

# Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

## Jahresbericht 2015



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

**Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST**

## **Impressum**

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

Bundeshaus Nord, Kochergasse 10, 3003 Bern

Tel. +41 58 462 33 62

Fax +41 58 464 26 92

[www.sust.admin.ch](http://www.sust.admin.ch)

Bilder Fotolia

Auflage 2000

Erscheint in deutscher, französischer, italienischer und englischer Sprache

4/2016

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Editorial</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Management Summary</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Strategie – Kontinuität</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Kommission</b>	<b>9</b>
4.1	Zielerreichung 2015	9
4.2	Finanzen	9
4.3	Ausblick 2015	10
<b>5</b>	<b>Untersuchungsdienst</b>	<b>11</b>
5.1	Veränderungen/Neuerungen	11
5.2	Personelles	13
5.3	Untersuchungstätigkeit	14
<b>6</b>	<b>Sicherheitsempfehlungen</b>	<b>16</b>
6.1	Bereich Aviatik	17
6.2	Bereich Bahnen und Schiffe	21
<b>7</b>	<b>Analyse</b>	<b>30</b>
7.1	Auswertung der statistischen Daten des Bereichs Aviatik	30
7.2	Auswertung der statistischen Daten des Bereichs Bahnen und Schiffe	33
<b>Anhang</b>		
<b>Anhang 1:</b>	<b>Verzeichnis der von der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle im Jahre 2015 publizierten Schlussberichte des Bereichs Aviatik</b>	<b>37</b>
<b>Anhang 2:</b>	<b>Verzeichnis der von der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle im Jahre 2015 publizierten Schlussberichte des Bereichs Bahnen und Schiffe</b>	<b>38</b>
<b>Anhang 3:</b>	<b>Statistische Angaben des Bereichs Aviatik</b>	<b>39</b>
<b>Anhang 4:</b>	<b>Statistische Angaben des Bereichs Bahnen und Schiffe</b>	<b>53</b>

# 1 Editorial



Die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST hat im Jahr 2015 einen weiteren Schritt in die angestrebte Richtung gemacht und sieht sich bereits mit einer neuen Aufgabe betraut.

Die mit der Zusammenführung des ehemaligen Büros für Flugunfalluntersuchungen und der Untersuchungsstelle für Bahnen und Schiffe erwarteten Synergien konnten in verschiedenen Sparten umgesetzt werden und ermöglichen damit die Erbringung optimierter Dienstleistungen zugunsten der mit der SUST in Verbindung stehenden Stellen. Wo nötig konnten die Rahmenbedingungen ergänzt und somit einige organische Schwachpunkte durch geeignete Massnahmen behoben werden.

Die beiden Bereiche der SUST haben in diesem Jahr eine erhebliche Arbeitslast bewältigt. Die SUST-AV hat in Bezug auf die Unfallhäufigkeit ein überdurchschnittliches Jahr erlebt und ihre Aufgabe trotz einer unerwartet schwierigen Ressourcensituation gut gemeistert. Zudem

darf der Bereich stolz vermelden, dass er im Herbst ein ICAO-Audit mit Erfolg bestanden hat. Im Bereich SUST-BS konnte inzwischen eine weitumfassende Ressourcierung abschliessend umgesetzt werden, womit die Konsolidierung dieser Einheit garantiert werden kann.

Auf Wunsch verschiedener Stellen, insbesondere des Schweizerischen Seeschiffahrtsamtes und des EDA wurden der SUST, die bereits für die Untersuchung von Unfällen und Zwischenfällen in der Binnenschiffahrt zuständig ist, auch die entsprechenden Untersuchungen in der Hochseeschiffahrt anvertraut. Diese neue Aufgabe wurde denn auch in die neue Verordnung über die Sicherheitsuntersuchungen von Zwischenfällen im Verkehrswesen vom Dezember 2014 aufgenommen. Ein erster Mitarbeiter hat für diese Aufgabe umgehend eine Grundausbildung an einer ausländischen Hochschule absolviert und im Oktober 2015 erfolgte bereits ein erster Einsatz der SUST im Rahmen eines verunfallten Schiffes unter schweizerischer Flagge in der Nordsee vor der dänischen Küste.

Die Untersuchung wird in Zusammenarbeit mit spezialisierten Diensten aus europäischen Hochseeschiffnationen geführt und zeigt die Komplexität dieser neuen Aufgabe deutlich auf. Für dieses anspruchsvolle Untersuchungsgebiet gilt es in nächster Zeit die nötigen Aus- und Weiterbildungsbedingungen abzusichern.

Trotz der Herausforderungen in diesem neuen Bereich liegen unsere Schwerpunkte wie bis anhin im Beitrag zur Sicherheit in der Zivillaviatik und im öffentlichen Verkehr. Dies alles wird es der SUST erlauben, auch in Zukunft zur Erhöhung der Sicherheit beizutragen.

*André Piller*  
*Präsident der Kommission*

## 2 Management Summary



Das Berichtsjahr zeichnete sich durch eine überdurchschnittliche Anzahl von Unfällen und schweren Vorfällen in der Zivilluftfahrt aus, während sich eher unterdurchschnittlich viele Unfälle und Gefährdungssituationen im Bereich des öffentlichen Verkehrs ereigneten.

Die Zahlen bewegen sich grösstenteils im normalen Schwankungsbereich der vergangenen Jahre. In der Zivilluftfahrt zeigen die Trends in unterschiedliche Richtungen: im Motorflug mit kleineren Flugzeugen ist eine Abnahme der Sicherheit zu beobachten, während sich die Unfallrate im Helikopterbetrieb und im Segelflug verbessert hat. Beim eidgenössisch konzessionierten Verkehr sind gewisse Unfallkategorien, wie beispielsweise Kollisionen auf unbewachten Bahnübergängen deutlich zurückgegangen.

Im vorliegenden Jahresbericht findet sich unter anderem eine Zusammenstellung sämtlicher Sicherheitsempfehlungen, die von der SUST im Jahr 2015 ausgesprochen wurden. Diese sind mit einer kurzen Einführung sowie mit

der Begründung versehen, weshalb sie an die jeweilige Aufsichtsbehörde gerichtet wurden. Zu jeder dieser Sicherheitsempfehlungen sind auch – falls bereits vorliegend – Angaben zum Umsetzungsstand vorhanden.

Gestützt auf die statistischen Angaben wurde die Analyse aussagekräftiger Daten über einen Zeitraum von mehreren Jahren weitergeführt. Für Motorflugzeuge mit einer höchstzulässigen Abflugmasse von weniger als 5700 kg, für Helikopter und für Segelflugzeuge konnten so Unfallraten für die Jahre 2007 bis 2015 ermittelt und Trends bestimmt werden. Bei den Bahnunfällen wurde die Entwicklung der absoluten Ereigniszahlen verschiedener Unfallkategorien ausgewertet woraus ebenfalls Trends errechnet wurden. Der Jahresbericht erläutert dabei auch die Methodik, wie diese Auswertung zustande kam.

Im Jahr 2015 trafen bei der SUST gesamthaft 1556 Meldungen über Unfälle und gefährliche Ereignisse ein. Eine Analyse dieser Meldungen

fürte zur Eröffnung von 63 Sicherheitsuntersuchungen, die zu einem Schlussbericht führen werden. Es konnten 50 Untersuchungen von Unfällen und schweren Vorfällen abgeschlossen und weitere 52 Abklärungen bzw. summarische Untersuchungen von Ereignissen mit geringerer Tragweite durchgeführt werden. Im Rahmen ihrer Untersuchungen sprach die SUST im Jahr 2015 insgesamt 32 Sicherheitsempfehlungen aus.

Um die Lesbarkeit des Jahresberichts zu vereinfachen, wurden die ausführlichen statistischen Angaben und Zusammenstellungen als Beilage angefügt.

### 3 Strategie – Kontinuität



Nach vier Jahren Arbeit in der jetzigen Struktur ist die SUST ein zuverlässiger und anerkannter Partner im schweizerischen Sicherheitsverbund, dies auch und vor allem dank hoher fachlicher Kompetenz in den Bereichen des Untersuchungsdienstes. Der allgemein positive Ton in den Rückmeldungen bestätigt diesen Umstand und den eingeschlagenen Weg. Diese Fachkompetenz gilt es jedoch auf allen Stufen zu erhalten und weiter zu entwickeln.

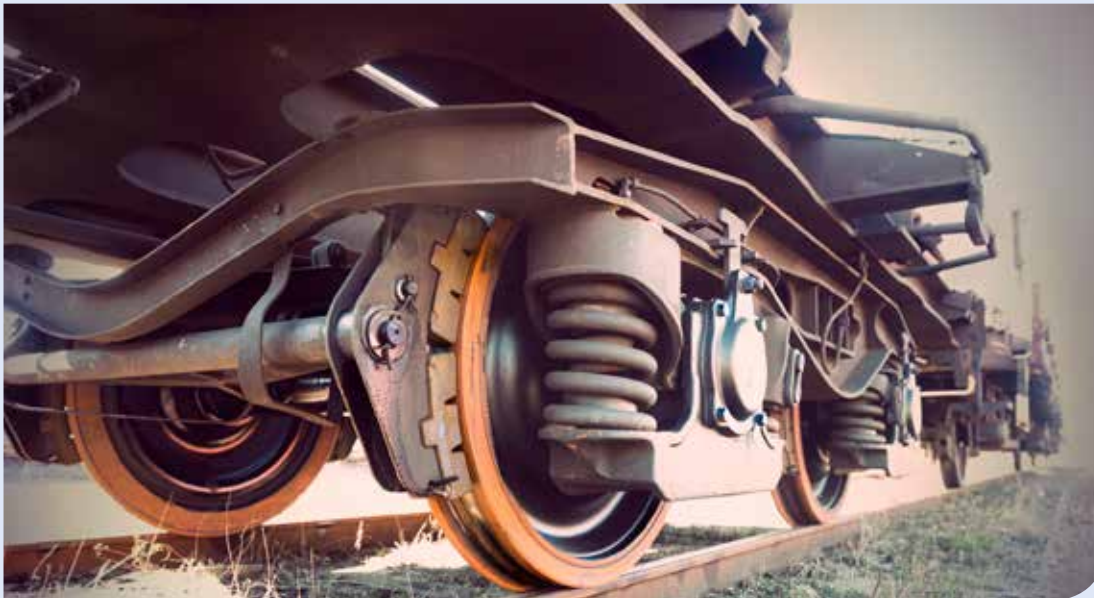
Die Erweiterung des Auftrages in der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) auf die Hochseeschifffahrt wurde initiiert und hatte sich bereits in der Realität zu bewähren.

Intern gilt es, den Weg der Konsolidierung weiter zu gehen und über qualifizierte Arbeit vor allem systemische Sicherheitsdefizite zu orten und zu deren Behebung beizutragen.

Extern sollen die Kontakte mit den Partnern im Sicherheitsverbund gefestigt werden, aber auch die Untersuchungstätigkeit soll mit der Justiz – der Bundesanwaltschaft und den kantonalen Staatsanwaltschaften – sach- und auftragsgerecht koordiniert werden.



## 4 Kommission



### 4.1 Zielerreichung 2015

Die Kommission legte für 2015 das Schwergewicht der Aktivitäten auf die Konsolidierung und den Einsatz der Ressourcen sowie auf die Verbesserung des Arbeitsklimas. Die offenen Stellen wurden erfolgreich besetzt und die ersten Massnahmen, die sich aus der Mitarbeiterumfrage 2014 ergaben, umgesetzt. So wurde ein interner Newsletter geschaffen, der periodisch erscheint und die Kommunikation zwischen Führung und Mitarbeitenden sowie unter den Bereichen direkter und zeitnaher gestalten soll.

Die organisatorischen und betrieblichen Ziele wurden mehrheitlich erreicht. So sind denn die Zentralen Dienste bereichsübergreifend operationell, und ein grosser Teil der Untersuchungen konnte fristgerecht abgeschlossen werden.

Im personellen Bereich konnte trotz vorübergehend nicht vollständiger Besetzung der Pikettendienst als Kernelement des Betriebes sicherge-

stellt werden. Die systematische Erfassung und die Steuerung der Ausbildungs- und Entwicklungsmassnahmen bei den Mitarbeitenden sind erfolgt. Die Mehrjahresplanung wird im laufenden Jahr folgen.

Im Bereich der Qualitätssicherung konnten die Abläufe zur Erstellung des Produktes «Schlussbericht» vereinheitlicht werden. Das interne Audit zur Überprüfung der Betriebsverfahren wird 2016 stattfinden, da der Bereich Aviatik durch die *International Civil Aviation Organisation* (ICAO) mit sehr guten Resultaten auditiert wurde.

### 4.2 Finanzen

Der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle stand im Berichtsjahr ein Budget von 8.52 Millionen Franken zur Verfügung. Effektiv ausgegeben wurden 7.64 Millionen Franken. Dieser Betrag deckt den gesamten Personal- und Betriebsaufwand der SUST. Wie auch in

anderen Ländern allgemein üblich, wird die Tätigkeit der Sicherheitsuntersuchungsstelle fast ausschliesslich von der öffentlichen Hand finanziert und stellt eine Dienstleistung des Staates zur Verbesserung der Verkehrssicherheit dar. So werden sämtliche Produkte der SUST, insbesondere die Schlussberichte der Untersuchungen, über das Internet kostenlos zur Verfügung gestellt. Gedruckte und gebundene Exemplare dieser Berichte können bei Bedarf einzeln oder im Abonnement gegen Entgelt bezogen werden. Der Verkauf dieser Druckerzeugnisse lieferte im Jahr 2015 einen Betrag in der Höhe von 42 400 Franken und stellte die einzige regelmässige Einnahmequelle der SUST dar.

### 4.3 Ausblick 2016

Für 2016 legte die Kommission den Fokus auf die folgenden Schwerpunkte:

#### Organisation und Betrieb

- Die noch anstehende Optimierung der Organisation ist umgesetzt.
- Die Untersuchungen sind effizient und fristgerecht abgeschlossen und erfüllen den Präventionsauftrag effektiv sowie mit klarer Kostentransparenz.
- Zur Erhöhung der Arbeitssicherheit bei Untersuchungshandlungen, auch bei Einsätzen im Ausland, sind – mindestens konzeptionell – die notwendigen Massnahmen getroffen.
- Als Folge der kommenden personellen Veränderung in der Kommission sind alle Massnahmen getroffen, um einen kontinuierlichen Übergang an die neue Führung zu gewährleisten.

#### Personal

- Die vorhandenen Ressourcen werden ausgiebig im Kernbereich Sicherheitsuntersuchung eingesetzt. Dabei hat der Pikettdienst die Reaktions- und Einsatzbereitschaft sicherzustellen. Innert der nächsten zwei Jahre sind die Ferienüberträge abzubauen.

#### Qualitätssicherung, Arbeitsklima

- Die Abläufe zur Erstellung der Schlussberichte sind so festgelegt, dass ein hoher Qualitätsstandard zeitgerecht sichergestellt wird. Das interne Audit soll diese Prozesse überprüfen.
- Weitere Massnahmen, die sich aus den Erkenntnissen der Mitarbeiterumfrage 2014 ableiten, sind umgesetzt.

## 5 Untersuchungsdienst



### 5.1 Veränderungen/ Neuerungen

Das Berichtsjahr war durch die am 1. Februar 2015 in Kraft gesetzte Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) geprägt. Diese neue Verordnung hat folgenden Hintergrund: Im Jahr 2011 wurden das Büro für Flugunfalluntersuchungen (BFU) und die unabhängige Unfalluntersuchungsstelle Bahnen und Schiffe (UUS) zur Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle (SUST) zusammengelegt und die entsprechende neue Verordnung über die Organisation der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle (OV-SUST) in Kraft gesetzt. Gleichzeitig mit der Ausarbeitung der neuen Organisationsverordnung wurden damals auch die bisherigen Verordnungen über die Untersuchung von Flugunfällen und schweren Vorfällen (VFU) und über die Meldung und Untersuchung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb öffentlicher Verkehrsmittel (VUU) angepasst. Im Rahmen dieser Gesetzgebungsarbeiten konnten

jedoch nicht alle notwendigen oder gewünschten Anpassungen vorgenommen, beziehungsweise nicht alle bestehenden Probleme gelöst werden.

In den Jahren 2013 und 2014 hat das Generalsekretariat des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation unter Beizug der betroffenen Bundesstellen und der SUST als Hauptanwenderin die bestehenden drei Verordnungen OV-SUST, VFU und VUU in einem einzigen Erlass, der VSZV, vereint und dabei auch inhaltliche Anpassungen vorgenommen. Im Herbst 2014 wurde eine Kantons- und Ämterkonsultation durchgeführt. Der Bundesrat verabschiedete die VSZV am 17. Dezember 2014.

#### Die wichtigsten Neuerungen

Soweit möglich und sinnvoll wurde bei der formellen Zusammenlegung an den materiellen Regelungen der Verordnungen OV-SUST, VFU und VUU festgehalten. Insbesondere die Be-

stimmungen aus VFU und VUU, die denselben Inhalt regelten, wurden in der neuen Verordnung zu einem einzigen Artikel zusammengefasst.

Die neue Verordnung weist zu Beginn einen klassischen Aufbau mit allgemeinen Bestimmungen sowie Ausführungen zur Organisation und zu den Aufgaben der Kommission auf. Die zentralen Elemente der Meldung, der Untersuchung und des Berichtswesens sowie die Veröffentlichungen werden im Anschluss chronologisch beschrieben. Den Abschluss bilden die Straf- und Schlussbestimmungen.

Im Rahmen der Gesetzgebungsarbeiten wurde rasch klar, dass es in den verschiedenen Verkehrsbereichen Eigenheiten gibt, die sich nicht vollständig vereinheitlichen lassen. So enthält die neue Verordnung nebst Bestimmungen, die alle drei Verkehrsbereiche betreffen, nach wie vor auch bereichsspezifische Regelungen. Solche Punkte, die in den Verkehrsbereichen unterschiedlich geregelt sind, werden nun innerhalb derselben Abschnitte oder Artikel spezifiziert.

Die frühere **Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle**, die rechtlich die Form einer ausserparlamentarischen Kommission hat, wurde ab 1. Februar 2015 neu als **Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle** bezeichnet – die deutsche Abkürzung SUST blieb dabei bestehen. Aus dem neuen Namen geht hervor, dass es bei den Untersuchungen ausschliesslich um den Aspekt der Sicherheit geht und sich nicht zwangsläufig ein Unfall ereignet haben muss, damit es zu einer Untersuchung kommt. Insbesondere schwere Vorfälle fallen ebenfalls in die Zuständigkeit der SUST. Auf internationaler Ebene wird vermehrt der Begriff «Sicherheitsuntersuchung» für diese Art der Untersu-

chung verwendet, so auch in der europäischen Gesetzgebung, die für die Schweiz anwendbar ist. Mit dieser Namensänderung war auch eine Anpassung der Bezeichnung von zwei internen Organisationseinheiten verbunden: Die bisherige **Geschäftsleitung**, welche die Funktion eines Aufsichtsgremiums ausübt und aus den vom Bundesrat gewählten Kommissionsmitgliedern besteht, heisst neu **Kommission**. Das Fachsekretariat der SUST, das bisher Geschäftsstelle genannt wurde, wird neu seiner Aufgabe entsprechend als **Untersuchungsdienst** bezeichnet.

Das Luftfahrtgesetz und das Eisenbahngesetz haben es der SUST bereits bis anhin erlaubt, verschiedene Formen von Zwangsmassnahmen anzuordnen. Es wurde in der Vergangenheit mehrfach darauf hingewiesen, dass die Zwangsmassnahmen in einer Normdichte geregelt werden müssten, wie sie es auch in der Strafprozessordnung sind. Dies war bisher nicht der Fall. Diesem Anliegen wurde in der totalrevidierten Verordnung Rechnung getragen (Artikel 31 bis 36). Die Tatsache, dass mit Verweisen auf die Strafprozessordnung gearbeitet wurde, darf aber nicht missverstanden werden: Die Untersuchungen der SUST dienen ausschliesslich der Verbesserung der Sicherheit und unterscheiden sich nach wie vor von Straf- oder Administrativuntersuchungen bzw. werden getrennt von diesen durchgeführt.

Im Gegensatz zu den bisherigen Verordnungen statuiert die neue Verordnung die Strafbarkeit der Unterlassung von Meldungen (Artikel 58). Die Verletzung der Meldepflicht wird mit Verweis auf das Eisenbahngesetz und das Luftfahrtgesetz unter Strafe gestellt.

In der Schweiz ist die Verordnung (EU) Nr. 996/2010 für den Bereich der Sicherheitsun-

tersuchungen in der Luftfahrt bereits seit dem 1. Februar 2012 direkt anwendbar. Diesem Umstand wird in der neuen Verordnung Rechnung getragen. Im Ingress und in Artikel 3 wird auf diese EU-Verordnung verwiesen, in Artikel 5 werden Differenzen hinsichtlich der verwendeten Begriffe ausgeräumt.

Eine weitere Neuerung der neuen Verordnung liegt in der Erweiterung des Zuständigkeitsbereichs der SUST auf Zwischenfälle, die sich beim Betrieb von schweizerischen Hochseeschiffen ereignen. Diese Untersuchungen lagen bisher in der Verantwortung des Schweizerischen Seeschiffahrtsamtes (SSA), das diese Aufgabe wiederum an ein deutsches Beratungsunternehmen auslagerte. Dieses Unternehmen führte im Auftrag des SSA ebenfalls Aufsichtsaufgaben aus. Im Zuge eines Audits des SSA durch die International Maritime Organization (IMO) im Jahr 2013 wurde diese Situation bemängelt. Es wurde gefordert, Aufsichts- und Sicherheitsuntersuchungsaufgaben zu trennen und die Unfalluntersuchung idealerweise einer nationalen Behörde zu übertragen. Indem die Untersuchungen von Zwischenfällen in der Seeschiffahrt nun der SUST übertragen wurden, konnte der Forderung der IMO nachgekommen werden.

## 5.2 Personelles

### Bereich Aviatik

Ein Untersuchungsleiter verliess im April 2015 den Bereich AV, so dass die Zahl der hauptamtlichen Fachkräfte bis zum Jahresende bei vier Untersuchungsleitern lag. Mit der Rekrutierung eines neuen Untersuchungsleiters erreicht die Zahl der Untersuchungsleiter im Folgejahr wieder Vollbestand.

Budgetneutral konnte mit dem technischen Untersuchungsleiter per Januar 2016 eine neue Stelle geschaffen und besetzt werden.

Für die haupt- und nebenamtlichen Mitarbeitenden fand im Dezember 2015 erneut ein Weiterbildungsseminar statt, das u.a. die Schlussfolgerungen der per Februar 2015 eingeführten Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) für die Praxis behandelte. Der Experten-Pool umfasste am Ende des Jahres 2015 insgesamt 89 Untersuchungsbeauftragte, die dem Bereich Aviatik bei Bedarf zur Verfügung stehen.

### Bereich Bahnen und Schiffe

Mitte Januar 2015 nahm der neue Bereichsleiter seine Tätigkeit auf. Zusammen mit dem Team wurden die Prozesse überprüft und Neuerungen sukzessive eingeführt. Weiter konnte Anfang November der fünfte Untersuchungsleiter eingestellt werden, womit das Team der hauptamtlichen Untersuchungsleiter vollzählig ist.

Ende 2015 verfügte der Bereich Bahnen und Schiffe somit über 5 Untersuchungsleiter und 17 Untersuchungsbeauftragte.

Schwerpunkte der internen und der externen Aus- und Weiterbildung zielten auf das Erwerben der notwendigen Prozesskenntnisse ab, für den Fall eines Ereignisses im Gotthard Basistunnel, der Mitte 2016 eröffnet wird, sowie hinsichtlich der Besonderheiten der Schweizer Binnen- und Hochseeschiffahrt. Ende Jahr wurde ein Weiterbildungsseminar für alle Untersuchungsleiter und Untersuchungsbeauftragten durchgeführt.

## Zentrale Dienste

Gegen Ende 2015 trat der Leiter der Zentralen Dienste in den Ruhestand. Mit der Rekrutierung eines neuen Leiters konnte diese Position per Dezember 2015 nahtlos besetzt werden. Eine Mitarbeiterin der Zentralen Dienste verliess auf Ende August 2015 die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle und ihre Stelle konnte zum gleichen Datum neu besetzt werden. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Zentralen Dienste erfüllen die bereichsübergreifenden Aufgaben von verschiedenen Standorten aus.

## 5.3 Untersuchungstätigkeit

### Bereich Aviatik

Beim Bereich Aviatik gingen im Jahr 2015 insgesamt 1260 Meldungen ein. Diese Ereignisse wurden nach den rechtlichen Grundlagen beurteilt, wobei insbesondere bei unbeabsichtigten Annäherungen von zwei Luftfahrzeugen (Airprox) zusätzliche technische Hilfsmittel zur Abschätzung der Gefährdung eingesetzt wurden.

In der Mehrheit der Fälle konnten Aufzeichnungsgeräte im eigenen Labor in Payerne ausgelesen und ausgewertet werden.

Gestützt auf diese Abklärungen wurden 31 Untersuchungen von Unfällen und 16 Untersuchungen von schweren Vorfällen, worunter 5 Airprox mit hoher oder erheblicher Kollisionsgefahr eröffnet, sowie 39 Ereignisse summarisch untersucht. Im gleichen Zeitraum konnten 33 Untersuchungen abgeschlossen und der entsprechende Schlussbericht veröffentlicht werden (vgl. Anhang 1). Im Rahmen der Tätigkeit des Bereiches Aviatik wurden 8 Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.

Im Jahr 2015 kam es im Rahmen einer Flugvorführung zu einer Kollision zwischen zwei Ultraleichtflugzeugen, bei der ein Pilot sein Leben liess. Bei einer Streifkollision zwischen einem Motorsegler und einem Kleinflugzeug in der Region Oensingen trug keiner der Insassen Verletzungen davon.

### Bereich Bahnen und Schiffe

Das Jahr 2015 war bezogen auf die Anzahl Meldungen ein unterdurchschnittliches Jahr. Insgesamt wurde das Pikett 296 Mal alarmiert. In 53 Fällen rückte der Untersuchungsleiter vor Ort aus. Die Meldungen betrafen 232 Vorkommnisse bei der Bahn, 19 im Zusammenhang mit Bussen, 4 mit Schiffen, 10 mit Seilbahnen und 31 mit Tram. Für 87 der 296 gemeldeten Vorfälle wurde eine Untersuchung eröffnet, was überdurchschnittlich ist.

Zu den grösseren Ereignissen zählen die Kollision zweier Personenzüge in Rafz, die Kollision zweier Bauzüge in Immensee, die Kollision zweier Güterzüge in Erstfeld, die Entgleisung eines Güterzuges mit Gefahrgut in Daillens, die Entgleisung eines Autozuges in Realp sowie ein entlaufenes Fahrzeug in Baulmes. In diesem Berichtsjahr hat sich ein Unfall auf einem unbewachten Bahnübergang ereignet. Mitte Oktober eröffnete die SUST nach einer Grundberührung eines Hochseeschiffes vor der dänischen Küste eine Untersuchung.

Bei den der SUST gemeldeten Ereignissen kamen 57 Reisende, 31 Mitarbeitende von Verkehrsunternehmungen und 108 weitere Personen im Zusammenhang mit einem öffentlichen Verkehrsmittel zu Schaden.

Im Berichtsjahr wurden 16 Vorberichte, 2 Zwischenberichte, 13 summarische Berichte und 18 Schlussberichte erstellt und versandt sowie im Internet veröffentlicht. Insgesamt wurden 24 Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen. Bei der Ursachenanalyse wird festgestellt, dass Differenzen zwischen der erwarteten und der tatsächlichen Situation oder fehlende Informa-

tionen Ursachen für einen Unfall oder einen schweren Zwischenfall sind. Dies wird vor allem bei Untersuchungen von Rangierunfällen bestätigt. Dass sich im Berichtsjahr lediglich ein Unfall auf einem unbewachten Bahnübergang ereignete, lässt auf die Wirksamkeit der Sanierung der Bahnübergänge schließen.

## 6 Sicherheitsempfehlungen



In der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts wurden Unfälle im Verkehrswesen meist von den jeweiligen Aufsichtsbehörden untersucht. Da diese aber durch ihre Tätigkeit an der Entstehung eines Unfalls oder einer gefährlichen Situation beteiligt sein können, hat sich insbesondere seit der Gründung der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (*International Civil Aviation Organization* – ICAO) im Jahr 1944 eine Aufgaben- und Gewaltenteilung durchgesetzt: Neben der Aufsichtsbehörde besteht in den meisten Ländern auch eine unabhängige staatliche Sicherheitsuntersuchungsstelle, die unbefangen die Gründe für einen Unfall oder einen schweren Vorfall klären soll. Aufgrund der eben erwähnten Gewaltenteilung darf die Untersuchungsstelle aber nicht selber Massnahmen zur Verbesserung der Sicherheit anordnen, sondern diese nur vorschlagen. Dies geschieht, in dem die Sicherheitsuntersuchungsstelle – in der Schweiz die SUST – der zuständigen Aufsichtsbehörde im Rahmen eines Zwischen- oder Schlussberichts ein allfällig vorhandenes Sicherheitsdefizit darlegt und entsprechende Sicherheitsempfehlungen ausspricht. Es obliegt an-

schliessend der zuständigen Aufsichtsbehörde zusammen mit den beteiligten Verkehrskreisen zu entscheiden, ob und wie die Sicherheitsempfehlungen umgesetzt werden sollen.

Die Europäische Union hat im Jahr 2003 die Europäische Agentur für Flugsicherheit (*European Aviation Safety Agency* – EASA) gegründet, die im Auftrag der Mitgliedstaaten für einheitliche und verbindliche Vorgaben in Bezug auf die Flugsicherheit in der europäischen Luftfahrt sorgen soll. Die EASA ist seither in zunehmendem Masse daran, ihre Kompetenzen insbesondere in den Bereichen Technik, Flugbetrieb, Flugsicherung und Flugplätze wahrzunehmen. Den nationalen Aufsichtsbehörden kommt dabei in erster Linie eine ausführende und vermittelnde Rolle zu und ihre alleinige Zuständigkeit beschränkt sich zunehmend nur noch auf die einzelstaatlich geregelten Aspekte der Zivilluftfahrt. Da die Schweiz sich entschlossen hat, an der EASA teilzunehmen, gilt diese Veränderung auch für die schweizerische Zivilluftfahrt. Aus diesem Grund richtet die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle ihre Sicherheits-



empfehlungen des Bereichs Aviatik je nach Zuständigkeit entweder an die EASA oder an das Bundesamt für Zivilluftfahrt.

Da seit dem 1. Februar 2012 die 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 auch in der Schweiz unmittelbar anwendbar ist, sind die Adressaten der Sicherheitsempfehlung gemäss Artikel 18 gehalten, der SUST den Empfang des entsprechenden Übermittlungsschreibens zu bestätigen und sie innerhalb von 90 Tagen nach der Übermittlung der Sicherheitsempfehlung über die getroffenen oder erwogenen Massnahmen sowie gegebenenfalls über die für deren Durchführung erforderliche Zeit bzw., wenn keine Massnahmen ergriffen werden, über die Gründe dafür zu informieren.

Der Betrieb von Bahnen und Binnenschiffen ist hingegen vornehmlich national geregelt. Gemäss Artikel 48 Absatz 1 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV), richten sich deshalb alle Sicherheitsempfehlungen des Bereichs Bahnen und Schiffe an das Bundesamt für Verkehr (BAV).

Im Folgenden sind alle Sicherheitsempfehlungen aufgeführt, welche die SUST während des Jahres 2015 im Rahmen von Zwischen- oder Schlussberichten erlassen hat. Die jeweilige Empfehlung wird mit einer kurzen Beschreibung des jeweiligen Unfalls oder schweren Vorfalles sowie des Sicherheitsdefizits, das die SUST festgestellt hat, motiviert. Am Schluss jeder Sicherheitsempfehlung findet sich der Stand der Umsetzung per 1. März 2016. Der aktuelle Umsetzungsstand von Sicherheitsempfehlun-

gen sowie weitere Details können der Website der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle entnommen werden.

## 6.1 Bereich Aviatik

### Sicherheitsempfehlung Nr. 485, 22.04.2015

Nach einer ereignislosen Landung rollte eine Boeing 737-400 des Flugbetriebsunternehmens Tailwind, eingetragen als TC-TLE, von der Piste 34 auf den Rollweg E3 des Flughafens Zürich. Pisten und Rollwege waren nass und es herrschte Nacht. Die Besatzung erhielt die Anweisung, via die Rollwege Foxtrot und Charlie zum Standplatz zu rollen. Wenige Meter nach Passieren der Abzweigung der Enteiserstrasse F2 steuerte der Kommandant das Flugzeug aufgrund eines vermeintlichen Hindernisses nach rechts, um über die Enteiserfläche F auf den Rollweg südlich davon zu gelangen. Das Flugzeug kam in der Folge im Grasdreieck zwischen den Enteiserstrassen F2 und F3 und der Enteiserfläche F zum Stillstand und konnte nicht mehr aus eigener Kraft fortbewegt werden.

#### Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte zusammen mit den Verantwortlichen des Betreibers des Flughafens Zürich geeignete Massnahmen treffen, damit die Besatzungen durch eindeutige und konsistente Anweisungen und Bezeichnungen den vorgegebenen Rollwegen folgen können.

#### Stand der Umsetzung

Umgesetzt. Die Rollwegabschnitte im Bereich der Enteiserfläche F wurden eindeutig bezeichnet und die Beschilderung entsprechend angepasst. Weiter wurden technische Anpassungen vorgenommen, um die Rollwegmittellinienbefehrerung nicht verwendeter Enteiserstrassen einzeln ein- und ausschalten zu können. Ebenso ist die Installation von Rollwegrandfeuern in den Bereichen zwischen den Rollwegen F1, F2, und F3 vorgesehen.

### Sicherheitsempfehlung Nr. 486, 23.02.2015

Bei der Rückkehr von einem Privatflug nach Genf teilte der Pilot eines einmotorigen Flugzeugs dem Lotsen seine Absicht mit, die Betonpiste zu überfliegen, um einen Gegenanflug auf die Graspiste 05 durchzuführen. Der Lotse wies den Piloten an, die Schwelle der Betonpiste 05 zu überfliegen und sich am Ende des Gegenanflugs auf die Graspiste 05 wieder zu melden. Der Grund für dieses Verfahren, das auf den Sichtanflugkarten nicht angegeben ist,

sind die Startbewegungen auf dem Flughafen. Der Pilot quittierte die Anweisung korrekt, behielt aber seine Flugrichtung bei, bis er sich über dem Rollweg B befand.

Kurz vor dem Überfliegen der Betonpiste fragte der Lotse den Piloten nach seiner Flughöhe. Dieser gab seine Flughöhe mit 2500 Fuss an. Der Lotse wies ihn darauf hin, dass die Piste in einer Höhe von mindestens 3000 Fuss überflogen werden muss. Diese vom ATMM vorgegebene Einschränkung war in den Unterlagen des Piloten nicht erwähnt. Wenige Sekunden später erteilte der Lotse einem Linienflugzeug vom Typ AVRO RJ-100 die Starterlaubnis. Kurz vor dem Rotationspunkt erblickte der Kommandant die Cessna, die in 1850 Metern Entfernung und in einer Höhe von 2400 Fuss die Piste überflog.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte sicherstellen, dass die Dokumentation der Flugsicherung und diejenige der Piloten übereinstimmen.

#### **Stand der Umsetzung**

Teilweise umgesetzt. Das BAZL erklärt sich mit der Sicherheitsempfehlung grundsätzlich einverstanden und plant zu deren Umsetzung die folgenden zwei Massnahmen: Zum einen wird die Anpassung der Sichtenflugkarte in dem Sinn, dass die Piste des Flughafens Genf in einer Höhe von 3000 Fuss über dem mittleren Meeresspiegel überflogen werden muss, in Auftrag gegeben, zum anderen wird die Flugsicherung aufgefordert, dem BAZL darzulegen, wie inskünftig Diskrepanzen zwischen den zugrunde liegenden Dokumentationen vermieden werden sollen.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 487, 23.02.2015**

Bei der Rückkehr von einem Privatflug nach Genf teilte der Pilot eines einmotorigen Flugzeugs dem Lotsen seine Absicht mit, die Betonpiste zu überfliegen, um einen Gegenanflug auf die Graspiste 05 durchzuführen. Der Lotse wies den Piloten an, die Schwelle der Betonpiste 05 zu überfliegen und sich am Ende des Gegenanflugs auf die Graspiste 05 wieder zu melden. Der Grund für dieses Verfahren, das auf den Sichtenflugkarten nicht angegeben ist, waren die Startbewegungen auf dem Flughafen. Der Pilot quittierte die Anweisung korrekt, behielt aber seine Flugrichtung bei, bis er sich über dem Rollweg B befand.

