

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

Jahresbericht 2014



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

Impressum

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

Bundeshaus Nord, Kochergasse 10, 3003 Bern

Tel. +41 58 462 33 62

Fax +41 58 464 26 92

www.sust.admin.ch

Bilder Fotolia

Auflage 2200

Erscheint in deutscher, französischer, italienischer und englischer Sprache

5/2015

Inhalt

1	Editorial	4
2	Management Summary	6
3	Vision und Sicherheitsverbund	8
4	Kommission	9
4.1	Rückblick: Ziele 2014	9
4.2	Finanzen	10
4.3	Ausblick 2015	10
5	Untersuchungsdienst	11
5.1	Personelles	11
5.2	Untersuchungstätigkeit	12
6	Sicherheitsempfehlungen	13
6.1	Bereich Aviatik	15
6.2	Bereich Bahnen und Schiffe	20
7	Analyse	26
7.1	Auswertung der statistischen Daten des Bereichs Aviatik	26
7.2	Auswertung der statistischen Daten des Bereichs Bahnen und Schiffe	29

Anhang

Anhang 1:	Verzeichnis der von der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle im Jahre 2014 publizierten Schlussberichte des Bereichs Aviatik	33
Anhang 2:	Verzeichnis der von der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle im Jahre 2014 publizierten Schlussberichte des Bereichs Bahnen und Schiffe	34
Anhang 3:	Statistische Angaben des Bereichs Aviatik	35
Anhang 4:	Statistische Angaben des Bereichs Bahnen und Schiffe	49

1 Editorial



Das Jahr 2014 der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST wurde von einer bedeutenden Entwicklung der Ressourcen insbesondere im Bereich Bahnen und Schiffe (BS) und von der Schaffung der neuen Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen VSZV geprägt.

Die schon bei der Gründung der SUST im Jahre 2011 bestehende Unterdotierung der Untersuchungsleiter im Bereich Bahnen und Schiffe wurde budgetneutral durch die Schaffung von zwei neuen Vollzeitstellen behoben und hat im gleichen Schritt zu einer Symmetrie zum Bereich Aviatik mit nun je fünf Untersuchungsleitern geführt. Da in diesem Jahr zudem der Leiter und dessen Stellvertreter altershalber aus der SUST-BS ausgetreten sind, kommt dies für diesen Bereich einer fast vollständigen Neubestellung des Untersuchungsteams gleich.

Zusätzlich wurde die neue Stelle eines technischen Untersuchungsleiters für die SUST ge-

schaffen, mit dem Ziel einerseits intern im nun für beide Bereiche zur Verfügung stehenden Labor umfassendere Untersuchungen vorzunehmen sowie andererseits die Zusammenarbeit mit den externen Experten zu verbessern und somit die Effizienz und Qualität in zielführenden Gutachten zu steigern.

Als wichtiger Meilenstein für die SUST gilt die Schaffung eines einzigen Erlasses – der VSZV – bezüglich Sicherheitsuntersuchungen in der Schweiz. Dabei wurden die Verordnung über die Organisation der Schweizerischen Unfalluntersuchungsstelle (OV-SUST) und die Verordnungen über die Untersuchung von Flugunfällen und schweren Vorfällen (VFU) und über die Meldung und Untersuchung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb öffentlicher Verkehrsmittel (VUU) zusammengeführt. Im Weiteren wurden neben inhaltlichen Verbesserungen auch Anpassungen an internationale, in der Schweiz anwendbare Normen vorgenommen. Der Bundesrat hat die VSZV Mitte Dezem-

ber 2014 mit Beschluss zur Inkraftsetzung am 1. Februar 2015 verabschiedet.

Mit der neuen Verordnung hat die bisherige Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST auch ihren Namen geändert; sie wird nun als **Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST** bezeichnet. Die bisherige Geschäftsleitung heisst neu **Kommission** und das Fachsekretariat, das bisher Geschäftsstelle ge-

nannt wurde, wird neu seiner Aufgabe entsprechend als **Untersuchungsdienst** geführt. Aus dem neuen Namen der SUST geht nun deutlich hervor, dass es bei den Untersuchungen ausschliesslich um den Aspekt der Sicherheit geht. Dies entspricht auch der vermehrten Anwendung des Begriffs «Sicherheitsuntersuchung» auf internationaler Ebene und in der europäischen Gesetzgebung.

André Piller
Präsident der Kommission

2 Management Summary



Das Berichtsjahr war einerseits durch eine unterdurchschnittliche Anzahl von Unfällen und schweren Vorfällen in der Zivilluftfahrt und andererseits von eher überdurchschnittlich vielen Unfällen und Gefährdungssituationen im Bereich des öffentlichen Verkehrs geprägt. Die Zahlen bewegen sich aber im normalen Schwankungsbereich der vergangenen Jahre und lassen keinen direkten Rückschluss auf eine generelle Entwicklung der Sicherheit in den entsprechenden Verkehrsbereichen zu.

Im vorliegenden Jahresbericht findet sich unter anderem eine Zusammenstellung sämtlicher Sicherheitsempfehlungen, die von der SUST während des Jahres 2014 ausgesprochen wurden. Diese sind mit einer kurzen Einführung sowie mit der Begründung versehen, weshalb sie an die jeweilige Aufsichtsbehörde gerichtet wurden. Zu jeder dieser Sicherheitsempfehlungen sind auch – falls bereits vorliegend – Angaben zum Umsetzungsstand vorhanden.

Gestützt auf die statistischen Angaben wurde die Analyse aussagekräftiger Daten über einen Zeitraum von mehreren Jahren weitergeführt. Für Motorflugzeuge mit einer höchstzulässigen Abflugmasse von weniger als 5700 kg, für Helikopter und für Segelflugzeuge konnten so Unfallraten für die Jahre 2007 bis 2014 ermittelt und Trends bestimmt werden. Bei den Bahnunfällen wurde die Entwicklung der absoluten Ereigniszahlen verschiedener Unfallkategorien ausgewertet und daraus Trends errechnet. Der Jahresbericht erläutert dabei auch die Methodik, wie diese Auswertung zu Stande kam.

Im Jahr 2014 trafen bei der SUST gesamthaft 1475 Meldungen über Unfälle und gefährliche Ereignisse ein. Eine Analyse dieser Meldungen führte zur Eröffnung von 56 Sicherheitsuntersuchungen, die zu einem Schlussbericht führen werden. Es konnten 39 Untersuchungen von Unfällen und schweren Vorfällen abgeschlossen und weitere 93 Abklärungen bzw. sum-

marische Untersuchungen von Ereignissen mit geringerer Tragweite durchgeführt werden. Im Rahmen ihrer Untersuchungen sprach die SUST während des Jahres 2014 gesamthaft 33 Sicherheitsempfehlungen aus.

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

3 Vision und Sicherheitsverbund



Die SUST hat im Jahresbericht 2013 ihre Vision und die daraus abgeleitete Strategie dargelegt; zur Erinnerung:

Vision

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

Sicherheitsverbund

Auftragsgemäss nimmt die SUST ihre Tätigkeit auf, wenn sich ein Unfall oder ein schwerer Vorfall bereits ereignet hat. Trotz dieser systeminhärenten – eigentlich reaktiven – Grundeinstellung hat die SUST die Möglichkeit, erkannte Sicherheitsdefizite über die Mittel der Sicherheitsempfehlung oder des Sicherheitshinweises anzugehen und zu eliminieren und damit präventiv zu wirken.

Dies bedingt aber ein gemeinsames Verständnis aller im Sicherheitssystem eingebundenen Partner darüber, wie Sicherheit produziert und

Sicherheitsstandards optimiert werden können. Unsere Partner sind in diesem Zusammenhang die Aufsichtsbehörden (das Bundesamt für Zivilluftfahrt und das Bundesamt für Verkehr), die Industrie (die Unternehmen im öffentlichen Verkehr und die Flugbetriebe, die Ausbildungsstätten und die Flugsicherungsorganisation sowie die Betreiber von Infrastrukturen), aber auch die politisch Verantwortlichen mit ihrem Willen, die Sicherheitsstandards hoch, aber mit vertretbarem Aufwand anzusetzen.

Dank gut entwickelter Sicherheits-Management-Systeme bei den angesprochenen Partnern können Risiken frühzeitig erkannt und mit geeigneten Massnahmen reduziert werden. Sicherheit hat aber ihren Preis und ist weder eine absolute Grösse noch können Sicherheitsanstrengungen – wie im vorliegenden Bericht vorgeführt wird – Fehlleistungen Einzelner sowie Fehler in technischen und organisatorischen Systemen gänzlich verhindern.

4 Kommission



4.1 Rückblick: Ziele 2014

Neben der laufenden Arbeit im operativen Bereich, die sich im Wesentlichen auf die Genehmigung der Schlussberichte erstreckte, legte die Kommission den Schwerpunkt auf die folgenden Tätigkeitsbereiche:

- Rekrutierung des Bereichsleiters Bahnen und Schiffe sowie der neuen Untersuchungsleiter: der Umstand, dass für alle offenen Stellen eine breite Basis an Bewerberinnen und Bewerbern zur Verfügung stand, ermöglichte die Besetzung mit geeigneten und kompetenten Kräften.
- Anpassung der internen Arbeitsunterlagen an die vom Bundesrat am 17. Dezember 2014 genehmigte Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV): mit der neuen Verordnung liegen nun konsistente übergeordnete Rahmenbedingungen vor, die alle Vorgaben in den drei bisherigen die SUST betreffenden Verordnungen integrieren.

Mit Genugtuung kann festgestellt werden, dass die anfangs 2014 festgelegten Ziele weitgehend erreicht wurden:

Konsolidierung des Organisationsaufbaus

Das Organisations- und Geschäftsreglement (OGR), in dem alle Arbeitsabläufe und Prozesse sowie die Verantwortlichkeiten und die Kompetenzen der Mitarbeitenden geregelt sind, konnte Mitte des Jahres in Kraft gesetzt und im Laufe des zweiten Halbjahres an die neue Verordnung VSZV angepasst werden. Alle Mitarbeitenden wurden in der Handhabung der Unterlagen ausgebildet. Die Bearbeitung der Handbücher in den Bereichen ist weitgehend abgeschlossen. Das Konzept für die bereichsübergreifenden Zentralen Dienste ist verabschiedet.

Positionierung der SUST durch die Pflege der bestehenden und den Ausbau weiterer Netzwerkbeziehungen

Die notwendigen und wertvollen Kontakte zu den Aufsichtsbehörden und der Industrie im öffentlichen Verkehr konnten gefestigt werden. Auf internationaler Ebene konnte sich die SUST als Gastgeberin für das Treffen der Si-

cherheitsuntersuchungsbehörden im Rahmen der European Civil Aviation Conference (ECAC) in der neuen Organisation präsentieren, wertvolle Erfahrungen aus dem Thema des Treffens «Unfalluntersuchung in schwierigem Umfeld» ableiten sowie alte Kontakte pflegen und neue knüpfen.

Standardisierung der Prozesse und des Qualitätsverständnisse in den Bereichen

Trotz erreichter Teilziele und feststellbarer Fortschritte ist weiterhin Optimierungspotenzial zur Steigerung von Effizienz und Effektivität in den Untersuchungsabläufen und bei der Berichterstellung vorhanden. Dem Arbeiten nach einheitlichen Standards und gemeinsamen Gütekriterien in den Bereichen gilt es weiterhin das notwendige Gewicht beizumessen.

4.2 Finanzen

Der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle stand im Berichtsjahr ein Budget von 9.118 Millionen Franken zur Verfügung. Effektiv ausgegeben wurden 7.886 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 2014 einen Betrag in der Höhe von 46 700 Franken und stellt die einzige regelmässige Einnahmequelle der SUST dar.

4.3 Ausblick 2015

Die Kommission hat für 2015 die nachfolgenden Schwerpunkte und Ziele festgelegt:

Organisation und Betrieb

- Die Zentralen Dienste sind neu organisiert und werden bereichsübergreifend eingesetzt.
- Die Mehrheit der Untersuchungen von Unfällen und schweren Vorfällen werden innert festgelegter Fristen abgeschlossen.
- Die internen Arbeitsgrundlagen (Handbücher in den Bereichen) sind erstellt und operationell.

Personal

- Der Pikettdienst ist sichergestellt.
- Die vorhandenen personellen Ressourcen werden primär und ausgeglichen im Kernbereich Unfalluntersuchung eingesetzt.
- Die neuen Mitarbeitenden sind in ihre Tätigkeit eingeführt (die Erstausbildung ist abgeschlossen).
- Die Aus- und Weiterbildung der Mitarbeitenden sind in einem Mehrjahresplan festgehalten; durchgeführte Ausbildungen werden in Mitarbeiter-Dossiers dokumentiert.
- Die Stelle des technischen Untersuchungsleiters ist besetzt und operationell.

Qualitätssicherung, Arbeitsklima

- Ein internes Audit ist durchgeführt. Im Fokus stehen die Überprüfung der Betriebsabläufe und das Einhalten der Vorschriften in den Arbeitsgrundlagen.
- Aus der Mitarbeiterumfrage der Bundesverwaltung werden auf allen Führungsstufen die Erkenntnisse analysiert und der entsprechende Handlungsbedarf abgeleitet.

5 Untersuchungsdienst



5.1 Personelles

Bereich Aviatik

Die Zahl der hauptamtlichen Fachkräfte des Bereiches Aviatik blieb im Laufe des Jahres 2014 unverändert bei fünf Untersuchungsleitern. Die zwei Mitarbeiterinnen und der Mitarbeiter des Sekretariats wechselten Mitte Jahr in die neugeschaffene Querschnittsfunktion der Zentralen Dienste, so dass der Bereich seit diesem Zeitpunkt kein eigenes Sekretariat mehr betreibt.

Für die haupt- und nebenamtlichen Mitarbeitenden fand im Dezember 2014 ein Weiterbildungsseminar statt, das die Revision der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV) als Schwerpunkt hatte. Am Ende des Jahres 2014 standen dem Bereich Aviatik 84 Untersuchungsbeauftragte für fachtechnische Fragen und für die Untersuchungstätigkeit in Zusammenarbeit mit den Untersuchungsleitern zur Verfügung.

Bereich Bahnen und Schiffe

Mitte 2014 traten der Bereichsleiter und sein Stellvertreter in den Ruhestand. Deshalb verminderte sich der Personalbestand während einiger Monate auf einen Untersuchungsleiter. Trotz dieser vorübergehend eingeschränkten personellen Ressourcen konnte der Bereitschaftsdienst dank des grossen Einsatzes der Untersuchungsbeauftragten permanent sichergestellt werden.

Mit der Anstellung zweier Untersuchungsleiter im Sommer 2014 wurde der Bestand an Untersuchungsleitern wieder erhöht. Die Sekretärin des Bereichs Bahnen und Schiffe wurde Mitte Jahr in die neu geschaffenen zentralen Dienste der SUST integriert.

Zudem wurden im Herbst 2014 zwei Untersuchungsbeauftragte eingestellt, um den Expertenpool zu ergänzen. Die Neueingestellten absolvierten einen ersten Ausbildungstag, in dem es um Untersuchungsabläufe und -methoden ging. Im Berichtsjahr beendeten zwei Untersuchungsbeauftragte ihre Tätigkeit bei der SUST. Ende 2014 verfügte der Bereich Bahnen

und Schiffe über 16 Expertinnen und Experten. Diese werden bei Bedarf als Untersuchungsbeauftragte für spezifische Aufgaben eingesetzt.

In gleicher Weise wie im Bereich Aviatik wurde ein Weiterbildungsseminar für alle haupt- und nebenamtlichen Mitarbeitenden durchgeführt.

5.2 Untersuchungstätigkeit

Bereich Aviatik

Beim Bereich Aviatik gingen im Jahr 2014 insgesamt 1093 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 Flugverlaufes erlaubte.

Gestützt auf die notwendigen Abklärungen wurden 15 Untersuchungen von Unfällen und 14 Untersuchungen von schweren Vorfällen, worunter 5 Airprox mit hoher oder erheblicher Kollisionsgefahr eröffnet, sowie 36 Ereignisse summarisch untersucht. Damit war das Jahr 2014 bezüglich Anzahl der neu eröffneten Untersuchungen ein unterdurchschnittliches Jahr.

Während des gleichen Zeitraums konnten 24 Untersuchungen abgeschlossen und der entsprechende Schlussbericht veröffentlicht werden (vgl. Anhang 1). Im Rahmen der Tätigkeit des Bereiches Aviatik wurden 13 Sicherheitsempfehlungen ausgesprochen.

Bereich Bahnen und Schiffe

Verglichen mit den drei vorangegangenen Jahren war 2014 in Bezug auf die Anzahl der gemeldeten Ereignisse ein leicht überdurchschnittliches Jahr.

Im August kam es zu zwei gravierenden Ereignissen: In Wolfenschiessen starben bei der Kollision eines Kleinbusses mit einem Zug auf einem ungesicherten Bahnübergang drei der acht Insassen des Fahrzeugs. Die fünf übrigen Insassen wurden schwer verletzt. Zwei Tage später entgleiste ein Zug der Rhätischen Bahn zwischen Tiefencastel und Filisur wegen einer Schlammlawine, die durch die starken Regenfälle verursacht worden war. Als Folge davon wurde der erste Personenwagen hinter der Lokomotive in den Steilhang unterhalb der Gleise geschleudert. Der Unfall forderte ein Todesopfer und zehn Verletzte.

2014 gingen beim Bereich Bahnen und Schiffe insgesamt 382 Meldungen über Unfälle oder Gefährdungen ein. In 27 Fällen wurden Untersuchungen von Unfällen und Gefahrensituationen eröffnet, die alle zu einem Schlussbericht führten beziehungsweise führen werden. Die eingegangenen Meldungen verteilen sich wie folgt auf die vier Tätigkeitsfelder des Bereichs: 334 betreffen die Bahn, 31 Trams, 7 Busse, 8 Seilbahnen und 2 stammen von Schiffen.

57 weitere Ereignisse wurden analysiert und die Untersuchung mit einer Aktennotiz abgeschlossen. Im Berichtsjahr veröffentlichte der Bereich Bahnen und Schiffe 15 Schlussberichte (vgl. Anhang 2). Als Folge von zwei Entgleisungen wurden zur Erhöhung der Sicherheit zwei Zwischenberichte zuhanden des Bundesamtes für Verkehr (BAV) verfasst. Gesamthaft sprach der Bereich Bahnen und Schiffe 20 Sicherheitsempfehlungen aus.

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 aus-

spricht. Es liegt anschliessend an der zuständigen Aufsichtsbehörde zusammen mit den beteiligten Verkehrskreisen zu entscheiden, ob und wie die Sicherheitsempfehlungen umgesetzt werden sollen.

Die Europäische Union hat im Jahr 2003 die Europäische Agentur für Flugsicherheit (European Aviation Safety Agency – EASA) gegründet, 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 Schwei-

zerische Sicherheitsuntersuchungsstelle ihre Sicherheitsempfehlungen des Bereichs Aviatik je nach Zuständigkeit entweder an die EASA oder an das Bundesamt für Zivilluftfahrt.

Da seit dem 1. Februar 2012 die Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivilluftfahrt und zur Aufhebung der Richtlinie 94/56/EG auch in der Schweiz unmittelbar anwendbar ist, sind die Adressaten der Sicherheitsempfehlung gemäss Artikel 18 gehalten, der SUST den Empfang des entsprechenden Übermittlungsschreibens zu bestätigen und sie innerhalb von 90 Tagen nach der Übermittlung der Sicherheitsempfehlung über die getroffenen oder erwogenen Massnahmen sowie gegebenenfalls über die für deren Durchführung erforderliche Zeit bzw., wenn keine Massnahmen ergriffen werden, über die Gründe dafür zu informieren.

Der Betrieb von Bahnen und Binnenschiffen ist hingegen vornehmlich national geregelt. Gemäss Artikel 25 Absatz 5 der Verordnung über die Meldung und die Untersuchung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb öffentlicher Verkehrsmittel (VUU SR 742.161), die während des Berichtsjahres noch in Kraft war, richten sich deshalb alle Sicherheitsempfehlungen des Bereiches Bahnen und Schiffe an das Bundesamt für Verkehr (BAV).

Im Folgenden sind alle Sicherheitsempfehlungen zusammengestellt, welche die SUST während des Jahres 2014 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 1. März 2015. Der aktuelle Umsetzungsstand von Sicherheitsempfehlungen kann der Homepage der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle entnommen werden.

6.1 Bereich Aviatik

Sicherheitsempfehlung Nr. 478, 3.2.2014

Im Nahkontrollbezirk (terminal area – TMA) von Sitten fand eine gefährliche Annäherung statt, und zwar zwischen einer Beechcraft A23-24, die das Rhonetal in Richtung Nord durchquerte, und einer Piper PA-34, die sich im Endanflugbereich des Instrumentenanfluges der Piste 25 befand. Es herrschten Sichtflugbedingungen und die Beechcraft flog nach Sichtflugregeln (visual flight rules – VFR), während die Piper die Instrumentenflugregeln (instrument flight rules – IFR) unter Sichtflugbedingungen befolgte.

Die regionale Sichtanflugkarte des Flugplatzes Sitten enthielt keine VFR-Routen oder -Punkte für den Ausflug aus dem Nahkontrollbezirk bzw. der Kontrollzone (control zone – CTR), was einen geografischen Abstand zwischen dem VFR- und IFR-Verkehr geschaffen hätte. Auf der Karte befanden sich drei Meldepunkte, die nur für ankommende Flüge obligatorisch waren.

Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte verlangen, dass die regionale VFR-Karte des Flugplatzes Sitten VFR-Routen oder -Punkte für den Ausflug aus der TMA/CTR enthält und so eine Trennung zwischen dem VFR- und IFR-Verkehr schafft.

Stand der Umsetzung

Noch nicht umgesetzt. Skyguide hat sich aber wie folgt geäußert: *«Skyguide hat eine neue <Visual Approach Chart> vorgelegt, die die gemachten Empfehlungen berücksichtigt und den Mischverkehr zwischen Sicht- und Instrumentenflügen besser trennt. Allerdings bedingt diese Neuerung auch eine Änderung des Betriebsreglements für den Flugplatz Sion. Sobald diese Änderung genehmigt ist, wird die neue Karte publiziert.»*

Sicherheitsempfehlung Nr. 479, 5.9.2014

Am 2. Juni 2012 startete auf dem Regionalflugplatz Bern ein Helikopter R44 II nach eigenem Ermessen (own discretion) über Rollweg KILO „around the tower“ in Richtung Ausflugs punkt HOTEL. Kurz darauf erfolgte der Start eines Verkehrsflugzeuges des Typs Dornier 328-100 auf Piste 32. Infolge eines Ausweichmanövers des Helikopters kam es zu einer gefährlichen Annäherung mit hohem Kollisionsrisiko zwischen den beiden Luftfahrzeugen.

Im Rahmen der Untersuchung wurden mehrere systemische Punkte ermittelt, welche zu einem wenig fehlertoleranten und unzuweckmässigen Betrieb beitragen, wenn Piste 32 in Betrieb ist.

Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte in Zusammenarbeit mit dem Flughafenbetreiber und der Flugsicherung Skyguide die Erstellung eines Endanflug- und Abflugbereichs (final approach and take-off area – FATO) sowie das Festlegen von Ab- und Anflugrouten für Helikopter zu den Wegpunkten HE, H, HW des Flughafens Bern-Belp sicherstellen.

Stand der Umsetzung

Noch nicht umgesetzt. Skyguide hat sich aber wie folgt geäußert: *«Skyguide, die Betreiberin des Flughafens sowie das BAZL haben die Erstellung eines FATO zur besseren Trennung von Helikopter- und Linienverkehr in Bern-Belp diskutiert. Sie haben beschlossen, diese Massnahme mit der geplanten Flughafenbautapete 4 umzusetzen; eine vorzeitige Umsetzung brächte grosse Ineffizienz und Einschränkungen mit sich. Als Zwischenlösung wurden im Luftfahrthandbuch der Schweiz (AIP) die heutigen Helikopterlandeplätze besser beschrieben (März 2015).»*

Sicherheitsempfehlung Nr. 480, 5.9.2014

Nach dem Start eines Helikopters R44 II nach eigenem Ermessen (own discretion) über Rollweg KILO „around the tower“ in Richtung Ausflugs punkt HOTEL erfolgte kurz darauf der Start eines Verkehrsflugzeuges des Typs Dornier 328-100 auf Piste 32. Infolge eines Ausweichmanövers des Helikopters kam es zu einer gefährlichen Annäherung mit hohem Kollisionsrisiko zwischen den beiden Luftfahrzeugen.

Im Rahmen der Untersuchung wurden mehrere systemische Punkte ermittelt, welche zu einem wenig fehlertoleranten und unzuweckmässigen Betrieb beitragen, wenn Piste 32 in Betrieb ist.

Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte in Zusammenarbeit mit der Flugsicherung Skyguide, dem Flughafenbetreiber und den Benutzern des Flughafens Bern-Belp eine umfassende Analyse der Betriebsverfahren vornehmen und alle geeigneten Massnahmen ergreifen, welche die Komplexität und die systemischen Risiken verringern.

Stand der Umsetzung

Noch nicht umgesetzt. Skyguide hat sich aber wie folgt geäußert: *«Skyguide hat 2010 in Bern-Belp den ersten so genannten <Unit Safety Survey> durchgeführt. Diese von skyguide entwickelte Methode hat sich als nützlich erwiesen, um eine betriebliche Einheit auf allfällige Sicherheitsrisiken zu durchleuchten. Sie wurde daraufhin auch in anderen Einheiten nutzbringend angewendet.*

In Bern konnten seither einzelne Massnahmen, die aus dem Survey hervorgingen, umgesetzt oder zur Umsetzung ge-

plant werden. Die Ausbautappe 4 des Flughafens Bern-Belp wird erneut die Gelegenheit bieten, gewisse Abläufe zu optimieren.

Die Umsetzung einer Reihe weiterer Massnahmen ist hingegen an eine Anpassung von (meist politischen) Rahmenbedingungen gebunden (z.B. Südanflug GNSS RWY 32 für eine bessere Trennung von IFR- und VFR-Verkehr:»

Sicherheitsempfehlung Nr. 481, 15.9.2014

Seit 2008 haben sich auf dem Flughafen Zürich oder in unmittelbarer Nähe davon vergleichbare schwere Vorfälle wie derjenige vom 22. August 2012 ereignet, in welchen Spezialflüge zur Entstehung des jeweiligen schweren Vorfalls beigetragen haben.

Auch im vorliegenden Fall fand ein aufwändiger Trainingsflug mit Aufsetzen und Durchstarten (touch and go) auf verschiedenen Pisten zu einem Zeitpunkt statt, als das Verkehrsaufkommen zunehmend und komplex war.

Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte in Zusammenarbeit mit dem Flughafen Zürich und der Flugsicherung Skyguide Rahmenbedingungen zur sicheren Abwicklung von Spezialflügen festlegen oder wo nötig anpassen.

Stand der Umsetzung

Teilweise umgesetzt. Skyguide gibt folgende Massnahmen bekannt: «Die für die Flugverkehrsleitung aufwändigen VFR-Volten wurden am Flughafen Zürich stark eingeschränkt und sollen zusätzlich an besondere Bedingungen geknüpft werden.

Skyguide hat das Thema Spezialflüge in verkehrsintensiven Zeiten ins Weiterbildungsprogramm aufgenommen. Es geht darum, die bereits hohe Komplexität des Flughafen-systems mit der Abwicklung von Spezialflügen zusätzlich zu erhöhen. Die Erkenntnisse sind auch in den «Best Practice» Leitfaden für die Grundausbildung der FlugverkehrsleiterInnen eingeflossen.»

Sicherheitsempfehlung Nr. 482, 28.11.2014

Während des Anfluges auf dem Instrumentenlandesystem der Piste 10 in St. Gallen-Altenrhein blieben die Landeklappen der Embraer Phenom 300 beim Ausfahren durch eine technisch bedingte Anomalität bei rund 10 Grad blockiert und konnten in der Folge nicht mehr bewegt werden.

Nach einem Durchstart war das Flugzeug im darauffolgenden Endanflug nicht stabilisiert und es ertönten im Cockpit u.a. die akustische Warnung «too low flaps» des terrain awareness and warning system (TAWS).

In der Prüfliste zum Gebrauch der entsprechenden Tabellen für die Landedistanzberechnung wird der Korrekturfaktor nur für eine trockene, nicht aber für eine nasse Piste publiziert.

Sicherheitsempfehlung

Die Europäische Agentur für Flugsicherheit (European Aviation Safety Agency – EASA) sollte zusammen mit dem Flugzeughersteller prüfen, wie die Handbücher angepasst werden können, sodass sie dem Piloten eine optimale Hilfe in abnormalen Situationen bieten.

Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend.

Sicherheitsempfehlung Nr. 483, 19.8.2014

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.

Im Rahmen der Untersuchung wurde festgestellt, dass beim Flugsicherungsunternehmen Skyguide die Praxis bestand, eine sog. «anticipated clearance» zu erteilen, wobei es sich dabei nicht um eine «antizipierte», also prognostizierte Freigabe handelte, sondern um eine Freigabe aufgrund eines erwarteten oder prognostizierten vertikalen Flugweges. Dies führte sowohl im vorliegend untersuchten schweren Vorfall als auch im sonstigen Betrieb dazu, dass gelegentlich unter der Annahme eines bestimmten Flugweges eine Sinkfreigabe erteilt wurde, die zu einer Unterschreitung der tiefsten zulässigen Höhe für Instrumentenflüge in der TMA LSZH 2 führte. Das Konzept dieser «anticipated clearances» war in den betrieblichen Unterlagen des Flugbetriebsunternehmens nirgends beschrieben und es existierten auch keine Schulungsunterlagen dazu. Dies führte zu einer unterschiedlichen Handhabung bzw. Auffassung dieses Konzepts durch die einzelnen Flugverkehrsleiter. Sowohl der vorliegend untersuchte schwere Vorfall wie auch die Daten von anderen Flügen, zeigen, dass das Erteilen einer Freigabe aufgrund eines erwarteten Flugweges in gewissen Fällen von den Flugverkehrsleitern nicht sicher beherrscht wird.

Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte gemeinsam mit der Flugsicherung Skyguide das Konzept der anticipated clearances prüfen und Massnahmen treffen, die sicherstellen, dass Flüge nach Instrumentenflugregeln, unter Einhaltung einer Freigabe, nicht auf Höhen oder in Lufträume gelangen, die für sie nicht vorgesehen sind.

Stand der Umsetzung

Noch nicht umgesetzt. Skyguide hat sich aber wie folgt geäußert: *«Vorteile und Problematik von <anticipated clearances> wurden von Skyguide einer ersten genauen Betrachtung unterzogen. Die Erkenntnisse sind in die Weiterbildung eingeflossen. In einer weiteren Überlegung sieht Skyguide vor, dort wo der Nutzen von <anticipated clearances> fraglich ist, die Praxis entsprechend anzupassen. Eine betriebliche Information für Flugverkehrsleiter über das mögliche Steig- und Sinkverhalten von Flugzeugen im Approach war eine weitere, allgemeine Sensibilisierungsmassnahme. Zudem hat Skyguide ihre Erkenntnisse aus der internen Untersuchung mit Swiss International Airlines geteilt, um das Bewusstsein auch pilotenseitig zu fördern»*

Sicherheitsempfehlung Nr. 484, 19.8.2014

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.

Im Rahmen der Untersuchung wurde festgestellt, dass die Luftraumstruktur um den Flughafen Zürich sowohl an die Besatzungen von Luftfahrzeugen als auch an die Flugverkehrsleiter hohe Anforderungen stellt. Damit stellt diese Luftraumstruktur ein systemisches Risiko dar. Das System stützt sich letztlich auf eine fehlerfreie Arbeitsweise ab, was mit Blick auf die normalen menschlichen Begrenzungen von falschen Annahmen ausgeht. Die Lufträume sind so ausgelegt, dass auch verhältnismässig kleine Fehler bereits zu gefährlichen Situationen führen können.

Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit den Aufsichtsbehörden von Nachbarstaaten und unter Einbezug der betroffenen Verkehrskreise die Luftraumstruktur um den Flughafen Zürich prüfen und Massnahmen treffen, welche die Nutzung des Luftraumes vereinfachen bzw. fehlertoleranter machen.

Stand der Umsetzung

Noch nicht umgesetzt. Skyguide hat sich aber wie folgt geäußert: *«Skyguide und das BAZL wollen einer systemischen Verbesserung besondere Aufmerksamkeit schenken, nämlich der Vereinfachung der Terminal-Area-Struktur des Flughafens Zürich (Layout, Anzahl und Grösse der Sektoren). In der Zwischenzeit hat Skyguide die Erkenntnisse aus der internen Untersuchung mit umliegenden Segelflugvereinen und mit Swiss International Airlines geteilt, um das Bewusstsein auch pilotenseitig zu fördern.»*

Sicherheitsempfehlung Nr. 488, 22.12.2014

Am 26. April 2012 wollte ein Flugzeug Piper Cheyenne IIIA, D-IOSD, nach einem Flug von Deutschland herkommend den Flugplatz Buochs anfliegen. Der Pilot flog irrtümlich am Flugplatz Buochs vorbei und sank südlich davon in Richtung des Militärflugplatzes Alpnach ab. In der falschen Annahme, es handle sich dabei um den Flugplatz Buochs führte der Pilot einen Anflug auf die Piste 01 von Alpnach aus. Als der Irrtum offensichtlich wurde, leitete er einen Durchstart ein, in dessen Verlauf es zu einer Fastkollision mit einem Verband bestehend aus zwei Helikoptern AS332 «Super Puma» der Schweizer Luftwaffe kam, die sich im Anflug auf ihren Stützpunkt Alpnach befanden.

Wie die Untersuchung gezeigt hat, standen den Platzverkehrsleitstellen von Buochs und Alpnach keine Radardaten zum Flugweg des anfliegenden Flugzeuges zur Verfügung. Die Radarsysteme von Skyguide waren aber in der Lage, den Flugweg der D-IOSD kontinuierlich bis etwa 2 NM süd-südwestlich des Flugplatzes Alpnach auf einer Höhe von 3500 ft QNH zu erfassen.

Der schwere Vorfall hätte mit hoher Wahrscheinlichkeit schon im Ansatz vermieden werden können, wenn die Platzverkehrsleitstellen in Buochs und Alpnach diese Daten zur Verfügung gehabt hätten.

Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte zusammen mit der Luftwaffe und dem Flugsicherungsunternehmen Skyguide sicherstellen, dass den Flugverkehrsleitstellen auf Regional- und Militärflugplätzen zur Verbesserung der Übersicht bezüglich des Verkehrs in der Flugplatzumgebung zumindest diejenigen Radardaten zur Verfügung stehen, welche in den Systemen von Skyguide bereits vorhanden sind.

Stand der Umsetzung

Noch nicht umgesetzt. Skyguide hat sich aber wie folgt geäußert: *«Seit dem schweren Vorfall hat bereits auf mehreren Regional- und Militärflugplätzen eine technische Weiterentwicklung stattgefunden. Zudem sind grössere technische Nachrüstungen in Planung, so dass schlussendlich allen regionalen und militärischen Flugverkehrsleitstellen, die in technischer Verantwortung der skyguide oder der Luftwaffe stehen, ein verbessertes Radardisplay zur Verfügung stehen wird.»*

Sicherheitsempfehlung Nr. 489, 3.12.2014

Am 24. Mai 2012 befand sich ein nach Instrumentenflugregeln betriebenes Verkehrsflugzeug auf einem Sichtanflug auf die Piste 32 in Bern-Belp. Ein nach Sichtflugregeln betriebener Helikopter durchquerte gleichzeitig die Kontrollzone des Flughafens. Beiden Luftfahrzeugen wurden

Verkehrsinformationen erteilt und die Besatzungen bestätigten, dass sie Sichtkontakt zueinander hätten. Wenig später wurde in der Fokker 100 durch das TCAS ein Ausweichbefehl (resolution advisory – RA) generiert. Die beiden Luftfahrzeuge kreuzten sich schliesslich in einer Distanz von horizontal 0.7 NM und vertikal 75 ft.

Seit dem Jahr 2006 haben sich auf verschiedenen Flughäfen der Schweiz, deren Lufträume der Klasse D zugeordnet sind, mehrere ähnliche schwere Vorfälle ereignet, die alle im Zusammenhang mit gefährlichen Annäherungen zweier Luftfahrzeuge standen. Mindestens eines der beiden Luftfahrzeuge war dabei jeweils mit einem Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem (traffic alert and collision avoidance system – TCAS) ausgerüstet.

Die Analyse dieser schweren Vorfälle zeigt, dass insbesondere bezüglich der Möglichkeiten und Aufgaben der Flugsicherung in Lufträumen der Klasse D und hinsichtlich der Konsequenzen TCAS Informationsdefizite bestehen.

Ferner zeigen diese Untersuchungen, dass das visuelle Schätzen von Distanzen im dreidimensionalen Raum sowie deren zeitliche Veränderung schwierig und daher fehleranfällig ist. Das TCAS stellt dazu im Vergleich zur subjektiven menschlichen Einschätzung ein technisch objektives Warnsystem dar. Die vom TCAS generierten Warnungen, insbesondere die resolution advisories, weisen daher zumindest auf ein erhebliches Kollisionsrisiko hin.

Die Auslösung eines Ausweichbefehls beweist auch, dass die subjektive Einschätzung der involvierten Menschen die tatsächliche Situation nicht zutreffend erfasste, was auch ein Hinweis darauf ist, dass das Prinzip «see and avoid» gewissen Grenzen unterworfen ist.

Sicherheitsempfehlung

Die Europäische Agentur für Flugsicherheit (European Aviation Safety Agency – EASA) sollte in Zusammenarbeit mit anderen massgeblichen internationalen Organisationen überprüfen, inwiefern die Nutzung des traffic collision and avoidance system (TCAS) und das Prinzip «see and avoid» insbesondere in Lufträumen ohne festgelegte Separationskriterien besser aufeinander abgestimmt werden können.

Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend

Sicherheitsempfehlung Nr. 490, 3.12.2014

Am 24. Mai 2012 befand sich ein nach Instrumentenflugregeln betriebenes Verkehrsflugzeug auf einem Sichtanflug auf die Piste 32 in Bern-Belp. Ein nach Sichtflugregeln betriebener Helikopter durchquerte gleichzeitig die Kontrollzone des Flughafens. Beiden Luftfahrzeugen wurden

Verkehrsinformationen erteilt und die Besatzungen bestätigten, dass sie Sichtkontakt zueinander hätten. Wenig später wurde in der Fokker 100 durch das TCAS ein Ausweichbefehl (resolution advisory – RA) generiert. Die beiden Luftfahrzeuge kreuzten sich schliesslich in einer Distanz von horizontal 0.7 NM und vertikal 75 ft.

Seit dem Jahr 2006 haben sich auf verschiedenen Flughäfen der Schweiz, deren Lufträume der Klasse D zugeordnet sind, mehrere ähnliche schwere Vorfälle ereignet, die alle im Zusammenhang mit gefährlichen Annäherungen zweier Luftfahrzeuge standen. Mindestens eines der beiden Luftfahrzeuge war dabei jeweils mit einem Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystem (traffic alert and collision avoidance system – TCAS) ausgerüstet.

Die Analyse dieser schweren Vorfälle zeigt, dass insbesondere bezüglich der Möglichkeiten und Aufgaben der Flugsicherung in Lufträumen der Klasse D und hinsichtlich der Konsequenzen TCAS Informationsdefizite bestehen.

Ferner zeigen diese Untersuchungen, dass das visuelle Schätzen von Distanzen im dreidimensionalen Raum sowie deren zeitliche Veränderung schwierig und daher fehleranfällig ist. Das TCAS stellt dazu im Vergleich zur subjektiven menschlichen Einschätzung ein technisch objektives Warnsystem dar. Die vom TCAS generierten Warnungen, insbesondere die resolution advisories, weisen daher zumindest auf ein erhebliches Kollisionsrisiko hin.

Die Auslösung eines Ausweichbefehls beweist auch, dass die subjektive Einschätzung der involvierten Menschen die tatsächliche Situation nicht zutreffend erfasste, was auch ein Hinweis darauf ist, dass das Prinzip «see and avoid» gewissen Grenzen unterworfen ist.

Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte in Zusammenarbeit mit Skyguide wirksame und einfache Massnahmen ergreifen, die sicherstellen, dass insbesondere in Lufträumen der Klasse D oder anderen durch Verkehrsflugzeuge genutzten Lufträumen ohne festgelegte Separationskriterien zumindest der Schutzbereich der Verkehrsflugzeuge, in dem es zur Auslösung eines Ausweichbefehls des Verkehrswarn- und Kollisionsverhinderungssystems kommt, nicht verletzt wird.

Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend.

Sicherheitsempfehlung Nr. 491, 3.12.2014

Am 24. Mai 2012 befand sich ein nach Instrumentenflugregeln betriebenes Verkehrsflugzeug auf einem Sichtanflug auf die Piste 32 in Bern-Belp. Ein nach Sichtflugregeln betriebener Helikopter durchquerte gleichzeitig die Kont-

rollzone des Flughafens. Beiden Luftfahrzeugen wurden Verkehrsinformationen erteilt und die Besatzungen bestätigten, dass sie Sichtkontakt zueinander hätten. Wenig später wurde in der Fokker 100 durch das TCAS ein Ausweichbefehl (resolution advisory – RA) generiert. Die beiden Luftfahrzeuge kreuzten sich schliesslich in einer Distanz von horizontal 0.7 NM und vertikal 75 ft.

Die Platzverkehrsleitstelle Bern-Belp war mit einem Konfliktwarnsystem (short term conflict alert – STCA) ausgerüstet. Die Alarmauslösung wurde jedoch seit Jahren unterdrückt. Daher konnte das STCA zu keinem Zeitpunkt ansprechen, um den Flugverkehrsleiter vor der gefährlichen Annäherung der beiden Luftfahrzeuge zu warnen.

Bereits frühere schwere Vorfälle haben gezeigt, dass ein sich anbahnender Konflikt früher hätte erkannt und entsprechend entschärft werden können, wenn das Sicherheitsnetz STCA zur Verfügung gestanden hätte.

Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte zusammen mit dem Flugsicherungsunternehmen Skyguide alle notwendigen Massnahmen ergreifen, dass vorhandene Sicherheitsnetze den betroffenen Flugsicherungsstellen zur Verfügung gestellt werden können.

Stand der Umsetzung

Teilweise umgesetzt. Skyguide gibt folgende Massnahmen bekannt: *«Im Oktober 2013 konnte Skyguide das STCA-Sicherheitsnetz, in der Form wie es in Genf und Zürich operativ ist, auf Bern ausdehnen. Das Instrumentarium, das der Flugverkehrsleitstelle Bern zur Verfügung steht, wurde dadurch insgesamt verbessert.»*

Sicherheitsempfehlung Nr. 492, 9.12.2014

Am 14. März 2012 wollte ein Flugzeug DO328-100 von Bern-Belp (LSZB) aus einen Linienflug nach Wien–Schwechat (LOWW) durchführen.

Nach Erreichen der Reiseflughöhe erschien die Warnanzeige CAB ALT, welche eine zu hohe Kabinendruckhöhe anzeigte. Die Besatzung setzte die Sauerstoffmasken auf und leitete unverzüglich einen Notabstieg (emergency descent) ein.

Die Besatzung entschied sich, mit reduzierter Geschwindigkeit nach Bern-Belp zurückzukehren. Die Untersuchung zeigte, dass beim Start des Flugzeuges das zur Regulierung des Kabinendrucks eingesetzte forward outflow valve nicht ganz geschlossen gewesen war.

Diese Situation konnte entstehen, weil der Drehknopf zur Steuerung des forward outflow valve in einer falschen Position stand und die Besatzung diese Fehleinstellung nicht bemerkte.

Die folgenden Faktoren haben zur Entstehung des schweren Vorfalls beigetragen:

Die Steuerung des forward outflow valve, die für den manuellen Betrieb (manual mode) vorgesehen ist, wirkt auch im automatischen Betriebsmodus.

Die Stellung des forward outflow valve wird der Besatzung nicht angezeigt.

Sicherheitsempfehlung

Die Europäische Agentur für Flugsicherheit (European Aviation Safety Agency – EASA) sollte zusammen mit dem Flugzeughersteller Massnahmen ergreifen, damit die Besatzung ein nicht geschlossenes forward outflow valve, insbesondere im automatischen Betriebsmodus, besser erkennen kann.

Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend.

Sicherheitsempfehlung Nr. 493, 15.12.2014

Am 15. September 2012 startete ein Heissluftballon in der Nähe von Ranflüh/BE und versuchte in der Folge über eine Wolkenschicht, deren Untergrenze in ungefähr 1900 bis 2000 m/M lag, zu gelangen. Vom Piloten unbemerkt, drang der Ballon dabei in den Nahkontrollbezirk des Regionalflugplatzes Bern-Belp ein. Kurze Zeit später kam es zu einer Fastkollision mit einem Flugzeug Cessna R182, das sich auf einem Trainingsflug nach Instrumentenflugregeln ab dem Regionalflugplatz Bern-Belp befand.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass zumindest bei einigen Ballonpiloten bezüglich der genauen Kenntnisse des Nebeldurchstossverfahrens und einer entsprechend korrekten Anwendung ein Defizit besteht. Weiter wurde klar, dass für die Anwendung des Nebeldurchstossverfahrens mit Ballonen keinerlei Ausbildung erforderlich ist.

Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt sollte zusammen mit dem Schweizerischen Ballonverband sicherstellen, dass die Ballonpiloten in der Anwendung des Nebeldurchstossverfahrens ausreichend ausgebildet sind.

Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend.

6.2 Bereich Bahnen und Schiffe

Sicherheitsempfehlung Nr. 38, 9.9.2014

Am Mittwoch, 21. August 2013, um 22:50 Uhr kollidierte im Bahnhof Stäfa (Seite Rapperswil) eine vom Gleis 4 herkommende Rangierbewegung mit Bahndienstfahrzeugen mit dem vom Gleis 3 in Richtung Rapperswil ausfahrenden S7-Zug 88791. Infolge der Streifkollision entgleiste das vorderste Drehgestell des S7-Doppelstocktriebzuges. Beim Stellwerk des Typs Domino 55, wie auch bei Domino 69 und dem Kleinrelaisstellwerk (KRS) ohne Zwergsignale, sind eingestellte Rangierfahrwege nicht gegen feindliche Fahrstrassen gesichert.

Sicherheitsempfehlung

Das BAV sollte prüfen, ob bei der Einstellung eines Rangierfahrwegs über die Bedienoberfläche Ittis, auf einer Anlage ohne Zwergsignale der im System vorhandene «Weicheneinzelverschluss» anzuwenden ist.

Stand der Umsetzung

Das generelle Einschalten des Weicheneinzelverschlusses als Betriebs-Prozessschritt wurde als nicht stufengerecht erachtet. Die Sicherheitsempfehlung wurde nicht umgesetzt.

Sicherheitsempfehlung Nr. 39, 9.7.2014

Am Donnerstag, 7. März 2013 kurz nach 09:40 Uhr, entgleiste bei einer Überführungsfahrt mit dem Zug 69824, das vorderste Drehgestell eines neuen, unausgebauten Niederflur-Doppelstockwagens (NDW) von Siemens auf der Höhe der doppelten Kreuzungsweiche (DKW) 31 bei der Ausfahrt Bern Weyermannshaus Richtung Freiburg. Infolge der Entgleisung ragte der entgleiste Wagen in das Lichtraumprofil des Nachbargleises. Im selben Moment fuhr in der Gegenrichtung die S-Bahn 15133 der BLS vorbei und streifte dabei mit der vorderen oberen Ecke den engleiten Niederflur-Doppelstockwagen.

Zu eng gekuppelte Fahrzeuge generieren hohe Pufferkräfte, die in Kombination mit anderen schwer beeinflussbaren Faktoren, das Aufklettern eines Rades begünstigen können.

Sicherheitsempfehlung

In Anbetracht der Differenz zwischen dem von Siemens angenommenen Referenzkuppelzustand für das Niederflur-Doppelstockwagen-Projekt (2x5 Windungen) und den SBB-Kupplungsvorschriften für die modernen Reisezugwagen unter sich (2x3 Windungen), empfiehlt die SUST dem BAV

die Vorschriften bezüglich Eindrehungen einheitlich zu regeln.

Stand der Umsetzung

Nicht umgesetzt. Aus Sicht des BAV handelt es sich dabei um konkrete, fahrzeugspezifische Handlungsanweisungen, welche durch die Unternehmung individuell auf ihre Fahrzeuge abgestimmt und nicht übergeordnet festzulegen sind.

Sicherheitsempfehlung Nr. 42, 13.8.2014

Am 6. September 2012 verkehrte einen Gütertriebwagen De 4/4 der Aare Seeland mobil als Lokzug von Bannwil nach Langenthal. Bei der Einfahrt im Bahnhof Langenthal leitete der Lokführer in der Steigung bis zur Weiche 7 eine Bremsung ein, um die Geschwindigkeit auf 25 km/h zu verringern. Er stellte fest, dass die Geschwindigkeit nur zögerlich abnahm und verstärkte die Bremsung bis in die Vollbremsstellung. Der Gütertriebwagen kollidiert bei der Einfahrt in das besetzte Gleis Q1 mit dem Triebzug Be 4/8.

Da die Sichtbarkeit der Stellung des Steuerkontrollers beeinträchtigt war, bemerkte der Lokführer bei der Einfahrt auf das besetzte Gleis Q1 in Langenthal nicht, dass der Steuerkontroller noch auf Stufe 8 stand und der De 4/4 noch Zugkraft ausübte.

Sicherheitsempfehlung

Die Sichtbarkeit der Stellung des Steuerkontrollers des De 4/4 sollte verbessert werden. Zum Beispiel durch entfernen des Metallstegs und hervorheben des Stellungszeigers mit weisser Farbe.

Stand der Umsetzung

Umgesetzt.

Sicherheitsempfehlung Nr. 43, 13.8.2014

Am 6. September 2012 verkehrte einen Gütertriebwagen De 4/4 der Aare Seeland mobil als Lokzug von Bannwil nach Langenthal. Bei der Einfahrt im Bahnhof Langenthal leitete der Lokführer in der Steigung bis zur Weiche 7 eine Bremsung ein, um die Geschwindigkeit auf 25 km/h zu verringern. Er stellte fest, dass die Geschwindigkeit nur zögerlich abnahm und verstärkte die Bremsung bis in die Vollbremsstellung. Der Gütertriebwagen kollidiert bei der Einfahrt in das besetzte Gleis Q1 mit dem Triebzug Be 4/8.

Nachträglich stellte der Lokführer mit einer Bremsprobe fest, dass die Bremse richtig funktionierte, sich aber der Steuerkontroller auf der Stufe 8 befand und der Gütertriebwagen noch Zugkraft ausübte. Der Lokführer stellte Steuerkontroller und Wendeschalter auf 0.

Sicherheitsempfehlung

Bei der Ausbildung des Lokpersonals sollte die Eigenheit der Bedienung von Steuerkontroller und Führerbremsventil des De 4/4 wiederholt behandelt werden, damit Lehren aus diesem Unfall gezogen werden können.

Stand der Umsetzung

Umgesetzt

Sicherheitsempfehlung Nr. 44, 13.8.2014

Am 6. September 2012 verkehrte einen Gütertriebwagen De 4/4 der Aare Seeland mobil als Lokzug von Bannwil nach Langenthal. Bei der Einfahrt im Bahnhof Langenthal leitete der Lokführer in der Steigung bis zur Weiche 7 eine Bremsung ein, um die Geschwindigkeit auf 25 km/h zu verringern. Er stellte fest, dass die Geschwindigkeit nur zögerlich abnahm und verstärkte die Bremsung bis in die Vollbremsstellung. Der Gütertriebwagen kollidiert bei der Einfahrt in das besetzte Gleis Q1 mit dem Triebzug Be 4/8.

Nachträglich stellte der Lokführer mit einer Bremsprobe fest, dass die Bremse richtig funktionierte, sich aber der Steuerkontroller auf der Stufe 8 befand und der Gütertriebwagen noch Zugkraft ausübte.

Sicherheitsempfehlung

In der Bedienungsanleitung des Gütertriebwagens De 4/4 321 sollten die Auswirkungen der Schnellbremsstellung des Führerbremsventils beschrieben werden.

Stand der Umsetzung

Umgesetzt.

Sicherheitsempfehlung Nr. 45, 10.12.2014

Am Samstag, 16. Februar 2013 um ca. 01:18 Uhr entgleiste infolge eines Schienenbruchs eine S-Bahn-Doppelstockkomposition zwischen Schwerzenbach und Nänikon-Greifensee. Verletzt wurde niemand. An den Infrastrukturanlagen sowie am Rollmaterial entstand grosser Sachschaden. Der primäre Schienenbruch ist bei einem kurz vor dem entgleisten Zug durchfahrenden Dienstzug entstanden.

Die Schiene war durch verschiedene Formen der Rollermüdung bereits vor der Entgleisung beschädigt.

Sicherheitsempfehlung

Die Zeitspanne zwischen den Ultraschallmessungen auf stark belasteten Strecken sollte überprüft werden.

Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend.

Sicherheitsempfehlung Nr. 46, 10.12.2014

Am Samstag, 16. Februar 2013 um ca. 01:18 Uhr entgleiste infolge eines Schienenbruchs eine S-Bahn-Doppelstockkomposition zwischen Schwerzenbach und Nänikon-Greifensee. Verletzt wurde niemand. An den Infrastrukturanlagen sowie am Rollmaterial entstand grosser Sachschaden. Der primäre Schienenbruch ist bei einem kurz vor dem entgleisten Zug durchfahrenden Dienstzug entstanden. Die Schiene war durch verschiedene Formen der Rollermüdung bereits vor der Entgleisung beschädigt.

Sicherheitsempfehlung

Die für das Schleifen der Schienen erforderlichen Intervalle sollten in Abhängigkeit der Streckenbelastung sowie der zugelassenen Geschwindigkeit überprüft werden.

Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend.

Sicherheitsempfehlung Nr. 47, 10.12.2014

Am Samstag, 16. Februar 2013 um ca. 01:18 Uhr entgleiste infolge eines Schienenbruchs eine S-Bahn-Doppelstockkomposition zwischen Schwerzenbach und Nänikon-Greifensee. Verletzt wurde niemand. An den Infrastrukturanlagen sowie am Rollmaterial entstand grosser Sachschaden. Der primäre Schienenbruch ist bei einem kurz vor dem entgleisten Zug durchfahrenden Dienstzug entstanden. Der Lokführer des Dienstzuges hatte dem Fahrdienstleiter eine Meldung abgesetzt.

Sicherheitsempfehlung

Die Fahrdienstleiter sollten in internen Schulungen hinsichtlich des grossen Stellenwerts der Lokführermeldungen in Bezug auf Schäden/Vorfälle im Gleisbereich sensibilisiert werden.

Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend.

Sicherheitsempfehlung Nr. 56, 21.10.2014

Am Donnerstag, 28. Februar 2013, um 16:30 Uhr entgleiste ein Dienstwagen des Dienstzuges 32463 in Kloten Dorfneft. Verletzt wurde niemand. An den Infrastrukturanlagen von SBB Infrastruktur sowie am entgleisten Dienstwagen entstand grosser Sachschaden. Über längere Zeit abgestellte Wagen können Standschäden aufweisen, welche die Lauffähigkeit beeinträchtigen und zu Entgleisungen führen können.

Sicherheitsempfehlung

Länger abgestellte Wagen sollten nur nach einer technischen Kontrolle durch einen entsprechend ausgebildeten Zugvorbereiter (Technischen Kontrolleur) oder einen entsprechend ausgebildeten Technischen Leiter eines Eisenbahnverkehrsunternehmens in einen Zug eingereiht werden.

Stand der Umsetzung

Gestützt auf die Ergebnisse des Schlussberichts erachtet das BAV die Sicherheitsempfehlung im Grundsatz als sinnvoll. Nach Auffassung des BAV ist die Sicherheitsempfehlung mit den aktuellen hoheitlichen Vorgaben bereits umgesetzt.

Sicherheitsempfehlung Nr. 57, 21.10.2014

Am Donnerstag, 28. Februar 2013, um 16:30 Uhr entgleiste ein Dienstwagen des Dienstzuges 32463 in Kloten Dorf-nest. Verletzt wurde niemand. An den Infrastrukturanlagen von SBB Infrastruktur sowie am entgleisten Dienstwagen entstand grosser Sachschaden. Das Eisenbahnverkehrsunternehmen hat den Dienstwagen in Zug 32463 eingereiht, obwohl er im Fahrzeugverzeichnis «Mikado 1244» nicht aufgeführt war und die Bezeichnungen am Wagen nicht den Vorschriften gemäss AB EBV entsprachen.

Sicherheitsempfehlung

Die Eisenbahnverkehrsunternehmen sollten nur Wagen, die in ihrem Fahrzeugverzeichnis aufgeführt sind, in ihre Züge einreihen. Der Zugvorbereiter sollte mit Hilfe geeigneter Dokumente prüfen, ob die eingereihten Fahrzeuge für das Verkehren unter dem verantwortlichen Eisenbahnverkehrsunternehmen zugelassen sind (Sicherheitsbescheinigung mit Fahrzeugliste in Form eines Auszuges aus dem Eisenbahn-Fahrzeugregister).

Stand der Umsetzung

Gestützt auf die Ergebnisse des Schlussberichts erachtet das BAV die Sicherheitsempfehlung im Grundsatz als sinnvoll. Nach Auffassung des BAV ist die Sicherheitsempfehlung mit den aktuellen hoheitlichen Vorgaben bereits umgesetzt.

Sicherheitsempfehlung Nr. 58, 1.7.2014

Am Montag, 29. Juli 2013, um 18.44 Uhr, kollidierte der Regionalzug 12976 Payerne–Lausanne im Bahnhof von Granges-Marnand mit dem RegioExpress 4049 Lausanne–Payerne. Zum Zeitpunkt der Kollision besass der Zug 12976 eine Restgeschwindigkeit von 60 km/h und der Zug 4049 eine solche von 45 km/h. Von den 45 Passagieren, die sich in den beiden Zügen befanden, wurden 26 verletzt, 6 davon schwer. Der Lokomotivführer des Zugs 4049 starb an der Unfallstelle.

Das Gleisbildstellwerk des Bahnhofs Granges-Marnand, das 1975 in Betrieb genommen wurde, entspricht nicht mehr den aktuellen technischen Standards und Betriebsabläufen. Im Lokalbetrieb ist der Lokomotivführer allein für die Abfahrt des Zugs verantwortlich. Somit kann ein einziges menschliches Versagen eine Gefährdung oder einen Unfall verursachen.

Sicherheitsempfehlung

Der Bahnhof Granges-Marnand sollte gemäss den Richtlinien des SBB-Regelwerks I 20027 vom 1. Februar 2012 mit dem Zugbeeinflussungssystem Euro-ZUB ausgerüstet werden.

Stand der Umsetzung

Umgesetzt. Der Bahnhof Granges-Marnand ist seit April 2014 mit einer Geschwindigkeitsüberwachung ausgerüstet.

Sicherheitsempfehlung Nr. 59, 1.7.2014

Am Montag, 29. Juli 2013, um 18.44 Uhr, kollidierte der Regionalzug 12976 Payerne–Lausanne im Bahnhof von Granges-Marnand mit dem RegioExpress 4049 Lausanne–Payerne. Zum Zeitpunkt der Kollision besass der Zug 12976 eine Restgeschwindigkeit von 60 km/h und der Zug 4049 eine solche von 45 km/h. Von den 45 Passagieren, die sich in den beiden Zügen befanden, wurden 26 verletzt, 6 davon schwer. Der Lokomotivführer des Zugs 4049 starb an der Unfallstelle.

Das Gleisbildstellwerk des Bahnhofs Granges-Marnand, das 1975 in Betrieb genommen wurde, entspricht nicht mehr den aktuellen technischen Standards und Betriebsabläufen. Im Lokalbetrieb ist der Lokomotivführer allein für die Abfahrt des Zugs verantwortlich. Somit kann ein einziges menschliches Versagen eine Gefährdung oder einen Unfall verursachen.

Sicherheitsempfehlung

Bei der Festsetzung der Prioritäten zur Ausrüstung der Bahnhöfe mit dem Zugbeeinflussungssystem Euro-ZUB sollten diejenigen Bahnhöfe stärker gewichtet werden, in denen sich Züge gelegentlich kreuzen. Zudem sollten menschliche Faktoren berücksichtigt werden, wie zum Beispiel die Gefahren, die sich aus der Routine, dem Stress des Personals, der Zugbewegung und den Dienstschichten ergeben.

Stand der Umsetzung

Die Ausrüstung der 21 ferngesteuerten Kreuzungsbahnhöfe mit einer Geschwindigkeitsüberwachung wird bis Ende 2015 abgeschlossen sein. Parallel dazu wurde der Abfahrprozess überprüft und angepasst.

Sicherheitsempfehlung Nr. 60, 1.7.2014

Am Montag, 29. Juli 2013, um 18.44 Uhr, kollidierte der Regionalzug 12976 Payerne–Lausanne im Bahnhof von Granges-Marnand mit dem RegioExpress 4049 Lausanne–Payerne. Zum Zeitpunkt der Kollision besass der Zug 12976 eine Restgeschwindigkeit von 60 km/h und der Zug 4049 eine solche von 45 km/h. Von den 45 Passagieren, die sich in den beiden Zügen befanden, wurden 26 verletzt, 6 davon schwer. Der Lokomotivführer des Zugs 4049 starb an der Unfallstelle.

Die mangelnde Systematik im Ablauf des notfallmässigen Ausschaltens der Fahrleitungen in den bedienten Bahnhöfen durch den Fahrdienstleiter sowie der Mangel an gegenseitiger Information der beteiligten Stellen sind ein Sicherheitsdefizit.

Sicherheitsempfehlung

Das Personal sollte so lange über das Ausschalten der Fahrleitungen in Notfällen instruiert werden, bis die Fernsteuerung der Bahnhöfe vollständig zentralisiert ist (zeitweilige Anwesenheit eines Fahrdienstleiters) und die Möglichkeit besteht, die Fahrleitungen im Notfall auszuschalten.

Stand der Umsetzung

Umgesetzt.

Sicherheitsempfehlung Nr. 61, 1.7.2014

Am Montag, 29. Juli 2013, um 18.44 Uhr, kollidierte der Regionalzug 12976 Payerne–Lausanne auf der Weiche 1 im Bahnhof von Granges-Marnand mit dem RegioExpress 4049 1 Lausanne–Payerne. Zum Zeitpunkt der Kollision besass der Zug 12976 eine Restgeschwindigkeit von 60 km/h und der Zug 4049 eine solche von 45 km/h. Von den 45 Passagieren, die sich in den beiden Zügen befanden, wurden 26 verletzt, 6 davon schwer. Der Lokomotivführer des Zugs 4049 starb an der Unfallstelle.

Sicherheitsempfehlung

Die Formulierung sowie die Etappen des «Geste métier» (vorgeschriebener Ablauf) für die Zugsabfahrt sollten so überarbeitet werden, dass eine einheitliche Anwendung des Ablaufs gewährleistet ist.

Stand der Umsetzung

Der Ablauf «Geste métier» wurde von einer Arbeitsgruppe der SBB überprüft und als korrekt eingeschätzt. Die Empfehlung wurde daher nicht umgesetzt.

Sicherheitsempfehlung Nr. 65, 11.12.2014

Am Freitag, dem 18. Oktober 2013 um 12.02 Uhr betrat eine Person einen Fussgängerstreifen an der Avenue d'Echallens in Lausanne, als sich der Zug Nr. 27 der Chemin de fer Lausanne–Echallens–Bercher (LEB) in Richtung Echallens dem Fussgängerstreifen näherte. Trotz eines Warnsignals und einer Notbremsung konnte die Kollision des Zugs mit der Fussgängerin nicht vermieden werden. Die Fussgängerin verstarb noch am Unfallort. Seit der Einführung des Viertelstundentaktes zwischen Lausanne und Cheseaux hat das Risiko eines Unfalls unter Beteiligung eines Fussgängers oder eines Strassenfahrzeugs entsprechend zugenommen. Auf dem betreffenden Abschnitt ist das Nebeneinander von Bahn und Strassen- beziehungsweise Fussgängerverkehr problematisch.

Sicherheitsempfehlung

Angesichts der Zunahme des Strassen- wie auch des Bahnverkehrs sollte der innerstädtische Abschnitt der LEB in einen Tunnel verlegt werden.

Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend.

Sicherheitsempfehlung Nr. 66, 11.12.2014

Am Freitag, dem 18. Oktober 2013 um 12.02 Uhr betrat eine Person einen Fussgängerstreifen an der Avenue d'Echallens in Lausanne, als sich der Zug Nr. 27 der Chemin de fer Lausanne–Echallens–Bercher (LEB) in Richtung Echallens dem Fussgängerstreifen näherte. Trotz eines Warnsignals und einer Notbremsung konnte die Kollision des Zugs mit der Fussgängerin nicht vermieden werden. Die Fussgängerin verstarb noch am Unfallort. Da der Zug unüblicherweise auf derselben Fahrspur in beiden Richtungen verkehrt, sind die Fussgängerinnen und Fussgänger nicht daran gewöhnt, sich vor dem Überqueren des Fahrstreifens des öffentlichen Verkehrs zu vergewissern, dass kein Zug aus der Gegenrichtung herannaht. Das Signal «Strassenbahn» mit Zusatztafel, welches die Fussgänger darauf aufmerksam macht, dass der Zug in beide Richtungen fährt, scheint nicht ausreichend zu sein, um die Aufmerksamkeit der Fussgängerinnen und Fussgänger auch auf die Gegenrichtung zu lenken.

Sicherheitsempfehlung

Bis zur Verlegung des innerstädtischen Abschnitts der Bahnlinie in einen Tunnel sollten Fussgängerampeln errichtet werden, die die Fussgängerinnen und Fussgänger daran hindern, beim Herannahen eines Zugs den Fahrstreifen des öffentlichen Verkehrs zu überqueren.

Stand der Umsetzung

Antwort ausstehend.

Zwischenberichte

Gemäss Artikel 24 der Verordnung über die Meldung und die Untersuchung von Unfällen und schweren Vorfällen beim Betrieb öffentlicher Verkehrsmittel (VUU) teilt die SUST die wesentlichen Untersuchungsergebnisse, die für die Unfallverhütung von Bedeutung sind und Sofortmassnahmen erfordern könnten, dem BAV in einem Zwischenbericht mit den entsprechenden Empfehlungen unverzüglich mit.

Die SUST hat im Jahr 2014 dem BAV zwei Zwischenberichte verfasst. Diese enthalten insgesamt vier Sicherheitsempfehlungen.

Sicherheitsempfehlung Nr. 72, 16.10.2014

Am Mittwoch, 11. Juni 2014 Uhr entgleisten im Bahnhof Ebikon, auf der Weiche 11, zwei Güterwagen einer Rangierfahrt. Verletzt wurde niemand. Es entstand erheblicher Sachschaden an der Infrastruktur und den Fahrzeugen.

In der Anschlussgleisanlage der Migros gelangte Bitumen, welcher als Vergussmasse in die Schienenfugen eingesetzt ist, auf den Schienenkopf. Bei der Fahrt über diese verschmutzten Stellen wurden die Laufflächen der Räder der Rangierfahrt stark verunreinigt.

Diese Verschmutzungen führten zu einer Isolierung des Rades gegenüber der Schiene und somit zu einer Freimeldung des Gleisabschnittes im Bereich der Weiche 11. Bei der Durchfahrt über die Weiche 11 wurde diese systembedingt unter den Waggonen umgelegt.

Sicherheitsempfehlung

Das BAV sollte gleichgestaltete Anlagen insbesondere auf den Einfluss von Fugenmasse auf Gleis und Laufflächen der Bahn überprüfen, geeignete Massnahmen ergreifen und allenfalls prüfen, wie dem Problem begegnet werden kann.

Stand der Umsetzung

Das BAV ist mit der im Zwischenbericht ausgesprochenen Sicherheitsempfehlung Nr. 72 einverstanden und wird diese in Absprache mit der Sektion Sicherheitsüberwachung umsetzen.

Sicherheitsempfehlung Nr. 73, 7.11.2014

Am Mittwoch, 16. Juli 2014 entgleiste der Triebwagen Nr. 46 (Baujahr 1968) der Appenzeller Bahnen. Die Ursache der Entgleisung war ein Radscheibenbruch. Der Triebwagen wurde ausrangiert.

Am Dienstag, 30. September 2014 entgleiste infolge eines Radscheibenbruchs der Mittelwagen B 245 (Baujahr 1964) der Appenzeller Bahnen.

Auf dem Streckennetz der Appenzeller Bahnen wurde abschnittsweise die Kurvengeschwindigkeit von 40 km/h auf 45 km/h erhöht. Dies führt zu einer Zunahme der Querschleunigung um 20%.

Im Laufe der Zeit bildeten sich Risse in den Radscheiben. Die Dauerfestigkeit der Radscheiben der Fahrzeuge der Baureihe 1964–1968 ist nicht mehr gewährleistet. Unter diesen Umständen sind weitere Radscheibenbrüche jeder Zeit möglich.

Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Verkehr sollte dafür sorgen, dass alle Radscheiben der baugleichen Fahrzeuge (Baureihe 1964 – 1968) ausgetauscht werden.

Stand der Umsetzung

Wird umgesetzt. Die Appenzeller Bahnen müssen beim Austausch der Räder den Festigkeitsnachweis für diese nach aktueller Norm SN EN 13749-1 neu erbringen. Alle Fahrzeuge dieser Teilflotte müssen durch die AB bis zum Austausch der Räder ausser Betrieb gesetzt werden. Zusätzlich werden wir die AB darauf hinweisen, dass anlässlich des Radscheibenwechsels auch die vergleichbar sicherheitsrelevanten Radsatzwellen mittels zerstörungsfreier Prüfung zu kontrollieren sind.

Sicherheitsempfehlung Nr. 74, 7.11.2014

Am Mittwoch, 16. Juli 2014 entgleiste der Triebwagen Nr. 46 (Baujahr 1968) der Appenzeller Bahnen. Die Ursache der Entgleisung war ein Radscheibenbruch. Der Triebwagen wurde ausrangiert.

Am Dienstag, 30. September 2014 entgleiste infolge eines Radscheibenbruchs der Mittelwagen B 245 (Baujahr 1964) der Appenzeller Bahnen.

Auf dem Streckennetz der Appenzeller Bahnen wurde abschnittsweise die Kurvengeschwindigkeit von 40 km/h auf 45 km/h erhöht. Dies führt zu einer Zunahme der Querschleunigung um 20%.

Im Laufe der Zeit bildeten sich Risse in den Radscheiben. Die Dauerfestigkeit der Radscheiben der Fahrzeuge der Baureihe 1964–1968 ist nicht mehr gewährleistet. Unter diesen Umständen sind weitere Radscheibenbrüche jeder Zeit möglich.

Infolge der Zunahme der Querschleunigung in den Kurven entstehen höhere Beanspruchungen am Rad. Deswegen können auch an den anderen Fahrzeugen Risse auftreten.

Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Verkehr sollte dafür sorgen, dass eine Magnetpulverprüfung an allen Radscheiben der anderen Fahrzeuge angeordnet wird.

Stand der Umsetzung

Wird umgesetzt. Die Appenzeller Bahnen müssen bei allen anderen Fahrzeugen eine zerstörungsfreie Prüfung der Räder durchführen. Dabei würde das BAV auch eine Ultraschallprüfung anstelle einer aufwändig durchführbaren Magnetpulverprüfung als gleichwertig akzeptieren.

Sicherheitsempfehlung Nr. 75, 7.11.2014

Am Mittwoch, 16. Juli 2014 entgleiste der Triebwagen Nr. 46 (Baujahr 1968) der Appenzeller Bahnen. Die Ursache der Entgleisung war ein Radscheibenbruch. Der Triebwagen wurde ausrangiert.

Am Dienstag, 30. September 2014 entgleiste infolge eines Radscheibenbruchs der Mittelwagen B 245 (Baujahr 1964) der Appenzeller Bahnen.

Auf dem Streckennetz der Appenzeller Bahnen wurde abschnittsweise die Kurvengeschwindigkeit von 40 km/h auf 45 km/h erhöht. Dies führt zu einer Zunahme der Querschleunigung um 20%.

Im Laufe der Zeit bildeten sich Risse in den Radscheiben. Die Dauerfestigkeit der Radscheiben der Fahrzeuge der Baureihe 1964–1968 ist nicht mehr gewährleistet. Unter diesen Umständen sind weitere Radscheibenbrüche jeder Zeit möglich.

Infolge der Zunahme der Querschleunigung in den Kurven entstehen höherer Beanspruchungen am Rad. Deswegen können sich auf den anderen Fahrzeugen Risse auftreten.

Sicherheitsempfehlung

Das Bundesamt für Verkehr sollte dafür sorgen, dass die höchstzulässige Kurvengeschwindigkeit auf den ursprünglichen Wert zurückgesetzt wird, um die Beanspruchung der Radscheiben in den Kurven zu reduzieren.

Stand der Umsetzung

Bei Umsetzung der Sicherheitsempfehlungen Nr. 73 und Nr. 74 durch die Appenzeller Bahnen erachten wir die Umsetzung der Sicherheitsempfehlung Nr. 75 zurzeit als nicht erforderlich. Sollten Risse jedoch auch bei neuerem Rollmaterial entdeckt werden, ist die Umsetzung der Sicherheitsempfehlung Nr. 75 neu zu prüfen.

7 Analyse



7.1 Auswertung der statistischen Daten des Bereichs Aviatik

Analog zu den Auswertungen im Jahresbericht 2013 wurden auch für den vorliegenden Jahresbericht die statistischen Daten der vergangenen sieben Jahre ausgewertet. Aussagen zur Entwicklung der Flugsicherheit in der Schweiz konnten im Folgenden daraus abgeleitet werden.

Messgrösse, Methode und Vergleiche

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

Folgende Luftfahrzeugkategorien wurden in der Unfallstatistik unterschieden:

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

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

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

Zusätzlich zu den bisherigen Auswertungen wurde für den vorliegenden Jahresbericht berechnet, ob die Ereignisse der drei Kategorien während der letzten sieben Jahre generell zu- oder abnahmen (Trend). Kriterium war dabei die Steigung der Geraden einer einfachen linearen Regression. Eine Steigung mit positivem Vorzeichen bedeutet eine Verschlechterung der Sicherheit, eine Steigung mit negativem Vorzeichen eine Verbesserung der Sicherheit.

Bei weitergehenden Interpretationen der Statistik ist Vorsicht geboten. Es besteht die Gefahr, dass unzulässige Aussagen getroffen werden. Wegen der teilweise unterschiedlichen Erhebung der Flugbewegungen ist es beispielsweise heikel, auf 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.

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

Aussagen über die Flugsicherheit

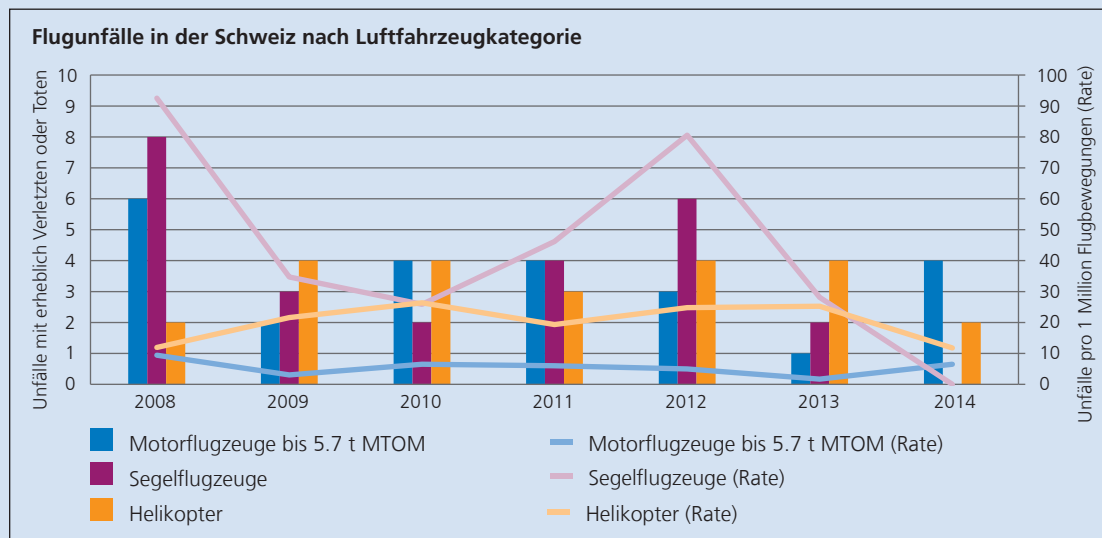
Zusammenfassend lässt sich festhalten: Das Jahr 2014 war ein durchschnittlich bis überdurchschnittlich sicheres Jahr für die Schweizer Zivilluftfahrt.

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 6.5 Unfällen pro Million Flugbewegungen. Dies entspricht rund $+0.4 \sigma$ in der Standardnormalverteilung und liegt somit im üblichen Schwankungsbereich der Jahre 2008 bis 2014. Der Trend ist negativ (-0.3 Unfälle pro Jahr).
- Im Bereich der Segelflugzeuge lag die Unfallrate bei 0 Unfällen pro Million Flugbewegungen (d.h. es ereignete sich im ganzen Jahr kein Unfall, der die oben genannte Definition erfüllt). Dies entspricht rund -1.4σ in der Standardnormalverteilung und liegt somit im Bereich der unüblich tiefen Unfallraten. Der Trend ist negativ (-0.8 Unfälle pro Jahr).
- Im Bereich der Helikopter lag die Unfallrate bei etwa 12 Unfällen pro Million Flugbewegungen. Dies entspricht rund -1.4σ in der Standardnormalverteilung und liegt somit im Bereich der unüblich tiefen Unfallraten. Der Trend ist neutral (0.0).

Sollte die ungewöhnliche niedrige Unfallrate im Bereich der Segelflugzeuge und diejenige im Bereich der Helikopter nicht durch Zufall begründet sein, kann man für diese Luftfahrzeugkategorien von einer Verbesserung der Sicherheit ausgehen. Der deutlich negative Trend im Bereich der Segelflugzeuge scheint für diese Luftfahrzeugkategorie eine solche Sicherheitsverbesserung zu bestätigen. Woher allfällige Verbesserungen der Sicherheit stammen, lässt sich aus den vorhandenen statistischen Daten jedoch nicht ableiten.

Die nachfolgende Grafik zeigt die absoluten Unfallzahlen und die Unfallraten der drei ausgewerteten Luftfahrzeugkategorien in den Jahren 2008 bis 2014.



Absolute Unfallzahlen und Unfallraten der drei ausgewerteten Luftfahrzeugkategorien in den Jahren 2008 bis 2014.



7.2 Auswertung der statistischen Daten des Bereichs Bahnen und Schiffe

Analog zu den Auswertungen im Jahresbericht 2013 wurden auch für den vorliegenden Jahresbericht die statistischen Daten der vergangenen sieben Jahre ausgewertet. Aussagen zur Entwicklung der Sicherheit des Betriebes von Eisenbahnen, Bussen und Seilbahnen konnten im Folgenden daraus abgeleitet werden.

Messgrösse, Methode und Vergleiche

Folgende Ereigniskategorien wurden in der Ereignisstatistik unterschieden:

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

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

Um eine Aussage darüber zu treffen, ob sich ein Datenwert innerhalb oder ausserhalb eines als üblich erachteten Schwankungsbereichs befindet, wurde für jede jährliche Ereigniszahl das Vielfache der geschätzten Standardabweichung σ berechnet. Als üblicher Schwankungsbereich wurde in der Standardnormalverteilung der Bereich zwischen -1σ und $+1 \sigma$ betrachtet. Werte kleiner als -1σ werden als eine Verbesserung der Sicherheit betrachtet, Werte grösser als $+1 \sigma$ als eine Verschlechterung der Sicherheit. Weitere Details zur statistischen Methode finden sich in Kapitel 7.2 des Jahresberichts 2013.

Zusätzlich zu den bisherigen Auswertungen wurde für den vorliegenden Jahresbericht berechnet, ob die Ereignisse der fünf Kategorien während der letzten sieben Jahre generell zu- oder abnahmen (Trend). Kriterium war dabei

die Steigung der Geraden einer einfachen linearen Regression. Eine Steigung mit positivem Vorzeichen bedeutet eine Verschlechterung der Sicherheit, eine Steigung mit negativem Vorzeichen eine Verbesserung der Sicherheit.

Wegen der teilweise unterschiedlich geregelten Meldepflicht, einer möglicherweise anders gelebten Meldekultur sowie 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, unzulässige Aussagen zu treffen.

Aussagen über die Sicherheit von Eisenbahnen, Bussen und Seilbahnen

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

- Es ereigneten sich 12 Kollisionen auf bewachten Bahnübergängen. Dies entspricht rund -0.97σ in der Standardnormalverteilung und liegt somit im üblichen Schwankungsbereich der Jahre 2008 bis 2014. Der Trend ist negativ (-0.9 Ereignisse pro Jahr).
- Es ereigneten sich 12 Kollisionen auf unbewachten Bahnübergängen. Dies entspricht rund $+1.5 \sigma$ in der Standardnormalverteilung und liegt somit im Bereich der unüblich hohen Ereigniszahlen. Der Trend ist positiv ($+0.3$ Ereignisse pro Jahr).
- Es ereigneten sich 49 andere Kollisionen (inklusive Tram). Dies entspricht rund $+1.02 \sigma$ in der Standardnormalverteilung und liegt somit im Bereich der unüblich hohen Ereigniszahlen, wenn auch nur knapp. Der Trend

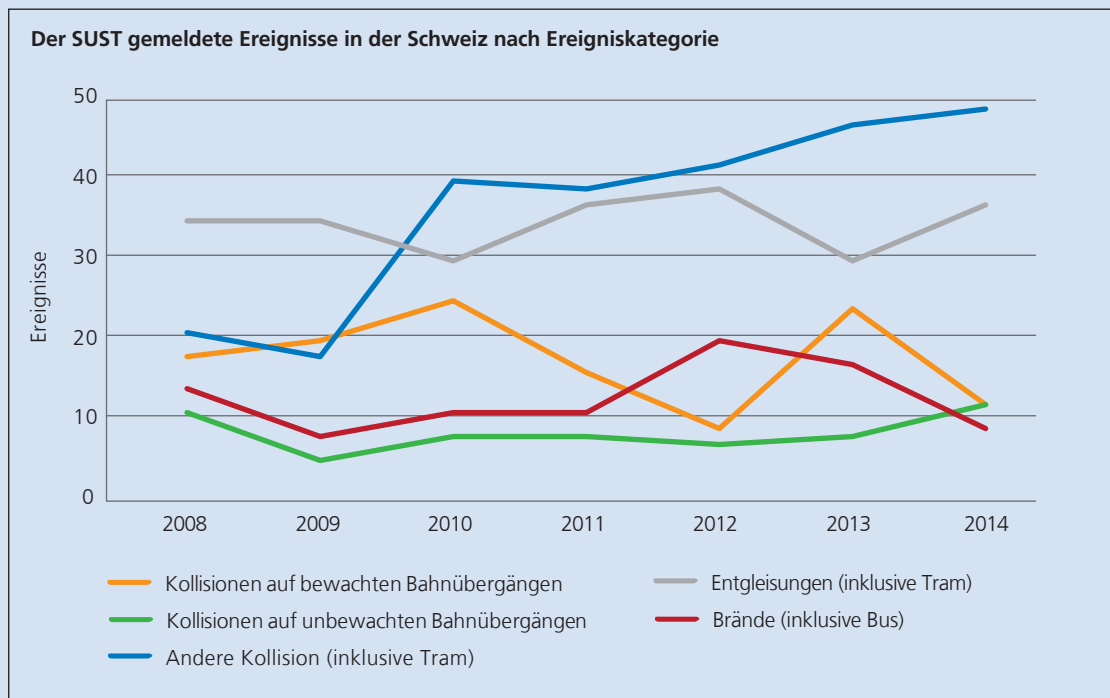
ist positiv ($+5.1$ Ereignisse pro Jahr).

