

# Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST

## Jahresbericht 2013



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

**Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST**

## **Impressum**

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST

Bundeshaus Nord, Kochergasse 10, 3003 Bern

Tel. +41 31 322 33 62

Fax +41 31 324 26 92

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

Bilder Fotolia

Auflage 2200

Erscheint in deutscher, französischer, italienischer und englischer Sprache

10/2014

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Editorial</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Management Summary</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Vision und Strategie der SUST</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Geschäftsleitung</b>	<b>7</b>
4.1	Zielerreichung 2013	7
4.2	Finanzen	8
4.3	Ausblick 2014	8
<b>5</b>	<b>Geschäftsstelle</b>	<b>10</b>
5.1	Personelles	10
5.2	Untersuchungstätigkeit	11
<b>6</b>	<b>Sicherheitsempfehlungen</b>	<b>12</b>
6.1	Bereich Aviatik	14
6.2	Bereich Bahnen und Schiffe	22
<b>7</b>	<b>Analyse</b>	<b>26</b>
7.1	Auswertung der statistischen Daten des Bereichs Aviatik	26
7.2	Auswertung der statistischen Daten des Bereichs Bahnen und Schiffe	30

## Beilagen

<b>Anhang 1:</b>	<b>Verzeichnis der von der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle im Jahre 2013 publizierten Schlussberichte des Bereichs Aviatik</b>	<b>34</b>
<b>Anhang 2:</b>	<b>Verzeichnis der von der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle im Jahre 2013 publizierten Schlussberichte des Bereichs Bahnen und Schiffe</b>	<b>35</b>
<b>Anhang 3:</b>	<b>Statistische Angaben des Bereichs Aviatik</b>	<b>36</b>
<b>Anhang 4:</b>	<b>Statistische Angaben des Bereichs Bahnen und Schiffe</b>	<b>50</b>

# 1 Editorial



Die Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST nimmt Geschwindigkeit auf.

Anlässlich der Zusammenführung des Büros für Flugunfalluntersuchungen BFU und der Untersuchungsstelle für Bahnen und Schiffe UUS in die SUST Ende 2011 hat der Bundesrat das UVEK mit der Evaluation der Organisationsform der SUST beauftragt. Es stellte sich insbesondere die Frage, ob an der gewählten Form der Behördenkommission festgehalten werden soll. Gegebenenfalls sei dafür eine ausdrückliche rechtliche Grundlage zu schaffen.

Die mandatierte externe Stelle für die Evaluation ist zum Schluss gekommen, dass die Unabhängigkeit der SUST die Grundbedingung für das Funktionieren der eingesetzten Untersuchungsbehörde ist. Sie hat dazu die verschiedenen Aspekte der Unabhängigkeit im Einzelnen geprüft. Aus dem im Frühjahr 2013 verfassten

Bericht geht hervor, dass die gewählte Rechtsform der ausserparlamentarischen Kommission die geeignete Form darstellt, damit die Anforderungen an die institutionelle, funktionelle und persönliche Unabhängigkeit der Unfalluntersuchungen aus den internationalen und nationalen rechtlichen Grundlagen erfüllt werden.

Im Juni 2013 hat der Bundesrat beschlossen, dass die SUST als ausserparlamentarische Kommission weitergeführt wird. Die entsprechende Einfügung einer gesetzlichen Grundlage ist im Rahmen der laufenden 2. LFG-Revision vorgesehen.

Somit ist die Sicht frei, damit die SUST ihren bereits fortgeschrittenen Organisationsaufbau zu Ende führen und sich mit ihren Sicherheitsuntersuchungen auf ihren Beitrag zur Erhöhung der Sicherheit konzentrieren kann.

*André Piller, Präsident der Geschäftsleitung*

## 2 Management Summary



Die bereits im Jahr 2012 begonnene Evaluation der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle konnte im Berichtsjahr beendet werden. Sie hat gezeigt, dass die gewählte Rechtsform der SUST als ausserparlamentarische Kommission geeignet ist und insbesondere die für eine Sicherheitsuntersuchungsstelle notwendige Unabhängigkeit garantiert. Weitere Erkenntnisse aus dieser Analyse flossen in den Aufbau der neuen Organisation ein und dienen einer laufenden Verbesserung der Tätigkeit der SUST.

Im vorliegenden Jahresbericht findet sich erstmals eine Zusammenstellung sämtlicher Sicherheitsempfehlungen, die von der SUST während des Jahres 2013 ausgesprochen wurden. Diese sind mit einer kurzen Einführung sowie mit der Begründung versehen, weshalb sie an die jeweilige Aufsichtsbehörde formuliert wurden. Zu jeder dieser Sicherheitsempfehlungen sind auch – falls bereits vorliegend – Angaben zum Umsetzungsstand vorhanden.

Gestützt auf die statistischen Angaben wurde ebenfalls zum ersten Mal eine Analyse aussagekräftiger Daten über einen Zeitraum von mehreren Jahren vorgenommen. Für Flugzeuge mit einer höchstzulässigen Abflugmasse von weniger als 5700 kg, für Helikopter und für

Segelflugzeuge konnten so Unfallraten für die Jahre 2007 bis 2013 ermittelt und Trends bestimmt werden. Bei den Bahnunfällen wurde die Entwicklung der absoluten Ereigniszahlen verschiedener Unfallkategorien ausgewertet. Der Jahresbericht gibt dabei auch detaillierte Einblicke in die Methodik, wie diese Auswertung zu Stande kam.

Im Jahr 2013 trafen bei der SUST gesamthaft 1355 Meldungen über Unfälle und gefährliche Ereignisse ein. Eine Analyse dieser Meldungen führte zur Eröffnung von 76 Sicherheitsuntersuchungen, die zu einem Schlussbericht führen werden. Es konnten 72 Untersuchungen von Unfällen und schweren Vorfällen abgeschlossen und weitere 98 Abklärungen bzw. summarische Untersuchungen von Ereignissen mit geringerer Tragweite durchgeführt werden.

Im Rahmen ihrer Untersuchungen sprach die SUST während des Jahres 2013 gesamthaft 43 Sicherheitsempfehlungen aus.

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

## 3 Vision und Strategie der SUST



Die SUST hat im Berichtsjahr ihre Vision und die Strategie festgelegt, nach der sie ihre gesamte Tätigkeit ausrichtet:

### Vision

Wir sind anerkannter und verlässlicher Partner im nationalen Sicherheitssystem der Zivillaviatik und des öffentlichen Verkehrs und tragen wesentlich zu einem hoch stehenden Sicherheitsstandard und zu einer präventiven Grundhaltung bei.

### Strategie

1. Wir untersuchen als unabhängige Untersuchungsstelle des Bundes Unfälle und schwere Vorfälle in der Zivillaviatik und im öffentlichen Verkehr.
2. Wir erfüllen unseren Auftrag kompetent und zeitgerecht und sind im nationalen Sicherheitssystem der Zivillaviatik und des öffentlichen Verkehrs glaubwürdiger Partner.

3. Wir zeigen erkannte Sicherheitsdefizite auf und tragen zu deren Behebung durch Sicherheitsempfehlungen bei.
4. Wir kommunizieren sach-, situationsgerecht und transparent und sorgen für eine positive Wahrnehmung der SUST.
5. Wir setzen internationale Standards und Normen um und verstehen unsere Aufgabe in einem Netzwerk von nationalen und internationalen Partnern.
6. Wir legen Wert auf verantwortungsbewusste und qualifizierte Mitarbeitende und fördern diese durch gezielte Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen.



## 4 Geschäftsleitung



### 4.1 Zielerreichung 2013

Für das Berichtsjahr hatte die Geschäftsleitung die folgenden Ziele vorgegeben:

#### **Totalrevision der Verordnungen SUST**

Das Generalsekretariat des Departements (GS-UVEK) hat die vollständige Überarbeitung der bestehenden Verordnungen für die SUST (VFU, VUU und OV-SUST) und die mögliche Zusammenführung in eine einzige Verordnung angestossen. Ein erster Entwurf wurde Ende 2013 zur Stellungnahme der SUST vorgelegt. Damit konnte sich die GL SUST massgeblich in den Revisionsprozess einbringen.

#### **Fertigstellen der Führungsunterlagen (Prozesse, Geschäftsreglement)**

Die GL hat sich entschieden, ein Organisations- und Geschäftsreglement (OGR) zu erlassen, das sämtliche Geschäftsabläufe, sowie die Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten

der einzelnen Stellen beschreibt. Der Entwurf wurde im letzten Quartal 2013 in der GL beraten und zur Stellungnahme in den Bereichen vorbereitet. Das OGR wird im Laufe 2014 in Kraft gesetzt.

#### **Umsetzen und Leben der neuen Organisation**

Das Anliegen der GL, die Untersuchungsabläufe und die Berichterstattung in den Bereichen nach einheitlichen Standards und Gütekriterien zu gestalten, wurde durch den Leiter der Geschäftsstelle aufgenommen und vorangetrieben. Die Standardisierung der Kernprozesse ist noch nicht abgeschlossen und wird in den nächsten Jahren weiterhin entwickelt werden müssen.

#### **Auswertung der durch das GS-UVEK in Auftrag gegebenen externen Evaluation**

Die externen Auditoren legten in ihrer Analyse neben der Beurteilung der Rechtsform besonderen Wert auf die folgenden Punkte:

- Unabhängigkeit der SUST: Verankerung als IKS-Prozess;
- Organisation der SUST: Regelung der über die Verordnungen hinaus gehenden Details;
- Regelung der Kommunikation: Festlegen der Kompetenzen für die verschiedenen Führungsstufen;
- Zusammenarbeit der Geschäftsleitung mit dem Leiter der Geschäftsstelle: Überprüfen der Pensen und Abgrenzung der Verantwortlichkeiten.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass die Erkenntnisse der Auditoren in vollem Umfang bei der Schaffung des OGR, in das auch bereits bestehende Weisungen bezüglich Finanzen und Kommunikation integriert wurden, Eingang fanden.

## 4.2 Finanzen

Der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle stand im Berichtsjahr ein Budget von 10.980 Millionen Franken zur Verfügung. Effektiv ausgegeben wurden 9.496 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 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 2013 einen Betrag in der Höhe von 49 300 Franken und stellt die einzige regelmä-

sige Einnahmequelle der SUST dar. Zusätzlich fiel im Jahr 2013 durch den Verkauf des alten Diensthelikopters einmalig der Betrag von 550 000 Franken als Einnahme an.

## 4.3 Ausblick 2014

Die Schwerpunkte für 2014 wurden aus der Beurteilung des Handlungsbedarfs abgeleitet und in den Zielen festgehalten:

### **Konsolidierung des Organisationsaufbaus**

Mit der Einführung des Organisations- und Geschäftsreglements (OGR) sind alle Arbeitsabläufe und Prozesse sowie die Verantwortlichkeiten der Mitarbeitenden geregelt. Durch die massgebliche Mitarbeit am Revisionsprozess der Verordnung der SUST soll der übergeordnete Rahmen für die Strukturen der SUST bestätigt und erneuert werden.

Abgeleitet vom OGR sind in den Bereichen die Handbücher für die Untersuchungstätigkeit zu erstellen bzw. anzupassen.

Darüber hinaus sind auch mögliche Synergiepotenziale für die Bereiche in der Nutzung der Zentralen Dienste zu orten und zu nutzen.

### **Positionierung der SUST durch die Pflege des Bestehenden und den Ausbau weiterer Netzwerkbeziehungen**

Die wertvollen Kontakte zum gegenseitigen Informationsaustausch mit den Aufsichtsbehörden und mit den Schlüsselunternehmen im öffentlichen Verkehr sollen weiterhin gepflegt werden. Darüber hinaus sollen Kontakte zu Unfalluntersuchungsstellen der Nachbarstaaten und zur EASA aufgenommen werden.



### **Standardisierung der Prozesse und des Qualitätsverständnisses in den Bereichen**

Das Arbeiten nach einheitlichen Standards und nach gemeinsamen Gütekriterien in den Bereichen bleibt als dauernder Optimierungsprozess erhalten. Hierzu gehören auch die Qualitätsverbesserung der Berichte und die Verfolgung der Umsetzung der Sicherheitsempfehlungen.

## 5 Geschäftsstelle



### 5.1 Personelles

#### Bereich Aviatik

Der Bestand des Bereiches Aviatik an hauptamtlichen Fachkräften blieb im Laufe des Jahres 2013 bei fünf Untersuchungsleitern sowie zwei Mitarbeiterinnen und einem Mitarbeiter des Sekretariats unverändert.

Im Juli 2013 wurde unter der Leitung des Gebirgsdetachements der Luftwaffe der Schweizer Armee ein Tag Gebirgsausbildung im Berner Oberland, in der Region Brünig, durchgeführt.

Ferner fand für die Expertinnen und Experten im November 2013 ein Weiterbildungsseminar statt, welches u.a. das richtige Verhalten auf der Unfallstelle zum Schwerpunkt hatte. Dieser Experten-Pool umfasste am Ende des Jahres 2013 insgesamt 81 nebenamtliche Untersuchungsbeauftragte, welche der SUST-AV bei Bedarf zur Verfügung stehen.

#### Bereich Bahnen und Schiffe

Der Bestand des Bereichs Bahnen und Schiffe an hauptamtlichen Fachkräften blieb 2013 bei drei Untersuchungsleitern und einer Mitarbeiterin des Sekretariats unverändert.

Ein Untersuchungsleiter besuchte an der Cranfield University (UK) den Grundkurs für Sicherheitsuntersuchungen. Ein weiterer Untersuchungsleiter absolvierte an der selben Universität den Weiterbildungskurs in Eisenbahnuntersuchungstechnik.

Im Hinblick auf die Eröffnung der Durchmesserlinie in Zürich wurde unter der Leitung der SBB eine Besichtigung dieser Strecke organisiert, um mit den Eigenheiten dieses Bauwerkes vertraut zu werden. Um im Ereignisfall verzugslos eine Untersuchung aufnehmen zu können, wurde eine Besichtigung der Zugangsorte der Neubaustrecke für alle pikettdienstleistenden Untersuchungsleiter organisiert.

## 5.2 Untersuchungstätigkeit

### Bereich Aviatik

Beim Bereich Aviatik gingen im Jahr 2013 insgesamt 976 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 ausgewertet werden, was eine präzise Analyse des Flugverlaufs erlaubte.

Gestützt auf diese Abklärungen wurden 21 Untersuchungen von Unfällen und 18 Untersuchungen von schweren Vorfällen eröffnet, worunter 10 Airprox mit hoher oder erheblicher Kollisionsgefahr. Zusätzlich wurden 26 Ereignisse summarisch untersucht. Während des gleichen Zeitraums konnten 43 Untersuchungen abgeschlossen und der entsprechende Schlussbericht veröffentlicht werden (vgl. Anhang 1). Im Rahmen der Tätigkeit des Bereiches Aviatik wurden 30 Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.

Im Jahr 2013 waren innerhalb einer Woche drei Totalverluste von gewerbsmässig betriebenen Helikoptern zu verzeichnen, die acht Todesopfer forderten.

