplung um nötigenfalls AA bei der Bergung von Gepäckwagen unterstützen zu können.*

*D16:*

*a) Apron Service Nord und Süd unterstützen sekundär [AA] bei der Vorfeldkontrolle bezüglich ‚herrenloser Gepäckwagen‘ und melden via Funk Blau 1 entsprechende Vorkommnisse an Gusti. Insbesondere behalten sie die Pistenabrollwege entlang Piste 28 und 16 in ihrem Bereich Süden, resp. Norden im Auge. Bei schlechter Sicht und/oder Dunkelheit müssen die exponierten Exits für diesen Zweck unter Umständen physisch angefahren werden.*

*b) Ramp Safety patrouilliert kontinuierlich in erster Priorität gemäss den Wetterbedingungen und behält ebenfalls die exponierten Stellen unter Kontrolle.“*

Dieser Schlussbericht wurde von der Kommission der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST genehmigt (Art. 10 lit. h der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom 17. Dezember 2014).

Bern, 12. Januar 2017

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle