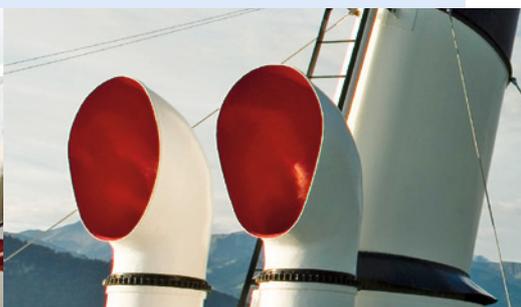


# Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

## Jahresbericht 2024



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

**Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST**

## **Impressum**

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

Postadresse: 3003 Bern

Tel. +41 58 466 33 00

Fax +41 58 466 33 01

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

Bilder: Adobe Stock (6) und SUST (9)

Erscheint in deutscher (Originalversion), französischer, italienischer und englischer Sprache

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Vorwort des Präsidenten</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Management Summary</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Die SUST</b>	<b>7</b>
3.1	Auftrag	7
3.2	Organisation	8
3.3	Leistungsziele	8
3.4	Ressourcen	10
<b>4</b>	<b>Untersuchungen und Ergebnisse</b>	<b>11</b>
4.1	Übersicht über die Untersuchungen des gesamten Untersuchungsdienstes	11
4.2	Luftfahrt	12
4.3	Öffentlicher Verkehr	13
4.4	Hochseeschifffahrt	13
4.5	Fürstentum Liechtenstein	13
<b>5</b>	<b>Sicherheitsempfehlungen und -hinweise</b>	<b>14</b>
5.1	Allgemeines	14
5.2	Luftfahrt	16
5.3	Eisenbahnen	20
5.4	Seilbahnen	22
5.5	Busse	23
5.6	Binnenschifffahrt	23
5.7	Hochseeschifffahrt	23
<b>6</b>	<b>Entwicklungen</b>	<b>24</b>
6.1	Luftfahrt	24
6.2	Eisenbahnen, Tram, Seilbahnen, Busse, Binnen- und Hochseeschifffahrt	27

## Anhang

<b>Anhang 1</b>	<b>Verzeichnisse zur Anzahl der Meldungen, zu den eröffneten, laufenden und abgeschlossenen Untersuchungen sowie den publizierten Zwischenberichten und Studien bezüglich der Luftfahrt</b>	<b>32</b>
<b>Anhang 2</b>	<b>Verzeichnisse zur Anzahl der Meldungen, zu den eröffneten, laufenden und abgeschlossenen Untersuchungen sowie den publizierten Zwischenberichten und Studien im öffentlichen Verkehr und der Hochseeschifffahrt</b>	<b>34</b>
<b>Anhang 3</b>	<b>Zusätzliche Angaben zu Zwischenfällen und Untersuchungen in der Luftfahrt und im öffentlichen Verkehr</b>	<b>36</b>
<b>Anhang 4</b>	<b>Daten zu den zeitlichen Entwicklungen (Kapitel 6)</b>	<b>43</b>

# 1 Vorwort des Präsidenten



Seit mehr als 10 Jahren nimmt die Zahl der Meldungen von sicherheitsrelevanten Ereignissen an die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST stetig zu. Im Jahr 2024 hat die SUST mit 2295 Fällen eine rekordhohe Zahl solcher Meldungen erhalten, insbesondere aus der Aviatik. Eine gute Meldekultur ist sehr zu begrüßen und eine Grundvoraussetzung für die Verbesserung der Sicherheit unserer Verkehrsträger und das Vertrauen der Gesellschaft in die Aviatik und den öffentlichen Verkehr. Damit diese Meldungen einen Nutzen haben, müssen sie hinsichtlich Präventionspotential beurteilt werden. Diese Vorabklärungen der SUST entscheiden darüber, ob eine Untersuchung eröffnet wird. In der Folge können Sicherheitsdefizite festgestellt und Sicherheitsempfehlungen oder Sicherheitshinweise an die Aufsichtsbehörden und die Branchen gerichtet werden. Mit der stetig wachsenden Zahl an Meldungen nimmt auch der Aufwand zu, die für die Prävention entscheidenden Fälle auszuwählen. Diese Vorabklärungen haben Priorität, bedingen eine sofortige Reaktion der Pikett-

organisation des Untersuchungsdienstes, eine hohe Fachkompetenz und viel Erfahrung. Diesem steigenden Aufwand stehen die zurückgegangenen verfügbaren finanziellen Mittel der SUST gegenüber. Im Jahr 2017 standen der SUST noch gesamthaft 8.21 Millionen Franken zur Verfügung. Im Berichtsjahr waren lediglich noch 8.03 Millionen Franken budgetiert. Die Teuerung wurde durch Effizienzgewinn und strikter Beschränkung auf die notwendigsten Untersuchungen aufgefangen. Auch konnten die verfügbaren Mittel besser ausgeschöpft werden. Das Jahr 2024 zeigt jedoch, dass der Mehraufwand durch die zunehmende Anzahl Fälle auch eine Reaktion auf Seite der zukünftig verfügbaren Ressourcen nötig machen wird, will die SUST nicht an Wirkung einbüßen. Es wird sich mehrfach auszahlen, denn Eines ist sicher: Jeder verhütete Unfall spart enorme Kosten und verhindert viel menschliches Leid.

*Pieter Zeilstra,  
Präsident der ausserparlamentarischen  
Kommission*

## 2 Management Summary



Im Berichtsjahr wurden der SUST 2295 Zwischenfälle gemeldet. Die Beurteilung dieser Meldungen führte zur Eröffnung von 31 Untersuchungen.

Abgeschlossen wurden während des Berichtsjahres 25 ausführliche und 18 summarische Untersuchungen, zudem wurde 1 Zwischenbericht zu einer laufenden Untersuchung publiziert. Im Jahr 2024 wurden 5 Untersuchungen eingestellt.

Der Output der SUST mit insgesamt 43 abgeschlossenen Untersuchungen liegt leicht tiefer als im Vorjahr (62).

Im Rahmen der Untersuchungen wurden Sicherheitsdefizite identifiziert, zu denen die SUST 8 Sicherheitsempfehlungen und 12 Sicherheitshinweise ausgesprochen hat. Diese Zahlen verteilen sich wie folgt auf die verschiedenen Verkehrsträger:

	Luftfahrt	Öffentlicher Verkehr
Gemeldete Zwischenfälle	1952	343
Eröffnete Untersuchungen	19	12
Publizierte Zwischenberichte	0	1
Abgeschlossene ausführliche Untersuchungen	16	9
Abgeschlossene summarische Untersuchungen	15	3
Ausgesprochene Sicherheitsempfehlungen	4	4
Ausgesprochene Sicherheitshinweise	7	5

Bezüglich des Verkehrsträgers Hochseeschiffahrt erhielt die SUST im Jahr 2024 keine Meldung zu einem Zwischenfall. Es wurde keine Untersuchung eröffnet und es wurden keine Berichte publiziert.

Im Berichtsjahr wurde mit 2295 eingegangenen Meldungen zu Zwischenfällen erneut ein Rekordwert verzeichnet, dies durch die erneute Zunahme an Meldungen im Bereich Aviatik, aus welchem die überwiegende Anzahl Meldungen stammt. Im Bereich Bahnen und Schiffe ist die Anzahl zu überprüfender Meldungen seit Jahren ziemlich konstant.

Im Bereich Aviatik waren Ende 2024 noch 70 Untersuchungen pendent. Dies ist eine deutliche Reduktion zum Jahresende 2023 mit 89 offenen Untersuchungen. Im Bereich Bahnen und Schiffe waren zu Jahresende noch 16 Untersuchungen in Bearbeitung (Vorjahr: 16).

## 3 Die SUST

### 3.1 Auftrag

Die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) untersucht Zwischenfälle in der zivilen Luftfahrt, im öffentlichen Verkehr und in der Seeschifffahrt nach den Vorgaben der relevanten nationalen und internationalen Gesetze.

Konkrete Vorgaben bezüglich Organisation und Untersuchungsablauf sind in der «Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen» (VSZV; SR 742.161) geregelt.

Im Jahr 2024 wurde die überarbeitete Version der VSZV vom Bundesrat genehmigt. Diese trat am 1. Januar 2025 in Kraft. Neben diversen kleineren Anpassungen und Korrekturen konnten insbesondere folgende Verbesserungen umgesetzt werden:

- Zur Effizienzsteigerung wurde das Untersuchungsverfahren vereinfacht. Es wird auf die Unterscheidung zwischen vollständigen und summarischen Untersuchungen verzichtet.
- Neu findet in jeder Untersuchung ein geregeltetes Stellungnahmeverfahren statt, in dem Betroffene sich innerhalb von 30 Tagen äussern können.
- Die Sicherheitsuntersuchung besteht formell aus einer Voruntersuchung und einer Untersuchung, was insbesondere im Verkehr mit ausländischen Behörden von Bedeutung ist.
- Der physische Versand der Berichte wird eingestellt. Die SUST stellt im Gegenzug die elektronische Verfügbarkeit sicher.
- Die Revision trägt der Weiterentwicklung und diversen Anpassungen übergeordneten schweizerischen und internationalen Rechts Rechnung.

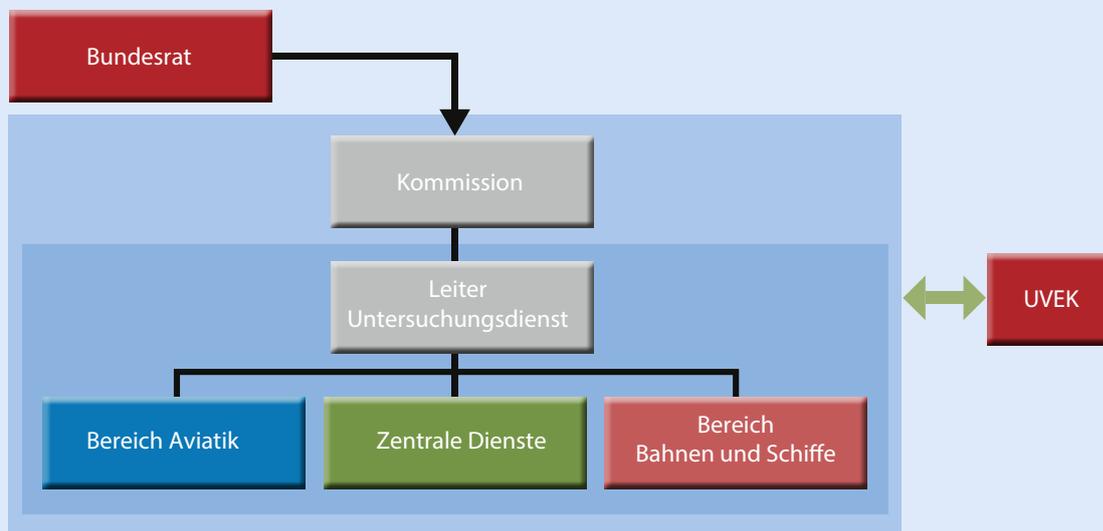
Mit diesen Anpassungen verfügt die SUST (wieder) über eine zeitgemässe rechtliche Grundlage für ihre Arbeit.

Ebenfalls im 2024 wurde die Zusammenarbeit der Schweiz mit dem Fürstentum-Liechtenstein im Bereich Sicherheitsuntersuchungen in der Zivilluftfahrt neu geregelt. Seit Juni 2024 übernimmt die SUST die Aufgaben als Sicherheitsuntersuchungsstelle für das Fürstentum Liechtenstein. Die Zusammenarbeit ist im Luftfahrtgesetz Liechtensteins verankert. Konkrete Umsetzungsvorgaben wie auch die Vergütung sind in einer Verwaltungsverordnung geregelt.

Die Untersuchungen der SUST bestehen aus einer unabhängigen Abklärung der technischen, betrieblichen und menschlichen, organisatorischen und systemischen Ursachen und Umstände, die zum Zwischenfall geführt haben. Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, dass ähnliche Zwischenfälle in Zukunft verhütet werden können. Dabei sind, wie dies das Eisenbahngesetz (EBG; SR 742.101) und das Bundesgesetz über die Luftfahrt (LFG; SR 748.0) festhalten, Schuld und Haftung ausdrücklich nicht Gegenstand der Untersuchungen.

Stellt die SUST während ihrer Untersuchungen Sicherheitsdefizite fest, so richtet sie Sicherheitsempfehlungen an die zuständigen Aufsichtsbehörden oder Sicherheitshinweise an betroffene Unternehmen, Stellen oder Organisationen. Die Behörden prüfen im Rahmen ihrer Aufsichtstätigkeit und die Unternehmen im Rahmen ihres Sicherheitsmanagementsystems, welche Massnahmen geeignet sind, um die mit dem identifizierten Defizit verbundenen Risiken zu reduzieren oder zu eliminieren.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zu einem Zwischenfall fasst die SUST in einem Bericht zusammen und publiziert diesen. Die Berichte richten sich an Fachleute der betreffenden Branchen und an die interessierte Öffentlichkeit. Sie richten sich explizit nicht an Strafverfolgungsbehörden.



Die SUST ist Teil des sogenannten Sicherheitssystems des Verkehrswesens. Das System setzt sich aus Unternehmen, Behörden und Organisationen wie z.B. Verkehrsunternehmen, Hersteller, Halter, Sicherheitsuntersuchungsstellen, Aufsichtsbehörden, Akkreditierungs- und Zertifizierstellen, Konformitätsbewertungsstellen und anderen zusammen. Jeder Teil des Systems hat konkrete, ihm durch die entsprechenden Rechtsvorschriften zugewiesene Aufgaben hinsichtlich seines Beitrages zur Gewährleistung der Sicherheit des entsprechenden Verkehrsträgers.

### 3.2 Organisation

Die Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle (SUST) ist als ausserparlamentarische Kommission nach den Artikeln 57a–57g des Regierungs- und Verwaltungsorganisationsgesetzes (RVOG; SR 172.010) organisiert. Der Bundesrat setzt die Kommission ein. Sie wurde im 2024 um ein Mitglied verstärkt und umfasst jetzt vier unabhängige Expertinnen und Experten aus den einschlägigen Bereichen des Ver-

kehrswesens. Die Kommission verfügt über einen Untersuchungsdienst, der für die operative Umsetzung des Untersuchungsprozesses verantwortlich ist. Die SUST ist administrativ dem Generalsekretariat des Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) zugeordnet, handelt aber weisungsungebunden.

### 3.3 Leistungsziele

Am 1. Januar 2017 wurde das neue Führungsmodell für die Bundesverwaltung (NFB) eingeführt; es soll die Verwaltungsführung auf allen Ebenen verstärken sowie die Transparenz und Steuerbarkeit der Leistungen erhöhen. Die SUST hatte für das Berichtsjahr folgende Projekte, Vorhaben und Leistungsziele im Rahmen des NFB definiert:

#### Projekte und Vorhaben

Ersatz Datenbank zur Erfassung und Auswertung von Untersuchungsdaten: Evaluation nutzerspezifische Anforderungen Datenbank:

Die SUST nutzt zurzeit das Ereignis Management System EMAS zur Erfassung und Verwaltung der gemeldeten Ereignisse und der Sicherheitsuntersuchungen. Die heutige Datenbank erfüllt die Sicherheitsanforderungen des Bundes nicht mehr, auch erfüllt sie nicht alle Anforderungen der SUST. Des Weiteren ist eine Anpassung an veränderte Geschäftsabläufe nicht mehr möglich, so können zum Beispiel Prozessänderungen nicht abgebildet werden.

Aus diesen Gründen wurde eine Neubeschaffung nötig und hierzu Ende 2022 ein internes Projekt gestartet. Nach eingehender Bedarfsanalyse, Beschreibung der Datenstruktur, Ablaufprozesse sowie der Nutzeranforderungen wurde im 2024 eine öffentliche Beschaffung eingeleitet. Per Ende 2024 konnte die Ausschreibung öffentlich aufgelegt werden. Die Implementierung ist für die nächsten Jahre geplant.

### Leistungsziele

Mit den Leistungszielen setzt sich die SUST jeweils einen herausfordernden Rahmen hinsichtlich der Anwendung moderner und anerkannter Untersuchungsmethoden sowie einer raschen Publikation der Ergebnisse.

Ziele und Messgrößen	2024 SOLL	2024 IST	2025 PLAN
<b>Konformitätsprüfung:</b> Die internen Richtlinien und Verfahren im Bereich Aviatik werden an den aktuellen Stand der internationalen Vorgaben angepasst.			
Ein Konformitätsprüfungsverfahren jährlich gem. ICAO Annex 13, EU Vo 996/2010 erfolgreich durchgeführt (ja/nein)	ja	ja	ja
<b>Rasche Durchführung von Sicherheitsuntersuchungen:</b> Die SUST sorgt durch geeignete Massnahmen dafür, dass die Untersuchungen von Zwischenfällen zeitgerecht bzw. gesetzeskonform abgeschlossen werden.			

Fristgerechter Abschluss der Sicherheitsuntersuchungen schwerer Vorfälle und Unfälle von Luftfahrzeugen (% , minimal)	50	12	60
Fristgerechter Abschluss der Sicherheitsuntersuchungen schwerer Vorfälle und Unfälle von Bahnen, Bussen und Schiffen (% , minimal)	50	62	60

Bei Zwischenfällen in der Luftfahrt konnte das Ziel bezüglich fristgerechtem (vgl. Art. 52 VSZV) Abschluss der Untersuchungen auch im 2024 nicht erreicht werden. Es ist gelungen, die Zahl der offenen Untersuchungen in den letzten Jahren kontinuierlich von 164 (2020) auf 70 (2024) zu senken, darunter sind viele ältere Fälle. Der Abschluss älterer Untersuchungen ist nach wie vor ein wesentlicher Faktor, welcher sich negativ auf den Anteil fristgerecht abgeschlossener Untersuchungen auswirkt. Auch wenn diesbezüglich im Jahr 2024 Fortschritte erzielt werden konnten, wird der Abbau der pendenten Fälle in der Aviatik noch weiter anhalten.

Im 2024 war die Zahl der eingegangenen Meldungen wiederum hoch und hat einen neuen Rekordwert erreicht. Die Beurteilung der eingegangenen Meldungen auf die Untersuchungswürdigkeit des entsprechenden Zwischenfalls hat jeweils 1. Priorität. Eine Abklärung vor Ort, so dass die Unfallstelle freigegeben werden kann und das Sichern von Daten können nicht aufgeschoben werden. Die hohe Anzahl der Meldungen und der im Schnitt steigende Aufwand für deren Abklärung führt dazu, dass weniger Ressourcen zur Durchführung von Untersuchungen vorhanden sind.

Bei Zwischenfällen im eidgenössisch konzessionierten öffentlichen Verkehr konnte der Zielwert bezüglich fristgerechtem Abschluss der Untersuchungen im Jahr 2024 deutlich übertroffen werden.

## 3.4 Ressourcen

Im Jahr 2024 konnte die SUST über einen Kreditrahmen von rund 7.9 Millionen Franken verfügen. Davon waren 4.1 Millionen Franken für den Personalaufwand und 3.6 Millionen Franken für den Sach- und Betriebsaufwand vorgesehen. Letzterer umfasste insbesondere 1.7 Millionen Franken für externe Dienstleistungen. Damit finanziert die SUST Untersuchungshandlungen, die durch externe Experten und spezialisierte Organisationen durchgeführt werden. Die Kredite wurden zu ca. 95% ausgeschöpft. Der Budgetüberschuss ergibt sich durch diverse Fluktuationsgewinne bei der Wiederbesetzung von Stellen.

Die Tätigkeit der Schweizerischen Sicherheitsuntersuchungsstelle stellt – wie auch in anderen Ländern allgemein üblich – eine Grunddienstleistung des Staates zur Verbesserung der Sicherheit dar. Sie wird deshalb fast ausschliesslich von der öffentlichen Hand finanziert. So werden sämtliche Produkte der SUST, insbesondere die Schlussberichte der Untersuchungen, über das Internet kostenlos zur Verfügung gestellt.

Ende Oktober wurde der Leiter des Bereiches Bahnen und Schiffe ordentlich pensioniert. Mit Philippe Thürler konnte ein erfahrener Nachfolger gefunden werden.

Im 2024 konnte die im Jahr 2023 geplante und bewilligte, zusätzliche Untersuchungsleiterstelle besetzt werden. Die Stelle teilen sich zwei Untersuchungsleiter. Diese Stelle wird vollumfänglich aus dem Globalbudget (Transfer Sachkredit zu Personalkredit) finanziert.

Der Untersuchungsdienst der SUST verfügt per Ende 2024 über 17,2 Vollzeitstellen, verteilt auf 19 Mitarbeitende. Für die Untersuchungstätigkeiten, insbesondere wenn spezifische Fachkompetenzen benötigt werden, kann die SUST zudem auf die Unterstützung von ca. 130 externen Untersuchungsbeauftragten zurückgreifen.

## 4 Untersuchungen und Ergebnisse



### 4.1 Übersicht über die Untersuchungen des gesamten Untersuchungsdienstes

Im Berichtsjahr wurden der SUST 2295 Zwischenfälle gemeldet, dies bedeutet einen neuen Rekordwert. Die erneute Zunahme ist auf einen weiteren Anstieg der Meldungen im Bereich Aviatik zurückzuführen. Im Bereich Bahnen und Schiffe ist die Anzahl eingehender Meldungen seit Jahren relativ konstant.

Die Beurteilung der eingegangenen Meldungen führte zur Eröffnung von 31 Untersuchungen.

Während des Berichtsjahres wurden 25 ausführliche und 18 summarische Untersuchungen abgeschlossen, zudem wurde 1 Zwischenbericht zu einer laufenden Untersuchung publiziert. Der Output der SUST mit insgesamt 43 abgeschlossenen Untersuchungen liegt tiefer als im Vorjahr (62). Neben den abgeschlossenen Untersuchungen wurden im Jahr 2024 auch 5 Untersuchungen eingestellt.

Im Rahmen der Untersuchungen wurden Sicherheitsdefizite identifiziert, zu denen die SUST 8 Sicherheitsempfehlungen und 12 Sicherheitshinweise ausgesprochen hat.

	Luftfahrt	Öffentlicher Verkehr
Gemeldete Zwischenfälle	1952	343
Eröffnete Untersuchungen	19	12
Publizierte Zwischenberichte	0	1
Abgeschlossene ausführliche Untersuchungen	16	9
Abgeschlossene summarische Untersuchungen	15	3
Ausgesprochene Sicherheitsempfehlungen	4	4
Ausgesprochene Sicherheitshinweise	7	5

Bezüglich des Verkehrsträgers Hochseeschiffahrt erhielt die SUST im Jahr 2024 keine Meldung zu einem Zwischenfall. Es wurde keine Untersuchung eröffnet und es wurden keine Berichte publiziert.

Im Bereich Bahnen und Schiffe sind 16 Untersuchungen in der Bearbeitung (Vorjahr: 16).

Im Bereich Aviatik konnte die Anzahl noch offener Untersuchungen weiter verringert werden: Ende 2024 waren noch 70 Untersuchungen pendent, während es zum Jahresende 2023 noch 89 Untersuchungen waren.

Diese Reduktion konnte unter anderem durch eine restriktive Beurteilung, ob ein Zwischenfall eine Untersuchung bezüglich des präventiven Nutzens für die Sicherheit rechtfertigt und damit, ob eine Untersuchung eröffnet werden soll, erreicht werden. Es wurden dabei Fälle identifiziert, bei denen schon das Bekanntmachen des reinen Sachverhalts einen wesentlichen präventiven Nutzen erbringt. Diese Fälle werden seit dem 1. Januar 2024 in einem «Präventions-Bulletin», jeweils quartalsweise zusammengefasst, auf der Internetseite der SUST publiziert. Diese Bulletins sind chronologisch aufgebaut und umfassen diejenigen Zwischenfälle, deren Voruntersuchungen am Ende des jeweiligen Quartals abgeschlossen werden konnten. Der einzelne Zwischenfall wird dabei durch eine anonymisierte Darstellung der wichtigsten Fakten beschrieben. Die Informationen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sollen zum Sicherheitsbewusstsein (awareness) der betroffenen Verkehrskreise beitragen.

## 4.2 Luftfahrt

Im Jahr 2024 gingen 1952 Meldungen von Zwischenfällen in der Luftfahrt ein. Alle Meldungen

wurden im Hinblick auf das vorhandene Präventionspotential geprüft. Für die Abschätzung der Gefährdung bei mutmasslich schweren Vorfällen, insbesondere bei Annäherungen zweier Luftfahrzeuge (Airprox), wurden in vielen Fällen zusätzliche technische Hilfsmittel beigezogen. Gestützt auf diese Vorabklärungen wurden insgesamt 9 Untersuchungen von Unfällen und 14 Untersuchungen von schweren Vorfällen eröffnet. Darunter befanden sich 6 Airprox mit hoher oder erheblicher Kollisionsgefahr. Bei 13 Zwischenfällen wurde eine ausführliche Untersuchung aufgenommen, während bei 10 Ereignissen die ersten Untersuchungsergebnisse eine summarische Untersuchung nahelegten.

Abgeschlossen wurden 31 Untersuchungen. Die entsprechenden Ergebnisse wurden mit 16 Schlussberichten sowie 15 summarischen Berichten publiziert. Die Schlussberichte enthalten 4 Sicherheitsempfehlungen und 7 Sicherheitshinweise (Kapitel 5.2).

Im Berichtsjahr kam es zu 3 Unfällen von in der Schweiz immatrikulierten Luftfahrzeugen. Dabei wurden 5 Personen tödlich verletzt.

Gestützt auf den Zweck einer Untersuchung und den Auftrag, die zur Verfügung stehenden Mittel so einzusetzen, dass ein grösstmöglicher Effekt erzielt werden kann, hat der Untersuchungsdienst der SUST die pendenten Fälle überprüft und diejenigen identifiziert, bei denen sich im Verlauf der Untersuchungen gezeigt hat, dass aus verschiedenen Gründen das Präventionspotential gering ist. Dabei wurden 5 Fälle eruiert, in denen die Untersuchungen eingestellt wurden, damit die Anforderung eines effektiven und zweckgebundenen Einsatzes der Mittel erfüllt werden kann.

## 4.3 Öffentlicher Verkehr

### Eisenbahnen und Tram

Im Jahr 2024 erhielt die SUST 294 Meldungen zu sicherheitsrelevanten Zwischenfällen bei Eisenbahnen (261) und Trams (33). In 24 Fällen rückte ein Untersuchungsleiter vor Ort aus. Die Analyse der Meldungen im Hinblick auf ihr Präventionspotential führte in 9 Fällen zur Eröffnung einer Untersuchung. Diese umfassen 3 Entgleisungen, 3 entlaufene Fahrzeuge, 2 Arbeitsunfälle sowie 1 Gefahrgutereignis.

Im letzten Jahr wurden 7 ausführliche und 3 summarische Untersuchungen abgeschlossen. Aufgrund der im Rahmen der ausführlichen Untersuchungen identifizierten Sicherheitsdefizite adressierte die SUST 4 Sicherheitsempfehlungen an die Aufsichtsbehörde und 5 Sicherheitshinweise an die Verkehrsunternehmen, bzw. Infrastrukturbetreiberinnen (Kapitel 5.3).

Im Berichtsjahr nahmen die Untersuchungshandlungen betreffend die Entgleisung eines Güterzuges im Gotthard-Basistunnel einen hohen Stellenwert ein. Der Berichtsentwurf konnte Ende 2024 in die Stellungnahme versendet werden. Beim Verkehrsträger Tram erforderte die Entgleisung eines Trams auf dem Kornhausplatz in Bern die Aufmerksamkeit des Untersuchungsdienstes; glücklicherweise wurde niemand verletzt.

### Seilbahnen

Im Berichtsjahr gingen 26 Meldungen zu sicherheitsrelevanten Ereignissen bei Seilbahnen ein. In einem Fall rückte ein Untersuchungsleiter vor Ort aus. Die Analyse der Meldungen im Hinblick auf ihr Präventionspotential führte in einem Fall zur Eröffnung einer Untersuchung. Schon während der Untersuchung konnten für die Sicherheit wichtige Erkenntnisse gewonnen werden, welche Sofortmassnahmen erfordern könnten. Sie

publizierte deshalb einen Zwischenbericht mit einer entsprechenden Sicherheitsempfehlung.

### Busse

Beim Verkehrsträger Bus gingen 13 Meldungen ein. Die Abklärungen der eingegangenen Meldungen ergaben kein Präventionspotential für eine Untersuchung; somit wurde keine Untersuchung eröffnet.

### Binnenschifffahrt

Im Jahr 2024 gingen 10 Meldungen zu Ereignissen bei der Binnenschifffahrt ein. Eine der Meldungen zeigte ein Präventionspotential für eine Untersuchung; somit wurde eine Untersuchung eröffnet.

## 4.4 Hochseeschifffahrt

Im Berichtsjahr ging keine Meldung zu einem Zwischenfall in der Hochseeschifffahrt ein. Zu diesem Verkehrsträger wurden im Jahr 2024 keine Berichte publiziert.

## 4.5 Fürstentum Liechtenstein

Im 2024 wurden der SUST 4 Ereignisse mit Luftfahrzeugen, welche im Luftfahrzeugregister Fürstentum Liechtenstein registriert sind, gemeldet. In einem Fall wurde durch die Sicherheitsuntersuchungsstelle Deutschland eine Untersuchung eröffnet. Die SUST unterstützt die Untersuchung mit einem akkreditierten Vertreter.

Anzahl Meldungen betreffend ein Luftfahrzeug im Liechtensteinischen Register	Eröffnete Untersuchungen	Abgeschlossene Untersuchungen
4	1 (durch ausländische Behörde)	–

## 5 Sicherheitsempfehlungen und -hinweise



### 5.1 Allgemeines

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 im Verlauf der letzten Jahrzehnte eine Aufgaben- und Gewaltenteilung durchgesetzt: Neben der Aufsichtsbehörde besteht in den meisten Ländern eine unabhängige staatliche Sicherheitsuntersuchungsstelle, die unbefangen die Gründe für einen Unfall oder einen schweren Vorfall klären soll. In der Schweiz geben das Eisenbahngesetz (EBG; SR 742.101) und das Luftfahrtgesetz (LFG; SR 748.0) den gesetzlichen Rahmen für eine solche unabhängige Sicherheitsuntersuchungsstelle vor.

Aufgrund der Gewaltenteilung ordnet eine Untersuchungsstelle nicht selber Massnahmen zur Verbesserung der Sicherheit gegenüber den zuständigen Stellen an. Diese behalten ihre Ver-

antwortung vollständig. Die Sicherheitsuntersuchungsstelle wendet sich an die zuständigen Aufsichtsbehörden oder -stellen, in dem sie im Rahmen eines Zwischen- oder Schlussberichts ein allfällig vorhandenes Sicherheitsdefizit darlegt und entsprechende Sicherheitsempfehlungen ausspricht. Es obliegt anschliessend dem Adressaten der Sicherheitsempfehlung zusammen mit den beteiligten Verkehrskreisen zu entscheiden, ob und wie die Sicherheitsempfehlungen umgesetzt werden sollen. Dieser Grundsatz gilt für alle Verkehrsträger, bei denen die SUST für die Untersuchung von Zwischenfällen zuständig ist.

Die internationalen und damit auch die nationalen Rechtsgrundlagen weisen aber hinsichtlich der einzelnen Verkehrsträger einige Unterschiede bezüglich den Zuständigkeiten und der Aufsichtsverantwortung auf. Diese wirken sich auf das konkrete Vorgehen aus und werden nachfolgend dargelegt:

Die Europäische Union hat im Jahr 2002 die Europäische Agentur für Flugsicherheit (European

Union Aviation Safety Agency – EASA) gegründet. Die EASA sorgt im Auftrag der Mitgliedsstaaten für einheitliche und verbindliche Vorgaben in Bezug auf die Flugsicherheit in der europäischen Luftfahrt. Den nationalen Aufsichtsbehörden kommt dabei in erster Linie eine ausführende und vermittelnde Rolle zu und ihre alleinige Zuständigkeit beschränkt sich zunehmend auf die einzelstaatlich geregelten Aspekte der Zivilluftfahrt. Aus diesem Grund richtet die SUST ihre Sicherheitsempfehlungen bezüglich der Luftfahrt je nach Zuständigkeit in der Regel entweder an die EASA oder an das Bundesamt für Zivilluftfahrt. In Einzelfällen kann es vorkommen, dass die Handlungskompetenz zur Behebung eines Sicherheitsdefizits bei einer anderen Behörde im In- oder Ausland liegt. In diesen Fällen richtet die SUST die Sicherheitsempfehlung an die entsprechende zuständige Behörde.

Bei den Eisenbahnen erhält die Regulation durch die EU einen immer höheren Stellenwert. Diese betrifft namentlich die technische und betriebliche Interoperabilität im internationalen Verkehr. Die Sicherheitsaufsicht über die Eisenbahnen liegt grundsätzlich bei den nationalen Sicherheitsaufsichtsbehörden, in der Schweiz dem Bundesamt für Verkehr (BAV). Hingegen stellt die Eisenbahnagentur der Europäischen Union (ERA) seit Juni 2019 Sicherheitsbescheinigungen aus, lässt Fahrzeuge für den Markt zu und gibt ihre Zustimmung zu Projekten für Zugsteuerung und Zugsicherung. Die Veränderung der Rechtsgrundlagen im Eisenbahnbereich hat des Weiteren dazu geführt, dass neben der nationalen Aufsichtsbehörde auch andere Behörden oder Organisationen Aufsichtsfunktionen wahrnehmen. Dazu gehören beispielsweise die Schweizerische Akkreditierungsstelle (SAS) oder Zertifizierungsstellen für Unternehmen, die für den Unterhalt zuständig sind. Die SUST richtet

ihre Sicherheitsempfehlungen an diejenige Behörde oder Stelle, die gemäss ihrer Zuständigkeit die Kompetenz hat, Massnahmen auf Basis der an sie gerichteten Empfehlung umzusetzen beziehungsweise anzuordnen.

Die Sicherheitsziele und Anforderungen an die Anlagen und den Betrieb von Seilbahnen sind durch die Verordnung (EU) 2016/424 vom 9. März 2016 über Seilbahnen geregelt. Aufsicht und Vollzug liegen aber vollständig in der Kompetenz der nationalen Aufsichtsbehörden, im Fall eidgenössisch konzessionierter Seilbahnen beim BAV. Empfehlungen der SUST richten sich deshalb an diese Stelle.

In der konzessionierten Binnenschifffahrt der Schweiz gelten vornehmlich nationale Regelungen. Adressat der Empfehlungen der SUST ist folglich das BAV als nationale Sicherheitsaufsichtsbehörde.

Bezüglich der Hochseeschifffahrt hat die Europäische Union im Jahr 2002 die Europäische Agentur für die Sicherheit des Seeverkehrs (European Maritime Safety Agency – EMSA) gegründet. Sie soll das Risiko von Unfällen auf See, die Verschmutzung der Meere durch die Hochseeschifffahrt und den Verlust von Menschenleben auf See verringern. Die EMSA berät die Kommission der EU in technischen und wissenschaftlichen Fragen der Seeverkehrssicherheit und im Bereich der Verhütung von Meeresverschmutzung durch Schiffe. Sie wirkt bei der fortlaufenden Erarbeitung und Aktualisierung von Rechtsakten, bei der Überwachung ihrer Umsetzung und bei der Beurteilung der Wirksamkeit bestehender Massnahmen mit. Hingegen hat sie insbesondere gegenüber der Schweiz keine Weisungsbefugnis. Sicherheitsempfehlungen der SUST richten sich deshalb an

das Schweizerische Seeschiffahrtsamt (SSA) als nationale Aufsichtsbehörde oder die International Maritime Organization – IMO.

Nach Erhalt einer Sicherheitsempfehlung informiert der Adressat die SUST darüber, mit welchen Massnahmen er dem Sicherheitsdefizit begegnen will sowie über den Zeitplan für deren Umsetzung. Die Rückmeldungen der Adressaten sowie den aktuellen Umsetzungsstand können der Webseite der SUST entnommen werden ([www.sust.admin.ch/de/sicherheitsempfehlungen/aviatik](http://www.sust.admin.ch/de/sicherheitsempfehlungen/aviatik) bzw. [www.sust.admin.ch/de/sicherheitsempfehlungen/bahnen-und-schiffe](http://www.sust.admin.ch/de/sicherheitsempfehlungen/bahnen-und-schiffe)).

Gelegentlich werden im Rahmen einer Untersuchung auch Sicherheitsdefizite sichtbar, die nicht durch eine Anpassung von Regeln oder Vorschriften und die direkte Aufsichtstätigkeit, sondern durch ein verändertes oder verbessertes Risikobewusstsein (Awareness) behoben werden können. In solchen Fällen formuliert die SUST einen Sicherheitshinweis, der sich an bestimmte Anspruchs- bzw. Interessengruppen des Verkehrswesens richtet. Er soll den betroffenen Unternehmen, Personen und Organisationen helfen, ein Risiko und den damit zusammenhängenden Handlungsbedarf zu erkennen. Eine Rückmeldung zur Umsetzung von Massnahmen aufgrund ausgesprochener Sicherheitshinweise ist in den Rechtsgrundlagen nicht vorgesehen. Im Gegensatz zu den Sicherheitsempfehlungen werden die Sicherheitshinweise nicht gesondert auf der Webseite der SUST publiziert.

Im Folgenden sind alle Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise aufgeführt, welche die SUST während des Jahres 2024 in Zwischen- oder Schlussberichten ausgesprochen

hat. Um das Verständnis zu erleichtern, wird jeweils eine kurze Beschreibung des betreffenden Zwischenfalls sowie des Sicherheitsdefizits, das behoben werden soll, geliefert.

## 5.2 Luftfahrt

### Gefährliche Annäherungen zwischen einem Motorflugzeug und Segelflugzeugen, in Flugplatznähe ausserhalb der Kontrollzone des Flugplatzes Les Eplatures, 21.05.2023

Zwei Segelflugzeuge starteten kurz vor Mittag unabhängig voneinander in westlicher Richtung zu Streckenflügen dem Jura entlang. Anfangs Nachmittag startete ein Motorflugzeug zu einem Schulungsflug, um in Les Eplatures (LSGC) zwei Instrumentenanflüge durchzuführen.

Als sich die Besatzung im Motorflugzeug in der Warteschleife über dem Flugplatz für den zweiten Anflug vorbereite, kam es auf einer Höhe von rund 7000 ft über dem mittleren Meeresspiegel binnen sieben Minuten zu zwei gefährlichen Annäherungen mit den beiden Segelflugzeugen, darunter eine Fastkollision.

#### Sicherheitsdefizit

Die vorliegend untersuchten beiden schweren Vorfälle sind kein Einzelfall: Binnen 12 Tagen ereigneten sich drei weitere ähnlich gelagerte Zwischenfälle ausserhalb und in unmittelbarer Umgebung der Kontrollzone um den Flugplatz Les Eplatures im Luftraum der Klasse E.

#### Sicherheitshinweis Nr. 61, 13.09.2024

Alle Luftraumbenutzer sollten sich bewusst sein, dass ausserhalb und in unmittelbarer Umgebung, also auch oberhalb der Kontrollzone (Control Zone – CTR), deren Obergrenze bei 6500 ft AMSL bzw. 2000 m/M liegt, insbesondere bei guten Segelflugwetterbedingungen oder an Wochenenden bzw. Feiertagen mit einer Massierung von Sicht- und Instrumentenflugverkehr zu rechnen ist. Dieser Luftraum der Klasse E zwischen der CTR und den Flugbeschränkungsgebieten für Segelflugzeuge ist eine Art Pufferzone, worin für den Sichtflugverkehr die «grossen» Wolkenabstände, d.h. 1500 m horizontal und 300 m vertikal, gelten, wodurch dem Instrumentenflugverkehr eine genügend grosse Reaktionszeit für ein Ausweichmanöver zur Verfügung stehen sollte. Im Übrigen erhöhen die Nutzung zweckmässig konfigurierter und möglichst moderner Transponder bzw. Kollisionswarngeräte oder die Verwendung von Haubenblitzern die Sicherheit.

### Motorenprobleme an einem Schulungsflugzeug, Hausen am Albis (ZH), 13.01.2022

Bei einem Schulungsflug mit dem einmotorigen Leichtflugzeug des Musters Aquila AT01 traten plötzlich starke Vibrationen verbunden mit einem Leistungsverlust des Motors auf.

#### Sicherheitsdefizit

Die Untersuchung brachte zu Tage, dass der Ventilteller des Auslassventils eines Zylinders eine ausbruchartige Beschädigung aufwies, bei der es sich um eine Anschmelzung handelte. Für diesen Defekt waren stark bleihaltige Ablagerungen im Verbrennungsbereich des Zylinderkopfes und explizit an den Ventilen ursächlich, die auf einen Betrieb des Motors mit einem Treibstoffgemisch mit erhöhtem Bleigehalt zurückgeführt werden konnten.

Der Motorenhersteller schreibt einen Öl- und Ölfilterwechsel alle 50 Betriebsstunden und eine Kompressionsprüfung alle 100 h vor, falls der Motor mehr als 30% der Betriebsstunden mit verbleitem Treibstoff wie AVGAS 100LL betrieben wird. In der Service Instruction SI-912-016 findet sich zudem die Empfehlung, dass ein Öl und Ölfilterwechsel alle 25 Betriebsstunden ausgeführt werden soll, wenn der Motor vorwiegend mit AVGAS betrieben wird.

#### Sicherheitshinweis Nr. 53, 23.01.2024

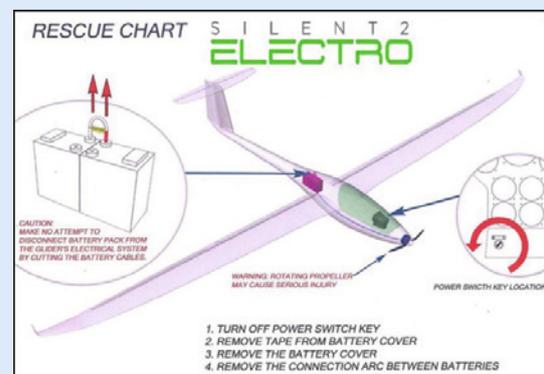
Es sei daran erinnert, dass gemäss der Dokumentation des Motorenherstellers Rotax die Motoren möglichst mit bleifreiem Treibstoff wie z.B. MOGAS zu betreiben seien. Falls über gewisse Zeiträume verbleiter Treibstoff wie z.B. AVGAS 100LL verwendet wird, sollen die Empfehlungen des Motorenherstellers betreffend eine Verkürzung des Intervalls für eine Kompressionsprüfung und einen Öl- und Ölfilterwechsel unbedingt beachtet und im Zweifelsfall konservativ ausgelegt werden.

### Kontrollverlust eines Ultraleicht-Segelfluggzeuges mit Elektroantrieb, La Mapas, Gemeinde Conthey (VS), 22.07.2021

Nach Unterschreiten der Mindestfluggeschwindigkeit während eines Kurvenfluges in Geländenähe erlitt das einsitzige Ultraleicht-Segelfluggzeug einen Kontrollverlust und kollidierte mit dem Gelände.

#### Sicherheitsdefizit

Einsatzkräfte sind auf Unfallstellen vermehrt diversen Gefährdungen ausgesetzt, so etwa durch Raketentreibsätze von Gesamttrettungssystemen oder Hochvoltsysteme von Elektroantrieben. Der Unfall eines Ultraleicht-Segelfluggzeuges mit Elektroantrieb zeigte, dass Informationen zur Existenz oder Nichtexistenz solcher Gefährdungen nur unvollständig und nicht zeitgerecht zur Verfügung gestellt werden können. Dies wäre aber nötig, um Einsatzkräfte nicht zu gefährden und lebensrettende Sofortmassnahmen nicht zu verzögern.



#### Sicherheitsempfehlung Nr. 596, 28.05.2024

Die internationale Zivilluftfahrtorganisation (International Civil Aviation Organization – ICAO) sollte in Zusammenarbeit mit ihren Mitgliedstaaten eine Datenbank für Einsatzkräfte bereitstellen, damit sich diese verzugsfrei über die von sämtlichen verunfallten Luftfahrzeugen ausgehenden Gefährdungen ins Bild setzen können.

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 597, 28.05.2024

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte bis zur Umsetzung der Sicherheitsempfehlung Nr. 596 eine Datenbank für Einsatzkräfte bereitstellen, damit sich diese verzugsfrei über die von sämtlichen in der Schweiz verunfallten Luftfahrzeugen ausgehenden Gefährdungen ins Bild setzen können, unabhängig von deren Eintragsstaat.

#### Sicherheitsempfehlung Nr. 598, 28.05.2024

Der Rat des internationalen COSPAS-SARSAT-Abkommens (Council of the International COSPAS-SARSAT Programme Agreement) sollte in Zusammenarbeit mit den dem Abkommen angehörigen Staaten Anstrengungen unternehmen, dass Informationen unter anderem zum Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Gesamttrettungssystemen (Ballistic Parachute System – BPS) in die Codierung der 406 MHz Notsender (Emergency Locator Transmitter – ELT) von Luftfahrzeugen eingefügt werden.

#### **Sicherheitshinweis Nr. 57, 28.05.2024**

ATC-Flugpläne enthalten für die Suche und Rettung (Search and Rescue – SAR) relevante Angaben, darunter etwa Angaben zur Anzahl der Insassen, zur Farbgebung des Luftfahrzeuges oder zur Notfallausrüstung. Fakultativ können beliebige weitere Angaben hinterlegt werden.

Mit einem ATC-Flugplan stehen nach einem Unfall eines Luftfahrzeuges verschiedene für die Suche und Rettung bedeutsame Angaben zeitnah und einfach zugänglich zur Verfügung. Entsprechend können Einsatzkräfte über mögliche Gefährdungen informiert werden und lebensrettende Sofortmassnahmen werden nicht unnötig verzögert.

Es ist deshalb augenscheinlich, dass die Aufgabe eines ATC-Flugplanes grundsätzlich einen Sicherheitsgewinn darstellt und sinnvollerweise bei jedem Flug vorgenommen wird, unabhängig vom Luftfahrzeugtyp oder vom geplanten Flugvorhaben. Beispielsweise kann bei Flügen mit Segelflugzeugen, bei denen keine konkrete Flugroute geplant ist, ein Zielpunkt in der beabsichtigten Flugrichtung im Feld «Route» des ATC-Flugplans eingetragen werden.

Um den Einsatzkräften im Ernstfall möglichst detaillierte Angaben bereitstellen zu können, ist es notwendig und sinnvoll, im ATC-Flugplan im Feld Nr. 18 «Sonstige Angaben» (item 18 «Other information») entsprechende Informationen zu einem Gesamttrettungssystem oder zu anderen Gefahrenquellen wie einem elektrischen Antriebssystem zu hinterlegen. Diese Informationen sollen dabei spezifische Angaben umfassen, wie beispielsweise den Hersteller und den Typ des Gesamttrettungssystems (Beispiel: «RMK / BPS installed, type Galaxy GRS6-600»).

#### **Kollision mit dem Gelände, Gotthardmassiv (UR), 18.07.2021**

Das Motorflugzeug kollidierte beim Überflug des Alpenhauptkamms nach Fortsetzen des Sichtfluges bei ungenügenden Wetterbedingungen mit dem Gelände.

#### **Sicherheitsdefizit**

406-MHz-Notsender sind in der Lage zur Übermittlung ihrer Position, sofern sie mit einer integrierten GPS-Datenquelle ausgerüstet oder mit einem externen GPS-Empfänger verbunden sind und die ELT mit dem Protokoll für die vollständige Übermittlung der GPS-Daten programmiert sind. Einige Installationen von Notsendern weisen diese Fähigkeit nicht auf, was die Zeit bis zum Eintreffen der Einsatzkräfte an der Unfallstelle stark verlängern kann.

Das verunfallte Motorflugzeug verfügte zwar über einen 406-MHz-Notsender, dessen Signale bereits eine Minute nach dem Unfall empfangen wurden. Da der Notsender jedoch keine Position übermittelte, konnte das Flugzeug erst nach

Mitternacht und mit erheblichem Aufwand lokalisiert werden. Eine Nachrüstung ist mit geringem Aufwand verbunden.

#### **Sicherheitshinweis Nr. 58, 28.05.2024**

406-MHz-Notsender sollten auf die Fähigkeit zur Übermittlung von Positionsdaten sowie auf ihre korrekte Programmierung hin überprüft und gegebenenfalls modifiziert werden.

#### **Kollision in der Luft, Piz Neir (GR), 12.06.2021**

Infolge einer Kollision zwischen einem Motorflugzeug und einem Segelflugzeug kamen alle Insassen ums Leben.

#### **Sicherheitsdefizit**

Die Aufgaben im Bereich des Such- und Rettungsdienstes (Search And Rescue – SAR) sind oftmals komplex und vielschichtig und laufen unter Beteiligung vieler verschiedener Organisationspartnern ab. Die Arbeit im Koordinationszentrum (Rescue Coordination Centre – RCC) erfordert viel Erfahrung und Know-how, was nur über viele Jahre und über die aktive Begleitung von realen SAR-Prozessen aufgebaut werden kann.

Im Rahmen der Untersuchung zeigte sich in Bezug auf die Thematik der Organisationsform und der Arbeitsweise des RCC ein Verbesserungspotential. Das RCC, das seit dem 1. Januar 2021 unter der Führung der Luftwaffe steht, war nicht durchgängiger Dreh- und Angelpunkt der SAR-Aktion. Ebenso entstand insbesondere in Bezug auf die Experten der Firma Flarm Technology Ltd der Eindruck, dass diese nicht vorab institutionell eingegliedert worden und entsprechend auch den anderen Partnern nicht ausreichend bekannt waren. Die in der Vergangenheit zahlreichen Wechsel der RCC-Führung waren dem Erfahrungs- und Wissensaufbau nicht zuträglich.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 595, 20.08.2024**

Das Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) sollte zusammen mit dem Koordinationszentrum (Rescue Coordination Centre – RCC) die Organisationsform und die Arbeitsweise des RCC überprüfen und allenfalls anpassen.

#### **Sicherheitsdefizit**

Im Rahmen der Untersuchung zeigte sich, dass sowohl technische wie auch menschliche und betriebliche Aspekte im Bereich der Kollisionsverhütung, die bereits im Rahmen früherer Untersuchungen erkannt und mit entsprechenden Sicherheitsempfehlungen adressiert worden waren, wiederum eine Rolle gespielt hatten.

Die SUST rief daher mit dem folgenden, umfassenden Sicherheitshinweis Möglichkeiten zur Verbesserung der Kollisionsverhütung im Sichtflug in Erinnerung.

#### **Sicherheitshinweis Nr. 56, 20.08.2024**

Das Prinzip «see and avoid» («sehen und ausweichen») zur Kollisionsvermeidung funktioniert nicht immer zufriedenstellend. Aus diesem Grund sollte es durch technische und betriebliche Hilfsmittel zur Kollisionsverhütung ergänzt werden, in Richtung eines Prinzips «sense and avoid» («wahrnehmen und ausweichen»).

Zu diesem Zweck können dienen:

- Untereinander kompatible Kollisionswarngeräte;
  - Transponder/ADS-B out;
  - Kollisionswarnlichter;
  - Auffällige Farbgebung;
  - Regelmässige und sinnvolle Positionsmeldungen am Funk.
- Technische Hilfsmittel sind nur dann von Nutzen, wenn sie korrekt eingebaut und instandgehalten sind, so dass ihre Funktionstüchtigkeit sichergestellt ist. Dazu gehören insbesondere auch notwendige Software- und Datenbanken-Updates.

Weiter können diese Hilfsmittel ihre Wirkung nur dann entfalten, wenn ihre Benutzer über die Funktionsweise und die Möglichkeiten und Limiten im Bilde sind, so dass sie diese Hilfsmittel adäquat und zielführend zur Unterstützung der Kollisionsverhütung einsetzen können.

#### **Kontrollverlust an der Leistungsgrenze im Gebirge, Blatten (VS), 25.07.2020**

An einem warmen Sommertag flog ein Pilot in einem Motorflugzeug des Musters Cessna 172R mit drei erwachsenen Passagieren an Bord kurz nach Mittag in das Lötschental (VS) ein. Im weiteren Steigflug befand sich das schwere und hecklastige Flugzeug an seiner Leistungsgrenze und flog mit einem hohen Anstellwinkel nahe der Abrissgeschwindigkeit in Geländenähe. Nach einem Strömungsabriss in einer Höhe von rund 13 000 ft über dem mittleren Meeresspiegel geriet das Flugzeug in ein unbeabsichtigtes Flachtrudeln (flat spin), das der Pilot nicht ausleiten konnte. Das Flugzeug schlug auf einem Felsband auf und fing Feuer; alle vier Insassen wurden beim Aufprall tödlich verletzt.



#### **Sicherheitsdefizit**

Ohne die Passagiere zu wägen, wurden bei der im Vorfeld erstellten Massen- und Schwerpunktsberechnung deren Mas-

sen im Beladungsmanifest eingetragen; die eingetragene Abflugmasse ergab so nahezu die höchstzulässige Abflugmasse (Maximum Take-Off Mass – MTOM) des Flugzeuges. Eine Rekonstruktion der tatsächlichen Massenverhältnisse durch die SUST ergab, dass sich die aktuelle Masse des Motorflugzeuges beim Start sowie zum Unfallzeitpunkt über der MTOM befand und die Position des Massenschwerpunktes oberhalb und daher ausserhalb der gemäss Piloten-Handbuch (Pilot's Operating Handbook – POH) zulässigen Grenzen lag.

Auch in anderen Sicherheitsuntersuchungen zu Unfällen im Bereich der Allgemeinen Luftfahrt wurde augenfällig, dass die Masse des betriebenen Flugzeuges nahe oder über der MTOM lag. Eine Wägung der Passagiere wurde im Vorfeld nicht durchgeführt, sodass die tatsächliche Masse des Flugzeuges nur mit einer gewissen Ungenauigkeit bekannt war. Wird ein Flugzeug im Grenzbereich der verfügbaren Leistung wie beispielsweise in grossen Höhen, bei hohen Temperaturen oder beim Start bzw. bei der Landung auf einer nassen Graspiste betrieben, so können die Sicherheitsreserven nur dann zielführend abgeschätzt werden, wenn die aktuelle Masse des Flugzeuges hinreichend genau bekannt ist.

#### **Sicherheitshinweis Nr. 59, 05.11.2024**

Für den Betrieb von Luftfahrzeugen im Grenzbereich der verfügbaren Leistung ist eine möglichst genaue Bestimmung der aktuellen Gesamtmasse des zu betreibenden Luftfahrzeuges wesentlich, um die Leistungs- bzw. Sicherheitsreserven abschätzen oder um allfällige Massnahmen, die das Risiko verringern, festlegen zu können. Insbesondere sollten die Massen der Insassen und des Gepäcks durch Wägen sowie die im Luftfahrzeug vorhandene Treibstoffmenge z. B. durch einen Messstab präzise bestimmt werden.

#### **Sicherheitsdefizit**

Nach den Vorgaben für non-commercial operations (NCO) bei geringfügiger Tätigkeit (marginal activity) führte die Route des «Rundflug Nr. 5» der Fluggruppe Reichenbach nach dem Start in Richtung Spiez, Interlaken und Grindelwald am Gaultletscher vorbei in Richtung Finsteraarhorn. Danach führt die Route nach Saas-Fee, Gornergletscher, Zermatt und Leuk und im Sinkflug via Kandersteg zurück nach Reichenbach. Wie sich im Verlauf der Untersuchung zeigte, war das im Rundflugbetrieb eingesetzte Flugzeugmuster mit drei erwachsenen Passagieren unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorgaben für den «Rundflug Nr. 5» nicht sinnvoll einsetzbar.

#### **Sicherheitshinweis Nr. 60, 05.11.2024**

Rundflughanbieter im Bereich der non-commercial operations (NCO) bei geringfügiger Tätigkeit (marginal activity) sollen betriebliche Rahmenbedingungen festlegen, wonach eine sichere Durchführung von Rundflügen unter Einhaltung dieser Betriebsvorgaben möglich ist. Diese sind durch eine bezeichnete, für die Flugsicherheit verantwortliche Person (nominated person) zu überwachen. Bei den für den Rund-

flug eingesetzten Piloten soll dafür Sorge getragen werden, dass Wissenslücken geschlossen und die Betriebsvorgaben verstanden bzw. im Rundflug angewendet werden. Wenig erfahrene Piloten sollten bei der Planung und Durchführung von Rundflügen unterstützt und beraten werden.

## 5.3 Eisenbahnen

### Entlaufen eines Zweivegefahrzeuges, Poschivo (GR), 17.11.2023

Am 17. November 2023 um 04:25 Uhr rollt oberhalb von Poschivo (GR) während des Eingleisens ein Zweivegefahrzeug (Dumper) ungebremst rückwärts und kollidiert im folgenden Tunnel mit einer stehende Bauzugskomposition. Der mitfahrende Maschinist wird schwer verletzt.

Die Kollision eines Zweivegefahrzeuges (Dumper) mit einer Bauzugskomposition am 17. November 2023 in einem Tunnel oberhalb von Poschivo ist auf das unbeabsichtigte Herbeiführen von ungebremsten Schienenachsen während des Eingleisens zurückzuführen, worauf der Dumper im starken Gefälle wegrollte.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Der Maschinist vertraute auf die Angabe seines Kollegen, wonach der Absenkvorgang des hinteren Schienenfahrwerks abgeschlossen sei.
- Eine zusätzliche Sicherung des Dumpers gegen ungewolltes Wegrollen während des Eingleisvorgangs wurde nicht ausgeführt. Eine solche war in den Betriebsvorschriften auch nicht explizit vorgesehen.



### Sicherheitsdefizit

Während des Ein- oder Ausgleisvorgangs bei Zweivegefahrzeugen bleibt eine Schienenachse für einen kurzen Zeitraum ungebremst. In diesem Zeitraum muss die jeweils andere Achse die gesamte Festhaltekraft aufbringen. Ist diese Festhaltekraft ungenügend – insbesondere in starken

Gefällen –, rutscht oder rollt das Fahrzeug weg. Eine Absicherung gegen diese Gefahr wird kaum geschult und in Betracht gezogen.

### Sicherheitshinweis Nr. 39, 13.08.2024

Zielgruppe: Halter von Zweivegefahrzeugen und deren Maschinisten

Die Halter von Zweivegefahrzeugen und deren Maschinisten sollten Massnahmen definieren und implementieren, welche eine wirksame Sicherung gegen unbeabsichtigtes Wegrollen von Fahrzeugen beim Ein- und Ausgleisen in Gefällen sicherstellen.

### Versagen von Bremsrichtungen eines Eisenbahnfahrzeuges, Sedy-Sollard (VD), 09.06.2022

Am 9. Juni 2022 um ca. 11:20 Uhr musste die Lokomotive HGem 2/2 Nr. 2501 im Bahnhof Les Avants zwei beladene Schotterwagen rangieren, die auf Gleis 111 unterhalb des Bahnhofs abgestellt waren. Die beiden Schotterwagen sollten anschliessend zurück in den Bahnhof Les Avants geschoben werden. Nachdem die Zugskomposition zunächst auf offener Strecke bergab gefahren war, gab es bei der Rückkehr in den Bahnhof Probleme mit der Adhäsion.

Da die Komposition die Steigung zurück in den Bahnhof Les Avants nicht bewältigen konnte, wies die MOB-Betriebszentrale den Rangierleiter an, sie stattdessen in den Bahnhof Chamby hinunterzufahren, um die Strecke für einen herannahenden Reisezug freizumachen, der zum Bahnhof Les Avants unterwegs war. Die Zugskomposition sollte den Reisezug im Bahnhof Sedy-Sollard kreuzen. Die Zugskomposition fuhr talwärts und hielt vor dem Einfahrsignal von Sedy-Sollard, das «Halt» zeigte. Nach Erhalt der Erlaubnis, trotz des Halt zeigenden Signals auf Gleis 1 einzufahren, setzte sich die Komposition wieder in Bewegung. Beim Abbremsen zum Halten auf Gleis 1 kam die Zugskomposition jedoch nicht vollständig zum Stillstand. Sie entlief, durchfuhr die Ausfahrweiche des Bahnhofs Sedy-Sollard und rollte auf offener Strecke weiter, bis sie nach etwa 900 Metern zum Stehen kam.

Das Wegrollen der Zugskomposition auf offener Strecke über ungefähr 900 Meter ab Gleis 1 im Bahnhof Sedy-Sollard ist darauf zurückzuführen, dass die beiden Radsätze der Lokomotive HGem 2/2 Nr. 2501 beim Bremsen blockierten und dadurch keine Adhäsion mehr vorhanden war. Die Zugskomposition wurde daraufhin nur noch durch die Bremsen der beiden beladenen Fdk-Wagen gebremst. Diese hatten jedoch ein Bremsverhältnis von je 65 Prozent, was für die befahrene Strecke nicht ausreicht und das gesamte Bremsverhältnis der Komposition auf unter 60 Prozent reduzierte. Das war zu wenig, um die Zugskomposition sicher zum Stillstand zu bringen.

Zum Vorfall haben beigetragen:

- die durch die Leittechnik aktivierte Bremsentlastung; dadurch funktionierte die pneumatische Bremse der Lokomotive während der Endbremsphase und ihrer Reaktivierung nicht. Dies führte zu einem plötzlichen Druckanstieg in den Bremszylindern, was das Blockieren der Radsätze zur Folge hatte;
- die Nichtaktivierung der pneumatischen Gleitschutzvorrichtung bei Geschwindigkeiten unter 5 km/h;
- das Nichtfunktionieren der Magnetschienenbremsen bis zum Stillstand.

Zum Vorfall kann beigetragen haben:

- die Änderung der Software zum automatischen Ausgleich des Pufferdrucks.

#### **Sicherheitsdefizit**

Die Ausführungsbestimmungen zu den Fahrdienstvorschriften der MOB (AB-FDV MOB) entsprechen nicht dem Inhalt der AB-EBV 77.2, Ziffer 4.2, wonach bei Gefällen über 50 Prozent Sicherheitsbremsen mit höchstens 50 Prozent ihres Bremsgewichts berücksichtigt werden dürfen. Das Unternehmen berücksichtigt bei der Bremsrechnung das gesamte Bremsgewicht.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 185, 26.03.2024**

Die SUST empfiehlt dem Bundesamt für Verkehr (BAV), die MOB aufzufordern, die Bremsgewichtswerte der Magnetschienenbremsen aller ihrer Fahrzeuge zu überprüfen und die in ihren AB-FDV aufgeführte Tabelle mit den Bremsgewichtswerten, die bei der Bremsrechnung zu berücksichtigen sind, entsprechend anzupassen.

#### **Sicherheitsdefizit**

Das integrierte Management-System (IMS) der MOB beinhaltet ein Verfahren zur Freigabe der Fahrzeuge (nach Wartungsarbeiten, Reparaturen oder Änderungen), das die verschiedenen Kontroll- und Testphasen bis zur Wiederinbetriebnahme des Fahrzeugs beschreibt. In diesem Verfahren ist jedoch nicht festgelegt, wie und von wem die Kategorisierung in wesentliche und unwesentliche Änderungen vorgenommen wird und wer gegebenenfalls die notwendigen Schritte beim BAV als Aufsichtsbehörde einleiten muss.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 186, 26.03.2024**

Die SUST empfiehlt dem Bundesamt für Verkehr (BAV), die MOB aufzufordern, die Verfahren ihres integrierten Management-Systems (IMS) dahingehend anzupassen, dass bei Änderungen an den Fahrzeugen klar geregelt ist, wer für die Kategorisierung der Änderungen zuständig ist und wer kon-

trollieren muss, ob diese zur Zulassung der Fahrzeuge beim BAV als Aufsichtsbehörde eingereicht wurden.

#### **Sicherheitsdefizit**

Die Begutachtungen, die im Rahmen der Überprüfung der technisch-betrieblichen Sicherheit bei der Zulassung von nicht-interoperablen Fahrzeugen durchgeführt werden, unterscheiden sich von denjenigen für Standardfahrzeuge wie Lokomotiven und Reisezugwagen, die auf dem Basisnetz verkehren, das den TSI unterliegt. Da solche Gutachten nicht regelmässig erstellt werden, ist es für die Sachverständigen schwierig, über das für die Ausführung ihres Auftrags erforderliche Detailfachwissen, wie die Einzelheiten der AB-EBV, zu verfügen und die Einhaltung der entsprechenden Vorschriften zu kontrollieren.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 187, 26.03.2024**

Die SUST empfiehlt dem Bundesamt für Verkehr (BAV), bei den Stichproben zu überprüfen, ob in den Sachverständigenberichten im Rahmen von Zulassungsverfahren für nichtinteroperable Fahrzeuge alle spezifischen Anforderungen berücksichtigt wurden. Besonders wichtig ist dabei die Interaktion zwischen den verschiedenen Bremssystemen in ihrem jeweiligen Betriebsumfeld.

#### **Entlaufen eines Zweivegefahrzeuges, Ringlikon (ZH), 30.04.2018**

Am 30. April 2018 um 20:30 Uhr entlief ein Zweivegefahrzeug (Dumper) beim Ausgleisen auf dem Bahnübergang Uetlibergstrasse in Ringlikon (ZH) und kollidierte in der «Ringlikerkurve» mit einem Zweivegebagger.

Das Entlaufen eines Zweivegefahrzeugs (Dumper) am 30. April 2018 in Ringlikon ist darauf zurückzuführen, dass auf einem Bahnübergang mit 65% Neigung der Ausgleisvorgang gestartet wurde und das Zweivegefahrzeug dabei ins Rutschen geriet.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Einsatz eines Dumpers, der für die vorherrschende Neigung nicht zugelassen war.
- Die nicht vorhandene Angabe, bis zu welcher Neigung der Dumper eingesetzt werden darf.
- Das Fehlen einer fahrzeugspezifischen Betriebsvorschrift, die den Einsatz des Dumpers im Bahnbetrieb regelt.
- Die aufgrund der fehlenden fahrzeugspezifischen Ausbildung ungenügenden Kenntnisse des Maschinisten, wie der Zweivegedumper eingesetzt und im Notfall gebremst werden kann



### Sicherheitsdefizit

Für den Zweiwegedumper existierte keine Betriebsvorschrift, die den Einsatz des Zweiwegedumpers sowie die notwendigen Sicherheitsmassnahmen im Bahnbetrieb regelt. Durch das Fehlen solcher Vorschriften war für das Personal nicht geregelt, wo und wie der Dumper eingesetzt werden darf und welche Sicherheitsmassnahmen zu treffen sind.

### Sicherheitshinweis Nr. 42, 13.08.2024

Zielgruppe: Eisenbahnunternehmen

Eisenbahnunternehmen sollten für die in ihrer Verantwortung eingesetzten Zweiwegefahrzeuge die erforderlichen Betriebsvorschriften für den sicheren Betrieb gemäss RL BV-FDV erlassen. Diese Betriebsvorschriften können von mehreren Bahnen gemeinsam erlassen werden.

### Sicherheitsdefizit

Der Maschinist des Zweiwegedumpers verfügte über einen gültigen Nachweis einer Ausbildung nach VTE 10b. Somit kannte er die grundlegenden Vorschriften zum Einsatz von Zweiwegefahrzeugen im Bahnbetrieb. Die fahrzeugspezifischen Einsatzbedingungen des Zweiwegedumpers kannte er jedoch nicht und eine diesbezügliche Ausbildung erhielt er nicht. Somit war ihm u. a. nicht bewusst, dass dieser Zweiwegedumper nur bis zu einer maximalen Neigung von 40% eingesetzt werden durfte.

### Sicherheitshinweis Nr. 43, 13.08.2024

Zielgruppe: Halter von Zweiwegefahrzeugen

Die Halter von Zweiwegefahrzeugen sollen die Maschinisten dahingehend ausbilden, dass diese die fahrzeugspezifischen Einsatzbedingungen und Sicherheitsvorkehrungen beim Einsatz im Bahnbetrieb kennen und diese umsetzen können.

## 5.4 Seilbahnen

### Kollision einer Seilbahnkabine resp. einer Lastbarelle mit Hindernissen, Laax (GR) 05.01.2022

Am 5. Januar 2022 zwischen 14:20 und 14:26 Uhr streiften bei der Bergfahrt von Laax Mulania nach Crap Sogn Gion die Seilbahnkabine 2 und die damit beförderte Unterlastbarelle mehrere Baumwipfel. Später kollidierte die Unterlastbarelle mit dem Boden. Die Streifung von mehreren Baumwipfeln durch die Seilbahnkabine 2 und der darunter mitgeführten Lastbarelle sowie die nachfolgende Kollision der Lastbarelle mit dem Boden sind auf eine Überlast, die ein Überschreiten des zulässigen Seildurchgangs zur Folge hatte, zurückzuführen.

Zum Unfall haben beigetragen:

- Die Deaktivierung der Lastmessenrichtung in der Seilbahnkabine 2.
- Das Vorgehen, die Anlage mit ausgeschalteter Lastmessenrichtung zu betreiben und dabei gleichzeitig Reisende und Güter zu transportieren.
- Die fehlerhafte Berechnung der Güterlast durch den Maschinisten.
- Die geringe Betriebserfahrung des Kabinenbegleiters.



### Sicherheitsdefizit

Bei der Lastmessenrichtung handelt es sich um eine Sicherheitseinrichtung, die bei gleichzeitigem Transport von Personen und Gütern eine zentrale Rolle für den sicheren Betrieb einer Seilbahnanlage spielt. Ein Überbrücken ist nur in Notsituationen und nicht für einen dauerhaften Betrieb zulässig.

Die Lastmesseinrichtung wurde wiederholt und teilweise über längere Zeiträume aufgrund von wiederkehrenden Fehlfunktionen deaktiviert. Die Umsetzung von Massnahmen für eine dauerhafte Verbesserung der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Lastmesseinrichtung konnte nicht aufgezeigt werden.

#### **Sicherheitshinweis Nr. 40, 09.07.2024**

Zielgruppe: Weisse Arena Bergbahnen (BFL)

Die BFL sollte Massnahmen für eine dauerhafte Verbesserung der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Lastmesseinrichtung treffen.

#### **Sicherheitsdefizit**

Neu auf einer Seilbahnanlage tätige Mitarbeitende verfügen über eine geringe Betriebserfahrung. Umso wichtiger ist es, dass die für eine sichere Ausführung der Tätigkeiten erforderlichen Kenntnisse, insbesondere zum Umgang mit möglichen Abweichungen vom Normalbetrieb, im Rahmen der Ausbildung umfassend vermittelt werden. Das Einsetzen eines wenig erfahrenen Mitarbeiters führte, begünstigt durch die deaktivierte Lastmesseinrichtung und die dadurch fehlende Anzeige «Überlast», zu einer Fehleinschätzung der Situation und zu unsicherem Handeln nach dem ersten Kontakt der Seilbahnkabine mit Hindernissen.

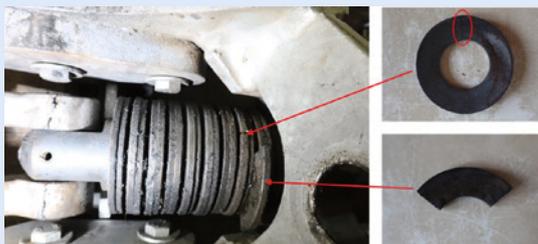
#### **Sicherheitshinweis Nr. 41, 09.07.2024**

Zielgruppe: Weisse Arena Bergbahnen (BFL)

Die BFL sollte sicherstellen, dass ausreichend qualifiziertes Betriebspersonal eingesetzt wird.

#### **Kollision zweier Seilbahnsessel, Visperterminen (VS), 03.01.2024 (Zwischenbericht)**

Am 3. Januar 2024 um ca. 16:05 Uhr ereignete sich bei der mit kuppelbaren Zweier-Sesseln ausgerüsteten Seilbahnanlage Visperterminen-Giw der Seilbahnunternehmung GIW AG (SVG) eine Kollision zweier Seilbahnsessel. Bei der Talfahrt, kurz nach dem Befahren der dritten Stütze nach der Ausfahrt aus der Bergstation (Stütze 11), rutschte der Sessel Nr. 68 auf dem Seil talwärts und kollidierte mit dem davor verkehrenden Sessel Nr. 67. Zwei Passagiere wurden leicht verletzt. Zwei Seilbahnsessel wurden beschädigt.



#### **Sicherheitsdefizit**

Das Versagen einer Seilklemme kann schwerwiegende Unfälle zur Folge haben. Ein Verlust der Klemmkraft kann, wie im vorliegenden Fall, zum Rutschen der Klemme auf dem Förderseil und zur Kollision von Seilbahnsesseln oder im schlimmsten Fall zum Absturz eines Sessels führen. Die Aufrechterhaltung der Klemmkraft einer Seilklemme muss daher dauerhaft gewährleistet sein.

Tellerfedern kommen in einer Vielzahl von Seilbahnanlagen in unterschiedlichen Klemmentypen zur Anwendung. Die Verwendung von in einer Federsäule geschichteten Tellerfedern ist somit weit verbreitet.

Die bisher vorliegenden Ergebnisse der Untersuchung deuten auf einen möglichen Qualitätsmangel der verwendeten Tellerfedern hin.

#### **Sicherheitsempfehlung Nr. 179, 01.02.2024**

Das Bundesamt für Verkehr (BAV) sollte sicherstellen, dass Hersteller und Betreiber von Anlagen mit Klemmen mit Tellerfedersystemen des Typs AK (AK 2, AK 2.1, AK 4, AK 4.1, AK 6 und AK 6.1) von der in Visperterminen aufgetretenen Problematik Kenntnis erhalten und dass angemessene Kontroll- und Korrekturmassnahmen ergriffen werden.

## **5.5 Busse**

Für den Verkehrsträger Busse wurden im Jahr 2024 keine Sicherheitsempfehlungen oder -hinweise ausgesprochen.

## **5.6 Binnenschifffahrt**

Für den Verkehrsträger Binnenschifffahrt wurden im Jahr 2024 keine Sicherheitsempfehlungen oder -hinweise ausgesprochen.

## **5.7 Hochseeschifffahrt**

Für den Verkehrsträger Hochseeschifffahrt wurden im Jahr 2024 keine Sicherheitsempfehlungen oder -hinweise ausgesprochen.

## 6 Entwicklungen



Die nachfolgenden Kapitel veranschaulichen die zeitlichen Entwicklungen verschiedener, für die einzelnen Verkehrsträger spezifische Daten. Diese wurden den Informationen, die die SUST im Zusammenhang mit der Meldung von Zwischenfällen und den damit verbundenen Vorabklärungen erhalten bzw. erhoben hat, entnommen. Berücksichtigt wird jeweils die Zeitspanne zwischen dem Jahr, in dem die VSZV (2015) in Kraft gesetzt wurde und dem Berichtsjahr. Die Daten zu den Zeitreihen sind im Anhang 4 dargestellt.

### 6.1 Luftfahrt

Abbildung 6.1.1 zeigt die seit 2015 pro Jahr gemeldeten Zwischenfälle und eröffneten Untersuchungen. In den Jahren vor 2015 wurden der SUST pro Jahr im Schnitt 1036 Zwischenfälle, die die Luftfahrt betreffen, gemeldet. Wird diese Zahl als Basis genommen, hatte die SUST in der Periode 2015 bis 2017 rund 20% mehr

Meldungen zu bearbeiten. In den Jahren 2018 und 2019 waren es entsprechend 51% mehr. Das Jahr 2020 zeigt einen deutlichen Einbruch der Anzahl gemeldeter Zwischenfälle (894). Dieser Einbruch steht im Zusammenhang mit den Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf die gewerbliche Luftfahrt. Im Jahr 2021 wurden wieder deutlich mehr Zwischenfälle gemeldet (1309). Dieser Anstieg dürfte mit der Entwicklung in der gewerblichen Luftfahrt zusammenhängen. Im Berichtsjahr wurden der SUST 1952 Zwischenfälle gemeldet, mehr als jemals zuvor. Der seit 2015 ersichtliche Trend wurde im Jahr 2024 somit fortgesetzt.

Ein Entscheid zur Eröffnung einer Untersuchung basiert auf dem Kriterium, ob eine solche einen Beitrag zur Verhinderung vergleichbarer Zwischenfälle leisten kann oder anders ausgedrückt, ob ein Präventionspotential besteht. Wie die Entwicklung der Anzahl eröffneter Untersuchungen in Abbildung 6.1.1 zeigt, verläuft diese nicht proportional zur Anzahl der

gemeldeten Zwischenfälle. Beispielsweise wurden im Jahr 2020 (894) knapp halb so viele Zwischenfälle gemeldet wie im Jahr 2024 (1952).

Demgegenüber wurden im Jahr 2020 63 Untersuchungen eröffnet, etwas mehr als drei Mal so viele wie im Jahr 2024 (19).

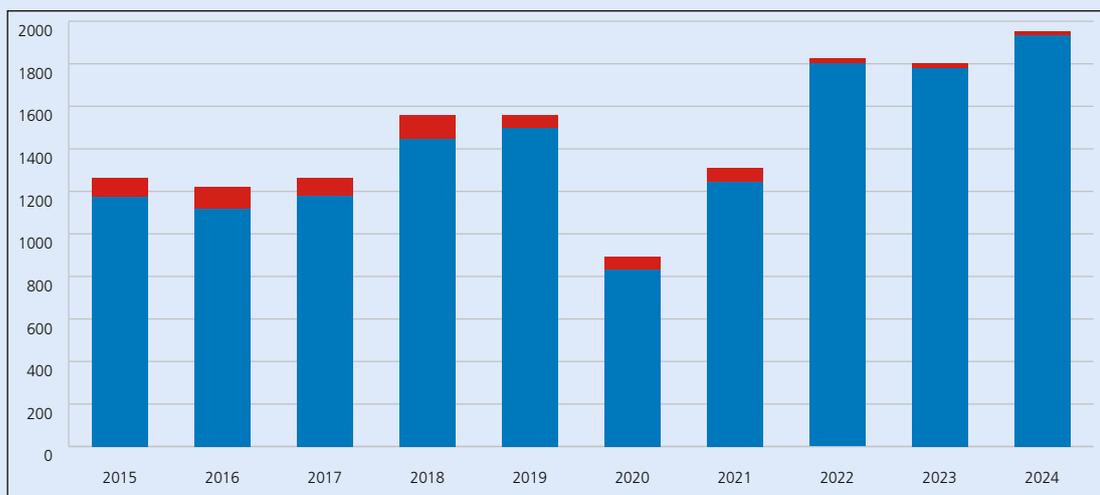


Abbildung 6.1.1: Anzahl der pro Jahr gemeldeten Zwischenfälle (rot und blau) und der eröffneten Untersuchungen (rot) seit 2015.

Abbildung 6.1.2 legt die quantitative Entwicklung derjenigen gemeldeten Zwischenfälle dar, die den Definitionen «Unfall» und «schwerer Vorfall»<sup>1</sup> entsprechen. Berücksichtigt wurden dabei nur diejenigen Ereignisse, in die in der Schweiz immatrikulierte Flugzeuge verwickelt waren. Im Vergleich zur Zeitreihe der gemeldeten Zwischenfälle zeigt diese Untermenge einen unterschiedlichen Verlauf.

<sup>1</sup> Der Begriff «schwerer Vorfall» entspricht gemäss Art. 5 der Verordnung über die Sicherheitsuntersuchung von Zwischenfällen im Verkehrswesen (VSZV; SR 742.161) dem Begriff «schwere Störung». Letzterer sowie der Begriff «Unfall» sind in Art. 2 Ziff. 1 und 16 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivilluftfahrt definiert.



Abbildung 6.1.2: Summe der seit 2015 pro Jahr gemeldeten Unfälle und schweren Vorfälle, verteilt auf die verschiedenen Flugphasen. Berücksichtigt wurden Ereignisse in In- und Ausland, bei denen in der Schweiz immatrikulierte Flugzeuge betroffen waren.

In Ergänzung zu Abbildung 6.1.2 zeigt die Abbildung 6.1.3 die zeitliche Entwicklung derjenigen gemeldeten Flugunfälle, die einen Personenschaden zur Folge hatten. Dabei wurden Ereignisse berücksichtigt, die in der Schweiz stattfanden (unabhängig vom Registerstaat) und Ereignisse im Ausland, bei denen ein in der Schweiz immatrikuliertes Flugzeug beteiligt war.

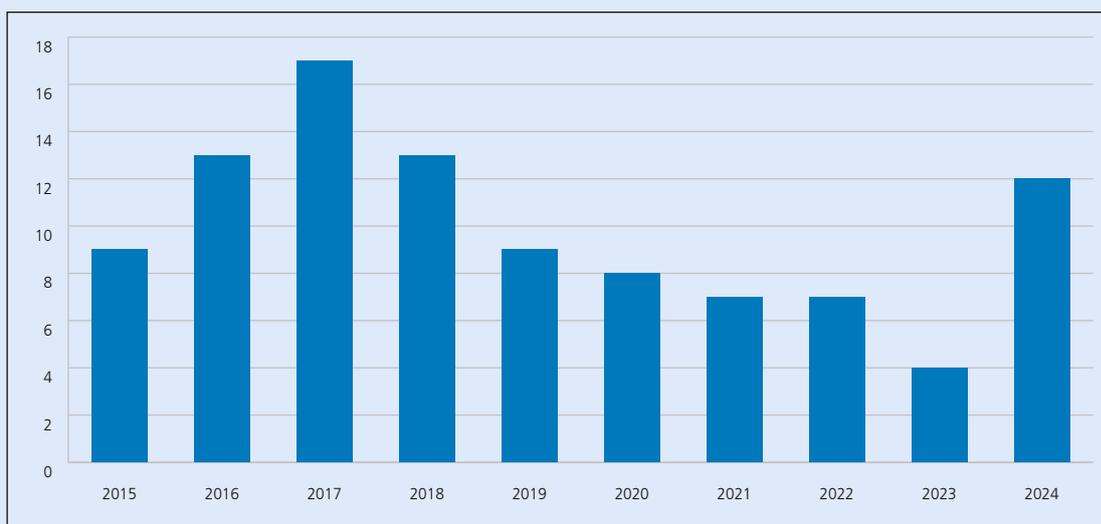


Abbildung 6.1.3: Zeitliche Entwicklung der Flugunfälle, die einen Personenschaden (tödliche oder schwere Verletzung<sup>2</sup>) zur Folge hatten. Berücksichtigt werden Unfälle im In- und Ausland, an denen ein in der Schweiz immatrikuliertes Flugzeug beteiligt war, sowie Unfälle von im Ausland immatrikulierten Flugzeugen, die in der Schweiz stattfanden.

<sup>2</sup> Die Begriffe «tödliche Verletzung» und «schwere Verletzung» sind in Art. 2 Ziff. 5 und 17 der Verordnung (EU) Nr. 996/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über die Untersuchung und Verhütung von Unfällen und Störungen in der Zivilluftfahrt definiert.

Wie in Kapitel 5.1 dargelegt, adressiert die SUST Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise, falls die Untersuchung Sicherheitsdefizite offenlegt. Die Anzahl der pro Jahr publizierten Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise im Bereich Luftfahrt ist in der nachfolgenden Abbildung 6.1.4 dargelegt. In Anhang 4 findet sich zusätzlich eine tabellarische Übersicht, die aufzeigt, wie oft die Aspekte Technik, Mensch, Betrieb oder Organisation als das der Empfehlung oder dem Hinweis zugrundeliegende Sicherheitsdefizit identifiziert wurden.

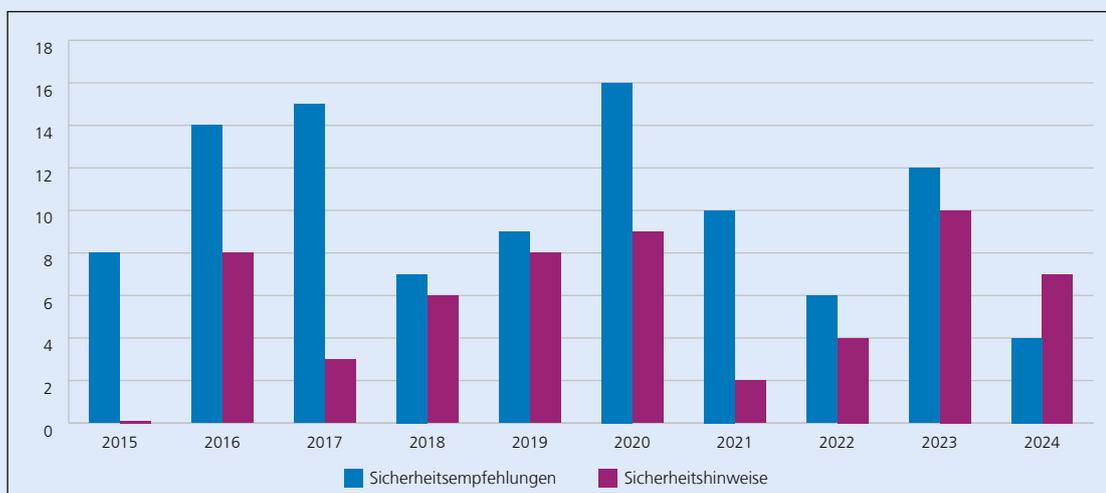


Abbildung 6.1.4: Anzahl der seit 2015 pro Jahr publizierten Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise im Bereich Luftfahrt.

## 6.2 Eisenbahnen, Tram, Seilbahnen, Busse, Binnen- und Hochseeschifffahrt

Abbildung 6.2.1 zeigt die Entwicklung der Anzahl gemeldeter Zwischenfälle sowie der eröffneten Untersuchungen seit 2015 für die Verkehrsträger Eisenbahnen, Tram, Seilbahnen, Busse, Binnen- und Hochseeschifffahrt. Die Werte für die Anzahl Meldungen schwankt zwischen knapp 300 und 400 pro Jahr mit zunehmenden und abnehmenden Tendenzen über mehrere Jahre, aber keinem signifikanten Trend.

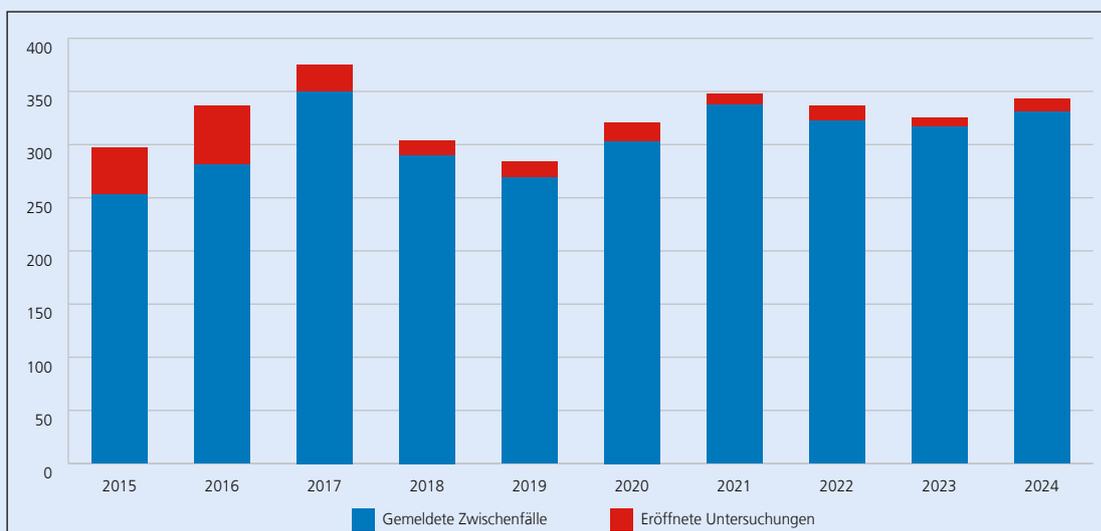


Abbildung 6.2.1: Anzahl der gemeldeten Zwischenfälle (blau und rot) und der eröffneten Untersuchungen (rot) für die Verkehrsträger Eisenbahnen, Tram, Seilbahnen, Busse, Binnen- und Hochseeschifffahrt.

Die Anzahl der pro Jahr eröffneten Untersuchungen seit 2015, verteilt auf die Verkehrsträger, ist in Abbildung 6.2.2 dargestellt. Erwartungsgemäss werden die meisten Untersuchungen beim Verkehrsträger Eisenbahnen eröffnet, der hinsichtlich Transportvolumen und -frequenz die anderen Verkehrsträger deutlich übertrifft. Seit 2017 wird beim Entscheid zur Eröffnung einer Untersuchung konsequent das Kriterium des vorhandenen Präventionspotential angewendet. Dies hat zu einer Reduktion der Anzahl Untersuchungen und damit einem gezielten und effizienten Mitteleinsatz geführt.