### Bereich Bahnen und Schiffe

Das Jahr 2013 war in Bezug auf die Anzahl der gemeldeten Ereignisse sowie in Bezug auf die Schwere der Ereignisse ein überdurchschnittliches Jahr. In Neuhausen und Granges-Marnand kam es je zur Kollision zwischen zwei Zügen, die ein Todesopfer und zahlreiche Verletzte forderten. Beide Kollisionen ereigneten sich, weil Halt

zeigende Ausfahrtsignale überfahren wurden. Die Sicherungsanlagen älterer Bauart konnten diese Kollisionen nicht verhindern. Damit sind diese Unfälle mit Kollisionen und Beinaheunfällen der letzten Jahre vergleichbar, bei denen die vorhandenen Sicherungsanlagen das Überfahren von Halt zeigenden Signalen ebenfalls nicht verhindern konnten.

Diverse Ereignisse wurden nicht sofort sondern erst nachträglich gemeldet, als das Ausmass des Sachschadens bekannt wurde, was zu aufwändigen Nachuntersuchungen führte. Der Grund für solche verspäteten Meldungen liegt meistens daran, dass der Umfang des Sachschadens auch von Fachleuten vor Ort nur schwer bestimmt werden kann.

Dem Bereich Bahnen und Schiffe wurden während des Jahres 2013 gesamthaft 379 Meldungen über Unfälle oder Gefährdungen erstattet. Es wurden 37 Untersuchungen von Unfällen und Gefahrensituationen eröffnet, die zu einem Schlussbericht führen werden. 72 weitere Ereignisse wurden analysiert und die Untersuchung mit einer Aktennotiz abgeschlossen. Während des Berichtsjahres sprach der Bereich Bahnen und Schiffe 13 Sicherheitsempfehlungen aus und es konnten 29 Untersuchungen abgeschlossen und der entsprechende Schlussbericht veröffentlicht werden (vgl. Anhang 2).

## 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, welche unbefangen die Gründe für einen Unfall oder einen schweren Vorfall abklären 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 liegt anschliessend an der zustän-

digen 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, welche 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 erstreckt sich mehr und mehr 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 Unfalluntersuchungsstelle ihre Sicherheitsempfehlungen 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.

Im folgenden sind alle Sicherheitsempfehlungen zusammengestellt, welche die SUST

während des Jahres 2013 im Rahmen von Zwischen- oder Schlussberichten erlassen hat. Die jeweilige Empfehlung wird mit einer kurzen Beschreibung des jeweiligen Unfalls oder schweren Vorfalls sowie des Sicherheitsdefizits, das die SUST festgestellt hat, motiviert. Am Schluss jeder Sicherheitsempfehlung findet sich der Stand der Umsetzung per 30. April 2014. Ab Oktober 2014 wird die homepage der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle neu einen Bereich aufweisen, aus dem der aktuelle Umsetzungsstand von Sicherheitsempfehlungen entnommen werden kann.

Gemäss Artikel 25 Absatz 5 der Verordnung über die Meldung und die Untersuchung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb öffentlicher Verkehrsmittel (VUU SR 742.161) richten sich alle Sicherheitsempfehlungen des Bereiches Bahnen und Schiffe an das Bundesamt für Verkehr (BAV).

## 6.1 Bereich Aviatik

### Sicherheitsempfehlung Nr. 444, 27.08.2013

Zurzeit sind Flugzeuge, welche mit einem ballistischen Rettungssystem ausgerüstet sind (ballistic parachute systems – BPS), mit einem kleinen, dreiecksförmigen Kleber versehen. Dieser warnt vor den Gefahren, welche von einem BPS ausgehen, und gibt den Hinweis, vor Aufnahme der Rettungsarbeiten am Wrack die auf dem Kleber aufgedruckte Telefonnummer in den USA anzurufen.

#### Sicherheitsempfehlung

Als erste Massnahme sollen BPS-Flugzeuge klar und eindeutig als solche identifizierbar sein. Die Flugzeuge sind mit einem grossen, dreiecksförmigen Gefahrenkleber von zirka 40 Zentimeter Seitenlänge auf dem Rumpf zu kennzeichnen. Dieser Kleber in auffälliger Farbe warnt, dass im/am Flugzeug ein BPS installiert ist, von welchem bei Rettungsarbeiten Gefahren ausgehen können, und dass vor Beginn der Rettungsarbeiten die auf dem Kleber aufgedruckte Telefonnummer der REGA anzurufen ist, bei welcher sich die Rettungsmannschaft über das weitere Vorgehen erkundigen muss. Weitere zu treffende Massnahmen sind:

- Am Flugzeug muss auf der Zelle die Ausschussöffnung der Rakete bezeichnet sein.
- Die Zelle ist so zu markieren, dass bei Rettungsarbeiten ersichtlich ist, wo aufgeschnitten werden darf. Bestehen Zweifel, ob das Flugzeug mit einem BPS ausgerüstet ist, muss die Rettungsmannschaft davon ausgehen, dass ein solches installiert ist.

#### Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend

### Sicherheitsempfehlung Nr. 445, 27.08.2013

Bei der Meldung eines Flugunfalls ist es heute nicht direkt möglich, zu erfahren, ob Flugzeuge mit einem installierten BPS daran beteiligt sind.

#### Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt soll auf ihrer Homepage im Kapitel Luftfahrzeugregister die Detailanzeige mit der zusätzlichen Information ergänzen, ob im Flugzeug ein BPS eingebaut ist.

Der diensthabende Mitarbeiter der SUST bzw. die REGA können nach der Meldung eines Flugunfalls nachprüfen, ob im verunfallten Flugzeug ein BPS eingebaut ist, und somit

bereits bei der Weitermeldung des Unfalls auf die Gefahr, welche von diesem BPS ausgeht, hinweisen.

#### Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend

### Sicherheitsempfehlung Nr. 446, 27.08.2013

Die Raketen von ballistischen Fallschirmrettungssystemen (ballistic parachute systems – BPS) können bei einem langsamen Anstieg der Umgebungstemperatur explodieren.

#### Sicherheitsempfehlung

Auf den Raketen von BPS müssen möglichst nahe am Raketenmotor Thermoindikatoren angebracht sein (z.B. Telatemp). Bei diesen Thermoindikatoren wechselt die Farbe, wenn eine gewisse Temperatur überschritten worden ist.

Die Kontrolle der Thermoindikatoren muss z.B. in die Checkliste der Grundkontrolle der Flugzeuge integriert werden.

#### Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend

### Sicherheitsempfehlung Nr. 447, 27.08.2013

Eine systematische Kontrolle der Restlebensdauer von ballistischen Fallschirmrettungssystemen wird heute nicht durchgeführt.

#### Sicherheitsempfehlung

Die Kontrolle der Restlebensdauer des BPS muss in die Checkliste der Flugzeuge integriert werden bzw. im Wartungsprogramm und den Dokumenten des Flugzeuges stehen. Ein Überschreiten der maximal zulässigen Aufbewahrungs- bzw. Betriebstemperatur über eine längere Zeitdauer ist dabei zu berücksichtigen.

#### Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend

### Sicherheitsempfehlung Nr. 448, 27.08.2013

Der Griff des Auslösemechanismus ist im Cockpit des Flugzeuges befestigt. Dieser überträgt über ein Kabel das Auslösen des Rettungssystems zur Anzündeinheit, welche in vielen Fällen direkt hinter den Sitzen montiert ist. Ein unbeabsichtigtes Ziehen des Auslösekabels kann – bei gesichertem Griff – die Anzündeinheit auslösen.



### **Sicherheitsempfehlung**

Die Hersteller von BPS-Systemen sollen überprüfen, ob durch ein Sicherungssystem die Anzündeinheit von der Rakete getrennt werden kann.

### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

### **Sicherheitsempfehlung Nr. 449, 27.08.2013**

Gegenwärtig wissen die Flugplatzhalter bzw. deren Feuerwehrmannschaften nicht, ob und in welchen Flugzeughallen mit einem ballistischen Rettungssystem ausgerüstete Flugzeuge stehen.

### **Sicherheitsempfehlung**

Im C-Büro (Flugplatzbetriebsbüro) des Flugplatzes und/oder im Raum der Feuerwehrmannschaft muss ein Plan der Flugzeughallen des Flugplatzes aufliegen. Auf diesem Plan müssen die hangarierten BPS-Flugzeuge klar markiert sein.

Flugzeughallen, in denen BPS-Flugzeuge abgestellt sind, müssen gut erkennbar gekennzeichnet sein, damit im Fall eines Hallenbrandes die Interventionsmannschaft entsprechend handeln kann.

Die Flugzeughallen müssen mit Maxima-Thermometer ausgerüstet sein, damit die Aufsichtspersonen kontrollieren können, welche Temperaturwerte erreicht worden sind.

### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

### **Sicherheitsempfehlung Nr. 450, 27.08.2013**

Viele Piloten und Besitzer von Flugzeugen, welche mit einem ballistischen Rettungssystem ausgerüstet sind, haben keine Kenntnis, welche Gefahren von ballistischen Fallschirmrettungssystemen ausgehen können.

### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt soll sicherstellen, dass in den Ausbildungsprogrammen für Piloten die Funktionsweisen der BPS enthalten sind.

### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

### **Sicherheitsempfehlung Nr. 451, 27.08.2013**

Oftmals traf das Personal von Rettungs- bzw. Feuerwehrmannschaften beim Einsatz keine vorsorglichen Massnah-

men und war punkto ballistische Fallschirmrettungssysteme (ballistic parachute systems – BPS) weder informiert noch ausgebildet.

Bei einem Unfall eines Flugzeuges müssen verletzte Insassen allenfalls schnell geborgen werden, wozu vorgängige, telefonische Auskünfte durch einen Spezialisten zu BPS über eine Nummer in den USA nicht praktikabel sind.

### **Sicherheitsempfehlung**

Die möglichen Einsatzorgane sind über die Gefährdung durch BPS-Systemen auszubilden. Dabei ist zu unterscheiden zwischen:

1. Ausbildung von Interventionsmannschaften auf Flugplätzen
2. Kantonale Polizeikorps, Rettungssanität, Feuerwehrmannschaften
3. Kantonale Entschärfungsmannschaft via kantonale Polizeikorps
4. Search and Rescue (SAR) Dienste

### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

### **Sicherheitsempfehlung Nr. 452, 27.08.2013**

Bei einem Brand in einer Flugzeughalle können hohe Umgebungstemperaturen entstehen, unter welchen es bei mit ballistischen Fallschirmrettungssystemen (ballistic parachute systems – BPS) ausgerüsteten Drittflugzeugen zur Explosion der BPS-Rakete kommen kann. Rettungs- und Feuerwehrmannschaften müssen über die potenziellen Gefahren im Umgang mit BPS informiert und nochmals auf die Risiken hingewiesen werden. Insbesondere sollen nebst den üblichen Vorsichtsmassnahmen die Umgebungstemperatur in Flugzeughallen gemessen bzw. überwacht und entsprechende Sicherheitsabstände zu BPS Flugzeugen eingehalten werden.

### **Sicherheitsempfehlung**

*Wenn die erreichten Temperaturen tiefer als 90°C sind*  
Wenn die angezeigten Temperaturen am Maxima-Thermometer tiefer als 90°C sind oder mit Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass keine höheren Temperaturen als 90°C erreicht worden sind, sind die Thermoindikatoren auf den Raketen mit den entsprechenden Vorsichtsmassnahmen zu kontrollieren. Wenn durch die Thermoindikatoren bestätigt wird, dass der Temperaturgrenzwert von 90°C nicht überschritten wurde, kann zum Normal Operation Standard-Verfahren übergegangen werden.

*Wenn von Temperaturen höher als 90°C ausgegangen werden muss*

Wenn höhere Temperaturen als 90°C erreicht worden sind oder von höheren Temperaturen ausgegangen werden muss, hat der Einsatzleiter davon auszugehen, dass das Risiko einer Raketenexplosion besteht.

Der Einsatzleiter hat für alle Beteiligten die Sicherheitsabstände zu beachten, die gefährdete Zone abzusperren und die Entschärfungsspezialisten beizuziehen.

#### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 453, 27.08.2013**

Aufgrund akuter Explosionsgefahr schlägt die Amerikanische Flugaufsichtsbehörde (Federal Aviation Authority – FAA) vor, bei Bergungsarbeiten einen Sicherheitsradius von 300 ft (ca. 100 m) um das Wrack einzuhalten.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Flugzeuge, die beim Unfall in Brand geraten, müssen aus sicherer Distanz intensiv abgekühlt werden. Dadurch kann verhindert werden, dass die Rakete des BPS explodiert, wenn die Rettungsmannschaften sich dem Wrack nähern.

#### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 454, 27.08.2013**

Ein unbeabsichtigtes Auslösen der Rakete und der Abschuss des Fallschirms aus einem Wrack ist bei der Ausführung von Rettungsarbeiten möglich und birgt grosse Gefahren. Den Auslösegriff mit einem Sicherungsbolzen zu blockieren ist ungenügend, da hierbei nicht ausgeschlossen wird, dass das Auslösekabel unter Spannung steht, wodurch der Schlagbolzen der Anzündeinheit vorgespannt wird. Bei einem plötzlichen Wegfall der Kabelspannung könnte so die Rakete dennoch ausgelöst werden. Ein Durchtrennen des Auslösekabels kann gefährlich sein.

Sinngemäss gilt das Gleiche für Wartungs- und Reparaturarbeiten an Flugzeugen, welche mit einem ballistischen Rettungssystem ausgerüstet sind, bei denen die Rakete des BPS unbeabsichtigt ausgelöst wird.

#### **Sicherheitsempfehlung**

##### *Blockieren des Auslösekabels*

Eine Möglichkeit besteht darin, das Auslösekabel so nahe wie möglich an der Anzündeinheit zu blockieren. Dies könnte z.B. mit einer Crimpzange durchgeführt werden, indem mit einer Crimpklampe das Auslösekabel mit dem Kabelmantel verpresst und dadurch blockiert wird.

#### **Schutzmantel über die Rakete**

Es sollte abgeklärt werden, ob das Herstellen eines Schutzmantels möglich ist. Vor Beginn allfälliger Arbeiten am Wrack oder am Flugzeug würde ein Schutzmantel aus einem starkem Abschirmmaterial, wie z.B. Kevlar, über die Rakete gestülpt. Die Funktion dieser Einrichtung wäre einem Geschoss-Schutzmantel ähnlich; wenn die Rakete ungewollt angezündet würde, bliebe sie im Schutzmantel abgekapselt.

#### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 455, 01.05.2013**

Beim Überrollen des Pistenendes 07 des Regionalflughafens Grenchen am 16. Februar 2011 kollidierte eine Citation C525 mit Hindernissen. Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass die zu erwartende Beschleunigung während des Startlaufs nicht erreicht wurde, weil die Feststellbremse gesetzt war.

Im Rahmen der Untersuchung wurde die fehlende Warn-einrichtung beim Einleiten des Startlaufs mit gesetzter Feststellbremse als beitragender Faktor ermittelt.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) bzw. die Europäische Agentur für Flugsicherheit (EASA) sollten zusammen mit der Zulassungsbehörde der Mustergruppe Cessna C525 eine technische Lösung entwickeln, welche die Besatzung beim Einleiten des Startlaufs mit gesetzter Feststellbremse warnt.

#### **Stand der Umsetzung**

Antwort der EASA ausstehend

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 459, 29.01.2013**

Am 26. August 2010 startete die PA-32R-300 (HB-PRE), zu einem Privatflug von Saanen nach Zürich. Das Flugzeug gewann infolge eines markanten Leistungsverlustes, hervorgerufen durch Korrosions- und Verschleisschäden, kaum an Höhe und stürzte kurz darauf ab. Alle drei Insassen kamen ums Leben. Der Motorenhersteller erkannte bereits in den sechziger Jahren, dass an seinen Motoren Korrosionsschäden entstehen können, insbesondere wenn das Flugzeug selten oder in speziellen klimatischen Bedingungen eingesetzt wird. In der technischen Mitteilung TM 02.020-30 erachtet das Bundesamt für Zivilluftfahrt die Anwendung der vom Hersteller empfohlenen Laufzeiten für Luftfahrzeuge bis zu einer max. Abflugmasse von 5700 kg für den Privatbetrieb, als nicht zwingend und delegiert die Verantwortung an den Halter. Aus technischer Sicht ist die Unterscheidung zwischen gewerbsmässigem und privatem Betrieb nicht sinnvoll.

### **Sicherheitsempfehlung**

Das BAZL und die zuständigen ausländischen Behörden sollten Massnahmen prüfen, die sicherstellen, dass Empfehlungen der Hersteller bezüglich Betriebszeiten und kalendrischen Fälligkeiten in den von den Behörden genehmigten Instandhaltungsprogrammen berücksichtigt werden, ungeachtet davon ob Luftfahrzeuge gewerbsmässig oder privat betrieben werden.

### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 461, 04.02.2013**

Nach dem Anflug auf dem Instrumentenlandesystem der Piste 10 in St. Gallen-Altenrhein mit nur teilweise ausgefahrenen Auftriebshilfen, überrollte eine Embraer Phenom 300 nach der Landung das Pistenende, durchbrach die Pistenumzäunung und kam in einem Maisfeld zum Stillstand. Das Flugzeug überrollte dabei eine quer zur Pistenachse verlaufende Strasse knapp hinter einem Linienbus der öffentlichen Verkehrsbetriebe.

### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte sicherstellen, dass auf allen Schweizer Flugplätzen in einer Gefahrenanalyse (hazard identification) auch die Gefährdung Dritter zumindest in der unmittelbaren Flugplatzumgebung erfasst und zu deren Minimierung geeignete Massnahmen getroffen werden.

### **Stand der Umsetzung**

In einem Schreiben vom 3. April 2013 nimmt das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) Stellung, wonach auf allen Schweizer Flughäfen einschliesslich St. Gallen-Altenrhein eine Gefahrenidentifikation samt Risikoabschätzung und Mitigationsplanung im Rahmen des SMS durchgeführt wird, wobei bereits heute auch die Auswirkungen auf Dritte in der unmittelbaren Flugplatzumgebung einbezogen werden. Daher sei die Sicherheitsempfehlung nicht erforderlich resp. bereits umgesetzt.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 462, 24.10.2013**

Die Flugverkehrsleitung erteilte der Besatzung eines Fluges einen Sinkflug auf eine tiefere Flugfläche. Gleichzeitig gab sie eine andere Flugfläche als die freigegebene in ihr System ein. Die Besatzung gab die über Funk erteilte Freigabe korrekt in ihr System ein und der Flug wurde an die nächste Bezirksleitstelle übergeben, wo er auf der falschen Flughöhe erwartet wurde. In der Folge kam es zu einer gefährlichen Annäherung mit einem anderen Flug. Beide Flugzeuge waren mit einem Transponder ausgerüstet, welcher die im

System des Flugzeuges eingestellte Höhe an die Radarstationen übermittelt. Diese Daten können bislang von der schweizerischen Flugsicherung aus technischen Gründen nicht ausgewertet werden, was eine Alarmierung bei einer Diskrepanz verunmöglicht.

### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte sicherstellen, dass in der schweizerischen Flugsicherung ein System implementiert wird, welches in der Lage ist, bei einer Diskrepanz zwischen der Höhenfreigabe der Flugsicherung (cleared flight level), und der Einstellung im Luftfahrzeug (selected altitude), einen Alarm auszulösen.

### **Stand der Umsetzung**

Im Dezember 2013 hat Skyguide die Funktion enhanced surveillance cleared level adherence (EHS CLAM) in den Bezirksleitstellen (area control center – ACC) Zürich und Genf in Betrieb genommen, welche die Sicherheitsempfehlung umsetzt. Diese Anpassung war ein Teil des Programms «common controller cockpit» von Skyguide und wurde vor der Einführung durch das Bundesamt für Zivilluftfahrt geprüft und bewilligt.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 463, 07.02.2013**

Am 10. September 2010 kam es zwischen einem Flugzeug Saab 2000 während eines Sichtanfluges auf die Piste 19 des Flughafens Lugano und einem Trainingsflugzeug PC-7 der Schweizer Luftwaffe zu einer gefährlichen Annäherung. Das Verkehrsflugzeug musste aufgrund des Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem (traffic alert and collision avoidance system – TCAS) ein Ausweichmanöver fliegen. Die Analyse des schweren Vorfalls und eine anonyme Umfrage im Rahmen der Untersuchung lassen den Schluss zu, dass ein beträchtlicher Anteil von Flugbesatzungen nur unzureichende Kenntnisse über die Konsequenzen des Nutzungskonzepts von Lufträumen der Klasse D und die Funktionsweise des flugzeugseitigen Sicherheitsnetzes TCAS aufweist.

### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte sicherstellen, dass Ausbildungslehrgänge zum Erwerb aller Lizenzstufen ausreichende Kenntnisse vermitteln, damit die Lizenzträger die praktischen Konsequenzen des traffic alert and collision avoidance systems (TCAS) sowie des Nutzungskonzepts von Lufträumen der Klasse D verstehen und umsetzen können.

### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 464, 07.02.2013

Am 10. September 2010 kam es zwischen einem Flugzeug Saab 2000 während eines Sichtanfluges auf die Piste 19 des Flughafens Lugano und einem Trainingsflugzeug PC-7 der Schweizer Luftwaffe zu einer gefährlichen Annäherung. Das Verkehrsflugzeug musste aufgrund des Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem (traffic alert and collision avoidance system – TCAS) ein Ausweichmanöver fliegen. Die Analyse des schweren Vorfalles und eine anonyme Umfrage im Rahmen der Untersuchung lassen den Schluss zu, dass ein beträchtlicher Anteil von Flugbesatzungen nur unzureichende Kenntnisse über die Konsequenzen des Nutzungskonzepts von Lufträumen der Klasse D und die Funktionsweise des flugzeugseitigen Sicherheitsnetzes TCAS aufweist.

#### Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte in Zusammenarbeit mit der Luftwaffe und massgeblichen Luftfahrtverbänden einfache und effektive Mittel entwickeln, um die Kenntnisse von Flugbesatzungen bezüglich dem Umgang mit TCAS und dem Fliegen in Mischlufträumen aufzufrischen und zu vertiefen.

#### Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 465, 25.02.2013

Am 12. August 2011 musste das Flugzeug Aero AT-3 R100, eingetragen als HB-SRA, infolge von Treibstoffmangel nahe der Ortschaft von Worb/BE notlanden. Die Untersuchung erhob zur Ursache als beitragende Faktoren auch die folgenden technischen Mängel:

- Ungenügende Auslegung des Messsystems zur Anzeige des Treibstoffvorrats;
- Falsche Angaben des Herstellers bezüglich des Tankinhalts.

#### Sicherheitsempfehlung

Die Europäische Agentur für Flugsicherheit (European aviation safety agency – EASA) sollte sicherstellen, dass die Auslegung des Treibstoffmesssystems sowie die falschen Angaben des Herstellers bezüglich des Tankinhalts der gesamten Flotte des Flugzeugmodells Aero AT-3 R100 überprüft und korrigiert werden.

#### Stand der Umsetzung

Antwort der EASA ausstehend

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 466, 16.05.2013

Am 11. August 2012 kam es im Nahkontrollbezirk Zürich zwischen einem Verkehrsflugzeug, Airbus A340-313 und einem Segelflugzeug ASW 20 zu einer Fastkollision, weil einerseits das Segelflugzeug ohne Freigabe in einem kontrollierten Luftraum eingeflogen war und andererseits die Flugverkehrsleitung das Verkehrsflugzeug zu tief hatte absinken lassen. Das Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem (traffic alert and collision avoidance system – TCAS) der A340-313 konnte weder einen Verkehrshinweis (traffic advisory – TA) geben noch einen Ausweichbefehl (resolution advisory – RA) generieren, da das Segelflugzeug nicht mit einem Transponder ausgerüstet war. Aus dem gleichen Grund konnte das Radarsystem der Flugsicherung das Segelflugzeug nicht erfassen, was dazu führte, dass einerseits der Flugverkehrsleiter (FVL) dieses zu keinem Zeitpunkt wahrnehmen konnte und andererseits das Konfliktwarnsystem (short term conflict alert system – STCA) der Flugsicherung den FVL nicht vor der gefährlichen Annäherung warnen konnte.

#### Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit den Aufsichtsbehörden von Nachbarstaaten um die Schweizer Flughäfen herum Lufträume festlegen, in denen sich ausschliesslich Luftfahrzeuge bewegen dürfen, die mit einem funktionsfähigen und eingeschalteten Transponder ausgerüstet sind (transponder mandatory zones – TMZ). Diese TMZ sollten die Kontrollzonen und Nahkontrollbezirke umfassen und gegenüber diesen Lufträumen vertikale oder horizontale Pufferzonen bilden.

#### Stand der Umsetzung

Nicht umgesetzt: Das Bundesamt für Zivilluftfahrt äussert sich in einem Antwortschreiben vom 5. August 2013 auf den Zwischenbericht vom 17. Mai 2013 skeptisch zu einer Umsetzung.

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 467, 16.05.2013

Am 11. August 2012 kam es im Nahkontrollbezirk Zürich zwischen einem Verkehrsflugzeug, Airbus A340-313 und einem Segelflugzeug ASW 20 zu einer Fastkollision, weil einerseits das Segelflugzeug ohne Freigabe in einem kontrollierten Luftraum eingeflogen war und andererseits die Flugverkehrsleitung das Verkehrsflugzeug zu tief hatte absinken lassen. Das Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem (traffic alert and collision avoidance system – TCAS) der A340-313 konnte weder einen Verkehrshinweis (traffic

advisory – TA) geben noch einen Ausweichbefehl (resolution advisory – RA) generieren, da das Segelflugzeug nicht mit einem Transponder ausgerüstet war. Aus dem gleichen Grund konnte das Radarsystem der Flugsicherung das Segelflugzeug nicht erfassen, was dazu führte, dass einerseits der Flugverkehrsleiter (FVL) dieses zu keinem Zeitpunkt wahrnehmen konnte und andererseits das Konfliktwarnsystem (short term conflict alert system – STCA) der Flugsicherung den FVL nicht vor der gefährlichen Annäherung warnen konnte.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte gemeinsam mit den massgeblichen Luftfahrtverbänden und gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit den Aufsichtsbehörden von Nachbarstaaten insbesondere im Bereich von grösseren Schweizer Flughäfen wirksame Massnahmen ergreifen, die sicherstellen, dass Piloten der allgemeinen Luftfahrt die Grenzen von kontrollierten Lufträumen konsequent respektieren.

#### **Stand der Umsetzung**

Nicht umgesetzt: Das Bundesamt für Zivilluftfahrt erwähnt in einem Antwortschreiben vom 5. August 2013 auf den Zwischenbericht vom 17. Mai 2013, dass bereits vor dem schweren Vorfall viel unternommen worden sei, um Luftraumverletzungen zu vermeiden. Seit dem schweren Vorfall wurden keine zusätzlichen Massnahmen getroffen.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 468, 16.05.2013**

Am 11. August 2012 kam es im Nahkontrollbezirk Zürich zwischen einem Verkehrsflugzeug, Airbus A340-313 und einem Segelflugzeug ASW 20 zu einer Fastkollision, weil einerseits das Segelflugzeug ohne Freigabe in einem kontrollierten Luftraum eingeflogen war und andererseits die Flugverkehrsleitung das Verkehrsflugzeug zu tief hatte absinken lassen. Die Untersuchung zeigte, dass in den letzten Jahren regelmässig und in verhältnismässig grosser Zahl Luftraumverletzungen durch mit Transponder ausgerüstete Luftfahrzeuge stattfanden. Des Weiteren konnten auch Luftraumverletzungen durch Segelflugzeuge nachgewiesen werden, wobei deren systematische Erfassung bisher nicht versucht wurde.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte gemeinsam mit der Flugsicherung Skyguide, den massgeblichen Luftfahrtverbänden und gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit den Aufsichtsbehörden von Nachbarstaaten Massnahmen entwickeln, die sicherstellen, dass auch Luftraumverletzungen von Luftfahrzeugen, die nicht mit Transponder ausgerüstet sind, systematisch erfasst und die damit verbundenen Risiken verringert werden können.

#### **Stand der Umsetzung**

Nicht umgesetzt: Das Bundesamt für Zivilluftfahrt erwähnt in einem Antwortschreiben vom 5. August 2013 auf den Zwischenbericht vom 17. Mai 2013, dass bis dato ausser dem freiwilligen Meldesystem SWANS kein geeignetes Mittel zur Erfassung solcher Luftraumverletzungen bestehe.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 469, 19.06.2013**

Während eines Windenstarts ging die Kontrolle über ein Segelflugzeug verloren. Dazu beigetragen hat die Tatsache, dass die Bremsklappen vor dem Start nicht verriegelt worden waren und in der Folge selbsttätig ausfuhren.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte sicherstellen, dass künftig bei Zulassungen von Segelflugzeugen eine Sicherheitsvorrichtung vorgesehen wird, welche ein ungevolles Ausfahren der Bremsklappen verhindert, ohne dass für den Piloten zusätzliche Manipulationen anfallen.

#### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 470, 02.09.2013**

Am 19. Mai 2012 um 17:35 Uhr verunfallte am Falknischorn ein Segelflugzeug ASW 28-18. Der Pilot wurde durch den Aufprall erheblich verletzt, konnte das Flugzeug aber noch aus eigener Kraft verlassen. Eine rasche medizinische Versorgung wäre nötig gewesen. Das Wrack wurde aber erst rund sechs Stunden nach dem Unfall gefunden und Rettungskräfte trafen erst rund 13 Stunden nach dem Unfall beim Piloten ein, der in der Zwischenzeit verstorben war. Die Untersuchung zeigte, dass das Segelflugzeug mit erheblicher Verzögerung als überfällig erkannt worden war und einen Notsender älterer Bauart mitgeführt hatte, der eine Ortung erschwerte.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte zusammen mit den entsprechenden Luftfahrtverbänden einfach und günstig umzusetzende betriebliche und technische Massnahmen entwickeln, die sicherstellen, dass verunfallte Segelflugpiloten rasch geortet werden können.

#### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 471, 31.07.2013**

Am 17. August 2011 übernahm der Instruktor von der Position Final (FIN) die Führung einer Kreuzung von zwei Flugzeugen. Er erteilte zwei Kursanweisungen durch Radarführung an Flug SWR 194W um dieses Flugzeug die Achse der Piste 23 überqueren zu lassen. Einige Augenblicke später entstand ein Konflikt zwischen Flug SWR 194W und Flug AUF 331, der auf dem ILS ausgerichtet war. Einzig an den zwei Arbeitsplätzen PRE und APC wurde ein STCA-Alarm ausgelöst. Aus diesem Grund erhielt der Instruktor am Arbeitsplatz FIN keinen solchen visuellen oder akustischen Alarm und wurde erst durch den Schüler an der Arbeitsposition PRE und den Flugverkehrsleiter APC auf die gefährliche Annäherung aufmerksam gemacht.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte technische Anpassungen verlangen, die eine Verfügbarkeit von STCA-Alarmen sicherstellen, die an anderen Arbeitsplätzen auftreten.

#### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 472, 29.08.2013**

Am 16. Dezember 2011 kam es zwischen einem Verkehrsflugzeug Saab 2000 und einem Geschäftsreiseflugzeug C510 Mustang während des Anfluges auf den Flughafen Lugano zu einer gefährlichen Annäherung unter Instrumentenwetterbedingungen im Horizontalflug.

Die Höhenangaben der beiden Flugzeuge auf dem radar display (DFTI) in Lugano zeigten dem Flugverkehrsleiter Höhen an, welche auf dem Luftdruck und dem transition level (TL) von Zürich basierten. Weil die Luftdruckdifferenz zwischen Zürich und Lugano beträchtlich war, entsprachen die Höhenangaben auf dem DFTI nicht den tatsächlich geflogenen Höhen und erschwerten dem Flugverkehrsleiter den Überblick. Dieser Auslegungsfehler des Systems stellt aus Sicht der Flugsicherheit ein beträchtliches Risiko dar.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte zusammen mit dem Flugsicherungsunternehmen skyguide sicherstellen, dass zumindest auf allen Radarsystemen, die unter anderem für den Einsatz in Notsituationen vorgesehen sind, korrekte Daten angezeigt werden.

#### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 473, 05.08.2013**

Am 11. August 2011 kam es im Nahkontrollbezirk des Militärflugplatzes Emmen zu einer gefährlichen Annäherung zwischen einem Flugzeug Mooney M20J und einem Helikopter Eurocopter AS532 der Schweizer Luftwaffe. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde festgestellt, dass obwohl in der Schweiz die zivile und die militärische Flugsicherung in einer Unternehmung integriert sind, die militärische Flugverkehrsleitung im Gegensatz zur zivilen nicht mit dem bodenseitigen Konfliktwarnsystem (short term conflict alert – STCA) ausgerüstet ist.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte zusammen mit der Flugsicherung skyguide dafür sorgen, dass auch auf den Flugplätzen der Luftwaffe ein bodenseitiges Konfliktwarnsystem zur Verfügung steht.

#### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 474, 05.08.2013**

Am 11. August 2011 kam es im Nahkontrollbezirk des Militärflugplatzes Emmen zu einer gefährlichen Annäherung zwischen einem Flugzeug Mooney M20J und einem Helikopter Eurocopter AS532 der Schweizer Luftwaffe. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde festgestellt, dass der am schweren Vorfall beteiligte Helikopter Eurocopter AS532 Cougar über kein System zur Warnung vor bzw. Verhinderung von Kollisionen verfügte, obwohl dieses Muster mit einem zeitgemässen digitalen Cockpit ausgerüstet ist. Der Grund liegt darin, dass für den Betrieb von Staatsluftfahrzeugen Ausnahmegenehmigungen existieren, welche einen Verzicht auf Sicherheitsausrüstung erlauben, die für zivile Luftfahrzeuge einer vergleichbaren Kategorie längst zum Standard gehört. Da insbesondere in der Schweiz zahlreiche militärische Luftfahrzeuge mehrheitlich in zivil genutzten Lufträumen betrieben werden, stellt diese fehlende Ausrüstung ein beträchtliches Risiko für alle Luftraumbenutzer dar.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte zusammen mit der Luftwaffe sicherstellen, dass diejenigen Luftfahrzeuge der Luftwaffe, welche mehrheitlich im zivilen Luftraum betrieben werden, ebenfalls mit Kollisionswarngeräten ausgerüstet werden, die mit zivilen Standards kompatibel sind.

#### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend



#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 475, 22.10.2013**

Seit dem Jahr 2005 haben sich im Rahmen von heliskiing vier vergleichbare Unfälle ereignet, wobei bei den einzelnen Unfällen jeweils keine Sicherheitsempfehlung ausgesprochen wurde. Allen Unfällen gemeinsam ist eine Kollision mit dem Gelände im Rahmen von heli-skiing Einsätzen im Hochgebirge bei kritischen Wetterbedingungen. Drei der vier Unfälle erfolgten aufgrund von Verlust der visuellen Referenzen. Der vierte Unfall erfolgte während einem Landeversuch bei kritischen Windbedingungen. Als beitragende Faktoren wurden in allen Untersuchungen geringe Flugerfahrung der Piloten, Betrieb der Helikopter nahe der Leistungsgrenzen sowie teilweise betrieblicher Druck festgestellt.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte sicherstellen, dass während der Aus- und Weiterbildung von Helikopterpiloten aller Stufen der Prozess der Entscheidungsfindung (decision making process) speziell trainiert wird.

#### **Stand der Umsetzung**

Antwort ausstehend

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 476, 11.10.2013**

Am 27. September 2013 musste ein Flugzeug Bombardier DHC-8- 402 aufgrund der Fehlfunktion des Bugfahrwerks auf dem Flughafen Zürich eine Landung mit ausgefahrenem Hauptfahrwerk und eingefahrenem Bugfahrwerk durchführen.

Die Untersuchung zeigte, dass das Schutzblech, welches die zwei Sensoren schützt, die feststellen, ob das Fahrwerk belastet ist (weight on wheel – WOW), zwischen der unteren und der oberen Knickstrebe (drag strut) des Bugfahrwerkes eingeklemmt war und das Ausfahren des Bugfahrwerkes behindert hatte. Da es bis jetzt nicht möglich war zu beweisen, dass der vorliegende Fall als Einzelfall behandelt werden kann, besteht die Möglichkeit, dass weitere Bugfahrwerke ähnlicher Bauart betroffen sein könnten.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Die Luftfahrtbehörde Kanadas (Transport Canada) und die Europäische Agentur für Flugsicherheit (European Aviation Safety Agency – EASA) sollten zusammen mit den Flugzeug

und Fahrwerkherstellern geeignete Massnahmen treffen, damit beschädigte WOW cover plates in sog. levered suspension Bugfahrwerken frühzeitig erkannt werden.

#### **Stand der Umsetzung**

Teilweise umgesetzt: Die Aufsichtsbehörde von Kanada (Transport Canada – TC) beschreibt in einem Antwortschreiben vom 28. Januar 2014 auf den Zwischenbericht der SUST vom 11. Oktober 2013 die Massnahmen, welche der Flugzeughersteller bisher getroffen hat oder in Zukunft noch treffen wird.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 477, 11.10.2013**

Am 27. September 2013 musste ein Flugzeug Bombardier DHC-8- 402 aufgrund der Fehlfunktion des Bugfahrwerks auf dem Flughafen Zürich eine Landung mit ausgefahrenem Hauptfahrwerk und eingefahrenem Bugfahrwerk durchführen.

Die Untersuchung zeigte, dass das Schutzblech, welches die zwei Sensoren schützt, die feststellen, ob das Fahrwerk belastet ist (weight on wheel – WOW), zwischen der unteren und der oberen Knickstrebe (drag strut) des Bugfahrwerkes eingeklemmt war und das Ausfahren des Bugfahrwerkes behindert hatte. Da es bis jetzt nicht möglich war zu beweisen, dass der vorliegende Fall als Einzelfall behandelt werden kann, besteht die Möglichkeit, dass weitere Bugfahrwerke ähnlicher Bauart betroffen sein könnten.

#### **Sicherheitsempfehlung**

Die Luftfahrtbehörde Kanadas (Transport Canada) und die Europäische Agentur für Flugsicherheit (European Aviation Safety Agency – EASA) sollten zusammen mit den Flugzeug- und Fahrwerkherstellern die Risiken überprüfen, welche mit der Installation einer WOW cover plate an sog. levered suspension Bugfahrwerken einhergehen, und geeignete präventive Massnahmen treffen.

#### **Stand der Umsetzung**

Teilweise umgesetzt: Die Aufsichtsbehörde von Kanada (Transport Canada – TC) beschreibt in einem Antwortschreiben vom 28. Januar 2014 auf den Zwischenbericht der SUST vom 11. Oktober 2013 die Massnahmen, welche der Flugzeughersteller bisher getroffen hat oder in Zukunft noch treffen wird.

## 6.2 Bereich Bahnen und Schiffe

### Sicherheitsempfehlung Nr. 17, 02.05.2013

Am 29. Januar 2012 kippte die Stütze 17 der 4er Sesselbahn Turren – Schönbüel während der Dienstfahrt vor Betriebsaufnahme um. In der Folge verklemmten sich vier Sessel in den Stützen 15–16. Das Seil entgleiste. Die langsam abgleitende Schneedecke hatte die Stütze 17 mit dem Fundament umgedrückt. Beim Bau der Anlage wurde die Gesamtstabilität des Untergrundes bei Stütze 17 nicht untersucht, sondern nur die lokalen Pressungen unter der Stütze. Die Ausgangsstabilität des Hanges ist mit der angegriffenen Schicht aus tonigem Silt auch ohne Stütze schon gering.

#### Sicherheitsempfehlung

Die Stütze 17 sollte aufgrund der geotechnischen Verhältnisse (grosse Felstiefe, schlechte Materialeigenschaften der Lockergesteine, fragliche Hangstabilität) nicht mehr an derselben Stelle aufgebaut werden.

#### Stand der Umsetzung

Die Sicherheitsempfehlung wurde umgesetzt. Die Kapazität der Anlage wurde auf 25% der ursprünglichen Sesselanzahl zurückgesetzt. Dadurch kann auf die Stütze 17 verzichtet werden.

Die Betriebsbewilligung der Anlage wurde vom BAV mit Verfügung vom 26. März 2013 wegen betrieblichen Sicherheitsmängeln sistiert.

### Sicherheitsempfehlung Nr. 18, 02.05.2013

Am 29. Januar 2012 kippte die Stütze 17 der 4er Sesselbahn Turren – Schönbüel während der Dienstfahrt vor Betriebsaufnahme um. In der Folge verklemmten sich 4 Sessel in den Stützen 15–16. Das Seil entgleiste. Die langsam abgleitende Schneedecke hatte die Stütze 17 mit dem Fundament umgedrückt. Im Winter 2011/2012 hatte der Schneedruck auf die Stütze eine weitaus grössere Einwirkung als bei der Bemessung derselben im Jahr 1999 angenommen worden war.

#### Sicherheitsempfehlung

Falls die Stütze 17 wieder an derselben Stelle aufgebaut werden sollte, ist die Erstellung von Gleitschneeschutzmassnahmen zu prüfen. Das Fundament und die Stütze sollten auf die durch Gleitschnee einwirkenden Kräfte dimensioniert werden.

#### Stand der Umsetzung

Die Sicherheitsempfehlung musste nicht umgesetzt werden. Die Kapazität der Anlage wurde auf 25% der ursprünglichen Sesselanzahl zurückgesetzt. Dadurch kann auf die Stütze 17 verzichtet werden.

Die Betriebsbewilligung der Anlage wurde vom BAV mit Verfügung vom 26. März 2013 wegen betrieblichen Sicherheitsmängeln sistiert.

### Sicherheitsempfehlung Nr. 20, 30.04.2013

Am 19. März 2012 brach in Develier an Bord des Busses, der den Kurs 1245 der PostAuto Schweiz AG bediente, ein Feuer aus. Der Bus wurde dadurch zerstört. Der Brand war ausgebrochen, weil die Klimaanlage überlastet war, da zwei Motoren des Kondensationslüfters ungenügend gekühlt worden waren. Um eine optimale Kühlung dieser Motoren sicherzustellen, müssen sie korrekt unterhalten werden.

#### Sicherheitsempfehlung

Die vier Elektromotoren der Klimaanlage auf dem Dach dieses Fahrzeugmodells sollten regelmässig gewartet werden. Diese Wartung sollte berücksichtigen, dass die Elektromotoren in beträchtlicher Masse den Witterungseinflüssen wie Hitze, Kälte sowie der Luftverschmutzung ausgesetzt sind.

#### Stand der Umsetzung

Umgesetzt.

### Sicherheitsempfehlung Nr. 21, 30.04.2013

Am 19. März 2012 brach in Develier an Bord des Busses, der den Kurs 1245 der PostAuto Schweiz AG bediente, ein Feuer aus. Der Bus wurde dadurch zerstört. Der Brand war ausgebrochen, weil die Klimaanlage überlastet war, da zwei Motoren des Kondensationslüfters ungenügend gekühlt worden waren. Ein Ansprechen der thermischen Sicherungen hätte die thermische Überlastung der Motoren verhindern können.

#### Sicherheitsempfehlung

Eine unabhängige Firma sollte beauftragt werden, die elektrische Steuerung der Motoren und deren Absicherung zu überprüfen.

#### Stand der Umsetzung

Die Fahrzeuge werden im Rahmen der periodischen Unterhalts 2014 überprüft.

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 27, 28.11.2013

Am Sonntag, 19. August 2012 gegen 17:30 Uhr explodierte in St. Imier eine Gasflasche mit 300 Litern Inhalt. Diese war, zusammen mit elf anderen Gasflaschen, auf einem Flachwagen gelagert, der neben einem von Bahnreisenden genutzten Gebäude stand. Unter dem Einfluss der herrschenden Hitze hatte sich der Druck des sich im Behälter befindenden Propangases erhöht, bis es zur Explosion kam. Mit aller Wahrscheinlichkeit war der Gasbehälter über die erlaubte Füllgrenze von 80% gefüllt worden.

Weil diese Art von Behälter nicht mit Überdruckventilen ausgerüstet sind, wird der Druck, bei einer Temperaturerhöhung nicht über einen Abbau des Überdrucks begrenzt.

#### Sicherheitsempfehlung

Die Logistik für die Befüllung und den Austausch von Gasbehältern mit einem Inhalt von 300 Litern sollte so angepasst werden, dass die Weisung SBB D-I 50026 eingehalten werden kann.

#### Stand der Umsetzung

Umgesetzt.

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 28, 02.05.2013

Am Dienstag, 28. August 2012 um ca. 09:10 Uhr verunfallte ein Mitarbeiter einer privaten Baugruppe im Simplontunnel tödlich.

Arbeiten im Bahnbereich werden immer mehr auch von privaten Unternehmen ausgeführt. Dabei konnte festgestellt werden, dass, trotz vorhandenem Sicherheitsdispositiv, die damit verbundenen Gefahren von privater Seite her unterschätzt werden.

#### Sicherheitsempfehlung

Es ist durch vertiefte Instruktionen und Anweisungen sicherzustellen, dass den speziellen Gefahren im Bahnbereich auch von privaten Unternehmen die nötige Beachtung geschenkt wird.

#### Stand der Umsetzung

Gemäss FDV R 300.1 Ziff. 2.1.7 darf nur ausgebildetes und geprüftes Personal für fahrdienstliche Tätigkeiten eingesetzt werden. Gemäss RTE 20100 Ziffer 2.3.5.1 haben Sicherheitschefs von Privatunternehmen eine Ausbildung mit Prüfung zu absolvieren. Die in den Vorschriften und Regelwerken festgelegten Anforderungen erachtet das BAV als genügend und daher die Sicherheitsempfehlung als umgesetzt.

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 30, 18.06.2013

Am Montag, 10. Dezember 2012 verliess Zug 4623, der von Fleurier Richtung Travers unterwegs war, den Bahnhof Couvet aus dem Gleis 2, obwohl das Gruppenausfahrtsignal B Halt zeigte. Zum gleichen Zeitpunkt war Zug 4616 von Travers herkommend daran, in den Bahnhof von Couvet einzufahren. Die beiden Züge kamen kurz nach der Ausfahrweiche, wenige Meter voneinander entfernt, zum Stehen. Die Ausfahrweiche war durch den Zug 4623 aufgeschnitten worden.

Das Gruppenausfahrtsignal, welches zusätzlich mit Fahrtstellungsmeldern ausgerüstet ist, steht nach der Ausfahrweiche. Sein Standort erlaubt es nicht, dass ein Zug noch anhalten kann, bevor er auf das Streckengleis gelangt. Die zusätzlichen Signale «Fahrtstellungsmelder» sind nicht mit einer Sicherungseinrichtung ausgerüstet.

#### Sicherheitsempfehlung

Die SUST empfiehlt, die Signale «Fahrtstellungsmelder» FB1-2 und FC1-2 mit Eurobalisen zu sichern.

#### Stand der Umsetzung

Das Unternehmen wird bis Dezember 2014 Eurobalisen installieren, um die Anzeigen «Fahrtstellungsmelder» FB1-2 und FC1-2 zu sichern.

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 31, 15.08.2013

Am Samstag, 26. Januar 2013 ereignete sich um ca. 14:25 Uhr ein tödlicher Unfall bei der Bergstation der Sesselbahn Hesisbol-«Wilde Maa», Hoch Ybrig. Bei einer Snowboarderin vering sich der herabhängende Hüftgurt des Rucksacks in der Rückenlehne.

#### Sicherheitsempfehlung

Das Tragen von Rucksäcken am Rücken während der Fahrt auf Sesselliften ist durch Warnschilder zu unterbinden.

#### Stand der Umsetzung

Die Empfehlung wurde umgesetzt. Am 2. Juni 2014 fordert das BAV mittels Rundschreiben die Betreiber von Sesselbahnen auf, durch das Anbringen von zweckmässigen Hinweisschilder vor der Wintersaison 2014/15 vor dem Tragen von Rucksäcken am Rücken während der Fahrt auf Sesselbahnen zu warnen.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 32, 15.08.2013**

Am Samstag, 26. Januar 2013 ereignete sich um ca. 14:25 Uhr ein tödlicher Unfall bei der Bergstation der Sesselbahn Hesisbol-«Wilde Maa», Hoch Ybrig. Die Aufsichtsperson, welche das Einfahren der Sessel in die Bergstation wie auch das Aussteigen überwachte, war durch einen Knaben abgelenkt, der auf dem nachfolgenden, einfahrenden Sessel unfallgefährlich, vorzeitig absteigen wollte.

##### **Sicherheitsempfehlung**

Es ist zu prüfen, ob durch Verschieben der Sitzposition der Aufsichtsperson innerhalb des Büros nach rechts der Überblick des Überwachungsbereichs sowohl für die aussteigenden wie auch für die ankommenden Skifahrer optimiert werden kann.

##### **Stand der Umsetzung**

Die Sicherheitsempfehlung wird umgesetzt.

Das BAV hat den Standplatz des Kommandoraums bei der erwähnten Sesselbahn geprüft und für geeignet befunden. Es wird jedoch anlässlich der nächsten Überwachungstätigkeit die Unternehmung einladen, die Position des Aufsichtspersonals innerhalb des Kommandoraumes nochmals zu prüfen.

Ferner wird das BAV im Rahmen der Audits den Seilbahnunternehmen empfehlen, die Standorte des Aufsichtspersonals bezüglich optimalem Überblick über den Überwachungsbereich zu überprüfen.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 33, 15.08.2013**

Am Samstag, 26. Januar 2013 ereignete sich um ca. 14:25 Uhr ein tödlicher Unfall bei der Bergstation der Sesselbahn Hesisbol-«Wilde Maa», Hoch Ybrig. Bei einer Snowboarderin verfiel sich der herabhängende Hüftgurt des Rucksacks in der Rückenlehne.

##### **Sicherheitsempfehlung**

Es ist zu prüfen, ob das unbeabsichtigte Einhängen von Gegenständen am Sessel durch konstruktionsbedingte Änderungen vermieden werden kann.

##### **Stand der Umsetzung**

Die Sicherheitsempfehlung wird umgesetzt.

Die Sessel sind zertifizierte Sicherheitsbauteile. Der Hersteller hat seinen Sitz in Österreich. Das BAV hat die österreichische Aufsichtsbehörde über diesen Seilbahnunfall informiert und sie gebeten, allenfalls weitergehende Anordnungen zu ergreifen.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 34, 22.08.2013**

Am Donnerstag, 21. Februar 2013 prallte der Triebwagen Be 115 bei einer Rangierfahrt auf zwei Fahrzeuge, die auf dem Gleis 5 vor dem Depot in Planchy abgestellt waren. Die beiden abgestellten Fahrzeuge wurden dabei um rund 13 Meter verschoben. Das vorderste dieser Fahrzeuge durchbrach die Türe des Depots. Von den sechs Personen, die sich an Bord des Triebwagens befanden, wurde eine leicht an der Hand verletzt.

Während der Annäherung begann der Lokführer zu bremsen, worauf er feststellen musste, dass die Verzögerung nicht genügend war. Er löste die Bremsen wieder, um anschliessend eine deutlichere Bremsung einzuleiten. Der Zeitverlust, der durch eine solche Manipulation entsteht, hat während der Endphase der Annäherung einen erheblichen Einfluss auf den Bremsweg. Nach seiner Prüfung war der Lokführer im Unternehmen für andere Aufgaben als für die Führung von Fahrzeugen eingesetzt worden und hatte nur selten die Gelegenheit, ältere Fahrzeuge zu fahren. Es war für das Unternehmen schwierig zu beweisen, dass die Mindestanzahl von Fahrstunden, wie sie in den Richtlinien des BAV festgelegt sind, eingehalten worden war.

##### **Sicherheitsempfehlung**

Es sollte ein System zur Überwachung der Mindestanzahl von Fahrstunden eingeführt werden, welches eine Rückverfolgbarkeit der ausgeführten Fahrzeit erlaubt.

##### **Stand der Umsetzung**

Durch das Unternehmen umgesetzt.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 35, 19.12.2013**

In Goldach, auf dem Bahnübergang Seestrasse der Linie Rorschach – Romanshorn, kam es am Montag, 6. Mai 2013 um 11.14 Uhr zur Kollision zwischen Zug 23743 der S7 mit einem Sattelschlepper. Der Sattelschlepper stand auf dem mit Blinklichtsignalen und Schranken geschützten Bahnübergang. Dieser ist nur mit je einem Schlagbaum auf jeder Seite ausgerüstet und zudem stehen diese Schlagbäume, bedingt durch die S-Kurve über den Übergang, nicht parallel zum Bahngleis. Dadurch konnte der Sattelschlepper zwischen den Schranken eingeschlossen werden.

### **Sicherheitsempfehlung**

Der Bahnübergang Seite Horn ist mit einem zusätzlichen Antrieb mit Schranke auszurüsten. Damit könnte nebst der kurzen Vorwarnblinkzeit auch der Gefahrenraum zwischen den Schranken verkleinert werden. So könnte, mindestens bei LKW, verhindert werden, dass die Schranken die Endlage erreichen, weil diese auf dem LKW aufliegen und so keine Freigabe für die Zugfahrt erteilt wird.

### **Stand der Umsetzung**

Wird im 2. Quartal 2016 erfolgen.

### **Sicherheitsempfehlung Nr. 37, 06.12. 2013**

Am Samstag, 15. Juni 2013, verletzte Zug 14978 der Freiburgischen Verkehrsbetriebe (Transports publics fribourgeois – TPF) in Neirivue ein achtjähriges Kind tödlich, das einen unbewachten Bahnübergang mit dem Trottinett überquerte. Trotz einem Warnpfeiff und dem Einleiten einer Schnellbremsung war die Kollision nicht mehr zu verhindern gewesen. Der Umstand, dass ein unbewachter Bahnübergang im Zentrum eines Dorfes und sogar unmittelbar neben einer Schule vorhanden ist, stellt eine erhöhte Gefahr für die Kinder dar.

### **Sicherheitsempfehlung**

Das BAV sollte verlangen, dass dieser Bahnübergang für Fussgänger durch Signale oder Einrichtungen gesichert wird, die es erlauben, dass man ihn sicher überqueren und nutzen kann (Anhang 5, Art 37b EBV).

### **Stand der Umsetzung**

Eine Studie bezüglich der Verbesserung dieses Bahnüberganges wird gegenwärtig durchgeführt. Die TPF haben entschieden, eine Unterführung zu realisieren. Im Jahr 2015 wird das Unternehmen beim BAV eine entsprechende Abklärung einreichen. Es ist vorgesehen, mit den Arbeiten im Jahr 2016 zu beginnen. Die Sicherheitsempfehlung wird demzufolge sinngemäss umgesetzt.

## 7 Analyse



### 7.1 Auswertung der statistischen Daten des Bereichs Aviatik

Der Bereich Aviatik hat rückwirkend bis ins Jahr 2007 eine Datenbasis mit Unfall- und Flugbewegungszahlen konzipiert und erstellt. Diese Daten erlauben nun, gewisse Aussagen über die Entwicklung der Flugsicherheit in der Schweiz zu treffen.

Mittelfristig wird angestrebt, die Datenbasis zu erweitern. Weitergehende Analysen – zum Beispiel betreffend Schulungs-Unfällen oder schweren Vorfällen – sollen dann möglich werden.

#### Definitionen, Methode und konzeptionelle Überlegungen

##### Messgrösse

In seiner Unfallstatistik vergleicht der Bereich Aviatik keine absoluten, sondern relative Unfallzahlen, sogenannte Unfallraten. Das heisst, es wird nicht betrachtet, wie viele Unfälle passiert sind. Vielmehr wird betrachtet, wie viele Unfälle

*pro 1 Million Flugbewegungen* sich ereignet haben. Unfallzahlen und Flugbewegungszahlen beziehen sich dabei immer auf ein bestimmtes Jahr und eine bestimmte Luftfahrzeugkategorie. Unfallraten haben den Vorteil, dass sie Vergleiche über einen längeren Zeitraum hinweg eher zulassen, selbst wenn die Exposition<sup>1</sup> über diesen Zeitraum ändert. Da die Exposition in der Regel weniger stark schwankt als die Anzahl der Unfälle, kommt für einen Zeitraum von lediglich einigen wenigen Jahren der Vorteil einer Rate als Messgrösse jedoch weniger stark zum Tragen.

Bei Unfallraten ist es wichtig, dass nur diejenigen Unfälle in die Rate einfließen, deren entsprechende Exposition ebenfalls einfließt. So fließen zum Beispiel der Start und die Landung eines Fluges von Friedrichshafen (D) über die Schweiz nach Grenoble (F) nicht in die Flugbewegungsstatistik des BAZL ein. Verunfallt dieses Luftfahrzeug nun in der Schweiz, darf dieser Unfall nicht in die vorliegende Auswertung einfließen. Dies deshalb, weil die Flugbewegungs-

<sup>1</sup> Das Ausgesetztsein (engl. exposure). Hier entspricht dies der Anzahl Flugbewegungen.



statistik des BAZL als Bestandteil der Messgrösse in die Unfallstatistik einfließt. Diesem Umstand wird in vorliegender Unfallstatistik Rechnung getragen. Eine ähnliche Situation ergibt sich für Flüge von der Schweiz ins Ausland oder vom Ausland in die Schweiz: Unfälle welche während Flügen von der Schweiz ins Ausland oder vom Ausland in die Schweiz passieren, ereignen sich unter Umständen über ausländischem Territorium. In diesen Fällen wird der Unfall der SUST nicht immer gemeldet (dies ist auch nicht vorgeschrieben). Da also gewisse Unfälle bei Flügen dieser Art der SUST nicht bekannt sind und von der SUST daher nicht gezählt werden können, darf konsequenterweise auch die zugehörige Exposition nicht in die Messgrösse einfließen. Diesem Umstand wird in der vorliegenden Unfallstatistik ebenfalls Rechnung getragen.

### **Bestandteile der Messgrösse**

#### *Unfall*

Damit ein Ereignis in der Luftfahrt als Unfall klassifiziert werden kann, muss das Ereignis der SUST bekannt sein. Sobald ein Ereignis der SUST bekannt ist, wird geprüft, ob das Ereignis den Tatbestand eines Unfalles nach Artikel 1 VFU<sup>2</sup> erfüllt. In die vorliegende Auswertung fließen wiederum nur diejenigen als Unfall klassifizierten Ereignisse ein, bei denen mindestens eine Person erheblich oder tödlich verletzt wurde und welche nicht vorsätzlich herbeigeführt wurden. Die Definitionen der erheblichen und tödlichen Verletzung finden sich ebenfalls in Artikel 1 VFU.

Der Grund, nur Unfälle mit erheblichen oder tödlichen Verletzungen in die Unfallstatistik einzubeziehen, liegt darin, dass die Dunkelziffer der nicht gemeldeten Unfälle ohne erheblich oder tödlich Verletzten als nicht vernachlässig-

bar eingeschätzt wird. Würde man alle Unfälle – oder auch die schweren Vorfälle – in die Statistik einbeziehen, wären zwar die betrachteten Zahlen grösser und es könnten leichter statistische Aussagen getroffen werden, jedoch würden die Aussagen eher Meldekultur und Meldewesen, statt die Sicherheit beschreiben.

#### *Flugbewegung*

Die Flugbewegungen werden für die Quantifizierung der Exposition für die Unfallstatistik herangezogen. Die Flugbewegungszahlen werden vom BAZL zur Verfügung gestellt. Das BAZL erhebt diese Zahlen mittels Formularen, die ab dem Jahr 2007 von den meisten Flugplätzen und Heliports ausgefüllt eingereicht werden. Starts und Landungen gelten gewöhnlich als Flugbewegungen, so dass ein Flug von A nach B zwei Flugbewegungen ergibt. Der Begriff wird durch das BAZL nicht näher definiert.

Nicht erfasst werden durch die Erhebung des BAZL folgende Arten von Bewegungen:

- Bewegungen auf gewissen Militärflugplätzen.
- Bewegungen im Gelände, wie beispielsweise Aussenlandungen von Segelflugzeugen oder Landungen und Starts von Helikoptern im Gelände während Arbeitsflügen.
- Starts und Landungen im Ausland, auch wenn der Flug dazwischen über Schweizer Territorium verläuft.

Bewegungen auf dem Flughafen Basel-Mulhouse-Freiburg werden vom BAZL zwar erfasst, fließen aber nicht in die Auswertung der SUST ein. Dieser Flughafen liegt nicht auf Schweizer Territorium. Folgedessen müssen Unfälle, welche sich auf und in der französischen Umgebung dieses Flughafens ereignen, weder der SUST gemeldet werden, noch werden sie von der SUST untersucht.

<sup>2</sup> Verordnung über die Untersuchung von Flugunfällen und schweren Vorfällen (VFU) vom 23. November 1994 (Stand am 1. November 2011), SR 748.126.3

Ob die Anzahl Flugbewegungen die richtige oder beste Grösse ist, die Exposition im Luftverkehr zu quantifizieren, ist Gegenstand von Diskussionen unter Sicherheitsfachleuten. Denkbare, alternative Grössen zur Quantifizierung der Exposition sind Flugstunden oder Streckenkilometer. Die Anzahl Flugbewegungen ist die für die Schweiz am zuverlässigsten erfasste Vergleichsgrösse und wird deshalb für die Statistik beigezogen. Die gewählte Vergleichsgrösse muss beim Treffen von statistischen Aussagen beachtet werden, da je nach gewählter Vergleichsgrösse gewisse Aussagen nicht sinnvoll sind (vgl. Zulässigkeit weiterer Aussagen und Vergleiche).

