

# ANNUAL SAFETY REPORT 2017



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
  
Swiss Confederation

**Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL**  
**Office fédéral de l'aviation civile OFAC**  
**Ufficio federale dell'aviazione civile UFAC**  
**Federal Office of Civil Aviation FOCA**

# Inhalt

1	VORWORT DIREKTOR	3
2	EINFÜHRUNG, EINBETTUNG IN SAFETY RISK MANAGEMENT	4
3	BAZL SAFETY PROJEKTE 2017	5
	IFR ohne ATC (Grenchen)	5
	Low Flight Network (LFN)	5
	Swiss Airspace: AVISTRAT	5
	Update Luftraum Zürich	6
4	UNFALLKATEGORIEN	7
	Globales Sicherheitsniveau	7
	Sicherheitsniveau in der Schweiz	7
5	OPERATIONAL ISSUES	8
	Kollisionen in der Luft (Mid Air Collision, MAC) oder Beinahe-Kollisionen in der Luft (AIRPROX)	8
	Kontrollverlust im Flug	9
	A) Kontrollverlust im Flug: Antriebsleistung	9
	B) Kontrollverlust im Flug: Leistungsvermögen Luftfahrzeug/Mensch	10
	C) Kontrollverlust im Flug: Struktur	12
	Runway Excursion	14
	Runway Incursion	13
	Kollision am Boden	15
	Helikopter Operationen	17
6	EMERGING ISSUES	18
	Flight Crew Fatigue	18
	Remotely piloted aircraft system (RPAS)	18
	Cyber Security	20
7	SAFETY PROMOTION UND MELDEKULTUR	20
8	SAFA / ACAM	21
9	COMPLIANCE MANAGEMENT	22
	EASA	22
	ICAO	23
10	WÜRDIGUNG UND AUSBLICK	24

## 1. VORWORT DES DIREKTORS

«In 2017, commercial aviation flew over 4 billion passengers on 38 million flights without a single fatality in a scheduled jet airliner. This wonderful milestone is the work of thousands of dedicated professionals in the aviation industry.» (Ask the Captain: Why aviation was so safe in 2017; John Cox, in USA Today, 7.1.2018)

Auch für die Schweizer Zivilluftfahrt war 2017 bezüglich Unfallstatistik ein gutes Jahr. Im Bereich Kommerzielle Luftfahrt (CAT = Commercial Aircraft) musste kein einziger Unfall verzeichnet werden. Insgesamt ging die Zahl der Unfälle in der Schweiz (inklusive ausländische Luftfahrzeuge) sowie von Schweizer Luftfahrzeugen im Ausland von 40 auf 35 zurück. Dabei verloren insgesamt neun Menschen ihr Leben, zwei davon bei Unfällen mit Segelflugzeugen. Bezuglich Vorfallzahlen gibt Kapitel 6 einen guten Überblick über die Geschehnisse im Jahr 2017.

Das Ziel aller Anstrengungen im Sicherheitsbereich ist, keine Unfälle in der gewerbsmässigen Luftfahrt und ein Minimum an Unfällen und Vorfällen in der nicht-gewerbsmässigen Luftfahrt zu verzeichnen. Dabei ist es von zentraler Bedeutung, dass das Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL als Aufsichtsbehörde seine Ressourcen dort einsetzt, wo die grössten Risiken (Eintrittswahrscheinlichkeit x Schadensausmass) angesiedelt sind.

Gemäss dem European Aviation Safety Programme und dem Schweizerischen State Safety Programme ist es dabei wichtig, dass alle Bestandteile eines Safety Management Systems berücksichtigt werden, um effizient arbeiten zu können. Einerseits zeichnen die im Bericht erfassten Unfälle und Vorfälle ein Bild der Vergangenheit. Andererseits wollen wir als Bundesamt die Daten gleichzeitig vorwärtsgerichtet zu Informationen verarbeiten, um zukünftige Entscheidungen treffen zu können. So finden wir heraus, mit welchen Sicherheitsmaßnahmen Unfälle verhindert werden können. Die Risiken sollen dabei auf ein Mass reduziert werden (= Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit für definierte Szenarien), welches einen hohen Grad an Sicherheit garantiert, der vernünftigerweise praktikabel ist. Die zur Verfügung stehenden Unfall- und Vorfalldaten sind nur ein Teil eines Gesamtbilds, jedoch ein wichtiger Ausgangspunkt aller Tätigkeiten für eine zielgerichtete, risiko- und leistungsorientierte Aufsicht.

Rückschlüsse aus Ereignissen sowie der Austausch mit anderen Behörden und der Industrie helfen uns dabei, die angestrebten Sicherheitsziele zu erreichen. Eine der Kernkompetenzen des BAZL ist es, Sicherheitsthemen aus Flugbetrieb, Infrastruktur und Technik datenbasiert zu konsolidieren, vertieft zu analysieren und in der Folge die Anstrengungen und Aufsichtstätigkeiten auf die Hotspots zu richten – dies im Dienste der Bürgerinnen und Bürger der Schweiz sowie der Flugreisenden aus dem In- und Ausland.



Christian Hegner, Direktor  
Bundesamt für Zivilluftfahrt

## **2 EINFÜHRUNG, EINBETTUNG IN SAFETY RISK MANAGEMENT**

Mit dem vorliegenden Annual Safety Report 2017 (ASR2017) wird aufgezeigt, welche Vorfälle sich im vergangenen Jahr in den vorliegenden Kategorien in der Schweizer Luftfahrt ereignet haben, wie geeignete Massnahmen umgesetzt wurden und welche Massnahmen für die Zukunft in Planung sind. Dieser Bericht richtet sich in erster Linie an ein aviatisches Publikum und ist für die Öffentlichkeit zugänglich. Die Struktur der Kapitel und Vorfall-Kategorien richtet sich nach dem European Plan for Aviation Safety (EPAS). Mit der Publikation der vorliegenden Ausgabe werden die folgenden vier Hauptziele verfolgt:

1. Bereitstellen von Daten und Informationen als Messgrösse für die CH Zivilluftfahrt
2. Messung der Safety Kenngrössen/Erreichung der Safety Ziele gemäss Auftrag UVEK
3. Risikoeinschätzung zu ausgewählten Themen sowie Aufzeigen von Negativtrends
4. Darstellung von Massnahmen aufgrund von Vorfalldaten und gewonnenen Erkenntnissen

Der ASR2017 fokussiert auf den unmittelbaren Bereich der Aufsichtsverantwortung durch das BAZL (CH-Luftraum, CH-Flugplätze, HB-immatrikulierte Flugzeuge, CH-zertifizierte Flugbetriebsunternehmen). Vor diesem Hintergrund und in Anlehnung an den EPAS unterscheidet der ASR2017 die Kategorien Kommerziell (CAT), Nicht-kommerziell (NON-CAT = NC oder GA) sowie die Kategorie der speziellen Operationen (SPO). Im 2017 lag der Fokus der Datenanalyse auf den Unfallkategorien Mid-Air Collision (MAC), Runway Excursion (RE), Runway Incursion (RI), Collision on Ground (COG) und Loss of Control (LOC). Die Kategorie CFIT wird im vorliegenden Bericht nicht thematisiert. CFIT- Daten werden ab 2018 analysiert und im Jahresbericht dann präsentiert.

Nach den ersten beiden Kapiteln (Vorwort Direktor, Einführung) zeigt das Kapitel 3 kurz die wichtigsten BAZL-Projekte des vergangenen Jahres auf. Kapitel 4 widmet sich der aktuellen Safety Performance weltweit sowie in der Schweiz. Hauptbestandteil dieses ASR2017 bildet das Kapitel 5, wo alle relevanten operationellen Vorfallkategorien und deren Zahlen aus dem Jahre 2017 abgebildet sind. Im Kapitel 6 werden aktuelle Informationen zu den Themen Flight Crew Fatigue, Drohnen und Cyber Security abgegeben. Das Kapitel 7 zeigt die Safety Aktivitäten auf und macht Aussagen zur aktuellen Meldekultur. Das Kapitel 8 und 9 durchleuchten Aktivitäten zum SAFA-Programm sowie zum EASA- und ICAO-Compliance Management. Das abschliessende Kapitel 10 würdigt die Ergebnisse und leitet Erkenntnisse daraus ab mit einem entsprechenden Ausblick auf die kommenden Aktivitäten und Tätigkeiten.

## **3 BAZL SAFETY PROJEKTE 2017**

### **IFR ohne ATC (Grenchen)**

Auf dem Flugplatz Grenchen kann seit Spätsommer 2017 wieder zu den gewohnten Zeiten geflogen werden. Die Zeiten, in denen in Grenchen ein Instrumentenflug-Betrieb (IFR) ohne Flugsicherung (ATC) angeboten wird, wurden ausgedehnt. Nach eingehender Prüfung der sicherheitsrelevanten sowie aber auch der rechtlichen Aspekte, konnte das BAZL den Antrag des Flughafen Grenchen im Sommer 2017 bewilligen. In den Randstunden und über die Mittagszeit wird nun auch IFR ohne ATC ermöglicht (IFR ohne ATC: 17.00 - 9.00 Uhr, 12.15-13.45 Uhr). Vertreter des BAZL haben den Flughafen und Skyguide darin unterstützt, ein Konzept zu finden, das einerseits sicher ist und andererseits den nationalen und internationalen Vorgaben standhält.

### **Low Flight Network (LFN)**

Die REGA arbeitete seit längerem gemeinsam mit der Schweizer Luftwaffe, der Skyguide sowie dem BAZL an der Etablierung und Inbetriebnahme des sogenannten Low Flight Network (LFN). Das auf Satellitennavigation basierende schweizweite Netz aus Instrumentenflugrouten verbindet sowohl Flugplätze als auch Spitäler und Einsatzbasen der REGA miteinander.

Per 23. Dezember 2017 erhielt die REGA eine Ausnahmebewilligung des BAZL, um wichtige Knotenpunkte des Low Flight Networks rund um die Uhr benutzen zu können. Neben dem Inselspital Bern wird in Kürze auch das Luzerner Kantonsspital als zweites Spital in der Schweiz über einen IFR-Anflug verfügen. Zusammen mit der erteilten Ausnahmebewilligung für die Benutzung der Anflüge der Militärflugplätze Emmen und Meiringen ausserhalb der Betriebszeiten sowie die für Anfang 2018 geplanten IFR-Anflüge auf die Spitäler in Luzern und Interlaken kann die REGA die Regionen Zentralschweiz und das Berner Oberland ans Low Flight Network anschliessen. Auch die Tessiner Bevölkerung profitiert von der Ausnahmebewilligung des BAZL: Neu dürfen die REGA Helikopter die Nord-Süd-Route über den Gotthardpass auch während der Nachtflugsperre benutzen.

### **Swiss Airspace: AVISTRAT**

Das UVEK hat dem BAZL im Jahr 2016 den Auftrag für die AVISTRAT-CH erteilt. Das Ziel von AVISTRAT ist es, einerseits die Risiken, die mit der Nutzung des Luftraums in der Schweiz verbunden sind, zu reduzieren, und andererseits die knappe Ressource Luftraum über der Schweiz in möglichst effizienter Weise zu nutzen. Anstatt zu versuchen, das bestehende System zu verbessern, soll auf der «grünen Wiese» ein völlig neues, den aktuellen und zukünftigen Nutzerbedürfnisse bestmöglich abdeckendes System kreiert werden. Ein solches Vorhaben kann nur in enger Zusammenarbeit mit den Stakeholdern zum Erfolg führen. Aus diesem Grund hat das BAZL letztes Jahr eine Online-Befragung gestartet, mit der die Stakeholder dem BAZL mitteilen können, wie sie bei der Erarbeitung von AVISTRAT-CH einbezogen werden möchten.

Anfang 2018 hat das BAZL mit der gründlichen Erhebung der Nutzerbedürfnisse gestartet. Zu diesem Zweck wurden mit den Stakeholdern Workshops durchgeführt. Sobald die komplette Bedürfnislandschaft bekannt ist, wird das BAZL auf dieser Basis eine Vision für den künftigen Luftraum und die künftige Aviatikinfrastruktur der Schweiz erarbeiten. Später folgt die Erarbeitung einer Strategie im Sinne des besten Weges hin zur formulierten Vision. Nach Abschluss der Strategiephase und der Definition eines Umsetzungsplanes erfolgt im Jahr 2020 der Start der eigentlichen Umsetzung. Im Rahmen dieses Projektes und deren Erkenntnisse werden u.a. auch SUST-Sicherheitsempfehlungen neu beurteilt und entsprechend in die Diskussionen miteinfließen.

## **Update Luftraum Zürich**

Die heutige Luftraumstruktur um den Flughafen Zürich ist sehr komplex und für sämtliche Luftraumnutzer herausfordernd. Skyguide und die FZAG haben – im Einvernehmen mit dem BAZL – im Juni 2017 während der Implementierungsphase entschieden, das Projekt «Re-Design TMA Zürich» abzubrechen. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie dieses Projekts (Leitung Skyguide) wurden sämtliche Interessen der Betroffenen nach aktuellem Stand berücksichtigt, ohne jedoch von Anfang an eine Priorisierung der Luftraumbenutzer vorzunehmen. Die diesbezügliche Unterstützung durch das High Level Management betreffend klarer Luftraumprioritäten ist ein entscheidender Erfolgsfaktor für dieses Vorhaben. Aufgrund diverser Änderungen musste das Projektteam im Herbst 2017 feststellen, dass das ursprüngliche Ziel «einer massgeblichen Verbesserung der Sicherheitsmarge am Flughafen Zürich» im Sinn der Empfehlungen der Sicherheitsüberprüfung Flughafen Zürich sowie der SUST (z.B. Vorfall Bohlhof vom 11.8.2012 Bericht 2208 und SE 466-468, 483,484.) auf den Frühling 2018 nicht mehr erreicht werden kann. Die komplexe Luftraumstruktur um den Flughafen Zürich ist also immer noch unverändert. Es wurde nun Ende 2017 über das KFFZ (Koordinations- und Führungsgerüttum Flughafen Zürich) ein neues Projekt gestartet, welches inhaltlich die folgenden Aspekte und gewonnenen Erkenntnisse berücksichtigen soll:

1. Durchführungsverordnung (EU) Nr. 716/2014 - Pilot Common Project
2. Zivile Umnutzung Dübendorf
3. Durchführungsverordnung (EU) über das Luftraum Design, inklusive Instrument Flight Procedure Design und Airspace Process (die Inkraftsetzung ist für Januar 2020 vorgesehen – Umsetzung bis Januar 2022)
4. Dokument «Airspace Design Principles» (inkl. Puffer), welches derzeit vom Airspace Regulation Team unter dem Lead des BAZL erarbeitet wird und im 2018 umsetzungsreif ist
5. Relevante Sicherheitsempfehlungen der SUST – vom Projektteam zu bestimmen
6. Lufträume und (Flug)-Verfahren am Flugplatz Emmen und (Flug)-Verfahren von Friedrichshafen/Altenrhein (ARFA) Sektor Skyguide, weil sie mit Zürich interagieren
7. Gesprächsaufnahme mit dem deutschen Regulator und der Deutschen Flugsicherung - DFS (ein Teil der TMA ZH befindet sich über Deutschland)

Bei diesem neuen Projekt wird analog AVISTRAT sowie den beiden Projekten Grenchen und Sammelan eine risikobasierte Herangehensweise praktiziert. Als erster Schritt sind in Übereinstimmung mit der Durchführungsverordnung (EU) Nr.716/2014 neue IFPs (Instrument Flight Procedures) für den Zürich Flughafen zu entwickeln (erster Teil des Abflugsegments und letzter Teil des Anflugsegments – übrige Teile der Verfahren sind flexibler zu gestalten). Basierend auf diesen IFPs kann dann weitergearbeitet werden, wobei alle vorher erwähnten Elemente (siehe oben, Punkte 1 – 7) berücksichtigt werden sollen. Im Hinblick auf die Koordination mit allen Stakeholdern und die Übersicht über den Projektstatus sowie die benötigte Verfügungsgewalt wird das BAZL die Leitung des Projektes betreffend der Restrukturierung des Luftraumes um den Flughafen Zürich und den angegliederten Prozessen (inkl. Verfahren) übernehmen. Neben diesem wichtigen Vorhaben, werden alle bereits laufenden Projekte zur Erhöhung der Sicherheitsmarge am Flughafen Zürich über das KFFZ gesteuert und überwacht.

## **4 UNFALLKATEGORIEN**

### **Globales Sicherheitsniveau**

Die von der International Airline Transport Association (IATA) publizierten Zahlen für 2017 zeigen eine starke Verbesserung des globalen Sicherheitsniveaus für das vergangene Jahr. Die globale Unfallrate sank von 1.61 Unfälle pro 1 Million Flügen im Jahr 2016 auf 1.08 im Jahr 2017. Auch bei der Rate der Totalverluste («hull losses») konnte eine Verbesserung von 0.39 im Jahre 2016 auf 0.11 pro 1 Million Flügen im Jahr 2017 für Flugzeuge mit Strahltriebwerke verzeichnet werden. Diese Rate liegt unter dem Fünfjahresdurchschnitt (2012 – 2016) von 0.33 Totalverluste pro 1 Million Flügen.

Die vorläufigen Zahlen der EASA zeigen ebenfalls eine positive Entwicklung für das vergangene Jahr. Der im 2016 festgestellte positive Trend hat sich fortgesetzt. Die Anzahl Unfälle mit Flugzeugen über 5'700 kg ist im Jahr 2017 weiter zurückgegangen; von 21 im Jahr 2016 auf 15 im 2017. In dieser Gewichtskategorie wurden keine Todesfälle registriert. In der Leichtaviatik sowie in der Helikopterfliegerei zeigen die vorläufigen europäischen Zahlen ebenfalls einen positiven Trend und zeigen eine kontinuierliche Abnahme seit 2008. In der Leichtaviatik sank die Anzahl tödlicher Unfälle im Vergleich zu 2016 um 25 % während die Abnahme in der Helikopterfliegerei 20 % betrug.

### **Sicherheitsniveau in der Schweiz**

Die Unfallzahlen für 2017 sind mit den Zahlen von 2016 vergleichbar. In beiden Jahren mussten jeweils 40 Unfälle verzeichnet werden. Die Anzahl tödlich verletzter Personen hat jedoch von 7 im Jahr 2016 auf 19 im Jahr 2017 zugenommen. Dieser Trend widerspiegelt sich auch in der Anzahl tödlicher Unfälle, welche von 6 im Jahr 2016 auf 9 im Jahr 2017 zugenommen hat. Bei den nicht tödlichen Unfällen konnte eine Abnahme von 34 auf 31 verzeichnet werden.

Die Unfallrate aller Luftfahrzeuge ausser Helikopter (über alle Gewichtsklassen hinweg, nur HB-registriert) stieg von 42 Unfällen pro 1 Million Flüge im Jahr 2016 auf 55 im Jahr 2017. Bei den Helikoptern hingegen (über alle Gewichtsklassen hinweg, nur HB-registriert), sank die Unfallrate von 5 Unfällen pro 100'000 Bewegungen im Jahr 2016 auf 3 im Jahr 2017.

Wie im Jahr 2016 wurde auch letztes Jahr im Bereich des kommerziellen Luftrtransportes (CAT) Flugzeuge kein Unfall verzeichnet. Auch beim kommerziellen Luftrtransport (CAT) Helikopter wurde im Jahr 2017 kein Unfall registriert. Im Bereich Arbeitsfliegerei mit Helikoptern (SPO) wurde ebenfalls eine weitere leichte Verbesserung notiert. Die Anzahl Unfälle nahm von 4 im Jahr 2016 auf 3 im 2017 ab. Es wird festgestellt, dass weiterhin fast 90% der Unfälle in der nicht kommerziellen Luftfahrt geschehen. In absoluten Zahlen ausgedrückt waren es 38 Unfälle und 18 Todesfälle im Jahr 2017 (nur HB-registrierte Luftfahrzeuge).

## **5 OPERATIONAL ISSUES**

### **Kollisionen in der Luft (Mid Air Collision, MAC) oder Beinahe-Kollisionen in der Luft (AIRPROX)**

Der einzige Unfall mit Zusammenstoss in der Luft und mit Beteiligung von einem Schweizerischen Luftfahrzeug ereignete sich am 16. Mai 2017 während eines privaten Sichtfluges im Anflug auf den Flughafen Chambéry Aix-les-Bains in Frankreich und wird von den Französischen Behörden untersucht.

Im Schweizerischen Luftraum wurden 2017 insgesamt 51 AIRPROX Vorfälle gemeldet (Vorjahr 42). Die Definition für AIRPROX gemäss ICAO Doc 4444 wie sie auch im Airprox Analysis Board (AAB) des BAZL verwendet wird, lautet: «A situation in which, in the opinion of a pilot or an air traffic service personnel, the distance between aircraft and their relative positions and speed have been such that the safety of the aircraft involved may have been compromised.»

An den gemeldeten AIRPROX Vorfällen waren kaum kommerziell betriebene Luftfahrzeuge beteiligt, und wenn, nur solche mit weniger als 19 Fluggastsitzen. Bei rund 42% der als schwerwiegend eingestuften AIRPROX Vorfälle war mindestens eines der beteiligten Luftfahrzeuge ein Hubschrauber und bei 46% war ein Luftfahrzeug der Luftwaffe involviert. Dies lässt vor allem auf die gute Melde-kultur der Luftwaffenpiloten schliessen; die Dunkelziffer nicht gemeldeter AIRPROX Vorfälle aus der Leichtaviatik ist eher hoch einzuschätzen. Meldungen aus der Leichtaviatik werden durch die seit 2016 in der Schweiz gültigen Meldeverordnung EU No. 376/2014 zukünftig sicherlich zunehmen.

Da die ICAO-Luftraumklassen die Art des Luftverkehrs (Zusammensetzung für gewerbsmässigen oder privaten Luftverkehr, nach Sichtflug- oder Instrumentenflugregeln, nach Beweglichkeit der Luftfahrzeuge, etc.), sowie die Gewährleistung eines genügenden Abstandes zwischen den Luftfahrzeugen mittels Anforderungen und Regeln definiert werden müssen, unterscheiden sich auch die typischen Gefahren, Risiken und allfällige Massnahmen nach diesen Luftraumklassen.

### **Luftraum Klasse Charlie (C), kontrollierter Luftraum, Nahkontrollbezirke, Luftstrassen und hoher Luftraum hauptsächlich genutzt für Instrumentenverkehr**

Flugsicherungrelevante Meldungen über Verstösse, Verfahrensfehler und Konflikte im Jahr 2017: 532 (Vorjahr 429). Dabei sind 160 Meldungen (Vorjahr 101) welche Luftraumverletzungen betreffen und 118 Meldungen (Vorjahr 151) zu Unterschreitung der Mindest-Staffellungs-Abstände (SMI), typischerweise sind die allermeisten Vorfälle nur sehr geringfügige Unterschreitungen der vorgeschriebenen Staffellungskriterien. Von diesen SMI-Meldungen betrafen rund 82% einen gewerbsmässigen Flug. Rund zwei Drittel dieser Meldungen gehen fehlerhafte Anweisungen der Flugsicherung voraus, bei denen die Flugverkehrsleiter unter dem grossen Druck der stark frequentieren Flughäfen und Lufträume in der Schweiz in den Spitzenzeiten die vorgeschriebenen Staffellungskriterien möglichst optimal ausnützen müssen, um einen flüssigen Verkehrsablauf zu gewährleisten. Wie oben erwähnt, werden systembedingt auch kleinste Abweichungen von den vorgeschriebenen Mindestabständen erfasst und gemeldet. Solche Meldungen haben meist keine Auswirkungen auf die Sicherheit der Luftfahrzeuge. Die Konfliktrate (pro 100'000 Instrumentenflüge) reduzierte sich im 2017 weiter.

## **Luftraum Klasse Delta (D), kontrollierter Luftraum, Kontrollzonen von Interkontinentalen Flughäfen und Regionalflugplätzen, gemischte Nutzung für Sichtflug – und Instrumentenflug**

Flugsicherungsrelevante Meldungen über Verstösse, Verfahrensfehler und Konflikte im Jahr 2017: 506 (Vorjahr 451). Auch hier stellt die Anzahl der Luftraumverletzungen von nach Sichtflug-Regeln (VFR) operierender Piloten der Leichtaviatik mit 42% aller Meldungen die grösste Kategorie der Vorläufer für allfällige weitere Konflikte dar. Glücklicherweise resultieren daraus nur sehr wenige Vorfälle mit ungenügender Separation (IS=Inadequate Separation) zu Flugzeugen, welche nach Instrumenten-Regeln (IFR) verkehren.

So waren im 2017 nur 3 kommerziell eingesetzte Flugzeuge von einer ungenügenden Separation (IS) im Luftraum der Klasse D betroffen.

## **Luftraum Klasse Echo (E), kontrollierter Luftraum für Flüge nach Instrumenten (IFR) in tieferen Flughöhen auf Regionalflughäfen, hauptsächlich aber durch die Leichtaviatik im Sichtflug (VFR) benutzt**

Flugsicherungrelevante Meldungen über Verstösse, Verfahrensfehler und Konflikte im Jahr 2017: 116 (Vorjahr 95).

Die Anzahl der Meldungen ist somit im Vergleich zu den Luftraumklassen C und D klein, doch stellen sich die gemeldeten Konflikte während eines Fluges im Luftraum E als meist eher schwerwiegend heraus. Die Hälfte aller in der Schweiz gemeldeten ungenügenden Separationen (IS) ereigneten sich im Luftraum Echo. Im 2017 waren darunter 8 Flugzeuge im kommerziellen Einsatz betroffen.

## **Kontrollverlust im Flug**

Im gesamten Europäischen Luftraum gehört der Kontrollverlust eines Flugzeuges mitunter zu den häufigsten Ursachen bei Flugunfällen. Dabei unterscheiden wir zwischen Kontrollverlust aufgrund ungenügender Triebwerkleistung, strukturbedingter Kontrollverlust infolge einer Beschädigung und dem menschlichen Leistungsvermögen in der täglichen Operation. Zudem wurde auch der Einfluss von Umweltfaktoren (Sturm, Blitzschlag, Hagel, etc.) als Ursache von möglichen Flugunfällen infolge Kontrollverlust identifiziert.

### **A) Kontrollverlust im Flug: Antriebsleistung**

Diese Unfallkategorie umfasst den Kontrollverlust im Flug durch Verlust oder Reduktion der Antriebsleistung. Dies kann durch technische Defekte, Fehlmanipulationen, Wartungsfehler, Beschädigungen am Boden, Vogelschlag, Umwelteinflüsse, Treibstoffmangel oder verschmutzten Treibstoff hervorgerufen werden.

Zu diesem Thema gingen im 2017 164 Meldungen aus dem technischen Bereich ein, was einer leichten Abnahme gegenüber den Vorjahren entspricht. 30 der gemeldeten Vorfälle standen im Zusammenhang mit der Wartung. Ebenso wurden 73 Vogelschläge gemeldet, was einer leichten Zunahme entspricht. Es ist zu beachten, dass nur ein kleiner Anteil der gemeldeten Vorfälle zu einer Abweichung von den normalen Flugparametern geführt hat. Folgende Szenarien wurden in dieser Unfallkategorie beobachtet:

## **Abweichung von den normalen Flugparametern durch Verlust oder Reduktion der Antriebsleistung**

2017 kam es im kommerziellen Luftransport in dieser Kategorie zu einem Startabbruch wegen beeinträchtigter Richtungskontrolle durch asymmetrischem Schub und einem abgebrochenen Anflug mit kurzzeitiger kleiner Geschwindigkeitsüberschreitung wegen eines Problems mit der Triebwerksteuerung. Triebwerksprobleme führten in einigen Fällen zu vorsorglichen Landungen auf Ausweichflughäfen oder zur Rückkehr zum Startflughafen. In der Leichtaviatik wurden durch Leistungsverlust von Motoren 3 Notlandungen verursacht. In der Arbeitsfliegerei (Segelflugzeugschlepp) führte ein Leistungsverlust zu einer Notlandung.

Folgende potentielle Ursachen wurden festgestellt:

- Die meisten Fälle von Leistungsverlust waren auf technische Ursachen in den Triebwerken oder Motoren sowie deren zugehörigen Systemen oder in kleinerem Umfang im Treibstoffsystem zurückzuführen.
- Aus technischen Gründen fielen 2 Triebwerke aus, in 4 Fällen wurden Triebwerke wegen angezeigten Warnungen vorsorglich abgestellt.
- Treibstoffmangel war die Ursache für eine der Notlandungen in der Leichtaviatik.
- Mehrheitlich im kommerziellen Luftransport wurden Vogelschläge am Triebwerk/Propeller gemeldet. Ein geringer Anteil davon resultierte in einem Schaden, welcher jedoch nicht zu einem Leistungsverlust führte.

## **Brand der Triebwerke/Motoren**

Folgende Ursachen wurden festgestellt:

- Technische Gründe führten zu einer Feuerwarnung nach dem Start im kommerziellen Luftransport.
- In der Leichtaviatik kam es zu einem Motorbrand während dem Anlassen, der durch Treibstoffüberschuss hervorgerufen wurde.

## **B) Kontrollverlust im Flug: Leistungsvermögen Luftfahrzeug/Mensch**

Zu diesem Thema gingen 2017 396 Meldungen aus dem technischen Bereich ein, was einer leichten Zunahme gegenüber dem Durchschnitt der Vorjahre entspricht. 43 der gemeldeten Vorfälle standen im Zusammenhang mit der Wartung. Ebenso wurden 118 Ereignisse im Zusammenhang mit der Flugzeugbeladung gemeldet. Es ist zu beachten, dass nur ein kleiner Anteil der gemeldeten Vorfälle zu einer Abweichung von den normalen Flugparametern geführt hat. Folgende Szenarien wurden in dieser Unfallkategorie u.a. beobachtet:

## **Abweichung von den normalen Flugparametern durch eine Fehlfunktion von Instrumenten, Flugsteuerung, Systemen oder Automatisierung**

2017 kam es im kommerziellen Luftransport in dieser Kategorie in 5 Fällen zu einer kleinen Abweichung von der geplanten Fluglage oder Geschwindigkeit. In der Leichtaviatik wurde lediglich eine Fluglageabweichung gemeldet. Bei einem nichtkommerziell operierten Heliopoter führte der Ausfall der Heckrotoransteuerung zu einer Autorotationslandung.

Folgende potentielle Ursachen wurden festgestellt:

- Hydraulische oder elektronische Defekte der Flugsteuerung
- Fehlfunktionen des Autopiloten
- Gerissenes Betätigungsseil des Heckrotors

## **Beeinträchtigung Besatzung durch Kabinendruckverlust, verschmutzte Kabinenluft, Rauch, Feuer**

In dieser Kategorie kam es im Jahr 2017 zu keinem Kontrollverlust, in einigen Fällen wurde wegen Geruch oder Rauch im Cockpit eine vorsorgliche Landung eingeleitet oder die Besatzung verwendete die Sauerstoffmasken. In der Leichtaviatik kam es zu einer Notlandung wegen Rauch im Cockpit.

Folgende potentielle Ursachen wurden festgestellt:

- Ölspuren aus einem Triebwerk oder von der APU, welche in das Klimatisierungssystem gelangten
- Defekte elektrische/elektronische Komponenten
- Geruchsentwicklung in der Bordküche durch defekte oder verschmutzte Öfen oder Kaffeemaschinen
- Defekte des Kabinendruck- und Klimatisierungssystems

## **Abweichungen von Flugparametern**

Unter diesem Aspekt verstehen wir das Abweichen von vitalen Flugparametern wie zum Beispiel der Fluggeschwindigkeit, die horizontale und vertikale Fluglage oder falsche Leistungsberechnungen, verursacht durch das menschliche Leistungsvermögen von Piloten.

Analog zum vorangegangenen Jahr konnte 2017 wiederum beobachtet werden, dass Abweichungen von Flugparametern hauptsächlich von der kommerziellen Luftfahrt gemeldet wurden. 90% aus dem Bereich der Flächenflugzeuge und weniger als 5% im Bereich von Helikopteroperation. Lediglich 7% der Meldungen stammten aus der Freizeitfliegerei. Während mehr als die Hälfte der Ereignisse in den Anflug- und Landephassen der Luftfahrzeuge stattfanden, waren es 30% während dem Reiseflug und 10% während den Startphasen. Diese Zahlen beinhalten ebenso Luftfahrzeuge, die im Ausland registriert sind (8%) und Ereignisse, die im Ausland und in der Schweiz stattfanden.

Die Abweichungen fanden hauptsächlich in den folgenden drei Bereichen statt:

- Abweichungen von der vorgesehenen Fluggeschwindigkeit (60%), was lediglich einer geringen Zunahme gegenüber 2016 entspricht
- Abweichung der horizontalen Fluglage (30%), Zunahme um 20%
- Abweichung der Schräglage/Rollbewegung (7%), Reduktion um die Hälfte gegenüber dem Vorjahr

## **Identifizierte Ursachen für Flugwegabweichungen**

Von den erhaltenen Vorfallmeldungen konnte aufgrund der fehlenden Informationen in den meisten Fällen nicht nachvollzogen werden, was die genauen Ursachen waren. Bei den anderen Meldungen beschränkten sich diese auf folgende Elemente:

- Einfluss von Wetter (Turbulenzen, sehr starke Winde, Windscherungen)
- Suboptimale manuelle oder automatische Führung des Flugweges
- Abrupte Manöver aufgrund von äusseren Einwirkungen
- Inkorrekte Konfiguration von Steuerflächen (Auftriebshilfen, Bremsklappen)
- Ungenügende oder falsche Leistungsberechnungen
- Ungenügendes Monitoring von Flugparametern wie zum Beispiel die Fluggeschwindigkeit aufgrund von Ablenkungen im Cockpit, bedingt durch das Monitoring von anderen flugrelevanten Anzeigen. Bei solchen Ablenkungen werden die Piloten durch audiovisuelle Warnsysteme auf die Abweichungen im Cockpit aufmerksam gemacht.

Über 90% der Ereignisse hatten lediglich einen geringen Einfluss auf die Sicherheit.

In der Sparte Helikopter wurden im vergangenen Jahr 13 Meldungen in Bezug auf Abweichungen von Flugparametern gemeldet. Diese Zahl liegt leicht über dem vierjährigen (Jahre 2013 – 2016) Durchschnitt. Bei diesen Abweichungen handelt es sich meistens um Über- oder Unterschreitungen von Triebwerk- und Rotordrehzahlen und sind vorwiegend operationell bedingt oder auf Unachtsamkeit zurück zu führen.

### Laserblendungen

Im Jahr 2017 wurden 92 Laserblendungen von Flugzeugbesatzungen über Schweizer Territorium dem BAZL gemeldet, 16% mehr als 2016 aber 6% weniger im Vergleich zum Durchschnitt der letzten vier Jahre. Knapp 7% der Meldungen im 2017 wiesen ein erhöhtes Risikopotenzial aus, da zumindest ein Mitglied der Flugbesatzung direkt geblendet worden war und temporäre Sehstörungen oder Augenschmerzen hatte. An den Flughäfen Zürich und Genf konnte eine Häufung von Laserblendungen festgestellt werden. Dies ist jedoch insofern nachvollziehbar als Laserblendungen vor allem in tieferen Flughöhen möglich sind, wie zum Beispiel bei Start und Landung (Distanz zu und Sichtbarkeit der Flugzeuge).

15 Helikopterbesatzungen wurden 2017 mittels Laserpointer geblendet. Genau gleich viel wie im Jahr zuvor. Wiederum konnte im Jahr 2017 bei Helikoptern keine örtliche geografische Häufung festgestellt werden. Die potenzielle Gefährdung von Laserblendungen ist bei Helikoptern leicht erhöht, da die Besatzung im Gegensatz zu Verkehrsflugzeugen meistens aus nur einem Piloten besteht. Wenn dieser erheblich geblendet wird, gibt es keine Redundanz. Aus diesem Grund ist es auch speziell wichtig, dass Helikopterbesatzungen vor den gefährlichen Laserblendungen geschützt werden können.

### Gefahrgut

Im Bereich Gefahrguttransport wurden 2017 in etwa gleich viele Meldungen registriert wie in den Jahren 2014 und 2015, aber 35% weniger als 2016. Diese Häufung von Meldungen im Jahr 2016 können wohl damit erklärt werden, dass in diesem Jahr vermehrt Stichproben bei der Transitpost vorgenommen wurden, vor allem durch einen Stakeholder.

Am meisten Meldungen (152) erhielt das BAZL 2017 im Bereich von nicht deklarierten Gefahrgütern, wie z. B Nagellackenferner, Parfüm oder etwa Batterien. Diese Anzahl entspricht dem Durchschnitt der letzten vier Jahren. Als zweithäufigste Kategorie wurden beschädigte Gefahrgutsendungen erwähnt (30 Meldungen). In dieser Kategorie konnte im Vergleich zu den letzten vier Jahren ein leichter Rückgang verzeichnet werden. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass im Bereich Gefahrgut der Trend stabil bis leicht rückgängig ist.

## C) Kontrollverlust im Flug: Struktur

Diese Unfallkategorie umfasst den Kontrollverlust im Flug durch Versagen oder Beeinträchtigung der Flugzeugstruktur. Dies kann durch technische Defekte, Fehlmanipulationen, Wartungsfehler, Beschädigungen am Boden, Vogelschlag oder Gefahrgut hervorgerufen werden. Zu diesem Thema gingen im 2017 74 Meldungen aus dem technischen Bereich ein, was einer leichten Zunahme gegenüber den Vorjahren entspricht. 12 der gemeldeten Vorfälle standen im Zusammenhang mit der Wartung. Ebenso wurden 343 Vogelschläge gemeldet, wobei die Anzahl im Vergleich zum Vorjahr stabil blieb. Weiter wurden 83 Ereignisse im Zusammenhang mit einer Beschädigung während der Abfertigung verzeichnet, was einer Zunahme im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Es ist zu beachten, dass nur ein kleiner Anteil der gemeldeten Vorfälle zu einer Abweichung von den normalen Flugparametern geführt hat. Folgende Szenarien wurden in dieser Unfallkategorie beobachtet:

## **Abweichung von den normalen Flugparametern durch Versagen oder Beeinträchtigung der Flugzeugstruktur**

Im Jahr 2017 verursachten technische Strukturschäden, Schäden durch die Bodenabfertigung, Vogelschlag oder Gefahrgut (DG) keinen Kontrollverlust eines in der Schweiz registrierten Luftfahrzeugs.

### **Identifizierte Ursachen für Flugwegabweichungen**

Folgende potentielle Ursachen wurden festgestellt:

- Es wurden diverse Beschädigungen von parkierten Luftfahrzeugen durch Fehlmanipulation der Abfertigungsgeräte/-fahrzeuge registriert. Da die Beschädigungen umgehend vom Bodenabfertigungs personal gemeldet wurden, konnten diese noch vor dem Abflug geprüft und das Luftfahrzeug falls notwendig als nicht lufttüchtig erklärt werden.
- Im kommerziellen Lufttransport wurden Vogelschläge an der Flugzeugstruktur gemeldet. Ein geringer Anteil davon resultierte in einem Schaden, welcher jedoch nicht zu einer Abweichung der normalen Flugparameter führte. In der Leichtaviatik wurde eine gravierende Strukturbeschädigung verzeichnet, mit welcher der Pilot jedoch sicher landen konnte.
- Defekte an den Cockpitscheiben oder deren Heizung führten zu einigen Vorfällen in der kommerziellen Luftfahrt.
- In der Leichtaviatik öffnete sich in zwei Fällen eine Tür im Flug, ausserdem kam es zu Strukturschäden infolge Korrosion und Rissen.

### **Beeinträchtigung der Flugzeugstruktur durch Feuer ausserhalb der Druckkabine**

Bei einem historischen Flugzeug kam es während Rollversuchen mit hoher Geschwindigkeit zu einem Fahrwerkbrand durch Überhitzung der Bremsen.

### **Runway Excursion**

Das Überrollen des Pistenendes oder das seitliche Verlassen einer Start- oder Landebahn gilt als eine der häufigsten Unfallarten während der Start- und Landephase eines Flugzeuges. Solch unbeabsichtigte Ereignisse können grundlegend auf Umwelteinflüsse, technische Defekte oder menschliches Versagen zurückgeführt werden. In den letzten vier Jahren wurden insgesamt 67 Vorfälle und Unfälle registriert, wovon sich im Jahr 2017 keine im Bereich des kommerziellen Lufttransports ereigneten. Diese Ereignisse können in zwei Hauptkategorien aufgeteilt werden:

#### **Überrollen des Pistenendes**

Im Jahr 2017 wurden 4 Vorfälle aus der Leichtaviatik gemeldet, bei denen ein Luftfahrzeug am Pistenende nicht gestoppt werden konnte und das Pistenende überrollte. Dieser Wert ist leicht unter dem Durchschnitt der vorangegangenen drei Jahre 2014-2016.

Die folgenden Ursachen waren im Jahr 2017 für das Überrollen des Pistenendes in den genannten Fällen verantwortlich:

- Startabbruch nach Leistungsabfall des Motors in der Beschleunigungsphase am Boden
- Ungenügende Beschleunigung beim Start aufgrund falscher Bremsklappenstellung
- Verzögerte Beschleunigung bei einem Schleppstart mit Segelflugzeug
- Unsachgemäße Landung mit anschliessendem Abheben nach Bodenkontakt. In der Folge wollte der Pilot ein Durchstartmanöver fliegen, was wegen der bereits geringen Fluggeschwindigkeit nicht mehr möglich war. Das Flugzeug kippte aufgrund eines Strömungsabrisses seitlich weg und kollidierte mit dem Boden.

In 3 Fällen wurde eine Untersuchung durch die SUST eingeleitet. Im Bereich des kommerziellen Lufttransports wurden im Jahr 2017 diesbezüglich keine Vorfälle gemeldet.

### **Seitliches Verlassen der Start - oder Landebahn**

Der steigende Trend aus den letzten Jahren setzte sich im Jahr 2017 nicht mehr fort. Während im Jahr 2016 noch 24 Vorfälle gezählt wurden, waren es im 2017 nur noch deren 8 im Bereich der Leichtaviatik. Dabei wurde nur 1 Person leicht verletzt und bei 2 Fällen handelte es sich um Luftfahrzeuge, die im Ausland registriert waren. Im Bereich des kommerziellen Lufttransports gab es im 2017 diesbezüglich auch hier keine schweren Vorfälle.

Folgende Faktoren wurden als Ursache für das seitliche Verlassen der Piste verantwortlich gemacht:

- Fehlmanipulation mit nachfolgendem Kontrollverlust des Piloten während der Landephase
- Landung mit mehrmaligen Abheben aufgrund zu hoher Geschwindigkeit mit anschliessendem Kontrollverlust und seitlichem Abdriften
- Ausscheren des Flugzeuges nach der Landung, aufgrund differenzierter Bremsleistung auf dem linken und rechten Hauptfahrwerk
- Kontrollverlust nach einer harten Landung aufgrund von vorherrschenden Windverhältnissen
- Startabbruch wegen eines Motorleistungsverlustes mit anschliessender Öffnung der Cockpitür und Kontrollverlust der Steuerung infolge Ablenkung des Piloten

## **Runway Incursion**

Runway Incursion (RI) wird als Bezeichnung für das unerlaubte Betreten oder Befahren der Start und Landebahnen auf Flughäfen und Flugplätzen durch Personen, Fahrzeuge oder Flugzeuge verwendet.

Dabei wird unterschieden zwischen der eigentlichen Piste (Start-oder Landebahn) und der sogenannten « protected area », also der erweiterten Schutzzone um diese Piste. Auch das unerlaubte Betreten oder Befahren dieser Schutzzone muss dem BAZL gemeldet werden.

Ebenfalls wird unterschieden, ob ein Flugplatz oder Flughafen durch eine zuständige Flugsicherungsstelle (wie z.B. Tower Control, Ground Control, Apron Control) kontrolliert und geleitet wird, oder ob es sich um einen sogenannten unkontrollierten Flugplatz handelt.

Solche Runway Incursions wurden dem BAZL im Jahr 2017 62 Mal gemeldet (Vorjahr 86 Vorfälle).

Dabei betrafen 29 Runway Incursion Meldungen Flugzeuge, 11 Meldungen Fahrzeuge und 22 Meldungen Personen, welche unerlaubt auf verschiedensten Start und Landebahnen unterwegs waren.

Betroffen sind eher Regionalflugplätze, welche nicht so komplett wie Interkontinentale Flughäfen durch Zäune, Barrieren und Markierungen geschützt sind. Somit ist dort der Anteil an Personen und Fahrzeugen, welche nicht zum Flugplatz gehören, und trotzdem gewollt oder ungewollt auf die Start und Landebahn, oder deren Schutzonen geraten, überproportional hoch.

Piloten, welche mit ihren Flugzeugen unerlaubt in die Schutzzone oder die Start und Landebahnen eindringen (sogenannte Stop bar crossing deviations) haben meist die entsprechenden Markierungen oder Lichter übersehen (mangelndes Situationsbewusstsein) oder sie hatten ein Verständigungsproblem am Funk mit der zuständigen Flugsicherung. Als Konsequenz auf diese Vorkommnisse gab es einzelne Durchstarts, welche die Flugsicherung angeordnet hat, oder von anfliegenden Piloten eigenständig eingeleitet wurden.

Selten wird in Folge von Kommunikations-Schwierigkeiten auf eine nicht vorgesehene und von der ATC angewiesene Piste gerollt oder gar gestartet.

## **Kollision am Boden**

Diese Unfallkategorie umfasst die Kollision eines rollenden Luftfahrzeugs mit einem anderen Luftfahrzeug, einem Fahrzeug, einer Person, einem Tier oder einem sonstigen Hindernis auf der Bewegungsfläche. Davon ausgenommen sind Kollisionen auf der Start-/Landebahn.

Im 2017 wurden in dieser Unfallkategorie 7 Kollisionen mit Sachschaden verzeichnet. Die Anzahl blieb über einen Zeitraum von vier Jahren relativ stabil. Weiter wurden 254 Ereignisse gemeldet, die das Potential für eine Kollision aufwiesen. Die Mehrzahl der gemeldeten Ereignisse betraf den kommerziellen Luftransport, in wenigen Fällen war die Leichtaviatik involviert. Primär wurden die folgenden Szenarien im kommerziellen Betrieb beobachtet:

### **Luftfahrzeug rollt ohne Freigabe auf dem Taxiway/Vorfeld**

Im 2017 wurden 28 Vorfälle (mehr als die Hälfte davon auf ausländischen Flugplätzen) verzeichnet, bei denen sich ein Luftfahrzeug ohne ATC-Freigabe auf einem Taxiway oder auf dem Vorfeld bewegte und dadurch das Potenzial für eine Kollision gegeben war. Die Anzahl solcher Ereignisse hat im Vergleich zum Vorjahr leicht abgenommen.

Mehrheitlich wurden die folgenden Ursachen festgestellt:

- Die Besatzung hat die ATC-Freigabe richtig verstanden, es kommt jedoch zu einem kurzzeitigen Orientierungsverlust (v.a. im Ausland aufgrund wenig vertrautem Rollweg-Layout)
- Die Besatzung hat die ATC-Freigabe richtig verstanden, übersieht aber im weiteren Verlauf relevante Signalisierungen und Markierungen (u.a. aufgrund Ablenkung durch Cockpit-Tätigkeiten)
- Die Besatzung hat die ATC-Freigabe nicht richtig verstanden/verarbeitet und geht irrtümlicherweise davon aus, dass eine Erlaubnis vorliegt.

### **Luftfahrzeug hält Distanz zu anderen Luftfahrzeugen/Objekten nicht ein**

Gemeldet wurden hierzu 10 Ereignisse auf Schweizer Flugplätzen, bei welchen ein Luftfahrzeug während dem Rollen/Parkieren die sichere Distanz zu anderen Luftfahrzeugen, Fahrzeugen oder Hindernissen nicht eingehalten hat. Die Anzahl solcher Ereignisse hat im Vergleich zum Vorjahr zugenommen.

Die folgenden Ursachen wurden festgestellt:

- Das Luftfahrzeug wird nicht korrekt vom Begleitfahrzeug geführt.
- Die Besatzung verliert das Situationsbewusstsein (u.a. aufgrund Ablenkung im Cockpit) und weicht von der beabsichtigten Rollrichtung ab oder übersieht relevante Markierungen.
- ATC erteilt ungeeignete Rollfreigabe.

### **Person/Fahrzeug/Objekt behindert Rollendes Luftfahrzeug**

Verzeichnet wurden hierzu 128 Vorfälle auf Schweizer Flugplätzen, bei welchen die sichere Distanz eines Fahrzeugs oder einer Person zu einem rollenden Luftfahrzeug nicht eingehalten wurde. Weiter wurden 13 Ereignisse im Zusammenhang mit einer ungeeigneten Platzierung von Gerätschaften auf den Standplätzen oder in der Nähe von Rollwegen vermerkt. Über die letzten 4 Jahre zeichnet sich im Durchschnitt eine leichte Zunahme solcher Vorfälle ab.

Mehrheitlich wurden die folgenden Ursachen festgestellt:

- Vortrittsmissachtung aufgrund mangelndem Situationsbewusstsein des Fahrzeuglenkers (Verlust durch Ablenkung/Fokussierung auf andere Tätigkeiten)
- Das Bodenabfertigungspersonal stellt aufgrund Zeitdruck und Platzmangel die Gerätschaften ausserhalb der vorgeschriebenen Abstellfläche ab.

## **Helikopter Operationen**

Dieses Kapitel umfasst die Helikopteroperationen, welche keiner anderen Unfallkategorie zugeordnet werden können. Dieser Bericht deckt ausschliesslich die Arbeitsfliegerei mit Unterlasten ab.

In diesem Bereich wurden im Jahr 2017 17 Meldungen erfasst. Die Anzahl blieb über einen Zeitraum von vier Jahren in etwa gleich. Die Anzahl gemeldeter Vorfälle pendelte zwischen 23 im Jahr 2014 und 17 im Jahr 2017. Die relativ kleine Anzahl Vorfallmeldungen erlaubt keine gesicherten Aussagen. Einen Trend herauszulesen ist hier deshalb nur schwer möglich.

### **Lastverluste (Ganz oder teilweise)**

Im Berichtszeitraum wurden 10 Vorfälle mit Lastverlusten gemeldet, wobei in 3 Fällen Personen verletzt wurden. Dies entspricht den Zahlen aus dem Vorjahr. In 9 Fällen ging die Last oder Teile der Last verloren. In einem Fall musste eine Last wegen ungünstigen Windverhältnissen (Rückenwind) im Endanflug ausgeklinkt werden. In allen 3 Fällen, bei denen eine Person verletzt wurde, untersucht die SUST die Unfallursache.

Folgende Ursachen können für die Vorfälle genannt werden:

- Unerwartetes Verhalten der Last im Flug (z. B. morsch Holz)
- Abbrechende Äste beim Holztransport
- Vermutlich inadäquate Lastanschlagtechnik oder Lastanschlagmittel

## **6 EMERGING ISSUES**

### **Flight Crew Fatigue**

Der zunehmende wirtschaftliche Druck der globalen Industrie hat besonders in der kommerziellen Aviatik schon seit über einem Jahrzehnt Einhalt geboten. Die steigende Konkurrenz und der Wettbewerbsdruck der Unternehmen sind hauptverantwortlich für diese zunehmende negative Entwicklung in den vergangenen Jahren. Nicht zuletzt wirkt sich das Streben nach Gewinnoptimierung besonders auf die Ressourcen der Flugbetriebsunternehmen in der Luft und auf dem Boden aus. Es werden Flugdienstzeiten bis an die gesetzliche Limiten geplant und diese maximalen Arbeitszeiten orientieren sich nach den gängigen Gesetzgebungen bis an deren Grenzen.

«Fatigue» wirkt sich auf die mentalen, sensorischen und muskulären Prozesse des Menschen aus und führt zu negativen Effekten wie z.B. Missinterpretationen, falsche Einschätzung von gefährlichen Situationen, Verlangsamung von Reaktionszeiten, bis hin zu möglichem Kurzschlaf im Cockpit mit fatalen Folgen. Normale Arbeitszeitregelungen und gesetzlich geregelte Flugdienstzeiten alleine genügen nicht, die potentielle Gefahr von Müdigkeit zu kontrollieren. Es geht vielmehr darum, mögliche Ursachen für eintretende Ermüdungserscheinungen frühzeitig zu erkennen und mittels Korrekturmassnahmen zu verhindern. Mit der Einführung von neuen Flugdienstzeitbeschränkungen der EASA im Jahr 2014 wurden neue Limiten definiert, die in den EASA-Mitgliedstaaten angewendet werden müssen. Ebenso sind die Flugbetriebsunternehmen nun verpflichtet, Fatigue Risk (als Teil des Safety Management Systems) zu betreiben. Mit diesem FRMS sollen wichtige Einflussfaktoren für die Festlegung der Dienstzeiten besser in Betracht gezogen werden wie zum Beispiel Anzahl geflogene Sektoren, Nachtflüge, aufeinanderfolgende kumulative Früh- oder Spätschichten, Zeitzonenwechsel und weitere Umweltfaktoren. Dieses Managementsystem wird vom BAZL periodisch überprüft.

### **Überschreitungen von Flugdienstzeiten und Kürzungen von Ruhezeiten**

Abweichungen von maximalen EASA-Flugdienstzeiten müssen nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen dem BAZL gemeldet werden. Ebenso von der Meldepflicht betroffen sind Unterschreitungen von Ruhezeiten und Fatigue-Meldungen. Aufgrund der eingehenden Rapporte kann die nachfolgende Aussage gemacht werden:

Gegen Ende 2014 und Anfangs 2015 wurde eine markante Zunahme von Flugdienstzeitüberschreitungen festgestellt (+40%), welche jedoch in den nachfolgenden Jahren eine stetige Abnahme verzeichneten und sich im Jahr 2017 auf ca. 12 Fälle pro Quartal stabilisierte. Die Anzahl Meldungen in Bezug auf Kürzungen von Ruhezeiten sind in den letzten Jahren ebenso kontinuierlich gesunken und im Jahr 2017 wurden nur deren 5 Meldungen erfasst. Während in den Jahren 2014 und 2015 im Schnitt 5 Meldungen bezüglich übermüdeten Piloten eingegangen waren, stieg diese Zahl gegen Ende 2016 markant an, was aber damals auf bevorstehende GAV-Verhandlungen mit Pilotengewerkschaften zurückzuführen war. Die Anzahl Meldungen pro Quartal hat sich im Jahr 2017 wieder auf ein relativ tiefes Niveau von 4 bis 8 Meldungen pro Quartal begeben.

### **Remotely piloted aircraft system (RPAS)**

Der steigende Trend von Vorfallmeldungen und Vorfällen im Zusammenhang mit Drohnen scheint sich im laufenden Jahr fortzusetzen. Demgegenüber waren im Berichtsjahr aber keine Kollisionen oder gar Unfälle mit Personenschäden durch Drohnen zu verzeichnen. Das BAZL fordert die Akteure im Schweizer Luftverkehr spezifisch dazu auf, alle Vorfälle im Zusammenhang mit Drohnen zu melden, um ein möglichst vollständiges und objektives Bild zu erhalten. Der Einfluss einer verbesserten Meldekultur wird sich hier erst in einiger Zeit beurteilen lassen.

Der Verkauf von Drohnen, vor allem im Hobbybereich, hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Schätzungen gehen mittlerweile von mehr als 100'000 Drohnen aus, die in der Schweiz verkauft wurden. Exakte Zahlen, wie viele dieser Fluggeräte in der Schweiz tatsächlich im Einsatz sind, liegen aber nicht vor. Die Zahl der gemeldeten Vorfälle mit Drohnen, meist Sichtungen von Flugzeugbesetzungen, hat im letzten Jahr deutlich zugenommen.

Im vergangenen Jahr wurden uns 85 Meldungen von Piloten oder der Flugsicherung Skyguide über Sichtungen von Drohnen weitergegeben. Davon stammten 36 von Verkehrsflugzeugen, wobei 14 Meldungen sich auf Vorfälle auf ausländischen Flughäfen beziehen. Von der Leichtaviatik sowie aus der Geschäftsfliegerei erhielten wir letztes Jahr 14 Meldungen. Zu einer Kollision zwischen einer Drohne und einem Flugzeug ist es wie in den meisten Ländern auch in der Schweiz bisher noch nie gekommen. Die Unfalluntersuchungsstelle SUST hat aber 2017 mehrere Untersuchungen zu Vorfällen eröffnet, bei denen es zu gefährlichen Annäherungen zwischen Drohnen und Verkehrsflugzeugen gekommen ist. Praktisch alle gemeldeten signifikanten Vorfälle fanden an Orten statt, wo eine Drohne ohne Bewilligung des BAZL oder des Flugplatzes bzw. der Flugsicherung Skyguide (innerhalb der 5km-Zone um Flughäfen) nicht hätte geflogen werden dürfen. In diesem Zusammenhang wurde im 1. Quartal 2018 eine detaillierte Risikobeurteilung vorgenommen, welche aufgezeigt hat, wie gross die Eintrittswahrscheinlichkeit für eine Kollision zwischen einer Drohne (max. 2kg) und einem Luftfahrzeug (Airliner, Business Jet, Kleinflugzeug, Helikopeter) in der Schweiz aktuell ist.

Das BAZL geht grundsätzlich von einer stabilen Risikosituation aus, ist sich aber bewusst, dass die Sorge um den verantwortungsvollen Umgang mit den immer zahlreicherem Geräten für das breite Publikum in Zukunft verstärkte Aufmerksamkeit und Kommunikationsanstrengungen des Amtes benötigt. Der Bundesrat erkannte in den letzten Jahren zudem den Handlungsbedarf für eine Fernidentifizierung von Drohnen, um die Rechtsdurchsetzung sicherstellen zu können. Aus diesem Grund unterstützte das Innovation Management Office (IMO) des BAZL die Entwicklung eines sogenannten «Urban-Space» (U-Space). Dabei handelt es sich um ein System, mit dem für Drohnen eine automatisierte Verkehrsleitung eingeführt werden kann. Werden Drohnen dieser automatisierten Leitung unterstellt, sind ihre Identifizierung, die Überwachung im Luftraum, die Koordination mit anderen Luftverkehrsteilnehmenden sowie der Schutz von besonders sensiblen Gebieten sichergestellt. Da sämtliche notwendigen Elemente für die Rechtsdurchsetzung darin enthalten sind, soll U-Space zukünftig das tragende Element des sicheren, kontrollierten Betriebs von Drohnen werden und europaweit als Grundlage dienen.

Die Schweiz ist im RPAS-Bereich weltweit führend und hat eine Methode zur Risikobewertung entwickelt (Specific Operational Risk Assessment, SORA), die international als wegweisend gilt. Der Erfolg des schweizerischen Ansatzes in der Drohnenregulation wurde durch enge Verbindung zwischen Hochschulen, Industrie und BAZL möglich. Er löste in den letzten Jahren einerseits eine rasante Entwicklung der einheimischen Industrie, andererseits auch den Zuzug vieler ausländischer Unternehmen aus. Das BAZL wurde in den letzten Monaten mit hunderten Anfragen und komplexen Projekten überhäuft. Die Zusatzbelastung hatte inzwischen ein Mass angenommen, das ohne Sicherheitseinbussen nicht mehr zu bewältigen und nicht mehr zu verantworten war. Das BAZL musste deshalb Ende Oktober 2017 einen Bearbeitungsstop beschliessen, um Sofortmassnahmen erarbeiten und sich neu ausrichten zu können. Es ist indessen absehbar, dass die ebenso neuen wie anspruchsvollen Aufgaben und die hoch gesteckten Ziele trotz grösster Effizienz ohne zusätzliche Ressourcen vom Amt nicht nachhaltig bewältigt werden können. Mögliche Lösungsansätze können Auslagerung der Bewilligungsverfahren sein, eine Automatisierung im Sinne einer landesweiten U-Space Entwicklung, Personalverschiebungen zu Lasten traditioneller Aufgaben und eine allfällige Kontingentierung von Drohnen-Aktivitäten. Die Prüfung der Bewilligungsverfahren von kommerziellen Drohnenprojekten wurde anfangs 2018 wieder aufgenommen.

## Cyber Security

Im Bereich Cyber Security setzte sich das BAZL auch im 2017 für proportionale und aufeinander abgestimmte Vorgehensweisen und Massnahmen ein. So wurden die Arbeiten in der Europäischen Zivilluftfahrtkonferenz (ECAC), der ICAO und den relevanten EU/EASA Gremien eng koordiniert. Zudem nahm das BAZL aktiv an den Aktivitäten zur Erarbeitung der 2. Nationalen Strategie zum Schutz der Schweiz vor Cyber-Risiken (NCS 2.0) teil.

Die von der ECAC im 2017 revidierten Empfehlungen über Cyber Security in der Zivilluftfahrt werden 2018 ins Nationale Sicherheitsprogramm Luftfahrt (NASP) aufgenommen. Parallel dazu nimmt das BAZL an europäischen Übungen zu Cyber Risiken in Bezug auf die Luftfahrt teil. Die Arbeiten begannen schon 2017 mit deren Vorbereitung, in enger Koordination mit nationalen und internationalen Partnern.

Die schon seit mehreren Jahren bestehenden Aufsichtstätigkeiten wurden auch im 2017 weitergeführt.

## 7 SAFETY PROMOTION UND MELDEKULTUR

Das BAZL nutzt für die externe «Safety Promotion» unterschiedliche Kanäle. So wurden auch im Jahr 2017 diverse Veranstaltungen durchgeführt, an welchen die Stakeholder über Projekte und wichtige Neuerungen informiert wurden (Safety Oversight Committee, Swiss Aviation Days, AOPA/Aeroclub/SHA-eigene Anlässe etc.). Ausserdem leitete das Amt mehrere Arbeitsgruppen, in welchen Sicherheitsrisiken diskutiert und gemeinsam mit Industrievertretern Kampagnen erarbeitet wurden (z.B. Filme zum Thema Luftraumverletzungen). Über den Social-Media-Kanal «Stay-Safe!» wurde die Leichtaviatik auf Hotspots aufmerksam gemacht. Das BAZL ist ebenfalls Mitglied des EASA Safety Promotion Networks (SPN), welches im 2017 zahlreiche Sensibilisierungskampagnen initialisierte.

Im Jahre 2017 wurden 5231 Vorfälle (Jahr 2016: 5370; Jahr 2015: 4896) erfasst; zusätzlich zur Anzahl dieser Initialmeldungen sind Follow-Up und Abschlussmeldungen eingegangen, sodass die Gesamtsumme für das Jahr 2017 insgesamt 7747 Reports beträgt. Bei den kommerziellen Flugbetrieben sind die Anzahl Meldungen in etwa gleichgeblieben, wo hingegen die Anzahl Meldungen durch Privatpiloten seit Inkrafttreten der EU 376/2014 Verordnung am 1.4.2016 zugenommen hat (2017: 239; 2016: 226; 2015: 66). Wie in Kapitel 5 zu Airprox Vorfällen bereits erwähnt, ist die Dunkelziffer hier eher hoch einzuschätzen. Bei den Flugplätzen (2017: 831; 2016: 799; 2015: 589) und den technischen Unterhaltsbetrieben (2017: 63; 2016: 55; 2015: 52) ist ein leichter Anstieg der gemeldeten Vorfälle zu verzeichnen. Bei Skyguide haben die Meldungen um rund 35% im Vergleich zum Vorjahr 2016 zugenommen; diese Anstiege deuten grundsätzlich auf eine positive Meldekultur hin.

## **8 SAFA<sup>1</sup> / ACAM<sup>2</sup>**

### **CH-Luftfahrzeugbetreiber im EU Ramp Inspection Programm (SAFA/SACA<sup>3</sup>)**

Die Kennzahl (Ratio), welche im Rahmen des EU Ramp Inspection Programms ermittelt wird, berechnet sich aus der Anzahl von kategorisierten und gewichteten Findings geteilt durch die Anzahl Inspektionen.

Die Anzahl der Inspektionen, welche im Jahr 2017 an CH registrierten Flugzeugen durch fremde Behörden ausgeführt wurden, ging gegenüber dem Vorjahr leicht zurück. Die Anzahl der Inspektionen ist jeweils von der individuellen Planung der einzelnen EASA Mitgliedsstaaten abhängig und kann daher variieren.

Generell stellt das BAZL fest, dass die Safety Performance der Schweizer Luftfahrt im internationalen Vergleich trotz leichtem Anstieg der Anzahl Findings und der Schweizer Kennzahl (Ratio) gut ist. 68% der in der Schweiz registrierten Luftfahrtunternehmen, welche im Jahr 2017 auditiert wurden, weisen eine Ratio auf, welches unterhalb des Mittelwerts der ECAC (European Civil Aviation Conference) Staaten und des weltweiten Durchschnitts liegt.

Eine der Ursachen für den leichten Anstieg der Schweizer Landeskennzahl sind wenige Luftfahrtunternehmen mit einer erhöhten Anzahl Findings, welche aus Sicht der BAZL Experten teilweise zu streng bewertet wurden. Des Weiteren wurden im Jahr 2017 vermehrt NCC (Non-Commercial air operations with Complex motorpowered aircraft) Luftfahrtunternehmen inspiziert, welche mehrheitlich Findings im Bereich Verfahren und Dokumentation enthielten.

Entsprechende Korrekturmassnahmen wurden seitens BAZL definiert und umgesetzt.

Die Mehrheit der adressierten Findings führten nicht direkt zu einer sicherheitsrelevanten Situation, in einigen Fällen (CAT 3 Findings) war die Sicherheitsmarge jedoch reduziert.

<sup>1</sup>SAFA = Safety Assessment of Foreign Aircraft (checked against ICAO standards)

<sup>2</sup>ACAM = Aircraft Continuing Airworthiness Monitoring

<sup>3</sup>SACA = Safety Assessment of Community Aircraft (checked against EU standards)

## **9 COMPLIANCE MANAGEMENT**

### **EASA**

#### **Durchgeführte Inspektionen**

2017 fanden 2 Inspektionen («Focused Inspections») in den Themenbereichen OPS (Flugbetrieb) und ANS (Air Navigation Service) sowie 3 Inspektionen («Comprehensive Inspections») in den drei Themenbereichen FCL (Lizenzwesen), MED (Flugmedizin) und FSTD (Simulatoren) statt.

#### **BAZL Performance 2017**

66.6% aller Findings in den Themenbereichen AIR, OPS, FCL, MED, FSTD und ANS fallen in die Bereiche «Critical Elements 6» (Licencing, Certification, Authorisation and Approval Obligations) und «Critical Elements 7» (Surveillance Obligations). Im Themenbereich ANS sind alleine im Critical Element 6 fast 60% aller Findings auszumachen. Zudem ist im Themenbereich OPS das Critical Element 3 (State Civil Aviation System and Safety Oversight Functions) überdurchschnittlich betroffen.

#### **Status der Findings**

In den Themenbereichen AIR, OPS und ANS haben verspätete Fehlerbehebungen der Findings in 26 % bei C-Findings und 33% bei D-Findings zu Overdue-Klassifizierungen geführt. (Umso höher der Prozentsatz der Verspätungen ausfällt, desto negativer wirkt sich dies auf das EASA Standardisation Rating aus). Es kann dazu führen, dass die Frequenz der EASA Audits zunimmt. Zudem sind gesamthaft 40% aller Findings in diesen Bereichen als D-Findings klassifiziert worden. Diese Findings haben eine gewisse Safety-Relevanz sofern sie nicht innerhalb eines kurzen Zeitrahmens korrigiert werden.

#### **EASA rulemaking / EASA opinions**

Die Durchführungsverordnung (EU) 2017/373 verursacht mit einem Umfang von 126 Seiten, welche nebst Bestimmungen zu Flugverkehrsmanagementanbieter und Anbieter von Flugsicherungsdiensten auch sogenannte Authority Requirements im Bereich ATM/ANS betrifft, bedeuteten im Jahr 2017 die grössten Arbeitsaufwände. Weitere publizierte Gesetzgebungen (inkl. EASA Opinions) weisen einen geringeren Umfang aus, was mit der angekündigten «Cool-Down Period» der EASA einhergeht.

## **ICAO**

### **Universal safety oversight audit programme (USOAP)**

2017 fand keine Audit-Aktivität von Seiten der ICAO statt. Die Resultate (Effective Implementation EI) in den Audit-Modulen haben sich trotzdem gegenüber 2016 ganz leicht verändert. Dies liegt daran, dass die ICAO die Auditfragen überarbeitet hat und sich deshalb die prozentualen Anteile von Satisfactory/ Not Satisfactory verändert haben. Am meisten Findings (19; letztes Audit aus dem Jahr 2010) gibt es im Bereich Critical Element 4 (Technical Personnel Qualification and Training). 17 davon stammen aus dem Bereich ANS, die meisten davon wurden jedoch bereits korrigiert. Um die Findings zu schliessen, sollte ein Desktop-Audit verlangt werden.

### **Implementierungsstand im Vergleich Schweiz - EU Staaten**

Bei der Hälfte der Critical Elements liegt der Wert der Effective Implementation (EI) bei nahezu 100 Prozent. Bei allen Critical Elements sowie bei den meisten Audit-Modulen (Ausnahme: ANS) ist der EI-Wert der Schweiz höher als der EASA-Durchschnitt. In den Modulen ORG und PEL (Personnel Licencing) liegen keine Findings vor (EI von 100 Prozent).

### **Compliance zu Standards and recommended practices (SARPs)**

Ende 2017 hatte die Schweiz 665 Differenzen der Kategorie C (less protective or partially implemented or not implemented) zu ICAO Annexes gemeldet. Dies entspricht einer Abweichung von 6% zu den insgesamt 11'244 Standards and Recommended Practices (SARPs).

### **ICAO rulemaking**

2017 traten 4 Amendments zu ICAO Annexes in Kraft. Im Amendment zum Annex 1 (Personnel Licensing) ging es um die Validierung von Lizenzen zwischen Staaten, die dazu ein formales Abkommen haben. Die 3 Amendments zu Annex 6 (Operation of Aircraft) betrafen den Ersatz von Halon in Feuerlöschern.

## 10 WÜRDIGUNG UND AUSBLICK

Das Jahr 2017 verlief in der Schweizer Luftfahrt wie auch weltweit aus Safety-Sicht erfreulich. Es gab letztes Jahr im kommerziellen Bereich keine Unfälle oder Tote zu beklagen. Die Unfälle und Vorfälle im nicht kommerziellen Bereich lagen im Durchschnitt der Vorjahre. Es kann zudem festgehalten werden, dass die Schweizer Zivilluftfahrt heute über eine gute Datenqualität bezüglich Vorfallmeldungen verfügt. Dazu beigetragen hat sicherlich auch die Umsetzung der EU Verordnung 376/2014, welche im Jahr 2016 in Kraft getreten ist und insbesondere auch die Piloten der Leichtaviatik mit in die Pflicht nimmt, safety-relevante Vorfälle an die Behörde zu melden.

Die wichtigsten aus Safety-Sicht zu adressierenden Themen sind dem BAZL bekannt – dieses Wissen stammt unter anderem aus den Daten und Informationen von Vorfallmeldungen seitens der Industrie. Diese in die Vergangenheit blickende Perspektive soll sich künftig mit den Zukunftsprognosen hinsichtlich Risikoeinschätzung decken. Zudem sollen Management-Entscheide künftig risiko- und performancebasiert gefällt und gemäss vordefinierten Kriterien priorisiert werden. Die Informationen aus Vorfällen dienen u.a. beim Projekt AVISTRAT nebst anderen Faktoren als Entscheidungsgrundlage. Die beiden Themen MAC (Mid Air Collision) und LOC (Loss of Control) erscheinen aufgrund des europäischen Risikoportfolios und dessen Erkenntnissen ganz oben auf der Prioritätenliste. Im vorliegenden Safety Report werden dieselben Themen unter Systemic Issues, Operational Issues und Emerging Issues durchleuchtet wie im European Plan for Aviation Safety (EPAS). Die Resultate aus den SUST-Untersuchungen dienen dazu herauszufinden, welche Safety Barrieren in einem einzelnen Vorfall nicht funktioniert haben. Auch diese Erkenntnisse und daraus resultierende Empfehlungen decken sich mehrheitlich mit den Zahlen aus dem hier vorliegenden Annual Safety Report. Im Benchmark mit den anderen europäischen Staaten ist die Schweiz ganz vorne dabei; dies verdeutlicht sich an den SAFA/ACAM-Resultaten sowie an den Ergebnissen der ICAO- und EASA-Audits.

Dieser Annual Safety Report 2017 dient den BAZL-Sicherheitsabteilungen sowie extern den Industriepartnern als Feedback zu den Meldungen und Vorfällen 2017 aus der Schweizer Zivilluftfahrt (Retrospektive). Intern werden diese Informationen nebst anderen Variablen helfen, im Rahmen der Aufsichtsaufgaben die richtigen Schwerpunkte zu legen (zukunftsorientiert). Der Mehrwert besteht für die Industrie darin, einen gesamtschweizerischen Überblick hinsichtlich der Vorfälle zu gewinnen und zu beobachten, wie sich die Safety Performance im Vergleich zu den Vorjahren entwickelt (Trend erfassung). Diese Gesamtschau (Big Picture) ersetzt die themenspezifischen Analysen nicht, bildet aber eine gute Ausgangsposition für weiterführende Diskussionen und Arbeiten.

Bei den Zukunftsthemen Drohnen und LFN gilt es, in Zukunft noch mehr Daten zu sammeln, um aus diesen Informationen und aus allfälligen Vorfällen zu lernen. Nebst der proaktiven Vorgehensweise (Risikobeurteilung) wird das reaktive Vorgehen im Rahmen von Vorfallauswertungen auch künftig ganz im Sinne von «if you can't measure it, you can't manage it» erfolgen. Die Organisationseinheit SRM beim BAZL ist bestrebt, in Zukunft mit vernünftigem Aufwand mehr und genauere Informationen aus den Vorfalldaten aufzubereiten – mit dem Ziel, aus «Big Data» die richtigen Schlussfolgerungen zu ziehen und auf die kritischen und relevanten Themenbereiche zu fokussieren.