- Es ereigneten sich 37 Entgleisungen (inklusive Tram). Dies entspricht rund $+0.65 \sigma$ in der Standardnormalverteilung und liegt somit im üblichen Schwankungsbereich der Jahre 2008 bis 2014. Der Trend ist positiv ($+0.2$ Ereignisse pro Jahr).
- Es ereigneten sich 9 Brände (inklusive Busse). Dies entspricht rund -0.88σ in der Standardnormalverteilung und liegt somit im üblichen Schwankungsbereich der Jahre 2008 bis 2014. Der Trend ist positiv ($+0.4$ Ereignisse pro Jahr).

Die SUST hält basierend auf diesen Aussagen fest: Das Jahr 2014 war gesamthaft gesehen ein durchschnittlich sicheres Jahr für den Betrieb von Eisenbahnen, Bussen und Seilbahnen in der Schweiz.

Dennoch lassen die Ergebnisse kontroverse Diskussionen zu. Einerseits ist es erfreulich, dass die Kollisionen auf bewachten Bahnübergängen generell abnehmen. Andererseits muss darauf hingewiesen werden, dass die Ereigniskategorien «Kollisionen auf unbewachten Bahnübergängen» und «andere Kollisionen» im Jahr 2014 beide Höchstwerte annahmen. Auch der Trend dieser beiden Kategorien ist positiv, das bedeutet in Richtung von mehr Ereignissen. Der Trend für die Kollisionen auf unbewachten Bahnübergängen ist zwar nur schwach positiv, verwundert aber angesichts der Tatsache, dass die Anzahl der unbewachten Bahnübergänge generell abnimmt. Dem Trend der Ereigniskategorie «andere Kollisionen» von durchschnittlich 5.1 zusätzlichen Ereignissen pro Jahr muss verstärkt Beachtung geschenkt werden.

Die nachfolgende Grafik zeigt die Ereigniszahlen der fünf ausgewerteten Ereigniskategorien in den Jahren 2008 bis 2014.



Anhang



Beilagen

Anhang 1: Verzeichnis der von der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle im Jahre 2014 publizierten Schlussberichte des Bereichs Aviatik

Anhang 2: Verzeichnis der von der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle im Jahre 2014 publizierten Schlussberichte des Bereichs Bahnen und Schiffe

Anhang 3: Statistische Angaben Bereich Aviatik

Anhang 4: Statistische Angaben Bereich Bahnen und Schiffe

Anhang 1

Verzeichnis der von der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle im Jahre 2014 publizierten Schlussberichte des Bereichs Aviatik

Nummer	Kennzeichen	Datum	Ort	Sicherheits- empfehlung
2106	HB-PQJ	21.02.2009	Monthey/VS	---
2170	HB-PPV	06.02.2012	Grünenmatt/BE	---
2180	HB-CQW	27.11.2011	Kappel a. Albis/ZH	---
2197	D-0251	19.05.2012	Klausenpass/UR	---
2199	HB-IXW	02.07.2012	Region Rolampont (RLP/F)	---
2200	Airprox HB-LMM/HB-ENV	22.02.2012	Sion/VS	478
2202	Airprox SRK700/HB-ZSA	02.06.2012	Bern	479 - 480
2203	Airprox DWT124/HB-WYC	22.08.2012	Zürich	481
2204	HB-3287	25.07.2013	Gemeinde Obergoms/VS	---
2205	CN-MBR	06.08.2012	Altenrhein/SG	482
2207	HB-ZJO	18.09.2012	Maggia/TI	---
2208	Airprox SWR39/HB-1519	11.08.2012	Zürich	483 - 484
2211	Airprox RYR3595/TAP706	12.04.2013	Zürich	---
2212	HB-2202	17.06.2013	Grenchen/SO	---
2213	HB-CFF	14.02.2013	Buttwil/AG	---
2214	HB-FKT	07.05.2013	Glacier du Trient/VS	---
2218	Airprox Glider/SWR63M/SWR78W	08.05.2013	Zürich	---
2219	Airprox D-IOSD/T322-T314	26.04.2012	Alpnach/OW	488
2220	Airprox REGARC/OAW5311	24.05.2012	Bern	489 - 491
2221	Airprox BAW3ZL/HB-ZUV	29.05.2012	Zürich	---
2222	HB-AES	14.03.2012	20 km südlich des Flughafens Zürich	492
2223	Airprox HB-ZFM/HB-CNI	05.09.2012	Emmen/LU	---
2224	Airprox HB-CLU/HB-QIK	15.09.2012	Bern	493
2225	HB-XPQ	24.05.2012	Reichenbach/BE	---

Anhang 2

Verzeichnis der von der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle im Jahre 2014 publizierten Schlussberichte des Bereichs Bahnen und Schiffe

Nummer	Betriebsart	Art des Unfalls	Datum	Ort	Sicherheitsempfehlung
2013022801	Bahn	Entgleisung	28.02.2013	Kloten	56, 57
12090101	Bahn	Brand	01.09.2012	Stansstad	–
12090601	Bahn	Kollision	06.09.2012	Langenthal ASM	42, 43, 44
2013082101	Bahn	Kollision	21.08.2013	Stäfa	38
2013021601	Bahn	Entgleisung	16.02.2013	Schwerzenbach	45, 46, 47
2013022301	Bahn	Kollision auf bewachtem Bahnübergang	23.02.2013	Frauenfeld	–
2013030702	Bahn	Entgleisung	07.03.2013	Bern Weyermannhaus	39
2013072902	Bahn	Kollision	29.07.2013	Granges-Marnand	58, 59, 60, 61
2013091602	Bahn	Beinaheunfall / Zuggefährdung	16.09.2013	Granges-Marnand	58, 59, 61
2013061203	Tram	Kollision	12.06.2013	Oberwil	–
2013070601	Tram	Kollision	06.07.2013	Zürich	–
2013042601	Bahn	Kollision	26.04.2013	Spiez	–
2013092601	Bahn	Kollision auf bewachtem Bahnübergang	26.09.2013	Niederdorf	–
2013101802	Bahn	Personenunfall	18.10.2013	Lausanne	65, 66
2013112501	Bahn	Kollision auf unbewachtem Bahnübergang	25.11.2013	Mörel	–

Anhang 3

Statistische Angaben Bereich Aviatik

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen	36
2. Definitionen	36
3. Tabellen und Grafiken	38
3.1 Flugunfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge	
3.1.1 Flugunfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	39
3.1.2 Schweizerisch immatrikulierte Luftfahrzeuge bis 5 700 kg MTOM	40
3.1.3 Grafikübersicht der Flugunfälle und schweren Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge und getötete Personen	41
3.2 Zusammenfassung der Unfalldaten der Berichtsperiode 2013/2014	42
3.2.1 Unfälle und schwere Vorfälle mit und ohne Personenschaden von schweizerischen Luftfahrzeugen im In- und Ausland und ausländischen Luftfahrzeugen in der Schweiz	42
3.2.2 Unfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge	43
3.2.3 Unfälle und schwere Vorfälle nach Luftfahrzeugart schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge	44
3.2.4 Flugphase – Unfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge im In- und Ausland und ausländisch immatrikulierter Luftfahrzeuge in der Schweiz	45
3.2.5 Verletzte Personen bei Unfällen und schweren Vorfällen von schweizerisch immatrikulierten Luftfahrzeugen im In- und Ausland und ausländisch immatrikulierten Luftfahrzeugen in der Schweiz	46

1. Vorbemerkungen

Die Untersuchung von Zwischenfällen in der Luftfahrt bezweckt, durch Abklärungen der Umstände und Ursachen die Grundlage zur Vermeidung künftiger ähnlicher Unfälle und schwerer Vorfälle zu schaffen.

Die rechtliche Würdigung des Geschehens 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 in der Untersuchung von Zwischenfällen in der Luftfahrt 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 Flugleistungen 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 Motorschäden 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 hat:

- 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 (MTOM – *maximum take-off mass*) von mindestens 5 700 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 ¹⁾	Flugstudenten ¹⁾	Flugpersonal-Ausweise ¹⁾	Anzahl Unfälle mit Untersuchung	Anzahl Unfälle mit summ. Verfahren	Total Anzahl Unfälle	Anzahl schwere Vorfälle (inkl. Airprox)	Airprox mit Untersuchung ²⁾	Total Unfälle und schwere Vorfälle	Anzahl Tote
2003	3 972	873 540	16 936	38	32	70	18	19	88	24
2004	3 893	749 535	16 382	29	34	63	10	14	73	14
2005	3 841	768 643	15 501	22	37	59	12	9	71	15
2006	3 822	715 572	15 368	27	31	58	10	7	68	10
2007	3 813	766 557	15 076	23	20	43	4	6	47	12
2008	3 765	784 548	14 691	28	19	47	5	6	52	11
2009	3 685	842 017	14 973	26	17	43	4	3	47	5
2010	3 705	793 592	15 313	21	16	37	8	4	45	8
2011	3 709	873 548	12 855 ³⁾	21	24	46	13	8	59	13
2012	3 657	875 708	12 840	22	20	42	23	10	65	22
2013	3 620	933 752	11 871	28	16	44	20	11	64	15
2014	3 556	919 987	11 563	18	28	46	13	5	59	8

¹⁾ Quelle: Bundesamt für Zivilluftfahrt

²⁾ inkl. Airprox mit ausländisch immatrikulierten Luftfahrzeugen

³⁾ 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 ¹⁾	Flugstunden ¹⁾	Anzahl Unfälle mit Untersuchung	Anzahl Unfälle mit summ. Verfahren	Total Anzahl Unfälle	Anzahl schwere Vorfälle (inkl. Airprox)	Airprox mit Untersuchung ²⁾	Total Unfälle und schwere Vorfälle	Anzahl Tote
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
2013	290	540 826	1	0	1	11	8	12	0
2014	284	483 673	1	0	1	7	3	8	0

¹⁾ Quelle: Bundesamt für Zivilluftfahrt

²⁾ Inkl. Airprox mit ausländisch immatrikulierten Luftfahrzeugen

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

Jahr	Bestand Luftfahrzeuge ¹⁾	Flugstunden ¹⁾	Anzahl Unfälle mit Untersuchung	Anzahl Unfälle mit summ. Verfahren	Total Anzahl Unfälle	Anzahl schwere Vorfälle (inkl. Airprox)	Airprox mit Untersuchung ²⁾	Total Unfälle und schwere Vorfälle	Anzahl Tote
2003	3 715	368 542	35	32	67	0	0	67	24
2004	3 645	313 715	28	34	62	0	0	62	14
2005	3 600	323 415	22	37	59	0	0	59	15
2006	3 574	281 522	26	31	57	2	0	59	10
2007	3 553	373 189	20	20	40	4	1	44	11
2008	3 480	398 862	27	19	46	2	1	48	11
2009	3 392	447 962	26	17	43	0	0	43	5
2010	3 402	374 269	21	16	37	2	1	39	8
2011	3 410	415 323	22	24	46	3	0	49	13
2012	3 363	399 922	22	20	42	12	3	54	22
2013	3 330	392 926	27	16	43	9	3	52	15
2014	3 272	436 314	17	28	45	6	2	51	8

¹⁾ Quelle: Bundesamt für Zivilluftfahrt

²⁾ Inkl. Airprox mit ausländisch immatrikulierten Luftfahrzeugen

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



3.2 Zusammenfassung der Unfalldaten der Berichtsperiode 2013/2014

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	
	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013
Total	53	53	7	9	46	44	6	11	3	3	3	8	11	11	0	0	11	11
Flugzeuge bis 2 250 kg MTOM	30	16	4	2	26	14	2	2	1	0	1	2	6	5	0	0	6	5
Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM	1	4	0	0	1	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	6	8	0	0	0	8	2	4	0	0	2	4	5	5	0	0	5	5
Helikopter	10	16	2	4	8	12	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Motorsegler und Segelflugzeuge	5	7	0	2	5	5	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
Freiballone und Luftschiffe	1	2	1	1	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0

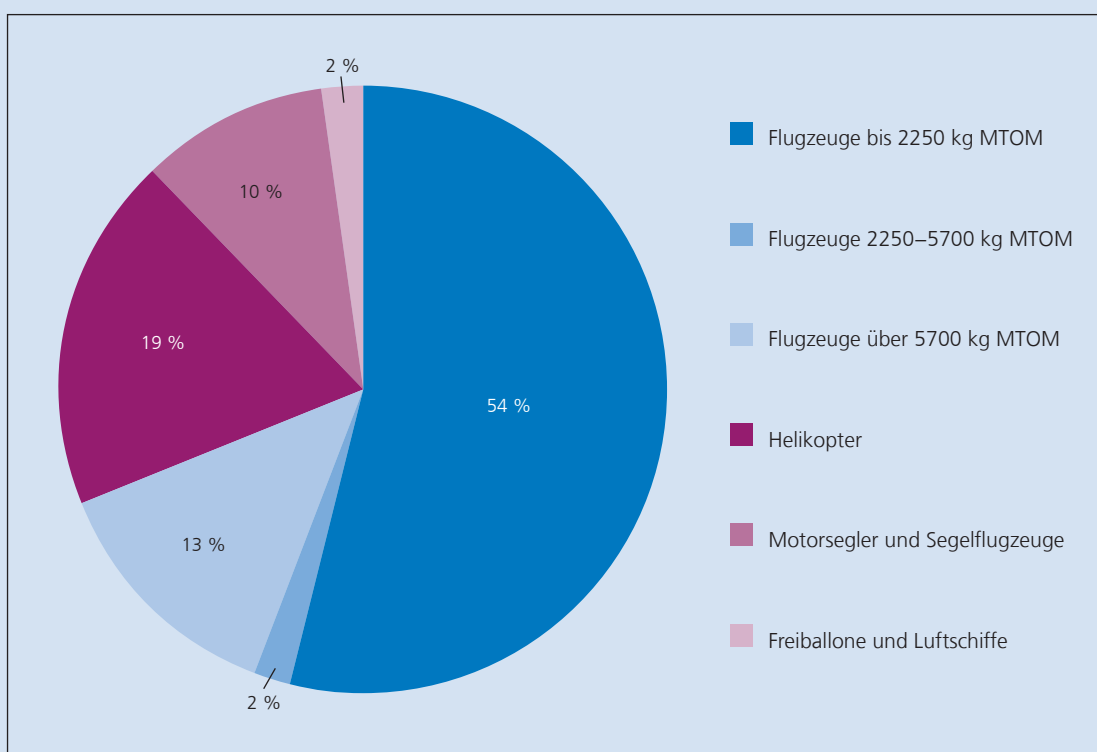
3.2.2 Unfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge

	Bestand Luftfahrzeuge ¹⁾ (01.01.2015)		Total Unfälle / schwere Vorfälle	
	2014	2013	2014	2013
Flugzeuge bis 2250 kg MTOM	1425	1458	32	18
Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM	171	176	1	5
Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	284	290	8	12
Helikopter	321	312	11	17
Motorsegler und Segelflugzeuge	978	1000	6	8
Freiballone und Luftschiffe	377	384	1	4
Total	3556	3620	59	64

¹⁾ Quelle: Bundesamt für Zivilluftfahrt

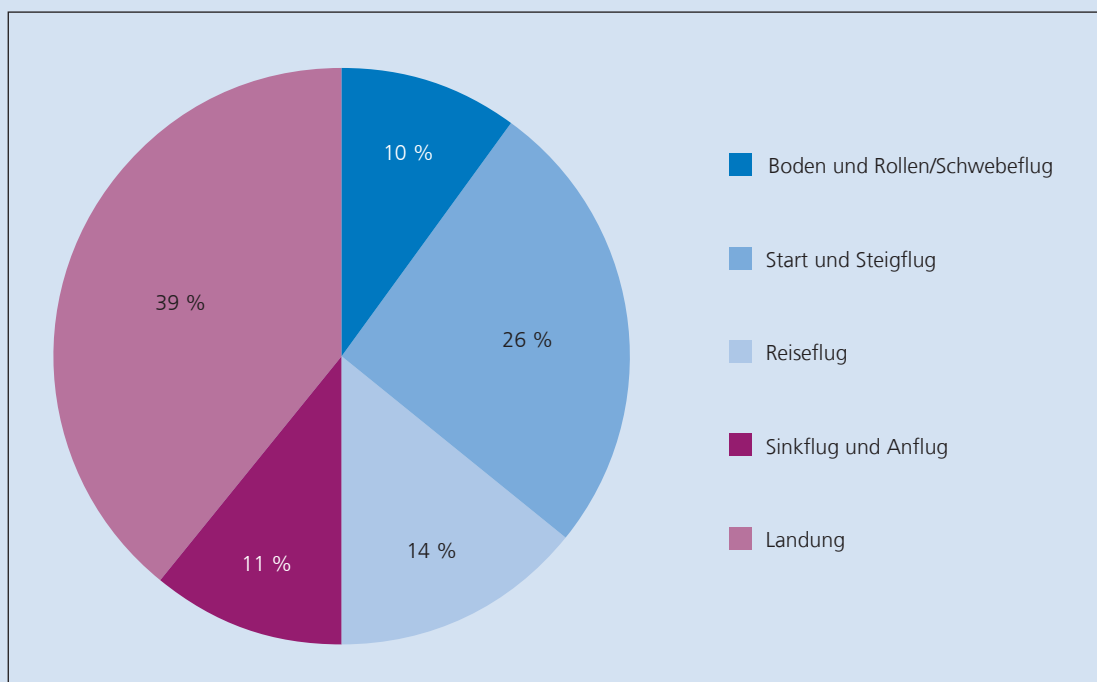
3.2.3 Unfälle und schwere Vorfälle nach Luftfahrzeugart schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge

	2014	2013
Flugzeuge bis 2250 kg MTOM	54 %	28 %
Flugzeuge 2250 – 5700 kg MTOM	2 %	8 %
Flugzeuge über 5700 kg MTOM	13 %	19 %
Helikopter	19 %	27 %
Motorsegler und Segelflugzeuge	10 %	12 %
Freiballone und Luftschiffe	2 %	6 %



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	
	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013
Flugzeuge bis 2250 kg MTOM	5	0	10	7	2	1	2	3	19	12	38	23
Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM	1	1	0	0	0	2	0	0	0	2	1	5
Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	0	1	3	3	3	6	3	5	4	2	13	17
Helikopter	1	4	2	3	3	3	3	3	2	4	11	17
Motorsegler und Segelflugzeuge	0	0	3	2	2	4	0	1	1	2	6	9
Freiballone und Luftschiffe	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	1	4
Total	7	6	18	15	10	17	8	13	27	24	70	75



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 Segelfluggesetze		Freiballone und Luftschiffe	
	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013
Unfälle / schw. Vorfälle	53	53	30	16	1	4	6	8	10	16	5	7	1	2
Tödlich verletzte Personen	2	14	2	4	0	0	0	0	0	8	0	1	0	1
Besatzung	1	5	1	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0
Fluggäste	1	9	1	2	0	0	0	0	0	6	0	0	0	1
Drittpersonen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erheblich verletzte Personen	10	12	7	2	0	0	0	0	2	5	0	1	1	4
Besatzung	4	5	3	1	0	0	0	0	1	2	0	1	0	1
Fluggäste	5	7	4	1	0	0	0	0	0	3	0	0	1	3
Drittpersonen	1	0	0	0	0	0	0	0	1	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 Segelflugzeuge		Freiballone und Luftschiffe	
	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013
Unfälle / schw. Vorfälle	6	11	2	2	0	1	2	4	1	1	1	1	0	2
Tödlich verletzte Personen	6	1	0	0	0	0	0	0	5	0	1	1	0	0
Besatzung	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
Fluggäste	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Drittpersonen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erheblich verletzte Personen	4	2	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1
Besatzung	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Fluggäste	3	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
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		Freiballone und Luftschiffe	
	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013
Unfälle / schw. Vorfälle	11	11	6	5	0	0	5	5	0	0	0	1	0	0
Tödlich verletzte Personen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Besatzung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluggäste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drittpersonen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erheblich verletzte Personen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Besatzung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluggäste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drittpersonen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anhang 4

Statistische Angaben Bereich Bahnen und Schiffe

Inhaltsverzeichnis

1.	Tabellen	50
1.1	Personenunfälle Bahn und Arbeitsunfälle	50
1.2	Kollisionen und Entgleisungen	51
1.3	Beinaheunfälle, Rangierunfälle und Brände	52
1.4	Schiffsunfälle, Ereignisse mit Seilbahnen	53

1. Tabellen

1.1 Personenunfälle Bahn und Arbeitsunfälle

	2011			2012			2013			2014		
Anzahl Meldungen	324			373			379			382		
Eröffnete Untersuchungen	58			42			37			27		
Personenunfälle Bahn total (ohne Seilbahn)	62			59			67			51		
Verunfallte Personen	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
im Zug /Tram	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	1	2
beim Ein- / Aussteigen	1	6	5	–	–	6	–	–	6	1	8	2
im Bahnhof	7	12	8	9	10	10	9	9	4	11	11	14
ausserhalb Bahnhof	8	12	2	15	11	4	13	10	5	4	7	4
Übrige	–	–	2	–	–	–	–	–	–	1	3	1
Der SUST gemeldete Suizide oder Suizidversuche*	43*			59*			81*			60		
Arbeitsunfälle	10			15			16			15		

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

	2011			2012			2013			2014		
Kollisionen total	39			42			47			49		
Zug – Zug / Tram – Tram	10 / 2			7 / 0			6 / 7			7 / 5		
mit Arbeitsgeräten (Bagger,Kran,...)	2			3			4			8		
mit Prellbock	4			3			2			7		
mit abgestellten Wagen	3			6			7			3		
mit Strassenfahrzeugen	14			20			14			13		
mit Sonstigem	4			3			7			6		
Koll. auf Bahnübergängen total	24			16			33			24		
Dabei verletzte Personen	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
auf bewachten Bue	1	4	6	1	1	6	4	9	6	–	9	4
auf unbewachten Bue	2	3	2	–	3	2	2	3	15	3	7	6
Entgleisungen total	37			39			30			37		
davon bei Zugsfahrt Reisezüge	4			6			4			5		
davon bei Zugsfahrt Güterzüge	3			2			2			2		
davon bei Rangierfahrten	22			19			20			21		
davon bei Bauzügen	3			8			3			6		
dabei bei Tramzügen	5			4			1			3		

Zeichenerklärung:

† = Tote

S = Schwerverletzte

L = Leichtverletzte

1.3 Beinaheunfälle, Rangierunfälle und Brände

	2011	2012	2013	2014
Beinaheunfälle / Gefährdungen	45	44	47	53
Rangierunfälle	6	1	4	6
Brände total	11	20	17	9
davon Schienenfahrzeuge	8	9	12	4
davon Linienbusse	3	10	5	4
davon Seilbahn	–	1	–	–
davon Schiffe	–	–	–	1
Verschiedenes	41	47	38	57
Sabotage / Vandalismus	4	2	6	7
Gefahrgutunfälle	3	2	5	3
Starkstromunfälle	6	7	9	14
Sonstiges	28	36	18	33

1.4 Schiffsunfälle, Ereignisse mit Seilbahnen

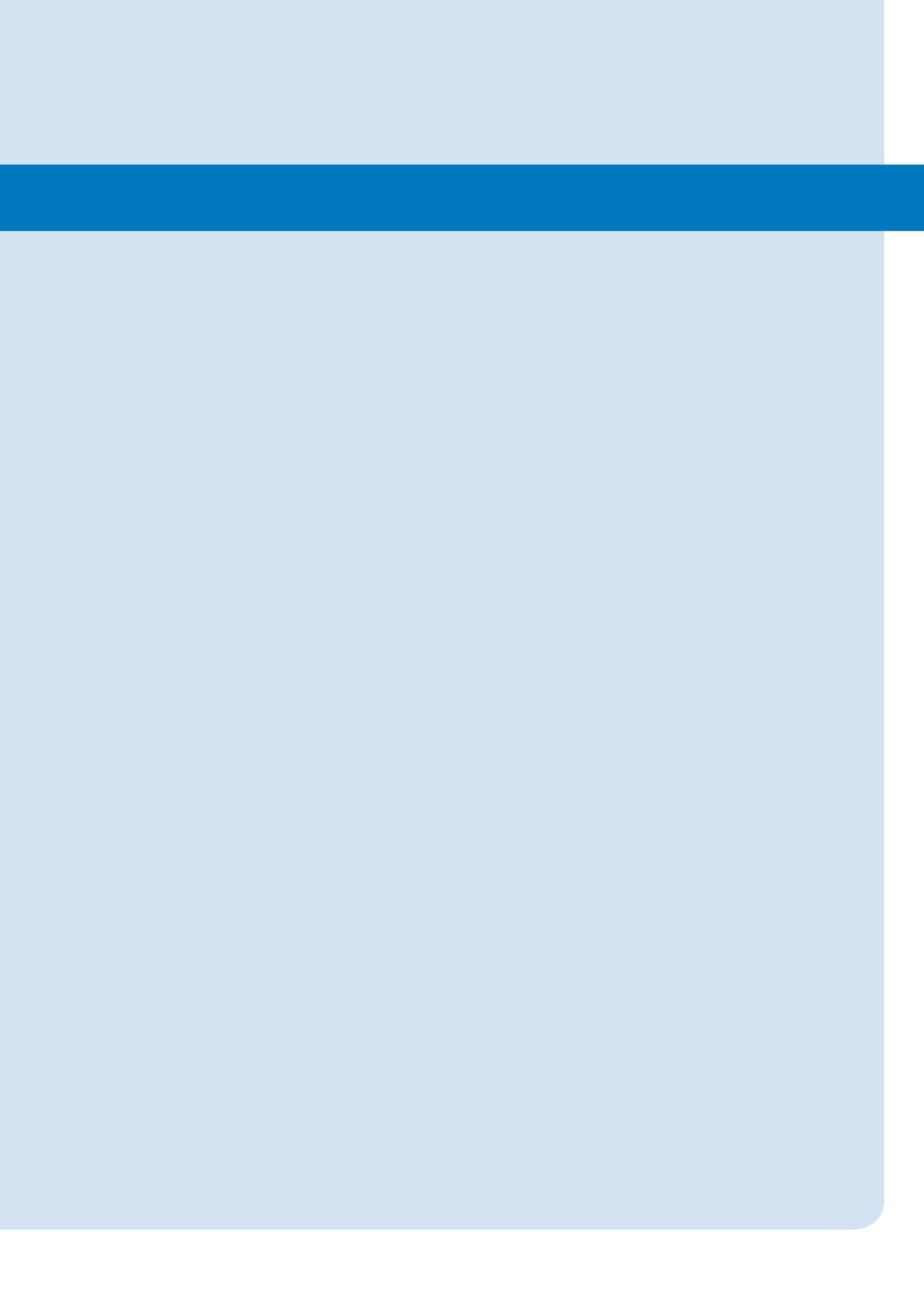
	2011			2012			2013			2014		
Schiffe total	2			1			3			2		
Personenunfälle Seilbahn total	0			3			4			2		
Dabei verletzte Personen	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
bei Pendelbahnen	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
bei Sesselbahnen	–	–	–	–	1	2	1	–	2	–	–	2
bei Schleppliften	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Seilbahn übrige Ereignisse (ohne Arbeitsunfälle)	1			9			1			2		
davon Kabinen- / Sesselabsturz	–			–			–			–		
davon Seilentgleisungen	–			2			–			1		
davon Seilrisse	–			–			–			–		
davon Sonstiges	1			7			1			1		

Zeichenerklärung:

† = Tote

S = Schwerverletzte

L = Leichtverletzte





Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

Bundeshaus Nord

Kochergasse 10

3003 Bern

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

www.sust.admin.ch