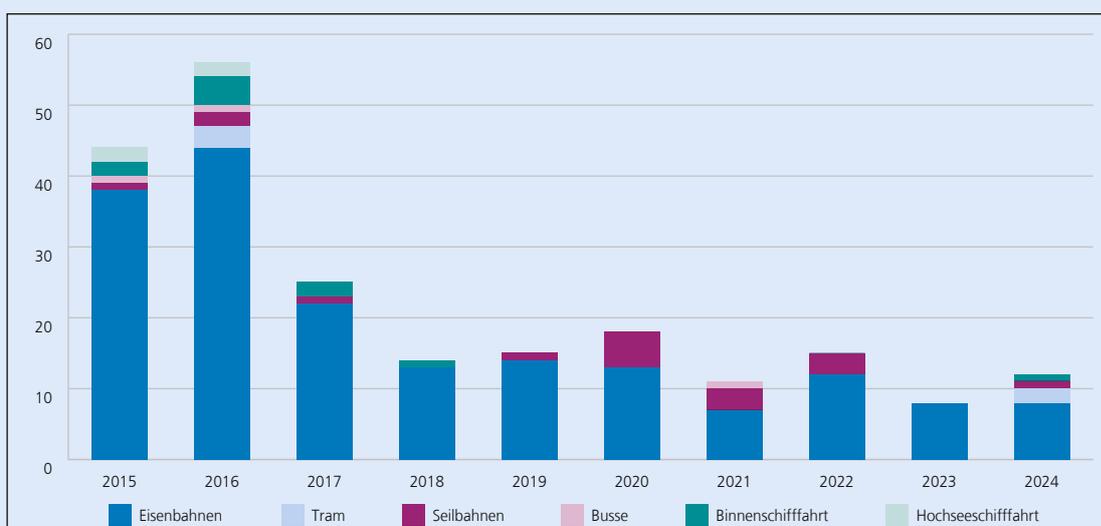


Abbildung 6.2.2: Anzahl der pro Jahr eröffneten Untersuchungen seit 2015 für die Verkehrsträger Eisenbahnen, Tram, Seilbahnen, Busse, Binnen- und Hochseeschifffahrt.

Wie bei der Anzahl der eröffneten Untersuchungen betreffen auch die meisten gemeldeten Zwischenfälle den Verkehrsträger Eisenbahnen. In Abbildung 6.2.3 wird aufgezeigt, welche Arten von Ereignissen zu Meldungen führten. Neben Beinahe-Unfällen (15–25%) tragen Personenunfälle (15–20%) am meisten zu den Meldungen bei, gefolgt von Entgleisungen und Kollisionen (je 10–15%).

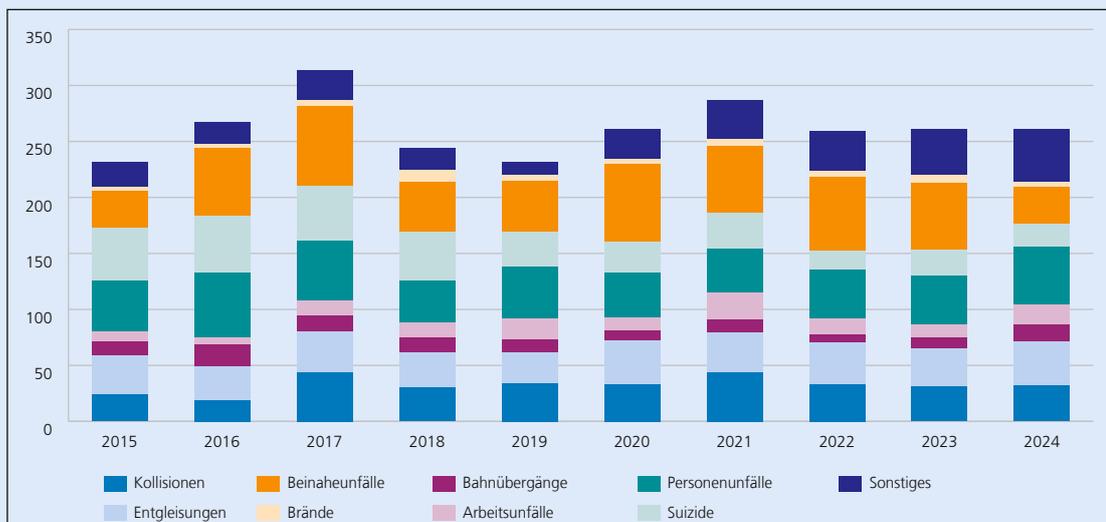


Abbildung 6.2.3: Seit 2015 pro Jahr gemeldete Zwischenfälle beim Verkehrsträger Eisenbahnen, aufgeteilt auf unterschiedliche Ereignisarten.

Je nach Ergebnis der Untersuchungen publiziert die SUST Sicherheitsempfehlungen oder Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 5.1). Die zeitliche Entwicklung der Anzahl der publizierten Empfehlungen und Hinweise ist in Abbildung 6.2.4 dargelegt. In Anhang 4 findet sich zusätzlich eine tabellarische Übersicht, die aufzeigt, wie oft die Aspekte Technik, Mensch, Betrieb oder Organisation als das der Empfehlung oder dem Hinweis zugrundeliegende Sicherheitsdefizit identifiziert wurde.

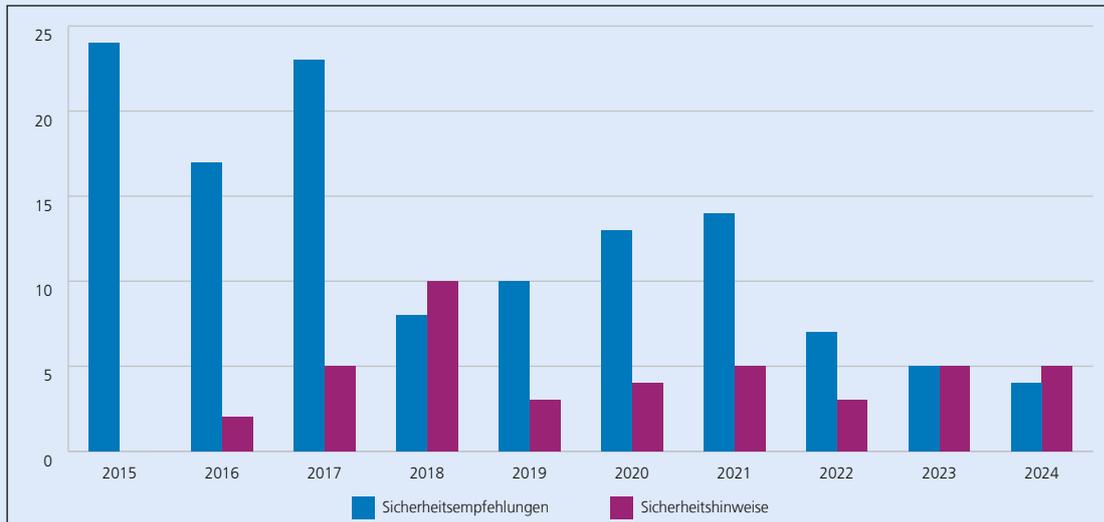


Abbildung 6.2.4: Anzahl der publizierten Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise pro Jahr seit 2015.

# Anhang<sup>3</sup>



Anhang 1: Verzeichnisse zur Anzahl der Meldungen, zu den eröffneten, laufenden und abgeschlossenen Untersuchungen sowie den publizierten Zwischenberichten und Studien bezüglich der Luftfahrt

Anhang 2: Verzeichnisse zur Anzahl der Meldungen, zu den eröffneten, laufenden und abgeschlossenen Untersuchungen sowie den publizierten Zwischenberichten und Studien im öffentlichen Verkehr und der Hochseeschifffahrt

Anhang 3: Zusätzliche Angaben zu Zwischenfällen und Untersuchungen in der Luftfahrt und im öffentlichen Verkehr

Anhang 4: Daten zu den zeitlichen Entwicklungen (Kapitel 6)

<sup>3</sup> In den Statistiken sind die Fälle im Gebiet oder mit Luftfahrzeugen des Fürstentums Liechtenstein enthalten.

# Anhang 1

## Verzeichnisse zur Anzahl der Meldungen, zu den eröffneten, laufenden und abgeschlossenen Untersuchungen sowie den publizierten Zwischenberichten und Studien bezüglich der Luftfahrt

### Meldungen, eröffnete, laufende und abgeschlossene Untersuchungen

Luftfahrt						
Jahr	Anzahl Meldungen	Eröffnete Untersuchungen	Abgeschlossene Untersuchungen <sup>4</sup>			Laufende Untersuchungen
			total:	ausführlich:	summarisch:	
2024	1952	19	31	16	15	70
2023	1803	24	53	22	31	89
2022	1828	27	36	15	21	135
2021	1309	66	70	9	61	157
2020	894	59	40	9	31	164
2019	1566	64	76	14	62	162
2018	1556	119	83	22	53	156
2017	1259	86	93	30	48	111
2016	1219	92	58	27	31	142
2015	1260	86	33	33	n. e.	n. e.

### Abgeschlossene ausführliche Untersuchungen

Nummer	Kennzeichen	Ereignisdatum	Ort	Sicherheitsempfehlung	Sicherheitshinweis
2420	HB-QZU	17.06.2023	Rainmatt, Gemeinde Hünenberg		
2419	HB-LBU / HB-2283 / HB-3118	21.05.2023	Nahe Flugplatz Les Eplatures		61
2424	HB-2449	16.08.2022	Glacier du Giétro, Val de Bagnes		
2414	HB-ZDQ	15.06.2022	Aérodrome de Gruyère (LSGT)		
2423	HB-2347	11.06.2022	Mont Tendre, Gemeinde Montricher		
2422	HB-2320	28.05.2022	Crêta Besse, Gemeinde Savièse	(584)*	(43)*
2413	HB-EJE	28.04.2022	Bodensee, Flugplatz St. Gallen-Altenrhein (LSZR)		
2412	HB-SFU	13.01.2022	Flugfeld Hausen am Albis (LSZN), Gemeinde Hausen am Albis		53
2417	HB-ZVK	30.09.2021	Ägerten, Gemeinde Neuendorf		
2409	HB-KOP	09.08.2021	Flugplatz Grenchen (LSZG)		
2418	D-MANS	22.07.2021	La Mapas, Gemeinde Conthey	596, 597, 598	57
2421	D-EMPE	18.07.2021	Pizzo Centrale im Gotthardmassiv		58

<sup>4</sup> Die Zahlen vor 2020 zeigen die Anzahl der publizierten Berichte und nicht die Anzahl der abgeschlossenen Untersuchungen.

Nummer	Kennzeichen	Ereignisdatum	Ort	Sicherheitsempfehlung	Sicherheitshinweis
2406	HB-KLB / HB-3412	12.06.2021	Piz Neir, Gemeinde Surses	595	56
2416	HB-TLF	25.07.2020	Gletscherspitza oberhalb Blatten		59, 60
2425	HB-POG	07.02.2020	Flugplatz Raron (LSTA)		
2407	HB-WYI	27.06.2019	Les Capises, Gemeinde Château-d'Oex		

\* Die Zahl in Klammern bedeutet, dass die betreffende Sicherheitsempfehlung schon früher, zusammen mit dem Zwischenbericht zum entsprechenden Fall oder einem anderen Schlussbericht, veröffentlicht wurde.

### Abgeschlossene summarische Untersuchungen

Kennzeichen	Ereignisdatum	Ort	Art des Zwischenfalls
HB-ZAP	16.01.2024	Flugplatz Sion (LSGS)	Beschädigung durch Downwash
HB-PQG / HB-UCT	21.01.2024	Nördöstlich Ballwil	Kollision von zwei Luftfahrzeugen in der Luft
HB-ZOW	04.09.2023	Duillier	Unkontrollierter Bodenkontakt
HB-ZMK	20.06.2023	Zillis	Vogelschlag
HB-CKU	17.06.2023	Flugplatz Buttwil (LSZU)	Kontrollverlust in der Luft
HB-TBX / 29039	04.03.2023	Gumen, Braunwald	Fastkollision
HB-LNW	26.01.2023	Flughafen Bern (LSZB)	Kontrollverlust in der Luft
HB-KBK / HB-KAU	21.04.2022	Genfersee	Fastkollision
HB-KGG / N521FH	13.02.2022	Flugplatz Locarno (LSZL)	Fastkollision
HB-KAW	22.07.2021	Flugplatz Bex (LSGB)	Beschädigung durch Schleppseil
HB-ZQJ	24.03.2021	Bretigny-sur-Morrens	Vogelschlag
HB-CYP / SP-WTF	09.03.2021	Ursenbach	Fastkollision
CS-LTC	08.11.2020	Wegpunkt MOLUS	Notabstieg wegen raschem Druckverlust in der Kabine
HB-QYM	05.09.2020	Östlich Zofingen	Kollision mit Hindernissen
HB-ZWR	09.09.2019	Gebirgslandeplatz Vorabgletscher (LSVV)	Kontrollverlust bei der Landung

### Eingestellte Untersuchungen

Kennzeichen	Ereignisdatum	Ort	Art des Zwischenfalls
HB-ZWX / wingsuits	04.06.2021	Ecuvillens Aérodrôme (LSGE)	Fastkollision
HB-PRI	23.04.2021	Aéroport Les Eplatures (LSGC)	Kontrollverlust bei der Landung
HB-2355	02.11.2020	Flugplatz Lommis (LSZT)	Rauchentwicklung in der Kabine
HB-PPG / CX-CCT	01.08.2019	Flugplatz Grenchen (LSZG)	Airprox
HB-CZO / HB-PQY	19.02.2017	Aéroport de Sion (LSGS)	Airprox

## Anhang 2

### Verzeichnisse zur Anzahl der Meldungen, zu den eröffneten, laufenden und abgeschlossenen Untersuchungen sowie den publizierten Zwischenberichten und Studien im öffentlichen Verkehr und der Hochseeschifffahrt

#### Meldungen, eröffnete, laufende und abgeschlossene Untersuchungen

öffentlicher Verkehr und Hochseeschifffahrt						
Jahr	Anzahl Meldungen	Eröffnete Untersuchungen	Abgeschlossene Untersuchungen <sup>5</sup>			Laufende Untersuchungen
			total:	ausführlich:	summarisch:	
2024	343	12	12	9	3	16
2023	325	8	9	7	2	19
2022	337	15	20	9	11	20
2021	346	11	17	11	6	24
2020	321	19	21	10	11	32
2019	283	15	15	8	7	35
2018	304	14	32	13	17	33
2017	376	25	38	27	12	50
2016	332	64	39	13	26	79
2015	296	87	31	18	13	n. e.

#### Abgeschlossene ausführliche Untersuchungen

Reg.-Nr.	Verkehrsmittel	Art des Zwischenfalls	Datum	Ort	Sicherheitsempfehlung	Sicherheitshinweis
2024020101	Tram	Entgleisung Tram	01.02.2024	Bern		
2023122801	Eisenbahn	Entgleisung Rangierbewegung	28.12.2023	Bern		
2023112401	Tram	Personenunfall	24.11.2023	Zürich		
2023111702	Eisenbahn	Entlaufenes Fahrzeug	17.11.2023	Poschiavo		39
2022060901	Eisenbahn	Versagen von Sicherheitseinrichtungen	09.06.2022	Sendry-Sollard	185, 186, 187	
2022010502	Seilbahn	Kollision Fahrzeug mit Hindernis	05.01.2022	Laax		40, 41
2020101901	Eisenbahn	Gefahrgutereignis	19.10.2020	Basel SBB RB	(167)*	
2018043001	Eisenbahn	Entlaufenes Fahrzeug	30.04.2018	Ringlikon		42, 43
2017091701	Binnenschifffahrt	Kollision Schiff mit Anlegesteg	17.09.2017	Zug		

\* Die Zahl in Klammern bedeutet, dass die betreffende Sicherheitsempfehlung schon früher, zusammen mit dem Zwischenbericht zum entsprechenden Fall oder einem anderen Schlussbericht, veröffentlicht wurde.