Kurz vor dem Überfliegen der Betonpiste fragte der Lotse den Piloten nach seiner Flughöhe. Dieser gab seine Flughöhe mit 2500 Fuss an. Der Lotse wies ihn darauf hin, dass die Piste in einer Höhe von mindestens 3000 Fuss überflogen werden muss. Diese vom ATMM vorgegebene Einschränkung war in den Unterlagen des Piloten nicht erwähnt. Wenige Sekunden später erteilte der Lotse einem

Linienflugzeug vom Typ AVRO RJ-100 die Starterlaubnis. Kurz vor dem Rotationspunkt erblickte der Kommandant die Cessna, die in 1850 Metern Entfernung und in einer Höhe von 2400 Fuss die Piste überflog.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte prüfen, ob VFR-Anflugrouten durch Geschwindigkeitsbegrenzungen ergänzt werden sollten.

#### **Stand der Umsetzung**

Nicht umgesetzt. Das BAZL ist der Ansicht, dass zu viele Angaben auf den Karten die Lesbarkeit beeinträchtigen. Geschwindigkeitsbeschränkungen könnten jederzeit durch die Flugverkehrsleitung ausgesprochen werden.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 494, 29.06.2015**

Am 14. Juni 2012 flog ein Geschäftsreiseflugzeug Falcon 2000 über die Standardinstrumentenabflugroute (*standard instrument departure* – SID) WIL 1A vom Flugplatz Buochs ab und stieg auf die freigegebene Flugfläche 100. Ungefähr drei Minuten später erhielt die Hawker Hunter HB-RVP vom Flugverkehrsleiter im Kontrollturm des Militärflugplatzes Emmen die Freigabe für den Start zu einem Flug nach Sichtflugregeln. Die HB-RVP flog nach dem Start auf einem südsüdwestlichen Kurs und beschleunigte im Steigflug weiter. Wenig später sprach das bodenseitige Konfliktwarnsystem (*short term conflict alert* – STCA) der Flugsicherung an. Kurz darauf gab das Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem (*traffic alert and collision avoidance system* – TCAS) der Falcon 2000 einen Verkehrshinweis aus, dem Sekunden später ein Ausweichbefehl folgte, dem die Besatzung der OPJ 700 unverzüglich nachkam. Die beiden Luftfahrzeuge flogen in entgegengesetzter Richtung aufeinander zu und kreuzten sich etwa 15 NM südsüdöstlich des Funkfeuers Willisau auf Flugfläche 100 in einer horizontalen Distanz von 0.9 NM und einer vertikalen Distanz von 400 ft. Zu diesem Zeitpunkt betrug die Geschwindigkeit der OPJ 700 gegenüber dem Boden 247 Knoten, diejenige der HB-RVP 372 Knoten.

Es herrschten Sichtflugbedingungen ohne relevante Einschränkungen durch Wolken oder reduzierte Sicht. Die Besatzung der Hunter bemerkte die gefährliche Annäherung nicht. Die Besatzung der OPJ 700 konnte mit Hilfe des TCAS das andere Flugzeug kurz vor der Kreuzung visuell erkennen.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass neben anderen Faktoren eine hohe Fluggeschwindigkeit des zivil eingetragenen Kampfflugzeuges eine frühzeitige Warnung der beiden Besatzungen und eine visuelle Suche und das Erkennen des jeweils anderen Flugzeuges erschwert hat.

In diesem Zusammenhang wurde auch überprüft, inwiefern diese oder andere Risiken beim Betrieb von Hochleistungsflugzeugen durch die Betreiber bzw. durch die Aufsichtsbehörde in der Vergangenheit ermittelt worden waren. Im Rahmen dieser Abklärungen kam die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle zum Schluss, dass bezüglich des Betriebs von zivilen Hochleistungsflugzeugen, insbesondere von ehemaligen Kampfflugzeugen, die Risiken sowohl durch die Betreiber als auch durch die Aufsichtsbehörde bisher nur mangelhaft analysiert worden waren. Dort, wo Risiken erkannt wurden, unterliess man es, gemeinsam zielführende Verbesserungen auszuarbeiten und umzusetzen. Aus diesen Gründen sieht die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle dringenden Handlungsbedarf, damit künftig ein sicherer Betrieb solcher Hochleistungsflugzeuge gewährleistet werden kann.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte in Zusammenarbeit mit den Betreibern von zivilen Hochleistungsflugzeugen, insbesondere von ehemaligen Kampfflugzeugen, Rahmenbedingungen und Betriebsregeln festlegen, die einerseits einen sicheren Betrieb dieser Luftfahrzeuge ermöglichen und andererseits die Sicherheitsbedürfnisse der übrigen Luftraumbenutzer berücksichtigen.

#### **Stand der Umsetzung**

Teilweise umgesetzt. Die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung befindet sich gegenwärtig beim BAZL in Arbeit, weshalb hier noch keine abschliessenden Angaben kommuniziert werden können. Das BAZL hatte nach Vorliegen des Entwurfes des Schlussberichtes der SUST Anpassungen der Flugbewilligung (*permit to fly*) der Hunter-Halter verfügt. Nach Kenntnisnahme der Sicherheitsempfehlung traf das BAZL weitere umfangreiche Abklärungen zusammen mit den betroffenen Verkehrskreisen; so wurden u.a. die Hunter-Betreiber auditiert sowie in Kooperation mit der Luftwaffe die Sachverhalte punkto militärischer Flugsicherungsunterstützung überprüft. Diese Erkenntnisse führten zu einer erneuten Überarbeitung der Flugbewilligung, die den Hunter-Haltern im November 2015 im Rahmen des rechtlichen Gehörs vorgelegt wurde. Das BAZL wird voraussichtlich vor Beginn der Hunter-Flugsaison 2016 abschliessend über die zu treffenden Massnahmen entscheiden.

Das Swiss Hunter Team und das Fliegermuseum Altenrhein haben auf eigene Initiative zahlreiche Massnahmen ergriffen, welche die erkannten Risiken verringern sollen.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 495, 10.04.2015**

Die Flugbesatzung einer Boeing 737-600 führte bei schlechten Sichtverhältnissen einen ILS-Anflug der Kategorie I (CAT I) durch. Am Ende des Anflugs verlor sie kurz die Kontrolle

über das Flugzeug, weil die automatischen Flugsteuersysteme unsachgemäss benutzt wurden. Die Piloten waren räumlich desorientiert und setzten links von der Pistenachse hart auf. Das linke Hauptfahrwerk rollte über eine Distanz von 120 Metern ausserhalb der Piste und zerstörte zwei Befeuerungslampen. Deren Trümmer wurden auf die Piste geschleudert. Durch den Vorfall wurde im Kontrollturm Alarm wegen Totalausfall der Pistenrandbefeuerung ausgelöst. Die Lotsen wurden nicht im Detail über die Funktionsstörung unterrichtet und erfuhren erst 50 Minuten später, dass drei Lampen defekt waren. Da der schwere Vorfall nicht gemeldet wurde, wurden die Lampentrümmer erst drei Stunden später im Rahmen einer Routinekontrolle auf der Piste entdeckt.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte sicherstellen, dass die Lotsen im Kontrollturm eine Möglichkeit haben, sich unverzüglich über die Einzelheiten eines Alarms im Zusammenhang mit der Pistenbefeuerung zu informieren.

#### **Stand der Umsetzung**

Teilweise umgesetzt. Bis die Sicherheitsempfehlung umgesetzt wird, fordert das BAZL die Flughafenbehörde auf, im Falle eines Defekts der Pistenrandbefeuerung unverzüglich eine Inspektion der Piste durchzuführen, bevor diese wieder für den Verkehr freigegeben wird – dies insbesondere dann, wenn die Wetterverhältnisse keine visuelle Beurteilung vom Kontrollturm aus ermöglichen.

Auf diese Weise wird der Zustand der Pistenrandbefeuerung überprüft und gleichzeitig sichergestellt, dass die Piste frei von Fremdkörpern ist.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 496, 22.04.2015**

Ein Flugzeug war nach Instrumentenflugregeln in Richtung Flugplatz Sitten unterwegs. Der Pilot wollte den letzten Teil des Flugs nach Sichtflugregeln durchführen. Es war ein Flugplan eingereicht worden, in dem diese Absicht festgehalten war.

Gleichzeitig startete ein Flugzeug nach Instrumentenflugregeln vom Flugplatz Sitten. Die beiden Flugzeuge verfolgten konvergierende Flugwege.

Der Lotse des Flughafens Genf entschied, das Flugzeug mit Bestimmungsort Sitten in den Luftraum E zu leiten. Dieser befindet sich unterhalb des kontrollierten Luftraums der Klasse C, der von einer anderen Kontrollstelle bewirtschaftet wird. Während des Sinkflugs wurde der Flugplan nach Instrumentenflugregeln annulliert, und das Flugzeug setzte seinen Flug nach Sichtflugregeln fort.

Die beiden Flugzeuge kreuzten sich im Luftraum C mit minimalen Abständen von 2.8 nautischen Meilen (lateral) beziehungsweise von 650 Fuss (vertikal).

Zum Zeitpunkt der gefährlichen Annäherung standen die beiden Flugzeuge je mit einer anderen Kontrollstelle im Funkkontakt. Zu keinem Zeitpunkt wurde Sichtkontakt hergestellt. Beide Flugzeuge waren mit dem System TCAS I ausgestattet. Es wurde kein Ausweichmanöver durchgeführt.

Es existiert kein definiertes Verfahren für die gleichzeitige Abwicklung eines IFR-Starts vom Flugplatz Sitten und eines VFR-Anflugs nach Sitten im Schweizer Luftraum C beziehungsweise im Luftraum D über französischem Territorium.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte sicherstellen, dass für den Flugplatz Sion ein spezifisches Verfahren ausgearbeitet wird, das den Start eines IFR-Flugs abhängig von der Ankunft eines VFR-Flugs aus dem Schweizer Luftraum der Klasse C beziehungsweise aus dem Luftraum der Klasse D über französischem Gebiet regelt.

#### **Stand der Umsetzung**

Umgesetzt. Gemäss den von Skyguide getroffenen Massnahmen steht dem Koordinator auf dem Flugplatz Sitten seit Januar 2014 ein Radarbild zur Verfügung. Mit den von Skyguide bereits definierten Vorgaben für Anflüge nach Sichtflugregeln auf Sitten in Abstimmung mit allfälligen Abflügen nach Instrumentenflugregeln von Sitten wird die Sicherheitsempfehlung als umgesetzt erachtet.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 500, 01.09.2015**

Sendeleistung und Empfangsempfindlichkeit der in Luftfahrzeugen eingebauten Kollisionswarnsysteme Flarm können am Boden nicht getestet werden. Auf der Webseite des Herstellers kann die Empfangsreichweite eines Flarm-Systems aufgrund registrierter Daten im betroffenen Flarm-System einfach überprüft werden. Diese Daten können allerdings nur im Flug bei genügend Annäherungen mit anderen Luftfahrzeugen registriert werden.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte sich für die Entwicklung eines technischen Verfahrens einsetzen, mit dem die Funktionstüchtigkeit der in Luftfahrzeugen eingebauten Kollisionswarnsysteme Flarm am Boden überprüft werden kann.

#### **Stand der Umsetzung**

Teilweise umgesetzt. Die Umsetzung dieser Sicherheitsempfehlung befindet sich gegenwärtig beim BAZL in Arbeit,

weshalb hier keine abschliessenden Angaben kommuniziert werden können. Ein Funktionstest von Flarm-Empfängern am Boden wird vom BAZL als sinnvoll erachtet und ist auch bei zertifizierten Systemen so vorgesehen, da das Zusammenspiel verschiedener Komponenten vor dem Flug zuverlässig überprüft werden kann.

Auch wenn die Funktionsweise dies erschwert, sollte es nach Angaben des Herstellers Flarm Technology technisch möglich sein, ein Testgerät zu einem Preis von rund 2000 Franken zu entwickeln, wobei die hohen Entwicklungskosten der Hauptgrund gewesen seien, warum bis anhin kein solches Gerät entwickelt wurde.

Das BAZL hat mit dem Hersteller Kontakt aufgenommen, die Möglichkeit für eine Finanzierung durch Fördermittel für Grundlagenforschung erörtert und geht von einem Antrag seitens des Herstellers im Jahr 2016 für den Bau eines Prototyps aus.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 501, 26.10.2015**

Am 8. September 2013, um 10:52 Uhr, startete das Flugzeug Tecnam P2002-JF mit der Immatrikulation HB-KPB von der Graspiste 23 des Flughafens Genf. An Bord befanden sich der Pilot und ein Passagier. Rund 30 Sekunden nach dem Start, während des Anfangssteigflugs, vernahm der Pilot ein Geräusch, das an einen elektrischen Kurzschluss erinnerte, gefolgt von einem explosionsartigen Knall. Unmittelbar danach machte sich im Fussraum der beiden Insassen giftiger und beissender weisser Rauch bemerkbar. Der Pilot leitete eine Rechtskurve ein, meldete die Rauchentwicklung im Cockpit der Flugverkehrsleitung und teilte mit, er wolle die Volte für die Landung auf der Graspiste 23 einleiten.

Kurz vor Beginn des Gegenanflugs kam es im Cockpit zu einer zweiten Explosion, und die Rauchentwicklung nahm stark zu. Die Insassen konnten die Instrumente nicht mehr ablesen und wurden durch den Rauch belästigt. Die Maschine HB-KPB flog in nördlicher Richtung, als der Pilot ein grasbewachsenes Feld erblickte und dieses ansteuerte. Danach bat er den Passagier, ihm beim Öffnen des Kabinendachs zu helfen. Der Rauch entwich aus dem Cockpit. Der Pilot führte ausserhalb des Flugplatzbereichs eine Notlandung durch.

Das Versagen des Kondensators in der Kabine führte zu einem Kurzschluss, worauf sich giftiger Rauch entwickelte.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Die Europäische Agentur für Flugsicherheit (European Aviation Safety Agency, EASA) sollte dafür sorgen, dass die Kondensatoranlagen im Falle eines Versagens die Sicherheit der Insassen gewährleisten.

### **Stand der Umsetzung**

Nicht umgesetzt. Die EASA antwortete, dass die Komponenten der Stromkreise den geltenden Normen für diese Flugzeugkategorie entsprächen und die Sicherheit der Insassen bei einem Defekt eines Kondensators gewährleistet. Der Hersteller seinerseits hat entschieden, die Nutzungsdauer der Kondensatoren zu verringern. Die EASA prüft zusammen mit dem Hersteller, ob diese Massnahme zweckmässig ist.

## **6.2 Bereich Bahnen und Schiffe**

### **Sicherheitsempfehlung Nr. 40, 06.10.2015**

Am Donnerstag, 2. Mai 2013, wurde der Zug 39980 auf der Strecke Taverne-Toricella – Mezzovico durch die Fahrdienstleiterin der Fernsteuerzentrale Bellinzona notfallmässig gestoppt, nachdem er in Taverne-Toricella das geschlossene Ausfahrtsignal überfahren hatte. Der Besteller des Zuges sowie der Steller des Lokführers und Rangierlok waren unterschiedliche Unternehmungen. Dadurch wurde vom Besteller nicht erkannt, dass weder der Lokführer noch die Rangierlok für eine Zugfahrt zugelassen waren.

Die mangelnde Fähigkeit, zwischen einer Rangierbewegung und einer Zugfahrt unterscheiden zu können, kann zu schweren Unfällen führen.

### **Sicherheitsempfehlung**

Das BAV sollte prüfen, wie zusätzlich mit einfachen Mitteln verhindert werden kann, dass eine Rangierbewegung auf die Strecke mit einer Zugfahrt verwechselt wird.

### **Stand der Umsetzung**

Umgesetzt.

### **Sicherheitsempfehlung Nr. 41, 06.10.2015**

Am Donnerstag, den 2. Mai 2013, wurde der Zug 39980 auf der Strecke Taverne-Toricella – Mezzovico durch die Fahrdienstleiterin der Fernsteuerzentrale Bellinzona notfallmässig gestoppt, nachdem er in Taverne-Toricella das geschlossene Ausfahrtsignal überfahren hatte. Der Besteller des Zuges sowie der Steller des Lokführers und Rangierlok waren unterschiedliche Unternehmungen. Dadurch wurde vom Besteller nicht erkannt, dass weder der Lokführer noch die Rangierlok für eine Zugfahrt zugelassen waren.

Weil die Rangierlokomotive BR 214 der Firma Sersa Group AG nicht mit einer Zugsicherung ausgerüstet war, konnte sie haltzeigende Signale überfahren, ohne gestoppt zu werden.

### **Sicherheitsempfehlung**

Das BAV sollte veranlassen, dass die betreffende Rangierlokomotive mit einer Zugsicherung ausgerüstet wird.

### **Stand der Umsetzung**

Nicht umgesetzt. Das BAV vertritt die Meinung, dass Triebfahrzeuge, welche keine der Streckenausrüstung entsprechende Zugbeeinflussung besitzen, keine Zugfahrten ausführen dürfen. Dies sei geregelt. Das BAV habe mit dem Schreiben vom 4. November 2013 die Mindestausrüstung für Fahrzeuge festgelegt. Auf Zugbeeinflussungsausrüstungen könne nur in begründeten Fällen verzichtet werden. Es sei sodann aufzuzeigen, wie die Sicherheit ausreichend gewährleistet werden könne. Dazu habe der Betreiber eine Risikobetrachtung vorzunehmen, abgestimmt auf seinen konkreten Betrieb. Aus diesen Gründen werde das BAV die Sicherheitsempfehlung nicht umsetzen.

### **Sicherheitsempfehlung Nr. 48, 11.06.2015**

Bei Bauarbeiten einer Privatfirma in Kaltbrunn kam am 9. April 2013 ein Gleisbaubagger auf einem abfallenden Gleis im Rickentunnel ungewollt ins Rollen. Der Bagger hatte einen Rollwagen mit Schotterwagen vorgehängt. Im Bahnhof Kaltbrunn kollidierte er mit einem am Gleisende abgestellten Bahnwagen, der zwei Betonmischer geladen hatte. Der Baggerführer konnte sich unmittelbar vor der Kollision mit einem Sprung aus der Führerkabine retten. Der Bahnwagen wurde durch den Aufprall eine Böschung hinabgestossen und der Bagger entgleiste. Ein nicht mehr feststellbarer technischer Defekt in der Ansteuerung der Hydraulikzylinder des Zweiwegbaggers führte dazu, dass dieser von den Schienenführungsachsen so angehoben wurde, dass die bereiften Räder nicht mehr auf den Schienen waren. Dadurch war mit der vom Baggerführer gewählten Methode ein Abbremsen des Fahrzeuges nicht mehr möglich.

Die Untersuchung des Ereignisses hat gezeigt, dass die mangelnde Funktionssicherheit des Wippentasters Pos. 70 sowie das ungewollte Betätigen des Wippentasters Pos. 70 und des Wippenschalters Pos. 44 dazu führen können, dass ein gleicher Unfall wieder eintreten kann.

### **Sicherheitsempfehlung**

An baugleichen Zweiwegbaggern sollten die Wippentaster Pos. 70 und der Wippenschalter Pos. 44 mit einem zusätzlichen Schutz gegen das ungewollte Betätigen nachgerüstet werden.

### **Stand der Umsetzung**

Wird bis Ende 2017 umgesetzt.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 49, 11.06.2015**

Bei Bauarbeiten einer Privatfirma in Kaltbrunn kam am 9. April 2013 ein Gleisbaubagger auf einem abfallenden Gleis im Ricketunnel ungewollt ins Rollen. Der Bagger hatte einen Rollwagen mit Schotterwagen vorgehängt. Im Bahnhof Kaltbrunn kollidierte er mit einem am Gleisende abgestellten Bahnwagen, der zwei Betonmischer geladen hatte. Der Baggerführer konnte sich unmittelbar vor der Kollision mit einem Sprung aus der Führerkabine retten. Der Bahnwagen wurde durch den Aufprall eine Böschung hinabgestossen und der Bagger entgleiste. Ein nicht mehr feststellbarer technischer Defekt in der Ansteuerung der Hydraulikzylinder des Zweiwegbaggers führte dazu, dass dieser von den Schienenführungsachsen so angehoben wurde, dass die bereiften Räder nicht mehr auf den Schienen waren. Dadurch war mit der vom Baggerführer gewählten Methode ein Abbremsen des Fahrzeuges nicht mehr möglich.

Dass bei einem technischen Defekt die bereiften Räder mittels Betätigen der Federspeicherbremse abgesenkt und der Zweiwegbagger dadurch gebremst werden könnte, ist einzig im Handbuch beschrieben und nicht wie üblich in der Führerkabine festgehalten. Die Abhängigkeit zwischen diesen Betätigungen und dem Anheben der Schienenführungsachsen ist nicht ohne weiteres zu verstehen.

### **Sicherheitsempfehlung**

In der Führerkabine sollte ein Hinweis platziert werden, dass das Betätigen der Feststellbremse ein sofortiges Absenken der bereiften Räder bewirkt.

### **Stand der Umsetzung**

Wird bis Ende 2017 umgesetzt.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 50, 11.06.2015**

Bei Bauarbeiten einer Privatfirma in Kaltbrunn kam am 9. April 2013 ein Gleisbaubagger auf einem abfallenden Gleis im Ricketunnel ungewollt ins Rollen. Der Bagger hatte einen Rollwagen mit Schotterwagen vorgehängt. Im Bahnhof Kaltbrunn kollidierte er mit einem am Gleisende abgestellten Bahnwagen, der zwei Betonmischer geladen hatte. Der Baggerführer konnte sich unmittelbar vor der Kollision mit einem Sprung aus der Führerkabine retten. Der Bahnwagen wurde durch den Aufprall eine Böschung hinabgestossen und der Bagger entgleiste. Ein nicht mehr feststellbarer technischer Defekt in der Ansteuerung der Hydraulikzylinder des Zweiwegbaggers führte dazu, dass dieser von den

Schienenführungsachsen so angehoben wurde, dass die bereiften Räder nicht mehr auf den Schienen waren. Dadurch war mit der vom Baggerführer gewählten Methode ein Abbremsen des Fahrzeuges nicht mehr möglich.

### **Sicherheitsempfehlung**

In der Führerkabine der Zweiwegbagger sollte eine Tabelle mit den zulässigen Anhängelasten für ungebremste und gebremste Anhängelasten sowie den relevanten Gefällen angebracht werden.

### **Stand der Umsetzung**

Wird bis Ende 2017 umgesetzt.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 51, 11.06.2015**

Am Dienstag, 18. September 2012 verunfallten zwei Fahrgäste auf der Sesselbahn Pontresina – Alp Languard in Pontresina. Der Sessel Nr. 37 mit zwei Fahrgästen rutschte während der Bergfahrt auf dem Förderseil talwärts ab. Er kollidierte mit dem nachfolgenden Sessel Nr. 38, welcher ebenfalls mit zwei Fahrgästen besetzt war. Die Fahrgäste auf dem Sessel Nr. 38 wurden infolge des Aufpralls verletzt. Die Fahrgäste auf dem Sessel Nr. 37 blieben unverletzt.

Die Klemme von Fahrzeug Nr. 37 rutschte auf dem Förderseil, weil die Klemme nicht gemäss den Angaben in der Betriebsanleitung angezogen war. Bei Arbeiten an Sicherheitsbauteilen wurde nicht strikt nach den Vorgaben der Betriebsanleitung vorgegangen.

### **Sicherheitsempfehlung**

Sämtliche Arbeiten an Sicherheitsbauteilen sollten gemäss der Betriebsanleitung ausgeführt werden. Wo die Betriebsanleitung unklar ist, sollte sich das Transportunternehmen beim Hersteller eine Präzisierung der Betriebsanleitung beschaffen.

### **Stand der Umsetzung**

Umgesetzt.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 52, 11.06.2015**

Am Dienstag, 18. September 2012 verunfallten zwei Fahrgäste auf der Sesselbahn Pontresina – Alp Languard in Pontresina. Der Sessel Nr. 37 mit zwei Fahrgästen rutschte während der Bergfahrt auf dem Förderseil talwärts ab. Er kollidierte mit dem nachfolgenden Sessel Nr. 38, welcher ebenfalls mit zwei Fahrgästen besetzt war. Die Fahrgäste auf dem Sessel Nr. 38 wurden infolge des Aufpralls verletzt. Die Fahrgäste auf dem Sessel Nr. 37 blieben unverletzt. Die Klemme von Fahrzeug Nr. 37 rutschte auf dem Förder-

seil, weil die Klemme nicht gemäss den Angaben in der Betriebsanleitung angezogen war. Bei Arbeiten an Sicherheitsbauteilen wurde nicht konsequent das 4-Augen-Prinzip angewendet.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Bei Arbeiten an Sicherheitsbauteilen sollte das 4-Augen-Prinzip angewendet werden.

Die Arbeiten sollten protokolliert und mit Visum der Beteiligten bestätigt werden.

#### **Stand der Umsetzung**

Umgesetzt..

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 53, 11.06.2015**

Am Dienstag, 18. September 2012 verunfallten zwei Fahrgäste auf der Sesselbahn Pontresina – Alp Languard in Pontresina. Der Sessel Nr. 37 mit zwei Fahrgästen rutschte während der Bergfahrt auf dem Förderseil talwärts ab. Er kollidierte mit dem nachfolgenden Sessel Nr. 38, welcher ebenfalls mit zwei Fahrgästen besetzt war. Die Fahrgäste auf dem Sessel Nr. 38 wurden infolge des Aufpralls verletzt. Die Fahrgäste auf dem Sessel Nr. 37 blieben unverletzt.

Die Klemme von Fahrzeug Nr. 37 rutschte auf dem Förderseil, weil die Klemme nicht gemäss den Angaben in der Betriebsanleitung angezogen war. Für die Prüfung der Klemmenabziehkraft wurde ein Messgerät verwendet, das nicht spezifisch für die zu prüfende Klemme ausgelegt ist.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Für die Prüfung der Klemmenabziehkraft sollte ein auf die Anlage abgestimmtes Messgerät zum Einsatz kommen, das in der Seilebene an der Klemme angreift.

#### **Stand der Umsetzung**

Umgesetzt..

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 54, 11.06.2015**

Am Dienstag, 18. September 2012 verunfallten zwei Fahrgäste auf der Sesselbahn Pontresina – Alp Languard in Pontresina. Der Sessel Nr. 37 mit zwei Fahrgästen rutschte während der Bergfahrt auf dem Förderseil talwärts ab. Er kollidierte mit dem nachfolgenden Sessel Nr. 38, welcher ebenfalls mit zwei Fahrgästen besetzt war. Die Fahrgäste auf dem Sessel Nr. 38 wurden infolge des Aufpralls verletzt. Die Fahrgäste auf dem Sessel Nr. 37 blieben unverletzt.

Die Klemme von Fahrzeug Nr. 37 rutschte auf dem Förderseil, weil die Klemme nicht gemäss den Angaben in der Betriebsanleitung angezogen war. Die rutschende Seilklemme Nr. 37 hat möglicherweise das Förderseil beschädigt.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Die Positionen der Klemmen Nr. 37 und Nr. 38 vor dem Ereignis sollten am Förderseil dauerhaft markiert werden. Das Förderseil sollte in diesem Bereich visuell auf äussere Beschädigungen beim turnusmässigen Klemmenversetzen kontrolliert werden. Ausserdem sollten in diesem Bereich keine Klemmen mehr auf dem Förderseil aufgebracht werden. Die Seilprüfstelle ist bei der nächsten magnetinduktiven Seilprüfung auf das Ereignis aufmerksam zu machen.

#### **Stand der Umsetzung**

Umgesetzt.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 55, 11.06.2015**

Am Dienstag, 18. September 2012 verunfallten zwei Fahrgäste auf der Sesselbahn Pontresina – Alp Languard in Pontresina. Der Sessel Nr. 37 mit zwei Fahrgästen rutschte während der Bergfahrt auf dem Förderseil talwärts ab. Er kollidierte mit dem nachfolgenden Sessel Nr. 38, welcher ebenfalls mit zwei Fahrgästen besetzt war. Die Fahrgäste auf dem Sessel Nr. 38 wurden infolge des Aufpralls verletzt. Die Fahrgäste auf dem Sessel Nr. 37 blieben unverletzt.

Die Klemme von Fahrzeug Nr. 37 rutschte auf dem Förderseil, weil die Klemme nicht gemäss den Angaben in der Betriebsanleitung angezogen war. Die Druckstange als Element des Sicherheitsbauteiles Klemme Nr. 37 entspricht in ihren Massen nicht den Vorgaben des Herstellers. Das Bahnunternehmen war sich dieser Tatsache nicht bewusst.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Die Druckstangen sollten auf Masshaltigkeit überprüft werden. Insbesondere die Masse  $70 \pm 0.1$  und  $129 \pm 0.2$  sind direkt sicherheitsrelevant und müssen eingehalten werden. Druckstangen, die diese Masse nicht einhalten, sind zu ersetzen.

#### **Stand der Umsetzung**

Umgesetzt.

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 67, 25.08.2015

Am Donnerstag, 10. Januar 2013, um 07:34 Uhr kollidierte die S11 in Neuhausen, Zug-Nr. 19126, von Schaffhausen herkommend auf der Einfahrweiche 25 mit der S33, Zug-Nr. 20330, welche von Winterthur nach Schaffhausen unterwegs war. Dabei wurden 17 Reisende verletzt und es entstand grosser Sachschaden. Die Distanz zwischen dem Ausfahrtsignal und dem Gefahrenpunkt war zu kurz, um einen normal beschleunigenden Zug vor dem Kollisionspunkt zum Stehen zu bringen. Eine Abfahrverhinderung war in Neuhausen nicht vorhanden.

#### Sicherheitsempfehlung

Das BAV sollte veranlassen, dass Bahnhöfe mit gleichen oder ähnlichen betrieblichen Voraussetzungen mit einer Abfahrverhinderung ausgerüstet werden.

#### Stand der Umsetzung

Wird umgesetzt.

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 68, 18.03.2015

Am Mittwoch, 12. Juni 2013, um 00:46 Uhr kamen bei Instandhaltungsarbeiten an der Fahrleitung zwei Mitarbeiter in Wila mit dieser in Berührung, ohne dass sie ausgeschaltet war. Ein Mitarbeiter wurde schwer, ein anderer leicht verletzt. Der Arbeitsleiter hätte seinen Mitarbeitern fernmündlich die Bewilligung erteilt, den Verriegelungsschlüssel für die Hebebühne zu stecken und mit der Arbeit zu beginnen. Die Verriegelungsschlüssel befinden sich dauernd im Bedientul in der Hebebühne und sind frei zugänglich.

Da der Verriegelungsschlüssel in der Hebebühne frei zugänglich ist, kann diese jederzeit und ohne technische Abhängigkeit vom Schaltzustand der Fahrleitung in den gefährlichen Bereich einer unter Spannung stehenden Fahrleitung angehoben werden.

#### Sicherheitsempfehlung

Es sollte bei den Hocharbeitsbühnen eine technische Abhängigkeit geschaffen werden, indem der Verriegelungsschlüssel zum Heben der Bühne erst zur Verfügung steht, wenn eine auf dem Wagen vorhandene Erdungsstange an die Fahrleitung angebracht wurde.

#### Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend.

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 69, 18.03.2015

Am Mittwoch, 12. Juni 2013, um 00:46 Uhr kamen bei Instandhaltungsarbeiten an der Fahrleitung zwei Mitarbeiter in Wila mit dieser in Berührung, ohne dass sie ausgeschaltet war. Ein Mitarbeiter wurde schwer, ein anderer leicht verletzt.

Der Arbeitsleiter hätte seinen Mitarbeitern fernmündlich die Bewilligung erteilt, den Verriegelungsschlüssel für die Hebebühne zu stecken und mit der Arbeit zu beginnen. Es besteht eine Vielzahl von Vorschriften, Reglementen und Weisungen für die Arbeit an elektrischen Anlagen. Deren Inhalt jederzeit zu kennen und anzuwenden, erfordert von den Mitarbeitern einiges. Wenn diese Dokumente dann aufgehoben werden, ohne dass dafür ein Ersatz vorhanden ist, so erschwert das eine sichere Arbeit noch mehr. Es muss zum Teil mit nicht mehr gültigen Vorschriften gearbeitet werden.

#### Sicherheitsempfehlung

Das Heft 178 «Weisung an die Fahrzeugführer der Hocharbeitsbühne» aus dem Reglement R 402.4 «Reglement über die Ausbildung der Führer von Kleinmotor- und Strassenfahrzeugen» sollte überarbeitet und erneut herausgegeben werden.

#### Stand der Umsetzung

Umgesetzt.

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 70, 18.03.2015

Am Donnerstag, 19. September 2013, gegen 13:45 Uhr fuhr der Zug Nr. 245 der Chemins de fer du Jura im Bahnhof Glovelier gegen den Prellbock auf Gleis 13. Dieser wurde um rund 10 Meter verschoben, und ein Fahrleitungsmast wurde umgerissen. Das vordere Drehgestell der Komposition Nr. 632 entgleiste. Es wurde niemand verletzt. Bei der Einfahrt in den Bahnhof war der Lokführer vorübergehend reaktionsunfähig und versäumte es, nach der ersten Geschwindigkeitsverminderung die Bremsung einzuleiten.

Wenn eine Person, die eine sicherheitsrelevante Tätigkeit ausübt, gesundheitliche Probleme hat und beginnt regelmässig ein Medikament einzunehmen, muss sie dies dem Vertrauensarzt mitteilen. Dieser muss über die weitere Ausübung der Tätigkeit befinden.

Gemäss der Verordnung über die sicherheitsrelevanten Tätigkeiten im Eisenbahnbereich (STEBV) hat der Vertrauensarzt keine Möglichkeit, eine befristete Untauglichkeit für das Führen von Triebfahrzeugen auszusprechen, wenn das



Konzentrationsvermögen des Lokführers wegen einer medikamentösen Behandlung beeinträchtigt ist.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Die SUST empfiehlt dem BAV, die Verordnung über die sicherheitsrelevanten Tätigkeiten im Eisenbahnbereich (STEBV) anzupassen und darin festzulegen, dass eine Person, die eine mit der Ausübung einer sicherheitsrelevanten Tätigkeit nicht vereinbare medikamentöse Behandlung beginnt, umgehend den Vertrauensarzt davon in Kenntnis zu setzen hat. Dieser muss darüber befinden, ob für die Dauer der medikamentösen Behandlung eine befristete Untauglichkeit für das Führen von Triebfahrzeugen ausgesprochen werden muss.

#### **Stand der Umsetzung**

Teilweise umgesetzt. Das BAV erachtet die Sicherheitsempfehlung mit dem Art. 12 Abs. 1 und Abs. 2 sowie Art. 13 der STEBV als umgesetzt. Diese Einschätzung der zuständigen Sektion Zulassungen und Regelwerke wurde im Rahmen der Stellungnahme zum Schlussbericht auch gestützt durch die Fachstelle Medizin BAV sowie den Rechtsdienst des BAV.

Bezüglich der expliziten Pflicht zur Information des Vertrauensarztes bei einer regelmässigen Einnahme von Arzneimitteln hat das BAV Argumente dagegen bezugnehmend auf die STEBV präsentiert.

Ausser dem Ereignis in Glovelier seien dem BAV keine weiteren Ereignisse bekannt, bei denen die Einnahme von Medikamenten ursächlich am Ereignis beteiligt war. Es ist deshalb auch der Ansicht, dass es sich hier nicht um ein relevantes Risiko handelt, das eine spezifische Erwähnung in den Vorschriften rechtfertigen würde.

Die SUST ist weiterhin der Meinung, dass eine Richtlinie fehlt, die den Mitarbeiter verpflichten, bei längerer Einnahme von Medikamenten den Vertrauensarzt zu konsultieren, welcher gegebenenfalls über eine befristete Untauglichkeit für das Führen von Triebfahrzeugen befinden muss.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 71, 18.03.2015**

Am Donnerstag, 19. September 2013, gegen 13:45 Uhr fuhr der Zug Nr. 245 der Chemins de fer du Jura im Bahnhof Glovelier gegen den Prellbock auf Gleis 13. Dieser wurde um rund 10 Meter verschoben, und ein Fahrleitungsmast wurde umgerissen. Das vordere Drehgestell der Komposition Nr. 632 entgleiste. Es wurde niemand verletzt. Bei der Einfahrt in den Bahnhof war der Lokführer vorübergehend reaktionsunfähig und versäumte es, nach der ersten Geschwindigkeitsverminderung die Bremsung einzuleiten.

Wenn eine Person, die eine sicherheitsrelevante Tätigkeit ausübt, gesundheitliche Probleme hat und beginnt regelmässig ein Medikament einzunehmen, muss sie dies dem Vertrauensarzt mitteilen. Dieser muss über die weitere Ausübung der Tätigkeit befinden.

Aufgrund der derzeitigen Organisation des Gesundheitssystems (kein einheitlicher Ansprechpartner) werden die Informationen über den Gesundheitszustand einer Person, die eine sicherheitsrelevante Tätigkeit im Eisenbahnbereich ausübt, an mehrere Stellen weitergeleitet. Es besteht daher ein latentes Risiko, dass die Informationen nicht wie vorgesehen zwischen den beteiligten medizinischen Partnern zirkulieren.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Die SUST empfiehlt dem BAV, die Verordnung über die sicherheitsrelevanten Tätigkeiten im Eisenbahnbereich (STEBV) anzupassen und darin festzulegen, dass die im Rahmen der verschiedenen vorgeschriebenen Untersuchungen erhobenen medizinischen Informationen über Personen, die der genannten Verordnung unterstehen, bei dem Vertrauensarzt zentralisiert werden, der letztmals die medizinische Tauglichkeit der betreffenden Person beurteilt hat.

#### **Stand der Umsetzung**

Nicht umgesetzt. Das BAV vertritt die Meinung, dass die Vertrauensärzte sich bereits jetzt bemühen, der formulierten Empfehlung nachzukommen. Voraussetzung dafür sei allerdings die Kooperation der betroffenen Lokführer/Personen im konkreten Fall. Mit einer Anpassung der STEBV könne die Situation nicht verbessert werden. Aus diesem Grund werde das BAV die Sicherheitsempfehlung nicht umsetzen.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 76, 18.03.2015**

Am Montag, 16. Juni 2014 sollte der Traktor Tm III Nr. 98 85 0232 530-7 des Unternehmens Widmer Rail Services (WRS) vom Bahnhof Renens in Richtung des Bahnhofs Busigny verschoben und anschliessend auf das Anschlussgleis der Firma Scheuchzer weitergeleitet werden. Das Fahrzeug verkehrte im Rahmen einer «Rangierbewegung auf die Strecke» zwischen den beiden genannten Bahnhöfen, während der Streckenblock normal funktionierte.

Als der Fahrdienstleiter den in der Checkliste vorgegebenen Ablauf beendete, setzte der Lokführer den Traktor in Bewegung, sobald das Zwergsignal 149A auf Gleis 7 des Bahnhofs Renens Fahrt zeigte, ohne die Zustimmung zur Fahrt abzuwarten, die in einer solchen Situation zwingend vorgeschrieben ist.

Nach der Ankunft der Rangierbewegung im Bahnhof Bussigny nahm der Fahrdienstleiter von Bussigny mit dem Lokführer Kontakt auf, um eine Erklärung zu verlangen. Am Ende des Gesprächs fragte der Lokführer den Fahrdienstleiter, in welche Richtung er fahren müsse, um auf das Anschlussgleis der Firma Scheuchzer zu gelangen.

Ein Triebfahrzeug ohne Zugbeeinflussungssystem, das selbstständig auf einer Strecke mit einem funktionierenden Streckenblock verkehrt, stellt eine Gefahr dar, denn das Fahrzeug kann weder die vom streckenseitigen Sicherungssystem übermittelten Informationen auswerten noch bei Bedarf automatisch zum Stillstand gebracht werden, wenn ein Halt zeigendes Signal überfahren wird. Ein einziger Fehler kann alle Bemühungen zur Verbesserung der Sicherheit zunichtemachen.

#### **Sicherheitsempfehlung**

In Anbetracht seines Einsatzzwecks sollte der Traktor Tm III Nr. 98 85 0232 530-7 mit dem Zugbeeinflussungssystem ausgestattet werden.

#### **Stand der Umsetzung**

Nicht umgesetzt. Das BAV stellt sich auf den Standpunkt, dass die Vorgaben der EBV/AB-EBV zur Ausrüstung der Fahrzeuge gelten. Es stimmt der Aussage zu, dass die Fahrzeuge, welche Zugfahrten durchführen, über eine Zugbeeinflussung verfügen müssen. Für Rangierfahrten sei dies nicht zwingend erforderlich. Es sei Sache des Fahrzeugbetreibers dafür besorgt zu sein, dass Fahrzeuge für den Einsatz entsprechend ausgerüstet sind.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 77, 18.03.2015**

Am Montag, 16. Juni 2014 sollte der Traktor Tm III des Unternehmens Widmer Rail Services vom Bahnhof Renens in Richtung des Bahnhofs Bussigny verschoben und anschließend auf das Anschlussgleis der Firma Scheuchzer weitergeleitet werden. Das Fahrzeug verkehrte betrieblich als «Rangierbewegung auf die Strecke» zwischen den beiden Bahnhöfen, während der Streckenblock normal funktionierte. Als der Fahrdienstleiter den in der Checkliste vorgegebenen Ablauf beendete, setzte der Lokführer den Traktor in Bewegung, sobald das Zwergsignal 149A auf Gleis 7 des Bahnhofs Renens Fahrt zeigte, ohne die Zustimmung zur Fahrt abzuwarten, die in einer solchen Situation zwingend vorgeschrieben ist. Nach der Ankunft der Rangierbewegung im Bahnhof Bussigny nahm der Fahrdienstleiter von Bussigny mit dem Lokführer Kontakt auf, um eine Erklärung zu verlangen. Am Ende des Gesprächs fragte der Lokführer den Fahrdienstleiter, in welche Richtung er fahren müsse, um auf das Anschlussgleis der Firma Scheuchzer zu gelangen. Ein Einsatz auf Strecken oder in Bahnhöfen, wo die erforderlichen Ortskenntnisse nicht vorhanden sind, birgt ein gewisses Fehlerrisiko.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Sicherheitsmanagementsystem des Transportunternehmens sollte so angepasst werden, dass der Risikokontrollprozess und die Erfassung der Mitarbeiterkompetenzen darin enthalten sind.

#### **Stand der Umsetzung**

Umgesetzt.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 78, 18.03.2015**

Am Montag, 16. Juni 2014 sollte der Traktor Tm III des Unternehmens Widmer Rail Services vom Bahnhof Renens in Richtung des Bahnhofs Bussigny verschoben und anschließend auf das Anschlussgleis der Firma Scheuchzer weitergeleitet werden. Das Fahrzeug verkehrte betrieblich als «Rangierbewegung auf die Strecke» zwischen den beiden Bahnhöfen, während der Streckenblock normal funktionierte. Als der Fahrdienstleiter den in der Checkliste vorgegebenen Ablauf beendete, setzte der Lokführer den Traktor in Bewegung, sobald das Zwergsignal 149A auf Gleis 7 des Bahnhofs Renens Fahrt zeigte, ohne die Zustimmung zur Fahrt abzuwarten, die in einer solchen Situation zwingend vorgeschrieben ist. Nach der Ankunft der Rangierbewegung im Bahnhof Bussigny nahm der Fahrdienstleiter von Bussigny mit dem Lokführer Kontakt auf, um eine Erklärung zu verlangen. Am Ende des Gesprächs fragte der Lokführer den Fahrdienstleiter, in welche Richtung er fahren müsse, um auf das Anschlussgleis der Firma Scheuchzer zu gelangen. Bei der Bestellung einer Rangierbewegung auf die Strecke wird nicht kontrolliert, welches Unternehmen die Bestellung ausgelöst hat. Daher überprüft niemand, ob das Personal über die nötigen Kompetenzen verfügt und ob die eingesetzten Fahrzeuge für diese Transportleistungen zugelassen sind.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Die Rangierbewegungen auf der Strecke sollten mittels eines Debitoren Codes (Debicode) einem EVU zugeordnet werden, das über eine Netzzugangsbetriebsbewilligung verfügt.

#### **Stand der Umsetzung**

Wird sinngemäss umgesetzt. Das BAV erläutert, dass die Sicherheitsempfehlung materiell eine Unklarheit bei der Zuordnung der EVU-Verantwortung bei Rangierbewegungen aufzeige. Das BAV werde die Sicherheitsrelevanz dieser Zuordnung analysieren und gegebenenfalls im Rahmen der Weiterentwicklung der «Richtlinie zum Erlangen von Netzzugangsbewilligung und Sicherheitsbescheinigung sowie Sicherheitsgenehmigung» mit den betroffenen ISB und EVU angemessene Lösungen erarbeiten. Das Schutzziel werde sinngemäss umgesetzt.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 82, 25.08.2015**

Am Montag, 1. Juli 2014, ist um 13:38 Uhr ein Radfahrer auf dem Bahnübergang kurz vor dem Bahnhof Monthey-Ville mit dem Regionalzug Aigle-Champéry der Unternehmung «Transport Publics du Chablais (TPC)» kollidiert. Der Bahnübergang war mit Andreaskreuz signalisiert. Der Radfahrer erlitt tödliche Verletzungen.

In Notsituationen kann ein Nichtverwenden der Schnellbremsung den Bremsweg verlängern. Das Bedienen der Vollbremsung wirkt sich nicht auf alle Bremssysteme des Fahrzeugs aus (z. B. Magnetbremse) und wird nicht aufgezeichnet.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Die SUST empfiehlt dem BAV sicherzustellen, dass dem Lokpersonal die Verwendung der Schnellbremsung anstelle der Vollbremsung in Notsituationen in Erinnerung gerufen wird.

#### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 85, 12.05.2015**

Am Sonntag, 21. Juli 2013, entgleiste um ca. 03:53 Uhr eine Rangierbewegung im Bahnhof Schaffhausen. Es entstand lediglich Sachschaden.

Im Normalfall wird von einem Stellwerk eine Rangierfahrtrasse in einem Schritt vom Ziel- zum Startpunkt eingestellt. Beim Stellwerktyp «Siemens SpDrS-SBB» mit Baugruppen vom Typ X3», wie sie in Schaffhausen eingesetzt sind, ist es systembedingt möglich, dass die Fahrtrasse nur partiell einläuft. Dies kann, vor allem bei kurzen Abschnitten zwischen den einzelnen Zwergsignalen, zu Entgleisungen führen. Stellwerkanlagen gleichen Typs sind in Schaffhausen, Bussigny, Bern, Zürich Nord, Lausanne Triage, Chiasso Smistamento und Basel RB Ost vorhanden. Diese Anlagen sind unterschiedlich strukturiert, sei es, weil sie mit Iltis ausgerüstet sind, wenige Rangierfahrten haben oder topographisch anders liegen. Bei Bern ist eine Ablösung des Systems per 2019 vorgesehen.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Verkehr sollte prüfen, ob bei der betrieblichen Nutzung der sieben SpDrS-SBB-Anlagen unter dem Aspekt, dass Fahrstrassen nicht vollständig einlaufen können und dabei Fahrfreigaben für Teilfahrstrassen erfolgen, das Risiko einer Entgleisung oder Kollision akzeptierbar ist.

#### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 86, 10.11.2015**

Am Samstag, 25. April 2015, gegen 02:49 Uhr entgleisten die fünf hintersten Wagen des Güterzugs Nr. 60700 von Basel nach Lausanne-Triage auf offener Strecke bei Bahnkilometer 19.0 auf dem Gebiet der Gemeinde Daillens. Der Zug bestand aus 22 Wagen, wovon 14 mit Gefahrgut beladen waren.

Einige Hundert Meter vor der Stelle, an der die entgleisten Wagen zum Stillstand kamen, lösten sich an einem der Drehgestelle des 20. Wagens Teile des Achslagergehäuses. Bei der Überfahrt über eine Weiche kurz vor einer Rechtskurve entgleiste der Wagen und wurde nach links aus den Gleisen gedrückt. Durch die entstehende Dynamik kippten die beiden Wagen davor sowie der Wagen dahinter um und das erste Drehgestell des hintersten Wagens entgleiste.

Die Wagen 18 bis 21, die allesamt mit Chemikalien beladen waren, kippten seitlich um. Beim Umkippen wurde die Zisterne des Wagens 19, die 25 Tonnen Schwefelsäure enthielt, beschädigt, und der Inhalt ergoss sich auf das Gelände neben dem Gleis. Durch die Stosswirkung der nachfolgenden Wagen vollführte der Wagen 20 eine 180-Grad-Drehung um seine Längsachse (also eine halbe Drehung um sich selbst), bevor er neben dem Gleis zu liegen kam. Seine Zisterne wurde beschädigt und es liefen ungefähr 3000 Liter Natronlauge aus.

Die im Rahmen der Untersuchung gemachten Feststellungen an den Achsbüchsen 1 bis 4 des entgleisten Wagens Nr. 3380 7874 432-7 deuten auf ein Qualitätsproblem bei der Montage der Achsbüchsen hin. Die Inspektion vom 28. Oktober 2015 beim Instandhaltungsbetrieb machte die Qualitätsmängel bei der Montage der Achsbüchsen deutlich.

Das Vorhandensein von Fremdkörpern (mineralischen Ursprungs oder Reste von Metallpartikeln) im Lagerfett der Achsbüchsen kann zu einer Blockierung der Laufrollen und in der Folge zu einer raschen Erhitzung führen, die das Lager zerstören kann. Ein blockiertes Achslager kann zur Entgleisung eines Wagens führen.

Beim Vorhandensein von Reinigungsflüssigkeit im Lager einer Achsbüchse besteht keine unmittelbare Gefahr, dass das Lager blockiert, aber die Qualität des Fettes wird beeinträchtigt. Fett von verminderter Qualität kann mit der Zeit eine Erhitzung des Lagers bewirken. Dadurch nutzt sich das Lager nach und nach ab und zwar bevor die nächste Instandhaltung fällig ist.

### **Sicherheitsempfehlung**

Die SUST empfiehlt dem BAV, über die Zertifizierungsstelle beim ECM-zertifizierten Instandhaltungsbetrieb umgehend Korrekturmassnahmen im Hinblick auf den Ablauf der Montage der Lager in die Achsbüchsen einzuleiten.

### **Stand der Umsetzung**

Umgesetzt.

### **Sicherheitsempfehlung Nr. 87, 10.11.2015**

Am Samstag, 25. April 2015, gegen 02:49 Uhr entgleisten die fünf hintersten Wagen des Güterzugs Nr. 60700 von Basel nach Lausanne-Triage auf offener Strecke bei Bahnkilometer 19.0 auf dem Gebiet der Gemeinde Daillens. Der Zug bestand aus 22 Wagen, wovon 14 mit Gefahrgut beladen waren.

Einige Hundert Meter vor der Stelle, an der die entgleisten Wagen zum Stillstand kamen, lösten sich an einem der Drehgestelle des 20. Wagens Teile des Achslagergehäuses. Bei der Überfahrt über eine Weiche kurz vor einer Rechtskurve entgleiste der Wagen und wurde nach links aus den Gleisen gedrückt. Durch die entstehende Dynamik kippten die beiden Wagen davor sowie der Wagen dahinter um und das erste Drehgestell des hintersten Wagens entgleiste.

Die Wagen 18 bis 21, die allesamt mit Chemikalien beladen waren, kippten seitlich um. Beim Umkippen wurde die Zisterne des Wagens 19, die 25 Tonnen Schwefelsäure enthielt, beschädigt, und der Inhalt ergoss sich auf das Gelände neben dem Gleis. Durch die Stosswirkung der nachfolgenden Wagen vollführte der Wagen 20 eine 180-Grad-Drehung um seine Längsachse (also eine halbe Drehung um sich selbst), bevor er neben dem Gleis zu liegen kam. Seine Zisterne wurde beschädigt und es liefen ungefähr 3000 Liter Natronlauge aus.

Die im Rahmen der Untersuchung gemachten Feststellungen an den Achsbüchsen 1 bis 4 des entgleisten Wagens Nr. 3380 7874 432-7 deuten auf ein Qualitätsproblem bei der Montage der Achsbüchsen hin. Die Inspektion vom 28. Oktober 2015 beim Instandhaltungsbetrieb machte die Qualitätsmängel bei der Montage der Achsbüchsen deutlich.

Das Vorhandensein von Fremdkörpern (mineralischen Ursprungs oder Reste von Metallpartikeln) im Lagerfett der Achsbüchsen kann zu einer Blockierung der Laufrollen und in der Folge zu einer raschen Erhitzung führen, welche das Lager zerstören kann. Ein blockiertes Achslager kann zur Entgleisung eines Wagens führen.

Beim Vorhandensein von Reinigungsflüssigkeit im Lager einer Achsbüchse besteht keine unmittelbare Gefahr, dass das Lager blockiert, aber die Qualität des Fettes wird beeinträchtigt. Fett von verminderter Qualität kann mit der Zeit eine Erhitzung des Lagers bewirken. Dadurch nutzt sich das Lager nach und nach ab und zwar bevor die nächste Instandhaltung fällig ist.

Die bei der Inspektion vom 28. Oktober 2015 festgestellten Qualitätsmängel bei der Instandhaltung von Achsbüchsen können eine erhebliche Zahl von Achsbüchsen betreffen, die derzeit in Betrieb sind. Sie stellen ein latentes Sicherheitsdefizit dar.

### **Sicherheitsempfehlung**

Die SUST empfiehlt dem BAV, die Wagenhalter, die den Unterhalt der Achsen durch die Firma, welche die Achsen des Wagens 3380 7874 432-7 revidierte, ausführen lassen, zu informieren, dass diese Wagen Unregelmässigkeiten im Achslager aufweisen könnten, so dass die Wagenhalter Kontrollen durchführen und angemessene Korrekturmassnahmen vornehmen können.

### **Stand der Umsetzung**

Umgesetzt.

### **Sicherheitsempfehlung Nr. 88, 10.11.2015**

Am Freitag, 2. Oktober 2015, gegen 08:20 Uhr entlieft der Dienstzug 8008 kurz nach Ste-Croix bei km 21.300 und entgleiste auf offener Strecke in einer Linkskurve bei km 17.900 zwischen den Haltestellen Trois-Villes und Six-Fontaines. Der Zug war aus dem Steuerwagen BDt Nr. 53 an der Spitze und dem Triebwagen Be 4/4 Nr. 2 am Zugsende gebildet. Die Strecke besitzt eine Neigung von bis zu 44 %. Im Rahmen der Untersuchung wurden sicherheitsrelevante Anomalien im Bereich der Bremsen der Triebwagen vom Typ Be 4/4 und der Steuerwagen des Typs Bt und BDt festgestellt. Schienenfahrzeuge dieses Typs stehen sowohl beim Transportunternehmen «Transports Vallée de Joux, Yverdon-les-Bains, Sainte Croix SA» (TRAVYS) als auch beim Unternehmen «Transport de la Région Morges-Bière-Cossonay» (MBC) in Betrieb.

Die Entleerung der Speiseleitung bei einer von der Sicherheitssteuerung ausgelösten Notbremsung verhindert die erneute Versorgung des ganzen Zugs mit Druckluft. Die Signalpfeife des Fahrzeugs versagt sofort den Dienst. Die Ausführung der Fahrzeuge des Typs Be 4/4 von TRAVYS und MCB, bei denen das Elektroventil A14 am Ausgang der Hauptluftbehälter angebracht ist, stellt ein erhebliches Sicherheitsdefizit dar.

### **Sicherheitsempfehlung**

Die SUST empfiehlt dem BAV, die Druckluftanlage der betroffenen Triebfahrzeuge von TRAVYS und MBC so anzupassen, dass die Versorgung der Speiseleitung der Fahrzeuge beim Auslösen einer beliebigen Sicherheitsvorrichtung jederzeit gewährleistet ist und zu diesem Zweck das Elektroventil A14 durch Elektroventile des BV-Hahns zu ersetzen.

### **Stand der Umsetzung**

Umgesetzt.

### **Sicherheitsempfehlung Nr. 89, 10.11.2015**

Am Freitag, 2. Oktober 2015, gegen 08:20 Uhr entließ der Dienstzug 8008 kurz nach Ste-Croix bei km 21.300 und entgleiste auf offener Strecke in einer Linkskurve bei km 17.900 zwischen den Haltestellen Trois-Villes und Six-Fontaines. Der Zug war aus dem Steuerwagen BDt Nr. 53 an der Spitze und dem Triebwagen Be 4/4 Nr. 2 am Zugsende gebildet. Die Strecke besitzt eine Neigung von bis zu 44 %. Im Rahmen der Untersuchung wurden sicherheitsrelevante Anomalien im Bereich der Bremsen der Triebwagen vom Typ Be 4/4 und der Steuerwagen des Typs Bt und BDt festgestellt. Schienenfahrzeuge dieses Typs stehen sowohl beim Transportunternehmen «Transports Vallée de Joux, Yverdon-les-Bains, Sainte Croix SA» (TRAVYS) als auch beim Unternehmen «Transport de la Région Morges-Bière-Cossonay» (MBC) in Betrieb.

Auf einer Strecke mit starker Neigung muss gewährleistet sein, dass das volle Stillhaltebremsgewicht mit dem von der Luftbremse unabhängigen Bremsmittel gehalten werden kann. Eine fehlerhafte Anschrift des Stillhaltebremsgewichts am Fahrzeug kann im Betrieb zu gefährlichen Situationen führen und ein Sicherheitsdefizit darstellen. Der in der AB-FDV von TRAVYS angegebene Wert von 2 t für das Stillhaltebremsgewicht des Steuerwagens Nr. 51 ist falsch.

### **Sicherheitsempfehlung**

Die SUST empfiehlt dem BAV die Durchführung einer Kontrolle des Stillhaltebremsgewichts der Triebwagen vom Typ Be 4/4 und der Steuerwagen vom Typ Bt hinsichtlich der korrekten Anschrift sowie gegebenenfalls die AB-FDV der betroffenen Unternehmen anzupassen.

### **Stand der Umsetzung**

Umgesetzt.

## 7 Analyse



### 7.1 Auswertung der statistischen Daten des Bereichs Aviatik

Analog zu den Auswertungen in den Jahresberichten der Vorjahre wurden auch für den vorliegenden Jahresbericht die statistischen Daten der vergangenen sieben Jahre ausgewertet. Aussagen zur Entwicklung der Flugsicherheit in der Schweiz konnten im Folgenden daraus abgeleitet werden.

#### Messgrösse, Methode und Vergleiche

In der Unfallstatistik wurden keine absoluten, sondern relative Unfallzahlen, sogenannte Unfallraten, verglichen. Das heisst, es wurde betrachtet, wie viele Unfälle sich pro 1 Million Flugbewegungen ereignet haben. Unfallraten beziehen sich immer auf ein bestimmtes Jahr und eine bestimmte Luftfahrzeugkategorie.

Folgende Luftfahrzeugkategorien wurden in der Unfallstatistik unterschieden:

- Motorflugzeuge mit einer maximalen Abflugmasse bis 5700 kg;
- Segelflugzeuge inklusive Motorsegelflugzeugen und Reisemotorsegelflugzeugen;
- Helikopter.

Damit ein Ereignis in der Luftfahrt als Unfall klassifiziert werden kann, muss das Ereignis der SUST bekannt sein, den Tatbestand eines Unfalles erfüllen und es muss dabei mindestens eine Person erheblich oder tödlich verletzt worden sein.

Um eine Aussage darüber zu treffen, ob sich ein Datenwert innerhalb oder ausserhalb eines als üblich erachteten Schwankungsbereichs befindet, wurde für jede jährliche Ereignisrate das Vielfache der geschätzten Standardabweichung  $\sigma$  berechnet. Als üblicher Schwankungsbereich wurde in der Standardnormalverteilung der Bereich zwischen  $-1 \sigma$  und  $+1 \sigma$  betrachtet. Werte kleiner als  $-1 \sigma$  werden als eine Verbesserung der Sicherheit betrachtet, Werte grösser als  $+1 \sigma$  als eine Verschlechterung der Sicherheit.

Des Weiteren wurde wie bereits im Jahresbericht 2014 berechnet, ob die Ereignisse der drei Kategorien während der letzten sieben Jahre generell zu- oder abgenommen haben (Trend). Kriterium dabei war die Steigung der Geraden einer einfachen linearen Regression angewandt auf die absoluten Unfallzahlen. Eine Steigung mit positivem Vorzeichen bedeutet eine Verschlechterung der Sicherheit, eine Steigung mit negativem Vorzeichen eine Verbesserung der Sicherheit.

Bei weitergehenden Interpretationen der Statistik ist Vorsicht geboten. Es besteht die Gefahr, dass unzulässige Aussagen getroffen werden. Wegen der teilweise unterschiedlichen Erhebung der Flugbewegungen ist es beispielsweise heikel, auf der Grundlage der Daten in der nachfolgenden Abbildung die Sicherheit der drei ausgewerteten Luftfahrzeugkategorien miteinander zu vergleichen. Aus dem gleichen Grund ist auch beim Vergleich mit Zahlen aus dem Ausland Vorsicht geboten. Definitionen und Abgrenzungen können im Ausland anders ausfallen.

Details zur verwendeten Messgrösse, der statistischen Methode sowie eine Abschätzung der Fehler finden sich in Kapitel 7.1 des Jahresberichts 2013.

### **Aussagen über die Flugsicherheit**

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Das Jahr 2015 fällt auf durch deutlich gegensätzliche Entwicklungen in den verschiedenen Bereichen der Schweizer Zivilluftfahrt. Einerseits scheint sich die Flugsicherheit in den Bereichen Segelflugzeuge und Helikopter gut zu entwickeln, während sich nach heutiger Datenlage die Sicherheit im Bereich der Motorflugzeuge zu verschlechtern scheint.

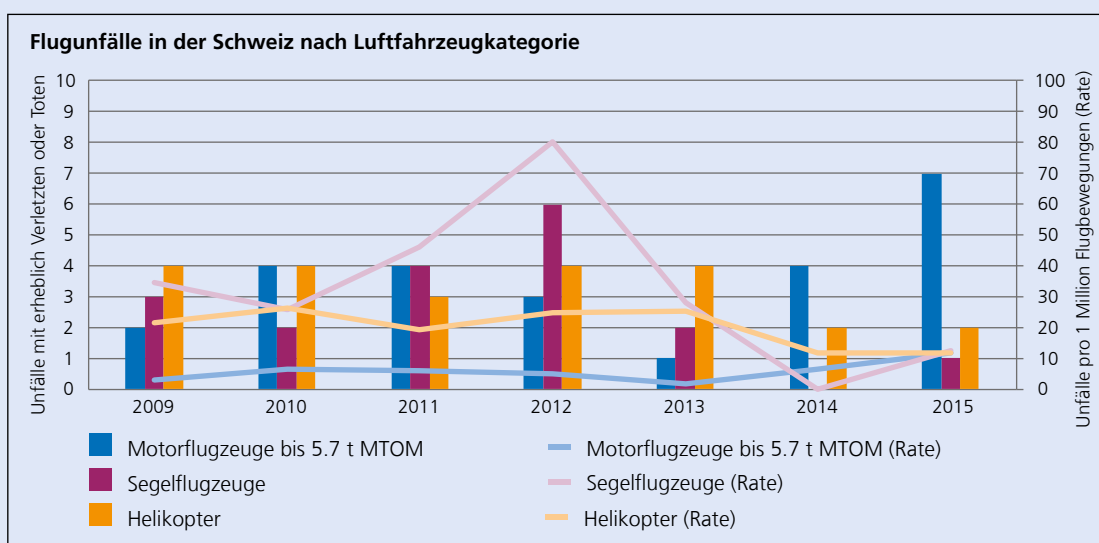
Eine Auswertung der Unfallstatistik nach den oben beschriebenen Methoden und Kriterien ergibt folgende Aussagen:

- Im Bereich der Motorflugzeuge mit einer maximalen Abflugmasse bis 5700 kg lag die Unfallrate bei etwa 12 Unfällen pro Million Flugbewegungen; bei absolut 7 Unfällen. Dies entspricht rund  $+1.9 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im Bereich der unüblich hohen Unfallraten. Der Trend ist positiv ( $+0.4$  Unfälle pro Jahr). Seit Beginn der systematischen Datenerfassung im Jahre 2007 wurde für diesen Bereich nie eine höhere Unfallrate und auch nie eine höhere absolute Unfallzahl verzeichnet.
- Bei den Segelflugzeugen lag die Unfallrate bei etwa 13 Unfällen pro Million Flugbewegungen. Dies entspricht rund  $-0.8 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im üblichen Schwankungsbereich der Jahre 2009 bis 2015. Der Trend ist negativ ( $-0.4$  Unfälle pro Jahr).
- Der Bereich Helikopter verzeichnete eine Unfallrate bei etwa 12 Unfällen pro Million Flugbewegungen. Dies entspricht rund  $-1.3 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im Bereich der unüblich tiefen Unfallraten. Der Trend ist negativ ( $-0.3$  Unfälle pro Jahr).

Sollte die ungewöhnliche hohe Unfallrate bei den Motorflugzeugen nicht durch Zufall begründet sein, kann man für diese Luftfahrzeugkategorie von einer Verschlechterung der Sicherheit ausgehen. Der deutlich positive Trend für die Motorflugzeuge scheint für diese Luftfahrzeugkategorie eine solche Sicherheitsverschlechterung zu bestätigen.

Woher allfällige Verbesserungen oder Verschlechterungen der Sicherheit in den verschiedenen Bereichen der Schweizer Zivilluftfahrt stammen, lässt sich aus den vorhandenen statistischen Daten jedoch nicht ableiten.

Die nachfolgende Grafik zeigt die absoluten Unfallzahlen und die Unfallraten der drei ausgewerteten Luftfahrzeugkategorien in den Jahren 2009 bis 2015.



Absolute Unfallzahlen und Unfallraten der drei ausgewerteten Luftfahrzeugkategorien in den Jahren 2009 bis 2015.





## 7.2 Auswertung der statistischen Daten des Bereichs Bahnen und Schiffe

Wie in den Jahresberichten der Vorjahre wurden auch für den vorliegenden Jahresbericht die statistischen Daten der vergangenen sieben Jahre ausgewertet. Aussagen zur Entwicklung der Sicherheit des Betriebes von Eisenbahnen, Trams und Bussen konnten im Folgenden daraus abgeleitet werden.

### Messgrösse, Methode und Vergleiche

Folgende Ereigniskategorien wurden in der Ereignisstatistik unterschieden:

- Kollisionen auf bewachten Bahnübergängen
- Kollisionen auf unbewachten Bahnübergängen
- Andere Kollisionen (inklusive Tram)
- Entgleisungen (inklusive Tram)

- Brände von Schienenfahrzeugen<sup>1</sup>
- Brände von Bussen

Eingang in die Ereignisstatistik fanden alle gemeldeten Ereignisse unabhängig davon, ob das Ereignis den Tatbestand des Unfalles erfüllte und ob tatsächlich eine Untersuchung eröffnet wurde.

Um eine Aussage darüber zu treffen, ob sich ein Datenwert innerhalb oder ausserhalb eines als üblich erachteten Schwankungsbereichs befindet, wurde für jede jährliche Ereignisrate das Vielfache der geschätzten Standardabweichung  $\sigma$  berechnet. Als üblicher Schwankungsbereich wurde in der Standardnormalverteilung der Bereich zwischen  $-1 \sigma$  und  $+1 \sigma$  betrachtet. Werte kleiner als  $-1 \sigma$  werden als eine Verbesserung

<sup>1</sup> In den Jahresberichten der Vorjahre beinhaltete die Ereigniskategorie «Brände» derartige Ereignisse in/auf Schienenfahrzeugen, Bussen, Seilbahnen und Schiffen. Im vorliegenden Jahresbericht werden die Brände in Seilbahnen und auf Schiffen nicht mehr berücksichtigt. Ausserdem werden die Brände in Schienenfahrzeugen und Bussen neu in separaten Kategorien geführt. Die Zahlen der Jahre 2009 bis 2014 wurden entsprechend neu erhoben.

der Sicherheit betrachtet, Werte grösser als  $+1 \sigma$  als eine Verschlechterung der Sicherheit. Weitere Details zur statistischen Methode finden sich in Kapitel 7.2 des Jahresberichts 2013.

Des Weiteren wurde wie bereits im Jahresbericht 2014 berechnet, ob die Ereignisse der Kategorien während der letzten sieben Jahre generell zu- oder abgenommen haben (Trend). Kriterium war dabei die Steigung der Geraden einer einfachen linearen Regression angewandt auf die absoluten Unfallzahlen. Eine Steigung mit positivem Vorzeichen bedeutet eine Verschlechterung der Sicherheit, eine Steigung mit negativem Vorzeichen eine Verbesserung der Sicherheit.

Wegen der teilweise unterschiedlich geregelten Meldepflicht, einer möglicherweise anders gelebten Meldekultur sowie aufgrund anderer Definitionen, Abgrenzungen und Bedingungen für den Eingang eines Ereignisses in die Statistik, ist beim Vergleich mit Zahlen anderer Organisationen oder Länder Vorsicht geboten. Dies gilt insbesondere für die Sicherheitsstatistiken des Bundesamtes für Verkehr und des Bundesamtes für Statistik. Es besteht die Gefahr, unzulässige Aussagen zu treffen.

### **Aussagen über die Sicherheit von Eisenbahnen, Bussen und Seilbahnen**

Eine Auswertung der Ereignisstatistik nach der oben beschriebenen Methode ergibt folgende Aussagen:

- Es ereigneten sich 12 Kollisionen auf bewachten Bahnübergängen. Dies entspricht rund  $-0.8 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im üblichen Schwankungsbereich der Jahre 2009 bis 2015. Der Trend ist negativ ( $-1.5$  Ereignisse pro Jahr).

- 1 Kollision geschah auf einem unbewachten Bahnübergang. Dies entspricht rund  $-1.8 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im Bereich der unüblich tiefen Ereigniszahlen. Der Trend ist negativ ( $-0.1$  Ereignisse pro Jahr).
- Es ereigneten sich 34 andere Kollisionen (inklusive Tram). Dies entspricht rund  $-0.4 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im üblichen Schwankungsbereich der Jahre 2009 bis 2015. Der Trend ist positiv ( $+2.6$  Ereignisse pro Jahr).
- Es wurden 38 Entgleisungen (inklusive Tram) verzeichnet. Dies entspricht rund  $+0.8 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im üblichen Schwankungsbereich der Jahre 2009 bis 2015. Der Trend ist positiv ( $+0.6$  Ereignisse pro Jahr).
- Es ereigneten sich 3 Brände von Schienenfahrzeugen. Dies entspricht rund  $-1.3 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im Bereich der unüblich tiefen Ereigniszahlen. Der Trend ist negativ ( $-0.4$  Ereignisse pro Jahr).
- Es wurden 9 Brände von Bussen gemeldet. Dies entspricht rund  $+1.2 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im Bereich der unüblich hohen Ereigniszahlen. Der Trend ist positiv ( $+0.8$  Ereignisse pro Jahr).

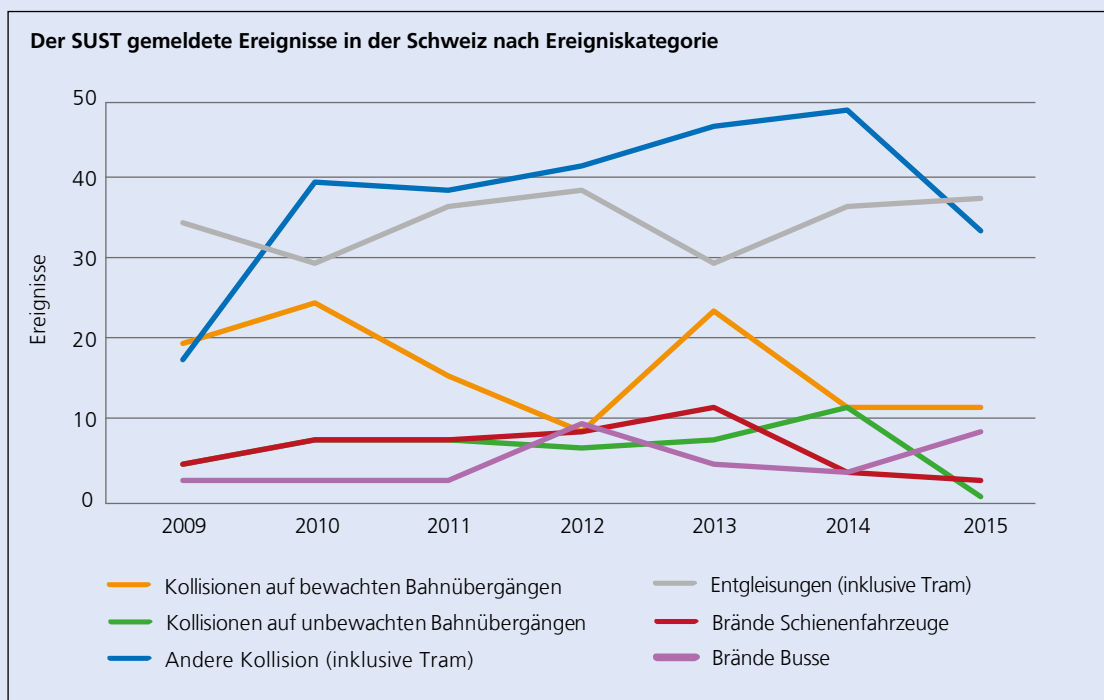
Die SUST hält basierend auf diesen Aussagen fest: Das Jahr 2015 war gesamthaft gesehen ein durchschnittlich sicheres Jahr für den Betrieb von Eisenbahnen, Bussen und Seilbahnen in der Schweiz.

Die Ereigniskategorien «Kollisionen auf unbewachten Bahnübergängen» und «andere Kollisionen» hatten im Jahr 2014 beide Höchstwerte angenommen und auch der Trend der beiden Kategorien war ansteigend. Diese problematische Entwicklung konnte 2015 gebremst wer-

den. Dem Trend der Ereigniskategorie «andere Kollisionen» von durchschnittlich 2.6 zusätzlichen Ereignissen pro Jahr soll dennoch weiterhin verstärkt Beachtung geschenkt werden.

Während die Kategorie «Brände Schienenfahrzeuge» erfreulicherweise weniger Ereignisse verzeichnete, ist die Entwicklung bei den Busbränden als problematisch zu bewerten.

Die nachfolgende Grafik zeigt die Ereigniszahlen der sechs ausgewerteten Ereigniskategorien in den Jahren 2009 bis 2015.



# Anhang



Anhang 1: Verzeichnis der von der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle im Jahre 2015 publizierten Schlussberichte des Bereichs Aviatik

Anhang 2: Verzeichnis der von der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle im Jahre 2015 publizierten Schlussberichte des Bereichs Bahnen und Schiffe

Anhang 3: Statistische Angaben Bereich Aviatik

Anhang 4: Statistische Angaben Bereich Bahnen und Schiffe

# Anhang 1

## Verzeichnis der von der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle im Jahre 2015 publizierten Schlussberichte des Bereichs Aviatik

Nummer	Kennzeichen	Datum	Ort	Sicherheitsempfehlung
2201	HB-SCL	25.06.2008	Waltenschwil/AG	–
2206	HB-5522	26.07.2012	Romont/FR	–
2210	HB-CPL	26.04.2013	Bex/VD	–
2215	TC-TLE	11.10.2013	Zürich	485
2216	Airprox SWR119D/SWR18	22.03.2013	Zürich	–
2217	Airprox HB-CKH/SWR49A	31.08.2013	Genf	486, 487
2226	Airprox HB-RVP/OPJ700	14.06.2012	Zürich	494
2227	Airprox HB-LBU/HB-FKC	03.03.2013	Zürich	–
2228	TS-IOL	24.11.2012	Genf	495
2229	Airprox D-IKSI/N600HS	22.03.2013	Sitten/VS	496
2230	HB-ZHZ	24.01.2014	Lauterbrunnen/BE	–
2231	HB-5506	04.09.2013	Laax/GR	–
2232	HB-IPX	11.12.2012	Stockholm (Schweden)	–
2233	Airprox HB-ZBB/HB-ZRY	21.06.2013	Klöntalersee/GL	–
2234	Airprox MLT251/HB-2377	21.06.2013	Bern	–
2235	Airprox HB-VPF/HB-1589	13.07.2013	Bern	–
2236	N400AJ	12.06.2012	Zürich	–
2237	D-HMGD/HB-ZJE	27.04.2013	Grenchen/SO	–
2239	HB-ZDI	06.07.2013	Altishofen/LU	–
2240	HB-JVH	15.07.2013	Zürich	–
2241	HB-1620	27.09.2014	Oltten/SO	–
2242	Summarische Berichte 2014			–
2243	Airprox HB-2461/HB-3097	16.06.2014	St. Moritz/GR	500
2245	9A-CQC	27.09.2013	Zürich	476, 477
2246	HB-IOR	01.10.2013	Porto (Portugal)	–
2247	HB-3410	03.08.2013	Sarnen/OW	–
2249	HB-ZIX	26.09.2013	Schwyz/SZ	–
2250	HB-PNR	23.07.2013	Sarnen/OW	–
2251	HB-PDC	27.08.2013	Sarnen/OW	–
2252	HB-KPB	08.09.2013	Prévessin (Frankreich)	501
2256	HB-IOP	06.10.2014	Basel	–
2257	HB-IJU	12.09.2013	FIR Marseille (Frankreich)	–
2259	HB-WYC	26.05.2014	Lommis/TG	–

## Anhang 2

### Verzeichnis der von der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle im Jahre 2015 publizierten Schlussberichte des Bereichs Bahnen und Schiffe

Nummer	Betriebsart	Art des Unfalls	Datum	Ort	Sicherheitsempfehlung
12091803	Seilbahn	Seilbahnereignis	18.09.2012	Pontresina	51, 52, 53, 54, 55
2013011002	Bahn	Kollision zweier Personenzüge	10.01.2013	Neuhausen	67
2013030801	Bahn	Entgleisung	08.03.2013	Cossonay	–
2013040901	Bahn	Kollision mit Hindernis	09.04.2013	Kaltbrunn	48, 49, 50
2013050201	Bahn	Unregelmässigkeit ohne unmittelbare Gefährdung	02.05.2013	Mezzovico	40, 41
2013061201	Bahn	Starkstromunfall	12.06.2013	Wila	68, 69
2013061902	Bahn	Entgleisung zweier Güterwagen	19.06.2013	Basel Kleinhüningen	–
2013071301	Bahn	Kollision zwischen einem Zug und einem kippenden Gleiskran	13.07.2013	Zürich Oerlikon	–
2013072101	Bahn	Rangierunfall	21.07.2013	Schaffhausen	85
2013091801	Bahn	Entgleisung einer Rangierfahrt	18.09.2013	Zürich Vorbahnhof	–
2013091901	Bahn	Kollision eines Zuges mit einem Prellbock	19.09.2013	Glovelier	70, 71
2014013001	Bahn	Starkstromunfall	30.01.2014	Fribourg	–
2014030901	Bahn	Kollision eines Zuges mit einem Hindernis	09.03.2014	Grauholz	–
2014061601	Bahn	Unregelmässigkeit ohne unmittelbare Gefährdung	16.06.2014	Bussigny	76, 77, 78
2014070101	Bahn	Kollision zwischen einem Zug und einem Fahrradfahrer	01.07.2014	Monthey	82
2014071501	Bahn	Kollision auf bewachtem Bahnübergang	15.07.2014	Beinwil am See	–
2014072203	Bahn	Personenunfall im Bahnhof	22.07.2014	Roggwil-Wynau	–
2014101202	Bahn	Entgleisung einer Rangierbewegung	12.10.2014	Gurtellen	–

# Anhang 3

## Statistische Angaben Bereich Aviatik

### Inhaltsverzeichnis

<b>1. Vorbemerkungen</b>	<b>40</b>
<b>2. Definitionen</b>	<b>40</b>
<b>3. Tabellen und Grafiken</b>	<b>42</b>
3.1 Flugunfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge, Bestand Luftfahrzeuge und getötete Personen	42
3.1.1 Schweizerisch immatrikulierte Luftfahrzeuge mit mehr als 5 700 kg MTOM	43
3.1.2 Schweizerisch immatrikulierte Luftfahrzeuge bis 5 700 kg MTOM	44
3.1.3 Grafikübersicht der Flugunfälle und schweren Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge und getötete Personen	45
3.2 Unfalldaten und verunfallte Personen – Berichtsperiode 2014 / 2015	46
3.2.1 Unfälle und schwere Vorfälle nach Luftfahrzeugart, mit und ohne Personenschaden, von schweizerisch immatrikulierten Luftfahrzeugen im In- und Ausland und ausländischen Luftfahrzeugen in der Schweiz	46
3.2.2 Luftfahrzeugbestand und Unfälle / schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge	47
3.2.3 Unfälle und schwere Vorfälle nach Luftfahrzeugart schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge	48
3.2.4 Flugphase – Unfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge im In- und Ausland und ausländisch immatrikulierter Luftfahrzeuge in der Schweiz	49
3.2.5 Verunfallte Personen nach Funktion bei Unfällen und schweren Vorfällen von schweizerisch immatrikulierten Luftfahrzeugen im In- und Ausland und ausländisch immatrikulierten Luftfahrzeugen in der Schweiz	50

## 1. Vorbemerkungen

Die Flugunfalluntersuchung bezweckt, durch Abklärungen der Umstände und Ursachen die Grundlage zur Vermeidung künftiger ähnlicher Unfälle und schwerer Vorfälle zu schaffen.

Die rechtliche Würdigung des Unfallgeschehens ist nicht Gegenstand der Untersuchung und der Schlussberichte.

Die folgende Jahresstatistik beinhaltet alle untersuchten Unfälle und schweren Vorfälle von zivil immatrikulierten schweizerischen Luftfahrzeugen im In- und Ausland sowie von ausländisch immatrikulierten Luftfahrzeugen in der Schweiz.

Unfälle von Fallschirmspringern, Hängegleitern, Drachen, Drachenfallschirmen, Fesselballonen, unbemannten Freiballonen und Modellluftfahrzeugen sind der Untersuchung nicht unterstellt.

## 2. Definitionen

Nachstehend werden einige Begriffe erläutert, die in der Flugunfalluntersuchung von Bedeutung sind:

### Unfall

ein Ereignis beim Betrieb eines Luftfahrzeugs, das sich im Fall eines bemannten Luftfahrzeugs zwischen dem Zeitpunkt des Anbordgehens von Personen mit Flugabsicht und dem Zeitpunkt, zu dem alle diese Personen das Luftfahrzeug wieder verlassen haben, oder im Fall eines unbemannten Luftfahrzeugs zwischen dem Zeitpunkt, zu dem das Luftfahrzeug für Bewegungen zum Zweck des Flugs bereit ist, und dem Zeitpunkt, zu dem es bei Beendigung des Flugs zur Ruhe kommt und das primäre Antriebssystem abgeschaltet wird, ereignet, bei dem

- a) eine Person tödlich oder schwer verletzt worden ist durch
  - Anwesenheit an Bord des Luftfahrzeugs oder
  - unmittelbare Berührung mit dem Luftfahrzeug oder einem seiner Teile, einschliesslich Teilen, die sich vom Luftfahrzeug gelöst haben, oder
  - unmittelbare Einwirkung des Turbinenstrahls des Luftfahrzeugs, es sei denn, dass die Verletzungen eine natürliche Ursache haben, dem Geschädigten durch sich selbst oder von einer anderen Person zugefügt worden sind oder es sich um Verletzungen von unbefugt mitfliegenden Personen handelt, die sich ausserhalb der den Fluggästen und den Besatzungsmitgliedern normalerweise zugänglichen Räume verborgen haben, oder
- b) das Luftfahrzeug einen Schaden oder ein Strukturversagen erlitten hat und dadurch der Festigkeitsverband der Luftfahrzeugzelle, die Flugeigenschaften oder die Flugeigenschaften des Luftfahrzeugs beeinträchtigt sind und die Behebung dieses Schadens in aller Regel eine grosse Reparatur oder einen Austausch des beschädigten Luftfahrzeugbauteils erfordern würde, es sei denn, dass nach einem Triebwerksausfall oder Triebwerksschaden die Beschädigung des Luftfahrzeugs auf ein einzelnes Triebwerk (einschliesslich seiner Verkleidung oder seines Zubehörs), Propeller, Flügelspitzen, Funkantennen, Sonden, Leitbleche, Bereifung, Bremsen, Räder, Beplankung, Panels, Fahrwerksklappen, Windschutzscheiben oder Aussenhaut (wie kleine Einbeulungen oder Löcher), oder auf eine geringfügige Beschädigung der Hauptrotorblätter, der Heckro-



torblätter oder des Fahrwerks oder auf eine Beschädigung, die durch Hagel- oder Vogelschlag (einschliesslich Löcher im Radom,) verursacht wurde, begrenzt ist, oder

- c) das Luftfahrzeug vermisst wird oder völlig unzugänglich ist.

### **Schwere Verletzung**

eine Verletzung, die eine Person bei einem Unfall erlitten hat und auf die eines der folgenden Kriterien zutrifft:

- a) Krankenhausaufenthalt von mehr als 48 Stunden innerhalb von sieben Tagen nach der Verletzung;
- b) Knochenbruch (mit Ausnahme einfacher Brüche von Fingern, Zehen oder der Nase);
- c) Risswunden, die schwere Blutungen oder Verletzungen von Nerven-, Muskel- oder Sehnensträngen verursachen;
- d) Schäden an einem inneren Organ;
- e) Verbrennungen zweiten oder dritten Grades oder von mehr als 5 % der Körperoberfläche;
- f) nachgewiesene Exposition gegenüber infektiösen Stoffen oder schädlicher Strahlung.

### **Tödliche Verletzung**

eine Verletzung, die eine Person bei einem Unfall erlitten hat und die innerhalb von 30 Tagen nach dem Unfall deren Tod zur Folge hat;

### **Grossluftfahrzeug**

Luftfahrzeug, das eine höchstzulässige Abflugmasse (maximum take-off mass – MTOM) von mindestens 5700 kg aufweist, in der Lufttüchtigkeitskategorie Standard, Unterkategorie Transport eingeteilt ist oder über mehr als zehn Sitzplätze für Fluggäste und Besatzung verfügt.

### **Eintragsstaat**

Staat, in dessen Luftfahrzeugregister das Luftfahrzeug eingetragen ist.

### **Herstellerstaat**

Der Staat oder die Staaten, welche die Lufttüchtigkeit des Prototyps (Baumuster) bescheinigt haben.

### **Betreiberstaat**

Staat, in dem das Flugbetriebsunternehmen seinen Hauptsitz oder seinen ständigen Sitz hat.

### 3. Tabellen und Grafiken

#### 3.1 Flugunfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeug

Jahr	Bestand Luftfahrzeuge <sup>1)</sup>	Flugstunden <sup>1)</sup>	Flugpersonal-Ausweise <sup>1)</sup>	Anzahl Unfälle mit Untersuchung	Anzahl Unfälle mit summ. Verfahren	Total Anzahl Unfälle	Anzahl schwere Vorfälle (inkl. Airprox)	Airprox mit Untersuchung <sup>2)</sup>	Total Unfälle und schwere Vorfälle	Anzahl Tote
2004	3893	749 535	16 382	29	34	63	10	14	73	14
2005	3841	768 643	15 501	22	37	59	12	9	71	15
2006	3822	715 572	15 368	27	31	58	10	7	68	10
2007	3813	766 557	15 076	23	20	43	4	6	47	12
2008	3765	784 548	14 691	28	19	47	5	6	52	11
2009	3685	842 017	14 973	26	17	43	4	3	47	5
2010	3705	793 592	15 313	21	16	37	8	4	45	8
2011	3709	873 548	12 855 <sup>3)</sup>	21	24	46	13	8	59	13
2012	3657	875 708	12 840	22	20	42	23	10	65	22
2013	3620	933 752	11 871	28	16	44	20	11	64	15
2014	3556	919 987	11 563	18	28	46	13	5	59	8
<b>2015</b>	<b>3494</b>	<b>865 404</b>	<b>11 536</b>	<b>29</b>	<b>24</b>	<b>53</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>75</b>	<b>12</b>

<sup>1)</sup> Quelle: Bundesamt für Zivilluftfahrt

<sup>2)</sup> inkl. Airprox mit ausländisch immatrikulierten Luftfahrzeugen

<sup>3)</sup> aufgrund der Revision des LFG werden seit dem 01.04.2011 keine Lernausweise mehr ausgestellt

### 3.1.1 Flugunfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM

Jahr	Bestand Luftfahrzeuge <sup>1)</sup>	Flugstunden <sup>1)</sup>	Anzahl Unfälle mit Untersuchung	Anzahl Unfälle mit summ. Verfahren	Total Anzahl Unfälle	Anzahl schwere Vorfälle (inkl. Airprox)	Airprox mit Untersuchung <sup>2)</sup>	Total Unfälle und schwere Vorfälle	Anzahl Tote
2004	248	435 820	1	0	1	10	14	11	0
2005	241	445 228	0	0	0	12	9	12	0
2006	248	434 050	1	0	1	8	7	9	0
2007	260	393 368	3	0	3	0	5	3	1
2008	285	385 686	1	0	1	3	5	4	0
2009	293	394 055	0	0	0	4	3	4	0
2010	303	419 323	0	0	0	6	3	6	0
2011	299	458 225	0	0	0	9	8	9	0
2012	294	475 786	0	0	0	11	7	11	0
2013	290	540 826	1	0	1	11	8	12	0
2014	284	483 673	1	0	1	7	3	8	0
<b>2015</b>	<b>284</b>	<b>466 086</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>0</b>

<sup>1)</sup> Quelle: Bundesamt für Zivilluftfahrt

<sup>2)</sup> Inkl. Airprox mit ausländisch immatrikulierten Luftfahrzeugen

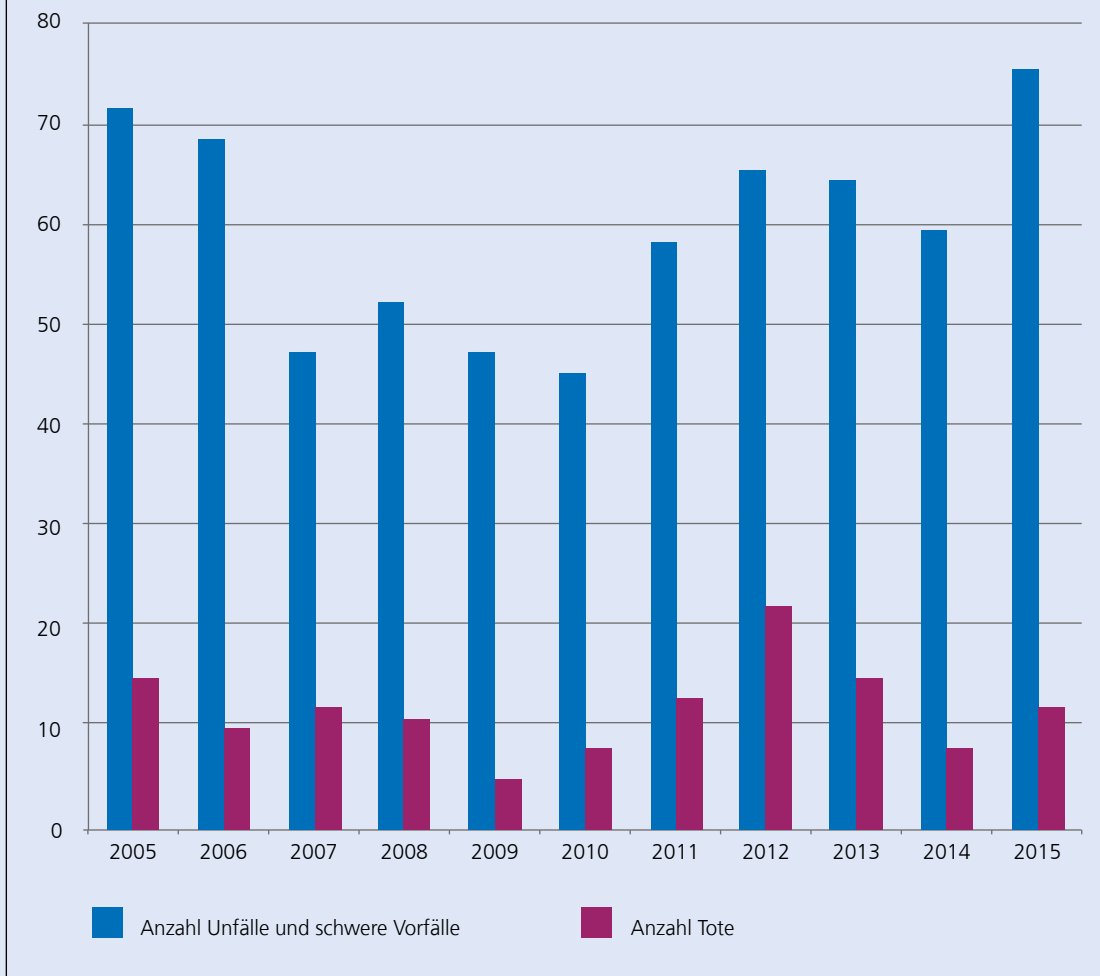
### 3.1.2 Flugunfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge bis 5700 kg MTOM