#### *Luftfahrzeugkategorie*

Folgende Luftfahrzeugkategorien werden in der Unfallstatistik unterschieden:

- Motorflugzeuge mit einer maximalen Abflugmasse bis 5700 kg;
- Segelflugzeuge inklusive Motorsegelflugzeuge und Reisemotorsegelflugzeuge;
- Helikopter.

Für Motorflugzeuge mit einem maximalen Abflugmasse von über 5700 kg sowie für Luftschiffe, Heissluft- und Fesselballone werden auf Grund zu kleiner Fallzahlen keine Statistiken erstellt.

#### **Statistische Methode**

Gemessene Datenwerte sind häufig Zufallsvariablen und «normal» um einen Mittelwert herum verteilt<sup>3</sup>. Es wird angenommen, dass es sich bei jährlich erhobenen Unfallzahlen, respektive Unfallraten, um eine derart verteilte Zufallsvariable handelt. Um eine Aussage darüber zu treffen, ob sich ein Datenwert für ein bestimmtes Jahr innerhalb oder ausserhalb eines als üblich erachteten Schwankungsbereichs befindet, wurde für alle jährlichen Unfallraten das Viel-

fache  $z$  der geschätzten Standardabweichung  $\sigma$  berechnet.

$$z = \frac{r_{2013} - \bar{r}_{2007 \text{ bis } 2013}}{\sigma}$$

Mit  $r_{2013}$  = Unfallrate des Jahres 2013 und  $\bar{r}_{2007 \text{ bis } 2013}$  = Mittelwert der Unfallraten der Jahre 2007 bis 2013.

Die Schätzung der Standardabweichung  $\sigma$  erfolgte mittels der Methode «n-1» (korrigierte Stichproben-Standardabweichung) mit  $n = 7$ . Als üblicher Schwankungsbereich wird in der Standardnormalverteilung der Bereich zwischen  $-1 \sigma$  und  $+1 \sigma$  betrachtet. In einem so definierten Bereich der Standardnormalverteilung liegen 68.3% aller Realisierungen. Werte kleiner als  $-1 \sigma$  werden als eine Verbesserung der Sicherheit betrachtet, Werte grösser als  $+1 \sigma$  als eine Verschlechterung der Sicherheit.

#### **Zulässigkeit weiterer Aussagen und Vergleiche**

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

#### **Fehler**

Gewisse Fehler in der Statistik liessen sich nicht vermeiden und liegen zumeist in der Erhebung der Grundlagendaten begründet. Beispielsweise sind in der Flugbewegungsstatistik des BAZL auch die militärischen Flugbewegungen

<sup>3</sup> «Normal» ist hier im Sinne der Gaußschen Glockenkurve zu verstehen.

auf zivilen Flugplätzen enthalten, die Unfälle der militärischen Luftfahrzeuge fließen hingegen nicht in die Unfallrate ein. Ebenso sind Unfälle nicht in der Statistik enthalten, wenn sie sich während eines Fluges von der Schweiz nach der Schweiz im Ausland zugetragen haben. Dies obwohl Start und Landung eines solchen Fluges in die Statistik einfließen.

Die SUST ist jedoch überzeugt, dass vorhandene Fehler so gering sind, dass die Gültigkeit der nachfolgend getroffenen Aussagen nicht entscheidend beeinträchtigt ist.

### Aussagen über die Flugsicherheit

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Das Jahr 2013 war ein durchschnittlich bis leicht überdurchschnittlich sicheres Jahr für die Schweizer Zivilluftfahrt.

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

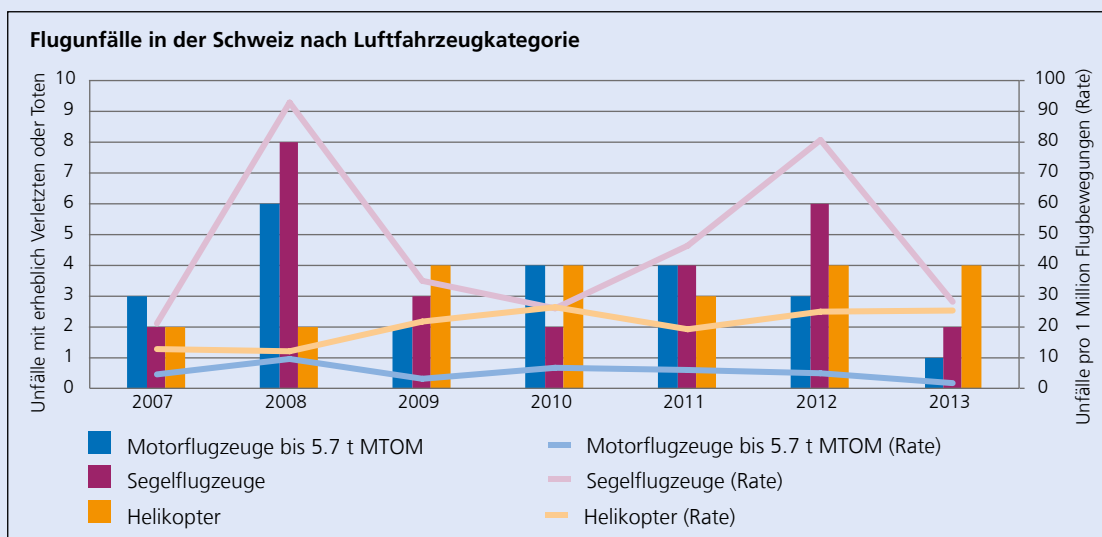
- Im Bereich der Motorflugzeuge mit einer maximalen Abflugmasse bis 5700 kg lag die Unfallrate bei etwa 1.7 Unfällen pro Million Flugbewegungen. Dies entspricht rund  $-1.4 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und

liegt somit im Bereich der unüblich tiefen Unfallraten.

- Im Bereich der Segelflugzeuge lag die Unfallrate bei etwa 28 Unfällen pro Million Flugbewegungen. Dies entspricht rund  $-0.7 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im üblichen Schwankungsbereich der Jahre 2007 bis 2013.
- Im Bereich der Helikopter lag die Unfallrate bei etwa 25 Unfällen pro Million Flugbewegungen. Dies entspricht rund  $+0.8 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt im üblichen Schwankungsbereich der Jahre 2007 bis 2013.

Sollte die ungewöhnlich niedrige Unfallrate im Bereich der Motorflugzeuge mit einer Abflugmasse bis 5700 kg tatsächlich nicht durch Zufall begründet sein, kann man für diese Luftfahrzeugkategorie von einer Verbesserung der Sicherheit ausgehen. Woher diese Verbesserung der Sicherheit stammt, lässt sich aus den vorhandenen statistischen Daten nicht ableiten.

Die nachfolgende Grafik zeigt die absoluten Unfallzahlen und die Unfallraten der drei ausgewerteten Luftfahrzeugkategorien in den Jahren 2007 bis 2013.



Absolute Unfallzahlen und Unfallraten der drei ausgewerteten Luftfahrzeugkategorien in den Jahren 2007 bis 2013.



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

Der Bereich Bahnen und Schiffe hat rückwirkend bis ins Jahr 2007 eine Datenbasis mit Ereigniszahlen erstellt. Diese Daten erlauben nun, gewisse Aussagen über die Entwicklung der Sicherheit bezüglich des Betriebes von Eisenbahnen, Bussen und Seilbahnen in der Schweiz zu treffen. Mittelfristig wird angestrebt, die Datenbasis zu erweitern. So soll beispielsweise der Einbezug von Expositionsdaten die Sicherheit bereinigt auf die erbrachte Verkehrsleistung widerspiegeln.

### Messgrösse, Methode und Vergleiche

#### Messgrösse

In seiner Ereignisstatistik vergleicht der Bereich Bahnen und Schiffe absolute Ereigniszahlen. Folgende Ereigniskategorien werden in der Ereignisstatistik unterschieden:

- Kollisionen auf bewachten Bahnübergängen
- Kollisionen auf unbewachten Bahnübergängen

- Andere Kollisionen
- Entgleisungen
- Brände

Eingang in die Ereignisstatistik finden alle gemeldeten Ereignisse unabhängig davon, ob das Ereignis den Tatbestand des Unfalles nach Artikel 2 VUU<sup>4</sup> erfüllte und unabhängig davon, ob tatsächlich eine Untersuchung eröffnet wurde.

#### Statistische Methode

Gemessene Datenwerte sind häufig Zufallsvariablen und «normal» um einen Mittelwert herum verteilt<sup>5</sup>. Es wird angenommen, dass es sich bei jährlich erhobenen Ereigniszahlen um eine derart verteilte Zufallsvariable handelt. Um eine Aussage darüber zu treffen, ob sich ein Datenwert für ein bestimmtes Jahr innerhalb oder ausserhalb eines als üblich erachteten Schwankungsbereichs befindet, wurde für alle jährlichen Ereigniszahlen das Vielfache  $z$  der geschätzten Standardabweichung  $\sigma$  berechnet.

<sup>4</sup> Verordnung über die Meldung und die Untersuchung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb öffentlicher Verkehrsmittel (VUU) vom 28. Juni 2000 (Stand am 1. November 2011), SR 742.161

<sup>5</sup> «Normal» ist hier im Sinne der Gaußschen Glockenkurve zu verstehen.

$$Z = \frac{r_{2013} - \bar{r}_{2007 \text{ bis } 2013}}{\sigma}$$

Mit  $r_{2013}$  = Ereigniszahl des Jahres 2013 und  $\bar{r}_{2007 \text{ bis } 2013}$  = Mittelwert der Ereigniszahlen der Jahre 2007 bis 2013.

Die Schätzung der Standardabweichung  $\sigma$  erfolgte mittels der Methode «n-1» (korrigierte Stichproben-Standardabweichung) mit  $n = 7$ . Als üblicher Schwankungsbereich wird in der Standardnormalverteilung der Bereich zwischen  $-1 \sigma$  und  $+1 \sigma$  betrachtet. In einem so definierten Bereich der Standardnormalverteilung liegen 68.3% aller Realisierungen. Werte kleiner als  $-1 \sigma$  werden bezüglich der jeweiligen Ereigniskategorie als eine Verbesserung der Sicherheit betrachtet, Werte grösser als  $+1 \sigma$  als eine Verschlechterung der Sicherheit.

### Zulässigkeit weiterer Aussagen und Vergleiche

Wegen der teilweise unterschiedlich geregelten Meldepflicht, einer möglicherweise anders gelebten Meldekultur sowie auf Grund 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, dass unzulässige Aussagen getroffen werden.

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

Die SUST hält zusammenfassend fest: Das Jahr 2013 war ein durchschnittlich bis unterdurchschnittlich sicheres Jahr für den Betrieb von

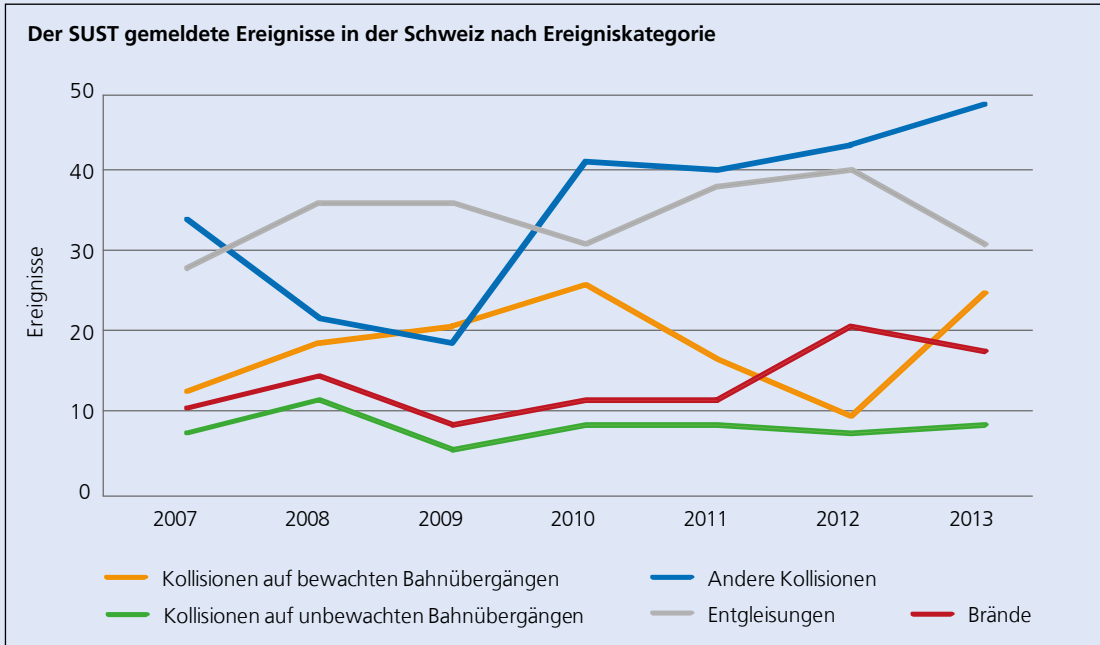
Eisenbahnen, Bussen und Seilbahnen in der Schweiz.

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

- Es ereigneten sich 24 Kollisionen auf bewachten Bahnübergängen. Dies entspricht rund  $+1.1 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im Bereich der unüblich hohen Ereigniszahlen.
- Es ereigneten sich 8 Kollisionen auf unbewachten Bahnübergängen. Dies entspricht rund  $+0.2 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im üblichen Schwankungsbereich der Jahre 2007 bis 2013.
- Es ereigneten sich 47 andere Kollisionen. Dies entspricht rund  $+1.2 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im Bereich der unüblich hohen Ereigniszahlen.
- Es ereigneten sich 30 Entgleisungen. Dies entspricht rund  $-0.8 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im üblichen Schwankungsbereich der Jahre 2007 bis 2013.
- Es ereigneten sich 17 Brände. Dies entspricht rund  $+0.9 \sigma$  in der Standardnormalverteilung und liegt somit im üblichen Schwankungsbereich der Jahre 2007 bis 2013.

Sollte die ungewöhnlich hohe Anzahl Kollisionen auf bewachten Bahnübergängen und die ungewöhnlich hohe Anzahl anderer Kollisionen tatsächlich nicht durch Zufall, eine veränderte Meldekultur oder andere statistische Fehler begründet sein, kann man für diese Ereigniskategorien von einer Verschlechterung der Sicherheit ausgehen.

Die nachfolgende Grafik zeigt die Ereigniszahlen der fünf ausgewerteten Ereigniskategorien in den Jahren 2007 bis 2013.



Ereigniszahlen der fünf ausgewerteten Ereigniskategorien in den Jahren 2007 bis 2013.



# Beilagen



## Beilagen

Anhang 1: Verzeichnis der von der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle im Jahre 2013 publizierten Schlussberichte des Bereichs Aviatik

Anhang 2: Verzeichnis der von der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle im Jahre 2013 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 Unfalluntersuchungsstelle im Jahre 2013 publizierten Schlussberichte des Bereichs Aviatik

Nummer	Kennzeichen	Datum	Ort
2092	Airprox AFR1242/TAP945B	01.07.2008	Genève
2120	HB-XND	05.06.2010	Zermatt/VS
2145	Airprox DLH03K/EZY529Y	08.07.2010	Genève
2148	BPS-System		
2156	HB-VOV	16.02.2011	Grenchen
2157	Airprox T332/HB-DHI	11.08.2011	Emmen
2159	F-PEPU	06.08.2009	Samedan/GR
2160	HB-PRE	26.08.2010	Oey, Gde Saanen/BE
2161	N177EA	14.03.2011	Saanen
2162	Airprox N994GP/N8KR	12.03.2011	Genève
2163	HB-OXI	26.07.2011	Lommis/TG
2164	Summ. Berichte 2011		
2165	Airprox GWI2529/HHN201	10.06.2011	VOR FRI
2166	Airprox CFG366/QTR020	25.10.2010	VOR TRA
2167	Airprox SWR75PE/A939	10.09.2010	Lugano
2168	HB-ZAM	19.05.2011	Niederösch/BE
2169	HB-SRA	12.08.2011	Worboden/BE
2171	Summ. Berichte 2012		
2172	HB-ZGI	07.11.2011	Ardez/GR
2173	HB-PMN	14.03.2012	Glacier de Tsanfleuron /VS
2174	HB-ZES	18.10.2011	Bourg-St-Pierre /VS
2175	G-BBEF	14.10.2011	Fontaines-sur-Grandson/VD
2176	HB-LOT	10.11.2011	Cottens/FR
2177	HB-1967	06.10.2012	Amlikon LSPA
2178	HB-XYI	11.11.2010	Lanzenhäusern
2179	HB-3393	19.05.2012	Maienfeld/GR
2181	G-ZAPN	26.12.2011	Aéroport de Sion/VS
2182	HB-QHJ	25.06.2011	Fisibach/AG
2183	Airprox EZS98DJ/AZA23B	06.08.2011	Genève
2184	Airprox SWR194W/AUF331	17.08.2011	Genève
2185	Airprox NJE262Q/HB-SBE	30.08.2011	Sion
2186	HB-2331	10.04.2012	Innerthal/SZ
2187	HB-1902	27.07.2012	Glarus Nord
2188	HB-UVT	20.09.2012	Lausanne La Blécherette/VD
2189	Airprox DWT9401/MXY451	16.12.2011	Lugano
2190	HB-ZHI	17.02.2011	Glacier de Tsanfleuron
2191	HB-ZKK	21.03.2012	Claridenfirn/GL
2192	HB-ZCM	11.05.2012	Camorino/TI
2193	HB-CFW	13.09.2011	Buttwil/AG
2194	HB-KPG	09.03.2012	Aéroport de Genève
2195	HB-PGA	28.04.2012	Tatroz/FR
2196	HB-OIA	12.06.2012	Hilfikon/AG
2198	HB-2124	26.05.2012	Hütten/ZH

## Anhang 2

### Verzeichnis der von der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle im Jahre 2013 publizierten Schlussberichte des Bereichs Bahnen und Schiffe

Nummer	Betriebsart	Art des Unfalls	Datum	Ort
12052402	Bahn	Kollision	24.05.12	Zweilütschinen
12051102	Bus	Brand	11.05.12	Evolène
11062901	Bahn	Entgleisung	29.06.11	Luzern
11092501	Bahn	Kollision	25.09.11	Rothenburg-Sempach
11100601	Bahn	Kollision	06.10.11	Olten
12011501	Bahn	Personenunfall	15.01.12	Matzingen
12012901	Seilbahn	Seilbahnereignis	29.01.12	Lungern
12030801	Bahn	Kollision	08.03.12	Autigny
12031901	Bus	Brand	19.03.12	Develier
12061301	Bahn	Brand	13.06.12	Mezzovico-Rivera
12062101	Bahn	Kollision	21.06.12	Oberwinterthur
12082802	Bahn	Arbeitsunfall	28.08.12	Simplon
12081901	Bahn	Sonstiges	19.08.12	St-Imier
12091902	Bahn	Beinaheunfall / Zuggefährdung	19.09.12	Chavornay
12092801	Bus	Kollision	28.09.12	Lausanne
12111402	Bahn	Arbeitsunfall	14.11.12	Koblenz
12121201	Bahn	Kollision	12.12.12	Lenzburg
12100901	Bahn	Arbeitsunfall	09.10.12	Zofingen
12121001	Bahn	Beinaheunfall / Zuggefährdung	10.12.12	Couvet
2013012601	Seilbahn	Seilbahnereignis	26.01.13	Hoch Ybrig
2013020402	Bahn	Kollision auf bewachtem Bahnübergang	04.02.13	Le Chenit
2013020102	Bahn	Kollision	01.02.13	Zürich Giesshübel
2013022701	Bahn	Kollision	27.02.13	Basel Bad. Bf.
2013022102	Bahn	Kollision	21.02.13	Bulle
2013030703	Bahn	Entgleisung	07.03.13	Genève
2013051301	Bahn	Entgleisung	13.05.13	Schwyz
2013051303	Bahn	Kollision auf bewachtem Bahnübergang	13.05.13	Urnäsch-Waldstatt
2013061501	Bahn	Kollision auf unbewachtem Bahnübergang	15.06.13	Neirivue
2013050603	Bahn	Kollision auf bewachtem Bahnübergang	06.05.13	Goldach

# Anhang 3

## Statistische Angaben Bereich Aviatik

### Inhaltsverzeichnis

<b>1. Vorbemerkungen</b>	<b>37</b>
<b>2. Definitionen</b>	<b>37</b>
<b>3. Tabellen und Grafiken</b>	<b>39</b>
3.1 Flugunfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeug	39
3.1.1 Flugunfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	40
3.1.2 Flugunfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge bis 5700 kg MTOM	41
3.1.3 Grafikübersicht der Flugunfälle und schweren Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge	42
3.2 Zusammenfassung der Unfalldaten der Berichtsperiode 2012 / 2013	43
3.2.1 Unfälle und schwere Vorfälle mit und ohne Personenschaden von schweizerischen Luftfahrzeugen im In- und Ausland und ausländischen Luftfahrzeugen in der Schweiz	43
3.2.2 Unfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge	44
3.2.3 Unfälle und schwere Vorfälle nach Luftfahrzeugart schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge	45
3.2.4 Flugphase (Unfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge im In- und Ausland und ausländisch immatrikulierter Luftfahrzeuge in der Schweiz)	46
3.2.5 Verletzte Personen bei Unfällen von schweizerisch immatrikulierten Luftfahrzeugen im In- und Ausland und ausländisch immatrikulierten Luftfahrzeugen in der Schweiz	47

## 1. Vorbemerkungen

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

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

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

(gemäss der Verordnung über die Untersuchung von Flugunfällen und schweren Vorfällen VFU) Nachstehend werden einige Begriffe erläutert, die gemäss der Verordnung über Untersuchung von Flugunfällen und schweren Vorfällen (VFU), von Bedeutung sind.

### Flugunfall

Ereignis beim Betrieb eines Luftfahrzeuges, sofern sich eine Person mit der Absicht, einen Flug durchzuführen, darin aufhält:

- a) bei dem eine Person inner- oder ausserhalb des Luftfahrzeuges erheblich verletzt oder getötet wird; oder
- b) bei dem das Luftfahrzeug einen Schaden erleidet, der die Festigkeit, die Flugeigenschaften oder die Flugeigenschaften wesentlich beeinträchtigt und in der Regel grössere Reparaturarbeiten oder den Ersatz des beschädigten Bauteils erforderlich macht; oder

- c) bei dem das Luftfahrzeug verschollen oder das Wrack unerreichbar ist.

Nicht als Flugunfall gelten:

Todesfälle und Verletzungen, die nicht direkt mit dem Betrieb eines Luftfahrzeuges zusammenhängen; Todesfälle und Verletzungen von Personen, die sich unberechtigterweise und ausserhalb der für Besatzungen und Fluggäste vorgesehenen Zonen aufhalten; ferner Motorpannen und Schäden, die sich auf nur einen Motor, dessen Hilfsaggregate oder auf die Propellerblätter beschränken; Beschädigungen von Verschalung, leichte Verformungen oder kleine Löcher in der Aussenhaut; Schäden an den Flügel- und Rotorblätterenden, Antennen, Reifen oder Bremsen.

### Erhebliche Verletzung

Verletzung, die eine Person bei einem Flugunfall erleidet und die eines der folgenden Merkmale aufweist:

- a) sie erfordert eine Spitaleinweisung innert sieben Tagen und von mehr als 48 Stunden;
- b) sie besteht aus einem Knochenbruch; ausgenommen sind einfache Brüche von Fingern, Zehen oder Nase;
- c) sie besteht aus Riss- oder Platzwunden, die schwere Blutungen, Schädigungen eines Nervs, eines Muskels oder einer Sehne zur Folge haben;
- d) sie hat eine Schädigung eines inneren Organs zur Folge;
- e) sie besteht aus Verbrennungen 2. und 3. Grades oder aus Verbrennungen, die mehr als 5 Prozent der Körperoberfläche bedecken;
- f) sie ist auf nachweisbar infektiöse Stoffe oder schädliche Strahlungen zurückzuführen.

### **Tödliche Verletzung**

Erhebliche Verletzung, die innert 30 Tagen nach dem Flugunfall zum Tod führt.

### **Grossflugzeug**

Flugzeug, 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.

### **Eintragungsstaat**

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>	Flugstudenten <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
2002	4030	844 389	17 754	24	26	50	12	13	62	16
2003	3972	873 540	16 936	38	32	70	18	19	88	24
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
<b>2013</b>	<b>3620</b>	<b>933 752</b>	<b>11 871</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>64</b>	<b>15</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
2002	304	490 555	3	0	3	12	13	15	0
2003	257	504 998	3	0	3	18	19	21	0
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
<b>2013</b>	<b>290</b>	<b>540 826</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>0</b>

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

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



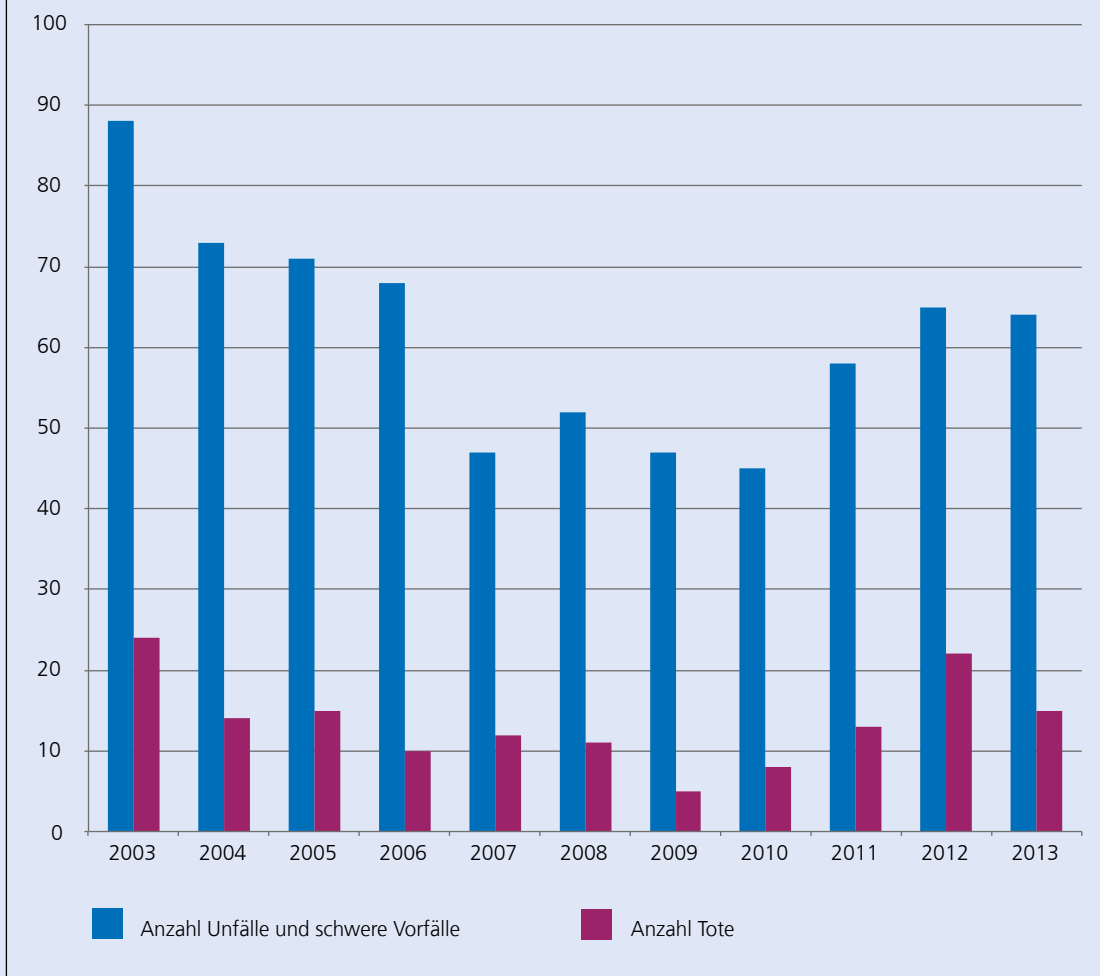
### 3.1.2 Flugunfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge bis 5700 kg MTOM

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
2002	3726	353 834	21	26	47	0	0	47	16
2003	3715	368 542	35	32	67	0	0	67	24
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
<b>2013</b>	<b>3330</b>	<b>392 926</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>43</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>52</b>	<b>15</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



### 3.2 Zusammenfassung der Unfalldaten der Berichtsperiode 2012 / 2013

#### 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	
	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012
Total	53	56	9	11	44	45	11	9	3	4	8	5	11	7	0	2	11	5
Flugzeuge bis 2 250 kg MTOM	16	28	2	3	14	25	2	4	0	2	2	2	5	2	0	1	5	1
Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM	4	0	0	0	4	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	8	8	0	0	8	8	4	2	0	0	4	2	5	2	0	0	5	2
Helikopter	16	9	4	4	12	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorsegler und Segelflugzeuge	7	10	2	4	5	6	1	2	1	1	0	1	1	3	0	1	1	2
Freiballone und Luftschiffe	2	1	1	0	1	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

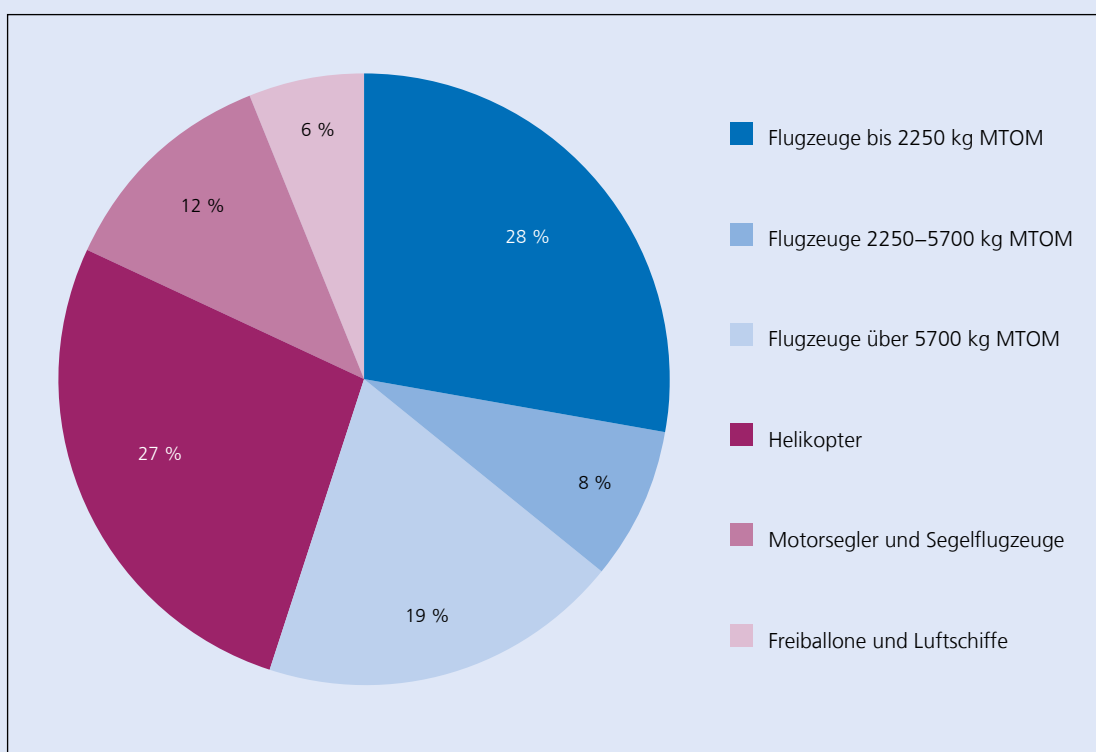
### 3.2.2 Unfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge

	Bestand Luftfahrzeuge <sup>1)</sup> (01.01.2014)		Total Unfälle / schwere Vorfälle	
	2013	2012	2013	2012
Flugzeuge bis 2250 kg MTOM	<b>1458</b>	1461	<b>18</b>	32
Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM	<b>176</b>	167	<b>5</b>	1
Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	<b>290</b>	294	<b>12</b>	10
Helikopter	<b>312</b>	326	<b>17</b>	9
Motorsegler und Segelflugzeuge	<b>1000</b>	1022	<b>8</b>	12
Freiballone und Luftschiffe	<b>384</b>	387	<b>4</b>	1
<b>Total</b>	<b>3620</b>	3657	<b>64</b>	65

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

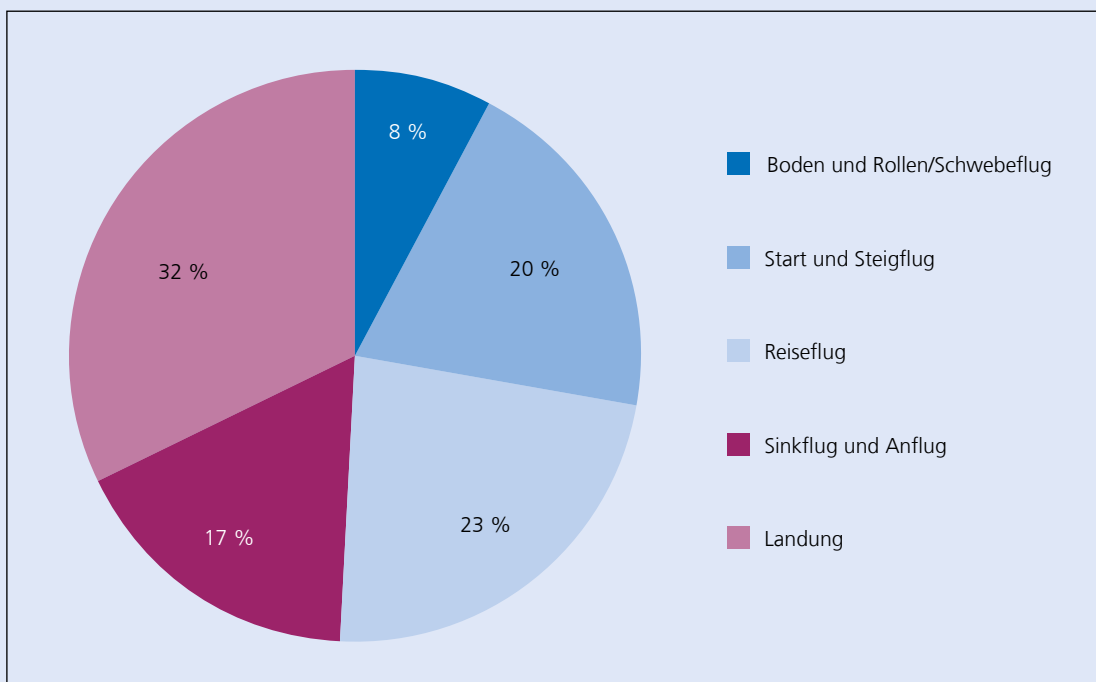
### 3.2.3 Unfälle und schwere Vorfälle nach Luftfahrzeugart schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge

	2013	2012
Flugzeuge bis 2250 kg MTOM	28 %	49 %
Flugzeuge 2250 – 5700 kg MTOM	8 %	2 %
Flugzeuge über 5700 kg MTOM	19 %	15 %
Helikopter	27 %	14 %
Motorsegler und Segelflugzeuge	12 %	18 %
Freiballone und Luftschiffe	6 %	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	
	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012
Flugzeuge bis 2250 kg MTOM	0	3	7	6	1	4	3	6	12	15	23	34
Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM	1	0	0	0	2	1	0	0	2	0	5	1
Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	1	0	3	6	6	3	5	2	2	1	17	12
Helikopter	4	2	3	2	3	2	3	3	4	0	17	9
Motorsegler und Segelflugzeuge	0	0	2	3	4	6	1	0	2	6	9	15
Freiballone und Luftschiffe	0	0	0	1	1	0	1	0	2	0	4	1
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>75</b>	<b>72</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		Frei- ballone und Luftschiffe	
	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012
Unfälle / schw. Vorfälle	53	56	16	28	4	0	8	8	16	9	7	10	2	1
Tödlich verletzte Personen	14	15	4	7	0	0	0	0	8	4	1	4	1	0
Besatzung	5	9	2	2	0	0	0	0	2	3	1	4	0	0
Fluggäste	9	6	2	5	0	0	0	0	6	1	0	0	1	0
Drittpersonen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erheblich verletzte Personen	12	3	2	1	0	0	0	0	5	2	1	0	4	0
Besatzung	5	2	1	1	0	0	0	0	2	1	1	0	1	0
Fluggäste	7	1	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	3	0
Drittpersonen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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 Segelfluggelzeuge		Freiballone und Luftschiffe	
	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012
Unfälle / schw. Vorfälle	11	9	2	4	1	1	4	2	1	0	1	2	2	0
Tödlich verletzte Personen	1	7	0	2	0	4	0	0	0	0	1	1	0	0
Besatzung	1	3	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Fluggäste	0	4	0	1	0	3	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	2	3	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Besatzung	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Fluggäste	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	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 Segelflugzeuge		Frei- ballone und Luftschiffe	
	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012
Unfälle / schw. Vorfälle	11	7	5	2	0	0	5	2	0	0	1	3	0	0
Tödlich verletzte Personen	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Besatzung	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	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	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Besatzung	0	1	0	1	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>51</b>
1.1 Personenunfälle Bahn und Arbeitsunfälle	51
1.2 Kollisionen und Entgleisungen	52
1.3 Beinaheunfälle, Rangierunfälle und Brände	53
1.4 Schiffsunfälle, Ereignisse mit Seilbahnen	54

## 1. Tabellen

### 1.1 Personenunfälle Bahn und Arbeitsunfälle

	2010			2011			2012			2013		
<b>Anzahl Meldungen</b>	344			324			373			379		
<b>Eröffnete Untersuchungen</b>	76			58			42			37		
<b>Personenunfälle Bahn total (ohne Seilbahn)</b>	<b>62</b>			<b>59</b>			<b>67</b>			<b>51</b>		
<b>Verunfallte Personen</b>	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
im Zug /Tram	1	48	16	–	–	1	–	1	1	–	–	–
beim Ein- / Aussteigen	–	5	1	1	6	5	–	–	6	–	–	6
im Bahnhof	10	8	7	7	12	8	9	10	10	9	9	4
ausserhalb Bahnhof	18	9	3	8	12	2	15	11	4	13	10	5
Übrige	4	6	30	–	–	2	–	–	–	–	–	–
Der SUST gemeldete Suizide oder Suizidversuche*	<b>68*</b>			<b>43*</b>			<b>59*</b>			<b>81*</b>		
<b>Arbeitsunfälle</b>	<b>8</b>			<b>10</b>			<b>15</b>			<b>16</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

	2010			2011			2012			2013		
<b>Kollisionen total</b>	<b>40</b>			<b>39</b>			<b>42</b>			<b>47</b>		
Zug – Zug / Tram – Tram	8 / 4			10 / 2			7 / 0			6 / 7		
mit Arbeitsgeräten (Bagger,Kran,...)	2			2			3			4		
mit Prellbock	4			4			3			2		
mit abgestellten Wagen	5			3			6			7		
mit Strassenfahrzeugen	17			14			20			14		
mit Sonstigem				4			3			7		
<b>Koll. auf Bahnübergängen total</b>	<b>33</b>			<b>24</b>			<b>16</b>			<b>33</b>		
Dabei verletzte Personen	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
auf bewachten Bue	2	3	10	1	4	6	1	1	6	4	9	6
auf unbewachten Bue	–	4	3	2	3	2	–	3	2	2	3	15
<b>Entgleisungen total</b>	<b>30</b>			<b>37</b>			<b>39</b>			<b>30</b>		
davon bei Zugsfahrt Reisezüge	5			4			6			4		
davon bei Zugsfahrt Güterzüge	2			3			2			2		
davon bei Rangierfahrten	19			22			19			20		
davon bei Bauzügen	2			3			8			3		
dabei bei Tramzügen	2			5			4			1		

### Zeichenerklärung:

† = Tote

S = Schwerverletzte

L = Leichtverletzte

### 1.3 Beinaheunfälle, Rangierunfälle und Brände

	2010	2011	2012	2013
<b>Beinaheunfälle / Gefährdungen</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>47</b>
<b>Rangierunfälle</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>Brände total</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>17</b>
davon Schienenfahrzeuge	8	8	9	12
davon Linienbusse	3	3	10	5
davon Seilbahn	–	–	1	–
<b>Verschiedenes</b>	<b>26</b>	<b>41</b>	<b>47</b>	<b>38</b>
Sabotage / Vandalismus	2	4	2	6
Gefahrgutunfälle	4	3	2	5
Starkstromunfälle	3	6	7	9
Sonstiges	17	28	36	18

#### 1.4 Schiffsunfälle, Ereignisse mit Seilbahnen

	2010			2011			2012			2013		
<b>Schiffe total</b>	<b>0</b>			<b>2</b>			<b>1</b>			<b>3</b>		
<b>Personenunfälle Seilbahn total</b>	<b>10</b>			<b>0</b>			<b>3</b>			<b>4</b>		
Dabei verletzte Personen	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
bei Pendelbahnen	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
bei Sesselbahnen	–	6	2	–	–	–	–	1	2	1	–	2
bei Schleppliften	–	1	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Seilbahn übrige Ereignisse (ohne Arbeitsunfälle)</b>	<b>4</b>			<b>1</b>			<b>9</b>			<b>1</b>		
davon Kabinen- / Sesselabsturz	1			–			–			–		
davon Seilentgleisungen	1			–			2			–		
davon Seilrisse	–			–			–			–		
davon Sonstiges	2			1			7			1		

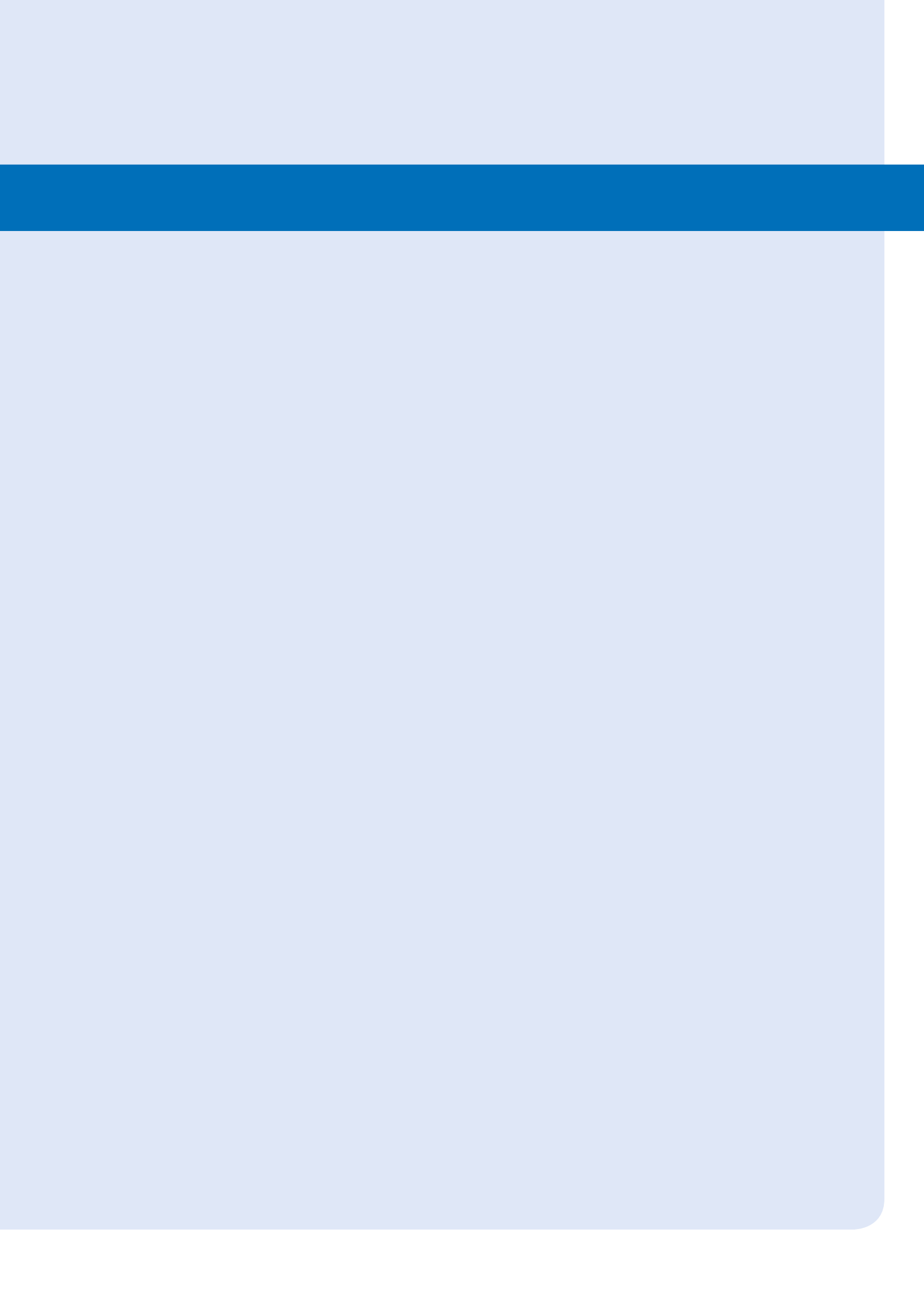
#### Zeichenerklärung:

† = Tote

S = Schwerverletzte

L = Leichtverletzte







**Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST**

Bundeshaus Nord

Kochergasse 10

3003 Bern

Tel. +41 31 322 33 62, Fax +41 31 324 26 92

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