<sup>5</sup> Die Zahlen vor 2020 zeigen die Anzahl der publizierten Berichte und nicht die Anzahl der abgeschlossenen Untersuchungen.

### Im Rahmen laufender Untersuchungen publizierte Zwischenberichte

Reg.-Nr.	Verkehrsmittel	Art des Zwischenfalls	Datum	Ort	Sicherheitsempfehlung	Sicherheitshinweis
2024010302	Seilbahn	Kollision von Fahrzeugen	03.01.2024	Visperterminen	179	

### Abgeschlossene summarische Untersuchungen

Reg.-Nr.	Verkehrsmittel	Art des Zwischenfalls	Datum	Ort
2024052201	Eisenbahn	Gefahrgutereignis	22.05.2024	Goppenstein
2023071701	Eisenbahn	Beinaheunfall / Zuggefährdung	17.07.2023	Unterterzen
2023070602	Eisenbahn	Brand	06.07.2023	Zürich Altstetten

## Anhang 3

### Zusätzliche Angaben zu Zwischenfällen und Untersuchungen in der Luftfahrt

#### Flugunfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge mit Untersuchung

Jahr	Anzahl Unfälle mit ausführlicher Untersuchung	Anzahl Unfälle mit summarischer Untersuchung	Total Anzahl Unfälle	Anzahl schwere Vorfälle (inkl. Airprox)	Airprox mit Untersuchung	Total Unfälle und schwere Vorfälle	Anzahl Tote
2015	14	2	16	13	2	29	4
2016	22	17	39	48	16	87	5
2017	22	23	45	28	6	73	18
2018	14	16	30	64	25	94	38
2019	16	6	22	34	11	56	5
2020	14	16	30	32	9	62	10
2021	10	14	24	31	14	55	8
2022	8	1	9	15	6	24	3
2023	6	4	14	11	4	25	3
2024	8	1	9	14	6	23	5

#### Flugunfälle und schwere Vorfälle schweizerisch immatrikulierter Luftfahrzeuge mit höchstzulässiger Abflugmasse (MTOM) unter 5700 kg

Jahr	Anzahl Unfälle mit ausführlicher Untersuchung	Anzahl Unfälle mit summarischer Untersuchung	Total Anzahl Unfälle	Anzahl schwere Vorfälle (inkl. Airprox)	Airprox mit Untersuchung	Total Unfälle und schwere Vorfälle	Anzahl Tote
2015	14	2	16	5	1	21	4
2016	22	17	39	31	7	70	5
2017	22	23	45	23	4	68	18
2018	13	16	29	47	16	76	18
2019	16	6	22	26	8	48	5
2020	14	16	30	30	8	60	10
2021	9	14	23	28	12	51	8
2022	8	1	9	15	6	24	3
2023	6	4	14	7	4	21	3
2024	7	1	8	8	3	16	4

## Unfälle und schwere Vorfälle mit und ohne Personenschaden von in der Schweiz immatrikulierten Luftfahrzeugen im Inland

		Total	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Flugzeuge bis 2250 kg MTOM	mit Personenschaden	30	5	1	7	3	3	3	5	2	1	0
	ohne Personenschaden	240	32	21	41	43	25	28	30	8	7	5
Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM	mit Personenschaden	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	ohne Personenschaden	21	0	3	1	2	3	5	3	3	1	0
Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	mit Personenschaden	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	ohne Personenschaden	44	7	9	3	13	2	2	4	0	3	1
Helikopter	mit Personenschaden	22	2	3	5	2	2	0	0	4	0	4
	ohne Personenschaden	86	10	14	6	14	10	8	9	5	5	5
Motorsegler und Segelflugzeuge	mit Personenschaden	15	1	3	2	3	0	2	1	3	0	0
	ohne Personenschaden	41	6	8	5	7	2	8	3	2	0	0
Freiballone und Luftschiffe	mit Personenschaden	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	ohne Personenschaden	4	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0
Ultraleicht	mit Personenschaden	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ohne Personenschaden	2	–	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Total <sup>6</sup>	mit Personenschaden	70	8	7	14	9	5	5	6	9	2	5
	ohne Personenschaden	438	56	57	56	81	42	52	49	18	16	11

<sup>6</sup> Das Total der Unfälle und schweren Vorfälle kann von der Summe der einzelnen Kategorien abweichen. Grund dafür ist die Zuteilung von Ereignissen, an denen mehrere Flugzeuge unterschiedlicher Kategorien beteiligt waren. Diese werden in den einzelnen Kategorien jeweils erfasst, im Total aber nur als ein Ereignis berücksichtigt.

## Unfälle und schwere Vorfälle mit und ohne Personenschaden von ausländischen Luftfahrzeugen in der Schweiz

		Total	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Flugzeuge bis 2250 kg MTOM	mit Personenschaden	9	1	3	1	2	0	0	1	0	1	0
	ohne Personenschaden	24	3	6	4	0	4	1	3	1	2	0
Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM	mit Personenschaden	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
	ohne Personenschaden	3	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	mit Personenschaden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ohne Personenschaden	33	5	8	3	4	6	2	2	1	1	1
Helikopter	mit Personenschaden	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	ohne Personenschaden	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Motorsegler und Segelflugzeuge	mit Personenschaden	5	2	0	0	0	1	0	1	0	0	1
	ohne Personenschaden	6	0	1	0	1	2	1	0	0	0	1
Freiballone und Luftschiffe	mit Personenschaden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ohne Personenschaden	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ultraleicht	mit Personenschaden	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ohne Personenschaden	1	–	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Total	mit Personenschaden	18	3	4	2	3	1	0	2	1	1	1
	ohne Personenschaden	69	8	15	7	6	13	5	7	2	4	2

### Unfälle und schwere Vorfälle mit und ohne Personenschaden von in der Schweiz immatrikulierten Luftfahrzeugen im Ausland

		Total	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Flugzeuge bis 2250 kg MTOM	mit Personenschaden	8	2	0	1	1	2	1	0	0	1	0
	ohne Personenschaden	34	3	3	4	10	6	2	2	1	3	0
Flugzeuge 2250–5700 kg MTOM	mit Personenschaden	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	ohne Personenschaden	11	0	2	0	4	3	0	0	1	1	0
Flugzeuge mit mehr als 5700 kg MTOM	mit Personenschaden	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	ohne Personenschaden	40	5	15	7	5	2	0	0	0	1	5
Helikopter	mit Personenschaden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ohne Personenschaden	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
Motorsegler und Segelflugzeuge	mit Personenschaden	5	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
	ohne Personenschaden	6	0	1	0	3	1	0	0	1	0	0
Freiballone und Luftschiffe	mit Personenschaden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ohne Personenschaden	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Ultraleicht	mit Personenschaden	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ohne Personenschaden	1		0	0	1	0	0	0	0	0	0
Total	mit Personenschaden	15	2	1	2	1	3	3	0	0	2	1
	ohne Personenschaden	97	8	22	11	24	12	2	4	3	5	6

## Zusätzliche Angaben zu Zwischenfällen und Untersuchungen im öffentlichen Verkehr

### Meldungen, eröffnete, abgeschlossene und laufende Untersuchungen Verkehrsträger Eisenbahnen

Eisenbahnen						
Jahr	Meldungen	Eröffnete Untersuchungen	Abgeschlossene Untersuchungen			Laufende Untersuchungen
			total:	ausführlich:	summarisch:	
2015	232	38	28	17	11	69
2016	267	44	33	12	22	64
2017	313	22	34	24	10	46
2018	244	13	29	14	16	35
2019	232	14	16	9	8	28
2020	261	13	16	8	8	26
2021	286	7	11	8	5	18
2022	271	12	16	9	7	11
2023	261	8	7	5	2	12
2024	261	8	8	5	3	13

### Meldungen, eröffnete, abgeschlossene und laufende Untersuchungen Verkehrsträger Tram

Tram						
Jahr	Meldungen	Eröffnete Untersuchungen	Abgeschlossene Untersuchungen			Laufende Untersuchungen
			total:	ausführlich:	summarisch:	
2015	33	0	0	0	0	2
2016	32	3	1	0	1	2
2017	30	0	1	0	1	1
2018	27	0	1	0	1	0
2019	24	0	0	0	0	0
2020	23	0	0	0	0	0
2021	21	0	0	0	0	0
2022	12	0	0	0	0	0
2023	28	0	0	0	0	0
2024	33	2	2	2	0	0

## Meldungen, eröffnete, abgeschlossene und laufende Untersuchungen Verkehrsträger Seilbahnen

Seilbahnen						
Jahr	Meldungen	Eröffnete Untersuchungen	Abgeschlossene Untersuchungen			Laufende Untersuchungen
			total:	ausführlich:	summarisch:	
2015	10	1	1	1	0	2
2016	18	2	1	1	0	4
2017	10	1	3	2	1	4
2018	14	0	0	0	0	1
2019	12	1	0	0	0	2
2020	20	5	5	2	3	2
2021	20	3	4	4	1	1
2022	26	3	2	0	2	2
2023	15	0	0	0	0	2
2024	26	1	1	1	0	2

## Meldungen, eröffnete, abgeschlossene und laufende Untersuchungen Verkehrsträger Busse

Busse						
Jahr	Meldungen	Eröffnete Untersuchungen	Abgeschlossene Untersuchungen			Laufende Untersuchungen
			total:	ausführlich:	summarisch:	
2015	18	1	0	0	0	3
2016	12	1	2	1	2	2
2017	18	0	1	1	0	0
2018	14	0	0	0	0	0
2019	9	0	0	0	0	0
2020	12	0	0	0	0	0
2021	8	1	0	0	0	1
2022	18	0	0	0	0	1
2023	12	0	1	1	0	0
2024	13	0	0	0	0	0

**Meldungen, eröffnete, abgeschlossene und laufende Untersuchungen Verkehrsträger  
Binnenschifffahrt**

Binnenschifffahrt						
Jahr	Meldungen	Eröffnete Untersuchungen	Abgeschlossene Untersuchungen			Laufende Untersuchungen
			total:	ausführlich:	summarisch:	
2015	2	2	2	0	2	1
2016	6	4	2	1	1	3
2017	3	2	1	0	1	4
2018	4	1	0	0	0	5
2019	4	0	1	0	1	5
2020	5	0	0	0	0	5
2021	10	0	2	2	0	2
2022	5	0	0	0	0	2
2023	8	0	1	1	0	1
2024	10	1	1	1	0	1

# Anhang 4

## Daten zu den zeitlichen Entwicklungen (Kapitel 6)

### Luftfahrt (Kapitel 6.1)

Summe der pro Jahr gemeldeten Unfälle und schweren Vorfälle, verteilt auf die verschiedenen Flugphasen (in der Schweiz immatrikulierte Flugzeuge im In- und Ausland)

Jahr	Total	Boden und Rollen / Schwebeflug	Start / Steigflug	Reiseflug	Sinkflug / Anflug	Landung
2015	75	8	15	21	4	27
2016	110	7	24	23	23	33
2017	87	11	24	15	14	23
2018	117	14	26	27	19	31
2019	70	4	15	23	13	15
2020	67	1	16	19	7	24
2021	67	2	17	20	8	20
2022	31	3	13	9	3	3
2023	28	1	10	5	7	5
2024	25	2	10	7	5	1

Zeitliche Entwicklung der Flugunfälle, die einen Personenschaden zur Folge hatten, aufgeteilt auf verschiedene Flugzeugkategorien (in der Schweiz immatrikulierte Flugzeuge im In- und Ausland sowie im Ausland immatrikulierte Flugzeuge in der Schweiz)

Jahr	Motorflugzeuge	Segelflugzeuge	Helikopter	Total <sup>7</sup>
2015	7	0	2	9
2016	5	3	5	13
2017	1	4	3	17
2018	7	3	3	13
2019	5	2	2	9
2020	5	3	0	8
2021	6	2	0	7
2022	3	1	3	7
2023	3	1	0	4
2024	3	0	9	12

<sup>7</sup> Das Total der Unfälle und schweren Vorfälle kann von der Summe der einzelnen Kategorien abweichen. Grund dafür ist die Zuteilung von Ereignissen, an denen mehrere Flugzeuge unterschiedlicher Kategorien beteiligt waren. Diese werden in den einzelnen Kategorien jeweils erfasst, im Total aber nur als ein Ereignis berücksichtigt.

### Anzahl der pro Jahr publizierten Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise

Jahr	Technik	Mensch	Betrieb	Organisation	Total
2015	2	0	4	2	8
2016	7	1	1	5	14
2017	7	0	2	6	15
2018	2	0	2	3	7
2019	6	0	2	1	9
2020	3	0	5	8	16
2021	5	0	2	3	10
2022	3	0	2	5	10
2023	8	2	7	5	22
2024	1	0	5	4	11

### Eisenbahnen, Tram, Seilbahnen, Busse, Binnen- und Hochseeschifffahrt (Kapitel 6.2)

#### Pro Jahr eröffnete Untersuchungen, aufgeteilt auf die einzelnen Verkehrsträger

Jahr	Eisenbahnen	Tram	Seilbahnen	Busse	Binnen-schifffahrt	Hochsee-schifffahrt	Total
2015	38	0	1	1	2	2	44
2016	44	3	2	1	4	2	56
2017	22	0	1	0	2	0	25
2018	13	0	0	0	1	0	14
2019	14	0	1	0	0	0	15
2020	13	0	5	0	0	0	18
2021	7	0	3	1	0	0	11
2022	12	0	3	0	0	0	15
2023	8	0	0	0	0	0	8
2024	8	2	1	0	1	0	12

### Pro Jahr gemeldete Zwischenfälle beim Verkehrsträger Eisenbahnen, aufgeteilt auf verschiedene Ereignisarten

Jahr	Kollisionen	Entgleisungen	Bahnübergänge	Arbeitsunfälle	Personeunfälle	Suizide	Beinaheunfälle	Brände	Sonstiges	Total
2015	24	35	12	9	46	47	33	3	23	232
2016	19	30	20	6	58	50	61	4	19	267
2017	44	36	15	13	53	49	72	5	26	313
2018	30	32	13	13	38	43	45	10	20	244
2019	34	27	12	19	46	31	46	5	12	232
2020	33	39	9	12	40	27	70	4	27	261
2021	44	35	12	24	39	32	60	6	35	286
2022	33	37	8	14	43	17	66	6	35	271
2023	29	34	12	22	45	23	60	7	30	261
2024	32	39	16	17	52	20	33	5	47	261

### Anzahl der pro Jahr publizierten Sicherheitsempfehlungen und Sicherheitshinweise

Jahr	Technik	Mensch	Betrieb	Organisation	Total
2015	6	4	1	13	24
2016	6	1	3	7	17
2017	9	1	7	6	23
2018	1	1	6	0	8
2019	4	2	1	3	10
2020	6	0	4	3	13
2021	7	2	2	3	14
2022	5	0	3	2	10
2023	4	1	4	1	10
2024	2	0	4	3	9



## Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST

3003 Bern

Tel. +41 58 466 33 00, Fax +41 58 466 33 01

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