Jahr	Bestand Luftfahrzeuge <sup>1)</sup>	Flugstunden <sup>1)</sup>	Anzahl Unfälle mit Untersuchung	Anzahl Unfälle mit summ. Verfahren	Total Anzahl Unfälle	Anzahl schwere Vorfälle (inkl. Airprox)	Airprox mit Untersuchung <sup>2)</sup>	Total Unfälle und schwere Vorfälle	Anzahl Tote
2004	3645	313 715	28	34	62	0	0	62	14
2005	3600	323 415	22	37	59	0	0	59	15
2006	3574	281 522	26	31	57	2	0	59	10
2007	3553	373 189	20	20	40	4	1	44	11
2008	3480	398 862	27	19	46	2	1	48	11
2009	3392	447 962	26	17	43	0	0	43	5
2010	3402	374 269	21	16	37	2	1	39	8
2011	3410	415 323	22	24	46	3	0	49	13
2012	3363	399 922	22	20	42	12	3	54	22
2013	3330	392 926	27	16	43	9	3	52	15
2014	3272	436 314	17	28	45	6	2	51	8
<b>2015</b>	<b>3210</b>	<b>399 318</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>52</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>63</b>	<b>12</b>

<sup>1)</sup> Quelle: Bundesamt für Zivilluftfahrt

<sup>2)</sup> Inkl. Airprox mit ausländisch immatrikulierten Luftfahrzeugen

### 3.1.3 Grafikübersicht der Flugunfälle und schweren Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge und getötete Personen



### 3.2 Zusammenfassung der Unfalldaten der Berichtsperiode 2014 / 2015

#### 3.2.1 Unfälle und schwere Vorfälle mit und ohne Personenschaden von schweizerischen Luftfahrzeugen im In- und Ausland und ausländischen Luftfahrzeugen in der Schweiz

	Unfälle und schwere Vorfälle schweiz. immatrikulierter Luftfahrzeuge						Unfälle und schwere Vorfälle schweiz. immatrikulierter Luftfahrzeuge						Unfälle und schwere Vorfälle ausländischer Luftfahrzeuge					
	im Inland						im Ausland						in der Schweiz					
	Total		davon mit Personenschäden		davon ohne Personenschäden		Total		davon mit Personenschäden		davon ohne Personenschäden		Total		davon mit Personenschäden		davon ohne Personenschäden	
	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014
Total	64	53	8	7	56	46	11	6	3	3	8	3	10	11	2	0	8	11
Flugzeuge bis 2250 kg MTOM	37	30	5	4	32	26	4	2	1	1	3	1	5	6	2	0	3	6
Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	7	6	0	0	7	0	5	2	0	0	5	2	5	5	0	0	5	5
Helikopter	12	10	2	2	10	8	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorsegler und Segelflugzeuge	7	5	1	0	6	5	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Freiballone und Luftschiffe	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

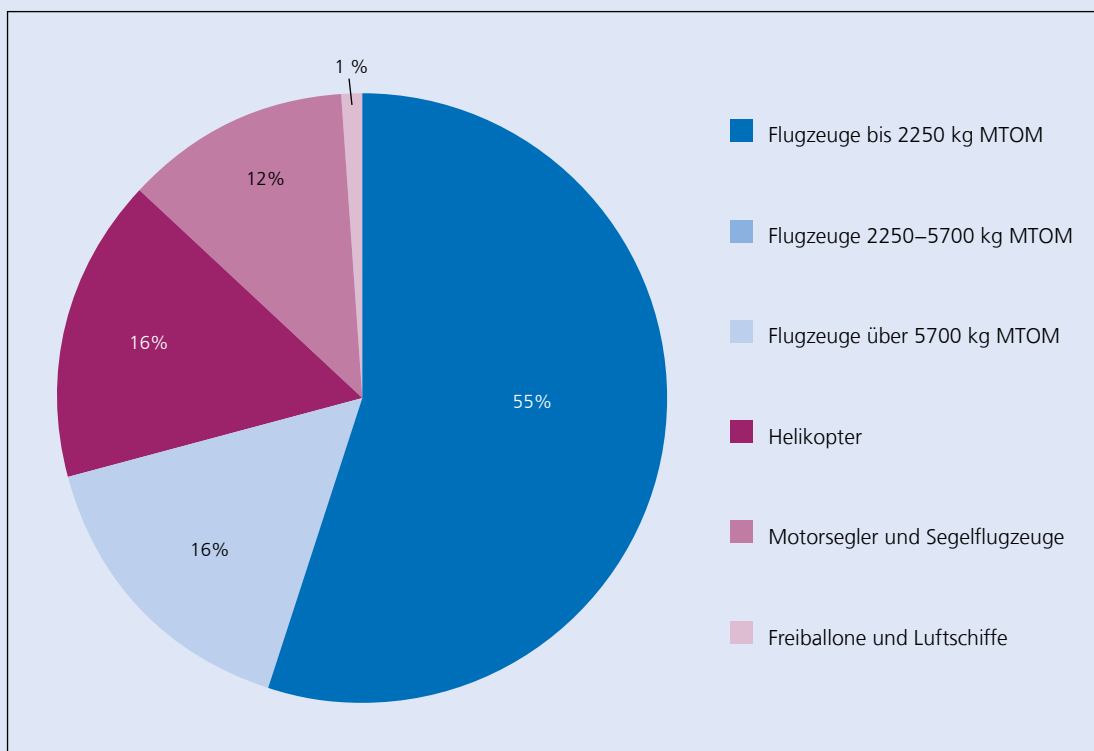
### 3.2.2 Unfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge

	Bestand Luftfahrzeuge <sup>1)</sup> (01.01.2015)		Total Unfälle / schwere Vorfälle	
	2015	2014	2015	2014
Flugzeuge bis 2250 kg MTOM	<b>1397</b>	1425	<b>41</b>	32
Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM	<b>169</b>	171	<b>0</b>	1
Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	<b>284</b>	284	<b>12</b>	8
Helikopter	<b>326</b>	321	<b>12</b>	11
Motorsegler und Segelflugzeuge	<b>949</b>	978	<b>9</b>	6
Freiballone und Luftschiffe	<b>369</b>	377	<b>1</b>	1
<b>Total</b>	<b>3494</b>	3556	<b>75</b>	59

<sup>1)</sup> Quelle: Bundesamt für Zivilluftfahrt

### 3.2.3 Unfälle und schwere Vorfälle nach Luftfahrzeugart schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge

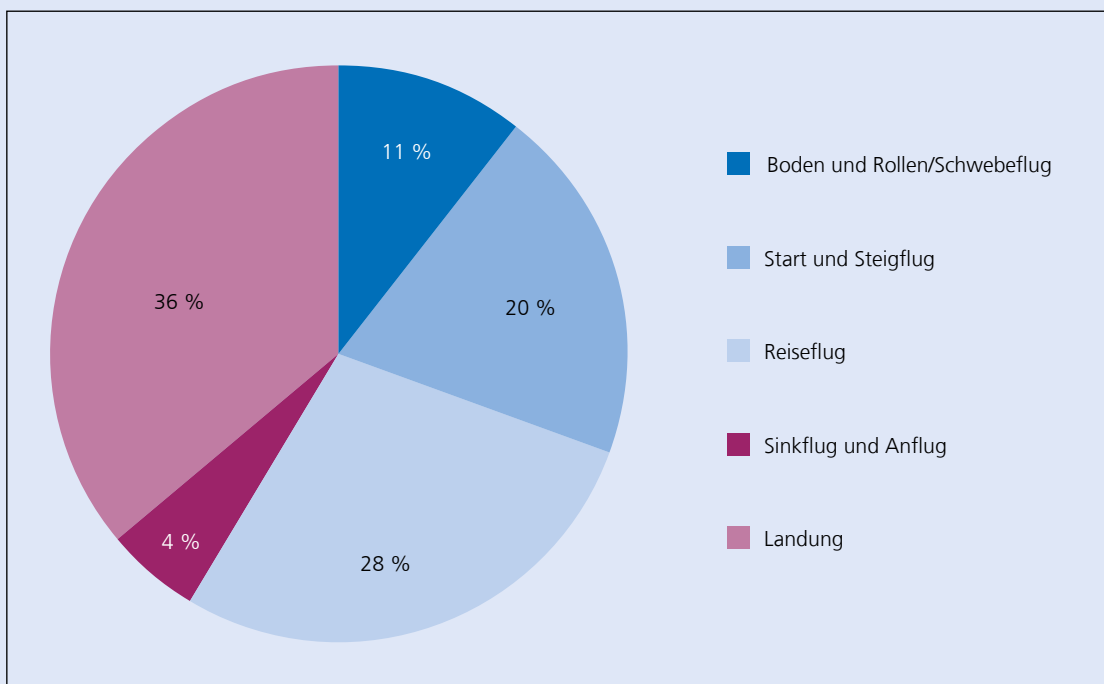
	2015	2014
Flugzeuge bis 2250 kg MTOM	55 %	54 %
Flugzeuge 2250 – 5700 kg MTOM	0 %	2 %
Flugzeuge über 5700 kg MTOM	16 %	13 %
Helikopter	16 %	19 %
Motorsegler und Segelflugzeuge	12 %	10 %
Freiballone und Luftschiffe	1 %	2 %





### 3.2.4 Flugphase (Unfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge im In- und Ausland und ausländisch immatrikulierter Luftfahrzeuge in der Schweiz)

	Boden und Rollen/ Schwebeflug		Start und Steigflug		Reiseflug		Sinkflug und Anflug		Landung		Total	
	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014
Flugzeuge bis 2250 kg MTOM	6	5	8	10	8	2	1	2	18	19	41	38
Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	2	0	1	3	7	3	1	3	1	4	12	13
Helikopter	0	1	3	2	2	3	2	3	5	2	12	11
Motorsegler und Segelflugzeuge	0	0	3	3	4	2	0	0	2	1	9	6
Freiballone und Luftschiffe	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>75</b>	<b>70</b>



### 3.2.5 Verletzte Personen bei Unfällen

	Unfälle und schwere Vorfälle schweiz. immatrikulierter Luftfahrzeuge im Inland													
	Total		Flugzeuge bis 2250 kg MTOM		Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM		Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM		Helikopter		Motorsegler und Segelflugzeuge		Freiballone und Luftschiffe	
	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014
Unfälle / schw. Vorfälle	64	53	37	30	0	1	7	6	12	10	7	5	1	1
Tödlich verletzte Personen	7	2	5	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Besatzung	6	1	4	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Fluggäste	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drittpersonen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erheblich verletzte Personen	7	10	4	7	0	0	0	0	3	2	0	0	0	1
Besatzung	4	4	2	3	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
Fluggäste	3	5	2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Drittpersonen	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

	Unfälle und schwere Vorfälle schweiz. immatrikulierter Luftfahrzeuge im Ausland													
	Total		Flugzeuge bis 2250 kg MTOM		Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM		Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM		Helikopter		Motorsegler und Segelflugzeuge		Frei- ballone und Luftschiffe	
	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014
Unfälle / schw. Vorfälle	11	6	4	2	0	0	5	2	0	1	2	1	0	0
Tödlich verletzte Personen	5	6	2	0	0	0	0	0	0	5	3	1	0	0
Besatzung	4	2	1	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0
Fluggäste	1	4	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Drittpersonen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erheblich verletzte Personen	0	4	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Besatzung	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluggäste	0	3	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Drittpersonen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Unfälle und schwere Vorfälle ausländischer Luftfahrzeuge in der Schweiz													
	Total		Flugzeuge bis 2250 kg MTOM		Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM		Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM		Helikopter		Motorsegler und Segelfluggzeuge		Freiballone und Luftschiffe	
	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014
Unfälle / schw. Vorfälle	11	11	6	6	0	0	5	5	0	0	0	1	0	0
Tödlich verletzte Personen	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Besatzung	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluggäste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drittpersonen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erheblich verletzte Personen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Besatzung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluggäste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drittpersonen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

# Anhang 4

## Statistische Angaben Bereich Bahnen und Schiffe

### Inhaltsverzeichnis

<b>1. Tabellen</b>	<b>54</b>
1.1 Personenunfälle Bahn und Arbeitsunfälle	54
1.2 Kollisionen und Entgleisungen	55
1.3 Beinaheunfälle, Rangierunfälle und Brände	56
1.4 Schiffsunfälle, Ereignisse mit Seilbahnen	57
1.5. Ereignisse der Hochseeschifffahrt	57

## 1. Tabellen

### 1.1 Personenunfälle Bahn und Arbeitsunfälle

	2012			2013			2014			2015		
<b>Anzahl Meldungen</b>	373			379			382			296		
<b>Eröffnete Untersuchungen</b>	42			37			27			87		
<b>Personenunfälle Bahn total (ohne Seilbahn)</b>	<b>67</b>			<b>51</b>			<b>60</b>			<b>56</b>		
<b>Verunfallte Personen</b>	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
im Zug /Tram	–	1	1	–	–	–	–	1	-2	–	–	22
beim Ein- / Aussteigen	–	–	6	–	–	6	1	8	2	–	3	2
im Bahnhof	9	10	10	9	9	4	11	11	14	11	11	3
ausserhalb Bahnhof	15	11	4	13	10	5	1	3	1	10	8	8
Übrige	–	–	–	–	–	–	1	3	1	–	–	–
Der SUST gemeldete Suizide oder Suizidversuche*	<b>59*</b>			<b>81*</b>			<b>60*</b>			<b>47*</b>		
<b>Arbeitsunfälle</b>	<b>15</b>			<b>16</b>			<b>15</b>			<b>15</b>		

#### Zeichenerklärung:

† = Tote

S = Schwerverletzte

L = Leichtverletzte

\*) Die Suizide, die in unserer Ereignisstatistik erscheinen, sind der SUST-BS zuerst als Personenunfälle gemeldet worden.

## 1.2 Kollisionen und Entgleisungen

	2012			2013			2014			2015		
<b>Kollisionen total</b>	<b>42</b>			<b>81</b>			<b>73</b>			<b>47</b>		
Zug – Zug / Tram – Tram	7 / 0			6 / 7			7 / 5			2 / 4		
mit Arbeitsgeräten (Bagger, Kran, ...)	3			4			8			2		
mit Prellbock	3			2			7			2		
mit abgestellten Wagen	6			7			3			12		
mit Strassenfahrzeugen	20			14			13			12		
mit Sonstigem	3			7			6			–		
<b>Koll. auf Bahnübergängen total</b>	<b>16</b>			<b>33</b>			<b>24</b>			<b>13</b>		
Dabei verletzte Personen	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
auf bewachten Bue	1	1	6	4	9	6	–	9	4	1	4	2
auf unbewachten Bue	–	3	2	2	3	15	3	7	6	–	–	–
<b>Entgleisungen total</b>	<b>39</b>			<b>30</b>			<b>37</b>			<b>38</b>		
davon bei Zugsfahrt Reisezüge	6			4			5			8		
davon bei Zugsfahrt Güterzüge	2			2			2			6		
davon bei Rangierfahrten	19			20			21			20		
davon bei Bauzügen	8			3			6			–		
dabei bei Tramzügen	4			1			3			4		

### Zeichenerklärung:

† = Tote

S = Schwerverletzte

L = Leichtverletzte

### 1.3 Beinaheunfälle, Rangierunfälle und Brände

	2012	2013	2014	2015
<b>Beinaheunfälle / Gefährdungen</b>	<b>44</b>	<b>47</b>	<b>53</b>	<b>30</b>
<b>Rangierunfälle</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
<b>Brände total</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
davon Schienenfahrzeuge	9	12	4	3
davon Linienbusse	10	5	4	9
davon Seilbahn	1	–	–	–
davon Schiffe	–	–	1	–
<b>Verschiedenes</b>	<b>47</b>	<b>38</b>	<b>57</b>	<b>28</b>
Sabotage / Vandalismus	2	6	7	6
Gefahrgutunfälle	2	5	3	2
Starkstromunfälle	7	9	14	7
Sonstiges	36	18	33	13



#### 1.4 Schiffsunfälle, Ereignisse mit Seilbahnen

	2012			2013			2014			2015		
<b>Schiffe total</b>	<b>1</b>			<b>3</b>			<b>2</b>			<b>3</b>		
<b>Personenunfälle Seilbahn total</b>	<b>3</b>			<b>4</b>			<b>2</b>			<b>5</b>		
Dabei verletzte Personen	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
bei Pendelbahnen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
bei Sesselbahnen	-	1	2	1	-	2	-	-	2	-	-	4
bei Schleppliften	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Seilbahn übrige Ereignisse (ohne Arbeitsunfälle)</b>	<b>9</b>			<b>1</b>			<b>2</b>			<b>1</b>		
davon Kabinen- / Sesselabsturz	-			-			-			-		
davon Seilentgleisungen	2			-			1			1		
davon Seilrisse	-			-			-			-		
davon Sonstiges	7			1			1			-		

#### 1.5 Ereignisse der Hochseeschifffahrt

	2015
<b>Meldungen</b>	<b>12</b>
<b>Unfälle</b>	<b>1</b>

#### Zeichenerklärung:

† = Tote

S = Schwerverletzte

L = Leichtverletzte







## **Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST**

Bundeshaus Nord

Kochergasse 10

3003 Bern

Tel. +41 58 462 33 62, Fax +41 58 464 26 92

[www.sust.admin.ch](http://www.sust.admin.ch)